



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA
TIERRA



CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA, HIDROGEOQUÍMICA Y VULNERABILIDAD DE LA CUENCA COSTERA ENTRE EL RÍO BIOBIO Y ESTERO MANCO, REGIÓN DEL BIOBIO, CHILE



Memoria para optar al Título de Geólogo

Hernán Camilo Gormaz Campos

Profesor Patrocinante: Msc. Liubow González Martínez
Profesores Comisión: Msc. Abraham González Martínez
Sr. Ramiro Ulises Bonilla Parra

Concepción, 2020

ÍNDICE

Página

RESUMEN

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. 1. OBJETIVOS | 1 |
| 1. 1. 1. Objetivo general | 1 |
| 1. 1. 2. Objetivos específicos | 1 |
| 1. 2. UBICACIÓN Y ACCESOS | 2 |
| 1. 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO | 3 |
| 1. 3. 1. Etapa de gabinete I | 3 |
| 1. 3. 2. Etapa de terreno | 3 |
| 1. 3. 3. Etapa de gabinete II | 3 |
| 1. 4. CLIMA Y VEGETACIÓN | 4 |
| 1. 4. 1. Clima | 4 |
| 1. 4. 2. Vegetación | 6 |
| 1. 5. TRABAJOS ANTERIORES | 7 |
| 1. 6. AGRADECIMIENTOS | 8 |
| | |
| 2. GEOMORFOLOGÍA | 9 |
| 2. 1. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL | 9 |
| 2. 2. GEOMORFOLOGÍA LOCAL | 11 |
| 2. 2. 1. Relieves de erosión | 11 |
| 2. 2. 2. Relieves de acumulación | 11 |
| 2. 3. ANÁLISIS DE ELEVACIÓN Y PENDIENTES | 13 |
| | |
| 3. HIDROGRAFÍA | 15 |
| 3. 1. REDES DE DRENAJE | 15 |
| 3. 2. CURSOS Y CUERPOS DE AGUA | 16 |
| 3. 2. 1. Esteros | 17 |
| 3. 2. 2. Lagunas | 17 |
| 3. 3. USO DE AGUAS SUPERFICIALES | 18 |
| | |
| 4. MARCO GEOLÓGICO | 19 |
| 4. 1. GENERALIDADES | 19 |
| 4. 2. ROCAS METAMÓRFICAS | 20 |
| 4. 2. 1. Serie Oriental (Pzor) | 20 |
| 4. 2. 1. 1. <u>Definición, distribución y relaciones de contacto</u> | 20 |
| 4. 2. 1. 2. <u>Petrografía</u> | 20 |
| 4. 2. 1. 3. <u>Edad</u> | 20 |
| 4. 2. 2. Serie Occidental (Pzocc) | 20 |
| 4. 2. 2. 1. <u>Definición, distribución y relaciones de contacto</u> | 20 |
| 4. 2. 2. 2. <u>Petrografía</u> | 21 |

| | |
|--|----|
| 4. 2. 2. 3. <u>Edad</u> | 21 |
| 4. 2. 3. Unidad Patagual-El Venado (TrP) | 21 |
| 4. 2. 3. 1. <u>Definición, distribución y relaciones de contacto</u> | 21 |
| 4. 2. 3. 2. <u>Petrografía</u> | 21 |
| 4. 2. 3. 3. <u>Edad</u> | 22 |
| 4. 3. ROCAS ESTRATIFICADAS | 22 |
| 4. 3. 1. Formación Pilpilco (PaP) | 22 |
| 4. 3. 1. 1. <u>Definición, distribución y relaciones estratigráficas</u> ... | 22 |
| 4. 3. 1. 2. <u>Litología y potencia</u> | 22 |
| 4. 3. 1. 3. <u>Edad</u> | 22 |
| 4. 3. 2. Formación Curanilahue (EL y EI) | 23 |
| 4. 3. 2. 1. <u>Definición, distribución y relaciones estratigráficas</u> ... | 23 |
| 4. 3. 2. 2. <u>Litología y potencia</u> | 23 |
| 4. 3. 2. 3. <u>Edad</u> | 24 |
| 4. 3. 3. Estratos Molino el Sol (Plioe) | 24 |
| 4. 3. 3. 1. <u>Definición, distribución y relaciones estratigráficas</u> ... | 24 |
| 4. 3. 3. 2. <u>Litología y potencia</u> | 24 |
| 4. 3. 3. 3. <u>Edad</u> | 24 |
| 4. 4. DEPÓSITOS CUATERNARIOS | 25 |
| 4. 4. 1. Definición, distribución y relaciones estratigráficas | 25 |
| 4. 4. 1. 1. <u>Depósitos marinos antiguos (Plm)</u> | 25 |
| 4. 4. 1. 2. <u>Depósitos fluviales y aluviales antiguos (Plflu)</u> | 25 |
| 4. 4. 1. 3. <u>Depósitos fluviales actuales (Hflu)</u> | 25 |
| 4. 4. 1. 4. <u>Depósitos marinos actuales (Hm)</u> | 26 |
| 4. 4. 2. Edad y ambiente de depositación | 26 |
| 4. 5. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL | 26 |
| 5. SUELOS | 28 |
| 5. 1. SERIES DE SUELO | 28 |
| 5. 2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E HIDRÁULICAS DEL SUELO | 30 |
| 5. 3. USOS DE SUELO | 33 |
| 5. 4. GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELOS | 34 |
| 6. HIDROGEOLOGÍA | 36 |
| 6. 1. BALANCE HÍDRICO | 36 |
| 6. 1. 1. Generalidades | 36 |
| 6. 1. 2. Precipitaciones y temperatura | 36 |
| 6. 1. 3. Evapotranspiración | 39 |
| 6. 1. 4. Recarga | 42 |
| 6. 1. 5. Escorrentía superficial | 44 |
| 6. 2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS | 46 |
| 6. 2. 1. Generalidades | 46 |
| 6. 2. 2. UHG 1 | 48 |
| 6. 2. 3. UHG 2 | 49 |
| 6. 2. 4. UHG 3 | 51 |
| 6. 3. CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 6. 3. 1. Generalidades | 52 |
| 6. 3. 2. Acuíferos sector Norte | 54 |
| 6. 3. 3. Acuíferos sector Centro | 55 |
| 6. 3. 4. Acuíferos sector Sur | 56 |
| 6. 4. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL ACUÍFERO | 56 |
| 6. 4. 1. Ensayos de bombeo | 56 |
| 6. 4. 1. 1. <u>Transmisividad</u> | 58 |
| 6. 4. 1. 2. <u>Coeficiente de Almacenamiento (S)</u> | 59 |
| 6. 4. 1. 3. <u>Producción específica (Sy)</u> | 61 |
| 6. 4. 1. 4. <u>Permeabilidad o conductividad hidráulica</u> | 62 |
| 6. 5. SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA | 64 |
| 6. 5. 1. Generalidades | 64 |
| 6. 5. 2. Dirección de flujo subterráneo | 66 |
| 6. 5. 3. Caudal de flujo subterráneo | 67 |
| 6. 5. 4. Balance de masas | 68 |
| 6. 5. 5. Fluctuaciones del nivel piezométrico | 72 |
| 7. HIDROGEOQUÍMICA | 75 |
| 7. 1. GENERALIDADES | 75 |
| 7. 2. FACIES HIDROQUÍMICAS DE LAS AGUAS | 76 |
| 7. 2. 1. Diagramas de Piper | 76 |
| 7. 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA | 79 |
| 7. 3. 1. Dureza total (D) | 79 |
| 7. 3. 2. PH | 80 |
| 7. 3. 3. Conductividad eléctrica (CE) | 80 |
| 7. 3. 4. Sales totales disueltas (STD) | 80 |
| 7. 4. ORIGEN QUÍMICO DEL AGUA | 81 |
| 7. 4. 1. Índices hidrogeoquímicos | 81 |
| 7. 4. 2. Componentes mayoritarios | 83 |
| 7. 4. 3. Metales minoritarios | 86 |
| 7. 5. CALIDAD DEL AGUA POTABLE | 87 |
| 7. 5. 1. Normas de calidad del agua potable | 87 |
| 7. 5. 2. Calidad del agua zona de estudio | 88 |
| 7. 5. 2. 1. <u>Muestras de terreno</u> | 88 |
| 7. 5. 2. 2. <u>Calidad del agua de captaciones sanitarias</u> | 89 |
| 7. 5. 2. 3. <u>Calidad del agua de pozo de la DGA</u> | 92 |
| 8. VULNERABILIDAD | 93 |
| 8. 1. GENERALIDADES | 93 |
| 8. 2. METODOLOGÍA BGR | 93 |
| 8. 2. 1. Capacidad de campo efectiva (Factor S) | 94 |
| 8. 2. 2. Tasa de Percolación o recarga (Factor R) | 96 |
| 8. 2. 3. Tipo Litológico (Factor L) | 96 |
| 8. 2. 3. 1. <u>Depósitos no consolidados (Ln)</u> | 96 |
| 8. 2. 3. 2. <u>Rocas consolidadas (Lc)</u> | 97 |
| 8. 2. 3. 3. <u>Espesor Zona no saturada (E)</u> | 98 |

| | |
|--|------------|
| 8. 2. 4. Efectividad de protección generalizada (Pt) | 98 |
| 8. 2. 4. 1. Cobertura del suelo (P1) | 98 |
| 8. 2. 4. 2. Cobertura litológica zona no saturada (P2) | 99 |
| 8. 2. 4. 3. Cobertura del suelo más cubierta litológica (Pt) | 99 |
| 8. 2. 5. Determinación de la vulnerabilidad | 99 |
| 9. INTRUSIÓN SALINA | 102 |
| 9. 1. GENERALIDADES | 102 |
| 9. 2. EVALUACIÓN DE LA INTRUSIÓN SALINA | 102 |
| 10. CONCLUSIONES | 107 |
| REFERENCIAS | 109 |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1. 1. | Ubicación del área de estudio | 2 |
| 1. 2. | Clima región del Biobío (Modificado de Sarricolea y otros, 2016) .. | 5 |
| 2. 1. | Mapa geomorfológico de la región del Biobío (Modificado de Börguel, 1983) | 9 |
| 2. 2. | Perfil W-E a la latitud de los 37°S (Modificado de Börguel, 1983) | 10 |
| 2. 3. | Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Modificado de Martínez y otros, 2016 y Ramírez, 2017) | 13 |
| 2. 4. | Mapa de elevación (a) y pendiente (b) del área de estudio | 14 |
| 3. 1. | Tipos de redes de drenaje en la zona de estudio | 15 |
| 3. 2. | Hidrografía y captaciones de aguas superficiales en el área de estudio | 18 |
| 4. 1. | Mapa geológico de la zona de estudio | 19 |
| 4. 2. | Mapa de fallas presentes en la zona de estudio y cercanías (Modificado de Molina, 2017) | 27 |
| 5. 1. | Mapa de series de suelo del área de estudio | 28 |
| 5. 2. | Calculadora de características físicas e hidráulicas de los suelos (Calderón, 2013) | 31 |
| 5. 3. | Distribución de los valores de conductividad hidráulica saturada del suelo | 32 |
| 5. 4. | Mapa de usos de suelo del área de estudio | 33 |
| 5. 5. | Triángulo para clasificación de grupos hidrológicos según contenido de arena, limo y arcilla (Triángulo modificado de Soil Science Division Staff, 2017) | 34 |
| 5. 6. | Distribución de grupos hidrológicos en la cuenca de estudio | 35 |
| 6. 1. | Ubicación de las estaciones meteorológicas | 37 |
| 6. 2. | Evapotranspiración real (ETR) zona de estudio | 41 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6. 3. | Recarga en la zona de estudio | 43 |
| 6. 4. | Escorrentía superficial zona de estudio | 45 |
| 6. 5. | Distribución de sondajes en la cuenca | 47 |
| 6. 6. | Clasificación de unidades hidrogeológica (Struckmeier y Margat, 1995) | 48 |
| 6. 7. | Acuífero libre (a) y confinado (b) (Modificado de Werner, 1996) .. | 53 |
| 6. 8. | Acuíferos zonas de estudio | 54 |
| 6. 9. | Catastro de pruebas de bombeo realizadas en la zona de estudio | 57 |
| 6.10. | Transmisividad del acuífero en la zona de estudio | 59 |
| 6.11. | Distribución del coeficiente de almacenamiento | 60 |
| 6.12. | Distribución de la producción específica en el acuífero | 62 |
| 6.13. | Distribución en el acuífero de: a) permeabilidad vertical (KV), b) permeabilidad horizontal (KH) | 63 |
| 6.14. | Mapa piezométrico zona de estudio. Isopiezas cada 1 m | 65 |
| 6.15. | Gradiente hidráulico en un acuífero libre (Modificado de Werner, 1996 y Custodio y Llamas, 1983) | 66 |
| 6.16. | Dirección flujo de agua subterránea | 67 |
| 6.17. | Sectores del acuífero para realizar balance de masas | 69 |
| 6.18. | Captaciones sanitarias con datos de niveles estáticos | 74 |
| 7. 1. | Distribución de muestras analizadas en la zona de estudio | 75 |
| 7. 2. | Representación de las muestras de agua de los pozos en un diagrama Piper | 76 |
| 7. 3. | Campos de caracterización del diagrama Piper (Piper, 1953) | 77 |
| 7. 4. | Mapa hidrogeoquímico de aguas subterráneas | 78 |
| 7. 5. | Distribución de captaciones de las empresas sanitarias y DGA | 90 |
| 8. 1. | Clasificación de suelos según su granulometría. A para suelos arenosos y B para suelos finos (DGA, 2004). | 95 |
| 8. 2. | Vulnerabilidad según el método BGR en el acuífero de la zona de estudio | 100 |
| 8. 3. | Vulnerabilidad en el acuífero de la zona de estudio | 101 |
| 9. 1. | Distribución de pozos con y sin peligro de intrusión salina. En rojo, los que presentan el riesgo. | 105 |
| 9. 2. | Profundidad interfaz dulce-salada en la zona | 106 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla | | Página |
|--------------|---|---------------|
| 5. 1. | Granulometrías series de suelo (CIREN, 1999) | 30 |
| 5. 2. | Características físicas e hidráulicas de cada serie de suelo | 32 |
| 5. 3. | Área de cada uso de suelo y su porcentaje en la cuenca | 34 |
| 6. 1. | Estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio | 37 |
| 6. 2. | Número de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (Chow y otros, 1994) | 40 |
| 6. 3. | Valor de laminación (S) en mm por cada serie de suelo | 40 |
| 6. 4. | Valor de ETR (mm/año) por cada serie de suelo | 41 |
| 6. 5. | Recarga (mm/año) de cada serie de suelo | 42 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6. 6. | Escorrentía superficial (mm/año) de cada serie de suelo | 44 |
| 6. 7. | Resumen de parámetros del balance hídrico por serie de suelo | 46 |
| 6. 8. | Clasificación de unidades hidrogeológicas según Struckmeier y Margat (1995) | 52 |
| 6. 9. | Parámetros de cada grupo de ensayo de bombeo | 58 |
| 6.10. | Cálculo del caudal de flujo subterráneo por sector acuífero | 68 |
| 6.11. | Significado de conceptos utilizados en Visual Modflow v2011.1 ... | 69 |
| 6.12. | Numeración captaciones | 74 |
| 7. 1. | Clasificación hidrogeoquímica de las aguas de los pozos de acuerdo al diagrama Piper | 77 |
| 7. 2. | Dureza del agua en función de contenido de CaCO ₃ (Custodio y Llamas, 1981) | 79 |
| 7. 3. | Clasificación según dureza total de las muestras de agua obtenidas de terreno | 79 |
| 7. 4. | Caracterización físico-química de las muestras de agua | 81 |
| 7. 5. | Índices hidrogeoquímicos de muestras obtenidas de terreno | 81 |
| 7. 6. | Cationes y aniones presentes en las muestras de agua subterránea... | 84 |
| 7. 7. | Elementos esenciales NCh 409/1 | 87 |
| 7. 8. | Elementos no esenciales NCh 409/1 | 87 |
| 7. 9. | Sustancias orgánicas NCh 409/1 | 88 |
| 7.10. | Plaguicidas NCh 409/1 | 88 |
| 7.11. | Productos secundarios de la desinfección NCh 409/1 | 88 |
| 7.12. | Características organolépticas NCh 409/1 | 88 |
| 7.13. | Parámetros microbiológicos NCh 409/1 | 88 |
| 7.14. | Calidad del agua muestras de terreno | 88 |
| 7.15. | Nomenclatura captaciones de entidades en el mapa | 89 |
| 7.16. | Calidad del agua de captaciones empresas sanitarias | 91 |
| 7.17. | Calidad del agua de captación DGA | 92 |
| 8. 1. | Clasificación densidad del suelo (DGA, 2004) | 94 |
| 8. 2. | Factor S para los diferentes CCE en mm (DGA, 2004) | 95 |
| 8. 3. | Resumen \sum CCE (mm) y Factor S por cada serie de suelo | 95 |
| 8. 4. | Valoración de la Recarga, Factor R (DGA, 2004) | 96 |
| 8. 5. | Factor R por cada serie de suelo | 96 |
| 8. 6. | Puntaje Ln asociado a cada tipo de depósito no consolidado (DGA, 2004) | 97 |
| 8. 7. | Valor de TR asociado a cada tipo de roca consolidada (DGA, 2004) | 98 |
| 8. 8. | Parámetro F de acuerdo al grado de fracturamiento de la roca | 98 |
| 8. 9. | P1 por cada serie de suelo (DGA, 2004) | 99 |
| 8.10. | Determinación de la vulnerabilidad del acuífero método BGR (DGA, 2004) | 100 |
| 9. 1. | Cálculo de caudales máximos de extracción y comparación con caudales otorgados (En rojo, con peligro de intrusión salina) | 103 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| Gráficos | Página |
|--|---------------|
| 1. 1. Variación climática de la zona de estudio en el periodo 1980 - 2018 | 6 |
| 6. 1. Variación de precipitaciones y temperaturas de la cuenca de estudio entre los años 1980 y 2018 | 39 |
| 6. 2. Balance de masas sector norte del acuífero | 70 |
| 6. 3. Balance de masas sector centro del acuífero | 71 |
| 6. 4. Balance de masas sector sur del acuífero | 71 |
| 6. 5. Resumen de caudales de entrada y salida (m ³ /día) por cada sector del acuífero | 72 |
| 6. 6. Variación del nivel piezométrico en los diferentes pozos de las empresas sanitarias para el año 2018 | 73 |

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| ANEXO I: GEOLOGÍA | 118 |
| ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE SONDAJES | 145 |
| ANEXO III: SUELOS | 175 |
| ANEXO IV: BALANCE HÍDRICO | 178 |
| ANEXO V: NIVELES ESTÁTICOS | 197 |
| ANEXO VI: ENSAYOS DE BOMBEO | 201 |
| ANEXO VII: PERFILES | 359 |
| ANEXO VIII: HIDROGEOQUÍMICA | 369 |
| ANEXO IX: VULNERABILIDAD | 380 |
| ANEXO X: INTRUSIÓN SALINA | 460 |
| ANEXO XI: DERECHOS DE AGUAS | 476 |

RESUMEN

La zona de estudio se ubica en las coordenadas 36°49'56'' – 37°04'14'' latitud Sur y los 73°04'47'' – 73°13'55'' longitud Oeste, en las comunas de Coronel y San Pedro de la Paz, que se constituye litológicamente de rocas metamórficas paleozoicas pertenecientes a las Series Occidental y Oriental, y por rocas afectadas por un metamorfismo de muy bajo grado correspondiente a la Unidad Patagual el Venado, de edad Pérmico-Triásico. Todas estas unidades afloran en todo el margen este de la cuenca y presentan una importancia hidrogeológica muy baja, debido a que se componen de filitas, esquistos y metapelitas, rocas de permeabilidad muy baja. El segundo tipo litológico presente son rocas sedimentarias de las formaciones Pilpilco, Curanilahue y Estratos Molino el Sol. Las dos primeras se ubican al sur del área de estudio, y corresponden a areniscas de grano fino a medio y lutitas con niveles de carbón; cuya importancia hidrogeológica se puede clasificar como baja. En cambio, los Estratos Molino el Sol son cuarzoarenitas semiconsolidadas, de grano medio a grueso, granulometría que permite el almacenamiento y transmisión de agua en sus intersticios. El tercer y último tipo litológico está conformado por los depósitos cuaternarios, compuestos de arenas de grano fino a grueso, heterogéneamente distribuidas en la cuenca, alcanzando los 200 m de espesor, y son las principales transmisoras del agua. Es posible reconocer dos tipos de acuíferos según su clasificación hidrodinámica, un acuífero libre que se extiende de norte a sur en la zona de estudio y un acuífero confinado detectado en unos sondeos realizados por ENACAR. Existen ocho series de suelo en la zona de estudio, que en orden decreciente de permeabilidad son Dunas, Arenales, Suelo Reciente, Suelo Piedemont, Escarpe, Pileo + Nahuelbuta, Curanipe y Nahuelbuta, donde las cuatro primeras presentan los mayores valores de recarga, entre 455,9 y 525,5 mm/año, y las cuatro últimas, las mayores escurrientías superficiales, que varían entre 496,33 y 745,25 mm/año. El nivel piezométrico en la zona de estudio varía entre 1 y 6 m s.n.m., formando un flujo en sentido este-oeste que descarga hacia el mar, con gradientes hidráulicos que varían entre 0,0005 y 0,006, cuya fluctuación entre periodos lluviosos y estivales en general no supera los 3 metros. De acuerdo a los resultados de los análisis químicos, es posible identificar cinco facies hidroquímicas, aguas Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas, aguas Bicarbonatadas magnésicas, aguas sulfatadas y/o cloruradas cálcica y/o magnésicas, aguas sulfatadas cálcicas y aguas sulfatadas y/o cloruradas magnésicas. En cuanto a la calidad del agua, los parámetros que se exceden de la norma NCh 409/1 son el manganeso, hierro, nitratos y coliformes totales, por lo cual, no es apta para su consumo sin antes pasar por un proceso de sanitización. Por su parte, la vulnerabilidad a la contaminación según el método BGR es clasificada en general como Alta. Por último, la intrusión salina en la cuenca afecta a profundidades mayores a 40 m en gran parte del acuífero de estudio, sin embargo, en sectores de mayor extracción de agua, es posible identificar una cuña salina a 10 m de profundidad.

1. INTRODUCCIÓN

El agua constituye un recurso fundamental para el desarrollo de la vida tanto en su manifestación superficial como subterránea. La Hidrogeología es la rama de la Geología encargada de la descripción del almacenamiento y circulación de aguas subterráneas en zonas saturadas o acuíferos mediante el estudio de sus propiedades físicas y químicas.

En el siguiente estudio, se dará a conocer las características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas de la cuenca costera existente entre el río Biobío y el estero Manco. Este estudio fue apoyado y financiado por la Empresa De Servicios Sanitarios Del Biobío S.A. (ESSBIO S.A.).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

El objetivo general del estudio es realizar una caracterización hidrogeológica e hidrogeoquímica junto con una evaluación de la vulnerabilidad de aguas subterráneas de la cuenca costera entre el río Biobío y el estero Manco, en el área comprendida entre los $36^{\circ}49'56''$ – $37^{\circ}04'14''$ latitud Sur y los $73^{\circ}04'47''$ – $73^{\circ}13'55''$ longitud Oeste. Esto permitirá conocer la recarga anual del acuífero, sus características hidráulicas e hidroquímicas, lo cual sirve de base para su gestión sustentable.

1.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio son:

1. Definir unidades hidrogeológicas y tipos de acuíferos a partir de información litológica obtenida del levantamiento geológico en terreno, complementado además con el uso de imágenes satelitales, sondajes y prospecciones geofísicas existentes.
2. Caracterizar las series de suelo según sus respectivas características granulométricas e hidráulicas.
3. Realizar un balance hídrico de la cuenca mediante datos de temperaturas y precipitaciones, y características hidráulicas de las series de suelos definidas anteriormente.

4. Trazar la superficie piezométrica del acuífero en base a los niveles estáticos medidos en terreno.
5. Determinar las facies hidroquímicas de las aguas y evaluar su calidad.
6. Evaluar la vulnerabilidad del acuífero mediante el método BGR y analizar la intrusión salina de manera analítica.

1.2. UBICACIÓN Y ACCESOS

El área de estudio se encuentra en la provincia de Concepción, región del Biobío, entre San Pedro de la Paz y Coronel, específicamente entre el río Biobío y el estero Manco, en las coordenadas geográficas $36^{\circ}49'56''$ – $37^{\circ}04'14''$ latitud sur y los $73^{\circ}04'47''$ – $73^{\circ}13'55''$ longitud oeste, abarcando una superficie de $204,89 \text{ km}^2$ (Figura 1.1). El acceso principal es por la Ruta 160 desde la ciudad de Concepción, ruta que a su vez cruza el área de norte a sur, la cual se encuentra totalmente pavimentada.

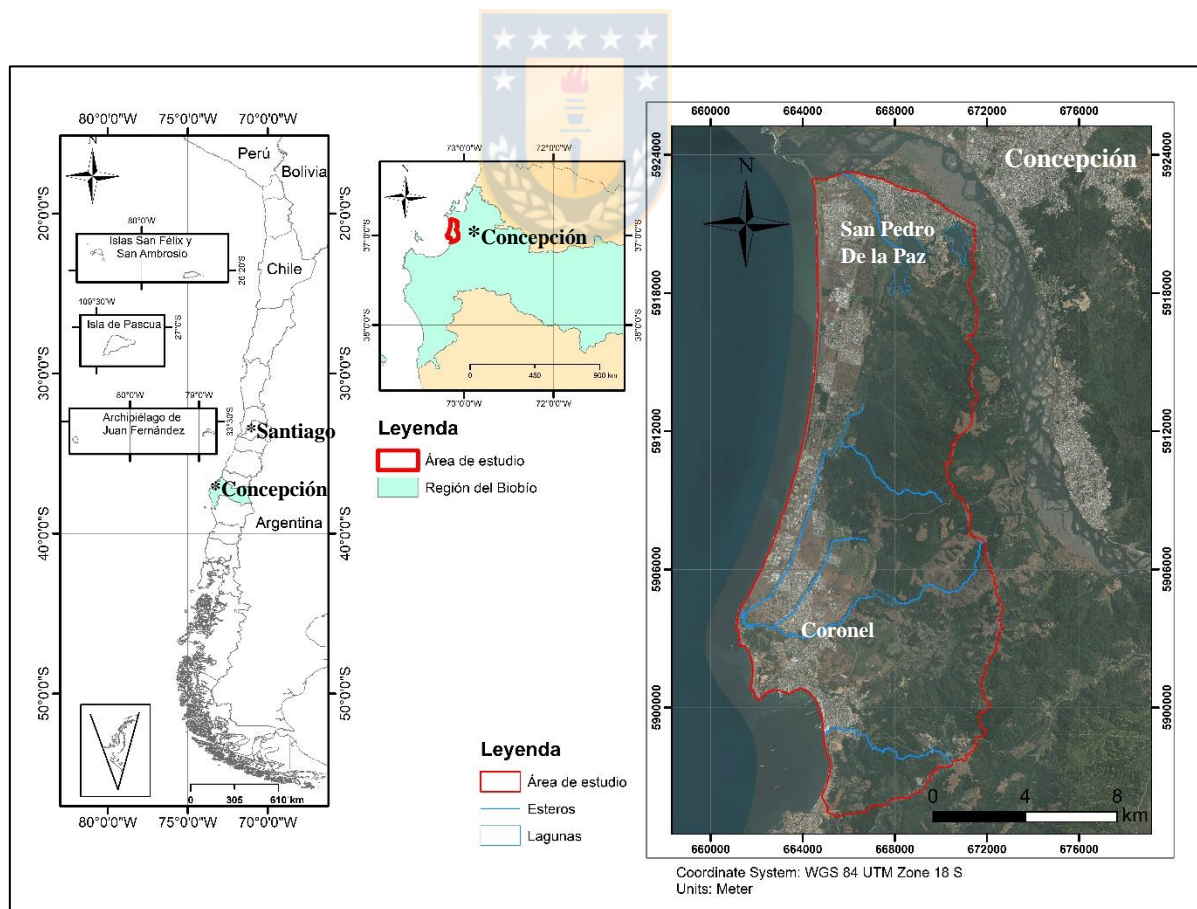


Figura 1.1. Ubicación del área de estudio (Elaboración propia).

1.3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo de este estudio se determinan las siguientes etapas de trabajo:

1.3.1. Etapa Gabinete I

En esta etapa se realizó una recopilación de antecedentes bibliográficos de la zona a estudiar tales como geología, geomorfología e hidrografía; así como también, imágenes satelitales, modelos digitales de elevación (DEM), y trabajos anteriores realizados en el área. Sumado a lo anterior, se efectuó una búsqueda de información hidrogeológica de captaciones existentes, datos contenidos en los expedientes de la Dirección General de Aguas (DGA) relacionados con derechos de aprovechamiento de aguas, pruebas de bombeo y sondajes.

A partir de los antecedentes geológicos e hidrogeológicos, junto con la identificación de las vías de acceso, se planificaron los terrenos.



1.3.2. Etapa Terreno

Se llevó a cabo un levantamiento geológico, donde se realizó un mapeo de la geología superficial utilizando un GPS Garmin y una brújula tipo Brunton, y un levantamiento hidrogeológico en el cual, se visitaron puntos de captación de aguas subterráneas los cuales fueron georreferenciados mediante el GPS ya señalado. En cada captación, se midió el nivel estático con un pozómetro y se determinó la cota, además, se midieron parámetros físico-químicos como PH, temperatura, conductividad eléctrica y solidos totales disueltos con la ayuda de un medidor multiparámetro Hanna GroLine Combo Tester HI98131.

Además, se obtuvieron ocho muestras de agua de pozos, las cuales se analizaron químicamente en el laboratorio Biodiversa de la Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío (ESSBIO S.A.).

1.3.3. Etapa Gabinete II

Se realizó un ordenamiento de los datos de terreno junto con la descripción macroscópica de las muestras de roca obtenidas para confeccionar el mapa geológico con el software ArcGIS 10.1.

Se determinó los diferentes parámetros del balance hídrico mediante la planilla de Excel Easy_Bal v3.0, desarrollado por el Grupo de Hidrología Subterránea de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de La Coruña, España, en la cual se ingresó las características hidráulicas de las series de suelos, temperaturas y precipitaciones mensuales.

Posteriormente, se calcularon las constantes elásticas del acuífero en base de los datos de ensayos de bombeo compilados de los expedientes de la Dirección General de Aguas (DGA) mediante el software Aquifer Test v2016.

En base a las mediciones de los niveles estáticos registrados en terreno y compiladas de estudios anteriores en la zona se trazó la superficie piezométrica con ayuda del software Visual Modflow v2011.1, el cual permite determinar la dirección y velocidad del flujo subterráneo.

Se caracterizó la cuña salina con los perfiles gravimétricos y TEM detallados en el trabajo de Rhyma Ingeniería SpA del año 2017 en la misma zona de estudio.

Luego, se determinaron las familias y facies hidroquímicas de las aguas con ayuda de la planilla de Excel Easy_Quim v5.0 (2012), para posteriormente inferir el origen químico de las diferentes especies iónicas del agua.

Finalmente, se evaluó la vulnerabilidad del acuífero con el método BGR desarrollado por el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania y adaptado por la DGA en el año 2004 en el Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas D.S. N° 46 de 2002.

1.4. CLIMA Y VEGETACIÓN

1.4.1. Clima

En relación con la localización geográfica, la región del Biobío presenta características climáticas de transición entre el clima mediterráneo y templado húmedo que predomina hacia el sur, características determinadas por factores como: latitud geográfica y circulación atmosférica

(CIER-SERPLAC, 1977). El clima de la zona de estudio (Figura 1.2) es mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera (Sarricolea y otros, 2016), donde la cordillera de Nahuelbuta, actúa como una barrera climática que recibe los vientos del oeste y noroeste en su vertiente occidental, creando un dominio húmedo (CIER-SERPLAC, 1977), y vientos de mayor intensidad que en la vertiente oriental (Cruz y Calderón, 2008).

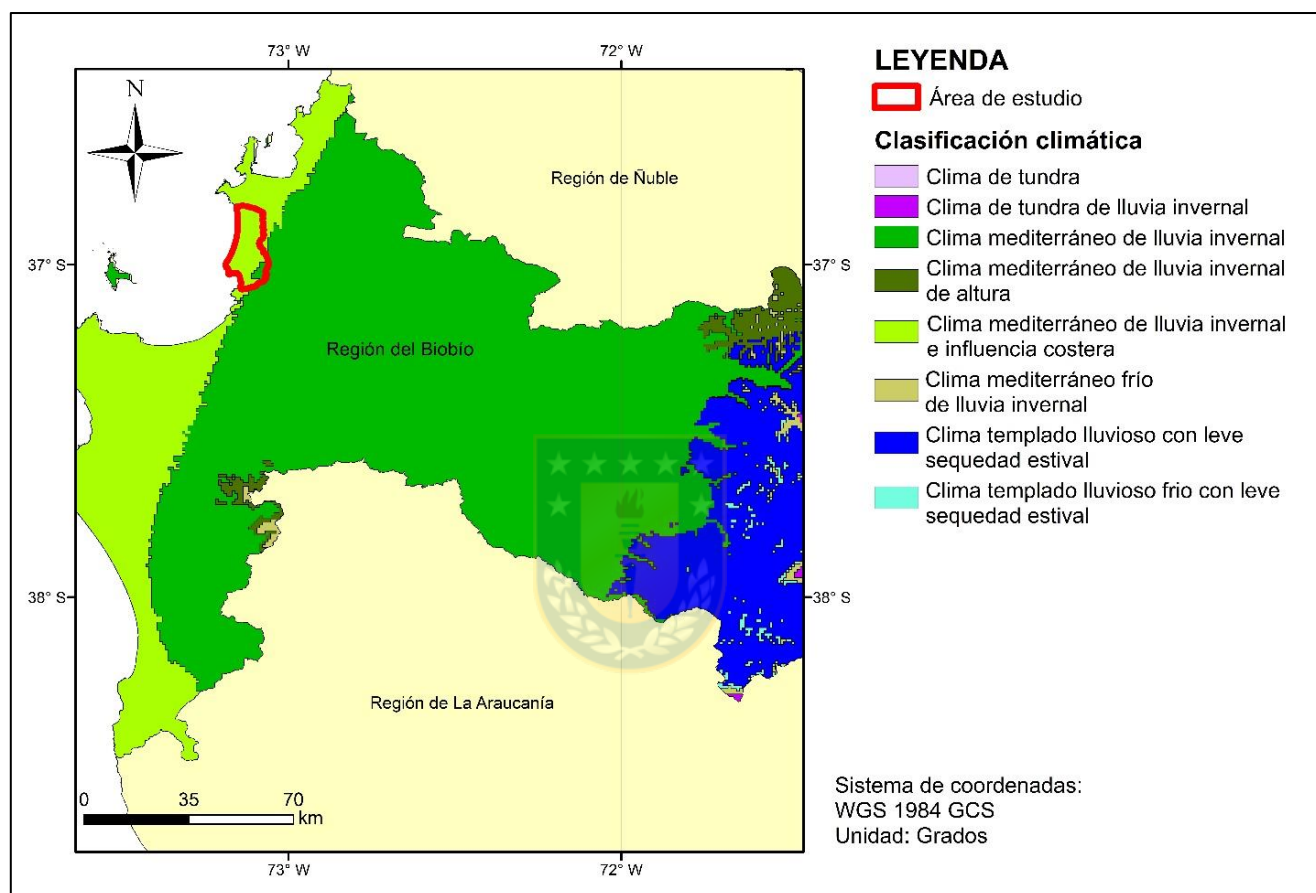


Figura 1.2. Clima región del Biobío (Modificado de Sarricolea y otros, 2016).

Utilizando los datos meteorológicos entre los años 1980 y 2018, se elaboró un climograma (Gráfico 1.1), en el cual se muestra la variación térmica y pluviométrica media en la cuenca de estudio. Para la temperatura, se utilizó los datos mensuales de la estación Concepción Carriel Sur de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), debido a que es la estación más cercana a la zona de estudio, mientras que para las precipitaciones se utilizó las estaciones “Concepción DGA.”, “Rio Bio Bio en Desembocadura”, “Carampangue” y “Concepción Carriel Sur”, donde las tres primeras perteneces a la Dirección General de Aguas (DGA), cuya ubicación geográfica y rango de fechas con información pluviométrica se detalla en el capítulo 6.1.2.

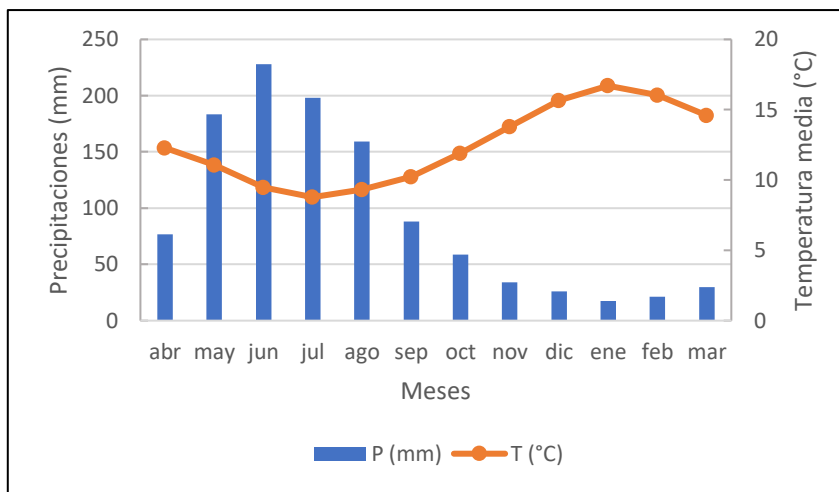


Gráfico 1.1. Variación climática de la zona de estudio en el periodo 1980-2018 (Elaboración propia).

Del gráfico se observa que en la zona de estudio existen 4 a 5 meses secos, cuyas precipitaciones son menores a 50 mm/mes, mientras que en los meses húmedos sobrepasa este valor, destacando junio que alcanza su máximo. Por su parte, las temperaturas medias varían entre 9 y 16 °C. La oscilación térmica no supera los 10 °C durante todo el año (Cruz y Calderón, 2008).

1.4.2. Vegetación

En la parte norte del área de estudio, específicamente, en el sector del humedal los Batros, destaca la presencia de junquillo (*Juncus imbricatus*) y vatro (*Typha domingensis*), que cubren un alto porcentaje de la superficie del humedal y crecen en épocas lluviosas. El litre (*Litreaea caustica*) y boldo (*Peumus boldo*) también ocupan un porcentaje importante del total de la vegetación, el resto, en menor medida, corresponden a diente de león (*Taraxacum officinale*), trébol (*Trifolium* sp.), achicoria (*Cichorium intybus*), cardo (*Cirsium vulgare*) y zarzamora (*Rubus ulmifolius*).

Gran parte de la extensión de la ruta 160, que se encuentra dentro de la subregión del bosque caducifolio del llano (Gajardo, 1995), caracterizada por una fuerte penetración de especies laurifolias, actualmente reemplazadas por plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. Las especies representativas de esta zona son Maqui (*Aristotelia chilensis*) y Retamillo (*Sarothamnus scoparius*). En el sector oriental de las laderas se pueden encontrar Roble (*Nothofagus obliqua*) y Peumo (*Cryptocaria alba*); en quebradas y laderas Coigüe (*Nothofagus dombeyi*) y sobre los cursos de agua en lugares con lomajes suaves es frecuente encontrar Canelo

(*Drymis winteri*) y Temu (*Blepharocalyx divaricatum*). Otro ecosistema de gran importancia lo constituye la zona del humedal boca Maule donde es posible encontrar Maitén (*Maytenus boaria*), achupalla (*Eryngium paniculatum*), trupa (*Lobelia tupa*) y *Cissus striata* (Fuentes, 2013).

1.5. TRABAJOS ANTERIORES

MÁRTINEZ (1968). Analiza los esquemas estratigráficos clásicos sobre el Terciario Central en base a nuevos conocimientos cronoestratigráficos y paleoecológicos.. Además, establece la edad del “Piso Millongue” basándose en foraminíferos.

FERRARIS, F. (1981). Mediante una compilación de estudios previos presentó la Geología Preliminar de la Hoja Los Ángeles – Angol, escala 1:250.000 donde trata informalmente como Formación Santa Juana, al Sistema Triásico del curso inferior del río Biobío, en el mismo sentido de Cucurella (1978).

WENZEL, O. (1982). Describe la estratigrafía de las series carboníferas del golfo de Arauco mediante la correlación de sondajes realizados por ENACAR.

AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA. INGENIEROS CONSULTORES (1992). Realizan una serie de estudios hidrológicos, hidrogeológicos y de intrusión marina en la zona de Escuadrón con el fin de identificar lugares propicios para captaciones subterráneas.

ILABACA, P. (1994). Realiza una caracterización geomorfológica y riesgos naturales de la llanura de San Pedro.

SANHUEZA, J C. (1996). Estudia la potencialidad del acuífero del sector ubicado en el Parque Industrial de la comuna de Coronel, describiendo además de forma analítica la intrusión salina.

MENDOZA, J.L. (2001). Propone para las arenas silíceas un origen a partir de la erosión de metasedimentitas altamente cuarzosas, cuyas condiciones eran de ambientes lateríticos (reductoras), y en algunos casos deltaicos, agrupándolas dentro de los “Estratos Molino el Sol”.

FUENTES, N. (2013). Realiza una línea de base de la flora y fauna del humedal Boca Maule de la comuna de Coronel.

ISLA Y OTROS (2012). Analizan la tasa de alzamiento de las terrazas marinas del Holoceno en el golfo de Arauco.

AQUALOGY MEDIO AMBIENTE CHILE S.A. (2014). Realizan un levantamiento hidrogeológico de algunas cuencas costeras de las regiones de O'Higgins, el Maule y Biobío.

RHYMA INGENIERÍA SPA (2017). Realiza una actualización del estudio hidrogeológico del parque Escuadrón, complementando con perfiles geofísicos TEM para el análisis de la intrusión salina en el acuífero.

MOLINA, P. (2017). Elabora un análisis estructural del sector sur de Coronel, mediante mediciones de estructuras tanto en superficie, como en antiguos piques mineros de carbón.

RAMIREZ, C. (2017). Analiza la evolución geomorfológica del golfo de Arauco, complementando el trabajo de Ilabaca (1994).



1.6. AGRADECIMIENTOS

Agradecer primero que todo, a mi profesora patrocinante MSc. Liubow González Martínez del Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción por su excelente disposición. Dentro del mismo departamento, agradecer también a los profesores que facilitaron información geológica de la zona de estudio. A los académicos de otras facultades de la universidad por la facilitación de información para el desarrollo de este trabajo. Al Sr. Víctor Romero y Luis Diaz de la Dirección General de Aguas (DGA), por la información proporcionada para el desarrollo de este trabajo. Agradecer también a la Sra. Daniela Merino y Alvaro Oñat de la Empresa Servicios Sanitarios del Biobío (ESSBIO S.A.), por su ayuda proporcionada para el desarrollo de este trabajo; y, por último, agradecer a mi familia, compañeros de universidad y amigos por brindar el apoyo emocional, muy importante por lo demás.

2. GEOMORFOLOGÍA

2.1. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

Teniendo como guía la geomorfología, el clima y la litología, Börgel en el año 1983 divide a Chile en cinco regiones, denominadas Agrupaciones Regionales, que se distribuyen de norte a sur a lo largo del territorio nacional (Figura 2.1).

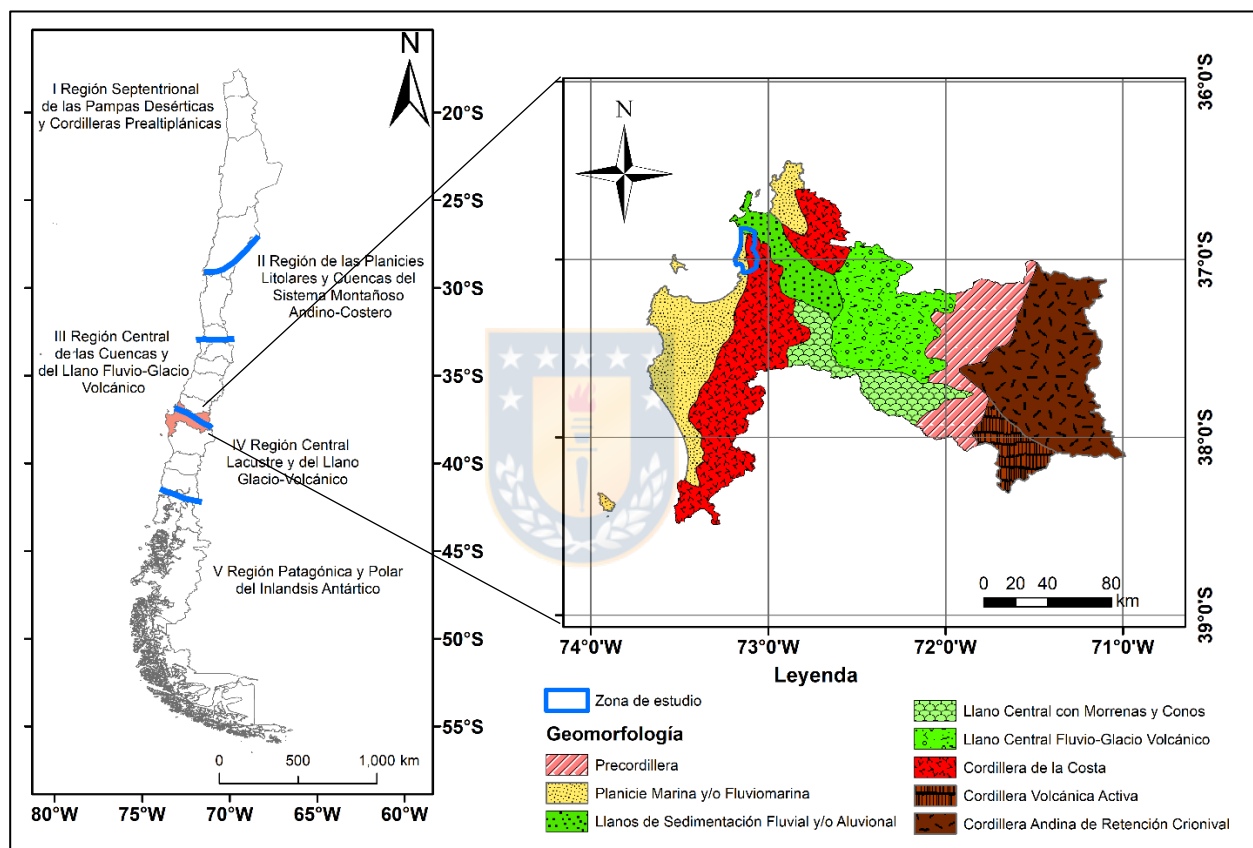


Figura 2.1. Mapa geomorfológico de la región del Biobío (Modificado de Börgel, 1983).

La región del Biobío se encuentra entre dos de las Agrupaciones Regionales definidas por Börgel, la III región central de las cuencas y del llano fluvio-glacio volcánico y la IV región central lacustre y del llano glacio volcánico (Figura 2.1).

Las principales unidades fisiográficas se encuentran orientadas NNE-SSW y de este a oeste son: cordillera de los Andes, Precordillera, Llano Central Fluvio Glacio Volcánico, cordillera de la Costa y planicies litorales (Figura 2.2), diferenciadas tanto por litología como por el clima, donde

la topografía disminuye de E a W debido a actividad tectónica durante el Cenozoico que modela el relieve (Frutos y otros, 1985).

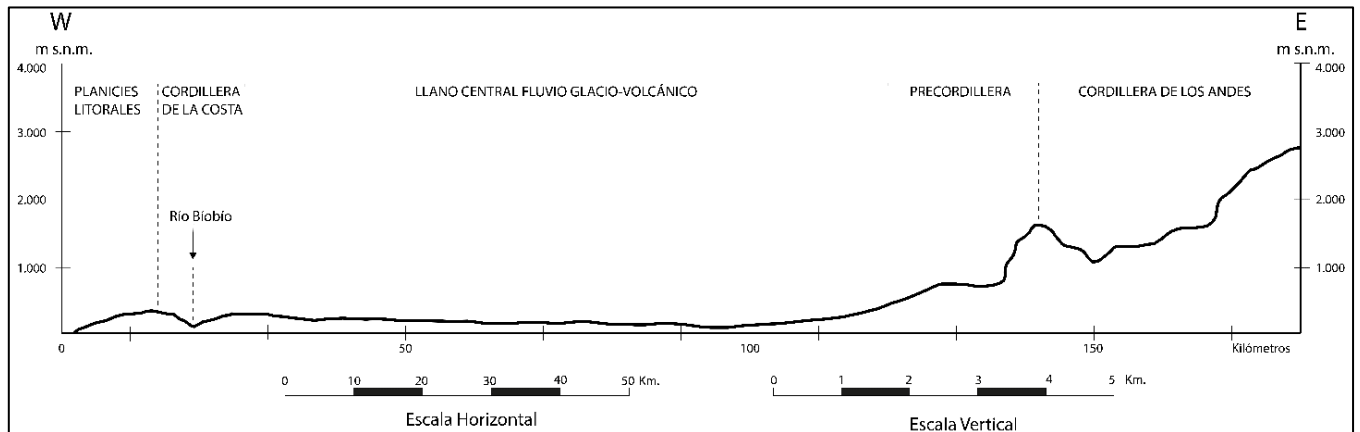


Figura 2.2. Perfil W-E a la latitud de los 37°S (Modificado de Borgüel, 1983).

La cordillera de los Andes es el principal cordón montañoso de Chile y sudamérica. En la región del Biobío, se caracteriza por presentar alturas medias entre los 1.700 y 1.800 m s.n.m. y máximas por sobre los 3.100 m s.n.m.

La Precordillera corresponde a una unidad compuesta por acumulación de materiales glaciales, volcánicos y fluviales, provenientes de la cordillera de los Andes y que se asientan al pie de esta, con laderas abruptas, diversidad granulométrica y ríos encajonados, cuyas alturas varían entre 300 a 850 m s.n.m.

El llano central es una depresión suavemente ondulada, que no supera los 200 m s.n.m. y se compone de depósitos fluvio-glacio-volcánicos provenientes de la cordillera de los Andes. La cordillera de la Costa, por su parte, es una cadena de cerros de orientación NS, cuyas alturas varían entre 300 y 1.000 m s.n.m.

Hacia el sur del río Biobío se le denomina cordillera de Nahuelbuta, alcanzando los 1.000 m s.n.m. y se compone de bloques solevantados y desplazados unos con otros. Junto con el llano central conforman la zona del antearco.

Por último, las planicies litorales son suaves relieves ubicados en la zona costera con alturas máximas de 40 m s.n.m., y mínimas cercanas al nivel del mar, alcanzando en la zona de estudio su

ancho máximo en las localidades de San Pedro de la Paz y Escuadrón. Su génesis es atribuida a los procesos de transgresión y regresión marina durante el Holoceno. Dentro de esta unidad fisiográfica existe desarrollo de suelos aluviales debido al trabajo tanto de los ríos como de la humedad. Estos cursos de agua favorecen la ocurrencia de erosión fluvial debido a que los ríos al cruzar el llano central, desplazándose sobre las superficies inclinadas de los conos aluviales que éstos mismos construyen al salir de la cordillera (Börguel, 1983).

2.2. GEOMORFOLOGÍA LOCAL

2.2.1. Relieves de erosión

Uno de los principales relieves de erosión que se reconocen en el área de estudio son las terrazas de abrasión marina, ubicadas en la vertiente occidental de la cordillera de Nahuelbuta, de forma escalonada en cuatro niveles de altura (Figura 2.3), donde el nivel I, denominado “Terraza Cañete” presenta alturas entre 50 – 70 m s.n.m. con un ancho de 1 km, encontrándose separada de los niveles superiores a través de un paleocantilado (Veyl, 1961) y su edad es de 100.000 años (Melnick y otros, 2009). Se prolonga en dirección NS paralela a la línea de costa, alcanzando su mayor extensión al norte de la península de Arauco (Ramirez, 2017). Está constituido por rocas metamórficas fuertemente meteorizadas en algunos sectores y disectadas por el drenaje local.

Por último, existe una terraza fluviodeltaica localizada al sur del río Biobío (Ilabaca, 1994), con una altitud entre 4 y 12 m s.n.m. sobre la cual se asienta la comuna de San Pedro de la Paz, con una superficie de 6,2 km². Esta terraza ha provocado el represamiento natural de las lagunas Grande y Chica de la comuna ya mencionada (Martínez y otros, 2016).

2.2.2. Relieves de acumulación

El relieve de acumulación de mayor superficie se encuentra representado por las planicies litorales cuya altitud fluctúa entre 0 y 8 m s.n.m. Se formó a expensas de la progradación de bermas sucesivas de playas asociadas a procesos de transgresión marina ocurridos durante el Holoceno cuyo nivel máximo alcanzado habría ocurrido entre 8.000 y 6.400 años de acuerdo a dataciones (Martínez y otros, 2016). Se compone de arenas andesítico-basálticas provenientes del valle del río

Laja, que constituyen una llanura litoral de hasta 7 km de ancho en el sector de Escuadrón, en el cual es posible reconocer líneas de paleo costas o bien cordones de playas antiguos, rasgos que han ido desapareciendo conforme pasa el tiempo producto de la acción antrópica (Ilabaca, 1994).

Existe un área de depositación de materiales aluviales asociada al estero Los Batros localizada dentro de la antigua llanura fluvio-marina del río Biobío (Martínez y otros, 2016). Se encuentra separada de la llanura de sedimentación marina por un corredor aluvial desarrollado en el borde occidental de la cordillera de Nahuelbuta, es decir, en el sector sur de la Laguna Grande, para luego engranar con el desagüe natural de la misma (Ilabaca, 1994). Es posible reconocer esta área también en Coronel, específicamente en las cercanías del estero Villa Mora y de la laguna Quiñenco junto con humedales como Los Batros, Boca Maule y Calabozo.

El humedal Los Batros es un ecosistema ubicado en San Pedro de la Paz, constituido por el estero homónimo, que actúa como desagüe entre la laguna Grande y el río Biobío (Smith y Romero, 2009). El humedal Boca Maule está ubicado en la planicie litoral de la comuna de Coronel, recorriendo la ciudad de este a oeste, extendiéndose sobre el estero Villa Mora (Municipalidad de Coronel, 2012). En él confluyen los esteros Villa Mora, Lagunillas y La Posada. Por último, destaca la presencia del humedal Calabozo, en la localidad homónima, que actúa como un receptor de aguas lluvias provenientes de las quebradas de la cordillera de Nahuelbuta (Zelada y Mac-Guire, 2005).

En el sector sur del estero Los Batros es común la existencia de campos de dunas litorales, cuya presencia se explica por los vientos predominantes del SW y S, la orientación meridiana de la costa, y por la cordillera de Nahuelbuta que canaliza la dirección de los vientos, sumado además a la existencia de una extensa llanura y playa que asegura la alimentación o suministro de arenas (Ilabaca, 1994). Estos campos de dunas se pueden clasificar en paleodunas o dunas antiguas, ubicadas al interior de la llanura con alturas entre 11 y 18,9 m (Ilabaca, 1994; y antedunas, delgadas y de baja altura producto de la acción antrópicas, que estabilizan la playa a través de la fijación de las arenas por parte de la vegetación pionera (Martínez y otros, 2016). Se encuentran ampliamente distribuidas en las playas de Lomas Coloradas y Escuadrón, alcanzando aproximadamente 2 km de extensión desde la costa hacia el interior (Ramírez, 2017).

Todas las geoformas ya mencionadas se resumen en la Figura 2.3.

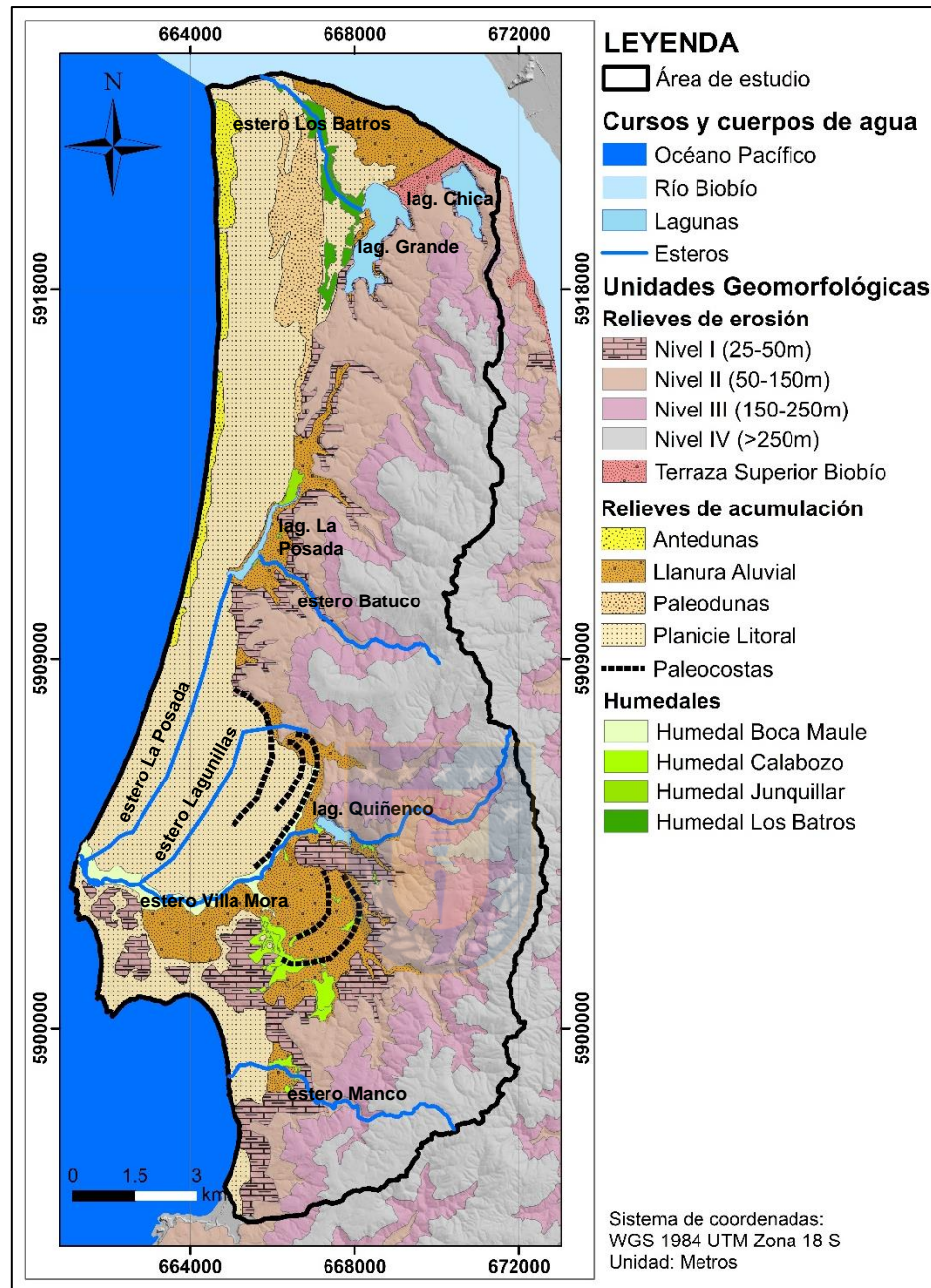


Figura 2.3. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Modificado de Martínez y otros 2016 y Ramírez, 2017).

2.3. ANÁLISIS DE ELEVACIÓN Y PENDIENTE

La cordillera de la Costa, denominada en este sector cordillera de Nahuelbuta, corresponde a la unidad geomorfológica con mayores cotas que no superar los 559 m s.n.m. en el área (Figura 2.4 a), las cuales decrecen hacia las lagunas Grande y Chica de San Pedro, siendo cortada por valles fluviales de orientación NNW-SSE. Paralelo a la cordillera de Nahuelbuta, se distribuyen las

planicies litorales, cuyas alturas no superan los 15 m s.n.m., las cuales decrecen de E a W alcanzando los 5 m s.n.m.

En cuanto a las pendientes, se han agrupado en tres rangos para distinguir las irregularidades fisiográficas del área de estudio (Figura 2.4 b). Las pendientes con ángulos entre 0° y 7° se asocian a las Planicies litorales y a los llanos de sedimentación marina y fluvial. Hacia el interior de las llanuras litorales se distinguen pendientes entre 7° y 18° , las cuales representan el borde occidental de la cordillera de Nahuelbuta, sobre el cual son labrados por erosión los cuatro niveles de terrazas marinas. Finalmente, pendientes mayores a 22° se relacionan con los altos topográficos de la cordillera de Nahuelbuta, junto con la transición de estos con los valles orientados en una porción importante del área de estudio. Los cambios de pendiente notables entre el borde oriental de las planicies Litorales y el borde occidental de la cordillera de Nahuelbuta, permiten explicar las rápidas crecidas de los cursos de aguas superficiales, los cuales drenan hacia el golfo de Arauco y fluyen en sentido este-oeste.

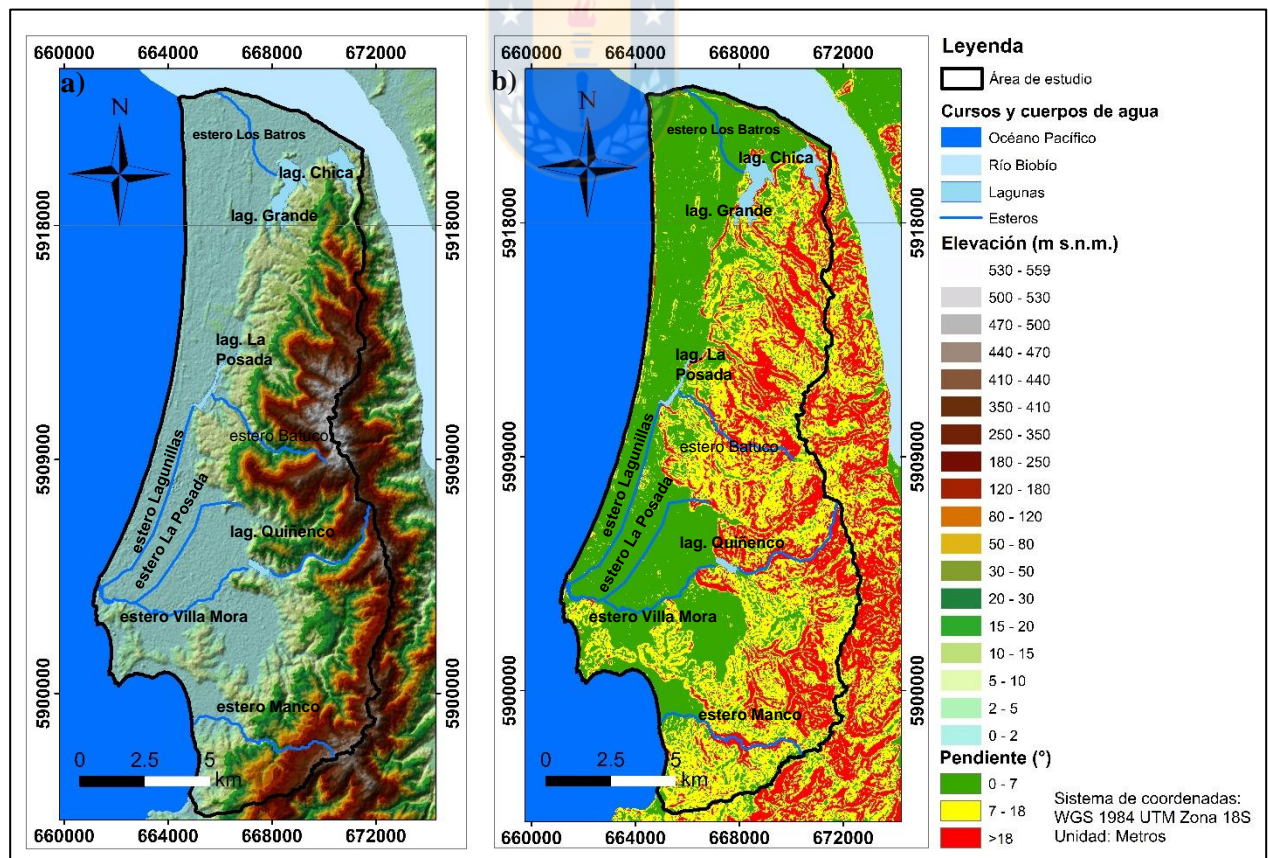


Figura 2.4. Mapas de elevación (a) y pendientes (b) del área de estudio (Elaboración propia).

3. HIDROGRAFÍA

3.1. REDES DE DRENAJE

La hidrografía del área de estudio se caracteriza por redes de drenaje principalmente exorreicas, es decir, que desembocan directamente en el mar, cuya superficie es de 204,9 km² y que se desarrolla en la zona costera de las comunas de San Pedro de la Paz y Coronel.

En el área de estudio existen cinco tipos de redes de drenaje (Figura 3.1), descritas a continuación.

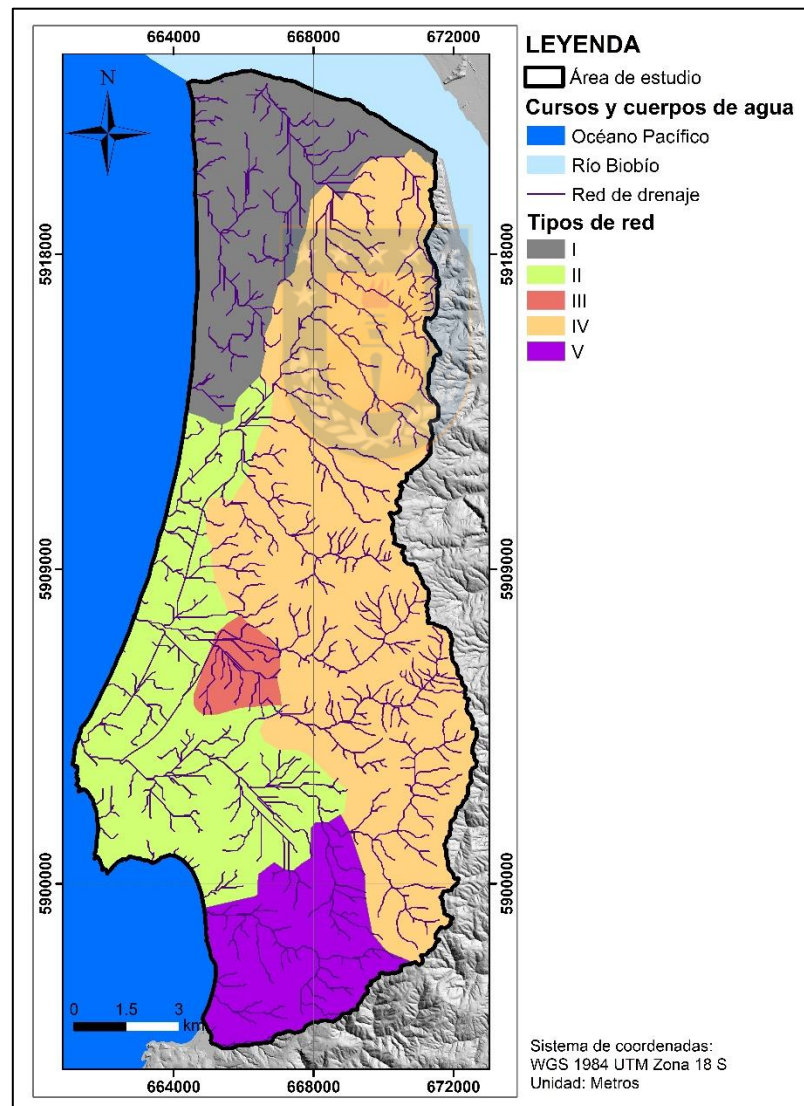


Figura 3.1. Tipos de redes de drenaje en la zona de estudio (Elaboración propia).

Tipo I. Corresponde a una red del tipo dendrítica, de baja densidad. Se ubica en la sección noroccidental del área, cuyos tributarios de primer orden presentan orientación NNE-SSW, y ENW-WSE los de segundo orden. Es una red de muy baja angularidad e integración, y alta uniformidad, controlado principalmente por la litología. Los ángulos de confluencia son predominantemente agudos.

Tipo II. Es una red paralela a subparalela, de densidad baja a media. Ubicada en gran parte del borde costero de la zona, asociándose con los depósitos marinos antiguos. Se caracteriza por ser de baja angularidad y alta integración y uniformidad. Los tributarios de primer orden presentan una orientación dominante NE-SW, con ángulos de confluencia casi perpendiculares con el estero Villa Mora.

Tipo III. Corresponde a una red angular de baja densidad y alta integración, incidiendo de forma perpendicular al basamento metamórfico. Los tributarios secundarios presentan orientación NNE-SSW principalmente con elevados ángulos de confluencia.

Tipo IV. Es una red dendrítica de alta densidad ubicada en la sección oriental del área de estudio. Su distribución refleja la homogeneidad litológica presente en esa zona, correspondiente a pizarras y filitas de la Serie Oriental del basamento metamórfico. La integración de la red es alta, con ángulos de confluencia variables entre los tributarios de segundo orden y afluentes.

Tipo V. Red dendrítica de densidad media ubicada en la parte sur del área. Los tributarios presentan orientación NE-SW, finalizando en tributarios de orientación ENW-WSE. Es una red de alta uniformidad e integración.

3.2. CURSOS Y CUERPOS DE AGUA

Las fuentes de aguas superficiales son de carácter pluvial, con crecidas rápidas en los meses lluviosos (otoño-invierno) y estiaje en los periodos secos (verano-primavera), que tienen su origen en la cordillera de Nahuelbuta, la cual actúa como una barrera climática que en sus puntos más altos constituyen una divisoria de agua de orientación NS, que dispersan el agua de lluvia hacia dos laderas muy marcadas: la ladera oriental, que drena las aguas hacia el río Biobío (principal

hoya hidrográfica de la región) y la ladera occidental que escurre las aguas hacia las planicies Litorales y finalmente hacia el océano Pacífico.

3.2.1. Esteros

Los esteros presentan anchos bastante variables, entre 10 y 30 m y se desarrollan en las planicies Litorales principalmente, interconectados en algunos casos, con los cuerpos lacustres existentes. Se caracterizan por poseer escorrentía superficial durante gran parte del año, siendo mayor en invierno que en verano.

Algunos de ellos, como los esteros Batuco, Villa Mora y Manco (Figura 3.2), nacen en altas cotas de la cordillera de Nahuelbuta, mientras que los esteros Lagunillas y La Posada, confluyen en el estero Villa Mora, siendo este conjunto hidrológico primordial a la hora de drenar las aguas lluvias (Zelada y Mac-Guire, 2005). La importancia de este último curso de agua radica en su valor ecológico, debido a que se encuentra asociado al humedal Boca Maule, lugar donde se conforma un importante ecosistema caracterizado por la presencia de aves y plantas hidrófitas. Finalmente, el estero Los Batros nace en la laguna Grande de San Pedro de la Paz, junto con el humedal del mismo nombre, desembocando todo este conjunto en el océano Pacífico.

3.2.2. Lagunas

La zona de estudio se compone, además del conjunto de esteros mencionados, de algunos cuerpos lacustres costeros emplazados en antiguos valles localizados en la falda occidental de la cordillera de Nahuelbuta que corresponden a: laguna Grande San Pedro, laguna Chica San Pedro, laguna Quiñenco y laguna La Posada (Figura 3.2).

La laguna Grande San Pedro se caracteriza por su drenaje hacia el estero los Batros para finalmente desembocar en el océano Pacífico. La laguna Quiñenco, recibe aportes de la quebrada del mismo nombre y drena sus aguas al estero Villa Mora. Su importancia radica en que constituye una fuente de agua dulce importante para la comuna de Coronel. La laguna La Posada recibe el drenaje perteneciente al estero Batuco, y ésta a su vez, drena hacia los esteros Lagunillas y La Posada, que finalmente confluyen en el estero Villa Mora.

3.3. USO DE AGUAS SUPERFICIALES

El agua superficial del área de estudio se extrae del río Biobío y la laguna Quiñenco por parte de la Empresa Servicios Sanitarios del Bio Bio S.A. (ESSBIO S.A.) y que constituyen una de las principales fuentes de abastecimiento para la población de San Pedro de la Paz y Coronel respectivamente. El resto de las captaciones de aguas superficiales son realizadas por empresas y particulares, destinando el agua para uso de sus procesos y para riego respectivamente. El catastro de captaciones de aguas superficiales se obtuvo de los derechos de aprovechamiento de aguas de la DGA con su ubicación espacial (Figura 3.2).

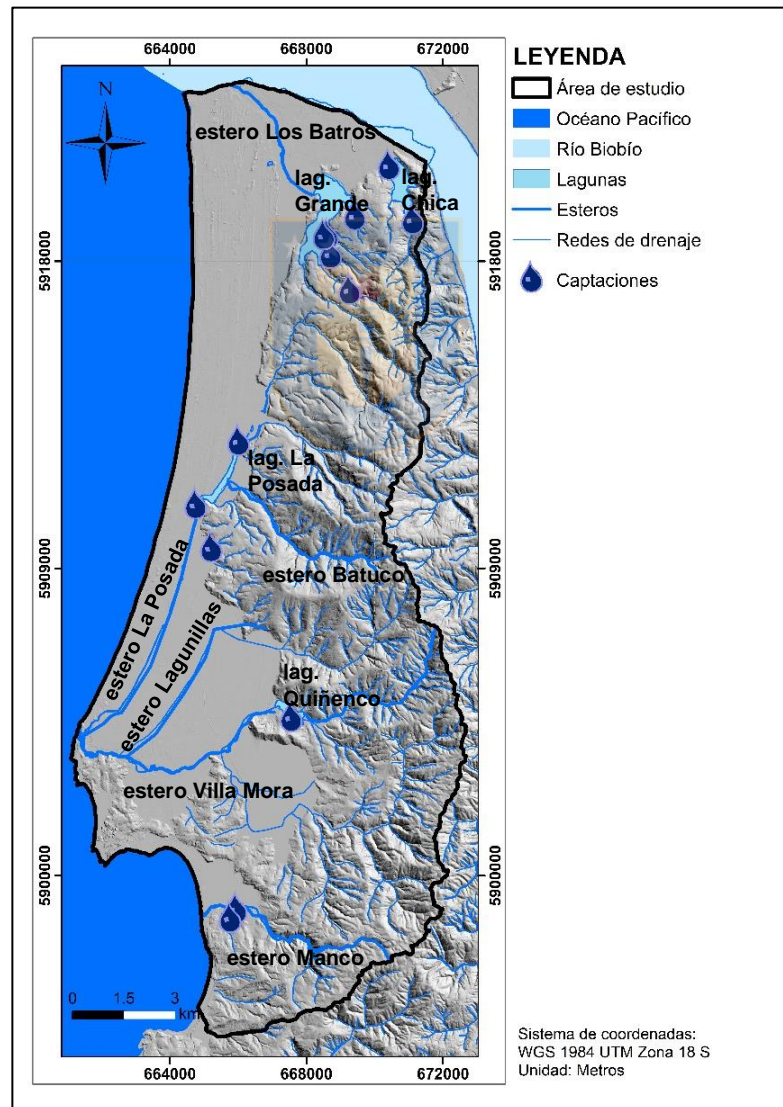


Figura 3.2. Hidrografía y captaciones de aguas superficiales en el área de estudio (Elaboración propia)

4. MARCO GEOLÓGICO

4.1. GENERALIDADES

El marco geológico de la zona de estudio (Figura 4.1) comprende rocas metamórficas, que forman parte de la cordillera de Nahuelbuta, rocas sedimentarias de edad Paleoceno-Eoceno de origen marino y continental, que afloran en la parte sur de la cuenca y depósitos cuaternarios de origen marino y fluvial, formados por erosión y posterior transporte por medio del río Biobío y cursos de agua locales.

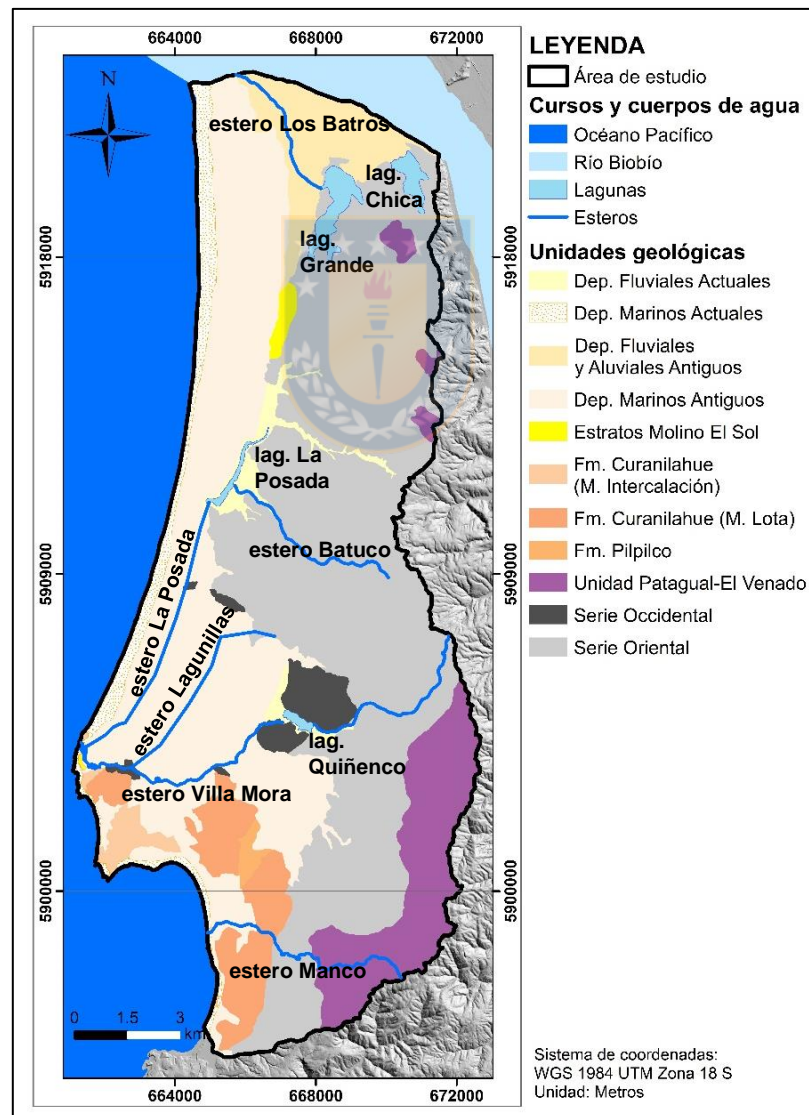


Figura 4.1. Mapa geológico de la zona de estudio (Elaboración propia).

4.2. ROCAS METAMÓRFICAS

4.2.1. Serie Oriental (Pzor)

4.2.1.1. Definición, distribución y relaciones de contacto

Definida por Aguirre y otros (1972) a las rocas que afloran a lo largo del borde occidental de la cordillera de la Costa. La base de esta unidad es desconocida y su techo lo constituyen, parcialmente secuencias del Cretácico, Paleógeno y Neógeno que sobreyacen en discordancia angular y de erosión (Gajardo, 1981).

4.2.1.2. Petrografía

Se compone por una alternancia de esquistos, micaesquistos, filitas, rocas córneas, gneises, metagrauvas y metarenitas, cuyo grado de metamorfismo varía entre las facies de esquistos verdes y granulita y se caracteriza por la aparición sucesiva, de oeste a este, de biotita, andalusita y sillimanita, según el grado creciente de metamorfismo (Gajardo, 1981; Ferraris, 1981; Ferraris y Bonilla, 1981), siendo observada en el área de estudio sólo la zona de biotita.

4.2.1.3. Edad

Dataciones radiométricas realizadas en la cordillera de Nahuelbuta (37° a 38° latitud sur) por el método de isócrona Rb/Sr en roca total arroja una edad de 316 Ma para el último evento metamórfico que afectó a estas rocas (Hervé y otros, 1976), producido por la intrusión del batolito costero Paleozoico. La edad del protolito es Devónico (Levi y otros, 1966) por la presencia de trilobites, crinoidea, tetracorales y nautiloideos (Cartes, 2004).

4.2.2. Serie Occidental (Pzocc)

4.2.2.1. Definición, distribución y relaciones de contacto

Definida por Aguirre y otros (1972) en un estudio sobre el Basamento cristalino de la cordillera de la Costa del centro y sur de Chile. Los afloramientos, en el área de estudio, que forman parte de

esta unidad son escasos, siendo reconocidos en localidades como en Yobilo, Coronel. Se encuentra en contacto por inconformidad con las rocas pertenecientes a la Formación Curanilahue, el cual se observa al noreste de la localidad anterior.

4.2.2.2. Petrografía

Se constituye por metaturbiditas (metapelitas y metapsamitas) y metabasitas en proporciones variables (Glodny y otros 2006), ocasionalmente atravesadas por vetillas plegadas de cuarzo de segregación (Vásquez, 2001). En terreno, fue posible observar en el sector de Yobilo (Coronel) esquistos micáceos, y en las cercanías de la laguna Quiñenco, esquistos de mica con porfidoblastos de albita.

4.2.2.3. Edad

Mediante datación radiométrica en zircones detríticos del complejo metamórfico Bahía Mansa, determinan que la edad máxima del protolito oscila entre los 275 y 388 Ma, mientras que la edad mínima del metamorfismo puede ser asignada al Carbonífero-Triásico (Duhart y otros, 1997).

4.2.3. Unidad Patagual-El Venado (TrP)

4.2.3.1. Definición, distribución y relaciones de contacto

Definida informalmente por los cursos de Geología de Campo II 2009-2011, correspondiente a metasedimentos incluidos en las rocas de la Serie Oriental y/o en los depósitos triásicos de la cordillera de la Costa, en la región del Biobío (Mardonez y otros, 2012). Aflora en el sector el Venado, en San Pedro de la Paz, y de Patagual. Sobreyace en inconformidad al basamento metamórfico e infrayace en discordancia planiangular a las rocas de la Formación Santa Juana (Mardonez y otros, 2012).

4.2.3.2. Petrografía

Las rocas corresponden a metapelitas intercaladas con secuencias gruesas metapsamíticas las cuales están compuestas por micas orientadas y cuarzo levemente recristalizados. La mineralogía

predominante es muscovita, biotita y cuarzo, además de epidota como mineral accesorio y contenidos variables de óxidos de hierro (Mardonez y otros, 2012).

4.2.3.3. Edad

Producto de la acreción basal, ocurre una rápida exhumación entre los 306 – 296 Ma (Willner, 2005) la cual finaliza entre los 285 – 233 Ma, periodo en el cual ocurren los últimos pulsos magmáticos del Batolito Costero del Sur (Mardonez y otros, 2012). Considerar además la relación de discordancia angular existente entre estas rocas y la Formación Santa Juana (Nórico), la edad del metamorfismo de esas rocas queda de esta forma acotado Pérmico-Triásico Superior.

4.3. ROCAS ESTRATIFICADAS

4.3.1. Formación Pilpilco (PaP)

4.3.1.1. Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Definida por Muñoz-Cristi (1946) como una subdivisión basal del piso Curanilahue, para ya en el año 1968, ser definida como formación. Se distribuyen en el sector oriental de Arauco y se dispone en inconformidad sobre el Basamento Metamórfico.

4.3.1.2. Litología y potencia

La unidad se compone por areniscas verdes de grano medio a grueso, algo arcillosas (Pineda, 1983). En terreno fue posible observar areniscas gris verdosas de estructura masiva con trazas fósiles de *Ophiomorpha*. En un sondaje profundo realizado en la Mina Schwager, la unidad presenta una potencia de 28,2 m y está compuesta de base a techo por arcillolitas carbonosas y areniscas conglomerádicas, ambas litologías con estructura masiva (Wenzel, 1982).

4.3.1.3. Edad

Según Ruiz y Tavera (1945 en Pineda, 1983), en Laraquete y Colico Sur se han encontrado niveles fosilíferos que corresponden a: *Lutraria* cf. *Araucana*, *Maetra carbonaria* y *Tellina carbonaria*,

por lo que la edad mínima de la Formación Pilpilco es Eoceno. Sin embargo, su correlación con la Formación Cosmito en la bahía de Coliumo, unidad que presenta fósiles de elasmobranquios como *Striatolamia macrota* y *Carcharias hopei*, permite asignar una edad máxima de Paleoceno como depositación de la unidad (Fernández y otros, 2016).

4.3.2. Formación Curanilahue (EL y EI)

4.3.2.1. Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Definida por Muñoz Cristi en 1959, con localidad tipo en la zona de Curanilahue, en la parte oriental de la meseta de Arauco (Pineda, 1983). Actualmente, se divide en tres miembros que de base a techo son: Miembro Lota, Miembro Intercalación y Miembro Colico (Bonilla y Chavez, 1976 en Ferraris, 1981). Aflora en el sector costero de Lota-Coronel con manteos entre 20° y 25° al NW. Sobreyace concordantemente a la Formación Pilpilco y subyace o engrana, lateralmente, a las formaciones Boca Lebu y Trihueco, éstas dos últimas afloran en la península de Arauco de edades Eoceno inferior y medio respectivamente (Ferraris, 1981). En el área de estudio fue posible identificar los miembros Lota e Intercalación de dicha unidad.

4.3.2.2. Litología y potencia

El Miembro Lota de la Formación Curanilahue se compone de areniscas gruesas basales, sobre las que se encuentran areniscas de grano medio a fino intercaladas con arcillas asociadas a mantos de carbón (Muñoz Cristi, 1946). Presenta 9 mantos de carbón intercalados con lutitas, indicativos de un ambiente continental (Mendoza, 2001). En terreno fue posible observar de base a techo areniscas medias a gruesas de tonalidad parda, compuestas principalmente por cuarzo y líticos, areniscas medias a finas con niveles carbonosos e intercalación de lutitas con areniscas finas a medias, con un espesor máximo de ~25 m (Figura 9, Anexo I). Por su parte, el Miembro Intercalación de la Formación Curanilahue se compone de areniscas verdes fosilíferas glauconíticas (Muñoz Cristi, 1946). En terreno fue posible observar de base a techo: conglomerado polimictico matriz soportado, areniscas verdes glauconíticas con estratificación cruzada en artesa, intercalación de conglomerados con areniscas verdes conglomerádicas y areniscas verdes con laminación paralela (Figura 10, Anexo I).

4.3.2.3. Edad

La edad de la Formación Curanilahue es asignada al Eoceno Inferior (Tavera, 1942 en Pineda, 1983) sobre la base del contenido fosilífero del miembro Intercalación, siendo los más característicos *Turritella angusta* y *Tellina subfalcata* (Pineda, 1983).

4.3.3. Estratos Molino El Sol (Plioceno)

4.3.3.1. Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Unidad definida informalmente por Mendoza (2001), que afloran en una franja de dirección NS a N20°E, de aproximadamente 3 km de ancho a lo largo del área costera de la región del Biobío y de la península de Arauco. En la zona de estudio aflora en sectores como Lomas Coloradas y Boca Maule, con manteos entre 0° y 5°E, sobreyaciendo en inconformidad al basamento metamórfico.

4.3.3.2. Litología y potencia

La litología observada en terreno de base a techo corresponde a (Figura 1, Anexo I): Arenas conglomerádicas con alto contenido en cuarzo bien seleccionados, angulares a sub angulares y líticas metamórficas en menor medida; arenas rudáceas anaranjadas con un pequeño porcentaje en líticas y materia orgánica con estructuras sedimentarias como estratificación cruzada en artesa y laminación paralela y cuarzoarenitas bien seleccionadas color blanco. El espesor medido en terreno es de 25 m aproximadamente.

4.3.3.3. Edad

Estos depósitos se encuentran en discordancia sobre los estratos pertenecientes a la Formación Curanilahue, por tanto, la edad máxima que es posible asignarles es Oligoceno. Teniendo en cuenta además las variaciones del nivel del mar entre el Mioceno superior y Plioceno inferior producto de la tectónica de bloques en el Cuenca de Arauco (Henríquez, 2006), permitiría asignar la depositación de estas arenas, que representan un paleoborde costero, a este lapso de edad. Sin embargo, en terreno fue posible observar que estas rocas se encuentran poco cohesionadas y con manteos que no sobrepasan los 5°E, lo cual no se condice con lo mencionado anteriormente, debido

a que, en ese caso, dichas rocas deberían encontrarse basculadas producto de la fase tectónica Quechua de edad Oligoceno-Mioceno (Geología de Campo II, 2017). Por lo tanto, el hecho de disponerse horizontales representa un indicio de su deposición posterior a la fase Quechua, lo que permite asignarles un rango de edad Plioceno – Pleistoceno.

4.4. DEPÓSITOS CUATERNARIOS

4.4.1. Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Corresponden a depósitos no consolidados de origen marino y fluvial, compuestos principalmente por arena, formados por la meteorización de rocas pre existentes. Se distribuyen de forma paralela a la línea de costa y adyacente a lagunas y esteros.

4.4.1.1. Depósitos marinos antiguos (Plm)

Arenas semi-consolidadas a no consolidadas que cubren las zonas donde se emplazaban las antiguas plataformas de abrasión marina y paleocostas (Molina, 2017). Se compone litológicamente de arenas basálticas con presencia de magnetita, lo cual le otorga el característico color gris. Son arenas negras a grisáceas, medias a gruesas, subredondeadas con clastos de basalto, plagioclasa, magnetita y restos de conchas marinas, angulosos, a muy redondeados (Galli, 1967).

4.4.1.2. Depósitos fluviales y aluviales antiguos (Plflu)

Corresponden a sedimentos semi-consolidados que cubren antiguas terrazas fluviales, y se componen de arena que varía desde muy fina a gruesa, sin plasticidad, con escaso limo y buena selección, subredondeadas, alternadas con depósitos coluviales (Cáceres y Ramírez, 2014). Se distribuyen principalmente al norte del área de estudio, entre las lagunas Grande y Chica y el río Biobío.

4.4.1.3. Depósitos fluviales actuales (Hflu)

Depósitos asociados a los cursos actuales de agua presentes en el área como ríos, esteros y quebradas como estero Villa Mora, laguna La Posada y quebrada Quiñenco. Se caracterizan por

ser mal seleccionados, con granulometría que varía de arena muy fina a fina y compuesto por cuarzo y minerales ferromagnesianos en menor medida.

4.4.1.4. Depósitos marinos actuales (Hm)

Depósitos marinos y eólicos de arena no consolidados y dunas que se distribuyen en las zonas costeras, cuyas coloraciones y composiciones son similares a los depósitos marinos antiguos. Los tamaños de los sedimentos varían de arena fina a media, con bajo contenido de limos y presencia de cuarzo y micas, además de minerales ferromagnesianos. Compacidad suelta a media, a menos de 10 m de profundidad y compacta a muy compacta, bajo los 10 m (Cáceres y Ramírez, 2014). Estos depósitos se distribuyen de forma paralela a la actual línea de costa.

4.4.2. Edad y ambiente de depositación

El grado de consolidación de los depósitos, junto con la relación de contacto con los Estratos Molino El Sol de edad Plioceno-Pleistoceno, permite asignarles a estos depósitos edad Pleistoceno-Holoceno, la diferencia entre ellos radica en el ambiente de depositación; por un lado, los depósitos fluviales antiguos se formaron por sedimentos fluvio-deltaicos provenientes de las lavas del volcán Antuco (Cáceres y Ramírez, 2014). Los depósitos marinos antiguos y actuales, se formaron luego de la transgresión Flandrense del Holoceno entre 8000 y 6400 años (Martinez y otros, 2016) por progradación al momento de iniciar la regresión, ocurriendo esta última producto del sollevamiento tectónico evidenciado por las líneas de paleo costa (Isla y otros, 2012). Las diferencias composicionales en los depósitos marinos se explican por el transporte de arenas basálticas provenientes del volcán Antuco y distribuidas por la deriva costera (Vivero, 2016), depositados en gran parte del litoral.

4.5. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La zona de estudio se enmarca tectónicamente en el Golfo de Arauco, específicamente entre las zonas que van desde la falla Bio-Bio de tipo transcurrente dextral (Lépez, 2002), la cual controla el cauce del río homónimo; y la falla Patagual-Pileo, de carácter sinistral. Las fallas afectan tanto a las rocas del basamento metamórfico, como a las rocas del Paleoceno-Eoceno, las cuales son del

tipo normal gran parte de ellas (Figura 4.2), con altos ángulos de manto y en especial, las fallas que afectan a las secuencias sedimentarias del Paleoceno-Eoceno, a consecuencia de una tectónica de bloques generan un sistema de horst y graben (Wenzel, 1982), lo cual permite explicar el basculamiento hacia el W de los mantos de carbón del Miembro Lota de la Formación Curanilahue, observados en los interiores de las labores mineras (Molina, 2017).

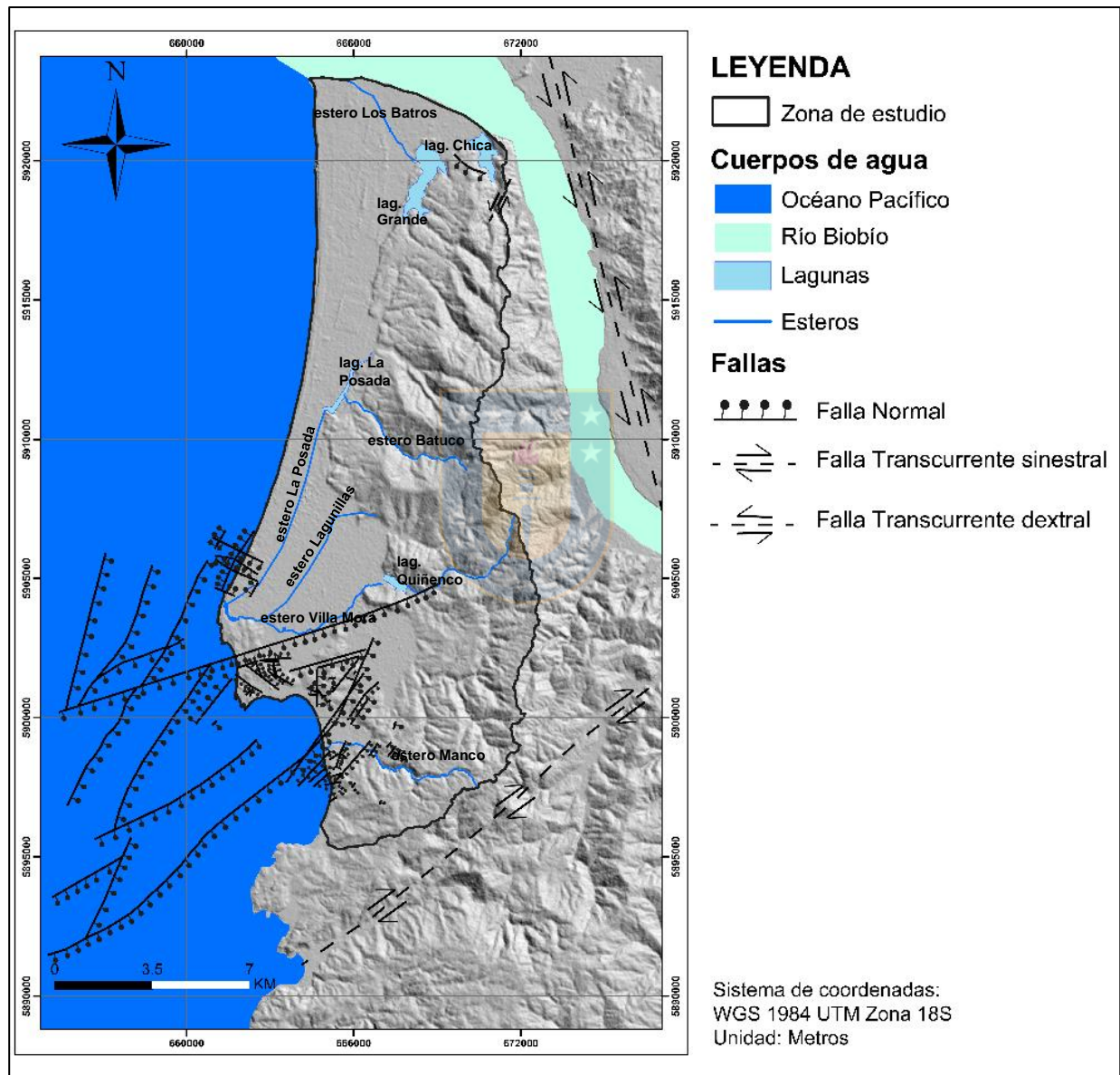


Figura 4.2. Mapa de fallas presentes en la zona de estudio y cercanías (Modificado de Molina, 2017).

5. SUELOS

5.1. SERIES DE SUELO

Las series de suelo corresponden a un sistema de clasificación de los mismos, basado en sus características físicas, químicas y mineralógicas, como su origen y distribución geográfica. En la zona de estudio están presentes las siguientes series de suelo: Arenales, Curanipe, Dunas, Escarpe o Acantilado, Nahuelbuta, Pileo + Nahuelbuta, Suelo de Piedemont y Suelo Reciente (Figura 5.1).

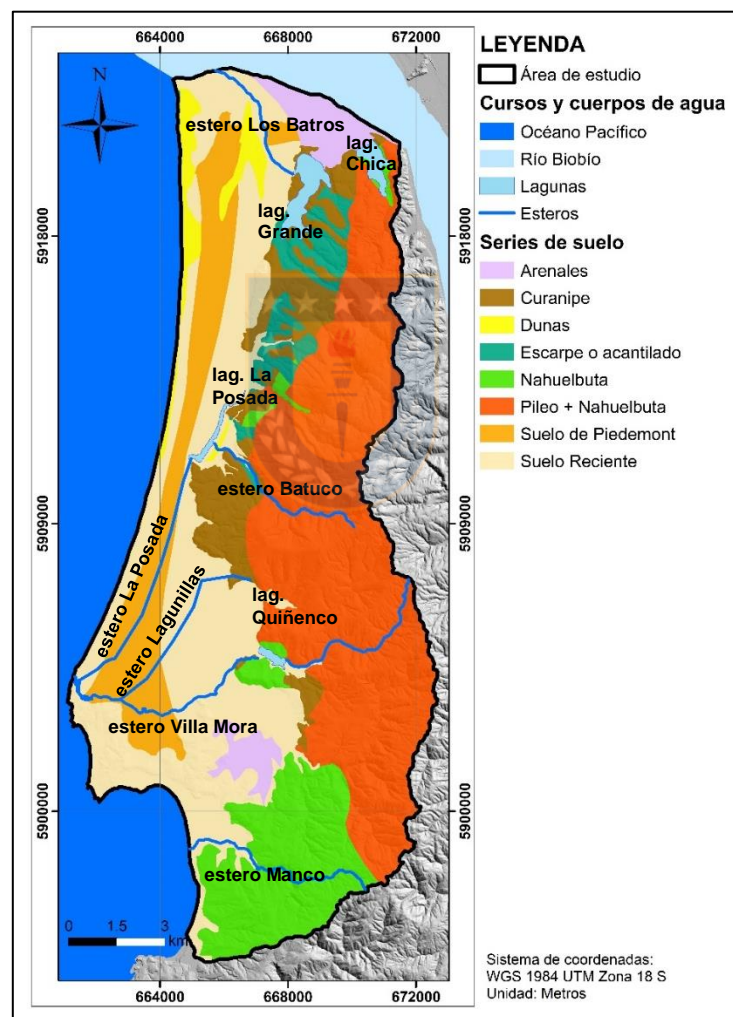


Figura 5.1. Mapa de series de suelo del área de estudio (Elaboración propia)

La caracterización de cada una de estas series de suelos se efectuó en base a la información del Estudio Agrológico de la VIII y VII Región (CIREN, 1999).

Serie Arenales: Es un suelo aluvial, reciente, profundo, derivado de arenas negras de origen andesítico y basáltico que ocupa una topografía casi plana, cuyo espesor varía entre 90 y 150 cm. El drenaje puede estimarse entre bueno y excesivo. Este suelo se presenta sobre distintos tipos de sustratos, aunque no es corriente su observación por la gran profundidad a que ellos se encuentran. Los sustratos más corrientes son de gravas y arenas estratificadas. La erosión eólica afecta a estos suelos en forma ligera a moderada.

Serie Curanipe: Suelo sedimentario, profundo; de textura superficial franco arcillosa de color pardo oscuro que ocupa una topografía de lomajes ondulados y disectados. Todo el perfil presenta cristales de cuarzo, concreciones y manchas ferromagnesianas que aumentan en profundidad. Es un suelo bien estructurado, de permeabilidad moderada y bien drenado.

Serie Dunas: Suelos que ocupan topografías onduladas formados por erosión eólica. Presentan textura arenosa fina, sin plasticidad. Entre los 17 y 110 cm de profundidad es adhesivo en húmedo. Proviene de areniscas andesíticas y basálticas y presentan un drenaje excesivamente bueno.

Serie Nahuelbuta: Suelos que provienen principalmente de pizarras y que ocupan topografías montañosas disectadas por quebradas profundas. Presentan un drenaje bueno a moderado y textura arcillosa – franco arcillosa. Es un suelo de alta plasticidad, duro y compacto en seco y adhesivo en húmedo. Se caracteriza por una erosión laminar intensa.

Serie Pileo + Nahuelbuta: Suelos formados in situ a partir de rocas graníticas, bien evolucionados, de texturas arcillosas en todo el perfil y color pardo rojizo amarillento tanto en superficie como en profundidad. Ocupa una posición topográfica de cerros y lomajes. La profundidad efectiva del suelo fluctúa entre profunda y moderadamente profunda. Son suelos de buen drenaje. Son suelos que presentan de ligera a muy severa erosión.

Serie Suelo Reciente: Suelos provenientes de arenas, gravas y rocas andesíticas y basálticas que ocupan topografías planas y uniformes. Se compone de rocas redondeadas de diversos tamaños con una textura arenosa gruesa con una abundancia de grava, con un horizonte A muy poco desarrollado debido a que es un suelo muy reciente, con escaso desarrollo del perfil. Asociados geomorfológicamente a una planicie aluvial reciente.

Serie Piedemont: Suelos profundos a muy profundos de pendiente casi plana a ligeramente ondulada y que ocupan posición de piedemont suave. Relacionados geomorfológicamente a pequeñas terrazas aluviales asociadas a esteros tributarios de esta. Son suelos de drenaje y permeabilidad moderada. Descansa sobre sustratos constituidos por gravas y gravillas angulares con matriz arcillosa.

Serie Escarpe o Acantilado: Corresponde a un suelo poco profundo, de color pardo oscuro en la superficie y textura franco arenosa muy fina, de color pardo a pardo oscuro en profundidad. Es un suelo muy suelto en seco y de baja densidad aparente. Ocupa una posición de terraza plana a suavemente ondulada y disectada por profundos escarpes y quebradas que corren de norte a sur. Se caracteriza por ser un suelo ligeramente plástico y adhesivo.

La proporción de arena, arcilla y limo de cada serie de suelo (Tabla 5.1), permite realizar una posterior clasificación textural de cada uno de ellos.

Tabla 5.1. Granulometrías series de suelo (CIREN, 1999).

| Serie | %Arena | %Arcilla | %Limo | Profundidad (cm) |
|----------------------|--------|----------|-------|------------------|
| Arenales | 98,75 | 0,10 | 1,15 | 150 |
| Curanipe | 32,88 | 44,61 | 22,39 | 120 |
| Dunas | 92,45 | 2,30 | 5,25 | 100 |
| Nahuelbuta | 28,98 | 47,65 | 23,38 | 120 |
| Pileo + Nahuelbuta | 9,43 | 62,73 | 27,77 | 150 |
| Reciente | 80,70 | 3,40 | 15,90 | 100 |
| Piedemont | 77,60 | 1,30 | 21,10 | 150 |
| Escarpe o Acantilado | 21,30 | 11,15 | 67,50 | 120 |

5.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E HIDRÁULICAS DE SUELOS

A partir de la granulometría obtenida de cada serie de suelo (Tabla 5.1), se determinaron las características físicas e hidráulicas ingresando las fracciones de arena y arcilla en la calculadora de Calderón del año 2013 (Figura 5.2). Estos parámetros definirán el comportamiento de los suelos de acuerdo a su granulometría y corresponden a los siguientes (Custodio y Llamas, 1983).

a) Punto de Marchitez Permanente (PMP): Corresponde al grado máximo de humedad del suelo determinado por la capacidad de absorción de humedad de las plantas de éste.

b) Capacidad de Campo (CC): Grado de humedad en el suelo en el instante que ha perdido su agua gravítica o drenable expresado en volumen de agua/volumen de suelo.

c) Densidad aparente (DA): Corresponde al cociente entre el peso de una muestra suelo (considerando el agua) y su volumen. Se expresa en g/cm^3 .

d) Saturación o humedad (Sat): Capacidad del suelo para retener el agua. Se expresa en volumen de agua/volumen suelo.

e) Conductividad hidráulica saturada o permeabilidad (k): Facilidad con la que un material saturado deja pasar agua en su interior dependiendo de su granulometría. Se expresa en cm/hora o $\text{m}/\text{día}$.

f) Agua disponible (AD): Corresponde a la diferencia entre la Capacidad de campo (CC) y el Punto de Marchitez permanente (PMP). Se expresa en volumen de agua/volumen de suelo)

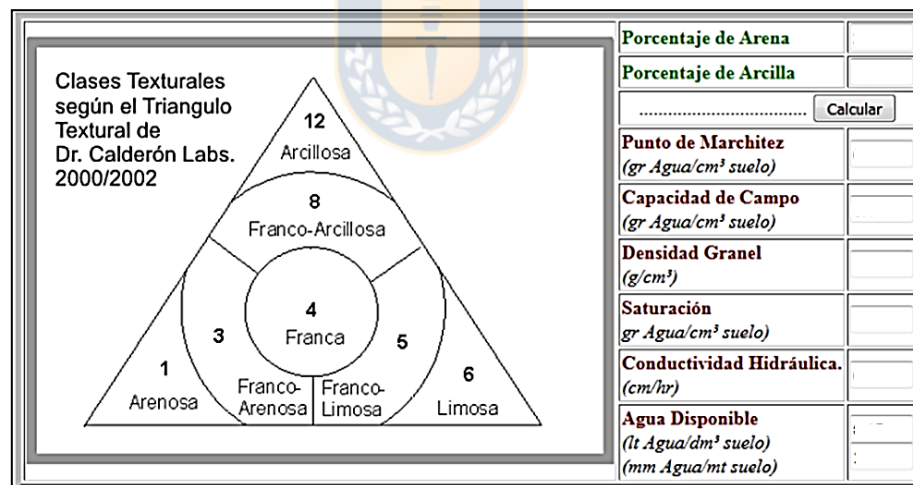
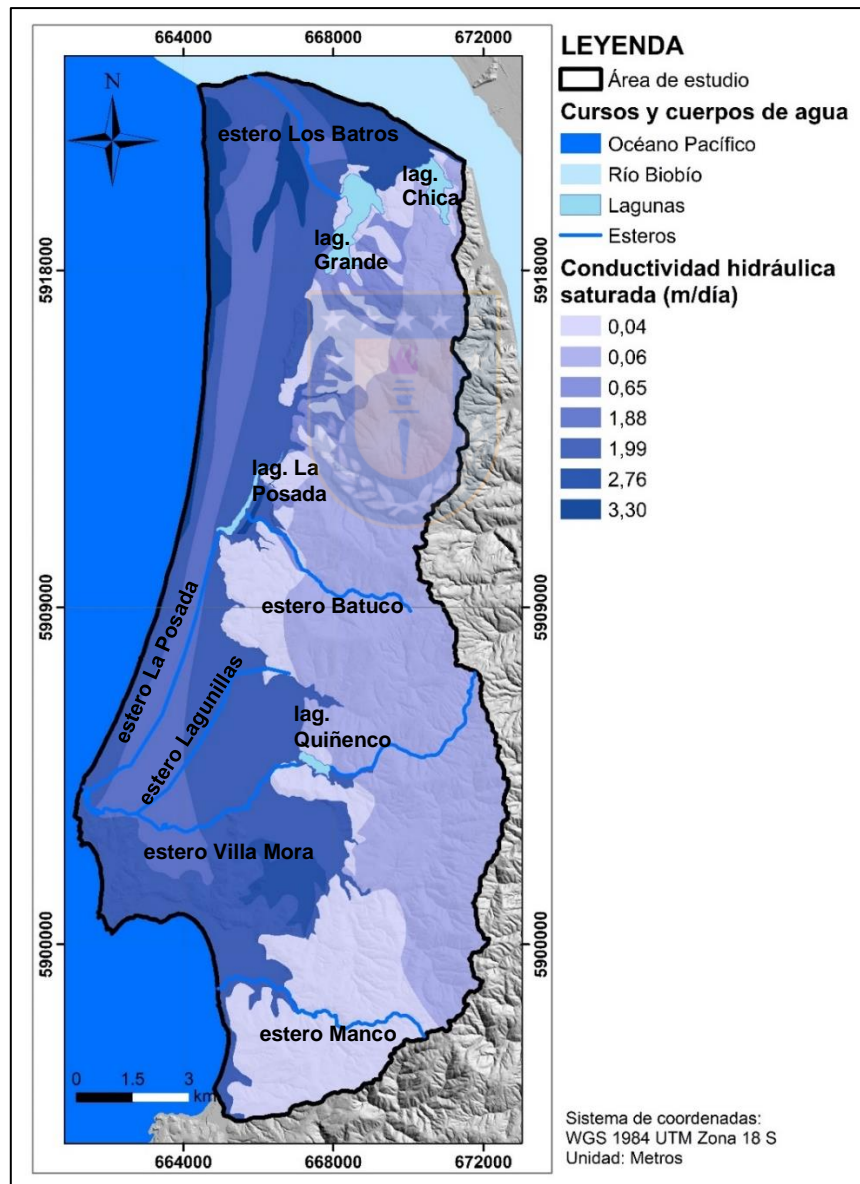


Figura 5.2. Calculadora de características físicas e hidráulicas de los suelos (Calderón, 2013).

Las características físicas e hidráulicas de cada serie de suelo se resumen en la Tabla 5.2, donde se puede notar que la permeabilidad es el parámetro que presenta una mayor variación entre cada suelo, siendo Arenales, Dunas, Pedemont y Reciente, todas ellos localizadas en las planicies litorales, los más permeables, mientras que los más impermeables tienen conductividades considerablemente menores, localizados en la cordillera de Nahuelbuta (Figura 5.3).

Tabla 5.2. Características físicas e hidráulicas de cada serie de suelo.

| Serie de suelo | PMP cm ³ agua/ cm ³ suelo | CC cm ³ agua/ cm ³ suelo | DA g/cm ³ | Sat cm ³ agua/ cm ³ suelo | k cm/h | k m/día | AD cm ³ agua/ cm ³ suelo |
|----------------|---|--|-------------------------|---|-----------|------------|--|
| Arenales | 0,02 | 0,08 | 2,3 | 0,13 | 11,48 | 2,76 | 0,05 |
| Curanipe | 0,25 | 0,37 | 1,28 | 0,52 | 0,17 | 0,04 | 0,13 |
| Dunas | 0,04 | 0,11 | 1,83 | 0,31 | 13,75 | 3,30 | 0,07 |
| Nahuelbuta | 0,27 | 0,4 | 1,26 | 0,53 | 0,17 | 0,04 | 0,13 |
| P + Nahuelbuta | 0,37 | 0,51 | 1,18 | 0,55 | 0,26 | 0,06 | 0,14 |
| Reciente | 0,05 | 0,14 | 1,75 | 0,34 | 8,31 | 1,99 | 0,09 |
| Pedemont | 0,05 | 0,14 | 1,88 | 0,29 | 7,84 | 1,88 | 0,10 |
| Escarpe | 0,10 | 0,28 | 1,46 | 0,45 | 2,71 | 0,65 | 0,19 |

**Figura 5.3.** Distribución de los valores de conductividad hidráulica saturada del suelo (Elaboración propia).

5.3. USOS DE SUELO

Se realizó además una clasificación de suelos de acuerdo al uso que se le da en la zona (Figura 5.4), los cuales son: cuerpo de agua, terreno agrícola, área urbana y bosques, siendo este último el que presenta una mayor superficie en el área de estudio (Tabla 5.3).

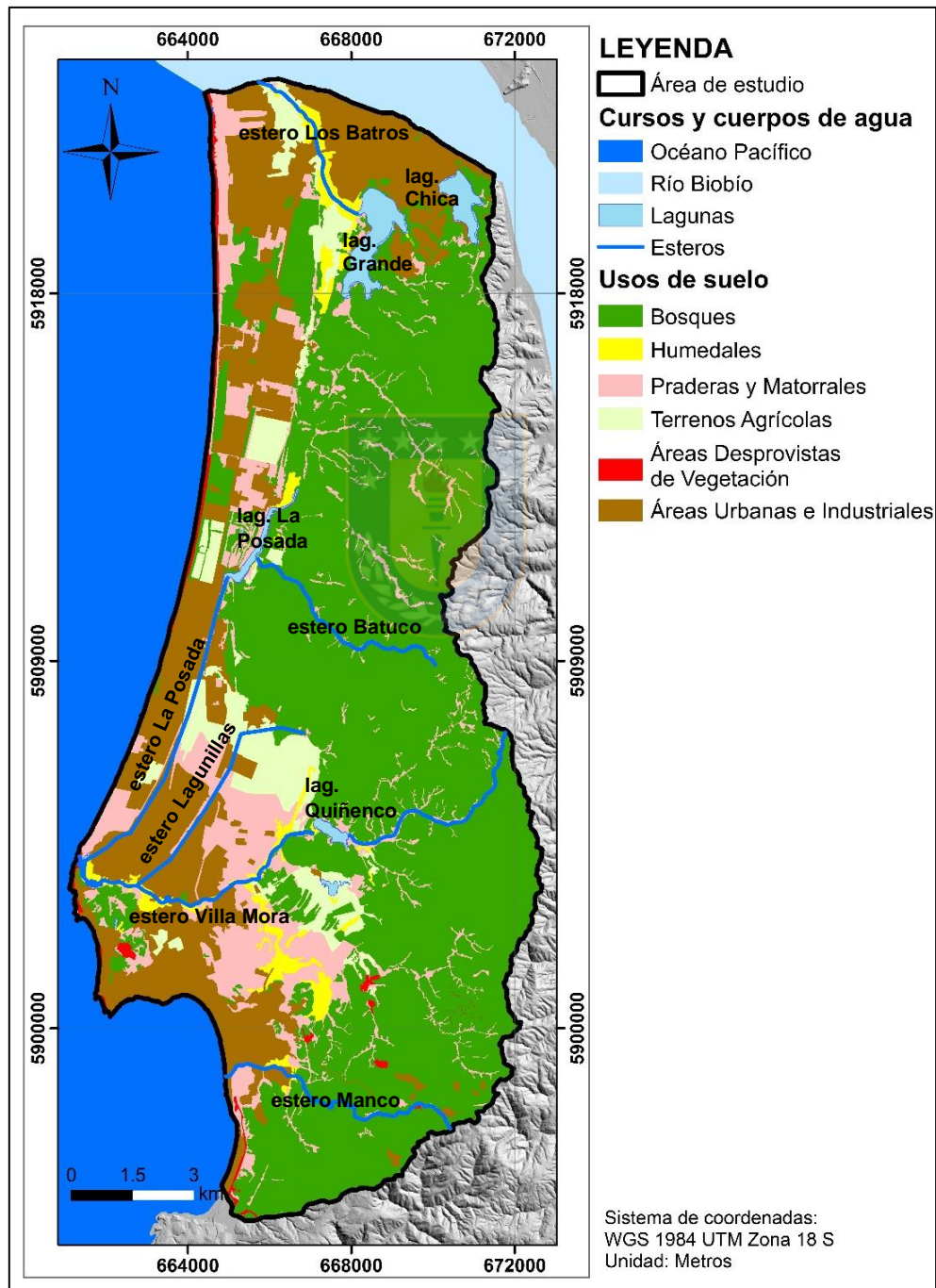


Figura 5.4. Mapa de usos de suelo del área de estudio (Elaboración propia).

Tabla 5.3. Área de cada uso de suelo y su porcentaje en la cuenca.

| Uso de suelo | Área (m ²) | %Área total |
|----------------------------------|------------------------|-------------|
| Cuerpo de agua | 3309648.195 | 1.62 |
| Áreas urbanas e industriales | 42607718.85 | 20.85 |
| Áreas desprovistas de vegetación | 2211447.734 | 1.08 |
| Humedales | 4915053.731 | 2.40 |
| Terrenos agrícolas | 11514433.58 | 5.63 |
| Bosques | 115116700.3 | 56.33 |
| Praderas y matorrales | 24701004.2 | 12.09 |

5.4. GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELOS

Los grupos hidrológicos corresponden a una clasificación de suelos de acuerdo a sus capacidades de drenaje. Existen 4 grupos hidrológicos en función de sus porcentajes de arena, arcilla y limo, por tanto, es una clasificación textural de éstos, incidiendo su permeabilidad.

Para determinar un grupo hidrológico, se plotean sus fracciones de arena, limo y arcilla (Tabla 5.1) en un diagrama textural triangular (Figura 5.5). La distribución en la cuenca de estos grupos se muestra en la Figura 5.6.

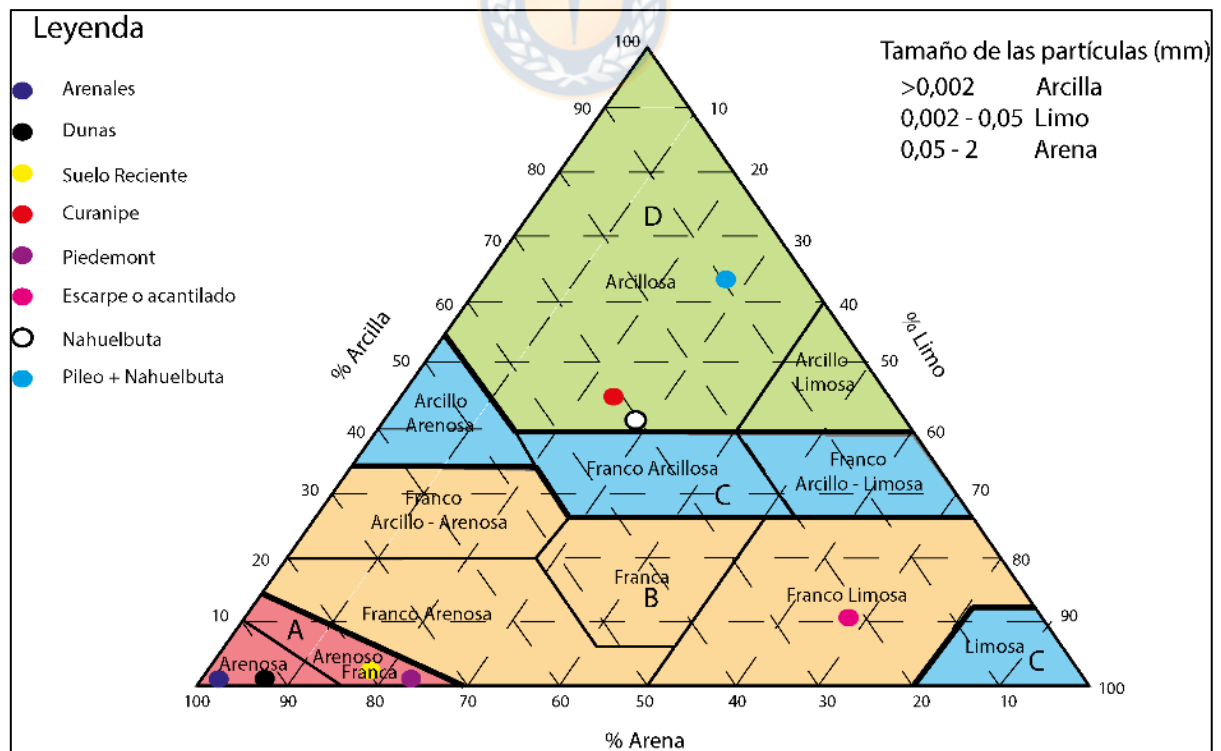


Figura 5.5. Triángulo para clasificación de grupos hidrológicos según contenido de arena, limo y arcilla (Triángulo modificado de Soil Science Division Staff, 2017).

De esta forma, las series Curanipe, Nahuelbuta y Pileo + Nahuelbuta se pueden asignar al grupo hidrológico D, caracterizado por una infiltración muy lenta cuando el suelo presenta un alto contenido de humedad, por ende, un drenaje pobre o muy pobre. La potencia de este grupo hidrológico, generalmente es pequeña, correspondiendo a litosuelo o pequeños horizontes de arcilla. Los suelos de ambas series presentan textura arcillosa. La serie Escarpe o acantilado corresponde al grupo hidrológico B, caracterizado por una moderada infiltración y drenaje. El suelo es de potencia media a alta, con textura franco-limosa. Por último, las series Arenales, Dunas, Pedemont y Suelo Reciente se clasifican como grupo hidrológico A, que se caracterizan por una rápida infiltración, por tanto, un drenaje perfecto. La potencia de este grupo hidrológico de suelos es alta y presentan una textura arenosa.

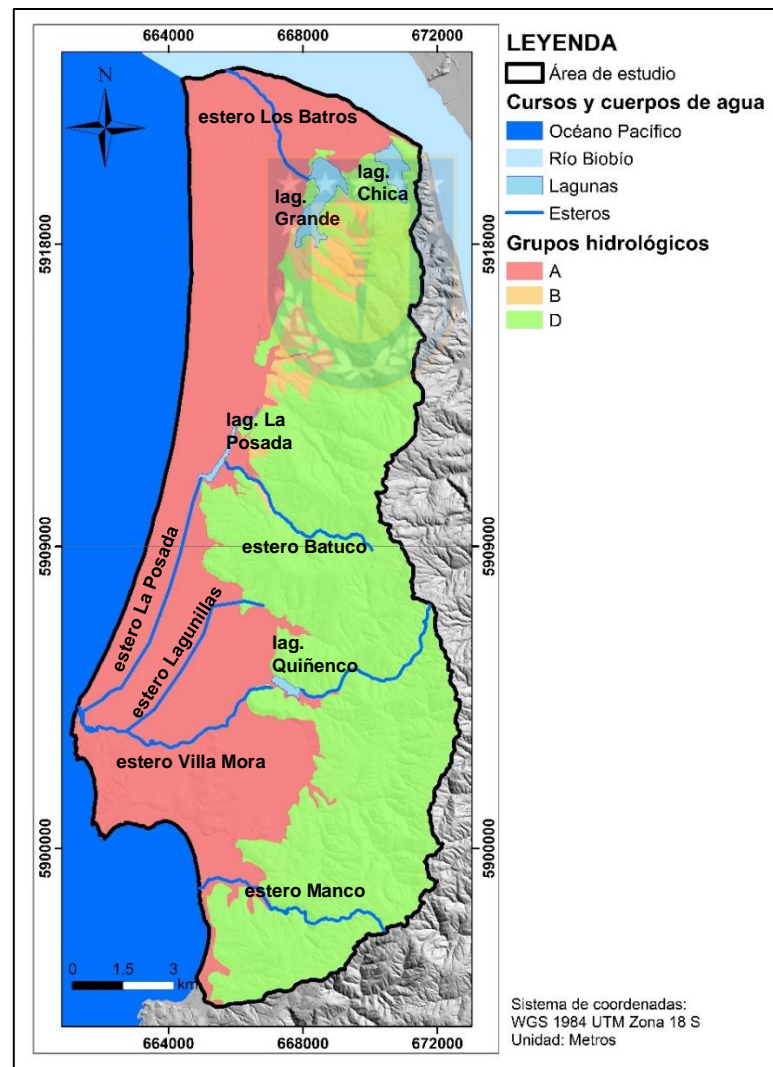


Figura 5.6. Distribución de grupos hidrológicos en la cuenca de estudio (Elaboración propia).

6. HIDROGEOLOGÍA

6.1. BALANCE HÍDRICO

6.1.1. Generalidades

Los procesos de transferencia de volumen de agua en diferentes estados entre la litósfera, atmósfera e hidrósfera mantienen un equilibrio dinámico denominado balance hídrico, en el cual se considera que del total de agua que proviene de las precipitaciones, una parte de ella no llega a la zona saturada, sino que regresa a la atmósfera por evaporación y/o transpiración. El resto del agua se puede transformar en escorrentía superficial o bien se puede infiltrar en el terreno a acuíferos o embalses subterráneos.

El objetivo del balance hídrico es cuantificar los volúmenes de entrada, almacenamiento y salidas de agua entre la hidrósfera, litósfera y atmósfera tanto a nivel global como de cuencas específicas. Este balance cumple la siguiente relación:

$$P = ETR + EX + \Delta R$$

Donde

P: precipitaciones (mm/año), ETR: evapotranspiración real (mm/año); EX: excedentes de agua en mm/año (Escorrentía + Infiltración) y ΔR : incremento de la reserva de agua utilizable por las plantas (mm/año).

La principal entrada de agua en el ciclo hidrológico corresponde a las precipitaciones, que varían de una cuenca a otra. En la zona de estudio, las precipitaciones promedio de 38 años (1980-2018), corresponde a 1120,23 mm/año (Tabla 1, Anexo IV).

6.1.2. Precipitaciones y temperatura

Para obtener información respecto a las precipitaciones, se utilizó la base de datos *online* de la Dirección General de Aguas (DGA) para las estaciones cercanas a la zona de estudio (Figura 6.1), junto con estaciones de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

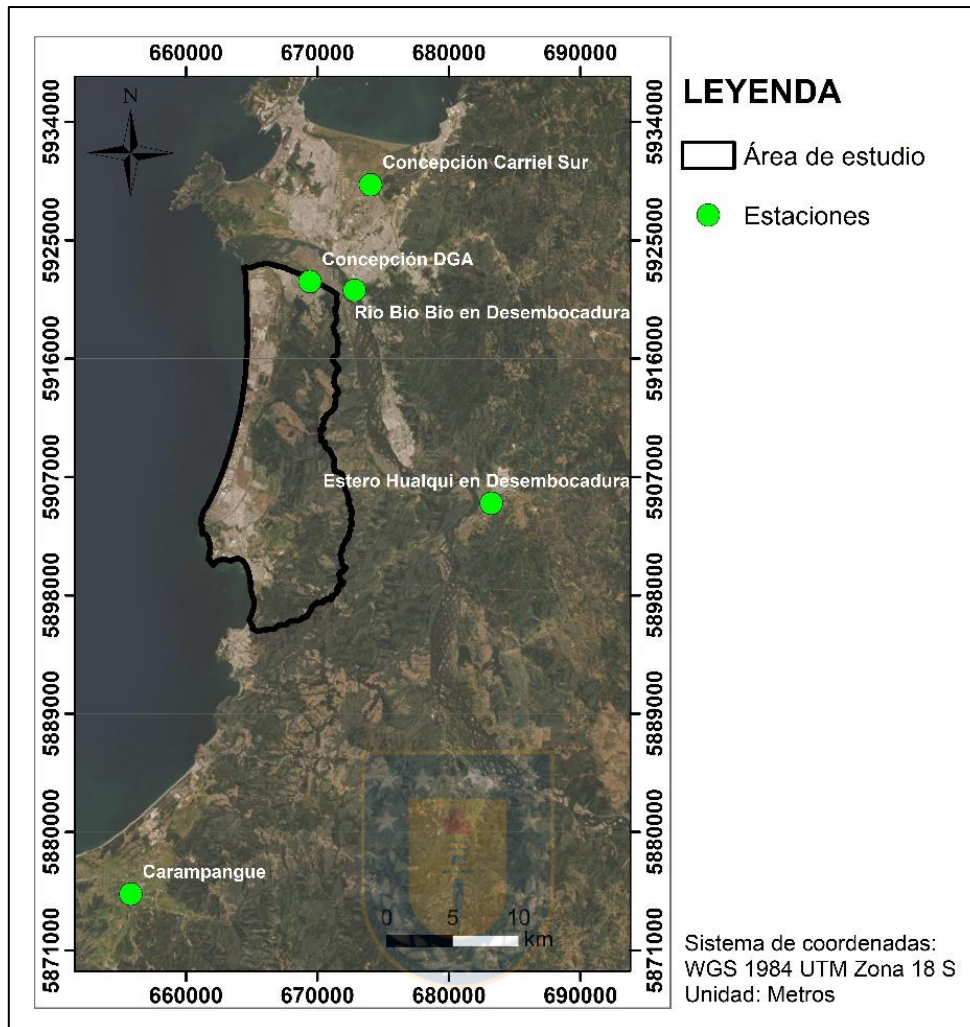


Figura 6.1. Ubicación de las estaciones meteorológicas (Elaboración propia).

La estación con mayor cantidad de datos en el periodo correspondiente a 1980-2018 es Concepción Carriel Sur. El resto de las estaciones, contienen datos en un periodo de tiempo más acotado que la anterior (Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio.

| Estación | X (m) | Y (m) | Rango datos | Entidad |
|---------------------------------|---------|-----------|-------------|---------|
| Concepción DGA | 669.439 | 5.921.865 | 1996-2018 | DGA |
| Río Bio Bio en Desembocadura | 672.821 | 5.921.211 | 2001-2018 | DGA |
| Estero Hualqui en Desembocadura | 683.228 | 5.905.021 | 2009-2018 | DGA |
| Concepción Carriel Sur | 674.042 | 5.929.238 | 1980-2018 | DMC |
| Carampangue | 655.815 | 5.875.294 | 2001-2018 | DGA |

Sin embargo, las estaciones “Concepción DGA”, “Río Bio Bio en Desembocadura” y “Estero Hualqui en Desembocadura” presentan información incompleta en su periodo de registro, por lo

cual fue necesario rellenar dicha información en base a la estación “Concepción Carriel Sur”, la cual contiene la mayor cantidad de datos históricos de precipitaciones. Para ello, se efectuó una regresión lineal, es decir, se calculó los valores inexistentes de la estación incompleta, a través del método de los mínimos cuadrados mediante una recta de ecuación:

$$y = a + b * x$$

Donde “y”, es la precipitación a determinar, “x” es la precipitación de la estación completa

Con esta metodología se rellenaron los datos faltantes de precipitaciones de las demás estaciones. Se excluyó la estación “Estero Hualqui en Desembocadura” debido a que contiene un escaso registro de datos. De esta manera, se estima una precipitación anual media en la cuenca de 1120,23 mm/año.

Para los datos de temperatura solo se cuenta con la información de la estación “Concepción Carriel Sur”, de los cuales se tiene un registro completo desde 1980 hasta el 2018, obteniéndose una temperatura media anual de 12,49 °C.

Los datos de temperatura y precipitaciones utilizados para el balance hídrico se muestran en las Tablas 1 y 2, Anexo IV.

El clima juega un rol fundamental en este estudio, debido a que la variación tanto de las precipitaciones, como de la temperatura modifican las entradas y salidas de agua del sistema. Para estudiar el comportamiento de una cuenca, es recomendable analizar la variación de las precipitaciones y temperaturas con el paso de los años, ya que, al existir menores precipitaciones y mayores temperaturas de un año con respecto a otro, implicaría una mayor evapotranspiración y menor recarga para el acuífero.

El Gráfico 6.1. muestra la evolución climática de la zona de estudio. Las máximas precipitaciones ocurrieron entre los años 1980 y 1997, superando las altas temperaturas, considerando la escala del gráfico. Sin embargo, estas tienden a disminuir a medida que transcurren el tiempo, alcanzando su valor mínimo en el 2016, mientras que las temperaturas medias muestran un aumento, alcanzado

su máximo en el mismo año. Esto se puede interpretar como una progresiva disminución de la entrada de agua dulce en la cuenca, y por consiguiente, una menor recarga del acuífero a medida que transcurren los años.

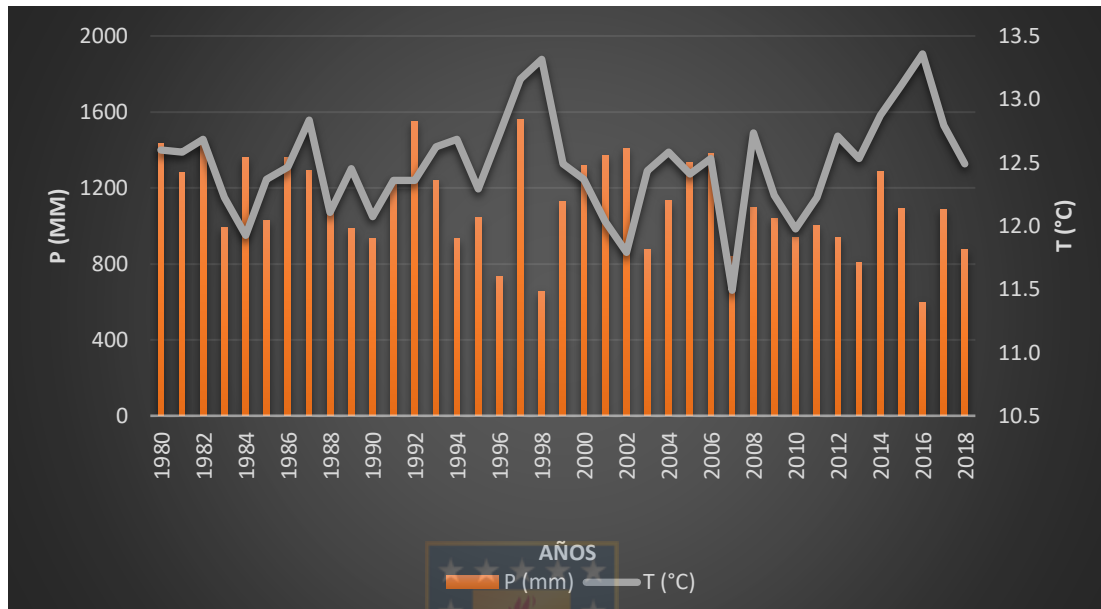


Gráfico 6.1. Variación de precipitaciones y temperaturas de la cuenca de estudio entre los años 1980 y 2018 (Elaboración propia).

6.1.3. Evapotranspiración

A partir de los parámetros hidráulicos detallados (capítulo 5.2.) como la capacidad de campo, la saturación y el punto de marchitez permanente, junto con el espesor del suelo y el valor de laminación, se obtuvo la evapotranspiración potencial y real con el uso de la planilla Excel Easy_Bal v3.0 (Vázquez-Suñé y Castro, 2002).

El valor de laminación (S) corresponde a una abstracción potencial o retención máxima del suelo (Chow y otros, 1994), es decir, el máximo valor de absorción de precipitación para que se forme la escorrentía. Para su cálculo, se emplea el método de número de curvas (CN) elaborado en 1972 por el Soil Conservation Service o SCS (Chow y otros, 1994). Este método consiste en representar mediante un número adimensional la escorrentía, en curvas estandarizadas, las que varían entre 0 y 100; dónde un área con CN=0 no tiene escurrimiento y otra con CN =100 es impermeable y toda la precipitación genera escorrentía. La forma de determinar el valor de laminación (en mm) a partir del número de curvas es (SCS, 1972):

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Los valores de número de curvas para distintos usos de suelo dependen del grupo hidrológico al cual pertenece cada serie de suelo (Tabla 6.2).

Tabla 6.2. Número de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (Chow y otros, 1994).

| Descripción del uso de la tierra | | Grupo hidrológico del suelo | | | |
|---|---|-----------------------------|----|----|----|
| | | A | B | C | D |
| Tierra cultivada | Sin tratamientos de conservación | 72 | 81 | 88 | 91 |
| | Con tratamientos de conservación | 62 | 71 | 78 | 81 |
| Pastizales | Condiciones pobres | 68 | 79 | 86 | 89 |
| | Condiciones óptimas | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Vegas de ríos | Condiciones óptimas | 38 | 58 | 71 | 78 |
| Bosques | Cubierta pobre, sin hierbas | 45 | 66 | 77 | 83 |
| | Cubierta buena | 25 | 55 | 70 | 77 |
| Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc. | Óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más | 39 | 61 | 74 | 80 |
| | Condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75% | 49 | 69 | 79 | 84 |
| Áreas comerciales de negocios (85% impermeables) | | 89 | 92 | 94 | 95 |
| Distritos industriales (72% industriales) | | 81 | 88 | 91 | 93 |
| Residencial | | | | | |
| Tamaño promedio del lote | Porcentaje promedio impermeable | | | | |
| 1/8 acre o menos | 65 | 77 | 85 | 90 | 92 |
| ¼ acre | 38 | 61 | 75 | 83 | 87 |
| 1/3 acre | 30 | 57 | 72 | 81 | 86 |
| ½ acre | 25 | 54 | 70 | 80 | 85 |
| 1 acre | 20 | 51 | 68 | 79 | 84 |
| Parqueaderos pavimentados, techos, accesos, etc. | | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Calles y carreteras: | | | | | |
| Pavimentados con cunetas y alcantarillados | | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Grava | | 76 | 85 | 89 | 91 |
| Tierra | | 72 | 82 | 87 | 89 |

El cálculo de los valores de laminación de cada serie de suelo se detalla en la Tabla 3, Anexo IV, y sus resultados se resumen en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3. Valor de laminación (S) por cada serie de suelo.

| Serie de suelo | S (mm) | Serie de suelo | S (mm) |
|----------------|--------|--------------------|--------|
| Arenales | 184,05 | Pileo + Nahuelbuta | 50,76 |
| Curanipe | 41,43 | Reciente | 198,98 |
| Dunas | 209,80 | Pedemont | 177,12 |
| Nahuelbuta | 47,12 | Escarpe | 113,90 |

Teniendo en cuenta los parámetros hidráulicos anteriormente mencionados junto con los valores de laminación de la Tabla 6.3, además de los datos de temperatura y precipitaciones, se obtuvo la Evapotranspiración real (ETR) utilizando la planilla de Excel Easy_Bal v3.0 por cada serie de suelo (Tabla 6.4). La distribución espacial de este último se muestra en la Figura 6.2.

Tabla 6.4. Valor de ETR (mm/año) por cada serie de suelo.

| Serie de suelo | ETR (mm/año) | Serie de suelo | ETR (mm/año) |
|----------------|--------------|--------------------|--------------|
| Arenales | 397,17 | Pileo + Nahuelbuta | 431,23 |
| Curanipe | 374,88 | Reciente | 407,90 |
| Dunas | 401,90 | Pedemont | 402,54 |
| Nahuelbuta | 409,33 | Escarpe | 470,30 |

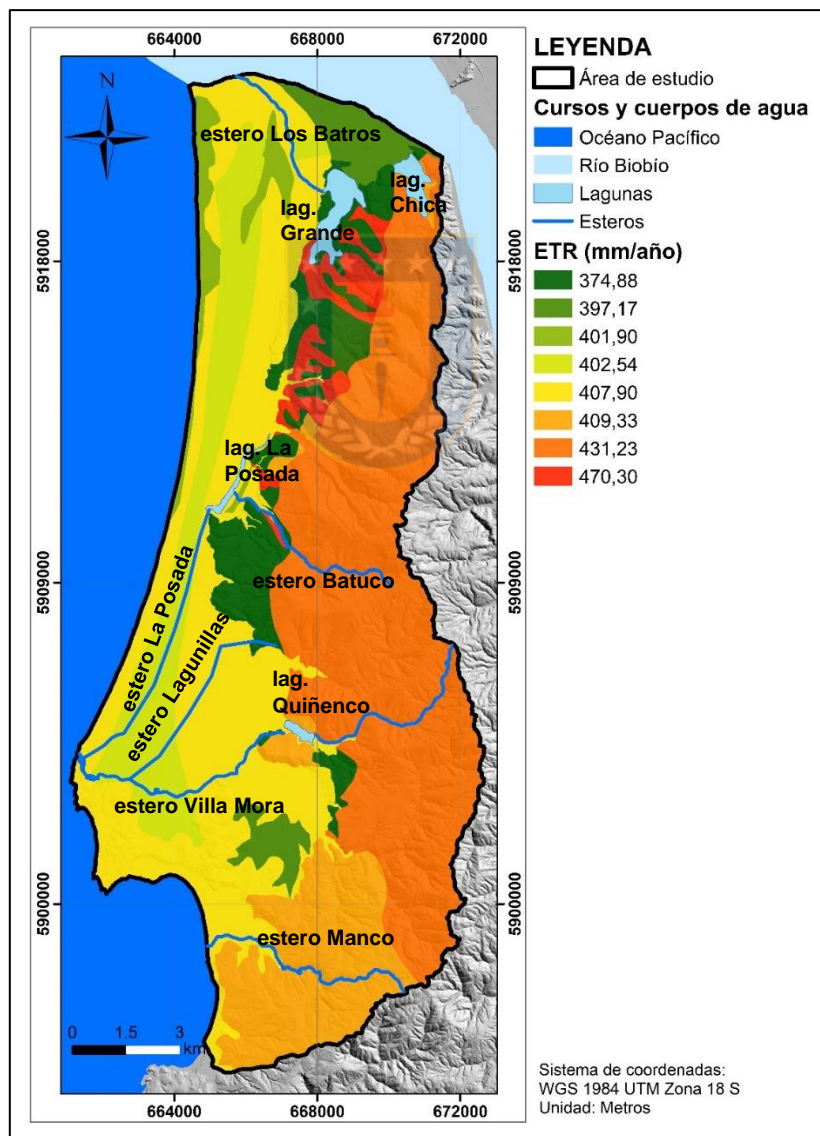


Figura 6.2. Evapotranspiración real (ETR) zona de estudio (Elaboración propia).

La distribución espacial de estos datos muestra que la mayor evapotranspiración real está al este del área de estudio, en la cordillera de Nahuelbuta.

6.1.4. Recarga

La recarga es el proceso por el cual el agua ingresa al acuífero o, más precisamente, a la zona freática (Sharp, 2007). Este volumen de agua proviene principalmente de las precipitaciones, infiltrándose y ocupando total o parcialmente los poros del suelo y posteriormente, del acuífero. En general, la recarga depende de los siguientes factores (Schulz y García, 2015):

- Precipitación y su régimen e intensidad.
- Componentes climatológicas que determinan la cantidad de agua susceptible de ser evapotranspirada en el suelo: temperatura, radiación, velocidad del viento, etc.
- Características del suelo: material constituyente, porosidad, tasa de infiltración, grado de humedad, profundidad radicular, etc.
- Cobertura vegetal como condicionante de la evapotranspiración fundamentalmente, pero también de la escorrentía.
- Características hidráulicas del propio acuífero.
- Morfología del terreno.



Su cálculo se realizó mediante la planilla Excel Easy_Bal v3.0 que utiliza, parámetros relacionados a las características hidráulicas de cada serie de suelo (Capacidad de campo, Punto de marchitez permanente, espesor del suelo, laminación y humedad inicial) y datos de temperatura, precipitaciones medias mensuales o diarias.

De este modo, se calcularon las recargas anuales para cada serie de suelo (Tabla 5, Anexo IV). El resumen de las recargas anuales de cada serie de suelo se presenta en la Tabla 6.5 y su distribución espacial en la Figura 6.3.

Tabla 6.5. Recarga (mm/año) de cada serie de suelo.

| Serie | Recarga (mm/año) | Serie | Recarga (mm/año) |
|------------|------------------|--------------------|------------------|
| Arenales | 498,80 | Pileo + Nahuelbuta | 6,00 |
| Curanipe | 0,10 | Reciente | 470,90 |
| Dunas | 525,50 | Pedemont | 455,90 |
| Nahuelbuta | 4,30 | Escarpe | 153,60 |

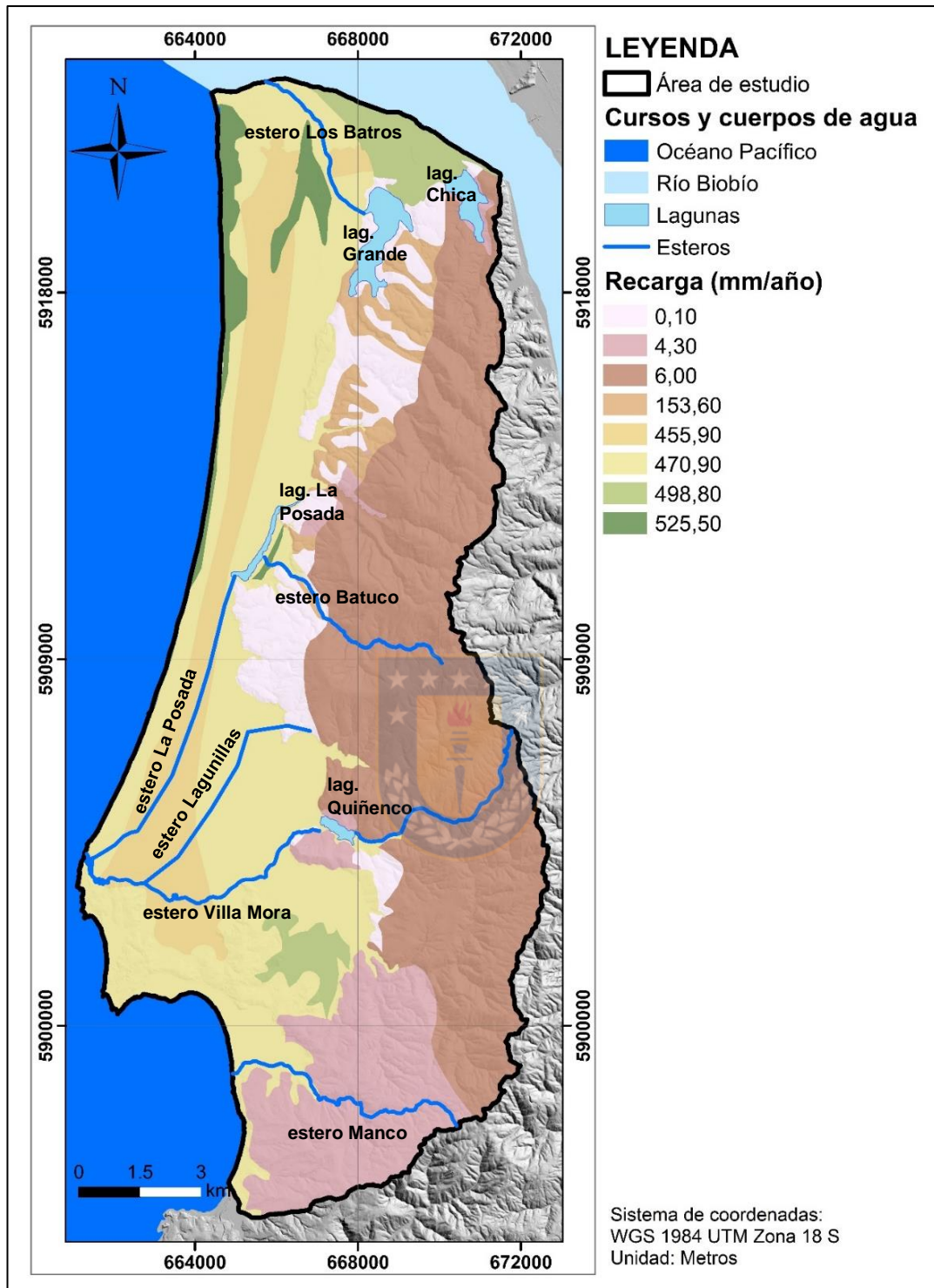


Figura 6.3. Recarga en la zona de estudio (Elaboración propia).

Los mayores valores de recarga se asocian a las series de suelo Arenales, Dunas, Pedemont y Reciente, todas ellas localizadas geomorfológicamente en las planicies litorales, formando parte en su gran mayoría a los Depósitos Cuaternarios.

6.1.5. Escorrentía superficial

Además de la evapotranspiración, la escorrentía superficial corresponde a otro proceso involucrado en el ciclo hidrológico. La escorrentía se define como el agua proveniente de la precipitación que circula sobre o bajo la superficie terrestre y que llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca. El agua que proviene de las precipitaciones y que llega a la superficie terrestre, puede seguir diversos caminos hasta llegar a la salida de la cuenca, definiéndose de esta forma distintos tipos de escorrentía (Aparicio, 1992).

La escorrentía superficial está compuesta, por una parte, por el flujo en la superficie del terreno, el cual llena las depresiones del mismo a partir del aporte de agua proveniente de las precipitaciones, agua que no llega a cauces definidos, y, por otra parte, por el escurrimiento en corrientes, que corresponde al agua que en su trayectoria alcanza una corriente próxima, mientras una fracción se infiltra y la otra se evapora en pequeñas cantidades.

La escorrentía superficial en este trabajo se determinó mediante la fórmula del balance hídrico despejando la variable ES, quedando la ecuación expresada de la siguiente forma:

$$ES = P - ETR - INF$$

Los valores de escorrentía superficial (ES) pertenecientes a cada serie de suelo se muestran en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6. Escorrentía superficial (mm/año) de cada serie de suelo.

| Serie | ES (mm/año) |
|--------------------|-------------|
| Arenales | 178,63 |
| Curanipe | 665,55 |
| Dunas | 152,53 |
| Nahuelbuta | 627,97 |
| Pileo + Nahuelbuta | 605,12 |
| Reciente | 196,80 |
| Pedemont | 213,49 |
| Escarpe | 422,33 |

Los mayores valores de escorrentía superficial se concentran en las series de suelo asociadas a la cordillera de Nahuelbuta (Figura 6.4), cuyo tipo de suelo asociado presenta, por un lado, un elevado

porcentaje de arcilla, por sobre arena y limo, con un drenaje bueno a moderado, y por otro, una litología como lo son filitas y esquistos principalmente, pertenecientes a la Serie Oriental, rocas compactas de muy baja permeabilidad.

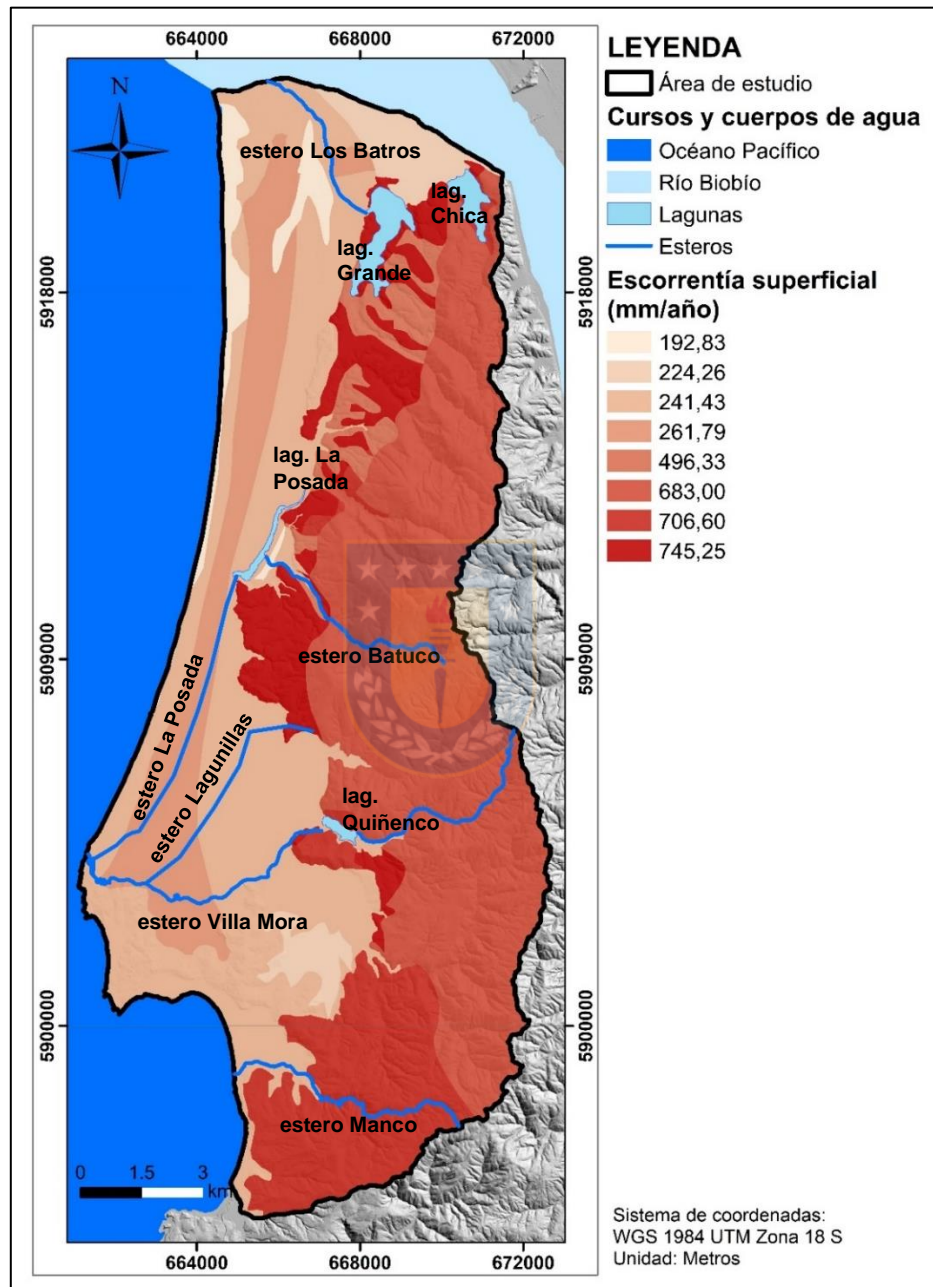


Figura 6.4. Escorrentía superficial zona de estudio (Elaboración propia).

La Tabla 6.7, muestra un resumen de los parámetros obtenidos del balance hídrico. La evapotranspiración real (ETR) varía muy poco de una serie respecto a otra, no así los demás parámetros. Las mayores tasas de recarga la presentan las series Arenales, Dunas, Reciente y

Pedemont, caso contrario ocurre en las series Curanipe, Nahuelbuta, Pileo+Nahuelbuta y Escarpe, que compensan las bajas recargas con altos valores de escorrentía superficial.

Tabla 6.7. Resumen de parámetros del balance hídrico por serie de suelo.

| Serie de suelo | ETR (mm/año) | % ETR | Recarga (mm/año) | % Recarga | Escorrentía (mm/año) | % Escorrentía |
|--------------------|--------------|-------|------------------|-----------|----------------------|---------------|
| Arenales | 397,17 | 35,45 | 498,80 | 44,53 | 224,26 | 20,02 |
| Curanipe | 374,88 | 33,46 | 0,10 | 0,01 | 745,25 | 66,53 |
| Dunas | 401,90 | 35,88 | 525,50 | 46,91 | 192,83 | 17,21 |
| Nahuelbuta | 409,33 | 36,54 | 4,30 | 0,38 | 706,60 | 63,08 |
| Pileo + Nahuelbuta | 431,23 | 38,49 | 6,00 | 0,54 | 683,00 | 60,97 |
| Reciente | 407,90 | 36,41 | 470,90 | 42,04 | 241,43 | 21,55 |
| Pedemont | 402,54 | 35,93 | 455,90 | 40,70 | 261,79 | 23,37 |
| Escarpe | 470,30 | 41,98 | 153,60 | 13,71 | 496,33 | 44,31 |

6.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

6.2.1. Generalidades

Los datos hidrogeológicos de la cuenca de estudio se obtuvieron mediante los expedientes de la DGA, concentrados principalmente en el parque Industrial de Escuadrón, prospecciones geofísicas como transiente electromagnético (TEM) y gravimetría (Rhyma Ingeniería SpA, 2017 y Aqualogy Medioambiente Chile S.A., 2014). El sector sur de ella carece de información hidrogeológica.

Una unidad hidrogeológica (UHG) es un conjunto de formaciones geológicas cuyo funcionamiento hidrogeológico conviene considerar conjuntamente, debido a que se encuentran conectadas entre ellas (Ordoñez, 2011).

Hidrogeológicamente, las unidades geológicas se clasifican de acuerdo a su capacidad para almacenar y transmitir agua, tanto en condiciones de saturación parcial o total, como en condiciones no saturadas. La capacidad de transmitir agua se relaciona con la permeabilidad y la de almacenar, con la porosidad.

Mediante el análisis de los sondajes existentes en el área de estudio (Figura 6.5), es posible identificar tres unidades hidrogeológicas: sedimentos semi y no consolidados fluviales y marinos;

rocas sedimentarias siliciclásticas y rocas metamórficas pertenecientes a las series oriental y occidental que forman parte de la cordillera de Nahuelbuta. Se sectorizó la cuenca con el fin de realizar una descripción más detallada de estas.

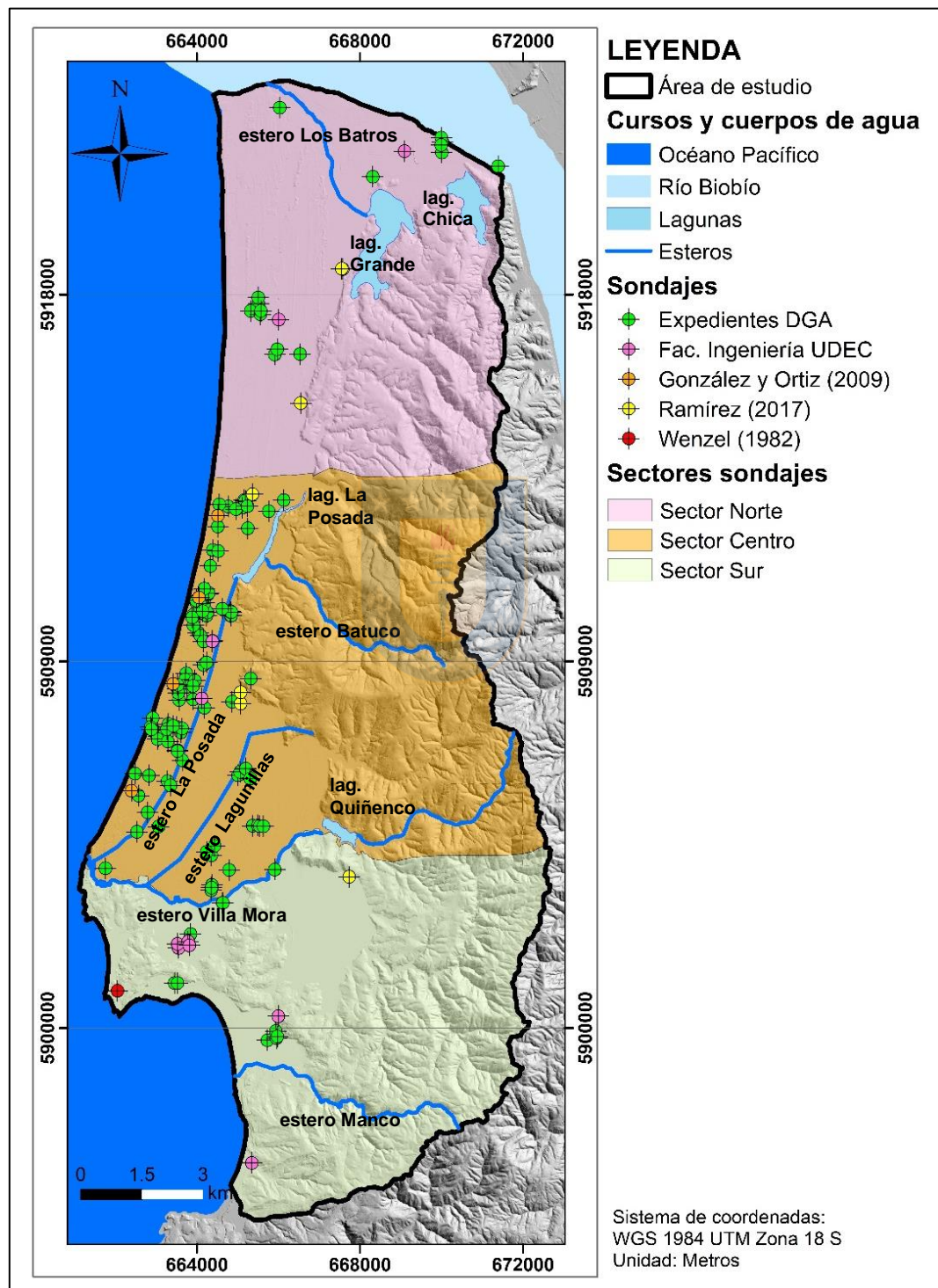


Figura 6.5. Distribución de sondajes en la cuenca (Elaboración propia).

La descripción litológica y el espesor de cada uno de ellos se muestran en la Tabla 1, Anexo II. Cabe destacar que las profundidades de las perforaciones de los sondajes varían entre 5 y 250 m, siendo los de mayor profundidad utilizados para la posterior definición de los acuíferos.

Para describir las unidades hidrogeológicas se utilizó la metodología de Struckmeier y Margat del año 1995, la cual las clasifica de acuerdo a su permeabilidad, que puede ser granular, o bien, fisurada (Figura 6.6). Además, asigna a cada unidad una importancia hidrogeológica según su potencial para almacenar y transmitir agua.

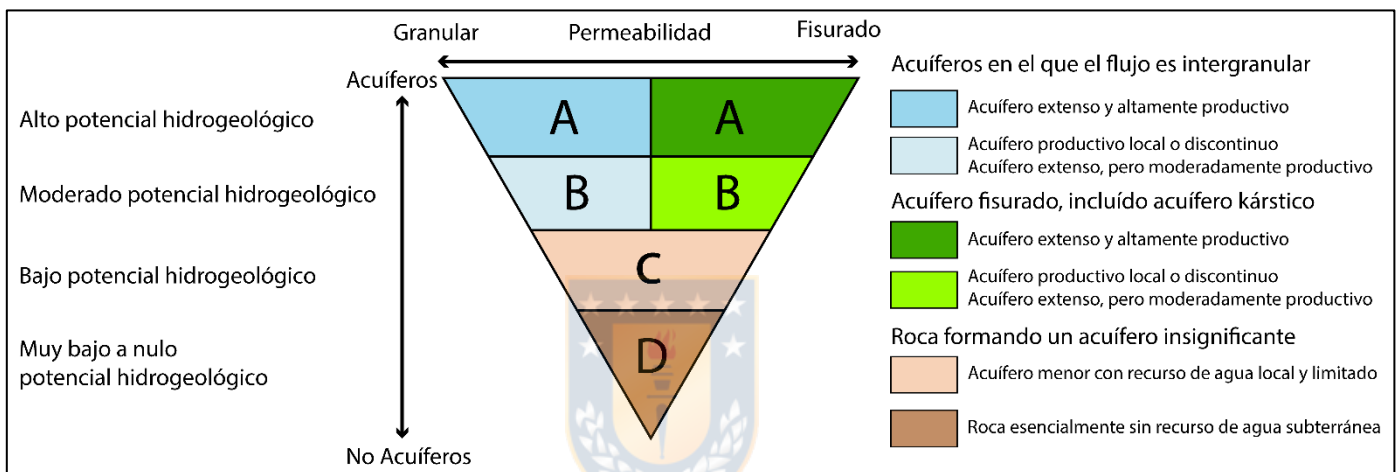


Figura 6.6. Clasificación de unidades hidrogeológicas (Modificado de Struckmeier y Margat, 1995).

Su representación es un triángulo invertido, donde los extremos de la base de este representan el tipo de permeabilidad del acuífero (celeste para intergranular y verde para fisurada o secundaria). La tonalidad de ambos colores son indicativos tanto de la productividad como la extensión de estos. Por su parte, los colores café, es decir, los grupos C y D, indican unidades hidrogeológicas con agua subterránea limitada e inexistentes respectivamente.

A continuación, se describirá cada unidad hidrogeológica identificada.

6.2.2. UHG 1

Corresponden a rocas metamórficas de edad carbonífero, compuestas por pizarras, filitas y esquistos micáceos, las cuales se clasifican hidrogeológicamente como rocas con poco a nulo potencial hidráulico debido principalmente a su baja porosidad eficaz, la cual es inferior a un 1-3%

(Garcés, 2007). La presencia de fallas y diaclasas en este tipo de rocas le confieren una permeabilidad secundaria en la parte superficial, por lo cual, la circulación de agua en esta unidad es bastante restringida, incluso inexistente. Esta unidad hidrogeológica se distribuye principalmente a lo largo del borde oriental de la zona de estudio conformando la litología principal de la cordillera de Nahuelbuta, y en forma de afloramientos puntuales en las planicies litorales. Su escasa conexión con la UHG-2 imposibilita la transmisión de agua de una unidad a otra.

6.2.3. UHG 2

Para definir y caracterizar las unidades hidrogeológicas sedimentarias se utilizó la descripción estratigráfica de sondajes profundos (Wenzel 1982) y los del estudio de González y Ortiz (2009).

Según el análisis de los sondajes recopilados en el sector norte, no existe indicios de rocas sedimentarias en profundidad, sino que, un contacto entre los depósitos cuaternarios y el basamento metamórfico.

En tanto, las unidades hidrogeológicas del sector centro de la zona de estudio fueron definidas en base a la información de los sondajes profundos realizados por ENACAR (González y Ortiz, 2009), en los cuales, existen indicios de la presencia de rocas sedimentarias en profundidad.

Su descripción de base a techo es la siguiente:

Unidad I: Formación Quiriquina (14 m)

Compuesta por conglomerado, con alto porcentaje de cuarzo y fragmentos de pirita, provenientes probablemente de las rocas del basamento metamórfico. Su importancia hidrogeológica es media a baja.

Unidad II: Formación Pilpilco (152 m)

Arenisca de grano fino a medio, compuesta principalmente por cuarzo, y se intercala con lutita. Presenta cemento arcilloso. Debido a las características anteriores, su importancia hidrogeológica es baja.

Unidad III: Formación Curanilahue Miembro Lota (141,48 m)

Se compone de 12 m de lutita arcillosa, con intercalaciones de arenisca con cuarzo (EBR 1). A esta secuencia le sobreyace un potente estrato de areniscas con alto contenido en cuarzo e intercalaciones de lutita, con presencia de mantos de carbón (EBR1 y EBR 5) de 111,48 metros de espesor. Le sigue una capa de limolita arcillosa de 15 m de espesor (EBR 2), para finalizar con un estrato de arcillolita (EBR 1) de 3 m de potencia. La presencia de los estratos de lutita y arcillolita, además de los mantos de carbón, le otorgan una importancia hidrogeológica baja.

Unidad IV: Formación Curanilahue Miembro Intercalación (6 m)

Compuesto de areniscas medias con un alto contenido en cuarzo y cemento de composición arcillosa, debido a esto último, su importancia hidrogeológica es baja.

Unidad V: Estratos Molino el Sol (3 m)

Se compone de conglomerado semiconsolidado compuesto mineralógicamente por cuarzo. Su importancia hidrogeológica es alta.



Por su parte, las unidades Hidrogeológicas correspondientes al sector sur, definidas de base a techo según un sondaje descrito por Wenzel (1982), realizado en la antigua Mina Schwager, denota la presencia de las siguientes unidades:

Unidad VI: Formación Pilpilco (25,87 m)

Compuesta de base a techo por un estrato de 16,47 m de espesor de arcillolita, para continuar con 9.4 m de arenisca conglomerádica hacia techo. La presencia de arcillolita le otorga a esta unidad una importancia hidrogeológica baja.

Unidad VII: Formación Curanilahue, Miembro Lota (155,31 m)

Se compone de una secuencia de 155,31 m de arenisca con intercalaciones de arcillolita carbonosa. De base a techo, dicha secuencia presenta 5,88 m de arenisca, una capa de arcillolita carbonosa de

2 m, seguida por una potente capa de arenisca (35,29 m de espesor), dos capas de 2 m de espesor de arcillolita carbonosa. Le sigue una capa de 11,76 m de arenisca conglomerádica. 18,82 m de arcillolita y arcillolita carbonosa. Finalmente, se observan los 9 mantos de carbón características que contiene intercalados con capas de areniscas de aproximadamente 23,53 m de espesor. De acuerdo a lo descrito, la importancia hidrogeológica de esta unidad es baja.

Unidad VIII: Formación Curanilahue, Miembro Intercalación (42,35 m)

Areniscas medias a gruesas con presencia de macrofósiles marinos en la base. El espesor de la unidad es de 42,35 m. Su importancia hidrogeológica es baja a media.

Unidad IX: Formación Curanilahue, Miembro Colico (82,35 m)

Compuesta por arenisca conglomerádica de 9,41 m de espesor en la base, seguida por areniscas medias a gruesas de 30,59 m de espesor. Sobre las areniscas se presentan unos estratos con mantos de carbón y limolita de 14,11 m de espesor. Le sigue un estrato de arenisca conglomerádica de 9,41 m de espesor y areniscas medias a gruesas de 14,12 m de potencia, para finalizar con un manto de carbón de 0,38 m de espesor y una capa de arenisca conglomerádica, cuyo espesor es de 7,06 m. La presencia de los mantos de carbón y areniscas le confieren una importancia hidrogeológica baja.

En resumen, de acuerdo a las descripciones de los sondajes se puede inferir que las rocas sedimentarias, en general, presentan un potencial hidrogeológico bajo, debido a dos razones, la primera, la presencia de litologías de grano fino como limolita, lutita y arcillolita, las cuales son rocas de baja porosidad eficaz del orden de 0,5 a 5 % (Sanders, 1998), sumado además a que las areniscas se encuentran bien cementadas, por lo cual, la única manera de que almacenen y transmitan agua es a través de discontinuidades como fisuras o fallas; o bien, en sectores donde las rocas se encuentren disgregadas.

6.2.4. UHG 3

Los depósitos cuaternarios, (Capítulo 4.4.), corresponden a secuencias no consolidadas de origen marino (paralelas a la línea de costa) y fluvial (en terrazas fluviales antiguas y alrededor de cuerpos

lacustres y esteros). La porosidad total fluctúa entre 25 y 60% para estos depósitos, y su permeabilidad varía entre 0,01 y 100 m/día (Sanders, 1998). Ocupan una superficie de 70,2 km² del área de estudio, constituyendo una planicie costera, y terrazas fluviales (esta última en el sector norte de San Pedro de la Paz). Las granulometrías presentes varían de arena muy fina, con presencia de limos y arcillas de manera subordinada, y gravas, de orígenes marinos, fluviales y eólicos. Esta unidad presenta un gran potencial para almacenar y transmitir agua, otorgándole una importancia hidrogeológica elevada, que permite albergar acuíferos libres que se extienden de norte a sur en la zona de estudio, y a su vez explica la ubicación de un nivel piezométrico cercano a la superficie en este tipo de unidad. Además de los depósitos cuaternarios, los sedimentos semiconsolidados pertenecientes a la unidad Estratos Molino el Sol, presentan un alto potencial hidrogeológico, debido a que se compone de areniscas y conglomerados cuarcíferos semiconsolidados, cuya permeabilidad se estima entre 0,01 a 10 m/día (Sanders, 1998, en Custodio y Llamas, 1983).

La Tabla 6.8 muestra un resumen de las unidades hidrogeológicas con sus respectivas categorías del triángulo invertido de Struckmeier y Margat.

Tabla 6.8. Clasificación de unidades hidrogeológicas (Struckmeier y Margat, 1995).

| Unidad hidrogeológica | Clasificación | Descripción | Potencial hidrogeológico |
|-----------------------|---------------------|---|--------------------------|
| UHG-1 | D (Café oscuro) | Roca esencialmente sin recurso de agua subterránea | Muy bajo |
| UHG-2 | C (Café claro) | Acuífero menor con recurso de agua local y limitado | Bajo |
| UHG-3 | A (Celeste intenso) | Acuífero extenso y altamente productivo | Alto |

6.3. CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS

6.3.1. Generalidades

Se define como acuífero a aquella formación geológica que permite el almacenamiento y transmisión del agua por poros o grietas (Custodio y Llamas, 1983), permitiendo de esta forma la disponibilidad de cantidades de agua suficientes para su explotación. Ejemplos de acuíferos lo constituyen sedimentos no consolidados como gravas y arenas, areniscas poco cementadas, rocas calcáreas y rocas meteorizadas o muy fracturadas.

Los acuíferos se clasifican hidrodinámicamente (Figura 6.7) en dos tipos principalmente (Custodio y Llamas, 1983, Werner, 1996):

a) Acuíferos libres: Aquellos en los cuales existe una superficie libre del agua encerrada en ellos, que está en contacto directo con aire y, por lo tanto, en equilibrio con la presión atmosférica. El agua que liberan es la procedente del drenaje de sus poros (Ordoñez, 2011).

b) Acuíferos confinados: Aquellos en los que el agua de los mismos está sometida a una cierta presión, superior a la atmosférica, y ocupa la totalidad de los poros o huecos de la formación geológica que lo contiene, saturándola totalmente.

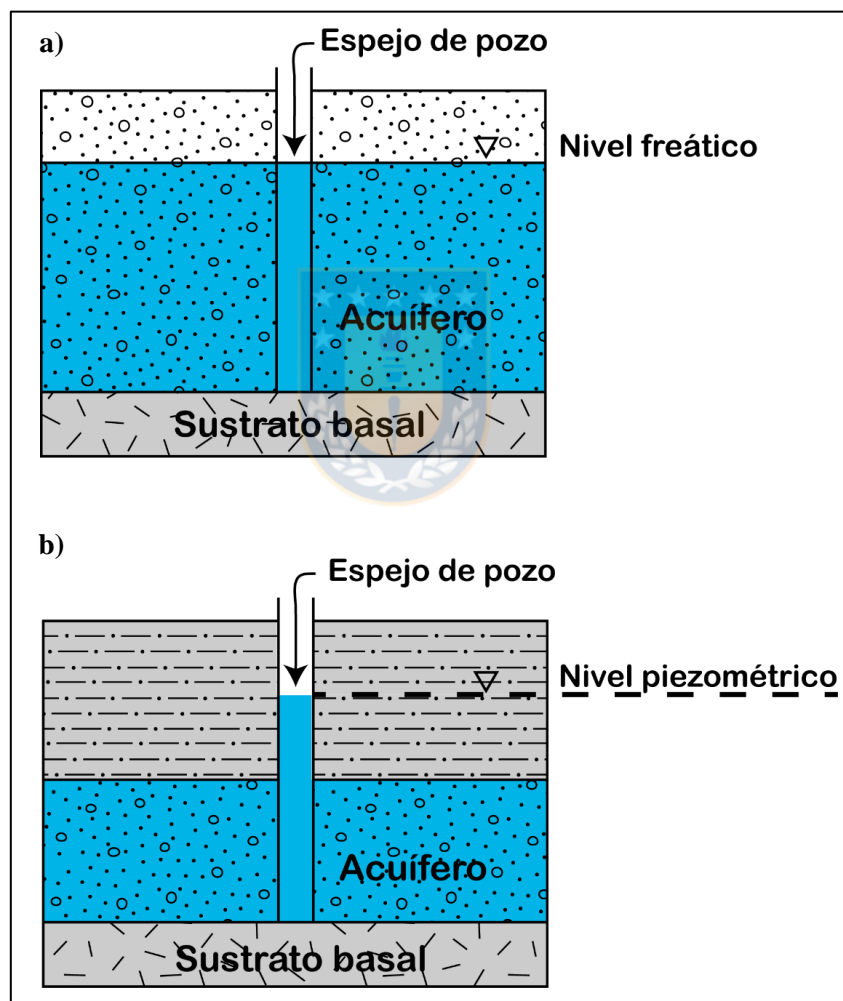


Figura 6.7. Acuífero libre (a) y confinado (b). (Modificado de Werner, 1996).

Para la descripción en detalle de los acuíferos, se utilizó la sectorización de la Figura 6.5, considerando que la UHG-3 es la que presenta un potencial hidrogeológico alto para el almacenamiento y transmisión de agua (Figura 6.8).

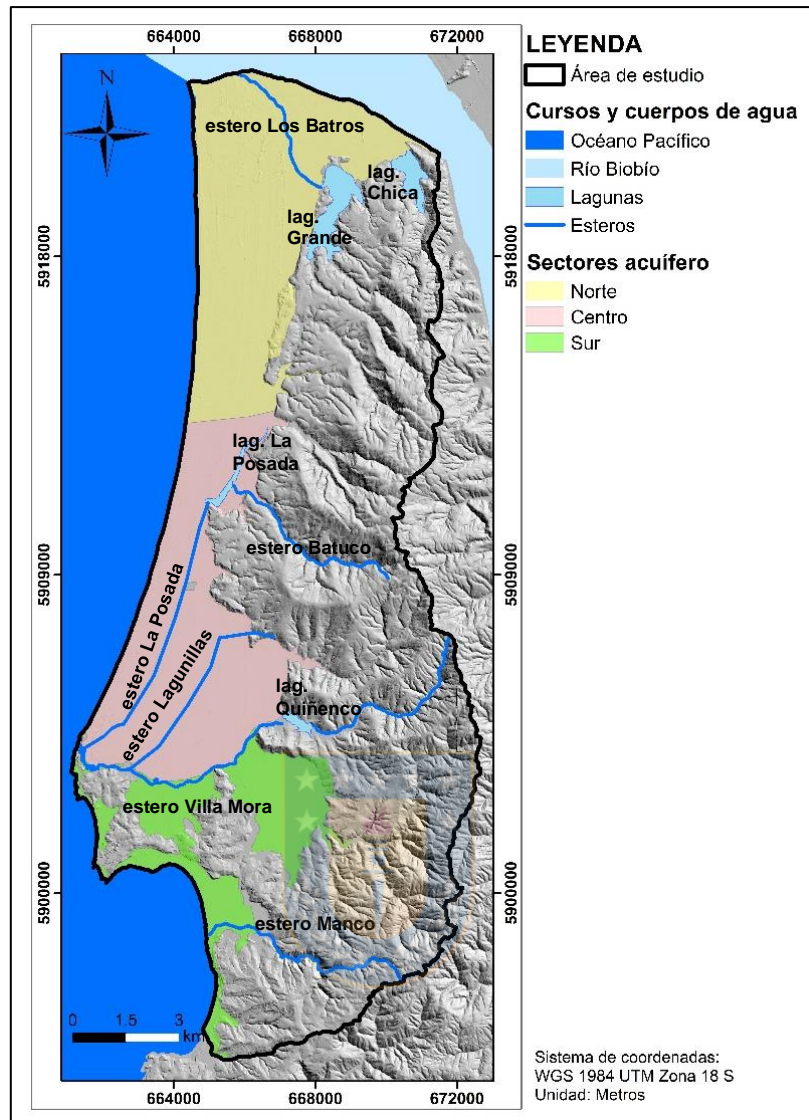


Figura 6.8. Acuíferos zona de estudio (Elaboración propia).

6.3.2. Acuíferos sector Norte

Acuífero I: Abarca una superficie de 33,3 km², desde la desembocadura del río Biobío, hasta el límite comunal con Coronel, específicamente, en el sector norte de la laguna La Posada. Se puede distinguir un acuífero, cuya profundidad no se pudo estimar de manera exacta, debido a la falta de sondajes profundos. Sin embargo, la empresa Bo Paper (antiguamente llamada Norske Skog), realizó un sondaje de 100 metros de profundidad, donde fue descubierto un basamento granítico a 95 metros de profundidad. Se puede concluir, que el espesor del acuífero es de 95 metros, el cual aumenta hacia la costa (Aqualogy Medio Ambiente S.A., 2014). En el estudio Rhyma Ingeniería SpA, realizado en año 2017 en el parque Escuadrón, mediante perfiles gravimétricos, se puede

constatar que la profundidad máxima del acuífero es alcanzada en el límite sur del sector, donde el basamento está a una profundidad de 250 m, la cual disminuye de manera progresiva hacia el norte. Litológicamente, el acuífero se compone de arena fina a media, color gris, de compactación media a baja, con un alto porcentaje en líticas, siendo clasificada como litarenita, la cual, muestra una tendencia de aumento del tamaño de grano en profundidad. La profundidad del nivel piezométrico en este acuífero varía entre 2,6 y 5,88 m, con caudales de extracción que fluctúan entre 0,08 y 83 l/s, siendo menores mientras más cercanos a la costa se encuentren los pozos de bombeo.

6.3.3. Acuíferos sector Centro

El sector central definido en el área de acuerdo a la información contenida en los sondeos de ENACAR, permite inferir la existencia de 2 acuíferos de distinta dinámica; uno libre, al igual que el localizado en el sector Norte, y uno confinado, del cual no se tiene mayor información respecto a su extensión lateral.

Acuífero II: Corresponde a un acuífero libre de 31,6 km², que litológicamente se compone de arena fina a gruesa, color gris oscuro a negro azulado, subredondeada, con presencia de limo en menor medida. Composicionalmente presenta fragmentos de cuarzo y líticas, de muy mala selección. Más hacia el este, los sondeos muestran una predominancia de líticas por sobre cuarzo en los sedimentos, esto debido a la meteorización de rocas metamórficas de la Serie Occidental presentes en el área de estudio. En general, muestran una tendencia a disminuir el tamaño de grano en dirección hacia la superficie del terreno con presencia de gravas a mayor profundidad en algunos sondeos. El espesor del acuífero varía entre 20 y 78 metros, y entre 100 y 120 m según los perfiles TEM (Rhyma Ingeniería SpA, 2017). El nivel piezométrico se encuentra entre 1,2 y 6,1 m de profundidad. El caudal de extracción es variable, con valores mínimos de 0,01 l/s y máximos de 65 l/s. Los pozos que extraen mayor caudal están ubicados al este del área de estudio.

Acuífero III: Es un acuífero confinado, compuesto litológicamente por arena de granulometría, fina a gruesa, con diferente grado de compactación y alternado, en ocasiones, con arena arcillosa. Mineralógicamente, presenta líticas volcánicas y fragmentos de cuarzo, junto con material arcilloso y restos de conchas. Su espesor varía entre 9 y 52 m, y se encuentra separado del acuífero libre por un estrato de arcilla limosa, color gris verdosa de aproximadamente 11,4 metros de

espesor. Este acuífero sobreyace a las areniscas que forman parte de la Formación Curanilahue. Su extensión lateral es desconocida.

6.3.4. Acuíferos sector Sur

Se extiende desde el estero Villa Mora, hasta el borde sur del área de estudio. Mediante el análisis de los sondajes presentes, se pudo constatar la presencia de un solo acuífero.

Acuífero IV: Acuífero libre de 15,9 km², compuesto por arena fina a gruesa, con cuarzo y líticos, color grisáceo, cuyo tamaño de grano aumenta a mayor profundidad. Se encuentra saturado a una profundidad de 1,2 a 4,9 metros aproximadamente, con caudales de extracción entre 6 y 68 l/s, que al igual que en los acuíferos anteriores, aumentan mientras más lejos se encuentre la captación de la costa. Su espesor no se pudo determinar con exactitud debido a que el único sondaje profundo realizado (Wenzel, 1982), solo atravesó las unidades sedimentarias. Sin embargo, en base a la información de la prospección gravimétrica realizada por Rhyma Ingeniería SpA en el año 2017, se estimó que la profundidad del basamento en ese sector es del orden de los 100 m, el cual disminuye de oeste a este. Con los datos de rumbo y manteo medidos en superficie de las unidades sedimentarias, se puede concluir que el espesor máximo del acuífero es de aproximadamente 95 m.

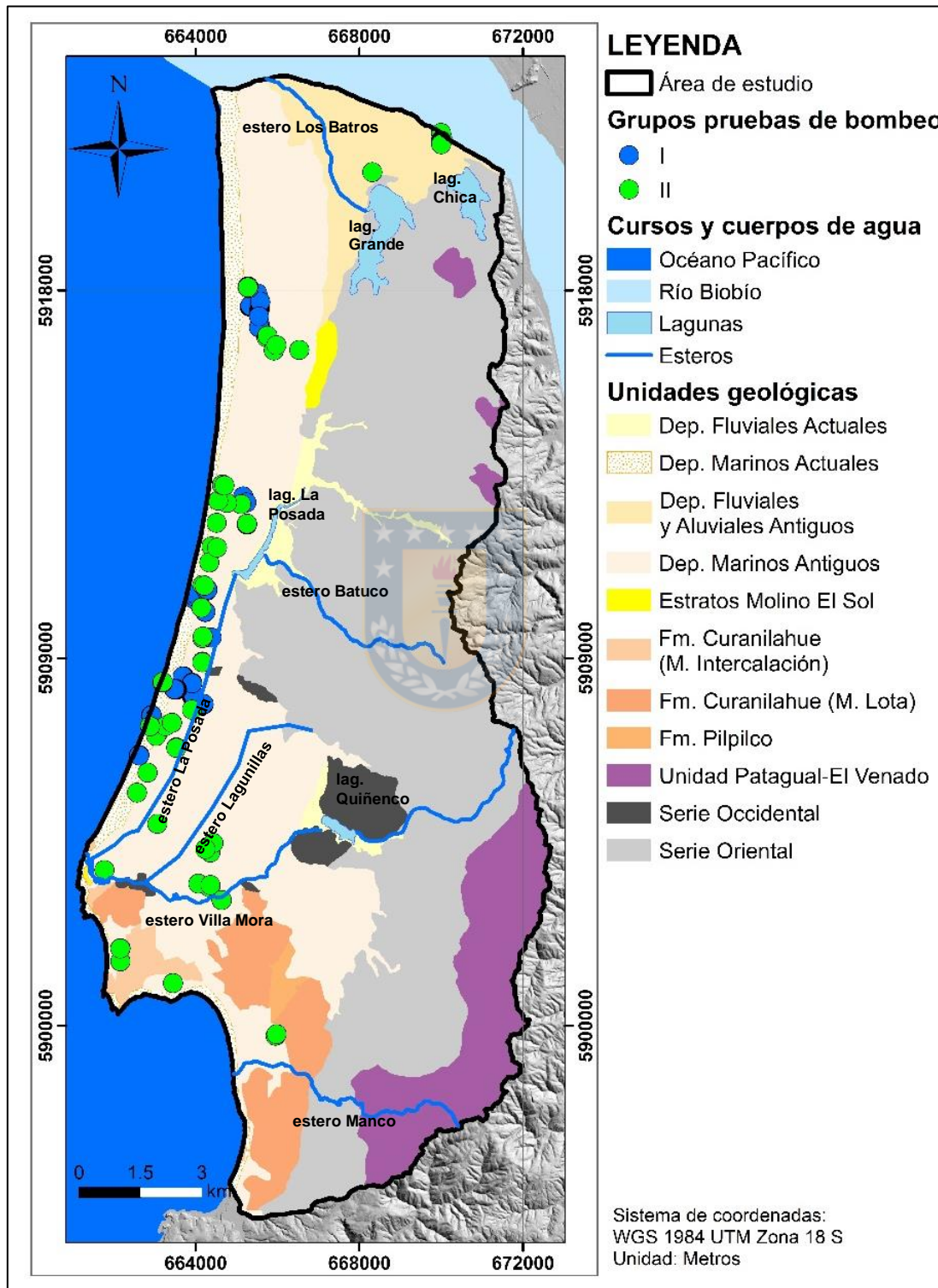
Es importante destacar que, los acuíferos libres y de una permeabilidad considerablemente alta, tienen el riesgo de sufrir intrusión salina en caso de extracciones que superen la recarga del acuífero, debido a que se encuentran conectados al mar.

6.4. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL ACUÍFERO

6.4.1. Ensayos de Bombeo

Un ensayo de bombeo corresponde a un método de análisis de los pozos de captación de aguas subterráneas del acuífero en que se encuentran. Estos ensayos permiten obtener los parámetros elásticos del acuífero como: Transmisividad, Coeficiente de Almacenamiento y Permeabilidad. Se realizó un catastro de los ensayos de bombeo presentes en los expedientes de los derechos de

aprovechamiento de aguas subterráneas de la Dirección General de Aguas (DGA). Todos ellos se encuentran localizados en el principal acuífero de la zona de estudio (Figura 6.9).



Los ensayos de bombeo se agruparon en dos grupos en función de la información de cada uno:

-Grupo I. En el cual para su interpretación se aplicó el método de Neuman para pozos con penetración parcial del acuífero, debido a que existen datos tanto del pozo de observación como de la profundidad de este.

-Grupo II. Al no contar con datos de pozos de observación, se aplicó el método de Theis con corrección de Jacob.

Mediante la utilización del software AquiferTest v2016 se interpretaron los ensayos de bombeo realizados en el acuífero. Los datos de dichos ensayos con su respectiva gráfica, así como también un resumen de los resultados de éstos se detallan en el Anexo VI. Los parámetros determinados en cada grupo de ensayo de bombeo se presentan en la Tabla 6.9.

Tabla 6.9. Parámetros determinados en cada grupo de ensayo de bombeo.

| Grupos | Método | Parámetros determinados |
|--------|-------------------------------|---|
| I | Neuman | -Transmisividad (T) en m ² /día -Razón K _V /K _H -Producción específica (S _y) -Razón S _y /S |
| II | Theis con corrección de Jacob | Transmisividad (T) en m ² /día |

6.4.1.1. Transmisividad

Se define como Transmisividad (T) al caudal que se filtra a través de una franja vertical de terreno, de anchura unidad y de altura igual a la del manto permeable saturado bajo un gradiente unidad a una temperatura fija determinada (Theis, 1935 en Custodio y Llamas, 1983). Por lo general se mide en m²/día.

La Transmisividad del acuífero (T) es función de su permeabilidad (K) por el espesor

$$T = K * b$$

Donde “b” es el espesor del acuífero (m) y “K” la permeabilidad del acuífero (m/día)

Los valores de transmisividad del acuífero obtenidos varían entre 85,7 y 18.000 m²/día (Figura 6.10) lo cual corresponde a un rango muy amplio y puede ser explicado por la variación del espesor

del acuífero, siendo por lo general, de mayor potencia mientras más cercano a la costa con descensos entre 0,13 y 0,15 m y caudales específicos de 74 l/s/m.

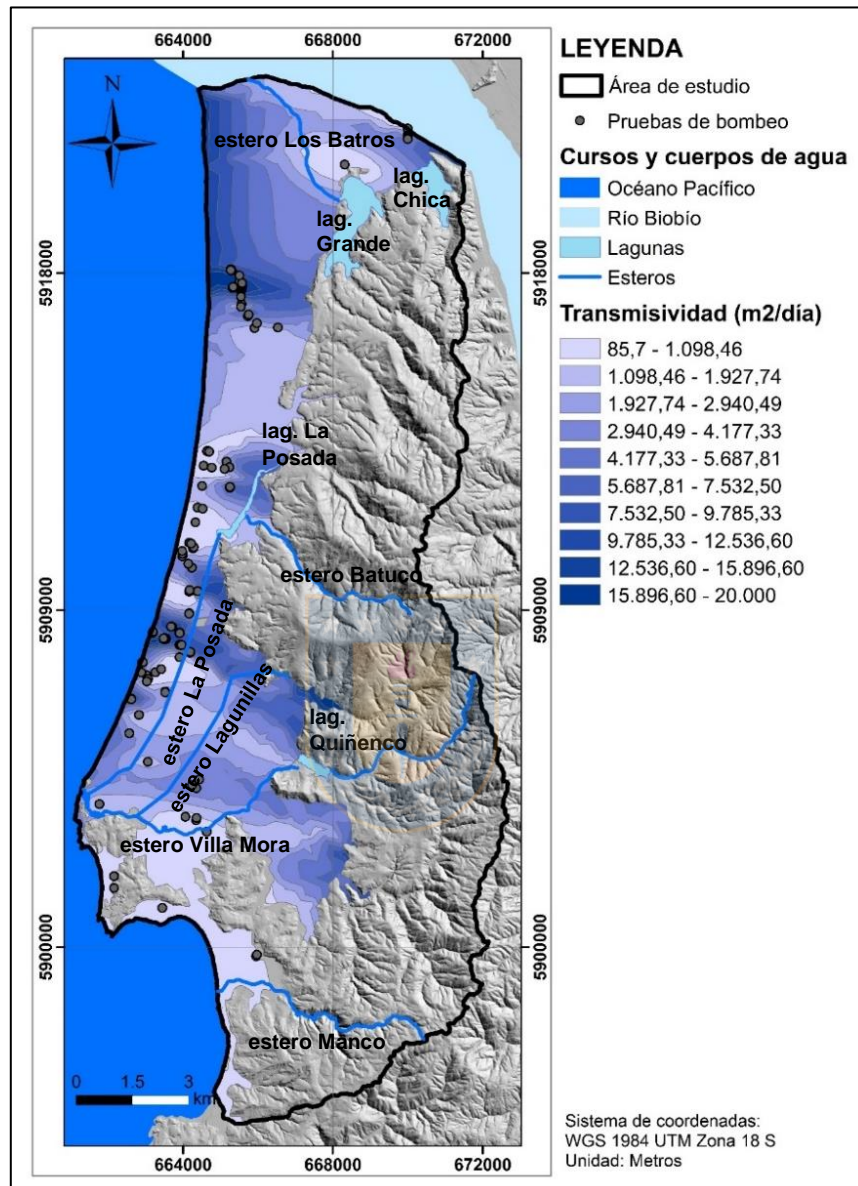


Figura 6.10. Transmisividad del acuífero en la zona de estudio (Elaboración propia)

6.4.1.2. Coeficiente de Almacenamiento (S)

El Coeficiente de Almacenamiento (S), es el volumen de agua que una unidad de superficie del acuífero libera o absorbe de su almacenamiento cuando el nivel piezométrico varía en una unidad (Custodio y Llamas, 1983). Corresponde a un parámetro adimensional.

Al igual que los parámetros anteriormente descritos, el coeficiente de almacenamiento del acuífero varía en toda la extensión de éste (Figura 6.12)

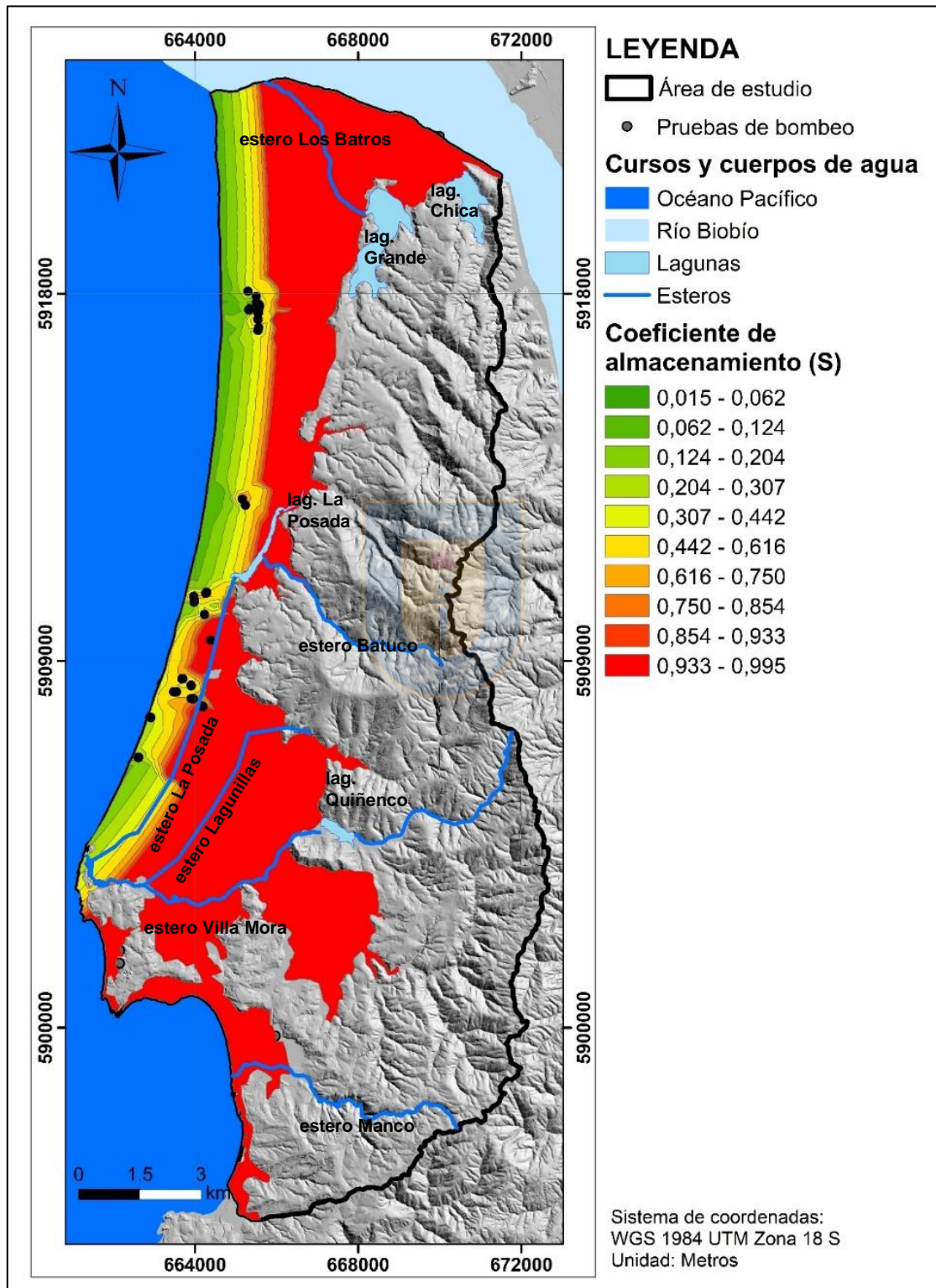


Figura 6.11. Distribución del coeficiente de almacenamiento (Elaboración propia).

El coeficiente de almacenamiento tiende a ser mayor en los sectores del acuífero más alejados de la costa. Sin embargo, hay que tener en consideración que este parámetro pudo ser estimado solo en los ensayos de bombeo que contaban con pozos de observación, los cuales eran bastante reducidos en número como para extrapolarlos a todo el acuífero; es por esto que, su distribución es más bien estimativa.

6.4.1.3. Producción específica (S_Y)

La producción específica corresponde al volumen de agua almacenada que un acuífero libre drena por gravedad por unidad de área del mismo y por unidad de descenso del nivel freático, siendo equivalente a la porosidad eficaz de este (Custodio y Llamas, 1983). Su expresión matemática es:

$$S_Y = \frac{V_a}{A * \Delta n}$$

Donde:

- V_a es el volumen de agua liberada del almacenamiento
- A corresponde a una unidad de área
- Δn es la unidad de variación del nivel piezométrico



Debido a los factores considerados para su estimación en la ecuación, la producción específica es un parámetro del acuífero adimensional.

Los valores obtenidos mediante la evaluación de los ensayos de bombeo fluctúan entre 0,09 y 0,99, tendiendo a ser mayores en los extremos norte y sur del acuífero (Figura 6.13). Sin embargo, su distribución en el acuífero representa solo una aproximación (al igual que el parámetro anterior) debido a que, para estimarlo, se requieren ensayos de bombeo con pozos de observación en los cuales se miden los descensos producidos en cierto tiempo y en la zona de estudio, dichos ensayos son escasos.

A consecuencia de lo anterior, la producción específica tanto de los sectores norte, como sur puede no representar su real comportamiento, donde no se cuenta con ensayos con las características anteriormente mencionadas.

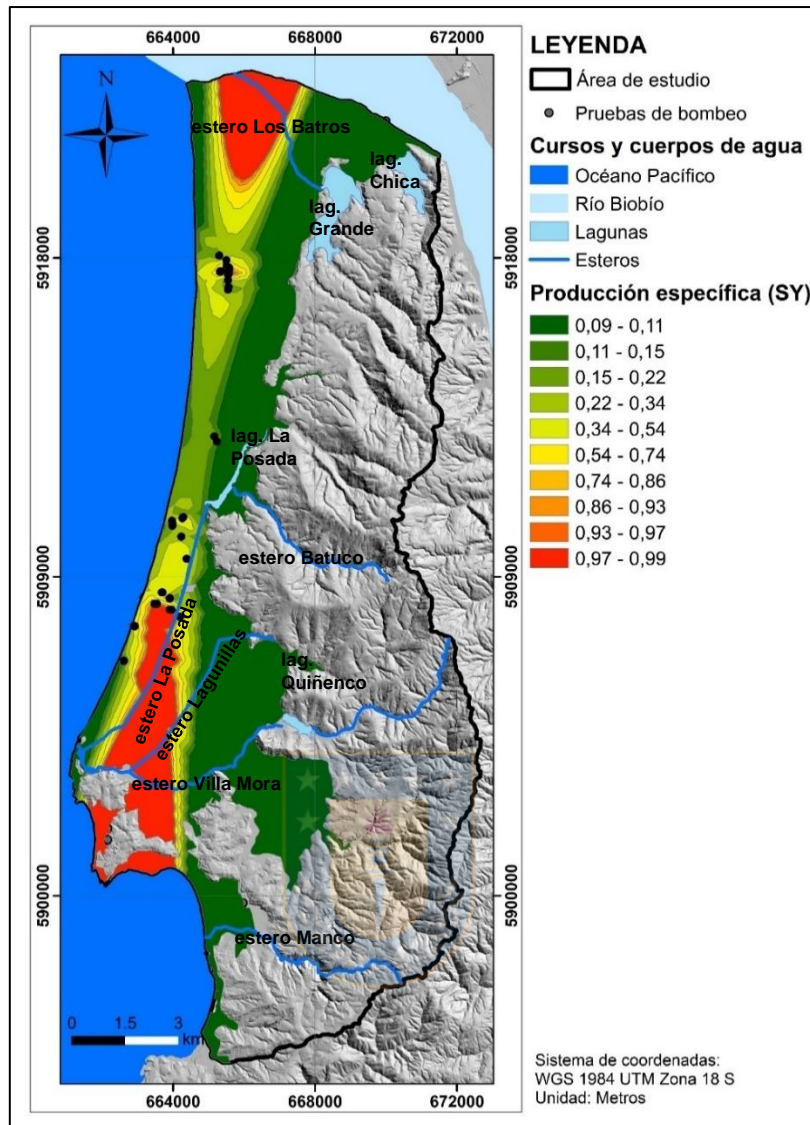


Figura 6.12. Distribución de la producción específica en el acuífero (Elaboración propia).

6.4.1.4. Permeabilidad o conductividad hidráulica

La permeabilidad (k) es el flujo de agua que atraviesa una sección unitaria de acuífero, bajo la influencia de un gradiente unitario, a una temperatura de campo (Villanueva e Iglesias, 1984). La unidad de medida más utilizada es m/día. Como el espesor y la transmisividad son parámetros bastante heterogéneos en el acuífero, es de esperar que sus permeabilidades también lo sean. Existe una anisotropía respecto a la permeabilidad, la cual fue obtenida mediante la evaluación de los ensayos de bombeo con el método de Neuman, en el cual se determina la relación K_V/K_H (K_V – permeabilidad vertical y K_H – horizontal). Conociendo el espesor del acuífero, el cual se estimó

mediante los datos de sondajes y los perfiles geofísicos compilados, fue posible determinar los valores de permeabilidad horizontal y vertical. Para los ensayos de bombeo del grupo II, que no contaban con pozos de observación, se asumió, para efectos de cálculo, una razón $K_V/K_H=1$, teniendo en consideración que dichos parámetros serán ingresados al software Visual Modflow v2011.1.

La gran gama de valores de conductividad tanto vertical como horizontal (Figura 6.11 a y b) se debe principalmente a la estratigrafía del acuífero; si bien, la litología es homogénea correspondiente a arenas en gran proporción, la granulometría de estas juega un rol fundamental en la variedad de conductividades obtenidas, teniendo desde arenas limosas, incluso con paquetes de limos de forma subordinada según la descripción de los sondajes, hasta arenas gruesas, en ocasiones con capas de pequeña potencia de gravas.

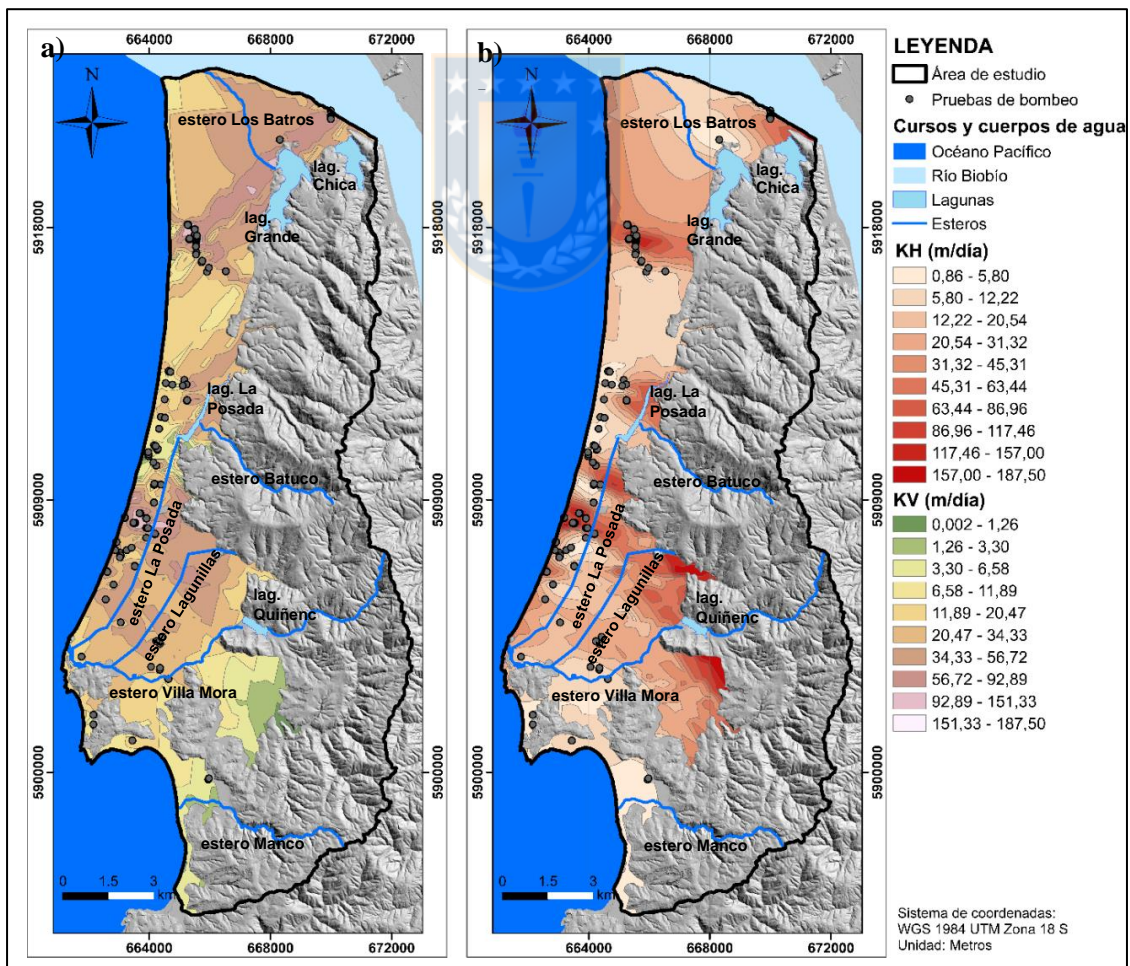


Figura 6.13. Distribución en el acuífero de: a) permeabilidad vertical (KV), b) permeabilidad horizontal (KH) (Elaboración propia).

6.5. SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA

6.5.1. Generalidades

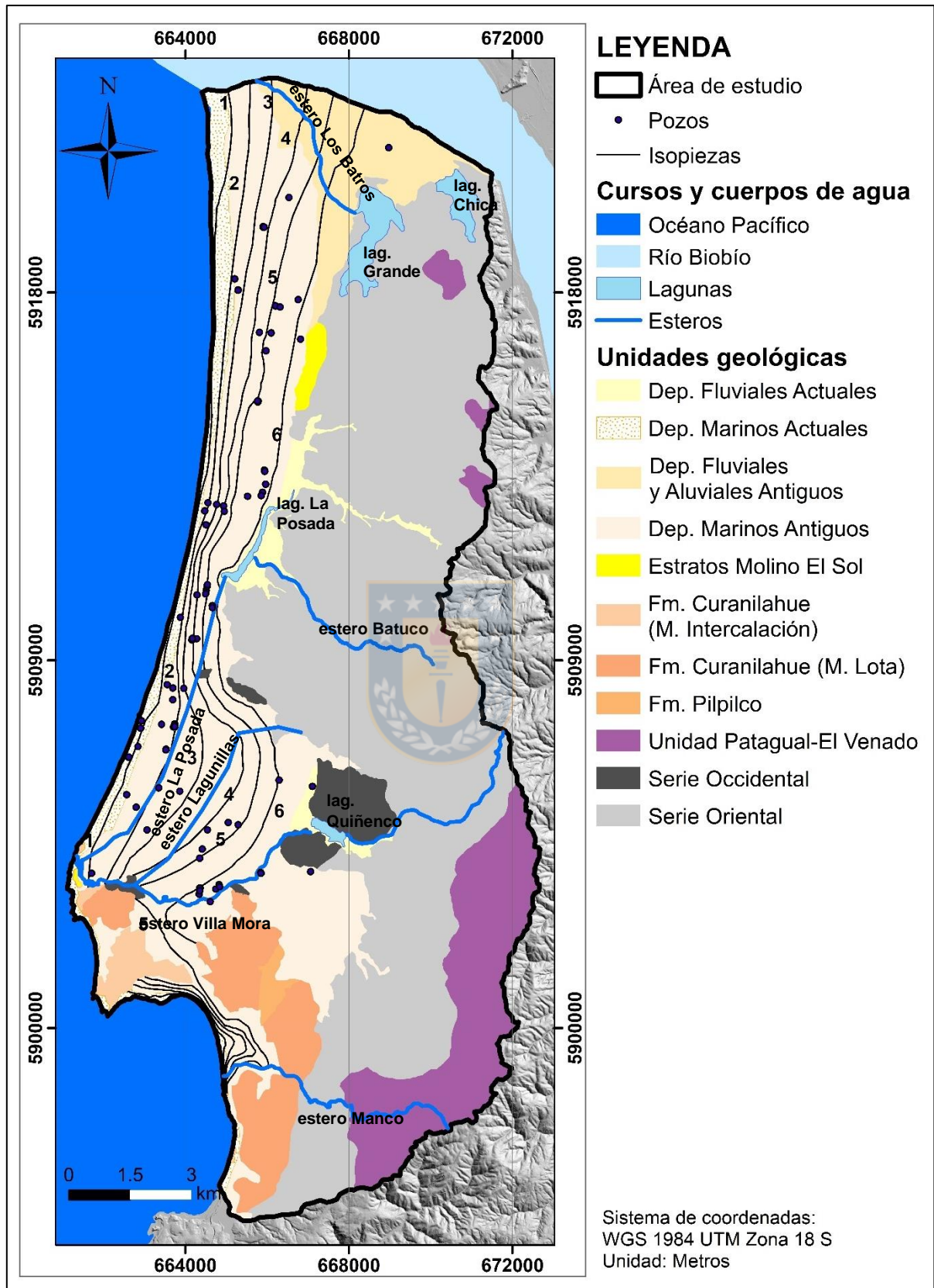
La superficie piezométrica corresponde al lugar geométrico de los puntos que señalan la altura piezométrica de cada una de las porciones de un acuífero a una determinada profundidad (Custodio y Llamas, 1983). Su representación se realiza a través de isopiezas o hidroisohipsas (también llamadas equipotenciales) que corresponden a líneas de igual altura piezométrica, similar a las curvas de nivel, las cuales representan en la superficie topográfica.

Para su trazado, se utilizó el software Visual Modflow v2011.1, desarrollado por el United States Geological Survey (USGS), el cual permite la representación del movimiento del agua subterránea en acuíferos bajo diferentes parámetros hidráulicos, recarga y condiciones de borde. El programa permite simular el flujo subterráneo a través de una malla de diferencias finitas, entregando como resultado, además de las isopiezas, la velocidad y dirección del flujo y un balance de masas.

Los datos ingresados fueron la recarga, obtenida del balance hídrico (Capítulo 6.1.), la cual proviene de las precipitaciones que posteriormente se infiltran en el suelo del área de estudio; las permeabilidades horizontales y verticales calculadas mediante la evaluación de los ensayos de bombeo (Capítulo 6.4.) y los pozos de observación con sus respectivas cotas de niveles piezométricos medidos en terreno y complementados con los datos del estudio realizado por Rhyma Ingeniería SpA, en el año 2017. El listado de captaciones utilizadas se muestra en la Tabla 1, Anexo V.

El mapa de isopiezas se trazó con las equipotenciales cada 1 metro (Figura 6.14), concordante con la calidad de los datos. Finalmente, se consideran el límite oeste como borde de altura constante, de cota 0 m s.n.m., debido a que corresponde a la línea de costa.

La elevación de la superficie piezométrica varía entre 0,5 y 6,5 metros sobre el nivel del mar, aumentando de W a E, de forma muy similar a la topografía. La variación de la distancia entre las isopiezas puede deberse, por una parte, a la variación del gradiente hidráulico, y por otra, a la variación del espesor del acuífero de W a E con su correspondiente litología.



6.5.2. Dirección de flujo subterráneo

El flujo de agua subterránea en el acuífero es causado por un potencial hidráulico, también denominado nivel piezométrico o presión de agua subterránea (Werner, 1996), es decir, el agua fluye desde zonas de mayor a menor potencial. La diferencia de potencial entre dos puntos en una línea de flujo de agua subterránea es la pérdida de energía por la distancia entre ellos, lo cual se denomina gradiente hidráulico (i) y se calcula según:

$$i = \frac{\Delta h}{L}$$

Con “ Δh ” como la diferencia de la altura piezométrica entre dos puntos, y “ L ”; la distancia que los separa a lo largo de una línea de corriente, perpendiculares a las isopiezas (Figura 6.15).

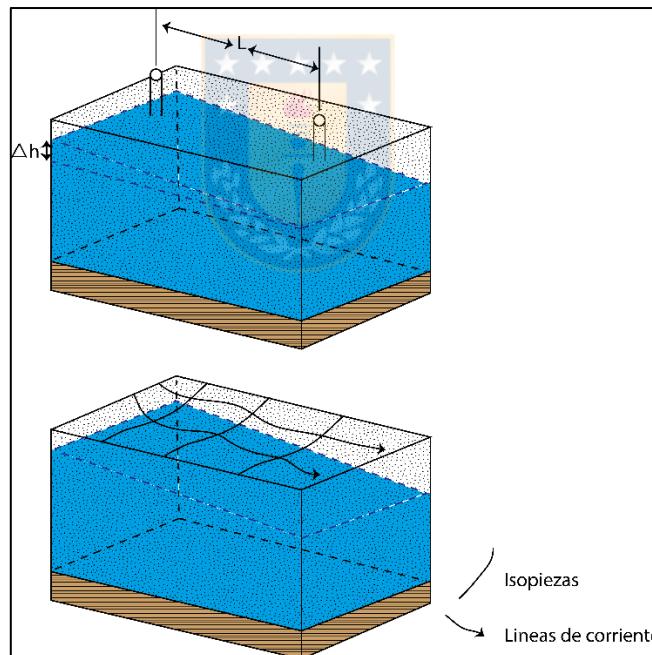


Figura 6.15. Gradiente hidráulico en un acuífero libre (Modificado de Werner, 1996 y Custodio y Llamas, 1983).

Para su trazado, se utilizó el software Visual Modflow v2011.1, y su representación se observa en la Figura 6.16, donde el flujo tiene dirección predominante EW, con variaciones locales NW y SW, debido a las diferencias de permeabilidad del acuífero, constituyendo el borde costero la zona de descarga.

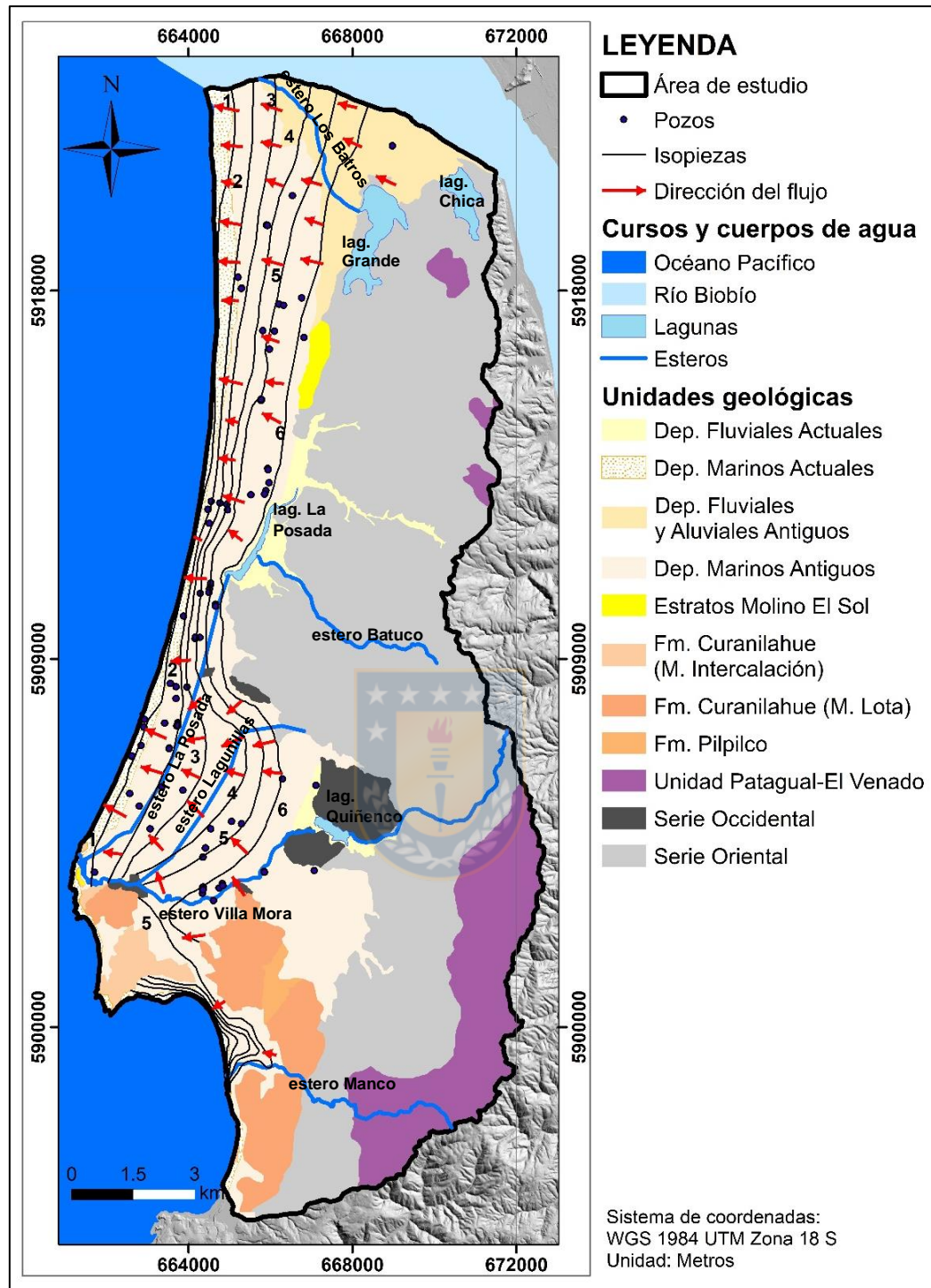


Figura 6.16. Dirección del flujo de agua subterránea (Elaboración propia).

6.5.3. Caudal de flujo subterráneo

La Ley de Darcy regula el movimiento de las aguas subterráneas midiendo el caudal (Q) en función de la permeabilidad de los materiales estudiados (Custodio y Llamas, 1983). Esta ley establece que:

$$Q = v * a * b$$

Donde “Q” es el caudal del agua subterránea (m³/día), “v” es la velocidad del flujo (m/día), “a” es el ancho del acuífero (m) y “b” el espesor del mismo (m).

Para calcular la velocidad del flujo subterráneo en cada sector del acuífero, se utilizó el software Visual Modflow v2011.1 (Figuras 1 a 4, Anexo VII), realizando un perfil para cada uno. Por su parte, el espesor del acuífero se estimó en base a los perfiles hidrogeológicos (Figuras 5 a 10, Anexo VII) y el ancho a partir de la Figura 6.8. En la Tabla 6.10 se resume el cálculo del caudal para cada sector.

Tabla 6.10. Cálculo del caudal de flujo subterráneo por sector acuífero, con v: velocidad del flujo, b: espesor medio del acuífero, a: ancho medio del acuífero y Q caudal de flujo subterráneo.

| Sector | v (m/día) | b (m) | a (m) | Q (m3/día) | Q (l/s) |
|--------|-----------|-------|-------|------------|---------|
| Norte | 0,31 | 200 | 4000 | 248.000 | 2870,37 |
| Centro | 0,72 | 100 | 3000 | 216.000 | 2500 |
| Sur | 0,12 | 90 | 4000 | 43.200 | 500 |

La zona norte es la que presenta un mayor caudal de flujo subterráneo, lo cual se debe, por una parte, al gran espesor medio del acuífero, y por otra, a su gran ancho. Caso contrario ocurre en la zona sur, donde el caudal es bastante más pequeño, debido a la baja velocidad del flujo y bajo espesor medio comparado con los sectores anteriores.

Es importante mencionar que el cálculo señalado anteriormente solo representa una pequeña aproximación a los caudales de flujo subterráneo por cada sector, debido a que la geometría del acuífero es heterogénea en cuanto a espesor y ancho, de modo que, para facilitar la estimación, se consideraron las dimensiones promedio de cada uno.

6.5.4. Balance de masas

Finalmente, Visual Modflow v2011.1 permite cuantificar los caudales de entrada y de salida del acuífero. Se efectuó un balance por cada sector de este, de forma de realizar una caracterización más específica, considerando además las diferencias en cuanto a los montos de recarga y evapotranspiración, así como también, la diferencia de permeabilidad del acuífero y los caudales extraídos de los diferentes pozos distribuidos en el área de estudio (Figura 1, Anexo XI).

La Tabla 6.11 muestra la nomenclatura utilizada en los gráficos siguientes.

Tabla 6.11. Significado de conceptos utilizados en Visual Modflow v2011.1.

| Conceptos | Significado | Conceptos | Significado |
|----------------------|-----------------------------------|---------------|----------------------------|
| <i>Constant Head</i> | Borde de altura constante de agua | <i>Zone 1</i> | Sector norte del acuífero |
| <i>ET</i> | Evapotranspiración real | <i>Zone 2</i> | Sector centro del acuífero |
| <i>Recharge</i> | Recarga | <i>Zone 3</i> | Sector sur del acuífero |
| <i>Wells</i> | Pozos de extracción (Anexo XI) | | |

Los resultados se obtuvieron a partir de los diferentes parámetros ingresados como, permeabilidades, coeficiente de almacenamiento, niveles estáticos, recarga, evapotranspiración y *Constant Head*. A continuación, se muestran los balances de masa realizados por cada sector del acuífero (Figura 6.17) definidos en el capítulo 6.3.

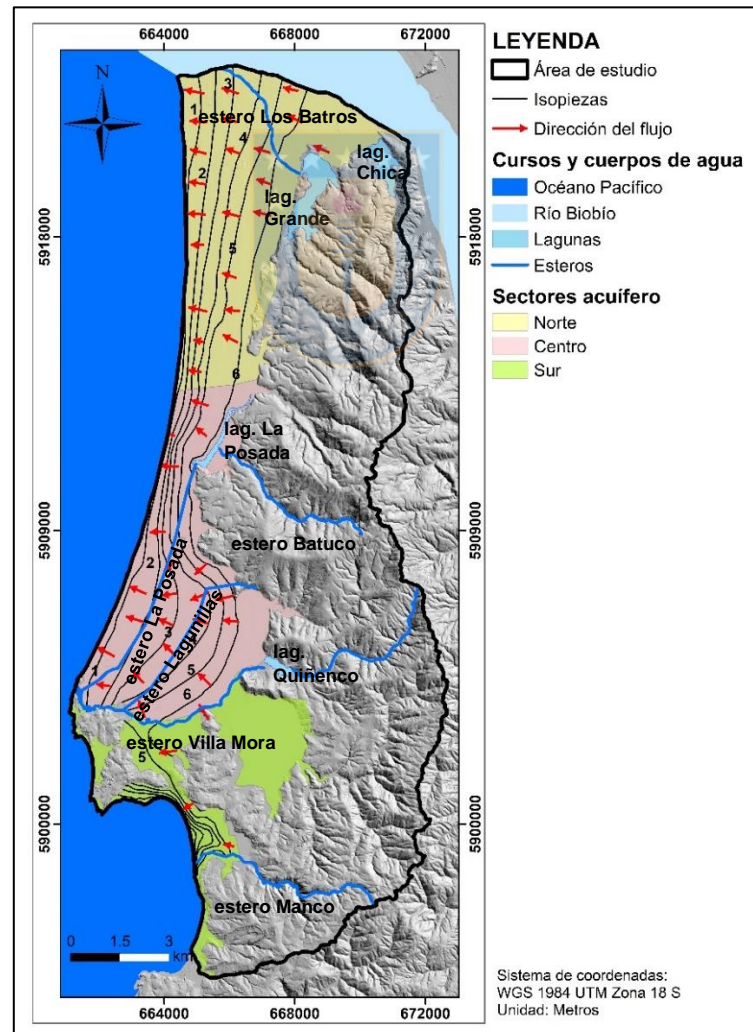


Figura 6.17. Sectores del acuífero para realizar balance de masas (Elaboración propia).

Sector Norte

El sector norte comprende toda la sección de la cuenca perteneciente a la comuna de San Pedro de la Paz, es decir, desde el sector septentrional de esta hasta la laguna La Posada (Figura 6.17).

Tanto el caudal de entrada, como el de salida es de 59.417 m³/día (Gráfico 6.2). La recarga constituye la principal entrada de agua (46.309 m³/día), sin embargo, existen aportes laterales menores desde la zona centro (*Zone 2*) y sur (*Zone 3*) de 0,003 m³/día. Es importante además notar que la evapotranspiración es bastante reducida comparada con la descarga natural hacia el mar y la extracción por medio de los pozos.

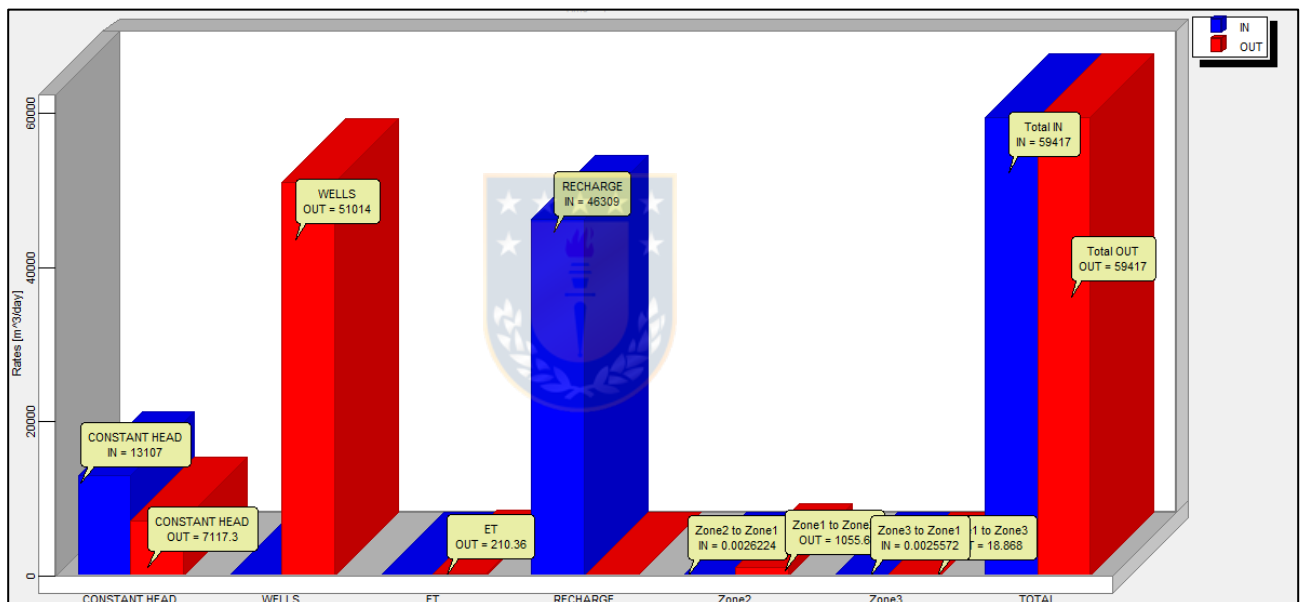


Gráfico 6.2. Balance de masas sector norte del acuífero (Elaboración propia).

Sector Centro

Se extiende desde la laguna La Posada, hasta el estero Villa Mora (Figura 6.17).

Tanto el caudal de entrada, como el de salida es de 128.160 m³/día (Gráfico 6.3). Existe un aporte lateral desde la zona norte (*Zone 1*) de 1.055,6 m³/día, mayor al de la zona sur (*Zone 3*) de 536,46 m³/día. El 86 % de las salidas de agua está representado por las extracciones por medio de los pozos, debido a que en este sector se concentra la mayor cantidad de pozos, mientras que el resto, descarga hacia la zona sur.

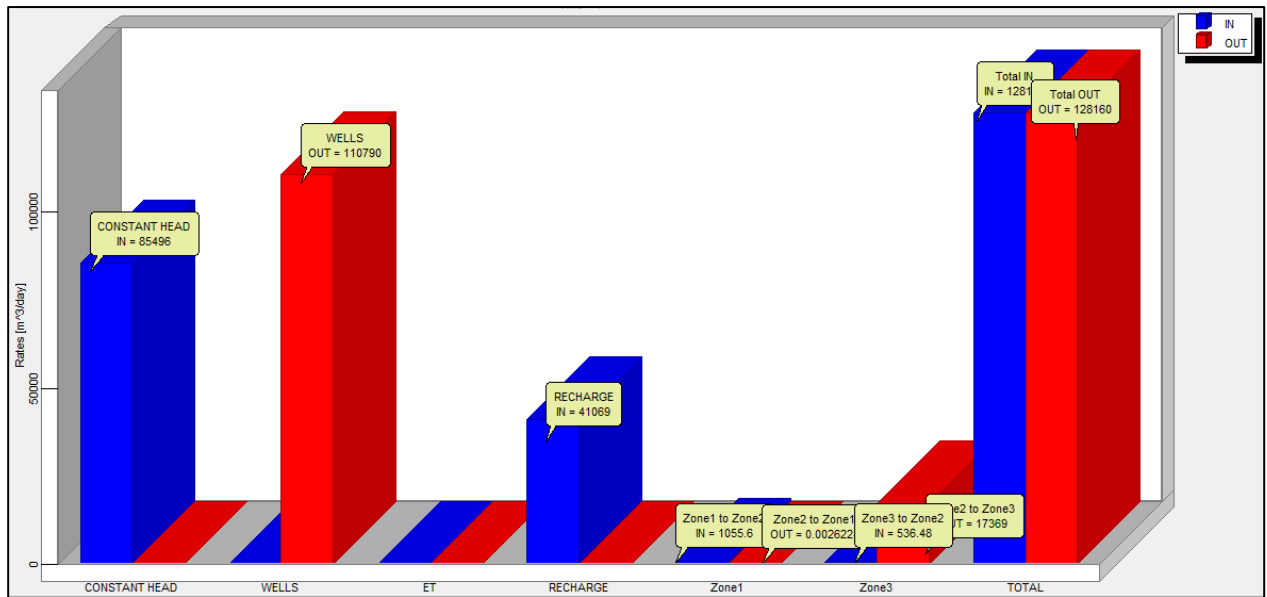


Gráfico 6.3. Balance de masas sector centro del acuífero (Elaboración propia).

Sector Sur

Se extiende desde el estero Villa Mora hasta el límite sur de la cuenca de estudio (Figura 6.17). El caudal de entrada y salida es de 52.955 m³/día (Gráfico 6.4). Al igual que en el sector centro, la principal salida de agua está representada por la extracción por medio de los pozos, seguido por la descarga natural hacia la costa. Por su parte, las entradas, están representadas por la recarga, y por aportes provenientes de la zona centro (*Zone 2*).

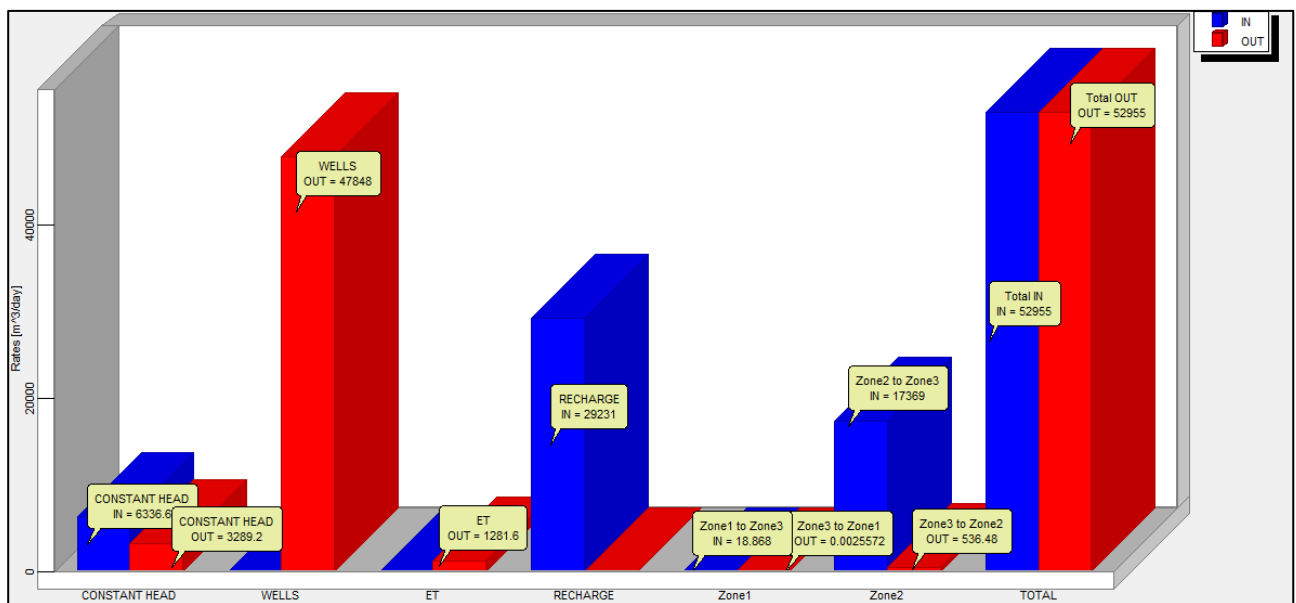


Gráfico 6.4. Balance de masas sector sur del acuífero (Elaboración propia).

A modo de resumen, el Gráfico 6.5 representa los caudales de entrada y salida en $\text{m}^3/\text{día}$ de cada sector descrito anteriormente, donde la diferencia entre ambos es mínima (0,01 a 0,02 $\text{m}^3/\text{día}$), por lo cual, la extracción de agua por medio de captaciones subterráneas, no supera la recarga del acuífero, y este, por su parte, no se seca.

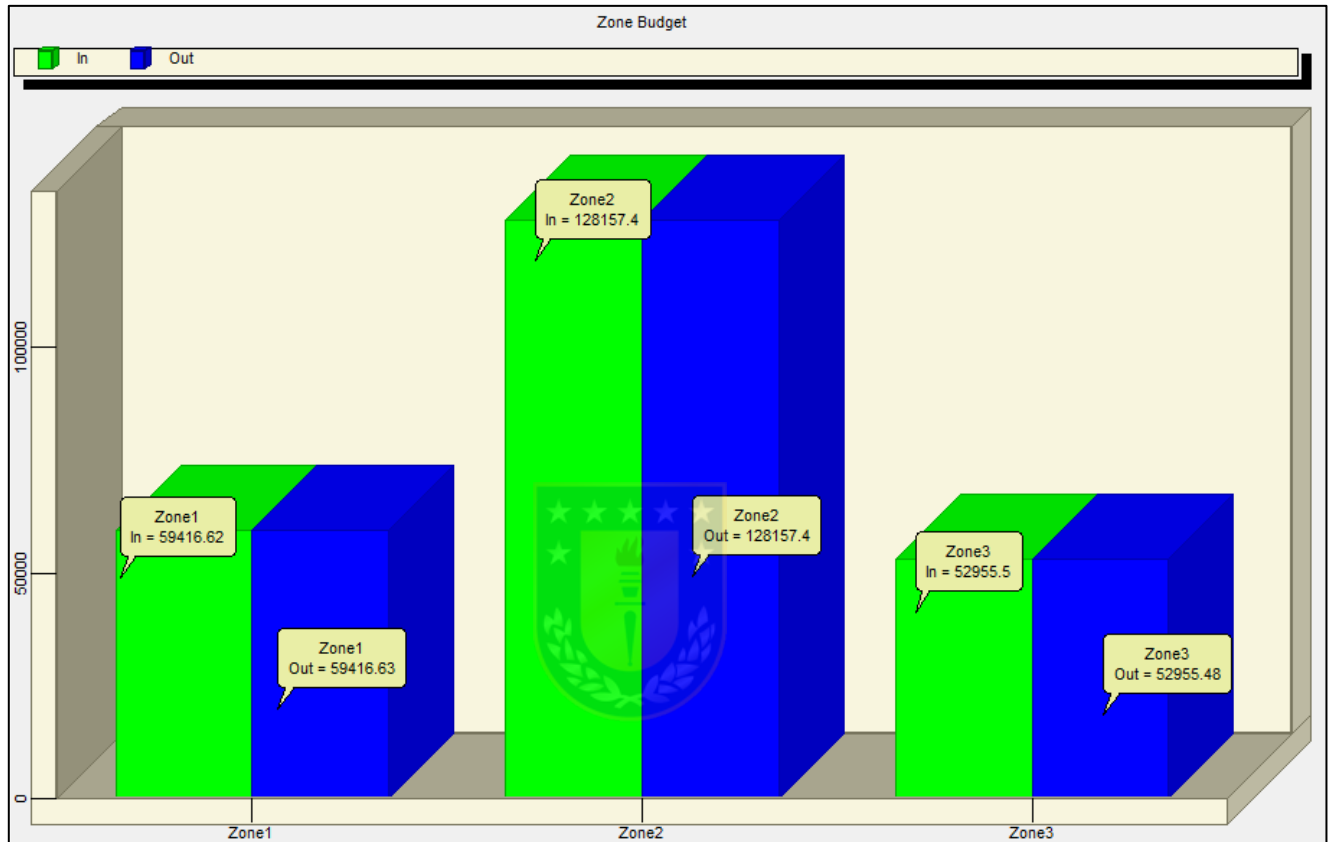


Gráfico 6.5. Resumen de caudales de entrada y salida ($\text{m}^3/\text{día}$) por cada sector del acuífero. En verde los caudales de entrada y en azul los de salida (Elaboración propia).

6.5.5. Fluctuaciones del nivel piezométrico

De acuerdo a información de mediciones del nivel estático tanto de pozos como de punteras de las empresas sanitarias presentes en la zona, ESSBIO S.A. y Aguas San Pedro S.A., realizados entre los meses de enero y diciembre del año 2018, junto con datos de precipitaciones mensuales del mismo año obtenidas de las estaciones meteorológicas de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), se puede analizar la variación del nivel piezométrico con las precipitaciones, ambas del mismo año (Gráfico 6.6). Los datos del gráfico se encuentran en la Tabla 2, Anexo V.

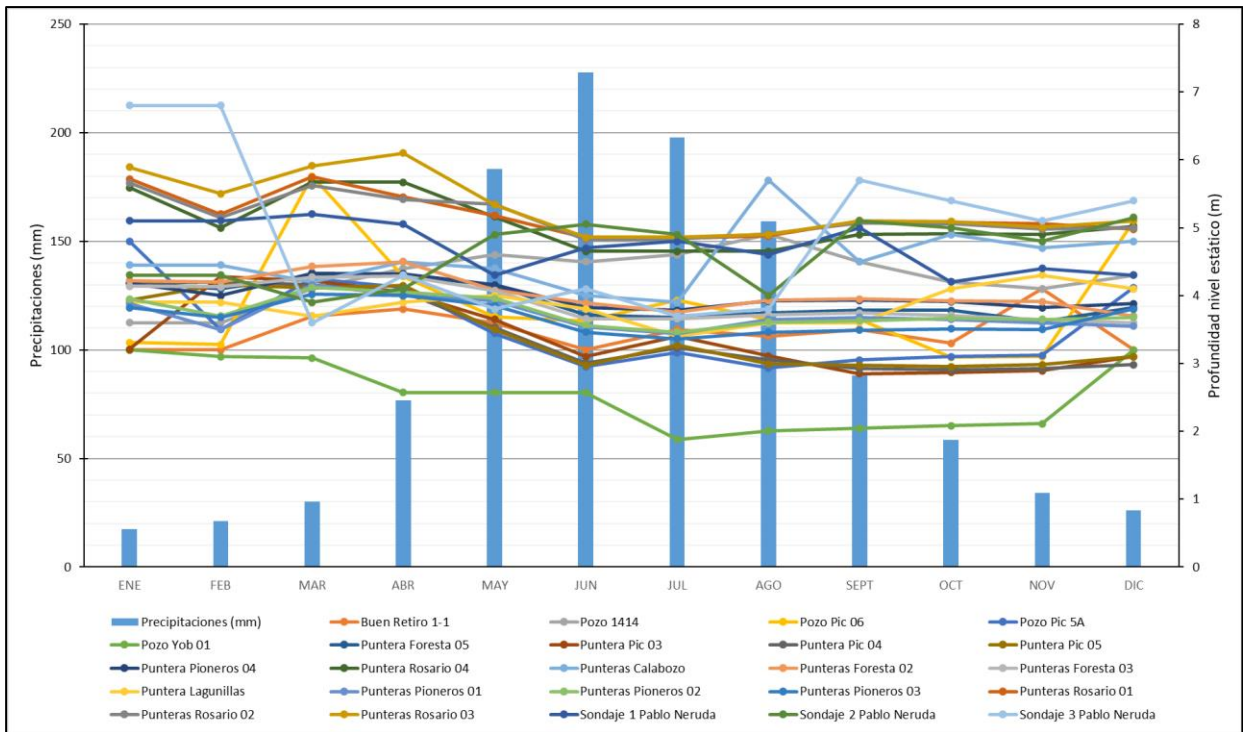


Gráfico 6.6. Variación del nivel piezométrico en los diferentes pozos de las empresas sanitarias para el año 2018 (Elaboración propia).

La tendencia general que se puede observar es que las mayores profundidades de los niveles estáticos se alcanzan en el periodo estival, es decir, entre los meses de diciembre y marzo, alcanzando los 6,5 metros, mientras que las profundidades menores coinciden con los meses de mayores precipitaciones (mayo a septiembre).

Del gráfico se observa además que la diferencia de la profundidad del nivel piezométrico entre periodos estivales y lluviosos no supera los 3 metros. Esta reducida variación se puede explicar por el gran espesor del acuífero y las abundantes precipitaciones, que en su conjunto permiten un corto periodo de recuperación del nivel estático.

En promedio, las variaciones de los niveles estáticos de distintos pozos para un mismo mes son semejantes, presentando diferencias entre ellos de no más de 4 metros.

La ubicación de las captaciones se muestra en la Figura 6.18. La correlación entre la numeración de estas y sus nombres se puede observar en la Tabla 6.12. En general, los niveles estáticos de mayor profundidad son los ubicados más cerca de la cordillera de Nahuelbuta, y de menor profundidad los situados aledaños a la costa.

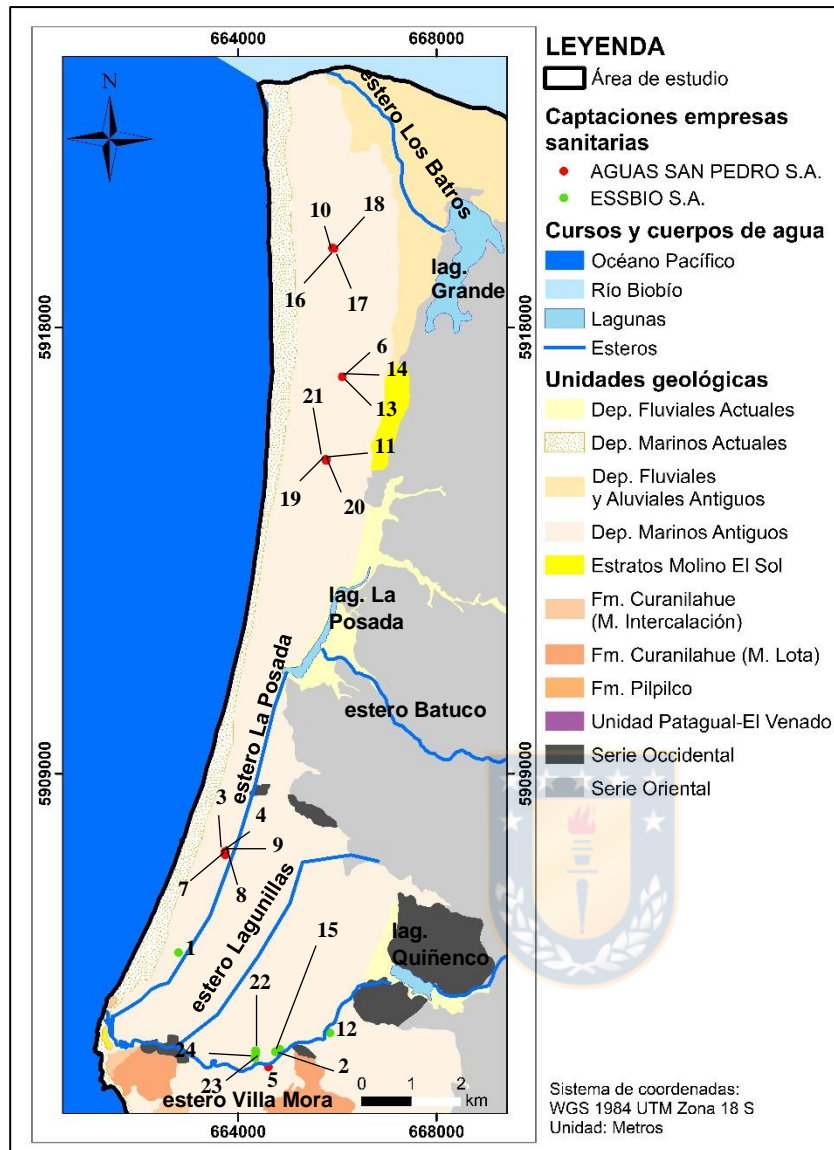


Figura 6.18. Captaciones sanitarias con datos de niveles estáticos (Elaboración propia).

Tabla 6.12. Numeración captaciones

| N° | Captación |
|----|------------------------|
| 1 | Buen Retiro 1-1 |
| 2 | Pozo 1414 |
| 3 | Pozo Pic 06 |
| 4 | Pozo Pic 5A |
| 5 | Pozo Yob 01 |
| 6 | Puntera Foresta 05 |
| 7 | Punteras Pic 03 |
| 8 | Punteras Pic 04 |
| 9 | Punteras Pic 05 |
| 10 | Puntera Pioneros 04 |
| 11 | Puntera Rosario 04 |
| 12 | Punteras Calabozo |
| 13 | Punteras Foresta 02 |
| 14 | Punteras Foresta 03 |
| 15 | Punteras Lagunillas |
| 16 | Puntera Pioneros 01 |
| 17 | Puntera Pioneros 02 |
| 18 | Puntera Pioneros 03 |
| 19 | Punteras Rosario 01 |
| 20 | Punteras Rosario 02 |
| 21 | Punteras Rosario 03 |
| 22 | Sondaje 1 Pablo Neruda |
| 23 | Sondaje 2 Pablo Neruda |
| 24 | Sondaje 3 Pablo Neruda |

7. HIDROGEOQUÍMICA

7.1. GENERALIDADES

Se llevó a cabo una caracterización hidrogeoquímica de la zona de estudio a partir de 19 muestras de agua de punteras y pozos, obteniendo datos de las concentraciones en mg/l de aniones (HCO_3^- ; CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-}) y cationes (Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Na^+ ; K^+) para su clasificación mediante diagrama de Piper, además se realizó mediciones de la conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos (STD) y PH en terreno. Los datos de los análisis, se ingresan a la planilla de Excel Easy_Quim v5.0 (2012), la cual los transforma en meq/l y representa en diagramas Piper y Stiff. La distribución de las muestras analizadas y recopiladas se puede observar en la Figura 7.1.

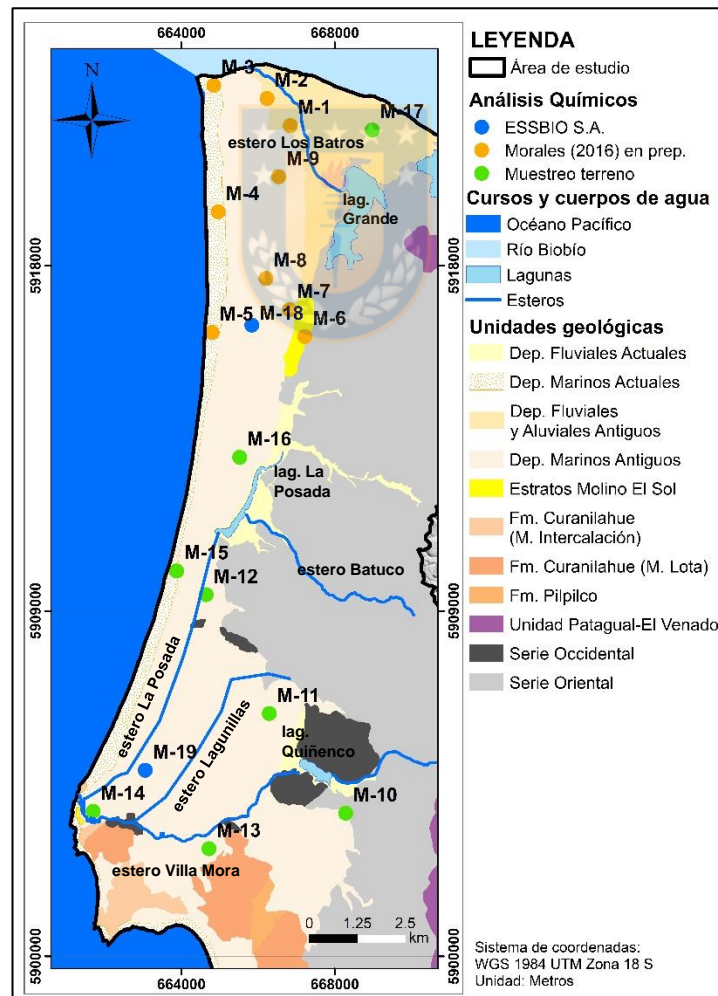


Figura 7.1. Distribución de muestras analizadas en la zona de estudio (Elaboración propia).

7.2. FACIES HIDROQUÍMICAS DE LAS AGUAS

7.2.1. Diagramas de Piper

Las muestras de agua obtenidas de los 19 pozos están constituidas por aniones como CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} y Cl^- ; cationes como Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} (Figura 7.2). Además, presentan datos de conductividad eléctrica (CE), temperatura (T) sólidos totales disueltos (STD) y PH que se utilizarán más adelante.

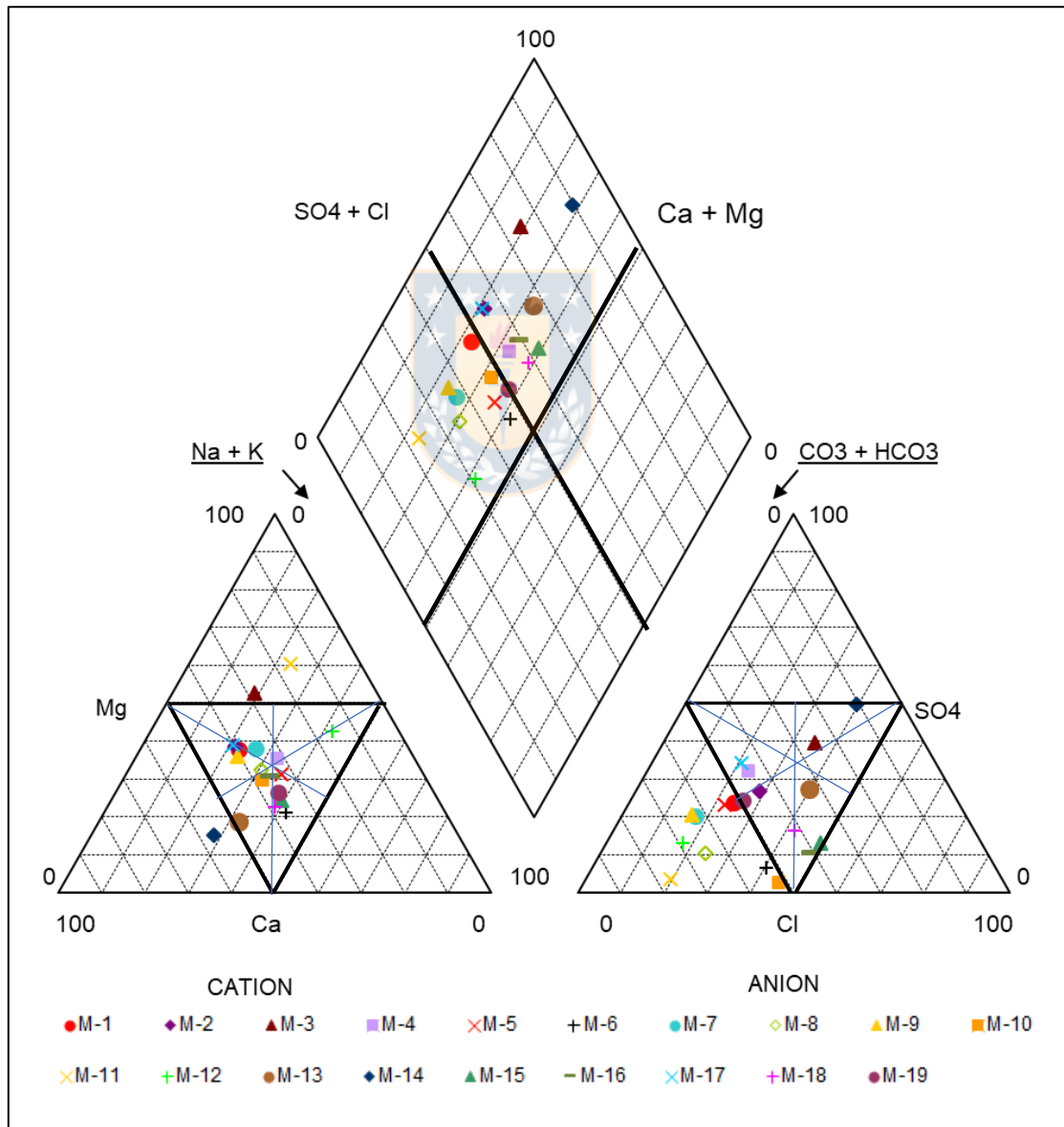


Figura 7.2. Representación de las muestras de agua de los pozos en un diagrama Piper (Elaboración propia).

Los campos de los triángulos aniónicos y catiónicos (Figura 7.3) se denominan familias hidroquímicas y los campos del rombo central se denominan facies hidroquímicas (Piper, 1953). La Tabla 7.1. muestra la caracterización de las aguas de cada pozo en familias y en facies hidrogeoquímicas.

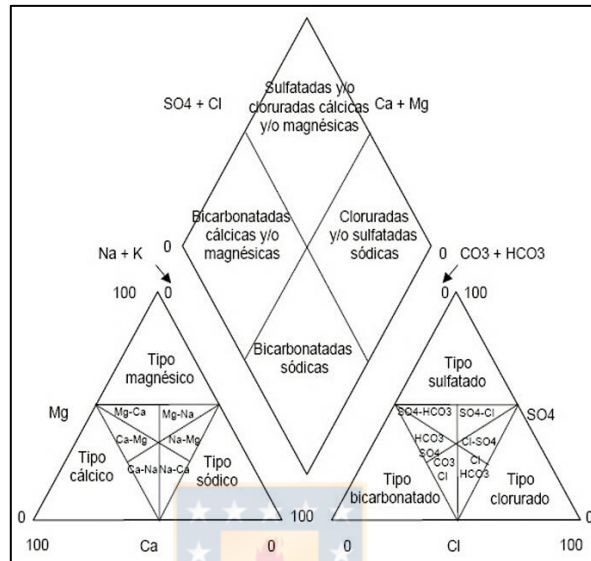


Figura 7.3. Campos de caracterización del diagrama Piper (Piper, 1953).

Tabla 7.1. Clasificación hidrogeoquímica de las aguas de los pozos de acuerdo al diagrama Piper.

| Muestra | Familia | | Facies |
|---------|-------------|---|---|
| | Cationes | Aniones | |
| M-1 | Mixta Ca-Mg | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-2 | Mixta Ca-Mg | Mixta CO ₃ -Cl | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-3 | Magnésica | Mixta SO ₄ -Cl | Sulfatada y/o clorurada magnésica |
| M-4 | Mixta Mg-Na | Mixta HCO ₃ -SO ₄ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-5 | Mixta Na-Ca | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-6 | Mixta Na-Ca | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-7 | Mixta Mg-Ca | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-8 | Mixta Ca-Mg | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-9 | Mixta Ca-Mg | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-10 | Mixta Ca-Na | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-11 | Magnésica | Bicarbonatada | Bicarbonatada magnésica |
| M-12 | Mixta Na-Mg | Bicarbonatada | Bicarbonatada cálcica y/o magnésica |
| M-13 | Mixta Ca-Na | Mixta Cl-HCO ₃ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-14 | Cálcica | Sulfatada | Sulfatada cálcica |
| M-15 | Mixta Na-Ca | Mixta Cl-HCO ₃ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-16 | Mixta Ca-Na | Mixta Cl-HCO ₃ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-17 | Mixta Ca-Mg | Mixta HCO ₃ -SO ₄ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-18 | Mixta Na-Ca | Mixta Cl-HCO ₃ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |
| M-19 | Mixta Na-Ca | Mixta Cl-HCO ₃ | Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica |

De acuerdo a la tabla anterior, predominan aguas tipo Mixta Na-Ca según familia de cationes y aguas tipo Bicarbonatada según aniones. Los 19 análisis muestran la existencia de cinco facies hidroquímicas: “Bicarbonatada cálcica y/o magnésica”, “Bicarbonatada Magnésica”, “Sulfatada cálcica”, “Sulfatada y/o clorurada magnésica” y “Sulfatada y/o clorurada cálcica y/o magnésica” (Figura 7.4), donde las dos primeras tienden a ubicarse hacia el sector este del área, y el resto de ellas, hacia el oeste, más cercanos a zonas urbanas e industriales.

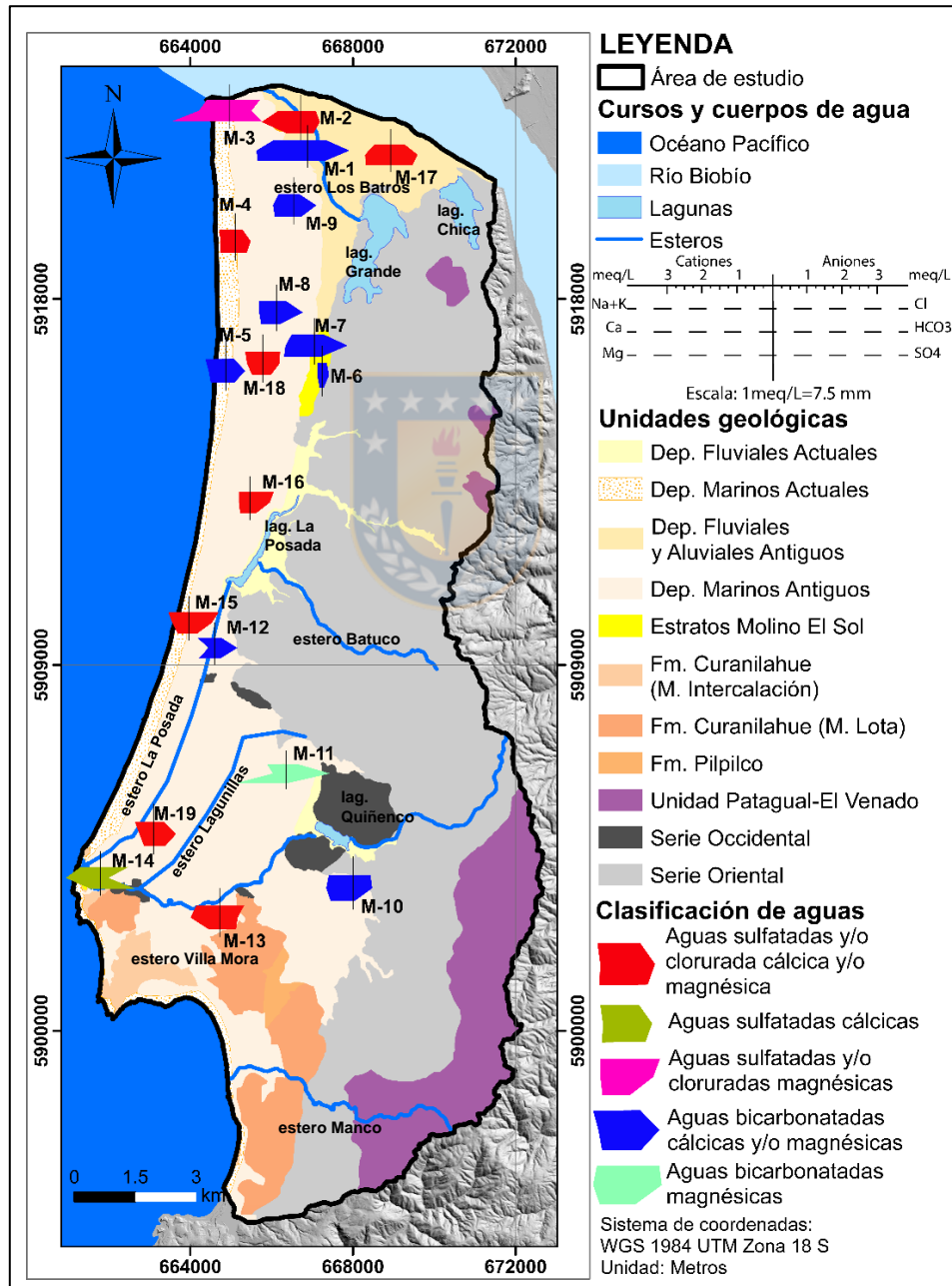


Figura 7.4. Mapa hidrogeoquímico de aguas subterráneas. (Elaboración propia).

7.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA

7.3.1. Dureza total (D)

Corresponde a la suma de los iones Mg^{+2} y Ca^{2+} en ppm. La Tabla 7.2 muestra una clasificación de la dureza en función de su contenido de $CaCO_3$.

Tabla 7.2. Dureza del agua en función de su contenido en ppm de $CaCO_3$ (Custodio y Llamas, 1983).

| Dureza | Rango de concentración (ppm $CaCO_3$) |
|-------------------|--|
| Blanda | 0 a 50 ppm en $CaCO_3$, hasta 60 ppm |
| Ligeramente duras | 50-100 ppm en $CaCO_3$ |
| Dura | 100-200 ppm en $CaCO_3$ |
| Muy dura | >200 ppm en $CaCO_3$ |

La expresión matemática para determinar la dureza total (D) en ppm de $CaCO_3$ es (Custodio y Llamas, 1983):

$$D(\text{ppm } CaCO_3) = \left(\frac{Ca(\text{ppm})}{20} + \frac{Mg(\text{ppm})}{12} \right) * 50$$

Al aplicar la ecuación anterior a cada una de las muestras de agua se puede clasificar según su dureza (Tabla 7.3).

Tabla 7.3. Clasificación según dureza total de las muestras de agua obtenidas de terreno.

| Muestra | Ca (mg/L) | Mg (mg/L) | D | Dureza |
|---------|-----------|-----------|--------|------------------|
| M-1 | 66,48 | 38,71 | 327,49 | Muy dura |
| M-2 | 45,9 | 27,16 | 227,92 | Muy dura |
| M-3 | 37,32 | 41,84 | 267,63 | Muy dura |
| M-4 | 16,09 | 10,78 | 85,14 | Ligeramente dura |
| M-5 | 19,12 | 11,05 | 93,84 | Ligeramente dura |
| M-6 | 4,6 | 1,61 | 18,21 | Blanda |
| M-7 | 34,73 | 22,57 | 180,87 | Dura |
| M-8 | 20,94 | 11,14 | 98,77 | Ligeramente dura |
| M-9 | 25,56 | 13,75 | 121,19 | Dura |
| M-10 | 28,52 | 13,46 | 127,38 | Dura |
| M-11 | 17,13 | 38,98 | 205,24 | Muy dura |
| M-12 | 7,71 | 12,92 | 73,11 | Ligeramente dura |
| M-13 | 34,47 | 7,96 | 119,34 | Dura |
| M-14 | 42,19 | 6,91 | 134,27 | Dura |
| M-15 | 21,02 | 8,54 | 88,13 | Ligeramente dura |
| M-16 | 13,13 | 6,83 | 61,28 | Ligeramente dura |

Continuación Tabla 7.3

| Muestra | Ca (mg/L) | Mg (mg/L) | D | Dureza |
|---------|-----------|-----------|--------|------------------|
| M-17 | 33,31 | 19,51 | 164,57 | Dura |
| M-18 | 19,03 | 6,75 | 75,70 | Ligeramente dura |
| M-19 | 14,67 | 6,53 | 63,88 | Ligeramente dura |

Según la tabla anterior, todas las muestras analizadas de agua presentan dureza, desde ligeramente dura a muy dura, por lo que se les consideran aguas incrustantes.

7.3.2. PH

Este parámetro crece un 8%/°C al aumentar la temperatura y su valor en aguas subterráneas fluctúa aproximadamente entre 6,5 y 8 (Custodio y Llamas, 1983). Juega un papel importante en procesos biogeoquímicos de las aguas subterráneas como en el equilibrio carbonático y en reacciones redox. En las muestras obtenidas en terreno, el PH varía entre 6,3 y 7,85, correspondiente al rango normal de las aguas subterráneas.



7.3.3. Conductividad eléctrica (CE)

La conductividad eléctrica (CE) corresponde a la medida de la capacidad de una sustancia para dejar circular libremente la corriente eléctrica. Se mide en microSiemens/centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y aumenta con el contenido de iones disueltos y la temperatura (Custodio y Llamas, 1983).

Las muestras obtenidas presentan valores bastante bajos, entre 72 y 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo cual permite descartar la intrusión salina, a bajas profundidades del acuífero.

7.3.4. Sales totales disueltas (STD)

Las sales totales disueltas (STD) corresponden al total de sales presentes en solución. Mide el peso de todas las sustancias disueltas en el agua incluyendo los volátiles. En las muestras obtenidas en terreno varía entre 36 y 396 ppm que corresponde al rango normal de las aguas subterráneas.

La Tabla 7.4 muestra la caracterización de estos valores con respecto a las muestras de agua de terreno.

Tabla 7.4. Caracterización físico-química de las muestras de agua.

| Muestras | T (°C) | PH | Agua | CE (uS/cm) | Agua | STD (ppm) | Agua |
|---------------|------------|------|---------------------------|------------|-------------------------|-----------|-------|
| M-1 | 13,6 | 6,98 | Ácida | 729 | Dulce | 364 | Dulce |
| M-2 | 17,9 | 8,01 | Básica | 518 | Dulce | 254 | Dulce |
| M-3 | 17,7 | 7,14 | Neutra | 570 | Dulce | 284 | Dulce |
| M-4 | 16 | 7,85 | Alcalina | 271 | Dulce | 136 | Dulce |
| M-5 | 16,7 | 7,32 | Neutra | 270 | Dulce | 134 | Dulce |
| M-6 | 15,4 | 6,72 | Ácida | 72 | Dulce | 36 | Dulce |
| M-7 | 17,6 | 6,89 | Ácida | 416 | Dulce | 207 | Dulce |
| M-8 | 17,2 | 6,32 | Ácida | 157 | Dulce | 130 | Dulce |
| M-9 | 17,6 | 6,48 | Ácida | 290 | Dulce | 146 | Dulce |
| M-10 | 18,13 | 6,8 | Ácida | 440 | Dulce | 230 | Dulce |
| M-11 | 17 | 6,3 | Ácida | 460 | Dulce | 220 | Dulce |
| M-12 | 15,7 | 6,36 | Ácida | 320 | Dulce | 140 | Dulce |
| M-13 | 16,7 | 6,56 | Ácida | 420 | Dulce | 210 | Dulce |
| M-14 | 15,6 | 6,45 | Ácida | 430 | Dulce | 220 | Dulce |
| M-15 | 17 | 7,06 | Neutra | 370 | Dulce | 180 | Dulce |
| M-16 | 14 | 7,47 | Neutra | 250 | Dulce | 130 | Dulce |
| M-17 | 17 | 7,45 | Neutra | 450 | Dulce | 310 | Dulce |
| M-18 | 15,6 | 7,06 | Neutra | 277 | Dulce | 396 | Dulce |
| M-19 | 17 | 6,5 | Ácida | 244 | Dulce | 172 | Dulce |
| Rangos | Ácida: <7 | | Agua dulce= 100-200 uS/cm | | Agua dulce: <1.000 ppm | | |
| | Neutra: =7 | | Agua de mar= 45.000 uS/cm | | Agua de mar= 35.000 ppm | | |
| | Básica: >7 | | | | | | |

7.4. ORIGEN QUÍMICO DEL AGUA

Para determinar el origen de las sustancias disueltas en el agua, se debe analizar los iones de las muestras extraídas de los pozos en terreno.

7.4.1 Índices hidrogeoquímicos

Corresponden a las razones entre los iones presentes en la disolución. En la Tabla 7.5 se muestran las razones de los iones presentes en cada pozo.

Tabla 7.5. Índices hidrogeoquímicos de muestras obtenidas en terreno.

| Muestra | rK/rNa | rMg/rCa | rCl/rHCO ₃ | icb | Kr |
|---------|--------|---------|-----------------------|-------|------|
| M-1 | 0,13 | 0,96 | 0,47 | -0,72 | 2,91 |
| M-2 | 0,13 | 0,98 | 0,64 | -0,77 | 1,51 |
| M-3 | 0,14 | 1,85 | 1,39 | 0,23 | 1,49 |
| M-4 | 0,15 | 1,11 | 0,53 | -1,12 | 0,84 |
| M-5 | 0,13 | 0,96 | 0,41 | -1,65 | 1,05 |
| M-6 | 0,01 | 0,58 | 0,76 | -0,10 | 0,29 |
| M-7 | 0,11 | 1,07 | 0,27 | -1,55 | 1,95 |

Continuación Tabla 7.5.

| Muestra | rK/rNa | rMg/rCa | rCl/rHCO ₃ | icb | Kr |
|---------|--------|---------|-----------------------|-------|------|
| M-8 | 0,16 | 0,88 | 0,37 | -0,69 | 1,39 |
| M-9 | 0,18 | 0,89 | 0,25 | -1,56 | 1,31 |
| M-10 | 0,02 | 0,78 | 0,87 | -0,33 | 1,18 |
| M-11 | 0,03 | 3,76 | 0,25 | -0,61 | 2,03 |
| M-12 | 0,06 | 2,77 | 0,26 | -1,80 | 0,97 |
| M-13 | 0,14 | 0,38 | 1,22 | 0,02 | 1,27 |
| M-14 | 0,09 | 0,27 | 3,77 | 0,33 | 0,76 |
| M-15 | 0,11 | 0,67 | 1,34 | 0,32 | 1,27 |
| M-16 | 0,09 | 0,86 | 1,19 | 0,55 | 1,00 |
| M-17 | 0,21 | 0,97 | 0,46 | -0,32 | 1,70 |
| M-18 | 0,14 | 0,59 | 1,01 | -0,02 | 1,02 |
| M-19 | 0,17 | 0,74 | 0,53 | -0,36 | 1,05 |

Relación rMg/rCa

En aguas continentales, este valor se encuentra entre 0,3 y 1,5, y en las aguas de mar un valor cercano a 5. Una alta relación rMg/rCa sumado a un alto contenido en cloruros, puede ser indicio de intrusión marina (Custodio y Llamas, 1983). El aumento de la relación Mg/Ca en dichas muestras se puede deber al aumento de contenido de Mg proveniente de las rocas metamórficas cercanas al lugar de obtención de las muestras.

Relación rK/rNa

En aguas dulces, dicha relación varía entre 0,001 y 1 (Custodio y Llamas, 1983), siendo más frecuente que varíe entre 0,004 y 0,3 (Schoeller, 1956 en Custodio y Llamas, 1983), mientras que, para agua marina, varía entre 0,02 y 0,025. Según lo anterior, todas las muestras corresponden a aguas dulces.

Relación rCl/rHCO₃

Dado que el contenido en CO₃H es un valor relativamente constante en las aguas subterráneas es una relación de interés para seguir el proceso de concentración en sales en el sentido del flujo subterráneo, sin embargo, su utilidad repercute en la caracterización de la intrusión marina debido a que, en aguas continentales, sus valores fluctúan entre 0,1 y 5 y en el agua de mar entre 20 y 50. Para las muestras analizadas, sus valores fluctúan entre 0,25 y 3,77.

Índice de cambio de bases (icb)

Corresponde a un índice de equilibrio entre cloruros y alcalinos, el cual se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{icb} = \frac{r\text{Cl} - r(\text{Na} + \text{K})}{r\text{Cl}}$$

La gran mayoría de las muestras del área de estudio presentan un icb menor a 0, mientras que los valores positivos son cercanos a cero, lo cual es típico de aguas subterráneas (Custodio y Llamas, 1983). La disminución de su valor se interpreta como un ablandamiento, es decir, un cambio de Mg^{2+} y Ca^{2+} por Na^+ y K^+ , mientras que, al aumentar su valor, implica un endurecimiento, que viene acompañado de un aumento de la salinidad. El agua de mar presenta un icb que fluctúa entre 1,2 y 1,3.

Valor k_r



El valor k_r se calcula con la siguiente expresión (Custodio y Llamas, 1983):

$$k_r = \sqrt[3]{r\text{Ca} * r\text{HCO}_3^2}$$

Este valor es proporcional al contenido en CO_2 disuelto en el agua. Representa un índice que muestra las zonas de reducción de sulfatos (aumento de k_r) o precipitación de carbonatos (disminución de k_r). Las muestras analizadas del área de estudio presentan valores similares (cercano a 1) de k_r , lo cual permite afirmar que contienen proporciones similares de CO_2 disueltos en ellas.

7.4.2 Componentes mayoritarios

Los cationes y aniones presentes en las muestras de agua subterránea obtenidas en terreno se muestran en la Tabla 7.6 con sus respectivas concentraciones, junto con los rangos de los mismos presentes en el agua dulce y el agua de mar. Como se puede observar, las concentraciones son bajas teniendo en cuenta los límites para el agua dulce.

Tabla 7.6. Cationes y aniones presentes en las muestras de agua subterránea.

| Muestra | Na ⁺ (ppm) | K ⁺ (ppm) | Ca ²⁺ (ppm) | Mg ²⁺ (ppm) | Cl ⁻ (mg/L) | SO ₄ ²⁻ (mg/L) | HCO ₃ ⁻ (mg/L) |
|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|---|
| M-1 | 44,2 | 10,0 | 66,5 | 38,7 | 45,0 | 60,3 | 166,0 |
| M-2 | 28,5 | 6,1 | 45,9 | 27,2 | 28,0 | 35,4 | 74,7 |
| M-3 | 28,8 | 6,8 | 37,3 | 41,8 | 66,0 | 100,0 | 81,4 |
| M-4 | 19,0 | 5,0 | 16,1 | 10,8 | 16,0 | 29,5 | 52,0 |
| M-5 | 24,2 | 5,5 | 19,1 | 11,1 | 16,0 | 22,4 | 67,0 |
| M-6 | 6,1 | 0,1 | 4,6 | 1,6 | 8,6 | 1,9 | 19,4 |
| M-7 | 29,8 | 5,4 | 34,7 | 22,6 | 20,0 | 32,1 | 126,0 |
| M-8 | 19,9 | 5,3 | 20,9 | 11,1 | 21,0 | 12,4 | 97,3 |
| M-9 | 17,0 | 5,1 | 25,6 | 13,8 | 12,0 | 20,9 | 81,3 |
| M-10 | 27,8 | 1,1 | 28,5 | 13,5 | 33,0 | 2,8 | 65,2 |
| M-11 | 28,6 | 1,4 | 17,1 | 39,0 | 28,3 | 7,1 | 190,7 |
| M-12 | 24,2 | 2,5 | 7,7 | 12,9 | 14,1 | 14,0 | 93,6 |
| M-13 | 26,1 | 6,2 | 34,5 | 8,0 | 47,2 | 43,6 | 66,2 |
| M-14 | 24,3 | 3,7 | 42,2 | 6,9 | 61,3 | 103,4 | 27,9 |
| M-15 | 26,2 | 4,8 | 21,0 | 8,5 | 66,0 | 23,6 | 84,8 |
| M-16 | 14,0 | 2,1 | 13,1 | 6,8 | 51,9 | 15,4 | 75,0 |
| M-17 | 20,0 | 7,1 | 33,3 | 19,5 | 28,3 | 63,2 | 105,1 |
| M-18 | 21,9 | 5,1 | 19,0 | 6,8 | 37,7 | 20,0 | 64,3 |
| M-19 | 17,7 | 5,2 | 14,7 | 6,5 | 23,6 | 30,0 | 77,1 |
| Agua dulce (Custodio y Llamas, 1983) | 1-150 | 0,1-10 | 10-250 | 1-100 | 10-250 | 5-150 | 50-350 |
| Agua de mar (Custodio y Llamas, 1983) | 10000 | 400 | 400 | 1200 | 18000 – 21000 | 3000 | 100 |

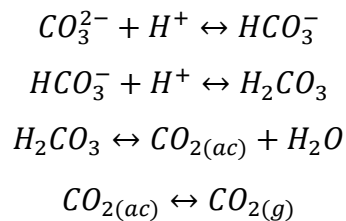
Teniendo en cuenta el corto trayecto del agua desde el continente hasta la zona de descarga, su tiempo de residencia en el medio es bajo, motivo por el cual, la composición del agua subterránea probablemente esté dada por el agua de lluvia, la cual puede verse afectada por las rocas y suelos adyacentes (Rankama y Sahama, 1954). Esto último puede explicar las diferencias de las concentraciones, y, por ende, la existencia de diferentes facies hidroquímicas.

Las mayores concentraciones del sodio se encuentran principalmente en el sector norte del área de estudio. Este catión proviene de ataque de feldespatos, feldespatoides y otros silicatos. Sin embargo, en la cuenca de estudio, no afloran rocas ígneas intrusivas, por lo tanto, este origen queda descartado. Su origen más probable es por el lavado de los depósitos marinos actuales (Custodio y Llamas, 1983).

El calcio es uno de los cationes más comunes que componen el agua subterránea (Hem,1989). Sus concentraciones son bajas considerando el rango de concentraciones de este elemento en las aguas subterráneas (Tabla 7.6) y no muestran una tendencia espacial clara, sin embargo, en sectores industriales y urbanos, existe un aumento en el contenido de este catión proveniente de las aguas lluvias (Pearson y Fisher, 1971), explicando de esta manera su concentración en las diferentes muestras.

El magnesio, se encuentra en bajas concentraciones, por lo tanto, su origen se restringe a las aguas lluvias, que en zonas costeras pueden contener hasta 20 ppm de este catión (Custodio y Llamas, 1983).

En cuanto a los aniones, las fuentes de bicarbonato corresponden a disolución de calizas y dolomías, hidrólisis de silicatos ayudada por el CO₂ y la disolución del CO₂ atmosférico y del suelo (Custodio y Llamas, 1983), siendo los dos últimos (sobre todo el último) las fuentes de ambos aniones en las aguas de la zona de estudio, debido a que la litología corresponde a sedimentos siliciclásticos y no carbonáticos. En el agua dulce, existen iones HCO₃⁻ y CO₃²⁻ y CO₂ disuelto tanto en forma de H₂CO₃ como en su forma molecular típica. Todas estas especies existen en equilibrio de la siguiente forma (Custodio y Llamas, 1983):



Para un rango de PH entre 4,5 y 8,3, existe predominantemente HCO₃⁻ y CO₂ disuelto, sin CO₃²⁻ en cantidad importante en la disolución, lo cual se condice con los resultados obtenidos del análisis en donde el CO₃²⁻ no supera los 0,5 mg/L para un rango de PH entre 6,3 y 7,85. Mientras más lejos de la costa, el contenido de este anión en el agua de lluvia es mayor (Pearson y Fisher, 1971), lo cual explica la tendencia de la existencia de mayores concentraciones de este anión en el extremo este del acuífero. A esto se le puede sumar el hecho de que geológicamente, gran parte del acuífero son arenas basálticas, litología que contiene una cantidad importante de dicho anión (Cardona y Hernández, 1995).

Las muestras “M-3” y “M-14” presentan concentraciones altas de sulfato comparada con las demás. La primera de ellas se sitúa cercana a una zona industrial, la cual puede aportar una fracción del sulfato presente, debido a que los desechos industriales, liberan sulfuro el cual es arrastrado por el agua de lluvia y se oxida en sulfato (Custodio y Llamas, 1983). Por su parte, el alto contenido en sulfato de la muestra “M-14” se relaciona con el drenaje ácido de una antigua mina de carbón en el sector Schwager de la comuna de Coronel, el cual puede persistir durante décadas e incluso cientos de años una vez finalizado el ciclo productivo (Aduvire, 2006).

Por último, el origen del anión cloruro se restringe a las aguas lluvias que en sectores costeros puede contener desde 10 a 50 mg/L (Custodio y Llamas, 1983), la cual se concentra en el terreno y se infiltra llegando al acuífero.

7.4.3. Metales minoritarios

Hierro (Fe) y Manganeseo (Mn)

La información respecto a las concentraciones de estos parámetros en la zona de estudio fue otorgada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) correspondientes a análisis químicos de las captaciones de agua subterránea pertenecientes a Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío S.A. y a Aguas San Pedro S.A.

El hierro puede provenir por el ataque de silicatos ferromagnesianos presentes en las arenas que componen los depósitos marinos antiguos y actuales o de óxidos de hierro como por ejemplo la magnetita. Además, su estabilidad, depende del potencial redox. En medios oxidantes, precipitan con facilidad, mientras que, en medios reductores, su abundancia es mayor (Custodio y Llamas, 1983). Las muestras que contienen hierro son las de las captaciones de las empresas sanitarias, en las cuales, su contenido en mg/L en algunos casos supera la norma chilena de calidad de agua potable (Descrita con más detalle en el capítulo 7.5.) en lugares puntuales, lo cual puede ser indicativo de condiciones reductoras del medio o bien, por una mayor concentración de minerales ferromagnesianos y óxidos de hierro en dichas zonas que interaccionan junto con la materia orgánica presente en el suelo (Hem, 1989). En las muestras de las captaciones sanitarias, las altas concentraciones de hierro vienen acompañadas de altas concentraciones de manganeso.

7.5. CALIDAD DEL AGUA POTABLE

El Instituto Nacional de Normalización (INN) es la institución chilena cuya función es establecer los rangos de concentración de los diferentes parámetros para el agua, tanto en su uso para consumo humano o bien, para riego. Las normativas se encuentran plasmadas en la norma NCh 409/2005, para el agua potable y la NCh 1333 para el agua destinada a riego. Para este estudio se trabajó solo con la NCh 409/1.

7.5.1. Normas de calidad del agua potable

El agua potable corresponde a agua que cumple con todos los requisitos físicos, químicos, bacteriológicos y de desinfección establecidos en la norma NCh 409/1, que aseguran su inocuidad y aptitud para el consumo humano (INN Chile, 2004).

Las Tablas 7.7., 7.8., 7.9., 7.10., 7.11., 7.12. y 7.13. siguientes muestran los parámetros que debe cumplir el agua para que pueda ser considerada potable según la Norma Chilena., a partir de las cuales se determina si las muestras de agua de terreno y de las diferentes captaciones pertenecientes a ESSBIO S.A., Aguas San Pedro S.A. y DGA cumplen con la norma.

Tabla 7.7. Elementos esenciales NCh 409/1.

| Elemento | Límite máximo (mg/L) |
|----------------------------|----------------------|
| Cobre (Cu) | 2,00 |
| Cromo total (Cr) | 0,05 |
| Fluoruro (F ⁻) | 1,50 |
| Hierro (Fe) | 0,30 |
| Manganeso (Mn) | 0,10 |
| Magnesio (Mg) | 125,0 |
| Selenio (Se) | 0,01 |
| Zinc (Zn) | 3,00 |

Tabla 7.8. Elementos no esenciales NCh 409/1.

| Elemento | Límite máximo (mg/L) |
|---|----------------------|
| Arsénico (As) | 0,010 |
| Cadmio (Cd) | 0,010 |
| Cianuro (CN ⁻) | 0,050 |
| Mercurio (Hg) | 0,001 |
| Nitrato (NO ₃ ⁻) | 50 |
| Nitrito (NO ₂ ⁻) | 3 |
| Plomo (Pb) | 0,05 |

Tabla 7.9. Sustancias orgánicas NCh 409/1.

| Sustancia | Límite máximo (ug/L) | Sustancia | Límite máximo (ug/L) |
|-----------------|----------------------|-----------|----------------------|
| Tetracloroetano | 40 | Tolueno | 700 |
| Benceno | 10 | Xilenos | 500 |

Tabla 7.10. Plaguicidas NCh 409/1.

| Plaguicida | Límite máximo (ug/L) |
|-----------------|----------------------|
| DDT+DDD+DDE | 2 |
| 2,4 – D | 30 |
| Lindano | 2 |
| Metoxicloro | 20 |
| Pentaclorofenol | 9 |

Tabla 7.11. Productos secundarios de la desinfección NCh 409/1.

| Producto | Límite máximo (mg/L) |
|--------------------|----------------------|
| Monocloroamina | 3 |
| Dibromoclorometano | 0,1 |
| Bromodiclorometano | 0,06 |
| Tribromometano | 0,1 |
| Triclorometano | 0,2 |

Tabla 7.12. Características organolépticas NCh 409/1.

| Parámetros | Límite máximo (mg/L) | Parámetros | Límite máximo (mg/L) |
|-----------------------------|----------------------|--|----------------------|
| Amoniaco (NH ₃) | 1.5 | Sulfato (SO ₄ ²⁻) | 500 |
| Cloruro (Cl ⁻) | 400 | Sólidos totales disueltos (STD) | 1500 |
| PH | 6,5 – 8,5 | Compuestos fenólicos | 2 (µg/L) |

Tabla 7.13. Parámetros microbiológicos NCh 409/1.

Las muestras analizadas deben estar exentas de *Escherichia Coli*. En las muestras que se hayan detectado la presencia de Coliformes totales, se debe confirmar adicionalmente la ausencia de *Escherichia Coli*

7.5.2. Calidad del agua zona de estudio

7.5.2.1. Muestras de terreno

La Tabla 7.14. muestra un resumen de las concentraciones de los elementos contenidos en las muestras agua obtenidas en terreno, junto con los límites máximos de concentración en relación a la norma NCh 409/1.

Tabla 7.14. Calidad del agua muestras de terreno

| Parámetro | NCh 409/1 | Muestras de agua | |
|--|-----------|------------------|-----------|
| | | Máximo | Mínimo |
| Cloruro (Cl ⁻) | 400 mg/L | 66,01 mg/L | 8,6 mg/L |
| Magnesio (Mg) | 125 mg/L | 38,98 mg/L | 1,61 mg/L |
| Sulfato (SO ₄ ²⁻) | 500 mg/L | 103,4 mg/L | 1,91 mg/L |
| STD | 1500 mg/L | 396 mg/L | 36 mg/L |
| PH | 6,5 – 8,5 | 8,01 | 6,3 |

Todos los parámetros de las muestras de aguas se encuentran dentro de los límites establecidos en la norma chilena para agua potable.

7.5.2.2. Calidad del agua de captaciones sanitarias

Las empresas sanitarias presentes en el área de estudio son ESSBIO S.A. y Aguas San Pedro S.A., las cuales abastecen de agua potable a la población de las comunas de Coronel y San Pedro de la Paz mediante agua subterránea. En la Figura 7.5., se puede observar la distribución espacial de las captaciones de agua realizadas por las empresas ya mencionadas. La correlación entre las mismas y la numeración asignada a cada una en el mapa se muestra en la Tabla 7.15.

Tabla 7.15. Nomenclatura captaciones de entidades en el mapa.

| N° | Captación |
|----|----------------------------|
| 1 | Punteras Calabozo |
| 2 | Punteras Lagunillas |
| 3 | Punteras San Pedro |
| 4 | Sondaje 1 Pablo Neruda |
| 5 | Sondaje 2 Pablo Neruda |
| 6 | Sondaje Huertos Familiares |
| 7 | Sondaje 3 Pablo Neruda |
| 8 | Pozo 1414 |
| 9 | Pozo 1415 |
| 10 | Pozo Lomas 1 |
| 11 | Pozo Lomas 2 |
| 12 | Buen Retiro 1-1 |
| 13 | Punteras Rosario 01 |
| 14 | Punteras Rosario 02 |
| 15 | Punteras Foresta 01 |
| 16 | Punteras Foresta 02 |
| 17 | Punteras Foresta 03 |
| 18 | Punteras Pioneros 01 |
| 19 | Punteras Pioneros 02 |
| 20 | Punteras Pioneros 03 |
| 21 | Punteras Rosario 03 |
| 22 | Punteras Pic 04 |
| 23 | Punteras Pic 05 |
| 24 | Puntera Rosario 04 |
| 25 | Puntera Foresta 05 |
| 26 | Puntera Pioneros 04 |
| 27 | Pozo Pic 03 |
| 28 | Pozo Yob 01 |
| 29 | Pozo Pic 5A |
| 30 | Pozo Pic 06 |
| 31 | Punteras Rosario 06 |
| 32 | Punteras Rosario 05 |
| 33 | Buen Retiro 1-4 |
| 34 | DGA |

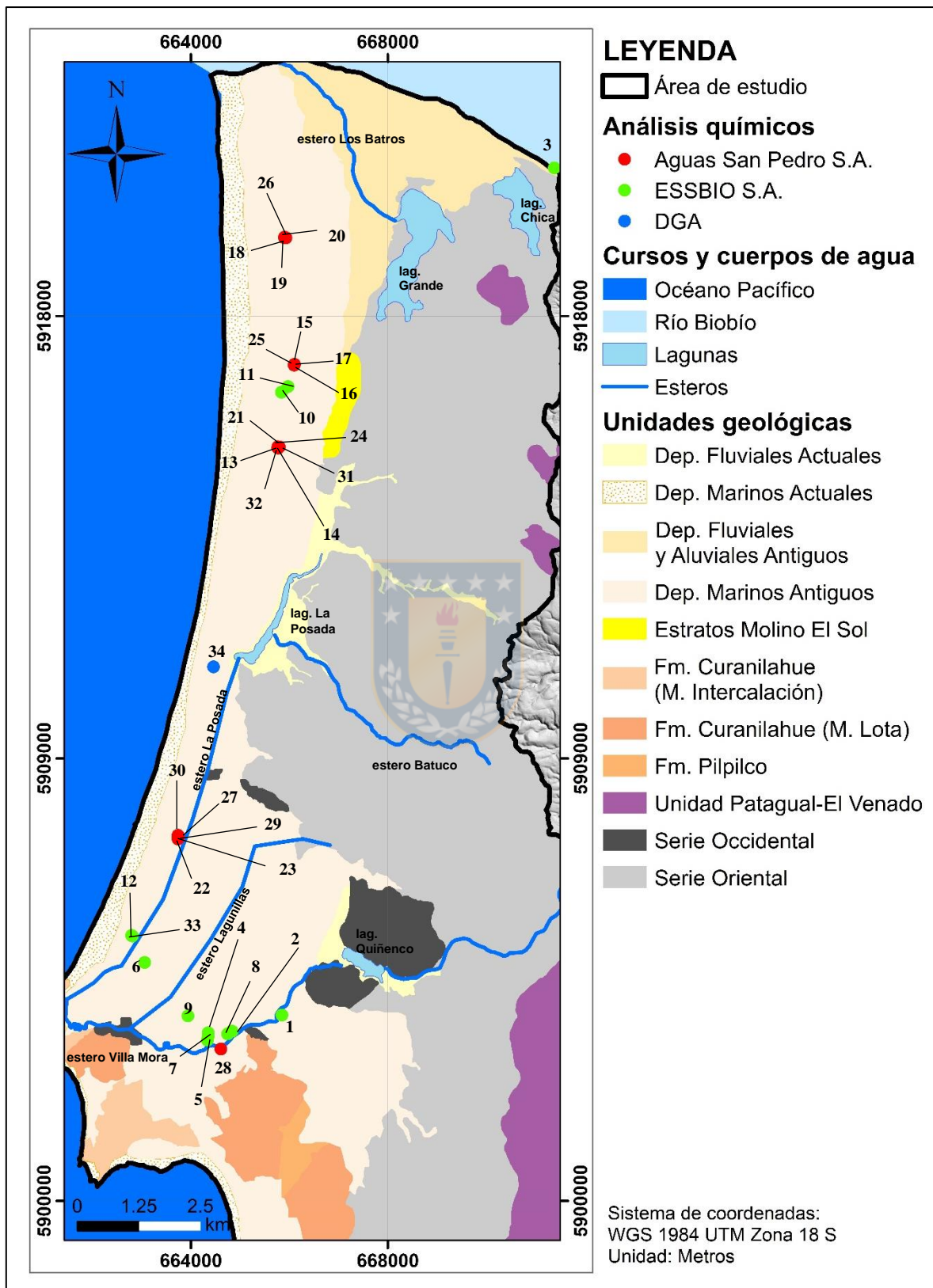


Figura 7.5. Distribución de captaciones de las empresas sanitarias y DGA. (Elaboración propia).

La Tabla 7.16. muestra un resumen de las concentraciones promedio máximas y mínimas de los parámetros analizados entre los años 2016 y 2018, junto con los límites máximos permitidos de concentración según la norma NCh 409/1. Las mediciones de los parámetros por cada captación pertenecientes a las diferentes empresas sanitarias se pueden observar de forma más detallada en las Tablas 1 - 6 del Anexo VIII.

Tabla 7.16. Calidad del agua de captaciones empresas sanitarias.

| Parámetro | NCh 409/1 | Muestras de agua | |
|-------------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Máximo | Mínimo |
| 2,4 – D | 30 mg/L | 7 mg/L | 3,11 mg/L |
| Amoniaco | 1,5 mg/L | 0,193 mg/L | 0,01 mg/L |
| Arsénico | 0,01 mg/L | 0,0039 mg/L | 0,001 mg/L |
| Benceno | 10 µg/L | 5 µg/L | 2 µg/L |
| Bromodichlorometano | 0,06 mg/L | 0,005 mg/L | 0,005 mg/L |
| Cadmio | 0,01 mg/L | 0,01 mg/L | 0 mg/L |
| Cianuro | 0,05 mg/L | 0,02 mg/L | 0,001 mg/L |
| Cloruros | 400 mg/L | 120 mg/L | 5 mg/L |
| Cobre | 2 mg/L | 0,03 mg/L | 0,002 mg/L |
| Coliformes totales | 0 NMP/100 mL | 898 NMP/100 mL | 1 NMP/100 mL |
| C. fenólicos | 2 µg/L | 1 µg/L | 0,001 µg/L |
| Cromo | 0,05 mg/L | 0,02 mg/L | 0,003 mg/L |
| DDT+DDD+DDE | 2 µg/L | 0,1 µg/L | 0,026 µg/L |
| Dibromoclorometano | 0,1 mg/L | 0,005 mg/L | 0,005 mg/L |
| <i>Escherichia Coli</i> | 0 | 433,975 | 0 |
| Fluoruro | 1,5 mg/L | 0,2 mg/L | 0,031 mg/L |
| Hierro | 0,3 mg/L | 7,97 mg/L | 0,01 mg/L |
| Lindano | 2 µg/L | 0,1 µg/L | 0,021 µg/L |
| Magnesio | 125 mg/L | 29,5 mg/L | 0,18 mg/L |
| Manganeso | 0,1 mg/L | 8,865 mg/L | 0 mg/L |
| Mercurio | 0,001 mg/L | 0,001 mg/L | 0 mg/L |
| Metoxicloro | 20 µg/L | 0,2 mg/L | 0,024 mg/L |
| Monocloroaminas | 3 mg/L | 0,1 mg/L | 0 mg/L |
| Nitratos | 50 mg/L | 51,05 mg/L | 0,203 mg/L |
| Nitritos | 3 mg/L | 1,045 mg/L | 0,02 mg/L |
| Pentaclorofenol | 9 µg/L | 2,37 µg/L | 0,01 µg/L |
| PH | 6,5 – 8,5 | 7,6 | 6,5 |
| Plomo | 0,05 mg/L | 0,0284 mg/L | 0,001 mg/L |
| Selenio | 0,01 mg/L | 0,002 mg/L | 0,001 mg/L |
| STD | 1500 mg/L | 488 mg/L | 91 mg/L |
| Sulfatos | 500 mg/L | 69,92 mg/L | 3,67 mg/L |
| Tetracloroetano | 40 µg/L | 5 µg/L | 0,005 µg/L |
| Tolueno | 700 µg/L | 5 µg/L | 2 µg/L |
| Tribromometano | 0,1 mg/L | 0,005 mg/L | 0,005 mg/L |
| Triclorometano | 0,2 mg/L | 0,005 mg/L | 0,005 mg/L |
| Xileno | 500 µg/L | 5 µg/L | 5 µg/L |
| Zinc | 3 mg/L | 0,08 mg/L | 0,002 mg/L |

La concentración de nitratos, hierro y manganeso superan la norma, al igual que los parámetros biológicos como coliformes totales y *E. Coli*, por lo cual, no es apta para consumo humano, sin antes pasar por algún proceso de sanitización.

7.5.2.3. Calidad del agua de pozo de la DGA

La Dirección General de Aguas presenta un pozo en la zona de estudio ubicado cercano a la costa (Figura 7.5.), y sus análisis químicos ese muestra la Tabla 7.17.

Tabla 7.17. Calidad del agua de captación DGA.

| Parámetro | NCh 409/1 | Resultados análisis químico |
|--------------------|--------------|-----------------------------|
| Aluminio | - | 0,35 mg/L |
| Arsénico | 0,01 mg/L | 0,001 mg/L |
| Boro | - | 1 mg/L |
| Cadmio | 0,01 mg/L | 0,01 mg/L |
| Cloruros | 400 mg/L | 19,45 mg/L |
| Cobalto | - | 0,02 mg/L |
| Cobre | 2 mg/L | 0,018 mg/L |
| Coliformes totales | 0 NMP/100 mL | - |
| C. fenólicos | 2 µg/L | - |
| Cromo | 0,05 mg/L | 0,023 mg/L |
| Hierro | 0,3 mg/L | 0,32 mg/L |
| Magnesio | 125 mg/L | 10,34 mg/L |
| Manganeso | 0,1 mg/L | 0,22 mg/L |
| Mercurio | 0,001 mg/L | 0,001 mg/L |
| Molibdeno | - | 0,05 mg/L |
| Nitratos | 50 mg/L | 0,816 mg/L |
| Nitritos | 3 mg/L | 1,21 mg/L |
| Niquel | - | 0,04 mg/L |
| Plata | - | 0,01 mg/L |
| PH | 6,5 – 8,5 | 7,36 |
| Plomo | 0,05 mg/L | 0,055 mg/L |
| Selenio | 0,01 mg/L | 0,01 mg/L |
| Sulfatos | 500 mg/L | 19,147 mg/L |
| Zinc | 3 mg/L | 0,04 mg/L |

Los principales parámetros superan la norma chilena de agua potable son los coliformes totales, el Manganeso, y algunos metales pesados como plomo y molibdeno. Por lo tanto, las aguas provenientes de esta captación no pueden ser utilizada como agua potable sin antes ser sanitizada.

8. VULNERABILIDAD

8.1. GENERALIDADES

La vulnerabilidad se define según la Ground Water Vulnerability Assesment (2000) como el nivel de penetración con que un contaminante alcanza una posición específica en un sistema acuífero, después de su introducción en alguna posición sobre la zona no saturada. La vulnerabilidad depende de factores estáticos como lo son las características del acuífero (geología, suelo, propiedades del mismo), y factores dinámicos como las actividades potencialmente contaminantes (DGA, 2004).

Existe una gran variedad de metodologías para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos, las cuales se diferencian entre sí en los parámetros considerados para su desarrollo, por lo cual, en función de la información disponible se optará por una u otra metodología. Para el presente estudio se utilizó el método BGR, el cual es descrito a continuación.



8.2. METODO BGR

Corresponde a un método desarrollado por el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania y adaptado por la DGA en el 2004 como el Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas D.S. N° 46 de 2002.

El método combina cuatro factores relevantes que determinan la rapidez con la que una sustancia alcanza el acuífero, suponiendo una infiltración desde un sector en la superficie o cercano a ella. A cada uno de estos factores se les asocia un puntaje, los cuales ponderados y sumados entre sí dan como resultado un valor que se traduce en vulnerabilidad. Dichos factores son:

- a) La capacidad de campo efectiva del suelo (ocupado por organismos vegetales), atravesado por el contaminante.
- b) El monto de la recarga natural al acuífero, dada por la precipitación efectiva, y de la recarga artificial dada por la infiltración misma.

c) La litología, es decir el tipo de sedimentos o rocas presentes en la zona no saturada, atravesada por el contaminante.

d) El espesor de la zona no saturada atravesada por el contaminante antes de alcanzar el acuífero.

Para realizar una evaluación detallada de la vulnerabilidad con este método, se realizó una malla de puntos de 200 x 200 m, abarcando la zona de estudio (exceptuando el basamento), debido a las heterogeneidades en cuanto a espesor y características hidráulicas del acuífero, además de las diferentes tasas de recarga asociadas a cada serie de suelo.

La ponderación asignada a cada uno de los parámetros anteriormente mencionados se detalla a continuación.

8.2.1. Capacidad de campo efectiva (Factor S)

La capacidad de campo efectiva (CCE) corresponde a la capacidad de campo efectiva unitaria (CCEU) multiplicada por el espesor de suelo correspondiente a cada horizonte. Se mide en mm/dm. (DGA, 2004).

Primero que todo, se detalló la granulometría de cada horizonte del suelo (Tabla 3, Anexo III), a partir de la cual se obtiene la densidad aparente (g/cm^3), dato con el cual se clasifica el suelo según su densidad en Dd₁, Dd₂, Dd₃, Dd₄ o Dd₅ según la Tabla 8.1.

Tabla 8.1. Clasificación densidad del suelo (DGA, 2004).

| D (g/cm^3) | Clasificación |
|------------------------------|-----------------|
| < 0,7 | Dd ₁ |
| 0,7- 1,0 | Dd ₂ |
| 1,0 – 1,3 | Dd ₃ |
| 1,3 – 1,6 | Dd ₄ |
| >1,6 | Dd ₅ |

Además de clasificar el suelo según su densidad, se realiza además según su granulometría (Figura 8.1.).

Integrando ambas clasificaciones se obtiene el valor del CCEU (mm/dm), a partir de las Tablas 1 y 2 del Anexo IX. Luego, para determinar la CCE (mm), se multiplica la razón del peso de finos

respecto del peso total del suelo (RAL) por el espesor del horizonte del suelo (e) en dm y el valor del CCEU en mm/dm.

$$CCE \text{ (mm)} = CCEU * e * RAL$$

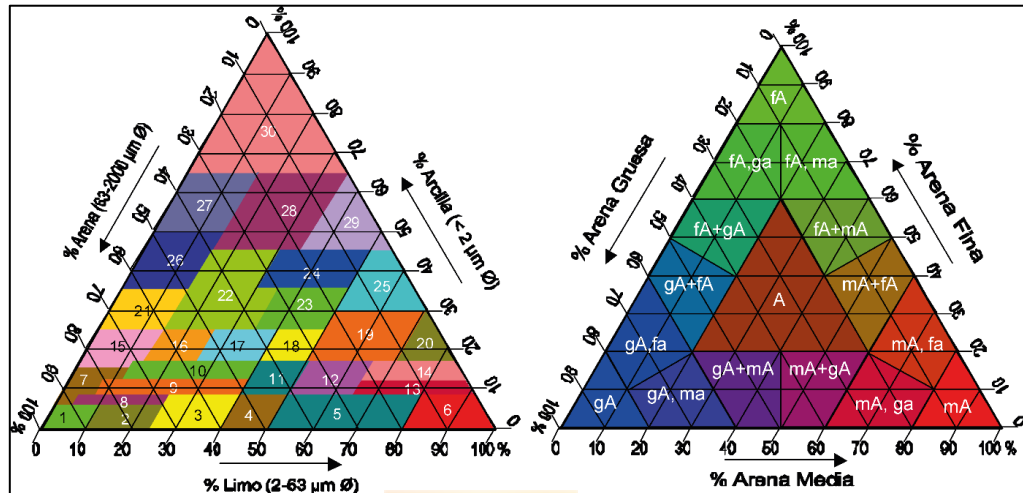


Figura 8.1. Clasificación de suelos según su granulometría. A para suelos arenosos y B para suelos finos (DGA, 2004).

Finalmente, a partir del CCE, se determina el factor S por cada serie de suelo en base a la Tabla 8.2.

Tabla 8.2. Factor S para los diferentes CCE en mm (DGA, 2004).

| $\sum CCE \text{ (mm)}$ | Factor S |
|-------------------------|----------|
| ≥ 250 | 750 |
| 200 – 249 | 500 |
| 140 – 199 | 250 |
| 90 – 139 | 125 |
| 50 – 89 | 50 |
| ≤ 49 | 10 |

Los resultados obtenidos para cada serie de suelo se resumen en la Tabla 8.3 y el detalle se encuentra en la Tabla 3, Anexo IX.

Tabla 8.3. Resumen $\sum CCE \text{ (mm)}$ y Factor S por cada serie de suelo.

| Serie de suelo | $\sum CCE \text{ (mm)}$ | Factor S | Serie de suelo | $\sum CCE \text{ (mm)}$ | Factor S |
|----------------|-------------------------|----------|----------------------|-------------------------|----------|
| Arenales | 1,92 | 10 | Pileo + Nahuelbuta | 216,48 | 500 |
| Curanipe | 116,23 | 125 | Suelo Reciente | 25,09 | 10 |
| Dunas | 3,52 | 10 | Suelo Piedemont | 77,79 | 50 |
| Nahuelbuta | 128,41 | 125 | Escarpe o acantilado | 207,67 | 500 |

8.2.2. Tasa de Percolación o recarga (Factor R)

La recarga de la zona de estudio se obtuvo mediante la planilla de Excel Easy_Bal v3.0 (Capítulo 6.1.4). El método BGR asocia un factor R al valor de la recarga total, según la Tabla 8.4. Mientras mayor sea la Recarga, menor puntaje, debido a que se asocia a una menor protección del acuífero. En la Tabla 8.5, se muestra la valoración R por cada serie de suelo.

Tabla 8.4. Valoración de la Recarga, Factor R (DGA, 2004).

| RN + RA (mm/año) | Factor R |
|------------------|----------|
| ≤99 | 1,75 |
| 100 – 199 | 1,50 |
| 200 – 299 | 1,25 |
| 300 – 399 | 1,00 |
| ≥400 | 0,75 |

Tabla 8.5. Factor R por cada serie de suelo.

| Serie de Suelo | Recarga (mm/año) | Factor R | Serie de Suelo | Recarga (mm/año) | Factor R |
|----------------|------------------|----------|----------------------|------------------|----------|
| Arenales | 498,80 | 0,75 | Pileo + Nahuelbuta | 6,00 | 1,75 |
| Curanipe | 0,10 | 1,75 | Suelo Reciente | 470,90 | 0,75 |
| Dunas | 525,50 | 0,75 | Suelo Piedemont | 455,90 | 0,75 |
| Nahuelbuta | 4,30 | 1,75 | Escarpe o acantilado | 153,60 | 1,50 |

8.2.3. Tipo Litológico (Factor L)

Este parámetro considera la litología de la zona no saturada bajo el subsuelo, lo cual, debido a las diferencias de las características hidrogeológicas de las diferentes litologías presentes en el acuífero, se evalúa por separado para los depósitos consolidados y para los depósitos no consolidados.

8.2.3.1. Depósitos no consolidados (Ln)

Para estimar el tiempo de residencia del agua en depósitos no consolidados se utiliza la capacidad de intercambio catiónico (CIC), la cual depende directamente de la cantidad de material fino presente. La descripción estratigráfica de los diferentes sondajes muestra una clara predominancia de sedimentos tamaño arena fina a gruesa con escasa arcilla, sin embargo, no se conoce con exactitud las proporciones de cada granulometría. Para ello, se utiliza la información de la Tabla 8.6 para determinar el factor Ln.

Tabla 8.6. Puntaje Ln asociado a cada tipo de depósito no consolidado (DGA, 2004).

| Depósitos no consolidados | Equivalencias | Ln |
|----------------------------|---|-----|
| Arcilla | | 500 |
| Arcilla poco limosa | Arcilla- limo, Arcilla fangosa | 400 |
| Ceniza fina | | 400 |
| Turba | | 300 |
| Sapropel | | 300 |
| Limo | Limo – Arcilla, Limo arcilloso, Limo cementado | 300 |
| Arcilla arenosa | Arcilla- Arena, limo arenosos, Limo- Arena, Arcilla- limo- arena | 270 |
| Arcilla con grava | Arcilla con bolones o Ripio, Limo arenoso con grava o bolones o ripio, Arcilla arenosa con Grava o Bolones o Ripio, Arcilla- Grava o Ripio, limo- arena- arcilla | 200 |
| Ignimbrita Semiconsolidada | Pumicicta, liparita, cinerita | 200 |
| Ceniza gruesa | | 200 |
| Arena arcillosa | Arena- Arcilla, Arena- Arcilla (>20%)- arena, Arena- Limo Arena limosa, Arena cementada, Arena- arcilla- limo | 140 |
| Grava arcillosa arenosa | Ripio o Grava o bolones- Arcilla (> 20%), Bolones o grava- limo arcilla | 75 |
| Grava arenosa arcillosa | Grava- Arena- Arcilla (< 20%), Bolones o Ripio o Grava arenosa- poca arcilla Arena arcillosa (<20%), Ripio- Arcilla- Arena, arena- arcilla- grava, Arena con grava poco limo | 50 |
| Tefra de lapilli | Manto de lapilli, Gravilla volcánica, piedra pómez | 50 |
| Arena | Arena con grava fina, Arena con piedrecilla o gravilla, Arena- arcilla- bolones o grava | 25 |
| Grava arenosa | Ripio- Arena, Bolones o Ripio arenoso, Gravilla | 10 |
| Grava | Bolones o ripio, Roca, Bloques, grava- Bolones- Ripio | 5 |

Los depósitos no consolidados del área de estudio corresponden a las unidades geológicas Depósitos marinos antiguos y actuales y Depósitos fluviales antiguos y actuales, los cuales geomorfológicamente se ubican en las planicies litorales, y en menor medida, en los bordes de las lagunas y ríos. Se componen principalmente de arenas de diversa granulometría. En la Tabla 4, Anexo IX se muestra los puntajes Ln asociados a cada punto considerado.

8.2.3.2. Rocas consolidadas (Lc)

La permeabilidad primaria de las rocas es muy baja comparada con la de los depósitos no consolidados. Sin embargo, esta puede aumentar debido a la presencia de discontinuidades o bien por medio de meteorización y/o karstificación, disminuyendo de esta forma, el tiempo de residencia del agua que percola a través de ellas. El parámetro Lc involucra las características de permeabilidad de la roca y se calculó mediante el producto de dos factores:

1) Factor TR asociado al tipo de roca propiamente tal que refleja la permeabilidad intrínseca de esta (Tabla 8.7).

2) Factor F que refleja la presencia de fracturas, cavidades kársticas, etc. (Tabla 8.8).

Tabla 8.7. Valor de TR asociado a cada tipo de roca consolidada (DGA, 2004).

| Tipo de roca | TR |
|--|----|
| Arcillolita, pizarra, marga, limolita | 20 |
| Arenisca fuertemente cementada poco porosa, cuarcita, roca volcánica, roca plutónica, roca metamórfica | 15 |
| Arenisca porosa, roca volcánica porosa (Ej: toba, lava brechosa, etc) | 10 |
| Conglomerado, brecha, caliza, caliza tobácea, dolomita, yeso | 5 |

Tabla 8.8. Parámetro F de acuerdo al grado de fracturamiento de la roca (DGA, 2004).

| Fracturamiento y Otras Estructuras Geológicas | F |
|---|-----|
| No fracturada | 25 |
| Levemente fracturada | 4 |
| Moderadamente fracturada, levemente kárstica | 1 |
| Moderadamente kárstica | 0,5 |
| Fuertemente fracturada, fracturada o fuertemente kárstica | 0,3 |
| No conocida | 1 |

8.2.3.3. Espesor zona no saturada (E)

Suponiendo que el agua percola verticalmente, la distancia que atraviesa, es decir, el espesor del suelo y roca entre la infiltración y el acuífero, afectara al tiempo de residencia debido a que el agua sufre procesos mecánicos, microbiológicos y físico-químicos. Al evaluar la efectividad de protección, el espesor de cada estrato en metros es usado como factor en el cálculo correspondiente.

8.2.4. Efectividad de protección generalizada (Pt)

El último parámetro a considerar en el método BGR corresponde a la efectividad de protección generalizada (Pt), la cual considera la efectividad de protección del suelo (P1) y la efectividad de protección de la cobertura litológica (P2).

8.2.4.1. Cobertura del suelo (P1)

El puntaje S dado por la Capacidad de Campo Efectiva (CCE) del suelo se multiplica por el factor R, asociado a la recarga, el cual representa la tasa de percolación.

$$P1 = S * R$$

Tabla 8.9. P1 por cada serie de suelo.

| Serie de Suelo | Factor S | Factor R | P1 | Serie de Suelo | Factor S | Factor R | P1 |
|----------------|----------|----------|--------|----------------------|----------|----------|-------|
| Arenales | 10 | 1,25 | 12,50 | Pileo + Nahuelbuta | 500 | 1,75 | 875,0 |
| Curanipe | 125 | 1,50 | 187,50 | Suelo Reciente | 10 | 1,00 | 10 |
| Dunas | 10 | 0,75 | 7,50 | Suelo Piedemont | 500 | 1,75 | 875 |
| Nahuelbuta | 125 | 1,50 | 187,5 | Escarpe o acantilado | 500 | 1,50 | 750 |

8.2.4.2. Cobertura litológica zona no saturada (P2)

A cada estrato de la zona no saturada se le asignó anteriormente de manera separada los puntajes Ln (depósitos no consolidados) y Lc (rocas consolidadas). Estos puntajes se deben multiplicar por el factor E (en metros), y luego por R (tasa de percolación). En caso de existir condiciones artesianas, al producto anterior se le suma el factor A.

$$P2 = R * [(L1 * E1) + (L2 * E2) + \dots + (Lm * Em)] + A$$

Con: $L_i = L_{ni}$ ($i=1, \dots, m$); para los depósitos no consolidados

$L_i = L_{ci}$ ($i=1, \dots, m$); para las rocas consolidadas

8.2.4.3. Cobertura del suelo más cubierta litológica (Pt)

Por último, el puntaje asignado a la efectividad de protección generalizada (Puntaje Pt) para el suelo y la cobertura rocosa existente sobre el acuífero corresponde a la suma de P1 y P2.

$$Pt = P1 + P2$$

8.2.5. Determinación de la vulnerabilidad

Finalmente, la vulnerabilidad del acuífero es inversamente proporcional a la Efectividad de protección generalizada, es decir, al factor Pt determinado anteriormente. Para determinarla, se utiliza la Tabla 8.10, donde se muestra la vulnerabilidad asociada al valor Pt, junto con una estimación del tiempo de residencia del contaminante tanto en el suelo como en el subsuelo del acuífero para los diferentes valores de vulnerabilidad.

Tabla 8.10. Determinación de la vulnerabilidad del acuífero método BGR (DGA, 2004).

| Pt, número total de puntos | Efectividad generalizada de protección | Vulnerabilidad asociada | Tiempo de residencia aproximado |
|----------------------------|--|-------------------------|---------------------------------|
| ≥4000 | Muy alta | Baja | >25 años |
| 2000 – 3999 | Alta | | 10-25 años |
| 1000 – 1999 | Moderada | Media | 3-10 años |
| 500 – 999 | Baja | Alta | Varios meses a 3 años |
| ≤ 499 | Muy baja | | Pocos días a 1 año |

La vulnerabilidad del acuífero es predominantemente alta (Figura 8.3), y media en sectores específicos.

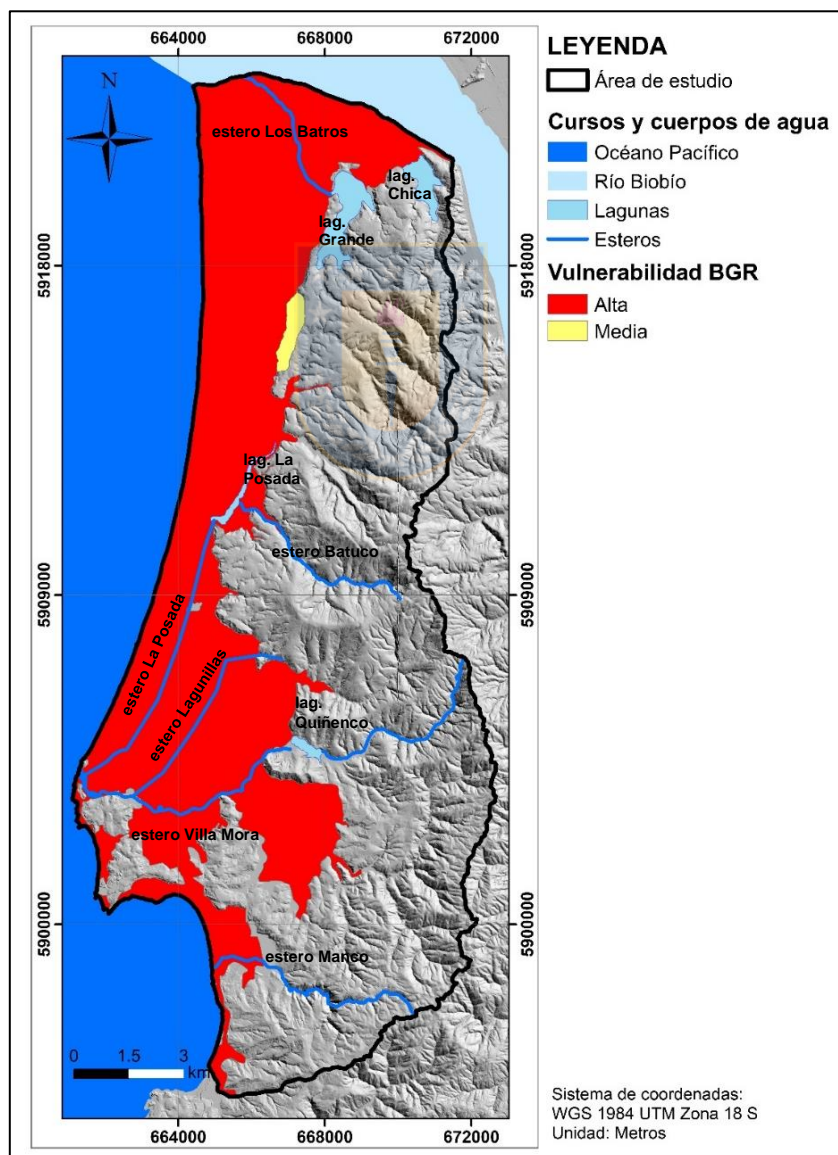


Figura 8.2. Vulnerabilidad según el método BGR en el acuífero de la zona de estudio (Elaboración propia).

Teniendo en cuenta que gran parte del acuífero presenta una vulnerabilidad alta, en base a la Tabla 4 del Anexo IX, se puede concluir que la efectividad generalizada de protección varía entre “Muy baja” a “Baja” en función de los valores de Pt, por lo cual, se realizó una clasificación más específica, considerando sectores de vulnerabilidad “muy alta” a aquellos donde la efectividad generalizada sea “Muy baja”, es decir, en aquellos sectores donde el valor de Pt sea menor a 499 (Figura 8.3.)

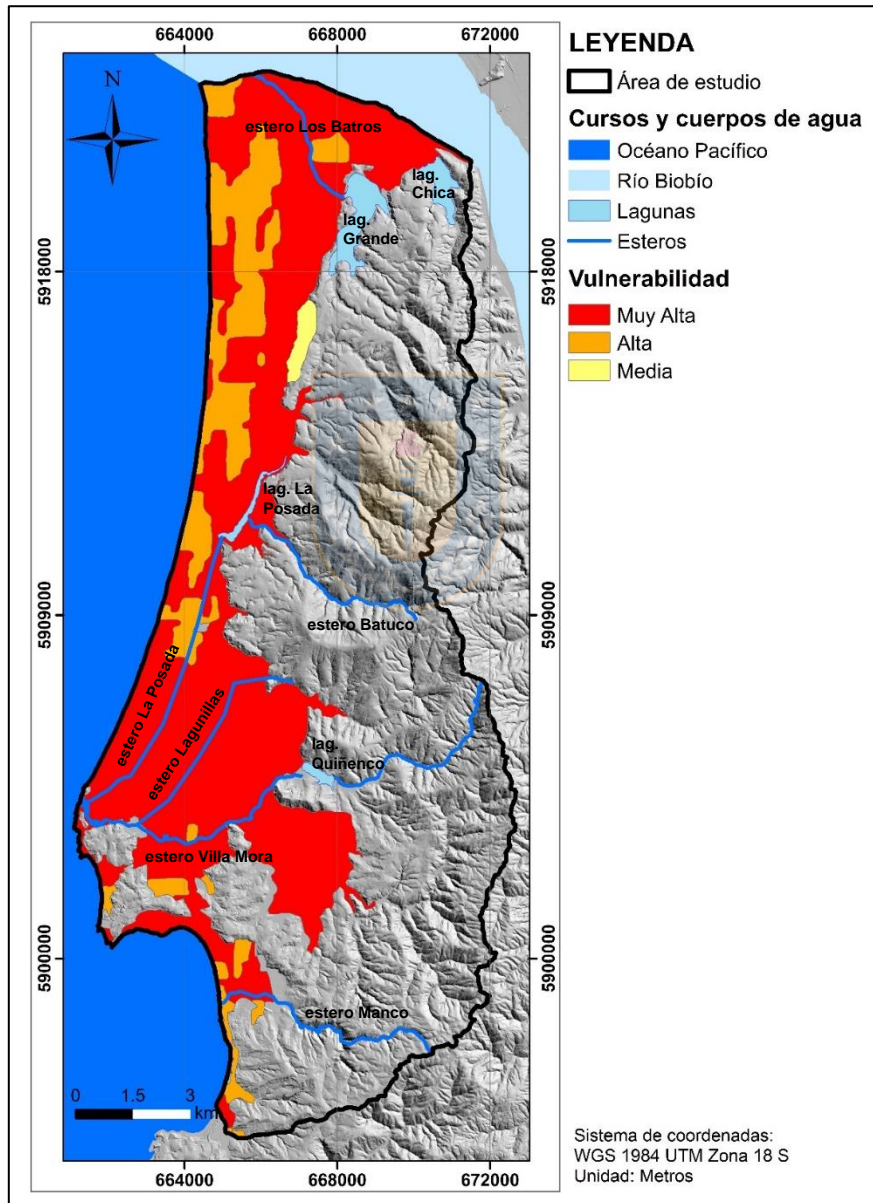


Figura 8.3. Vulnerabilidad en el acuífero de la zona de estudio (Elaboración propia).

9. INTRUSIÓN SALINA

9.1. GENERALIDADES

Se define como acuífero costero a toda formación geológica capaz de almacenar agua y transmitirla, pero que presenta la particularidad de estar conectado hidráulicamente con el mar (López-Geta y Gómez-Gómez, 2007). En condiciones naturales, el agua subterránea se descarga al mar, estableciéndose una condición de equilibrio que puede sufrir variaciones debido a las mareas, o bien a cambios en las condiciones climáticas o antrópicas.

Chile se caracteriza por presentar costa en toda su extensión norte sur, en la cual, existen poblados, industrias y actividades agrícolas, que ha originado una importante extracción de agua de los acuíferos costeros como es el caso del acuífero en estudio, lo cual puede generar un problema, puesto que, las grandes extracciones de agua subterránea pueden originar que el flujo de agua dulce que naturalmente es descargado hacia el mar disminuya de forma paulatina, generando el avance de agua salada a los acuíferos, dando origen a la contaminación por Intrusión Salina.

La intrusión salina, corresponde al movimiento permanente o temporal del agua salada tierra adentro, desplazando u ocupando el volumen correspondiente al agua dulce.

9.2. EVALUACIÓN DE LA INTRUSIÓN SALINA

Para evaluar la intrusión salina hay que tener en cuenta que, una vez iniciada la extracción del agua bajo la captación, se forma un domo de agua salada que aumenta hasta un valor máximo, para el cual no existe ascenso del agua salada (Ayala y Cabrera, 1992), es decir, un caudal crítico o máximo sin riesgo de intrusión salina el cual se calcula mediante la expresión:

$$Q_{max} = 2\pi * K_H * d^2 * \beta * 0.29$$

Donde:

K_H es la permeabilidad horizontal (m/día)

d es la distancia desde el final de la zona filtrante hasta la posición inicial de la interfaz (m)

$$\beta = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s}$$

Con ρ_s densidad del agua salada equivalente a 1250 kg/m^3 y ρ_d densidad del agua dulce equivalente a 1000 kg/m^3 .

La profundidad de la interfaz agua dulce-salada se determinó mediante los perfiles TEM, realizados por Rhyma Ingeniería SpA en el año 2017, de manera perpendicular a la costa, a lo largo del litoral. Por otro lado, se utilizó al catastro de pozos aprobados por la Dirección General de Aguas (DGA), datos que se filtraron según si presentaban información respecto a la profundidad de las captaciones. Considerando además las permeabilidades horizontales obtenidas de los ensayos de bombeo (capítulo 6.4), se efectuó un análisis de los caudales máximos a extraer sin riesgo de intrusión salina mediante la ecuación anterior.

Se analizaron los pozos con información respecto a su profundidad, y ubicados cerca a los perfiles TEM, detallándose estos últimos en el Anexo X. Los resultados del análisis se muestran en la Tabla 9.1

Tabla 9.1. Cálculo de caudales máximos de extracción y comparación con caudales otorgados (En rojo, con peligro de intrusión salina).

| Punto | X (m) | Y (m) | Profundidad captación (m) | Prof interfaz (m) | d (m) | Kh (m/día) | Q max (l/s) | Q otorgado (l/s) |
|-----------|--------|---------|---------------------------|-------------------|-------|------------|-------------|------------------|
| P102-1 | 663763 | 5908378 | 20 | 50 | 30 | 97,9 | 46,5 | 6 |
| P116_1 | 664030 | 5909707 | 11,8 | 40 | 28,2 | 13,6 | 5,7 | 20 |
| P116_2 | 664086 | 5909628 | 11,8 | 40 | 28,2 | 11,5 | 4,8 | 20 |
| P176-1_1 | 663721 | 5907533 | 12 | 50 | 38 | 4,6 | 3,5 | 30 |
| P176-1_2 | 663743 | 5907558 | 12 | 50 | 38 | 4,9 | 3,8 | 30 |
| P176-1_3 | 663796 | 5907540 | 12 | 50 | 38 | 4,6 | 3,5 | 30 |
| P176-1_4 | 663773 | 5907503 | 12 | 50 | 38 | 4,2 | 3,2 | 30 |
| p601-1 | 663707 | 5908554 | 7 | 50 | 43 | 182,8 | 178,2 | 15 |
| p1202-1 | 663558 | 5908057 | 7 | 40 | 33 | 78,6 | 45,2 | 10 |
| p1227-1 | 663954 | 5908526 | 9 | 50 | 41 | 109,6 | 97,2 | 13 |
| p1350-1 | 663905 | 5908397 | 7,5 | 50 | 42,5 | 70,0 | 66,7 | 20 |
| p1358-1 | 663983 | 5910502 | 9 | 50 | 41 | 12,6 | 11,2 | 3 |
| P1362-1_1 | 664386 | 5911732 | 20 | 30 | 10 | 5,4 | 0,3 | 15 |
| P1362-1_2 | 664331 | 5911343 | 20 | 30 | 10 | 4,3 | 0,2 | 25 |
| P1363-1_1 | 664521 | 5911707 | 20 | 30 | 10 | 5,2 | 0,3 | 20 |

Continuación Tabla 9.1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Profundidad captación (m) | Prof interfaz (m) | d (m) | Kh (m/día) | Q max (l/s) | Q otorgado (l/s) |
|-----------|--------|---------|---------------------------|-------------------|-------|------------|-------------|------------------|
| P1363-1_2 | 664508 | 5912312 | 20 | 30 | 10 | 9,2 | 0,5 | 25 |
| p1385-1 | 663529 | 5908423 | 9 | 40 | 31 | 204,3 | 103,5 | 26 |
| P1402-1 | 664765 | 5912802 | 40 | 55 | 15 | 1,9 | 0,2 | 25 |
| P1403-1 | 664551 | 5912854 | 26 | 50 | 24 | 3,5 | 1,1 | 25 |
| p1409-1_1 | 663930 | 5910168 | 18 | 40 | 22 | 40,1 | 10,2 | 5 |
| p1409-1_2 | 663886 | 5910082 | 18 | 40 | 22 | 42,5 | 10,8 | 5 |
| p1411-1 | 664161 | 5908912 | 6 | 50 | 44 | 12,7 | 12,9 | 1,2 |
| p1430-1 | 663526 | 5906818 | 8 | 50 | 42 | 24,3 | 22,6 | 7 |
| P1433-1 | 663029 | 5907254 | 20 | 50 | 30 | 4,7 | 2,2 | 4 |
| p1455-1 | 662914 | 5907610 | 8,5 | 50 | 41,5 | 43,7 | 39,7 | 13,5 |
| p1477-1 | 663604 | 5907256 | 2 | 50 | 48 | 5,1 | 6,3 | 8 |
| p1478-1 | 664955 | 5912737 | 7 | 60 | 53 | 2,4 | 3,6 | 4 |
| p1760-1 | 664076 | 5910428 | 7,1 | 50 | 42,9 | 24,2 | 23,5 | 3 |
| p1761-1 | 663982 | 5910497 | 7 | 50 | 43 | 20,8 | 20,2 | 0,61 |
| p2254-1_2 | 664701 | 5913225 | 7 | 30 | 23 | 2,0 | 0,6 | 1 |
| p2262-1 | 663905 | 5907740 | 8 | 50 | 42 | 4,5 | 4,2 | 2 |
| P2320-1 | 663525 | 5906802 | 26 | 50 | 24 | 24,3 | 7,4 | 10 |
| p993-1 | 665319 | 5917601 | 7 | 70 | 63 | 59,1 | 123,7 | 15 |
| p994-1 | 665556 | 5917518 | 8 | 80 | 72 | 135,3 | 369,7 | 14 |
| p995-1 | 665569 | 5917604 | 8 | 80 | 72 | 154,4 | 422,0 | 50 |
| P1073-1 | 665911 | 5916532 | 19,5 | 80 | 60,5 | 5,7 | 11,0 | 14 |
| P1416-1_1 | 665972 | 5916660 | 25 | 50 | 25 | 19,7 | 6,5 | 40 |
| P1416-1_2 | 666531 | 5916543 | 25 | 50 | 25 | 9,3 | 3,1 | 40 |
| P1457-1_1 | 665561 | 5917169 | 8 | 80 | 72 | 8,6 | 23,4 | 5 |
| P1457-1_2 | 665548 | 5917098 | 8 | 80 | 72 | 8,7 | 23,8 | 5 |
| p1457-1_3 | 665548 | 5917364 | 8 | 80 | 72 | 84,1 | 229,8 | 3 |
| p2088-1 | 665272 | 5918098 | 7 | 70 | 63 | 37,6 | 78,7 | 16 |

De la tabla se puede deducir que los pozos en color rojo pueden presentar peligro de intrusión salina, considerando una extracción constante del caudal otorgado en el derecho de aprovechamiento de aguas, el cual es mucho mayor en algunos casos que el caudal máximo de extracción calculado con la ecuación anterior.

La distribución espacial de todos los pozos analizados, junto con los perfiles TEM ubicados cercanos a ellos se muestra en la Figura 9.1, donde los coloreados en rojo presentan peligro de intrusión salina, debido a que el caudal otorgado en el derecho de aprovechamiento de aguas, es

mucho mayor en algunos casos que el caudal máximo de extracción calculado con la ecuación anterior.

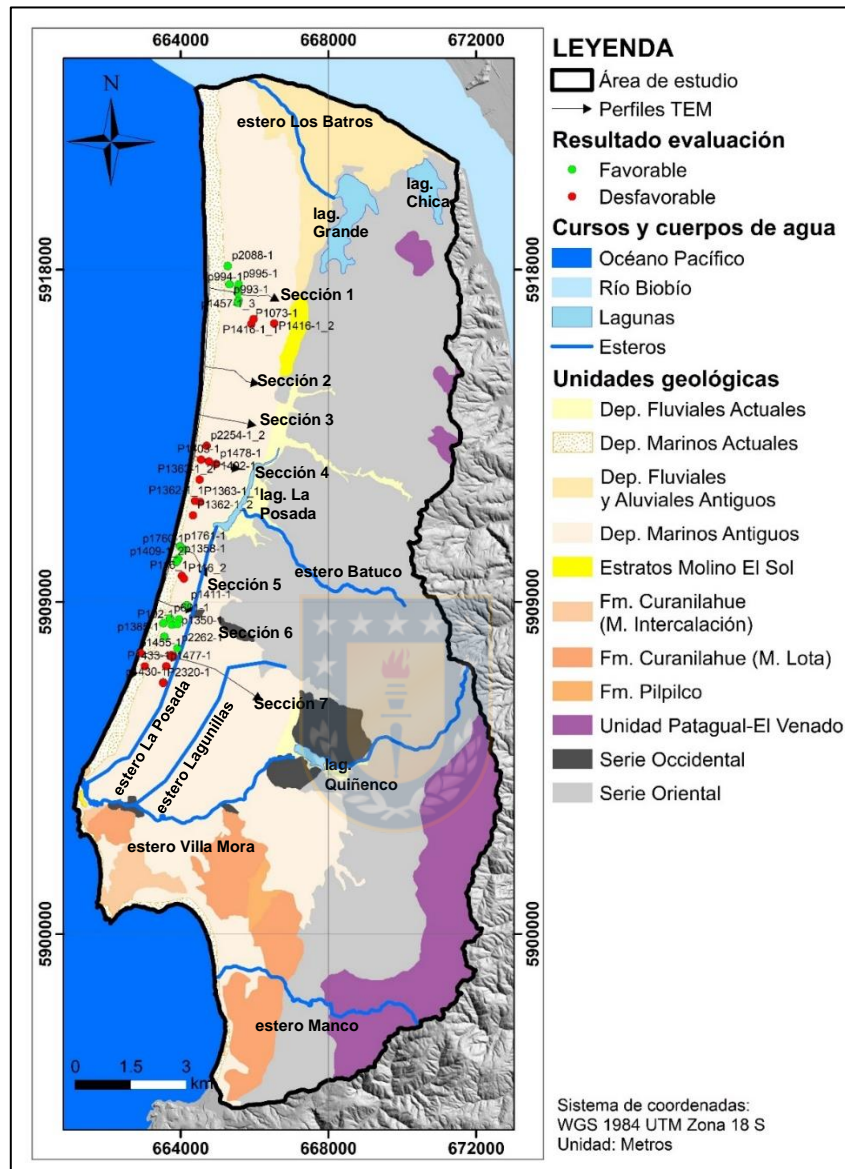


Figura 9.1. Distribución de pozos con y sin peligro de intrusión salina. En rojo los que presentan el riesgo (Elaboración propia).

Hay que tener en cuenta además las heterogeneidades en cuanto a la permeabilidad del acuífero, valores que se extrajeron de la interpolación realizada (Figura 6.11 b, capítulo 6.4) en base a los resultados de la evaluación de los ensayos de bombeo, para cada uno de los puntos. Se pudo verificar además que, los pozos de mayor profundidad son los que tienden a presentar diferencias notables en cuanto al caudal otorgado y al máximo de extracción, lo que genera una disminución

de la descarga para mantener equilibrada la interfaz dulce-salada del sistema y la salinidad de este, favoreciendo de esta manera, la formación de un domo salino bajo la captación. Con los datos de las profundidades de la interfaz agua dulce-salada obtenida (Figuras 2 hasta la 8, Anexo X), se elaboró un mapa con su distribución en el acuífero (Figura 9.2.).

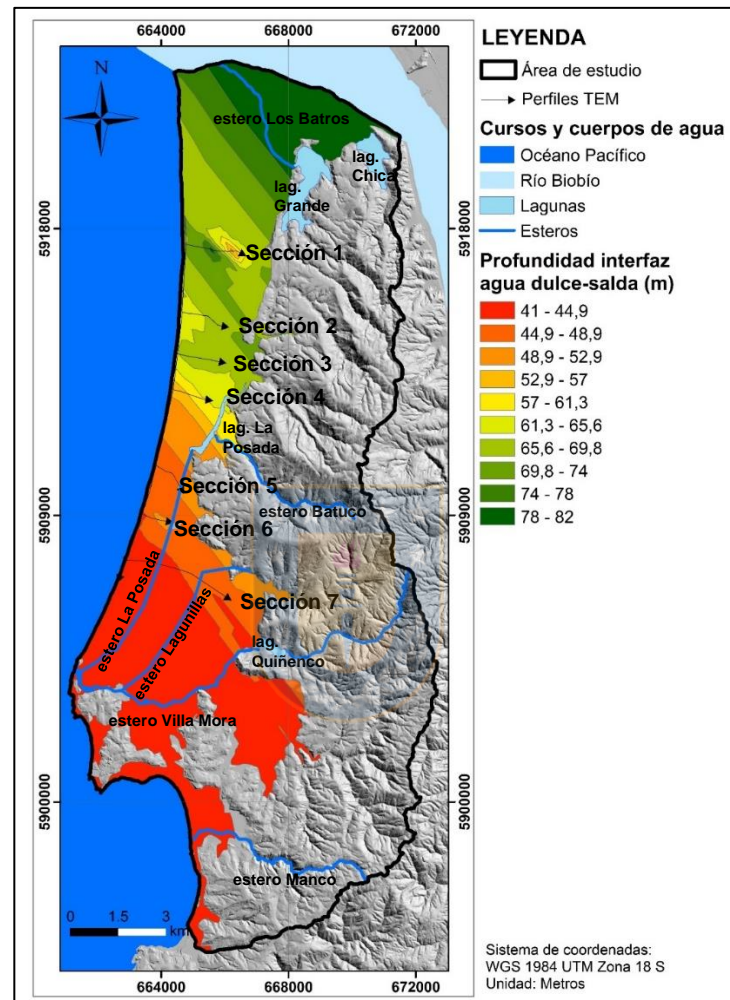


Figura 9.2. Profundidad interfaz dulce-salada en la zona de estudio (Elaboración propia).

Cabe destacar que al no contar con perfiles TEM, al sur de la sección 7, no se pudo obtener valores confiables respecto a la profundidad de la interfaz en dicha zona, motivo por el cual, se realizó una aproximación siguiendo con la tendencia de los otros perfiles. Adicionalmente, se elaboró una tabla para los caudales máximos de extracción considerando distintas profundidades de captación, para una futura gestión de recursos hídricos subterráneos en la zona de estudio (Anexo X).

10. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el desarrollo de este estudio, se puede concluir lo siguiente:

1. En relación a la litología y grado de fracturamiento, se definieron tres unidades hidrogeológicas, la primera de ellas corresponde a las rocas metamórficas cuyo potencial hidrogeológico es muy bajo, debido a que la circulación del agua en ellas es bastante restringida a zonas de mayor fracturamiento y disgregación. La segunda unidad la componen las rocas sedimentarias de las formaciones Curanilahue, Pilpilco, cuyo potencial es mayor que el de las rocas metamórficas, pero, aun así, no es relevante hidrogeológicamente. La tercera y última unidad hidrogeológica corresponde a los depósitos cuaternarios y estratos Molino el Sol, compuestos los primeros por arena fina a gruesa, granulometrías que le confieren una alta permeabilidad primaria, y los segundos por arenas gruesas cuarcíferas, otorgándoles una alta importancia hidrogeológica.

2. El acuífero presente en la zona de estudio es del tipo libre, de potencia variable, inferido a partir de los perfiles gravimétricos realizados en estudios anteriores y perfiles TEM, alcanzando los 200 m de espesor en el sector norte. Fue posible identificar según los datos de los sondajes de ENACAR un acuífero confinado, de espesor variable y cuya extensión lateral es desconocida.

3. Las series de suelo existentes en el área de estudio, en orden decreciente de conductividad hidráulica saturada son: Dunas, Arenales, Suelo Reciente, Suelo Pedemont, Escarpe, Pileo + Nahuelbuta, Curanipe y Nahuelbuta.

4. De acuerdo al balance hídrico, los valores de recarga fluctúan entre 0,1 y 525,5 mm/año, constituyendo la principal entrada de agua a la cuenca. La zona de recarga se localiza en gran parte de las planicies litorales. Por su parte, las salidas de agua equivalen a la sumatoria entre la evapotranspiración real (la cual varía muy poco en función de la serie de suelo, con valores entre 374,88 y 409,33 mm/año), la extracción por medio de pozos y punteras y la descarga del flujo hacia el mar. La escorrentía superficial varía entre 192,83 y 745,25 mm/año.

5. La superficie piezométrica varía entre 1 y 6 m s.n.m., aumentando de W a E conforme con la topografía.

6. Los sólidos totales disueltos se encuentran entre 36 y 396 ppm y la conductividad eléctrica varía entre 72 y 729 uS/cm. Estos valores son considerados dentro del rango de las aguas subterráneas según Custodio y Llamas (1983).

7. Los resultados de los análisis químicos de aguas muestran la existencia de cinco facies hidroquímicas, aguas Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas, aguas Bicarbonatadas magnésicas, aguas sulfatadas y/o cloruradas cálcica y/o magnésicas, aguas sulfatadas cálcicas y aguas sulfatadas y/o cloruradas magnésicas. Las tres primeras se caracterizan por ser jóvenes, con un corto tiempo de residencia, las cuales recorren distancias menores a 4 km, valor correspondiente al ancho máximo del acuífero visto en planta, y presentan además una renovación constante por la recarga.

8. Los parámetros que se exceden de la norma chilena NCh409/1 para agua potable son el nitrato, hierro, manganeso y coliformes totales, lo cual permite inferir que el agua no es apta para abastecimiento urbano.

9. A partir del método BGR elaborado y adaptado por la DGA (2004) en el Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas D.S. N° 46 de 2002, se estimó una vulnerabilidad alta en gran parte del acuífero, lo cual se condice, por un lado, por la baja profundidad del nivel freático en general, y por otro, por la litología del acuífero, el cual se compone principalmente de arena

10. De acuerdo a los índices hidrogeoquímicos, no hay influencia de la cuña salina en las muestras analizadas, sin embargo, los perfiles TEM obtenidos del estudio realizado por Rhyma Ingeniería SpA en el año 2017, muestran que, si bien es cierto, la intrusión salina no afecta a niveles de agua más someros, si afecta a profundidades mayores a 10 metros en aquellos lugares donde se extrae una mayor cantidad de agua.

REFERENCIAS

ADUVIRE, O. 2006: Drenaje ácido de mina. Generación y tratamiento. Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado de: http://info.igme.es/SidPDF/113000/258/113258_0000001.pdf. 136 pp. Madrid.

AGUIRRE, L.; HERVÉ, F. y GODOY, E. 1972. Distribution of metamorphics facies in Chile: an outline. *Kristallinikum*. Vol. **9**: 7-19. Santiago.

APARICIO, F. 1992. Fundamentos de hidrología de superficie. Limusa: 302 pp. Balderas.

AQUALOGY MEDIOAMBIENTE CHILE S.A. 2014. Levantamiento hidrogeológico en cuencas pluviales costeras en la región del Libertador General Bernardo O'higgins, Maule y del Bio-Bío, etapa 2.

AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA. INGENIEROS CONSULTORES. 1992. Estudio Hidrológico e Hidrogeológico Escuadrón-Coronel: 179. Santiago.

BÖRGEL, J. 1983. Geomorfología y Geografía de Chile, Tomo II, Geomorfología. Instituto Geográfico Militar: 182 pp. Santiago.

CÁCERES, D. y RAMÍREZ, P. 2014. Microzonificación sísmica y fenómeno de licuefacción en la comuna de San Pedro de la Paz, Región del Bio-Bío, Chile. VII congreso Chileno de Ingeniería Geotécnica, Concepción, Chile.

CALDERÓN. S. F. 2013 Calculadora de propiedades del suelo. Recuperado de: http://www.drcalderonlabs.com/Metodos/Analisis_Fisico_de_Suelos/Calculador%20Textural.htm.

CARDONA, A., y HERNÁNDEZ, N. 2015. Modelo geoquímico conceptual de la evolución del agua subterránea en el Valle de México. *Tecnología y ciencias del agua*. Vol. **10 (3)**, (71-90).

CARTES, I. 2004. Petrografía y ambiente de depositación de las metapelitas paleozoicas con huellas fósiles, entre Tomé y Lirquén, VIII Región del Biobío, Chile. Memoria para optar al Título

de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 115 pp. Concepción.

CIER-SERPLAC. 1977. Atlas Regional, VIII Región del Biobío. Chile.

CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R. y MAYS, L. W. 1994. Hidrología Aplicada. Editorial McGraw-Hill: 582 pp. Bogotá.

CIREN-CHILE. 1999. Descripción de materiales y símbolos. Estudio Agroecológico VIII región. Centro de Información de Recursos Naturales: 550 pp. Santiago.

CIREN-CHILE. 1999. Descripción de materiales y símbolos. Estudio Agroecológico VII región. Centro de Información de Recursos Naturales: 659 pp. Santiago.

CRUZ SILVA, C. y CALDERÓN SUENZEN, J. 2008. Guía Climática Práctica. Dirección Meteorológica de Chile: 117 pp. Santiago.

CUSTODIO, E. y LLAMAS, M. R. 1983. Hidrología subterránea. Editorial Omega, Segunda Edición, Tomos I y II: 2350 pp. Barcelona.

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS, 2004. Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas D. S. N° 46 de 2002. Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos.

DUHART, P.; MARTIN, M.; MUÑOZ, J.; CRIGNOLA, P., y MCDONOUGH, M. 1997. Acerca de la edad del Protolito del Basamento Metamórfico de la Cordillera de la Costa de la X Región: edades preliminares $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ en circones detríticos. Congreso Geológico Chileno N° 8. Volumen 2: 1267-1270. Antofagasta.

FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, R.; OTERO, R.; SOTO-ACUÑA, S.; FLORES, G.; BONILLA, R.; GONZÁLEZ, A. y QUINZIO, L.A. 2016. New records of Paleogene Elasmobranchii from the

coast of Coliumo, Biobío province, Chile. Simposio de Paleontología de Chile N°5: 85 pp. Concepción.

FERRARIS, F. 1981. Mapas geológicos preliminares de Chile. Hoja Los Ángeles-Angol, escala 1:250.000. Instituto de Investigaciones Geológicas: 25 pp. Santiago de Chile.

FERRARIS, F. y BONILLA, R. 1981. Mapas geológicos preliminares de Chile. Hoja Arauco-Lebu, Región del Bio Bío, escala 1:250.000. Instituto de Investigaciones Geológicas: 10 pp. Santiago de Chile.

FRUTOS, J; OYARZÚN, R. y PINCHEIRA, M. 1985. Geología y Recursos Minerales de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Tomo 1: 923 pp. Concepción.

FUENTES, N. 2013. Informe final Proyecto línea base de flora y fauna de humedal de Boca de Maule, comuna de Coronel, región de Biobío, Chile. Documento preparado para la Subsecretaria de Medio Ambiente SEREMI Biobío.

GAJARDO, A. 1981. Mapas Geológicos Preliminares. Hoja de Concepción-Chillán, Región del Biobío, escala 1:250.000. Instituto de Investigaciones Geológicas: 32 pp. Santiago de Chile.

GAJARDO R. 1995. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Santiago, Chile. Universitaria. 165 pp.

GALLI, C. 1967. Geología urbana y suelo de fundación de Concepción y Talcahuano, Chile. Informe final del Proyecto de Investigación N° 75 de la Comisión de Investigación Científica de la Universidad de Concepción: 246 pp. Concepción.

GARCÉS, S. 2007. Evaluación del comportamiento hidrogeológico, hidrogeoquímico y vulnerabilidad de la cuenca hidrográfica del río Carampangue, VIII Región del Biobío, Chile. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 128 pp. Concepción.

GEOLOGÍA DE CAMPO II, 2017. Geología del Sector Costero de la Provincia de Concepción entre los 36°30'07"-36°50'51" latitud sur y los 72°55'07"-73°16'21" longitud oeste, Región del Biobío. Informe final de la asignatura. Universidad de Concepción (Inédito): 163 pp. Concepción.

GONZALÉZ, L. y ORTIZ, F. 2009. Diagnóstico de la interfase agua dulce-salada, costa del sector escuadrón, área industria Agroinversiones S.A., Coronel, VIII región del Biobío. Concepción.

GLODNY, J.; ECHTLER, H.; FIGUEROA, O.; FRANZ, G.; GRÄFE, K.; KEMNITZ, H.; KRAMER, W.; KRAWCZYK, C. M.; LOHRMANN, J.; LUCASSEN, F.; MELNICK, D.; ROSENAU, M. y SEIFERT, W. 2006. Long-Term Geological Evolution and Mass-Flow Balance of the South-Central Andes. En Oncken, O.; Chong, G.; Franz, G.; Giese, P.; Götze, H. J.; Ramos, V.; Strecker, M.; Wigger, P. (Eds). *The Andes - Active Subduction Orogeny*: 401-428 pp. Springer -Berlin-Heidelberg.

HEM, J. D. 1989. Study and Interpretation of Chemical Characteristics of Natural Waters. 3rd Edition. US Geological Survey Water Supply Paper 2254: 263 pp. Washington.

HENRÍQUEZ, A. 2006. Variaciones locales del nivel del mar en las cuencas neógenas de caldera, III Región y Arauco, VIII Región: deducción de tasas de alzamiento y subsidencia tectónica. Memoria para optar al Título de Geólogo (Inédito). Universidad de Chile, Departamento de Geología y Geofísica: 186 pp. Santiago.

HERVÉ, F.; HERVÉ, M.; MANTONI, M. y MUNIZAGA, F. 1976. Edades Rb/Sr neopaleozoicas del basamento cristalino de la Cordillera de Nahuelbuta. Congreso Geológico Chileno N° 1. Vol. 2: 19 - 26. Santiago.

ILABACA, P. 1994. Geomorfología y Riesgos Naturales en la llanura de San Pedro. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*. Vol. 39: 7-17. Santiago.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. 2004. Norma Chilena 409/1. Of. 2005. Agua potable: Parte 1: Requisitos. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/fsotovergara/norma-chilena-agua-potable>.

ISLA, F.; QUEZADA, J.; MARTÍNEZ, C.; FERNÁNDEZ, A. y JAQUE, E. 2012. The Evolution of the Bío Bío Delta and the Coastal Plains of the Arauco Gulf, BioBío Region: the Holocene Sea-Level. *Journal of Coastal Research*. N°**28(2)**: 517–526. Florida.

LÉPEZ, L. 2002. Análisis Estructural del Triásico de Santa Juana al sur y occidente del río Bío-Bío, VIII Región, Chile. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 151 pp. Concepción.

LEVI, B.; AGUILAR, A. y FUENZALIDA, R. 1966. Reconocimiento geológico en las provincias de Llanquihue y Chiloé. Instituto de Investigaciones Geológicas: 45 pp. Santiago.

LÓPEZ-GETA, J.A.L. y GÓMEZ-GÓMEZ, J. de Dios. 2007. La intrusión salina y su incidencia en los acuíferos españoles. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Vol. **15(3)**: 266-173. España.

MARDONEZ, D.; VELÁSQUEZ, R.; MERINO, R.; QUINZIO, L. A. y BONILLA, R. 2012. Caracterización y condiciones de metamorfismo de una nueva unidad dentro del Paleozoico de la Cordillera de la Costa (Unidad Patagual-El Venado), Región del Biobío, Chile. Congreso Geológico Chileno N° 13. Actas N°**3**: 365-367. Antofagasta.

MARTÍNEZ-PARDO R. 1968. Edad y paleoecología del Piso de Millongue. In: Cecioni G, ed. El Terciario de Chile. Zona central. Sociedad Geológica de Chile. Editorial Andrés Bello: 125-141 pp. Santiago.

MARTÍNEZ, C.; ROJAS, C., ROJAS, O.; QUEZADA, J.; LÓPEZ, P. y RUÍZ, V. 2016. Crecimiento Urbano sobre Geoformas Costeras de la Llanura de San Pedro, Área Metropolitana de Concepción. Hidalgo, R.; Santana, D.; Alvarado, V. (Ed.): 287–312. Santiago.

MELNICK, D.; BOOKHAGEN, B.; STRECKER, M.R. y ECHTLER, H.P. 2009. Segmentation of megathrust rupture zones from fore-arc deformation patterns over hundreds to millions of years, Arauco peninsula, Chile. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*. Vol. **114(B1)**. Washington D.C.

MENDOZA, J.L. 2001. Distribución, Caracterización, Génesis y Características Tectónicas de los yacimientos de arenas silíceas del área costera de la VIII Región, entre Coliumo y Los Álamos. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 190 pp. Concepción.

MOLINA, P. 2017. Estudio Geológico-Estructural en el área Carbonífera de Coronel, VIII Región del Biobío, Chile. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 98 pp. Concepción.

MUNICIPALIDAD DE CORONEL. 2012. Plan Maestro Recuperación Humedal Boca Maule. Recuperado de: <http://www.ecoronel.cl/espacios-verdes/plan-maestro-recuperacion-humedal-boca-maule/>

MUÑOZ-CRISTI, J. 1946. Estado actual del conocimiento sobre la geología de la Provincia de Arauco. *Anales Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile*. Vol. **3(3)**: 30-63. Santiago.

ORDOÑEZ, J. (2011). Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico. *Cartilla Técnica*. Primera edición: 44. Lima.

PEARSON JR., F. J., y FISHER, D. W. 1971. Chemical composition of atmospheric precipitation in the northwestern United States. United States.

PINEDA, V. 1983. Evolución Paleogeográfica de la Península de Arauco durante el Cretácico Superior–Terciario. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Chile, Departamento de Geología y Geofísica (Inédito): 239 pp. Santiago.

PIPER, A.M., 1953. A graphical procedure in the geochemical interpretation of water analysis. *USGS Ground Water Note*. N°**12**: 63pp. Virginia.

RAMIREZ C., 2017. Análisis geomorfológico y sedimentológico de la planicie costera del golfo de Arauco y su relación con procesos tectónicos del Holoceno, Región del Biobío, Chile. Memoria

para optar al título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 103 pp. Concepción.

RANKAMA, K., Y SAHAMA, T. G. 1950. Geochemistry. The University of Chicago Press: 861 pp. Chicago.

RHYMA INGENIERÍA SPA. 2017. Actualización Estudio Hidrogeológico Parque Escuadrón: 172 pp. Concepción.

SANDERS, L. 1998. A manual of Field Hydrogeology. Prentice-Hall: 381 pp. Londres.

SANHUEZA, J. 1996. Estudio de la potencialidad del acuífero en la zona del Parque Industrial de Coronel. Informe de Habilitación Profesional para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Concepción. Departamento de Ingeniería Civil (Inédito): 126 pp. Concepción.

SARRICOLEA, P.; HERRERA-OSSANDON, M. y MESEGUER-RUIZ, O. 2016. Climatic regionalization of continental Chile. *Journal of Maps*. Vol. **13(2)**: 66-73.

SCHULZ, C. y GARCÍA, R. 2015. Balance hídrico y recarga de acuíferos. Universidad Nacional de Salta. Recuperado de: http://www.aih-cl.org/cursos/Balance_y_Recarga_de%20Acuiferos_Version_Final.pdf. 78 pp. Argentina.

SCS. 1972. Section 4: Hidrology. National Engineering Handbook. Soil Conservation Service. United States Department of Agriculture. 126pp. Washington.

SHARP, J. M., JR., 2007. A Glossary of Hydrogeological Terms: The University of Texas, Austin, Texas.

SMITH, P. y ROMERO, H. 2009. Efectos del proceso de urbanización sobre la calidad ambiental de los humedales del Área Metropolitana de Concepción. *Revista de Geografía Norte Grande*. N°43: 81-93. Concepción.

SOIL SCIENCE DIVISION STAFF. 2017. Soil Survey Manual. USDA Handbook N°18: 603 pp. Washington.

STRUCKMEIER, W.F. y MARGAT, J. 1995. Hydrogeological Maps: A Guide and a Standard Legend. International Association of Hydrogeologists (IAH). International Contributions to Hydrogeology. Vol **17**: 177 pp. Hannover: Heise.

VÁSQUEZ, P. 2001. Petrología y geotermobarometría del basamento metamórfico de la Cordillera de la Costa entre los 36°30' y 38°00'S. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 172 pp. Concepción.

VÁSQUEZ-SUÑÉ E. y CASTRO A. 2002. Planilla Easy-Bal. Curso Internacional de Hidrología Subterránea (Versión a distancia). Barcelona, España.

VEYL, C. 1961. Los fenómenos volcánicos y sísmicos de fines de mayo de 1960 en el sur de Chile. Universidad de Concepción, Instituto Central de Química, Departamento de Geología y Mineralogía: 42 pp. Concepción.

VILLANUEVA, M. e IGLESIAS, A. 1984. Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. Instituto Geológico y Minero de España: 426 pp. Madrid.

VIVERO, C. 2016. Alzamiento tectónico de la planicie litoral durante el Holoceno al sur del río Biobío, Región del Biobío, Chile. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra (Inédito): 116 pp. Concepción.

WENZEL, O. 1982. Estratigrafía de las series carboníferas de Arauco. Congreso Geológico Chileno N°3: 256-279. Concepción.

WERNER, J. 1996. Introducción a la Hidrogeología. Ed. Facultad de Ciencias de la Tierra. Universidad Autónoma de Nuevo León. Primera edición: 174 pp. Ciudad de México.

WILLNER, A.P. 2005. Pressure Temperature evolution of a Late Paleozoic paired metamorphic belt in North-Central Chile (34–35° 30' S). *Journal of Petrology*. Vol. **46(9)**: 1.805–1.833 pp.

ZELADA, A. y MAC-GUIRE P. 2005. Expediente Urbano y Comunal. Estudio de Modificación Plan Regulador Comunal de Coronel.

ANEXOS



Anexo I

“GEOLOGÍA”



Columnas estratigráficas de terreno

Columna A4 Lomas Coloradas

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 667065 m E – 5916610 m N, en la localidad de Lomas Coloradas, San Pedro de la Paz. La secuencia se compone casi en su totalidad de arenas conglomerádicas semiconsolidadas, salvo la base que está compuesta de gravas y el techo por limos. La columna es de aproximadamente 25 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 4 m de gravas.

-Gravas matriz soportadas color pardo anaranjado de alteración, mala selección, compuesto principalmente por cuarzo.



Tramo 2: 20 m de arenas conglomerádicas.

-Arena conglomerádica clasto soportada compuesta en su totalidad por cuarzo. Granos redondeados y de alta esfericidad, de muy buena selección, y gran madurez composicional y textural. Presenta estratificación cruzada en artesa a techo.

Tramo 3: 3 m de arenas gruesas a finas.

-Arenas gruesas que disminuyen su tamaño a techo hasta llegar a arenas finas con laminación paralela.

Tramo 4: 0,5 m de limos.

-Limos color pardo grisáceo de alteración y gris claro en la parte fresca.

Límite superior: Suelo.

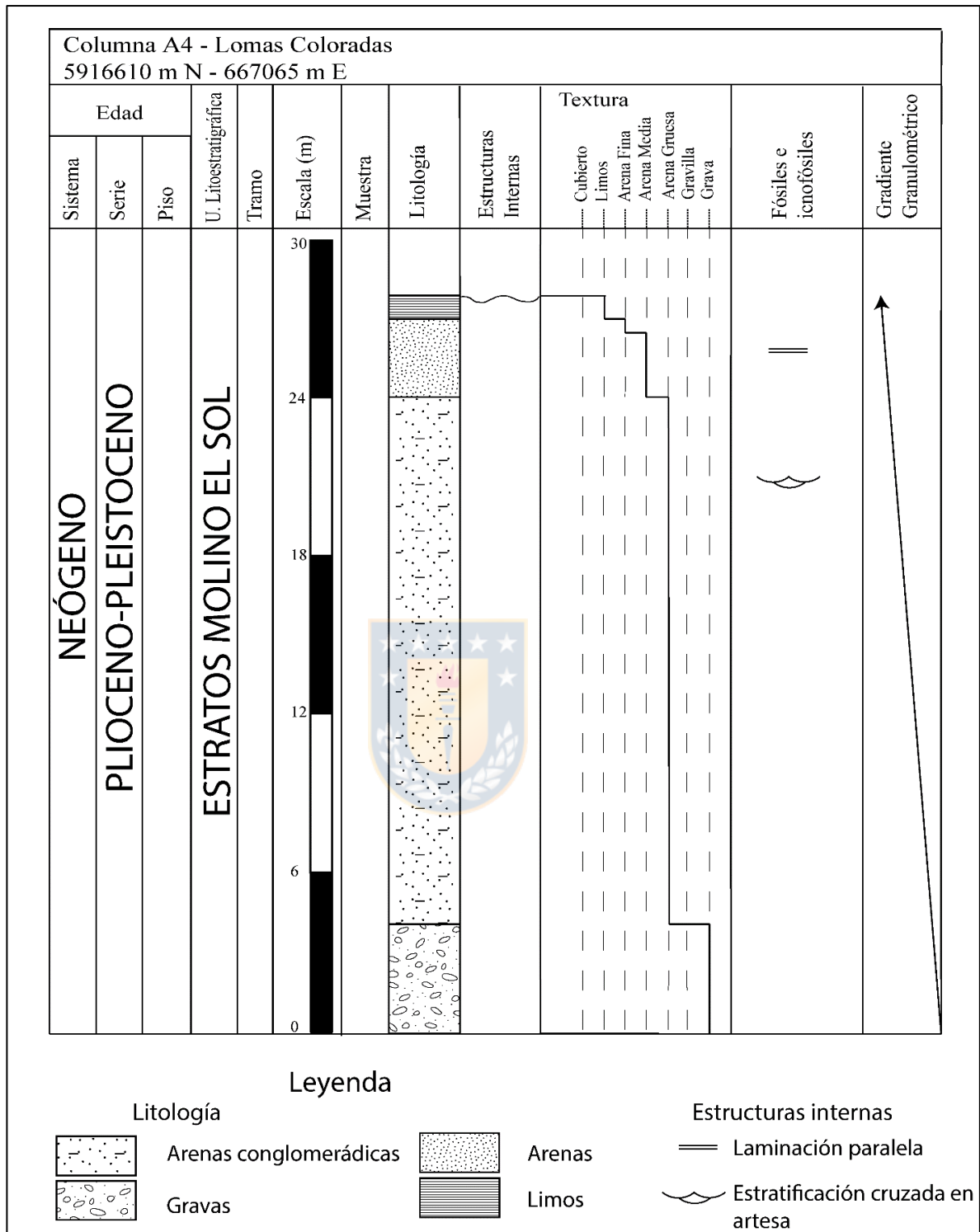


Figura 1. Columna estratigráfica A4.

Columna D6 Borde Sur estero Villa Mora

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 661383 m E – 5903872 m N, en un afloramiento ubicado al borde del estero Villa Mora. La secuencia se compone en su totalidad por areniscas de grano medio. La columna es de aproximadamente 8,3 metros.

Límite inferior: No observado.

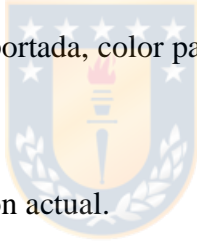
Tramo 1: 5,196 m de areniscas medias

-Areniscas de grano medio, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración.

Tramo 2: 3,082 m de areniscas medias

-Areniscas de grano medio, clasto soportada, color pardo en su cara fresca, y pardo anaranjada de alteración.

Límite superior: Superficie de erosión actual.



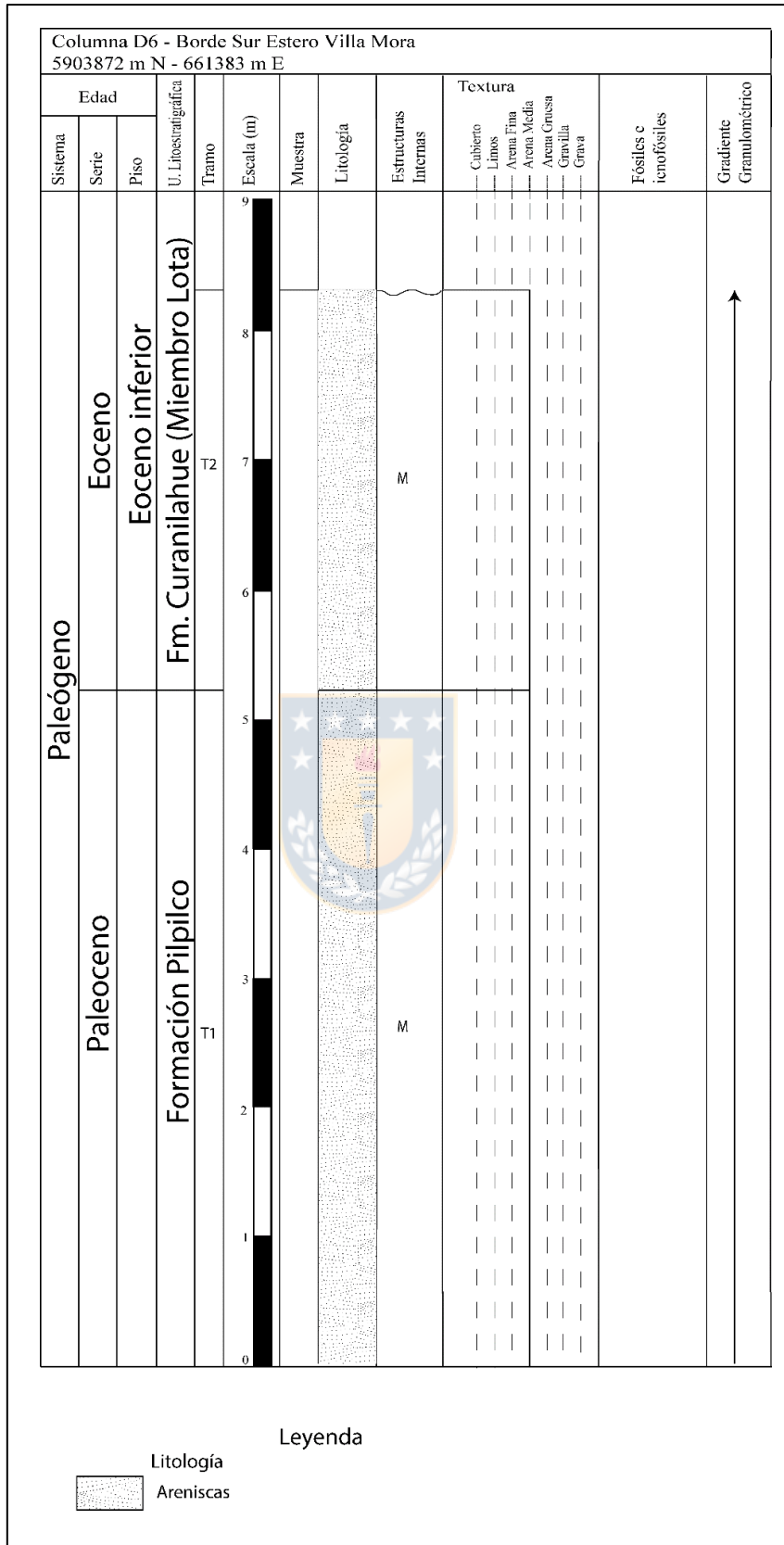


Figura 2. Columna estratigráfica D6.

Columna E8 Pasarela Hospital de Coronel

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 665860 m E – 5900532 m N, en las cercanías del hospital de Coronel. La secuencia se compone en su totalidad por areniscas de grano medio que varía a grueso. La columna es de aproximadamente 1,8 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 0,42 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración, con laminación paralela en su base.

Tramo 2: 0,62 m de areniscas medias a finas.

-Areniscas de grano medio masivas, clasto soportada, color gris verdoso a base, que presentan gradación normal a techo.

Tramo 3: 0,76 m de areniscas finas a gruesas.

-Areniscas de grano fino en base, masivas, clasto soportadas, color gris verdoso, con gradación inversa a techo.

Límite superior: Suelo.

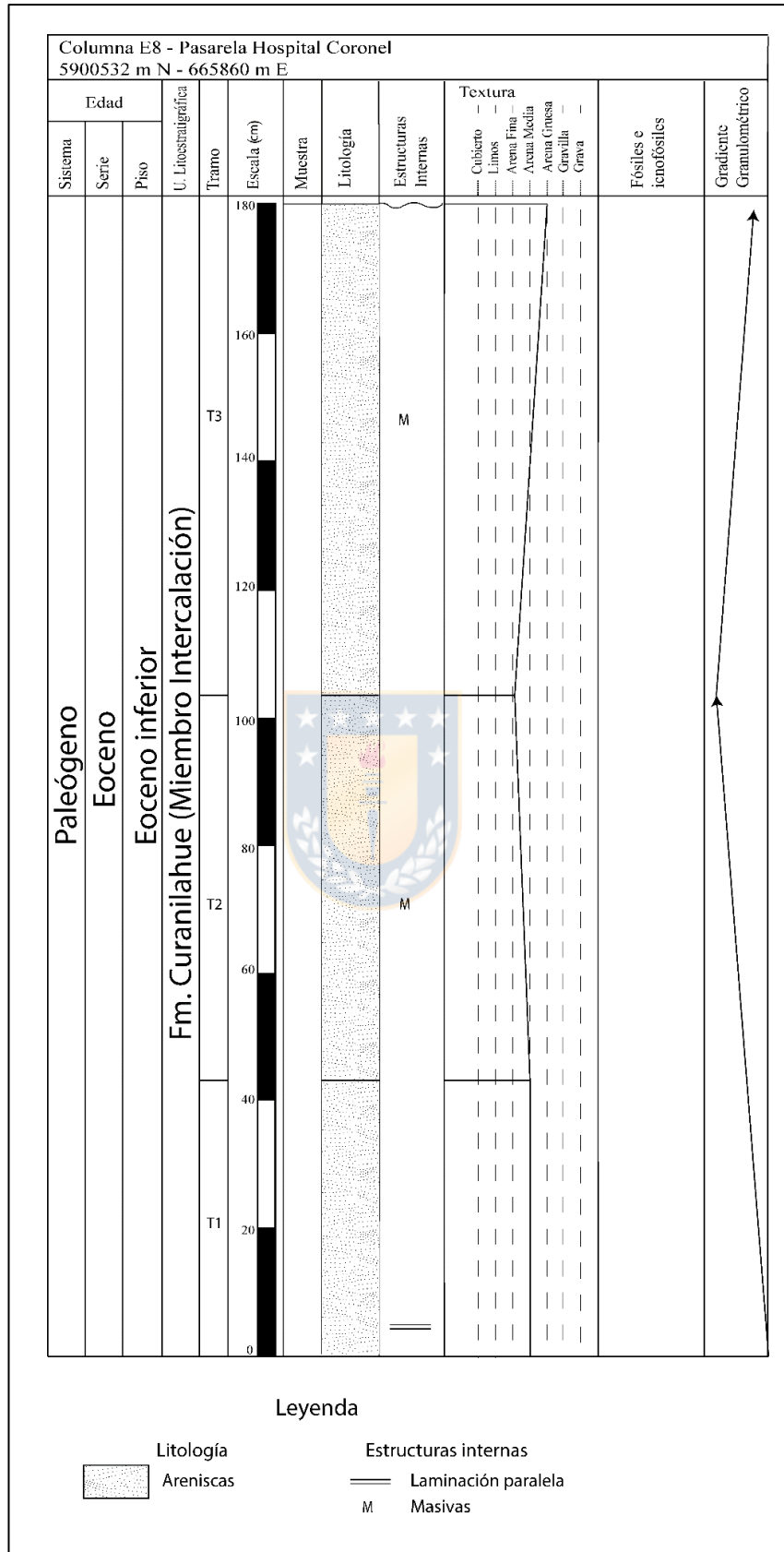


Figura 3. Columna estratigráfica E8.

Columna E16 Calle Santos Leoncio Medel

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 664486 m E – 5902298 m N, en la calle Santos Leoncio Medel, ubicada en la localidad de Yobilo, comuna de Coronel. La secuencia se compone en su totalidad por areniscas de grano medio que presentan concreciones. La columna es de aproximadamente 4,5 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 1,76 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio, masivas, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración.

Tramo 2: 0,17 m de areniscas medias con concreciones.

-Areniscas de grano medio, clasto soportada, color gris verdoso, con concreciones de 15 cm de diámetro.



Tramo 3: 1,38 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio, masivas, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración.

Tramo 4: 0,47 m de areniscas medias con concreciones.

- Areniscas de grano medio, clasto soportada, color gris verdoso, con concreciones de 15 cm de diámetro.

Tramo 5: 0,14 m de areniscas medias

-Areniscas de grano medio, masivas, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración. Presenta concreciones a techo de 8 cm de diámetro.

Tramo 6: 0,18 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio, masivas, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración. Presenta concreciones en su base de 8 cm de diámetro.

Tramo 7: 0,42 m de areniscas medias con concreciones.

-Areniscas de grano medio, clasto soportadas, color gris verdoso que presenta concreciones de 15 cm de diámetro.

Límite superior: Superficie de erosión actual.



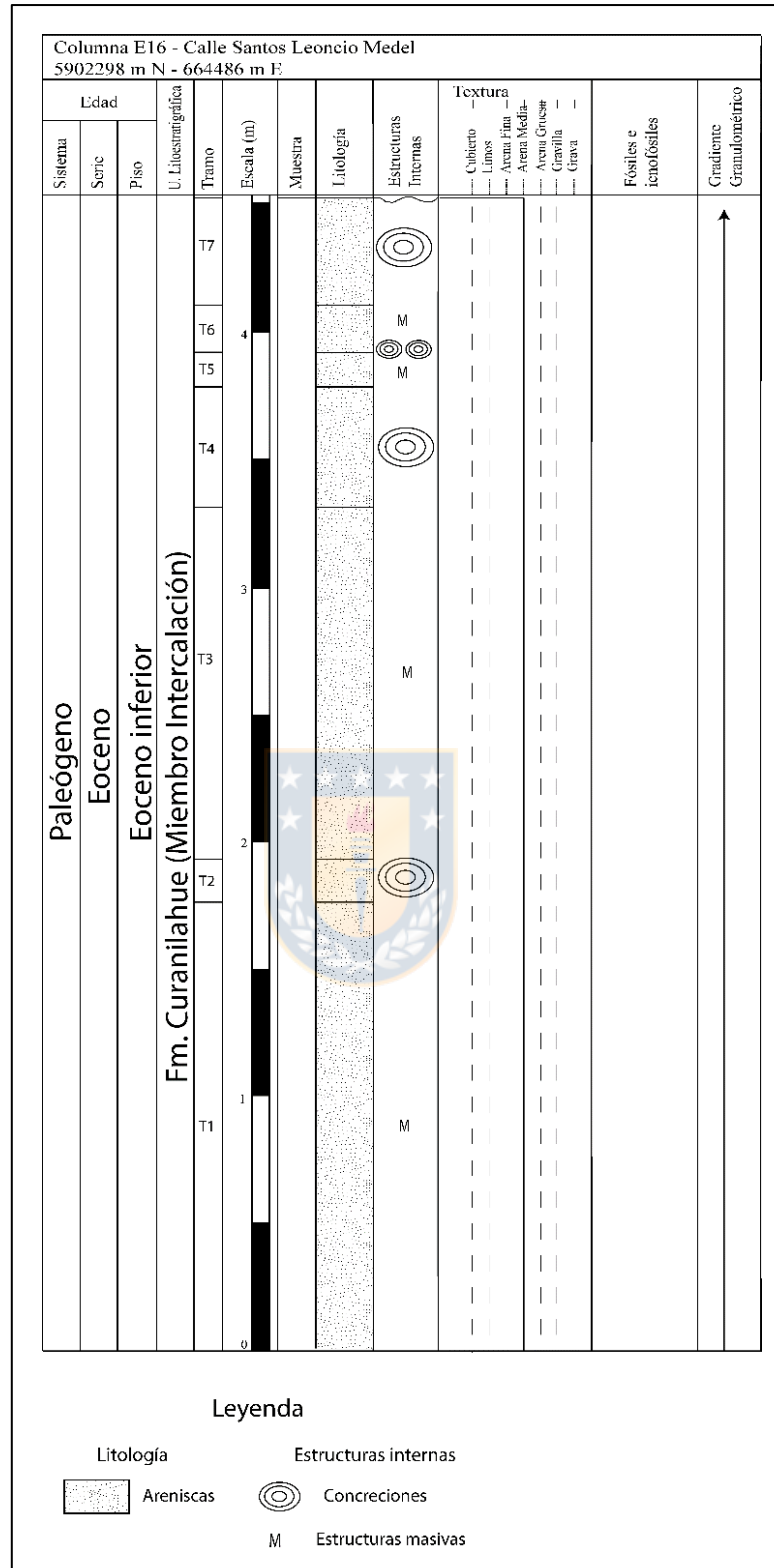


Figura 4. Columna estratigráfica E16.

Columna F1 El Chiflón

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 662932 m E – 5902098 m N, en la localidad El Chiflón, ubicada en la comuna de Coronel. La secuencia se compone de areniscas y lutitas con algunos niveles de carbón de manera subordinada. La columna es de aproximadamente 22,5 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 5 m de tramo cubierto.

-Tramo cubierto.

Tramo 2: 5 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio, clasto soportada, color pardo en cara fresca y buena selección. No presenta estructuras sedimentarias.



Tramo 3: 0,6 m de carbón.

-Capa de carbón.

Tramo 4: 1,3 m de areniscas finas.

- Areniscas de grano fino, clasto soportada, color pardo en cara fresca, buena selección. No presenta estructuras sedimentarias.

Tramo 5: 2 m de lutitas.

-Lutitas gris parduzco en cara alterada y gris claro en cara fresca, con fisibilidad.

Tramo 6: 4,4 m de tramo cubierto.

-Tramo cubierto.

Tramo 7: 0,3 m de lutitas.

-Lutitas gris parduzco en cara alterada y gris claro en cara fresca, con fisibilidad.

Tramo 8: 0,7 m de areniscas finas.

-Areniscas de grano fino, masivas, clasto soportadas, color pardo en su cara fresca. La roca presenta buena selección.

Tramo 9: 0,3 m de lutitas.

-Lutitas gris parduzco en cara alterada y gris claro en cara fresca, con fisibilidad. Contiene materia orgánica.

Tramo 10: 0,2 m de carbón.

-Capa de carbón.



Tramo 11: 0,6 m de lutitas.

-Lutitas gris parduzco en cara alterada y gris claro en cara fresca, con fisibilidad.

Tramo 12: 2,1 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio, masivas, clasto soportadas, color gris verdoso en su cara fresca, y gris oscuro de alteración. La roca presenta buena selección y se compone predominantemente por cuarzo.

Límite superior: Suelo.

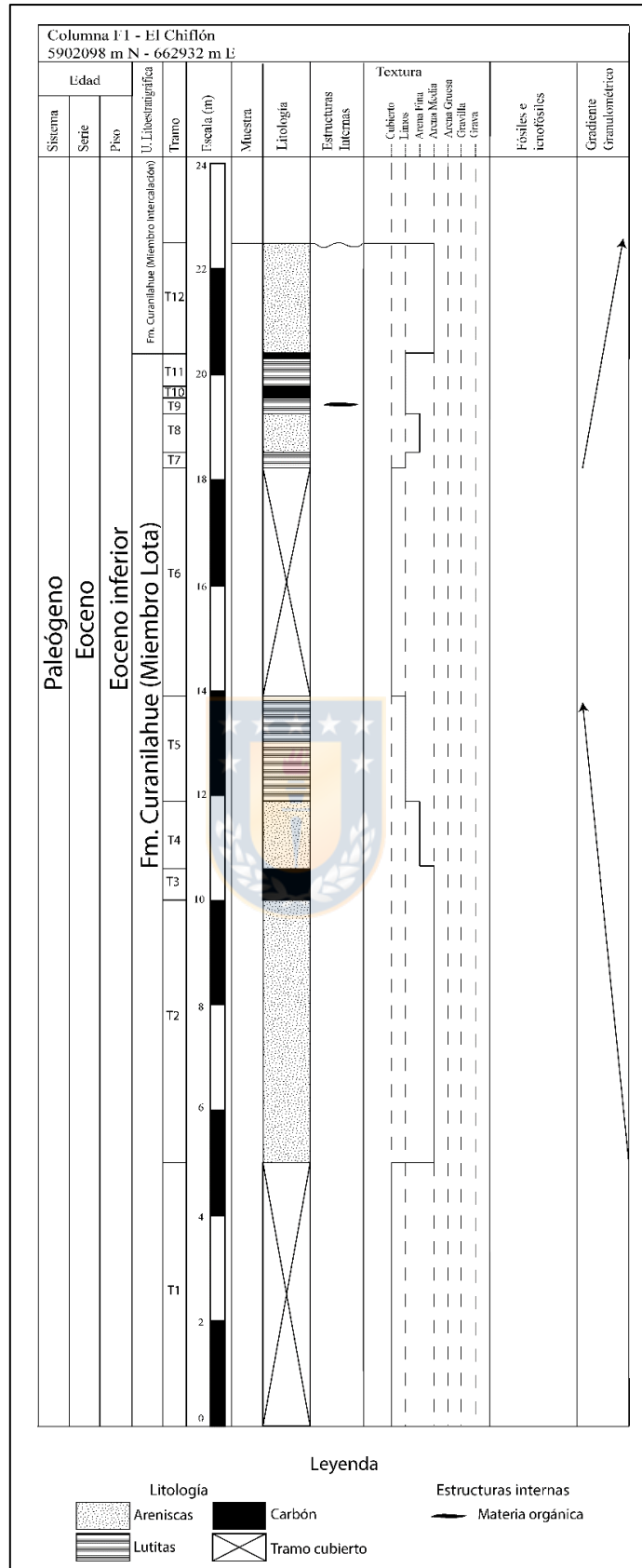


Figura 5. Columna estratigráfica F1.

Columna F9 Punta Puchoco

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 662095 m E – 5900374 m N, en la localidad Punta Puchoco, ubicada en la comuna de Coronel. La secuencia se compone en su totalidad de areniscas de grano grueso. La columna es de aproximadamente 10 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 0,64 m de areniscas gruesas.

-Areniscas de grano grueso, clasto soportadas, color verdoso en su cara fresca. La roca es de buena selección y presenta como estructuras sedimentarias estratificación cruzada en artesa.

Tramo 2: 0,70 m de areniscas gruesas.

-Areniscas de grano grueso, bien seleccionada, clasto soportadas, color verde en superficie fresca, con alto contenido en cuarzo. Presenta laminación paralela.

Tramo 3: 8,66 m de areniscas gruesas.

-Areniscas de grano grueso, clasto soportadas, bien seleccionada, color verde en su cara fresca. No presenta estructuras sedimentarias.

Límite superior: Suelo.

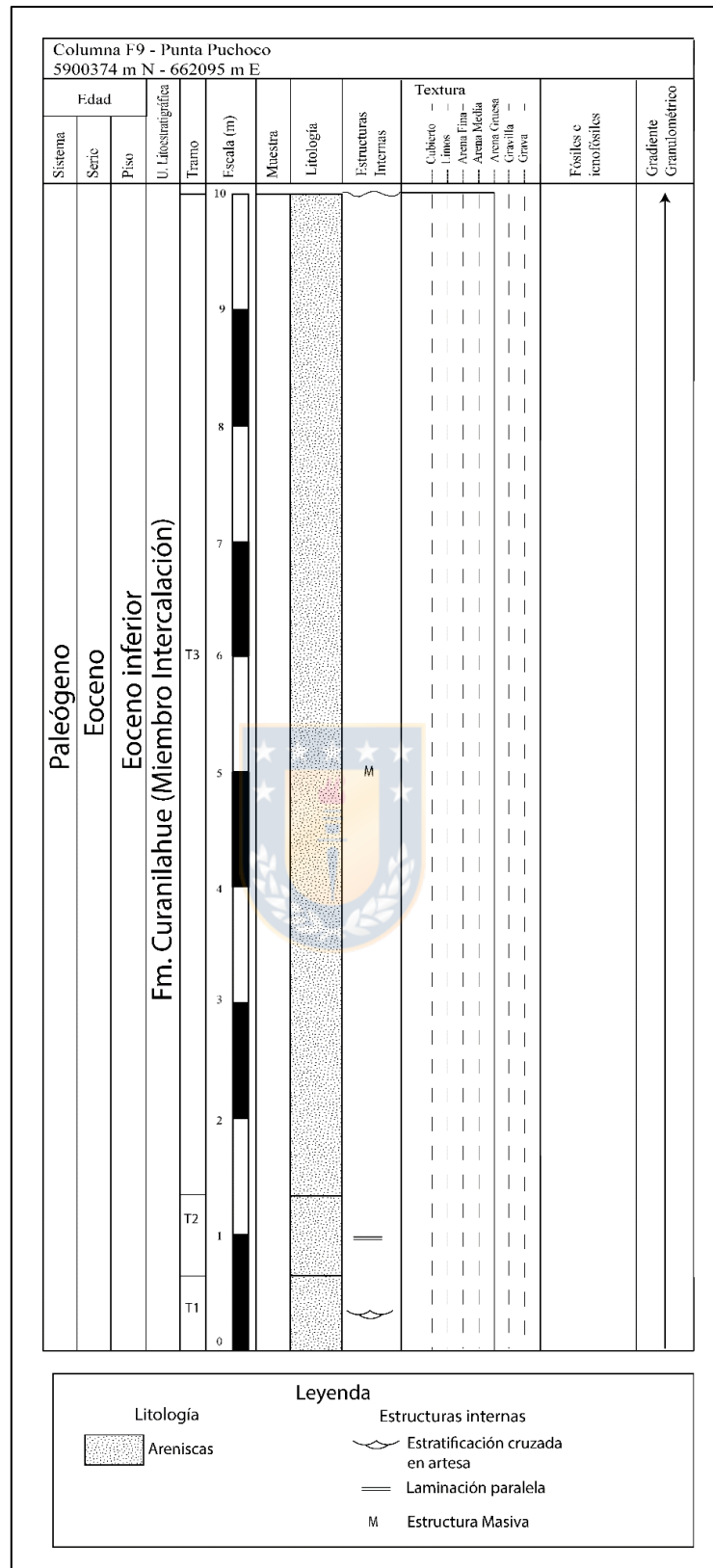


Figura 6. Columna estratigráfica F9.

Columna G1 Playa Blanca

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 665169 m E – 5896846 m N, en Playa Blanca, ubicada en la comuna de Coronel. La secuencia se compone principalmente de areniscas que varían de fina a media. La columna es de aproximadamente 12 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 1 m de conglomerado.

-Conglomerado matriz soportado.

Tramo 2: 0,77 m de areniscas grueso.

-Areniscas de grano grueso, bien seleccionada, clasto soportadas, masiva, con un nivel conglomerático a techo.

Tramo 3: 1,07 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio a grueso bien seleccionadas, clasto soportadas con estratificación cruzada en artesa. Presentan un nivel conglomerático de 5 cm a techo.

Tramo 4: 2,67 m de areniscas conglomeráticas.

-Areniscas conglomeradicas, mal seleccionadas, clasto soportadas, sin estructuras sedimentarias. Presenta niveles conglomeráticos de 15, 5 y 5 cm de base a techo.

Tramo 5: 5,76 m de areniscas gruesas.

-Areniscas de grano grueso clasto soportadas, con moderada selección, con estratificación cruzada en artesa y una capa de conglomerado de 0,4 m de espesor a techo.

Tramo 6: 1,20 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio clasto soportadas, bien seleccionadas, con estratificación cruzada en artesa.

Límite superior: Superficie de erosión actual.



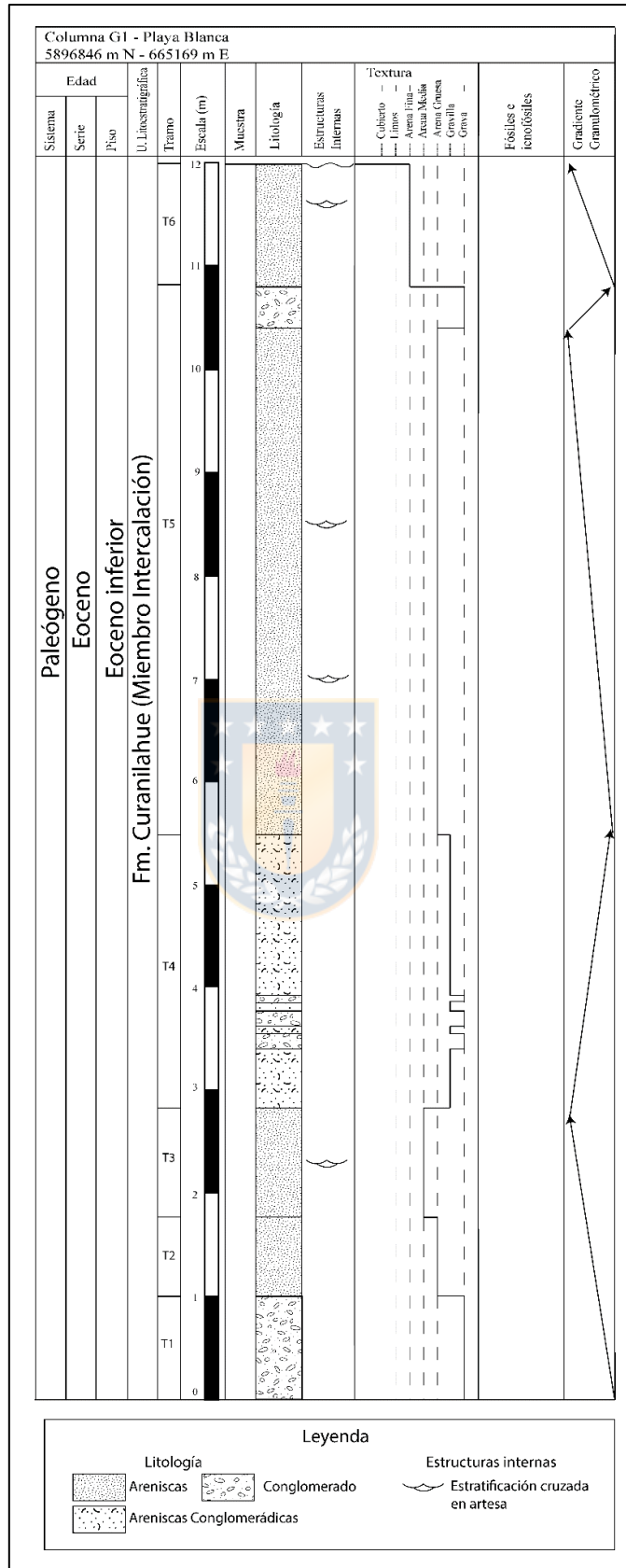


Figura 7. Columna estratigráfica G1.

Columna G7 Yobilo

La columna está ubicada en las coordenadas 18H 665310 m E – 5902631 m N, en el sector Yobilo, ubicado en la comuna de Coronel. La secuencia se compone principalmente de areniscas de grano grueso y lutitas. La columna es de aproximadamente 4 metros.

Límite inferior: No observado.

Tramo 1: 2,2 m de tramo cubierto.

-Tramo cubierto.

Tramo 2: 1,5 m de areniscas medias.

-Areniscas de grano medio clasto soportadas, bien seleccionadas, color pardo en su cara fresca y pardo anaranjado en cara alterada, con presencia de niveles carbonosos centimétricos.

Tramo 3: 0,3 m de Lutitas.

-Lutitas grises en cara fresca y gris anaranjado en cara alterada, masivas.

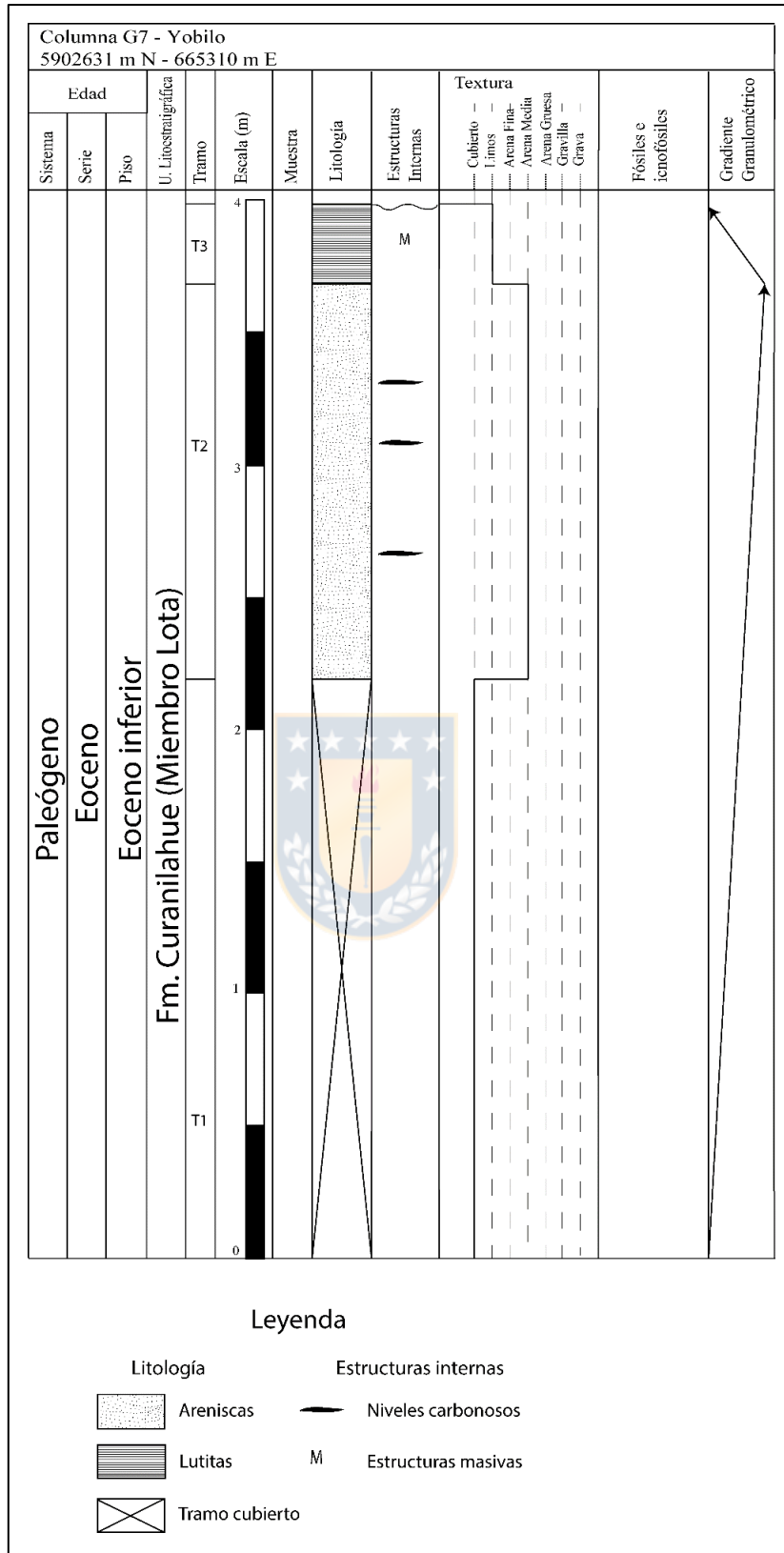


Figura 8. Columna estratigráfica G7.

Columnas estratigráficas generalizadas

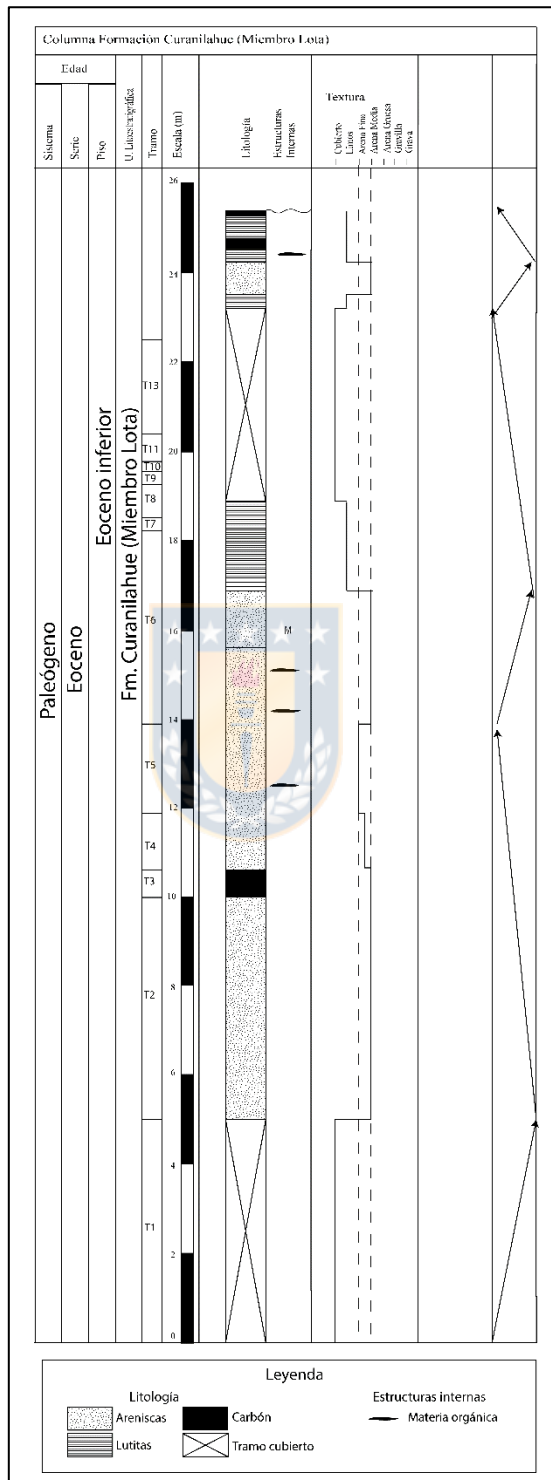


Figura 9. Columna generalizada Fm. Curanilahue (Miembro Lota).

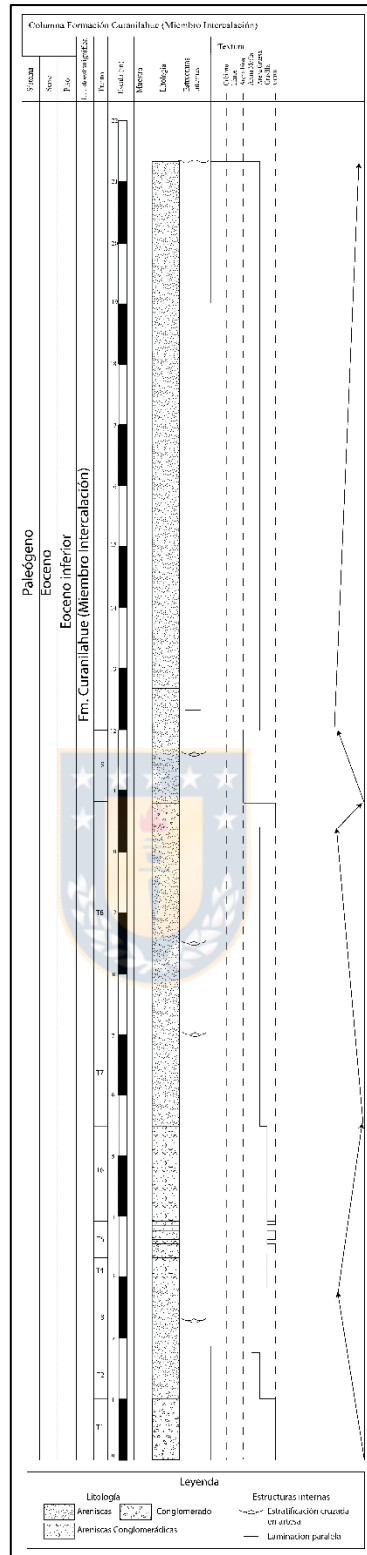


Figura 10. Columna generalizada Fm. Curanilahue (Miembro Intercalación).

Descripción de muestras macroscópicas

1. Rocas sedimentarias

| MUESTRA Q2 cont | | | | |
|--|--|-------------------------|-----------------|--------------------|
| COORDENADAS | 665085 m E / 5897853 m N | | | |
| LOCALIDAD | Playa Negra, Coronel | | | |
| CLASIFICACIÓN | Litarenita (Folk, 1968) | | | |
| | Arenisca (Nichols, 1999) | | | |
| COLOR | Roca fresca: pardo | | | |
| | Roca alterada: parda anaranjada | | | |
| TEXTURA | Clástica | | | |
| | Clastos: 90% | Matriz: 10% | | |
| SELECCIÓN | Clastos: buena | Matriz: moderada | | |
| FÁBRICA | Clasto soportada | | | |
| Tamaño de componentes | | | Forma | |
| | % | Moda | Redondez | Esfericidad |
| Grava | - | - | - | - |
| Arena | 100 | 1 mm | 3,5 | 4,5 |
| Fango | - | - | - | - |
| Componentes | | | | % |
| Biotita | | | | 13 |
| Muscovita | | | | 10 |
| Cuarzo | | | | 57 |
| Líticos | | | | 20 |
| DESCRIPCIÓN DEL CEMENTO: calcáreo. | | | | |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: la cohesión de la roca es deleznable y su compactación se considera porosa. | | | | |
| Clasificación de Folk: Q%: 73 F%: 0 L%: 27 | | | | |



| MUESTRA Pilpilco | | | | |
|--|---|----------------------|-----------------|--------------------|
| COORDENADAS | 662608 m E / 5902756 m N | | | |
| LOCALIDAD | Estadio Schwager, Coronel | | | |
| CLASIFICACIÓN | Litarenita (Folk, 1968) Arenisca rudácea fangosa (Nichols, 1999) | | | |
| COLOR | Roca fresca: gris Roca alterada: pardo anaranjado | | | |
| TEXTURA | Clástica Clastos: 95% Matriz: 5% | | | |
| SELECCIÓN | Clastos: moderada | Matriz: buena | | |
| FÁBRICA | Clasto soportada | | | |
| Tamaño de componentes | | | Forma | |
| | % | Moda | Redondez | Esfericidad |
| Grava | 10 | 2 mm | 4,5 | 2,5 |
| Arena | 80 | 0,5 mm | 3,5 | 4,5 |
| Fango | 10 | <0,125 | - | - |
| Componentes | | | | % |
| Biotita | | | | 10 |
| Muscovita | | | | 15 |
| Cuarzo | | | | 50 |
| Líticos | | | | 25 |
| DESCRIPCIÓN DEL CEMENTO: calcáreo. | | | | |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: la cohesión de la roca es deleznable y su compactación se considera porosa. | | | | |
| Clasificación de Folk: Q%: 67 F%: 0 L%: 33 | | | | |



| MUESTRA mol | | | | |
|---|--|-------------|-----------------|--------------------|
| COORDENADAS | 661404 m E / 5903520 m N | | | |
| LOCALIDAD | Cercanías estero Villa Mora, Coronel | | | |
| CLASIFICACIÓN | Cuarzo arenita (Folk, 1968) Arenisca (Nichols, 1999) | | | |
| COLOR | Roca fresca: blanca Roca alterada: blanca | | | |
| TEXTURA | Clástica Clastos: 100% Matriz: - | | | |
| SELECCIÓN | Clastos: Muy buena Matriz: - | | | |
| FÁBRICA | Clasto soportada | | | |
| Tamaño de componentes | | | Forma | |
| | % | Moda | Redondez | Esfericidad |
| Grava | - | - | - | - |
| Arena | 100 | 0,5 | 4,5 | 4,5 |
| Fango | - | - | - | - |
| Componentes | | | | % |
| Cuarzo | | | | 100 |
| DESCRIPCIÓN DEL CEMENTO: - | | | | |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: la cohesión de la roca es deleznable. | | | | |
| Clasificación de Folk: Q%: 100 F%: 0 L%: 0 | | | | |



| MUESTRA ME6 | | | |
|--|--|-------------------------|--------------------|
| COORDENADAS | 665375 m E / 5900649 m N | | |
| LOCALIDAD | Esperanza Unida, Coronel | | |
| CLASIFICACIÓN | Sublitarenita (Folk, 1968) Arenisca Fangosa (Nichols, 1999) | | |
| COLOR | Roca fresca: gris verdosa Roca alterada: parda anaranjada | | |
| TEXTURA | Clástica Clastos: 80% Matriz: 20% | | |
| SELECCIÓN | Clastos: moderada | Matriz: moderada | |
| FÁBRICA | Clasto soportada | | |
| Tamaño de componentes | | Forma | |
| | % | Moda | Redondez |
| | | | Esfericidad |
| Grava | - | - | - |
| Arena | 80 | 0,25 | 4,5 |
| Fango | 20 | <0,125 | - |
| Componentes | | | % |
| Cuarzo | | | 75 |
| Líticos | | | 10 |
| Muscovita | | | 10 |
| Feldespatos | | | 5 |
| DESCRIPCIÓN DEL CEMENTO: - | | | |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: la cohesión de la roca es deleznable. | | | |
| Clasificación de Folk: Q%: 88 F%: 0 L%: 12 | | | |



2. Rocas Metamórficas

| MUESTRA M3.3 | | | |
|--|--|--|--------------------|
| COORDENADAS | 669230 m E / 5919563 m N | | |
| LOCALIDAD | Laguna Grande, San Pedro de la Paz | | |
| CLASIFICACIÓN | Filita | | |
| COLOR | Roca fresca: gris oscuro Roca alterada: pardo rojizo oscuro | | |
| TEXTURA | Lepidoblástica Porfiroblastos: - Matriz: 100% | | |
| PROTOLITO | Pelita | | |
| Composición | (%) | | Tamaño (mm) |
| Muscovita | 80 | | 0,5-1 |
| Cuarzo | 20 | | 0,5-1 |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: - | | | |



| MUESTRA M13 | | |
|---|----------------------------------|--------------------|
| COORDENADAS | 665538 m E / 5903288 m N | |
| LOCALIDAD | Yobilo, Coronel | |
| CLASIFICACIÓN | Micaesquisto | |
| COLOR | Roca fresca: gris oscuro | |
| | Roca alterada: gris claro | |
| TEXTURA | Lepidoporfidoblástica | |
| | Porfiroblastos: 40% | Matriz: 60% |
| PROTOLITO | Pelita | |
| Composición | (%) | Tamaño (mm) |
| Muscovita | 50 | 0,5-1 |
| Cuarzo | 15 | 0,5-1 |
| Biotita | 30 | 0,5-1 |
| Albita | 5 | 0,5-1 |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: Muscovitas orientadas que definen una foliación leve S1. Cuarzo plegado. | | |



| MUESTRA Socc | | |
|--|----------------------------------|--------------------|
| COORDENADAS | 662086 m E / 5903461 m N | |
| LOCALIDAD | Avda. Boca Maule, Coronel | |
| CLASIFICACIÓN | Esquisto de biotita | |
| COLOR | Roca fresca: gris oscuro | |
| | Roca alterada: gris claro | |
| TEXTURA | Lepidoporfidoblástica | |
| | Porfiroblastos: 40% | Matriz: 60% |
| PROTOLITO | Pelita | |
| Composición | (%) | Tamaño (mm) |
| Muscovita | 30 | 0,5-1 |
| Cuarzo | 50 | 0,5-1 |
| Biotita | 20 | 0,5-1 |
| ALTERACIÓN Y OTRAS OBSERVACIONES: Muscovitas orientadas que definen una foliación leve S1. Alto contenido de cuarzo de segregación. | | |



Anexo II

“DESCRIPCIÓN DE SONDAJES”



Tabla 1. Descripción estratigráfica de los sondeos recopilados.

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1214-1_1 | 666131 | 5912957 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena media |
| p1214-2_1 | 666131 | 5912963 | | | | |
| p1214-3_1 | 666131 | 5912969 | 2 | 4 - 8 | 4 | Arena gruesa |
| p1214-4_1 | 666131 | 5912975 | | | | |
| p1214-1_2 | 665761 | 5912687 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena media |
| p1214-1_2 | 665767 | 5912697 | 2 | 4 - 8 | 4 | Arena gruesa |
| p1030-1 | 663525 | 5908333 | 1 | 0 - 5,8 | 5,8 | Arena fina a media con capa de óxidos en base |
| p1030-2 | 663519 | 5908333 | | | | |
| p1030-3 | 663513 | 5908333 | | | | |
| p1030-4 | 663507 | 5908333 | 2 | 5,8 - 8 | 2,2 | Arena media a gruesa |
| p1030-5 | 663501 | 5908333 | | | | |
| p1030-6 | 663495 | 5908333 | | | | |
| P2285-1_1 | 665949 | 5899758 | 1 | 0 - 6 | 6 | Arena fina a media |
| | | | 2 | 6 - 12 | 6 | Arena media a gruesa |
| | | | 3 | 12 - 18 | 6 | Arena fina, arcilla |
| | | | 4 | 18 - 31 | 13 | Arena media, gruesa y grava |
| P2285-1_2 | 665975 | 5899798 | 1 | 0 - 6 | 6 | Arena fina a media |
| | | | 2 | 6 - 14 | 8 | Arena media a gruesa |
| | | | 3 | 14 - 23 | 9 | Arena fina, arcilla |
| | | | 4 | 23 - 30 | 7 | Arena media, gruesa y grava |
| p1381-1 | 664184 | 5910433 | 1 | 0 - 0,05 | 0,05 | Cubierta vegetal |
| | | | 2 | 0,05 - 2,4 | 2,35 | Arena media |
| | | | 3 | 2,4 - 7 | 4,6 | Arena gruesa |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1472-1_1 | 664266 | 5910648 | 1 | 0 - 0,05 | 0,05 | Cubierta vegetal |
| | | | 2 | 0,05 - 2 | 1,95 | Arena fina |
| | | | 3 | 2 - 7 | 5 | Arena gruesa |
| p1472-1_2 | 664287 | 5910678 | 1 | 0 - 0,05 | 0,05 | Cubierta vegetal |
| p1472-2_2 | 664284 | 5910679 | 2 | 0,05 - 2,5 | 2,45 | Arena fina |
| p1472-3_2 | 664285 | 5910677 | 3 | 2,5 - 7 | 4,5 | Arena gruesa |
| p1478-1 | 664955 | 5912737 | 1 | 0 - 0,05 | 0,05 | Cubierta vegetal |
| p1478-2 | 664954 | 5912731 | 2 | 0,05 - 3 | 2,95 | Arena media |
| | | | 3 | 3 - 7 | 4 | Arena gruesa |
| p2302-1 | 665238 | 5912810 | 1 | 0 - 8 | 8 | Arena fina |
| | | | 2 | 8 - 10 | 2 | Arena gruesa |
| P1466-1 | 681189 | 5905813 | 1 | 0 - 14 | 14 | arena media, limpia, color gris oscuro, humedad media a alta y compacidad suelta a media |
| | | | 2 | 14 - 28 | 14 | Arena media compacidad media |
| | | | 3 | 28 - 34 | 6 | Arena limosa compacidad media |
| | | | 4 | 34 - 60 | 26 | Arena gruesa limosa de baja compacidad |
| p1350-1 | 663905 | 5908397 | 1 | 0 - 1,5 | 1,5 | Arena fina limo |
| p1350-2 | 663911 | 5908397 | | | | |
| p1350-3 | 663905 | 5908395 | | | | |
| p1350-4 | 663911 | 5908395 | | | | |
| p1350-5 | 663905 | 5908393 | | | | |
| p1350-6 | 663911 | 5908393 | 2 | 1,5 - 6,5 | 5 | Arena fina arena media |
| p1350-7 | 663905 | 5908391 | | | | |
| p1350-8 | 663911 | 5908391 | | | | |
| p1350-9 | 663905 | 5908389 | | | | |
| p1350-10 | 663911 | 5908389 | | | | |
| p1350-11 | 663905 | 5908387 | 3 | 6,5 - 7,5 | 1 | Arena gruesa |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1477-1 | 663604 | 5907256 | 1 | 0 - 0,04 | 0,04 | Cubierta vegetal |
| p1477-2 | 663615 | 5907253 | 2 | 0,04 - 3 | 2,96 | Arena media |
| | | | 3 | 3 - 12 | 9 | Arena gruesa |
| p1411-1 | 664161 | 5908912 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina y limo |
| p1411-2 | 664161 | 5908906 | 2 | 1 - 3 | 2 | Arena fina y media |
| p1411-3 | 664161 | 5908900 | 3 | 3 - 6 | 3 | Arena media |
| p196-1 | 664379 | 5909502 | 1 | 0 - 1,8 | 1,8 | Arena fina a media con presencia de limo |
| p196-2 | 664385 | 5909501 | 2 | 1,8 - 2,3 | 0,5 | Arena fina, arcilla y limo con materia orgánica |
| p196-3 | 664391 | 5909501 | 3 | 2,3 - 4,5 | 2,2 | Arena media (friable) |
| | | | 4 | 4,5 - 8,5 | 4 | Arena gruesa (friable) no plástico, no adhesivo |
| Sistema | 663351 | 5905958 | 1 | 0 - 1,3 | 1,3 | Arena fina mezclada con limo color gris claro |
| | | | 2 | 1,3 - 3,1 | 2,1 | Arena fina y media color gris oscuro con presencia de óxidos |
| | | | 3 | 3,1 - 3,8 | 0,7 | Arena media y gruesa compactada, color gris oscuro |
| | | | 4 | 3,8 - 9,7 | 5,9 | Arena gruesa color gris oscuro |
| p603-1 | 664261 | 5910204 | 1 | 0 - 5,7 | 5,7 | Arena fina y media con límites difusos, lineales |
| p603-2 | 664261 | 5910207 | | | | |
| p603-3 | 664261 | 5910210 | | | | |
| p603-4 | 664261 | 5910213 | 2 | 5,7 - 6,1 | 0,4 | Arena fina compactada |
| p603-5 | 664266 | 5910204 | | | | |
| p603-6 | 664266 | 5910207 | | | | |
| p603-7 | 664266 | 5910210 | 3 | 6,1 - 8,5 | 2,4 | Arena media a gruesa en estratos con límites claros, lineales |
| p603-8 | 664266 | 5910213 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1230-1 | 665248 | 5912269 | 1 | 0 - 2,5 | 2,5 | Arena gruesa |
| p1230-2 | 665248 | 5912274 | | | | |
| p1230-3 | 665248 | 5912279 | 2 | 2,5 - 3,5 | 1 | Arena media |
| p1230-4 | 665248 | 5912284 | | | | |
| p1230-5 | 665248 | 5912289 | 3 | 3,5 - 4,5 | 1 | Arena fina |
| p1230-6 | 665255 | 5912269 | | | | |
| p1230-7 | 665248 | 5912274 | 4 | 4,5 - 7 | 2,5 | Arena gruesa |
| p1230-8 | 665255 | 5912279 | | | | |
| p1230-9 | 665255 | 5912284 | 5 | 7 - 8,5 | 1,5 | Arena media |
| p1230-10 | 665255 | 5912289 | 6 | 8,5 - 10 | 1,5 | Arena gruesa |
| p1227-1 | 663954 | 5908526 | 1 | 0 - 6 | 6 | Arena fina, arena media |
| p1227-2 | 663954 | 5908529 | | | | |
| p1227-3 | 663954 | 5908532 | | | | |
| p1227-4 | 663950 | 5908535 | | | | |
| p1227-5 | 663879 | 5908538 | 2 | 6 - 9 | 3 | Arena gruesa color gris oscuro |
| p1227-6 | 663950 | 5908541 | | | | |
| p1227-7 | 663950 | 5908544 | | | | |
| p1227-8 | 663950 | 5908547 | | | | |
| P1362-1_1 | 664386 | 5911732 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena y arcilla |
| | | | 2 | 4 - 6 | 2 | Grava arenosa y arcilla |
| | | | 3 | 6 - 8 | 2 | Arena gruesa y arcilla |
| | | | 4 | 8 - 20 | 12 | Arena gruesa y fina intercalada |
| P1362-1_2 | 664331 | 5911343 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena fina |
| | | | 2 | 10 - 17 | 7 | Arena gruesa y gravilla |
| | | | 3 | 17 - 20 | 3 | Arena fina |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|----------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p601-1 | 663707 | 5908554 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina |
| p601-2 | 663705 | 5908554 | | | | |
| p601-3 | 663701 | 5908555 | | | | |
| p601-4 | 663695 | 5908555 | 2 | 1 - 8 | 7 | Arena gruesa |
| p601-5 | 663689 | 5908555 | | | | |
| p601-6 | 663683 | 5908555 | | | | |
| p1430-1 | 663526 | 5906818 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina |
| p1430-2 | 663528 | 5906816 | | | | |
| p1430-3 | 663530 | 5906814 | 2 | 1 - 8 | 7 | Arena media y gruesa |
| p1430-4 | 663532 | 5906808 | | | | |
| P102-1 | 663763 | 5908378 | 1 | 0 - 8 | 8 | Arena fina |
| | | | 2 | 8 - 10 | 2 | Arena gruesa |
| | | | 3 | 10 - 17 | 7 | Arena fina |
| | | | 4 | 17 - 19 | 2 | Roca |
| P102-2 | 663763 | 5908378 | 1 | 0 - 9 | 9 | Arena fina |
| | | | 2 | 9 - 14 | 5 | Arena gruesa |
| | | | 3 | 14 - 19 | 5 | Arena fina |
| | | | 4 | 19 - 20 | 1 | Roca |
| P102-3 | 663763 | 5908378 | 1 | 0 - 6 | 6 | Arena fina y gruesa |
| | | | 2 | 6 - 9 | 3 | Arena gruesa y media |
| | | | 3 | 9 - 11 | 2 | Arena fina y media |
| | | | 4 | 11 - 20 | 9 | Arena gruesa gris |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--------------------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| P102-4 | 663763 | 5908378 | 1 | 0 - 3 | 3 | Arena fina y gruesa |
| | | | 2 | 3 - 6 | 3 | Arena gruesa |
| | | | 3 | 6 - 12 | 6 | Arena gruesa y grava |
| | | | 4 | 12 - 15 | 3 | Arena fina |
| | | | 5 | 15 - 20 | 5 | Arena fina y grava |
| P2230-1 | 664349 | 5903385 | 1 | 0 - 1 | 1 | Contenido vegetal y arena fina |
| | | | 2 | 1 - 24 | 23 | Arena media |
| | | | 3 | 24 - 25 | 1 | Arena fina, arcilla y limo |
| p1454-1 | 664620 | 5910290 | 1 | 0 - 0,15 | 0,15 | Cubierta vegetal |
| | | | 2 | 0,15 - 2 | 1,85 | Arena fina y media |
| | | | 3 | 2 - 8 | 6 | Arena media |
| p1455-1 | 662914 | 5907610 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| p1455-2 | 662917 | 5907609 | | | | |
| p1455-3 | 662920 | 5907608 | | | | |
| p1455-4 | 662923 | 5907607 | 2 | 0,1 - 1,5 | 1,4 | Arena fina a media |
| p1455-5 | 662909 | 5907605 | | | | |
| p1455-6 | 662914 | 5907603 | | | | |
| p1455-7 | 662920 | 5907602 | 3 | 1,5 - 8,5 | 7 | Arena gruesa |
| p1455-8 | 662926 | 5907600 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p2276-1_1 | 665367 | 5904968 | 1 | 0 - 3 | 3 | Arena media |
| p2276-1_2 | 665496 | 5904969 | | | | |
| p2276-2_2 | 665497 | 5904969 | | | | |
| p2276-3_2 | 665498 | 5904969 | | | | |
| p2276-4_2 | 665499 | 5904969 | | | | |
| p2276-1_3 | 665541 | 5904959 | | | | |
| p2276-2_3 | 665541 | 5904958 | 2 | 3 - 6 | 3 | Arena gruesa |
| p2276-3_3 | 665541 | 5904957 | | | | |
| p2276-4_3 | 665541 | 5904956 | | | | |
| p2276-1_4 | 665630 | 5904955 | | | | |
| p2276-2_4 | 665630 | 5904954 | | | | |
| p2276-3_4 | 665630 | 5904953 | | | | |
| p2276-4_4 | 665630 | 5904952 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina - limo |
| P2320-1 | 663525 | 5906802 | | 2 | 1 - 26 | 27 |
| p1201-1_1 | 663452 | 5901108 | 1 | 0 - 1,5 | 1,5 | Arena fina |
| p1201-2_1 | 663458 | 5901108 | | | | |
| p1201-3_1 | 663464 | 5901108 | | | | |
| p1201-1_2 | 663524 | 5901108 | 2 | 1,5 - 5 | 3,5 | Arena media |
| p1201-2_2 | 663518 | 5901108 | | | | |
| p1201-3_2 | 663512 | 5901108 | | | | |
| p1201-4_2 | 663506 | 5901108 | 3 | 5 - 7 | 2 | Arena gruesa |
| p1201-5_2 | 663500 | 5901108 | | | | |
| p1409-1_1 | 663930 | 5910168 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| p1409-2_1 | 663929 | 5910162 | 2 | 0,1 - 2 | 1,9 | Arena fina a media |
| p1409-1_2 | 663886 | 5910082 | 3 | 2 - 10 | 8 | Arena media |
| p1409-2_2 | 663884 | 5910076 | 4 | 10 - 18 | 8 | Arena gruesa |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1385-1 | 663529 | 5908423 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena media a limosa |
| p1385-2 | 663520 | 5908423 | | | | |
| p1385-3 | 663511 | 5908423 | 2 | 1 - 3 | 2 | Arena media a fina |
| p1385-4 | 663502 | 5908423 | | | | |
| p1385-5 | 663493 | 5908423 | 3 | 3 - 4 | 1 | Arena media a limosa |
| p1385-6 | 663484 | 5908423 | | | | |
| p1385-7 | 663475 | 5908423 | 4 | 4 - 5 | 1 | Arena gruesa a fina |
| p1385-8 | 663466 | 5908423 | | | | |
| p1385-9 | 663531 | 5908413 | 5 | 5 - 6 | 1 | Arena gruesa a media |
| p1385-10 | 663522 | 5908413 | | | | |
| p1385-11 | 663513 | 5908413 | 6 | 6 - 7 | 1 | Arena media a fina |
| p1385-12 | 663504 | 5908413 | | | | |
| p1385-13 | 663504 | 5908413 | 7 | 7 - 8 | 1 | Arena gruesa a fina |
| p1385-14 | 663486 | 5908413 | | | | |
| p1385-15 | 663477 | 5908413 | 8 | 8 - 9 | 1 | Arena gruesa a media |
| p1385-16 | 663468 | 5908413 | | | | |
| P1363-1_1 | 664521 | 5911707 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena fina |
| | | | 2 | 10 - 17 | 7 | Arena gruesa y gravilla |
| | | | 3 | 17 - 20 | 3 | Arena fina |
| P1363-1_2 | 664508 | 5912312 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena y arcilla |
| | | | 2 | 4 - 8 | 4 | Grava arena y arcilla |
| | | | 3 | 8 - 20 | 12 | Arena gruesa y fina intercalada |
| P110-1 | 664791 | 5903883 | 1 | 0 - 12,62 | 12,62 | Arena gruesa |
| | | | 2 | 12,62 - 15,62 | 3 | Arena fina |
| | | | 3 | 15,62 - 18,62 | 3 | Arena gruesa |
| | | | 4 | 18,62 - 21,12 | 2,5 | Arena fina |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p647-1 | 665910 | 5903890 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| p647-2 | 665921 | 5903885 | | | | |
| p647-3 | 665875 | 5903881 | | | | |
| p647-4 | 665886 | 5903875 | | | | |
| p647-5 | 665905 | 5903878 | | | | |
| p647-6 | 665916 | 5903874 | | | | |
| p647-7 | 665870 | 5903868 | | | | |
| p647-8 | 665880 | 5903863 | 2 | 0,1 - 2,3 | 2,2 | Arena media |
| p647-9 | 665899 | 5903866 | | | | |
| p647-10 | 665910 | 5903862 | | | | |
| p647-11 | 665864 | 5903857 | | | | |
| p647-12 | 665877 | 5903855 | | | | |
| p647-13 | 665895 | 5903855 | | | | |
| p647-14 | 665905 | 5903851 | | | | |
| p647-15 | 665888 | 5903845 | 3 | 2,3 - 9 | 6,7 | Arena gruesa |
| p647-16 | 665900 | 5903840 | | | | |
| p647-17 | 665859 | 5903848 | | | | |
| p647-18 | 665871 | 5903842 | | | | |
| p647-19 | 665882 | 5903834 | | | | |
| p647-20 | 665895 | 5903829 | | | | |
| p200-1 | 664232 | 5910126 | 1 | 0 - 2,5 | 2,5 | Arena fina y media color gris |
| | | | 2 | 2,5 - 4,8 | 2,3 | Arena media a gruesa color gris oscuro |
| p200-2 | 664234 | 5910132 | 3 | 4,8 - 5,6 | 0,8 | Arena gruesa compactada con incrustaciones de óxidos de hierro |
| | | | 4 | 5,6 - 10 | 4,4 | Arena gruesa gris oscuro en húmedo |
| P2229-1 | 664365 | 5903515 | 1 | 0 - 1 | 1 | Cubierta vegetal y arena fina |
| | | | 2 | 1 - 24 | 23 | Arena media |
| | | | 3 | 24 - 25 | 1 | Arena fina y limo |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|----------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1358-1 | 663983 | 5910502 | 1 | 0 - 9 | 9 | Arena gruesa |
| p1358-2 | 663983 | 5910501 | | | | |
| p1358-3 | 663974 | 5910577 | | | | |
| p1358-4 | 663973 | 5910574 | | | | |
| P2309-1 | 664635 | 5903078 | 1 | 0 - 23 | 23 | Arena fina |
| P2244-1 | 663061 | 5904946 | 1 | 0 - 3 | 3 | Arena gruesa y fina |
| | | | 2 | 3 - 11 | 8 | Arena gruesa y media |
| | | | 3 | 11 - 24 | 13 | Arena media y fina |
| | | | 4 | 24 - 26 | 2 | Arena media y fina |
| p1202-1 | 663558 | 5908057 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Arena fina |
| p1202-2 | 663558 | 5908052 | | | | |
| p1202-3 | 663558 | 5908048 | | | | |
| p1202-4 | 663558 | 5908043 | 2 | 0,1 - 4 | 3,9 | Arena media |
| p1202-5 | 663559 | 5908040 | | | | |
| p1202-6 | 663558 | 5908038 | | | | |
| p1202-7 | 663559 | 5908035 | 3 | 4 - 6 | 2 | Arena gruesa |
| p1202-8 | 663559 | 5908029 | | | | |
| p1202-9 | 663558 | 5908026 | | | | |
| p1202-10 | 663559 | 5908023 | 4 | 6 - 7 | 1 | Arena media |
| p1202-11 | 663558 | 5908021 | | | | |
| p1202-12 | 663558 | 5908015 | | | | |
| p1202-13 | 663558 | 5908009 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p128-1 | 664187 | 5907867 | 1 | 0 - 3 | 3 | Arena media color gris |
| p128-2 | 664195 | 5907866 | | | | |
| p128-3 | 664185 | 5907869 | | | | |
| p128-4 | 664193 | 5907869 | 2 | 3 - 5 | 2 | Arena fina compactada color gris |
| p128-5 | 664184 | 5907874 | | | | |
| p128-6 | 664193 | 5907873 | | | | |
| p128-7 | 664184 | 5907877 | 3 | 5 - 8 | 3 | Arena gruesa |
| p128-8 | 664192 | 5907878 | | | | |
| p128-9 | 664184 | 5907880 | | | | |
| p128-10 | 664192 | 5907881 | | | | |
| P27-1_1 | 662791 | 5905297 | 1 | 0 - 1,75 | 1,75 | Arena media compactación media |
| P27-1_2 | 663274 | 5906061 | 2 | 1,75 - 3,75 | 2 | Arena media a gruesa compactación media |
| P27-1_3 | 662823 | 5906197 | 3 | 3,75 - 7,55 | 3,8 | Arena gruesa muy compactada |
| P27-1_4 | 662483 | 5906247 | 4 | 7,55 - 11,73 | 4,18 | Arena media a gruesa (alta compactación y humedad) |
| p1360-1_1 | 664834 | 5910121 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| p1360-2_1 | 664836 | 5910115 | | | | |
| p1360-3_1 | 664838 | 5910109 | | | | |
| p1360-4_1 | 664840 | 5910104 | | | | |
| p1360-1_2 | 664843 | 5910123 | 2 | 0,1 - 4,5 | 4,4 | Arena media |
| p1360-2_2 | 664844 | 5910118 | | | | |
| p1360-1_3 | 664810 | 5910239 | | | | |
| p1360-2_3 | 664811 | 5910233 | | | | |
| p1360-3_3 | 664812 | 5910227 | 3 | 4,5 - 7 | 2,5 | Arena gruesa con presencia de fierrillo |
| p1360-1_4 | 664812 | 5910216 | | | | |
| p1360-2_4 | 664827 | 5910215 | | | | |
| p1360-3_4 | 664832 | 5910214 | | | | |
| p1360-1_5 | 664845 | 5910211 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| P1402-1 | 664765 | 5912802 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena fina-limo |
| | | | 2 | 4 - 18 | 14 | Arena fina y media-limo |
| | | | 3 | 18 - 40 | 22 | Grava-Arena fina y media |
| P1403-1 | 664551 | 5912854 | 1 | 0 - 7 | 7 | Arena fina-limo |
| | | | 2 | 7 - 21 | 14 | Arena fina-media y limo |
| | | | 3 | 21 - 36 | 15 | Grava-arena fina y limo |
| P1433-1 | 663029 | 5907254 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina y media |
| | | | 2 | 1 - 20 | 19 | Arena media |
| p195-1 | 663907 | 5908069 | 1 | 0 - 2 | 2 | Arena fina y media color gris |
| p195-2 | 663913 | 5908068 | | | | |
| p195-3 | 663919 | 5908068 | 2 | 2 - 4 | 2 | Arena media a gruesa color gris oscuro |
| p195-4 | 663925 | 5908068 | | | | |
| p195-5 | 663931 | 5908067 | 3 | 4 - 5 | 1 | Arena compactada con incrustaciones de óxidos de Hierro |
| p195-6 | 663937 | 5908067 | | | | |
| p195-7 | 663943 | 5908066 | 4 | 5 - 10 | 5 | Arena gruesa |
| p195-8 | 663949 | 5908066 | | | | |
| p195-9 | 663955 | 5908066 | | | | |
| p195-10 | 663961 | 5908065 | | | | |
| p196-1 | 664379 | 5909502 | 1 | 0 - 1,8 | 1,8 | Arena fina y media, presencia de limo |
| p196-2 | 664385 | 5909501 | 2 | 1,8 - 2,3 | 0,5 | Arena fina, arcilla y limo; con materia orgánica |
| p196-3 | 664391 | 5909501 | 3 | 2,3 - 4,5 | 2,2 | Arena media (Friable) |
| | | | 4 | 4,5 - 8,5 | 4 | Arena gruesa (friable) no plástico, no adhesivo |
| p994-1 | 665556 | 5917518 | 1 | 0 - 5 | 5 | Arena media |
| p994-2 | 665557 | 5917524 | | | | |
| p994-3 | 665558 | 5917530 | | | | |
| p994-4 | 665559 | 5917536 | 2 | 5 - 7 | 2 | Arena fina |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|----------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p995-1 | 665569 | 5917604 | 1 | 0 - 5 | 5 | Arena media |
| p995-2 | 665570 | 5917622 | | | | |
| p995-3 | 665571 | 5917640 | | | | |
| p995-4 | 665572 | 5917649 | | | | |
| p995-5 | 665573 | 5917658 | | | | |
| p995-6 | 665574 | 5917679 | 2 | 5 - 7 | 2 | Arena fina |
| p995-7 | 665575 | 5917688 | | | | |
| p995-8 | 665576 | 5917697 | | | | |
| p995-9 | 665577 | 5917715 | | | | |
| p995-10 | 665578 | 5917724 | | | | |
| P1073-1 | 665911 | 5916532 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena fina y gruesa |
| | | | 2 | 10 - 12,5 | 2,5 | Arena gruesa y fina |
| | | | 3 | 12,5 - 15 | 2,5 | Arena gruesa |
| | | | 4 | 15 - 19,5 | 4,5 | Arena gruesa y fina |
| P1416-1_1 | 665972 | 5916660 | 1 | 0 - 2 | 2 | Suelo |
| | | | 2 | 2 - 5 | 3 | Arena fina y limo |
| | | | 3 | 5 - 25 | 20 | Arena media a gruesa |
| P1416-1_2 | 666531 | 5916543 | 1 | 0 - 2 | 2 | Suelo |
| | | | 2 | 2 - 6 | 4 | Arena fina y limo |
| | | | 3 | 6 - 25 | 19 | Arena fina y media |
| p1413-1 | 669995 | 5921674 | 1 | 0 - 4,5 | 4,5 | Arena fina suelta |
| p1413-2 | 669995 | 5921662 | | | | |
| p1413-3 | 669996 | 5921650 | | | | |
| p1413-4 | 669996 | 5921638 | 2 | 4,5 - 10,5 | 6 | Arena limpia |
| p1413-5 | 669997 | 5921626 | | | | |
| p1413-6 | 669998 | 5921614 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|------------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1412-1_1 | 670010 | 5921488 | 1 | 0 - 15 | 15 | Arena fina, media, limo y arcilla |
| p1412-2_1 | 669999 | 5921484 | | | | |
| p1412-3_1 | 669987 | 5921481 | | | | |
| p1412-4_1 | 669975 | 5921478 | | | | |
| p1412-5_1 | 669964 | 5921475 | 2 | 15 - 95 | 80 | Arena fina media y gruesa |
| p1412-6_1 | 669952 | 5921472 | | | | |
| p1412-7_1 | 669956 | 5921460 | | | | |
| p1412-8_1 | 669967 | 5921463 | | | | |
| p1412-9_1 | 669979 | 5921466 | 3 | 95 - 100 | 5 | Arena gruesa y roca fracturada |
| p1412-10_1 | 669990 | 5921470 | | | | |
| p1412-11_1 | 670002 | 5921473 | | | | |
| p1412-12_1 | 670013 | 5921476 | | | | |
| P1412_2 | 670025 | 5921738 | | | | |
| P1412_3 | 669996 | 5921854 | 1 | 0 - 5 | 5 | Arena media |
| p993-1 | 665319 | 5917601 | | | | |
| p993-2 | 665325 | 5917601 | | | | |
| p993-3 | 665331 | 5917601 | | | | |
| p993-4 | 665337 | 5917601 | 2 | 5 - 7 | 2 | Arena fina |
| p993-5 | 665337 | 5917607 | | | | |
| p993-6 | 665337 | 5917613 | | | | |
| p993-7 | 665337 | 5917619 | | | | |
| p993-8 | 665337 | 5917625 | 1 | 0 - 14 | 14 | Arena fina |
| P1517 | 678839 | 5901346 | | | | 2 |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1760-1 | 664076 | 5910427 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| p1760-2 | 664077 | 5910432 | 2 | 0,1 - 2,5 | 2,4 | Arena media |
| p1760-3 | 664078 | 5910437 | 3 | 2,5 - 7,1 | 4,6 | Arena gruesa |
| p1760-4 | 664080 | 5910442 | | | | |
| CPG S1 | 663550 | 5901966 | 1 | 0 - 2,7 | 2,7 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa, color gris, basura, raicillas |
| | | | 2 | 2,7 - 10,45 | 7,75 | Arena media a fina, con algo de fino, color gris, muy compacta, saturada |
| CPG S2 | 663529 | 5902069 | 1 | 0 - 0,15 | 0,15 | Suelo vegetal |
| | | | 2 | 0,15 - 2,5 | 2,35 | Relleno heterogéneo: arena, basura, gravas, estrato suelto |
| | | | 3 | 2,5 - 5,45 | 2,95 | Arena media a fina, con algo de fino, color gris, muy compacta, saturada |
| CPG S3 | 663787 | 5902128 | 1 | 0 - 0,15 | 0,15 | Capa vegetal |
| | | | 2 | 0,15 - 2,20 | 2,05 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa, escombros, suelto |
| | | | 3 | 2,20 - 5,45 | 3,25 | Arena media a fina, con algo de fino, color gris, muy compacta, saturada |
| CPG S4 | 663814 | 5902030 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Base estabilizada |
| | | | 2 | 0,1 - 2,3 | 2,2 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa y algo de grava fina |
| | | | 3 | 2,3 - 9,6 | 7,3 | Arena media a fina, con algo de fino, color gris, muy compacta, saturada |
| | | | 4 | 9,6 - 12,6 | 3 | Arena media, con poco fino, color gris, muy compacta, saturada |
| | | | 5 | 12,6 - 13,8 | 1,2 | Arena fina, limosa, color gris, compacta, saturada. Se observan conchuelas |
| | | | 6 | 13,8 - 17,8 | 4 | Limos compresibles, color gris, consistencia semi dura, saturado |
| | | | 7 | 17,8 - 20,9 | 3,1 | Arena fina, limosa, color gris, con tonalidades verdes, compacidad media, saturada |
| | | | 8 | 20,9 - 28,5 | 7,6 | Limo alta compresibilidad, consistencia semi dura, saturado |
| | | | 9 | 28,5 - 30,5 | 2 | Limo alta compresibilidad, consistencia dura, saturado |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| CLM S1 | 669094 | 5921523 | 1 | 0 - 0,3 | 0,3 | Capa vegetal |
| | | | 2 | 0,3 - 3,6 | 3,3 | Arena media a fina, con algo de fino, color gris, compacidad media a compacta |
| | | | 3 | 3,6 - 5,9 | 2,3 | Arena fina, limosa, color gris, muy compacta, saturada |
| | | | 4 | 5,9 - 7,9 | 2 | Arena media a fina, con algo de fino, color gris, muy compacta, saturada |
| | | | 5 | 7,9 - 9,6 | 1,7 | Arena fina, limosa, color gris, muy compacta, saturada |
| | | | 6 | 9,6 - 10,1 | 0,5 | Limo de alta compresibilidad, consistencia semidura, saturado |
| | | | 7 | 10,1 - 12,45 | 2,35 | Arena fina, limosa, color gris, compacta a muy compacta, saturada |
| C5300 | 666007 | 5917389 | 1 | 0 - 1,05 | 1,05 | Relleno heterogéneo, conformado por arena fina, limosa, color gris, maicillo, escombros, compacidad media, humedad media |
| | | | 2 | 1,05 - 1,5 | 0,45 | Arena fina, limosa, color gris, compacidad media, humedad media |
| C11240 | 664376 | 5909493 | 1 | 0 - 1,5 | 1,5 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa, color gris, con algo de grava, estrato de compacidad media, humedad media |
| | | | 2 | 1,5 - 1,9 | 0,4 | Arena fina, con poco fino, color gris, compacidad media, humedad alta |
| C12700 | 664119 | 5908091 | 1 | 0 - 0,5 | 0,5 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa, color gris y carboncillo. Estrato suelto, humedad baja |
| | | | 2 | 0,5 - 1,6 | 1,1 | Arena fina, con poco fino, color gris, compacidad media, humedad media |
| C21500 | 665995 | 5900292 | 1 | 0 - 0,5 | 0,5 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa, color gris y carboncillo. Estrato suelto, humedad media |
| | | | 2 | 0,5 - 1,5 | 1 | Arena fina con poco fino, color gris, compacidad media, humedad media |
| C24300 | 665346 | 5896690 | 1 | 0 - 0,5 | 0,5 | Relleno heterogéneo: arena fina, limosa, color gris, carboncillo y maicillo, compacidad y humedad media |
| | | | 2 | 0,5 - 1,5 | 1 | Arena fina con poco fino, color gris, compacidad media, humedad media |
| El Guindo | 667576 | 5918626 | 1 | 0 - 8 | 8 | Litarenita media rica en minerales |
| Lomas Coloradas | 666542 | 5915340 | 1 | 0 - 6,5 | 6,5 | Litarenita media rica en minerales |
| | | | 2 | 6,5 - 8 | 1,5 | Litarenita gruesa |
| Villa Italia | 665361 | 5913103 | 1 | 0 - 4 | 4 | Litarenita muy gruesa con grava fina |
| | | | 2 | 4 - 6,5 | 2,5 | Litarenita rica en minerales muy gruesa con grava fina |
| | | | 3 | 6,5 - 8 | 1,5 | Litarenita rica en minerales gruesa con grava fina |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-------------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| Escuadrón | 665073 | 5907966 | 1 | 0 - 1,75 | 1,75 | Litarenita media |
| | | | 2 | 1,75 - 6,25 | 4,5 | Litarenita gruesa con grava muy fina |
| | | | 3 | 6,25 - 8 | 1,75 | Litarenita rica en minerales, muy gruesa con grava muy fina |
| S1 | 667733 | 5903713 | 1 | 0 - 0,65 | 0,65 | Limo arenoso color gris |
| | | | 2 | 0,65 - 1,35 | 0,7 | Arcilla de baja compresibilidad, color gris, baja consistencia, humedad natural media. (49% arena) |
| | | | 3 | 1,35 - 3,16 | 1,81 | Arena limosa, color negro, alta compacidad, humedad natural media |
| | | | 4 | 3,16 - 4,65 | 1,49 | Arena limosa mal graduada, color negro, compacidad alta |
| | | | 5 | 4,65 - 6,25 | 1,6 | Arena limosa, color negro, humedad natural media, compacidad alta. Incrustaciones de líticos y cuarzo. |
| Sondaje N°2 | 665073 | 5908244 | 1 | 0 - 0,5 | 0,5 | Capa vegetal |
| | | | 2 | 0,5 - 7 | 6,5 | Arena tamaño grueso, leve presencia de finos limosos. Color gris oscuro. |
| Sondaje N°4 | 666542 | 5915340 | 1 | 0 - 0,8 | 0,8 | Capa vegetal |
| | | | 2 | 0,8 - 2,5 | 1,7 | Arena, tamaño medio a grueso, algo limosa, humedad alta. Color gris. |
| | | | 3 | 2,5 - 7 | 4,5 | Arena, tamaño medio, con leve presencia de finos limosos, color gris oscuro. |
| Sondaje N°5 | 667553 | 5918640 | 1 | 0 - 0,6 | 0,6 | Capa vegetal |
| | | | 2 | 0,6 - 4,2 | 3,6 | Arena, tamaño fino, medianamente limosa. Color gris oscuro. |
| | | | 3 | 4,2 - 7 | 2,8 | Arena, tamaño fino, leve presencia de finos limosos. Color gris oscuro. |
| E.B.R. 5 | 664513 | 5912577 | 1 | 0 - 39 | 39 | Arena de grano medio a gruesa con líticos, material fino y fragmentos de cuarzo de selección que varía de buena a mala. |
| | | | 2 | 39 - 81 | 42 | Arcilla con intercalaciones de arcilla arenosa |
| | | | 3 | 81 - 84 | 3 | Conglomerado de cuarzo |
| | | | 4 | 84 - 195,48 | 111,48 | Arenisca con intercalaciones de lutita y manto de carbón a los 90,80m de una potencia aproximada de 0,41 m. Horizonte Lota. |
| E.B.R. 4 | 664048 | 5910566 | 1 | 0 - 78 | 78 | Arena de grano medio a gruesa subredondeada, con líticos de material volcánico y fragmentos de cuarzo, mal clasificada. |
| | | | 2 | 78 - 87 | 9 | Arcilla de color gris oliva, micro micácea. |
| | | | 3 | 87 - 90 | 3 | Cuarzo triturado con trozos de pizarra. |
| | | | 4 | 90 - 94,16 | 4,16 | Pizarra de color gris y micacita. |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| E.B.R. 2 | 663413 | 5908449 | 1 | 0 - 42 | 42 | Arena de grano medio a gruesa de color negro azulado con líticas de color negro con frecuentes fragmentos de cuarzo. |
| | | | 2 | 42 - 53,42 | 11,42 | Arcilla limosa micro micácea gris verdoso. |
| | | | 3 | 53,42 - 59,42 | 6 | Limolita arcillosa a arenosa. |
| | | | 4 | 59,42 - 111 | 52 | Arena de grano medio a gruesa, de diferente grado de compactación con líticas de material vocálico y fragmentos de cuarzo con intercalaciones de arena arcillosa. |
| | | | 5 | 111 - 126 | 15 | Limolita arcillosa en partes arenosa. |
| | | | 6 | 126 - 140 | 14 | Conglomerado de cuarzo y pizarra gris oscura. |
| | | | 7 | 140 - 145,88 | 5,88 | Arcilla verde azulada plástica, micácea. |
| E.B.R. 1 | 662397 | 5905825 | 1 | 0 - 44 | 44 | Arena de grano medio a gruesa de color gris oscuro azulado pesada con fragmentos de cuarzo. |
| | | | 2 | 44 - 54 | 10 | Arcilla micro micácea gris verdoso con restos de cocha. |
| | | | 3 | 54 - 63 | 9 | Arena de grano fino de color gris oscuro con cuarzo, material arcilloso y restos de concha |
| | | | 4 | 63 - 69 | 6 | Arenisca de cuarzo cemento arcilloso. |
| | | | 5 | 69 - 72 | 3 | Arcilla gris oliva micro micácea |
| | | | 6 | 72 - 91 | 19 | Arenisca de cuarzo cemento arcilloso micáceo con mantos de carbón. |
| | | | 7 | 91 - 103 | 12 | Lutita arcillosa gris verdosa con intercalaciones de arenisca de cuarzo. |
| | | | 8 | 103 - 255 | 152 | Arenisca de cuarzo de grano fino – medio cemento arcilloso micáceo con intercalaciones de lutita. |
| | | | 9 | 255 - 263,27 | 8,27 | Cuarcita de color gris clara a muy clara. |
| P101 | 663741 | 5908708 | 1 | 0 - 0,4 | 0,4 | Arena fina |
| | | | 2 | 0,4 - 0,5 | 0,1 | Arcilla |
| | | | 3 | 0,5 - 4 | 3,5 | Arena fina |
| | | | 4 | 4 - 6 | 2 | Arena media |
| | | | 5 | 6 - 8 | 2 | Arena gruesa |
| P116_1 | 664030 | 5909707 | 1 | 0 - 9,7 | 9,7 | Arena variable poco cuarzo |
| | | | 2 | 9,7 - 10,8 | 1,1 | Gravilla arena gruesa |
| | | | 3 | 10,8 - 11,80 | 1 | Arena gruesa, cuarzo, poca grava |


| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|--------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| P116_2 | 664086 | 5909628 | 1 | 0 - 9,7 | 9,7 | Arena variable poco cuarzo |
| | | | 2 | 9,7 - 10,8 | 1,1 | Gravilla arena gruesa |
| | | | 3 | 10,8 - 11,80 | 1 | Arena gruesa, cuarzo, poca grava |
| P172-1 | 664488 | 5904702 | 1 | 0 - 0,25 | 0,25 | Arena fina, color gris oscuro, suelo vegetal con raicillas |
| | | | 2 | 0,25 - 1,1 | 0,85 | Arena fina con arena gruesa, alta humedad, color gris oscuro |
| | | | 3 | 1,1 - 2,8 | 1,7 | Arena gruesa con capas delgadas de arena fina, color gris oscuro |
| | | | 4 | 2,8 - 6,5 | 3,7 | Arena gruesa de alta permeabilidad, color gris oscuro |
| | | | 5 | 6,5 - 7,5 | 1 | Arena gruesa con algunas gravas, color gris oscuro |
| P172-2 | 665061 | 5906288 | 1 | 0 - 0,25 | 0,25 | Arena fina, color gris oscuro, suelo vegetal con raicillas |
| | | | 2 | 0,25 - 1,1 | 0,85 | Arena fina con arena gruesa, alta humedad, color gris oscuro |
| | | | 3 | 1,1 - 2,8 | 1,7 | Arena gruesa con capas delgadas de arena fina, color gris oscuro |
| | | | 4 | 2,8 - 6,5 | 3,7 | Arena gruesa de alta permeabilidad, color gris oscuro |
| | | | 5 | 6,5 - 7,5 | 1 | Arena gruesa con algunas gravas, color gris oscuro |
| P172-3 | 665201 | 5906358 | 1 | 0 - 0,25 | 0,25 | Arena fina, color gris oscuro, suelo vegetal con raicillas |
| | | | 2 | 0,25 - 1,1 | 0,85 | Arena fina con arena gruesa, alta humedad, color gris oscuro |
| | | | 3 | 1,1 - 2,8 | 1,7 | Arena gruesa con capas delgadas de arena fina, color gris oscuro |
| | | | 4 | 2,8 - 6,5 | 3,7 | Arena gruesa de alta permeabilidad, color gris oscuro |
| | | | 5 | 6,5 - 7,5 | 1 | Arena gruesa con algunas gravas, color gris oscuro |
| P172-4 | 665201 | 5906368 | 1 | 0 - 0,25 | 0,25 | Arena fina, color gris oscuro, suelo vegetal con raicillas |
| | | | 2 | 0,25 - 1,1 | 0,85 | Arena fina con arena gruesa, alta humedad, color gris oscuro |
| | | | 3 | 1,1 - 2,8 | 1,7 | Arena gruesa con capas delgadas de arena fina, color gris oscuro |
| | | | 4 | 2,8 - 6,5 | 3,7 | Arena gruesa de alta permeabilidad, color gris oscuro |
| | | | 5 | 6,5 - 7,5 | 1 | Arena gruesa con algunas gravas, color gris oscuro |
| P221 | 665511 | 5917777 | 1 | 0 - 5 | 5 | Arena media |
| | | | 2 | 5 - 7 | 2 | Arena fina |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-------------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p343 | 665502 | 5917931 | 1 | 0 - 6 | 6 | Arena exenta de arcilla, menos del 0.5% de limo. Clasifica como arena media y gruesa |
| | | | 2 | 6 - 8 | 2 | Arena gruesa de excelente porosidad |
| p352 | 663917 | 5909883 | 1 | 0 - 2 | 2 | Arena fina |
| | | | 2 | 2 - 3 | 1 | Arena fina y media |
| | | | 3 | 3 - 4 | 1 | Arena media y gruesa |
| | | | 4 | 4 - 7 | 3 | Arena gruesa |
| p425-1 | 674711 | 5906292 | 1 | 0 - 15 | 15 | Arena media |
| p425-2 | 674710 | 5906291 | | | | |
| P429 | 665161 | 5912958 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena gruesa |
| P446 y P479 | 664070 | 5910197 | 1 | 0 - 2 | 2 | Arena fina |
| | | | 2 | 2 - 3 | 1 | Arena fina y media |
| | | | 3 | 3 - 4 | 1 | Arena media y gruesa |
| | | | 4 | 4 - 7 | 3 | Arena gruesa |
| P541_1 | 665194 | 5912937 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena gruesa |
| P541_2 | 665191 | 5912938 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena gruesa |
| P541_3 | 665187 | 5912940 | 1 | 0 - 10 | 10 | Arena gruesa |
| p545 | 663351 | 5905958 | 1 | 0 - 5,8 | 5,8 | Arenas finas y medias |
| | | | 2 | 5,8 - 8 | 2,2 | Arenas medias y gruesas con capa de óxido a techo |
| p546 | 665111 | 5912767 | 1 | 0 - 2 | 2 | Suelo vegetal |
| | | | 2 | 2 - 4 | 2 | Arena |
| | | | 3 | 4 - 6 | 2 | Arena poco ripio |
| | | | 4 | 6 - 8 | 2 | Arena limpia fina |
| p581 | 665934 | 5899930 | 1 | 0 - 0,6 | 0,6 | Arena fina limosa con lentes de limos pequeños, pardo grisáceo oscuro, compacidad media |
| | | | 2 | 0,6 - 5,5 | 4,9 | Arena fina a media, color grisáceo oscuro, compacidad media a alta, k media a alta (0.01 cm/s) |
| p832 | 663643 | 5906576 | 1 | 0 - 6 | 6 | Arena gruesa |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1222-1 | 665309 | 5906127 | 1 | 0 - 7 | 7 | Arena limpia |
| p1222-2 | 665311 | 5906127 | | | | |
| p1222-3 | 665313 | 5906128 | | | | |
| p1222-4 | 665315 | 5906128 | | | | |
| p1222-5 | 665317 | 5906128 | | | | |
| p1222-6 | 665319 | 5906126 | | | | |
| p1222-7 | 665316 | 5906125 | | | | |
| p1222-8 | 665314 | 5906124 | | | | |
| p1222-9 | 665311 | 5906124 | | | | |
| p1222-10 | 665309 | 5906123 | | | | |
| p1341-1 | 663987 | 5910502 | 1 | 0 - 9 | 9 | Arena gruesa |
| p1341-2 | 663990 | 5910660 | | | | |
| p1364-1 | 663982 | 5910450 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| p1364-2 | 663981 | 5910446 | 2 | 0,1 - 2,7 | 2,6 | Arena media |
| p1364-3 | 663980 | 5910441 | | | | |
| p1364-4 | 663980 | 5910438 | 3 | 2,7 - 7 | 4,3 | Arena gruesa |
| p1364-5 | 663979 | 5910433 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1382-1 | 663542 | 5908230 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena media a limosa |
| p1382-2 | 663533 | 5908230 | | | | |
| p1382-3 | 663524 | 5908230 | 2 | 1 - 3 | 2 | Arena media a fina |
| p1382-4 | 663515 | 5908230 | | | | |
| p1382-5 | 663506 | 5908230 | 3 | 3 - 4 | 1 | Arena media a limosa |
| p1382-6 | 663497 | 5908230 | | | | |
| p1382-7 | 663488 | 5908230 | 4 | 4 - 5 | 1 | Arena gruesa a fina |
| p1382-8 | 663479 | 5908230 | | | | |
| p1382-9 | 663544 | 5908240 | 5 | 5 - 6 | 1 | Arena gruesa a media |
| p1382-10 | 663535 | 5908240 | | | | |
| p1382-11 | 663526 | 5908240 | 6 | 6 - 7 | 1 | Arena media a fina |
| p1382-12 | 663517 | 5908240 | | | | |
| p1382-13 | 663508 | 5908240 | 7 | 7 - 8 | 1 | Arena gruesa a fina |
| p1382-14 | 663499 | 5908240 | | | | |
| p1382-15 | 663490 | 5908240 | 8 | 8 - 9 | 1 | Arena gruesa a media |
| p1382-16 | 663481 | 5908240 | | | | |
| P1449-1 | 663067 | 5907158 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina a media |
| P1449-2 | 662823 | 5906197 | 2 | 1 - 20 | 19 | Arena media |
| P1463 | 664237 | 5908974 | 1 | 0 - 3 | 3 | Limo, arena fina y arcilla |
| | | | 2 | 3 - 25 | 22 | Limo, arena fina y bolón |
| | | | 3 | 25 - 33 | 8 | Arena fina, arena media y bolón |
| | | | 4 | 33 - 40 | 7 | Arena fina y arcilla |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1761-1 | 663982 | 5910497 | 1 | 0 - 0,1 | 0,1 | Cubierta vegetal |
| | | | 2 | 0,1 - 2,7 | 2,6 | Arena media |
| | | | 3 | 2,7 - 7 | 4,3 | Arena gruesa |
| P2199 | 664140 | 5910235 | 1 | 0 - 0,5 | 0,5 | Arena fina - limo |
| | | | 2 | 0,5 - 38 | 37,5 | Arena media |
| p2251-1 | 664863 | 5908015 | 1 | 0 - 0,45 | 0,45 | Tierra vegetal |
| p2251-2 | 664867 | 5908011 | 2 | 0,45 - 7,5 | 7,05 |  Arena fina con presencia de limo compactado |
| p2251-3 | 664871 | 5908007 | | | | |
| p2251-4 | 664875 | 5908003 | | | | |
| p2251-5 | 664879 | 5907999 | | | | |
| p2251-6 | 664873 | 5908031 | | | | |
| p2251-7 | 664877 | 5908027 | | | | |
| p2251-8 | 664881 | 5908023 | | | | |
| p2251-9 | 664885 | 5908019 | | | | |
| p2251-10 | 664889 | 5908015 | | | | |
| p2252-1 | 662528 | 5904819 | | | | |
| p2252-2 | 662526 | 5904816 | | | | |
| p2252-3 | 662523 | 5904813 | | | | |
| p2252-4 | 662513 | 5904799 | | | | |
| p2252-5 | 662511 | 5904797 | | | | |
| p2252-6 | 662510 | 5904795 | | | | |
| p2252-7 | 662507 | 5904791 | | | | |
| P2253 | 664629 | 5903081 | 1 | 0 - 23 | 23 | Arena fina |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p2259-1 | 664863 | 5908015 | 1 | 0 - 0,45 | 0,45 | Tierra vegetal |
| p2259-2 | 664867 | 5908011 | | | | |
| p2259-6 | 664873 | 5908031 | 2 | 0,45 - 7,5 | 7,05 | Arena fina con presencia de limo compactado |
| p2259-7 | 664877 | 5908027 | | | | |
| p2259-8 | 664881 | 5908023 | | | | |
| p2259-9 | 664885 | 5908019 | | | | |
| p2259-10 | 664889 | 5908015 | | | | |
| p2260-1 | 663844 | 5902310 | 1 | 0 - 12,35 | 12,35 |  Arena gris oscuro tamaño medio a grueso de compacidad media |
| p2260-2 | 663845 | 5902307 | | | | |
| p2260-3 | 663846 | 5902304 | | | | |
| p2260-4 | 663847 | 5902301 | | | | |
| p2260-5 | 663848 | 5902298 | | | | |
| p2260-6 | 663849 | 5902295 | | | | |
| p2260-7 | 663849 | 5902292 | | | | |
| p2260-8 | 663850 | 5902289 | | | | |
| p2260-9 | 663853 | 5902288 | 2 | 12,35 - 20 | 7,65 | Arena gris oscuro tamaño fino de compacidad media, material de origen sedimentario |
| p2260-10 | 663855 | 5902290 | | | | |
| p2260-11 | 663858 | 5902291 | | | | |
| p2260-12 | 663860 | 5902293 | | | | |
| p2260-13 | 663863 | 5902295 | | | | |
| p2260-14 | 663865 | 5902296 | | | | |
| p2260-15 | 663863 | 5902298 | | | | |
| p2260-16 | 663871 | 5902300 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|-----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p2272-1 | 665319 | 5908580 | 1 | 0 - 0,45 | 0,45 | Tierra vegetal |
| p2272-2 | 665323 | 5908576 | | | | |
| p2272-3 | 665326 | 5908571 | | | | |
| p2272-4 | 665330 | 5908567 | | | | |
| p2272-5 | 665334 | 5908563 | | | | |
| p2272-6 | 665331 | 5908595 | 2 | 0,45 - 7,5 | 7,05 | Arena fina con presencia de limo compactado |
| p2272-7 | 665334 | 5908591 | | | | |
| p2272-8 | 665338 | 5908587 | | | | |
| p2272-9 | 665341 | 5908582 | | | | |
| p2272-10 | 665345 | 5908578 | | | | |
| p2274_1 | 663300 | 5907467 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena media |
| | | | 2 | 4 - 7 | 3 | Arena gruesa |
| p2274-1_2 | 663510 | 5907389 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena media |
| p2274-2_2 | 663511 | 5907392 | | | | |
| p2274-3_2 | 663513 | 5907396 | | | | |
| p2274-4_2 | 663516 | 5907403 | 2 | 4 - 7 | 3 | Arena gruesa |
| p2274-5_2 | 663517 | 5907408 | | | | |
| p2274-6_2 | 663519 | 5907412 | | | | |
| p2287_1 | 663300 | 5907467 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena media |
| | | | 2 | 4 - 7 | 3 | Arena gruesa |
| p2287-1_2 | 663510 | 5907389 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena media |
| p2287-2_2 | 663511 | 5907392 | | | | |
| p2287-3_2 | 663513 | 5907396 | | | | |
| p2287-4_2 | 663516 | 5907403 | 2 | 4 - 7 | 3 | Arena gruesa |
| p2287-5_2 | 663517 | 5907408 | | | | |
| p2287-6_2 | 663519 | 5907412 | | | | |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| P2301 | 664359 | 5903446 | 1 | 0 - 2,1 | 2,1 | Arena fina y limo |
| | | | 2 | 2,1 - 5,2 | 3,1 | Arena media, gris, poco limo |
| | | | 3 | 5,2 - 19,8 | 14,6 | Arena media y gruesa con incrustaciones de gravas |
| | | | 4 | 19,8 - 23 | 3,2 | Arena media, conchuelas y limo |
| | | | 5 | 23 - 26 | 3 | Arena fina, conchuelas y limo |
| p2302-1 | 665238 | 5912810 | 1 | 0 - 8 | 8 | Arena fina |
| | | | 2 | 08-oct | 2 | Arena gruesa |
| P2305 | 664356 | 5904245 | 1 | 0 - 25 | 25 | Arena |
| | | | 2 | 25 - 27 | 2 | Arena, conchilla |
| P2306 | 664434 | 5904476 | 1 | 0 - 22 | 22 | Arena |
| | | | 2 | 22 - 24 | 2 | Arena, conchilla |
| P2331 | 664238 | 5904328 | 1 | 0 - 22 | 22 | Arena |
| | | | 2 | 22 - 24 | 2 | Arena conchilla |
| P2358-1 | 664181 | 5910787 | 1 | 0 - 2 | 2 | Relleno |
| | | | 2 | 02 - 10 | 8 | Arena fina con piedras |
| | | | 3 | 10 - 14 | 4 | Limo |
| | | | 4 | 14 - 20 | 6 | Arena gruesa con piedras |
| | | | 5 | 20 - 30 | 10 | Roca maciza |
| | | | 6 | 30 - 40 | 10 | Arena gruesa con piedras y conchillas |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| P2358-2 | 664165 | 5910794 | 1 | 0 - 2 | 2 | Relleno |
| | | | 2 | 2 - 10 | 8 | Arena fina con piedras |
| | | | 3 | 10 - 14 | 4 | Limo |
| | | | 4 | 14 - 20 | 6 | Arena gruesa con piedras |
| | | | 5 | 20 - 30 | 10 | Roca maciza |
| | | | 6 | 30- 40 | 10 | Arena gruesa con piedras y conchillas |
| P2481 | 662565 | 5905708 | 1 | 0 - 2 | 2 | Arena fina y media (presencia de limo) |
| | | | 2 | 2 - 8 | 6 | Arena media y gruesa (friable) |
| P2528 | 663032 | 5907092 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina-media |
| | | | 2 | 1 - 20 | 19 | Arena media |
| p2737-1 | 663284 | 5907038 | 1 | 0 - 11 | 11 | Arena |
| p2737-2 | 663285 | 5907038 | | | | |
| p2737-3 | 663286 | 5907038 | | | | |
| p2740-1 | 663259 | 5907338 | 1 | 0 - 0,15 | 0,15 | Terreno vegetal |
| p2740-2 | 663259 | 5907337 | 2 | 0,15 - 1,2 | 1,05 | Arena fina con limo |
| | | | 3 | 1,2 - 2,8 | 1,6 | Arena fina |
| | | | 4 | 2,8 - 8,79 | 5,99 | Arena media |
| p2741-1 | 663420 | 5907420 | 1 | 0 - 0,15 | 0,15 | Terreno vegetal |
| p2741-2 | 663416 | 5907421 | 2 | 0,15 - 2,50 | 2,35 | Arena fina con limo |
| | | | 3 | 2,50 - 6,52 | 4,02 | Arena media |
| p2748-1 | 662885 | 5907333 | 1 | 0 - 0,25 | 0,25 | Arena fina, oscura, mezclada con suelo vegetal, limo, conchas marinas trituradas |
| p2748-2 | 662886 | 5907333 | 2 | 0,25 - 0,8 | 0,55 | Arena gruesa limpia con bajo porcentaje de limos |
| p2748-3 | 662887 | 5907333 | 3 | 0,8 - 3 | 2,2 | Arena gruesa oscura, lavada, sin porcentaje de limos |
| p2748-4 | 662887 | 5907332 | 4 | 3 - 4 | 1 | Arena gruesa oscura, lavada, con pequeño porcentaje de limos |
| p2748-5 | 662886 | 5907332 | 5 | 4 - 5 | 1 | Arena gruesa oscura, lavada, sin porcentaje de limos |
| p2748-6 | 662885 | 5907332 | 6 | 5 - 9 | 4 | Arena gruesa oscura, lavada, sin limos, saturada |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|----------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|--|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| P626 | 671629 | 5921447 | 1 | 0 - 2 | 2 | Arena gruesa |
| | | | 2 | 2 - 4 | 2 | Arena media |
| | | | 3 | 4 - 6 | 2 | Grava fina |
| | | | 4 | 6 - 8,55 | 2,55 | Grava fina - arena gruesa |
| P2234 | 668317 | 5920896 | 1 | 0 - 0,5 | 0,5 | Capa vegetal |
| | | | 2 | 0,5 - 2 | 1,5 | Relleno grava con arena |
| | | | 3 | 2 - 7,5 | 5,5 | Arena limosa |
| | | | 4 | 7,5 - 10,5 | 3 | Tosca negra (arena compactada) |
| | | | 5 | 10,5 - 17 | 6,5 | Arena fina |
| p2794 | 666033 | 5922589 | 1 | 0 - 2 | 2 | Franco arenoso |
| | | | 2 | 2 - 9 | 7 | Arenoso |
| pVPC4-2 | 661766 | 5903815 | 1 | 0 - 13 | 13 | Arena |
| pVPC4-1 | 661756 | 5903923 | 1 | 0 - 13 | 13 | Arena |
| PVPC10-1 | 664162 | 5909490 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena fina y limo |
| | | | 2 | 4 - 28 | 24 | Arena media |
| | | | 3 | 28 - 35 | 7 | Arena fina a media |
| PVPC10-2 | 664174 | 5909531 | 1 | 0 - 4 | 4 | Arena fina y limo |
| | | | 2 | 4 - 28 | 24 | Arena media |
| | | | 3 | 28 - 35 | 7 | Arena fina a media |
| p2245-1 | 662528 | 5904820 | 1 | 0 - 12 | 12 | Arena color gris oscuro tamaño medio a grueso, compacidad media, y estructura bastante homogénea |
| p2245-2 | 662510 | 5904795 | | | | |
| p699 | 665729 | 5899700 | 1 | 0 - 0,6 | 0,5 | Arena fina limosa con lentes de limo, con baja plasticidad, color pardo grisáceo oscuro de compacidad media. |
| | | | 2 | 0,6 - 5,5 | 4,9 | Arena fina a media limpia (con pocos o sin finos limosos no plásticos), color grisáceo negruzco, humedad alta a media, saturada a partir de los 1.5 m. Sin raíces ni materia orgánica. Compacidad media a alta y muy alta permeabilidad (>a 10 ⁻² cm/s) |

| Nombre | Coordenadas | | Sondaje | | | |
|---------|-------------|---------|---------|-----------------|-------------|---|
| | X (m) | Y (m) | Capa | Profundidad (m) | Espesor (m) | Litología |
| p1401 | 664161 | 5908916 | 1 | 0 - 1 | 1 | Arena fina y limo |
| | | | 2 | 1 - 3 | 2 | Arena fina y media |
| | | | 3 | 3 - 5,5 | 2,5 | Arena media |
| p2294-1 | 662866 | 5907385 | 1 | 0 - 0,3 | 0,3 | Restos de conchuelas de moluscos |
| p2294-2 | 662867 | 5907387 | | | | |
| p2294-3 | 662868 | 5907390 | | | | |
| p2294-4 | 662869 | 5907392 | 2 | 0,3 - 0,6 | 0,3 | Arena media a fina algo limosa, gris claro con abundante contenido de raicillas, compacidad suelta |
| p2294-5 | 662870 | 5907396 | | | | |
| p2294-6 | 662884 | 5907384 | | | | |
| p2294-7 | 662886 | 5907384 | 3 | 0,6 - 1,5 | 0,9 | Arena media limpia, gris claro, humedad media, compacidad suelta |
| p2294-8 | 662888 | 5907383 | | | | |
| p2294-9 | 662889 | 5907383 | | | | |
| p2677-1 | 663639 | 5907354 | 1 | 0 - 0,45 | 0,45 | Arena fina limosa con finos algo plásticos color gris con alta presencia de material orgánico, compacidad baja |
| p2677-2 | 663639 | 5907358 | 2 | 0,45 - 1,3 | 0,85 | Arena fina limosa con finos algo plásticos color gris oscuro con manchas de oxidaciones, estructura homogénea, compacidad baja |
| p2677-3 | 663640 | 5907362 | | | | |
| p2677-4 | 663640 | 5907366 | | | | |
| p2677-5 | 663640 | 5907370 | 3 | 1,3 - 2,5 | 1,2 | Arena media color gris claro con granos gruesos con lentes de arena gruesa, limpia de finos plásticos, estructura homogénea, compacidad media; saturado a los 4.3 m |
| p2677-6 | 663640 | 5907374 | 4 | 2,5 - 7,5 | 5 | Arena media, color gris claro, limpia de finos plásticos, estructura homogénea, compacidad media a alta. |

Anexo III

“SUELOS”



Tabla 1. Área de cada uso de suelo por serie.

| Uso/Serie | Arenales | Curanipe | Dunas | Nahuelbuta | Pileo + Nahuelbuta | Reciente | Pedemont | Escarpe |
|-------------------------------------|----------|----------|---------|------------|--------------------|----------|----------|---------|
| Cuerpo de agua (m2) | 0 | 1562387 | 0 | 748252 | 29432 | 821575 | 12754 | 135249 |
| Área urbana (m2) | 4581163 | 1237899 | 1156219 | 988167 | 430546 | 19294447 | 14593763 | 325514 |
| Área desprovista de vegetación (m2) | 9310 | 0 | 1179723 | 286729 | 0 | 735686 | 0 | 0 |
| Humedales (m2) | 946184 | 49073 | 65837 | 0 | 0 | 3141776 | 712184 | 0 |
| Terrenos agrícolas (m2) | 117842 | 86367 | 304347 | 0 | 0 | 9164777 | 1841100 | 0 |
| Bosques (m2) | 123743 | 13094460 | 984703 | 20458102 | 62905729 | 10709789 | 1585334 | 5254839 |
| Praderas y matorrales (m2) | 1513315 | 703896 | 1732282 | 1833280 | 3093593 | 13032828 | 2129726 | 662085 |

Tabla 2. Parámetros hidráulicos series de suelo a diferente profundidad.

| Serie | Arenales | | | | | | Curanipe | | | | Dunas | | Nahuelbuta | | | |
|--------------------------|----------|-------|-------|-------|--------|---------|----------|-------|-------|--------|-------|--------|------------|------|-------|--------|
| | 0-17 | 17-36 | 36-56 | 56-80 | 80-100 | 100-150 | 0-17 | 17-52 | 52-85 | 85-120 | 0-17 | 17-100 | 0-8 | 8-29 | 29-74 | 74-120 |
| Profundidad (cm) | 0-17 | 17-36 | 36-56 | 56-80 | 80-100 | 100-150 | 0-17 | 17-52 | 52-85 | 85-120 | 0-17 | 17-100 | 0-8 | 8-29 | 29-74 | 74-120 |
| Arena (%) | 95,6 | 99,9 | 99,6 | 99,4 | 99,3 | 98,6 | 46,03 | 29,9 | 28,37 | 27,21 | 90 | 95 | 40 | 35 | 18,5 | 22,4 |
| Limo (%) | 4,3 | 0 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 1,3 | 25,39 | 20,93 | 22,08 | 21,15 | 7,8 | 2,7 | 30,8 | 23,4 | 20,7 | 18,6 |
| Arcilla (%) | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 28,42 | 49,07 | 49,34 | 51,6 | 2,3 | 2,3 | 29,2 | 41,6 | 60,8 | 59 |
| Pto marchitez permanente | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,16 | 0,27 | 0,28 | 0,29 | 0 | 0,04 | 0,17 | 0,23 | 0,35 | 0,34 |
| Capacidad de campo | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,28 | 0,4 | 0,41 | 0,42 | 0,1 | 0,1 | 0,29 | 0,36 | 0,49 | 0,47 |
| Densidad aparente | 2,29 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 1,37 | 1,26 | 1,25 | 1,24 | 1,8 | 1,83 | 1,35 | 1,29 | 1,2 | 1,21 |
| Saturación | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,48 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,3 | 0,31 | 0,49 | 0,51 | 0,55 | 0,54 |
| Conductividad hidráulica | 6,41 | 14,31 | 13,51 | 13 | 12,75 | 11,06 | 0,36 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 13 | 15,13 | 0,36 | 0,18 | 0,2 | 0,18 |
| Agua disponible | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,1 | 0,07 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |

Continuación Tabla 2.

| Serie | Pileo + Nahuelbuta | | | Reciente | Suelo Piedemont | | | | | | Escarpe o acantilado | |
|--------------------------|--------------------|-------|--------|----------|-----------------|-------|-------|--------|---------|---------|----------------------|--------|
| | 0-27 | 27-62 | 62-150 | | 0 - 100 | 0-18 | 18-45 | 45-87 | 87-100 | 100-120 | 120-150 | 0-32 |
| Profundidad (cm) | 0-27 | 27-62 | 62-150 | 0 - 100 | 0-18 | 18-45 | 45-87 | 87-100 | 100-120 | 120-150 | 0-32 | 32-120 |
| Arena (%) | 12,8 | 8,9 | 6,6 | 80,7 | 81,1 | 79,9 | 78,6 | 76,4 | 71,7 | 78 | 25,3 | 17,3 |
| Limo (%) | 34,5 | 28,3 | 20,5 | 15,9 | 17,8 | 19 | 20,7 | 22,9 | 27 | 20,2 | 68,4 | 66,6 |
| Arcilla (%) | 52,6 | 62,8 | 72,8 | 3,4 | 1,1 | 1,1 | 0,7 | 1,8 | 1,3 | 1,8 | 6,3 | 16 |
| Pto marchitez permanente | 0,31 | 0,37 | 0,44 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,11 |
| Capacidad de campo | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,14 | 0,28 | 0,29 |
| Densidad aparente | 1,21 | 1,18 | 1,15 | 1,75 | 1,91 | 1,91 | 1,97 | 1,83 | 1,87 | 1,83 | 1,55 | 1,4 |
| Saturación | 0,54 | 0,55 | 0,56 | 0,34 | 0,28 | 0,28 | 0,26 | 0,31 | 0,29 | 0,31 | 0,42 | 0,47 |
| Conductividad hidráulica | 0,22 | 0,26 | 0,38 | 8,31 | 8,68 | 8,21 | 6,18 | 8,04 | 6,23 | 8,49 | 3,96 | 1,75 |
| Agua disponible | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,1 | 0,11 | 0,09 | 0,19 | 0,18 |



Anexo IV
“BALANCE HÍDRICO”



Tabla 1. Precipitación mensual media (mm) en la cuenca.

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | Total |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1980 | 7.34 | 68.77 | 18.99 | 183.52 | 379.57 | 274.65 | 208.66 | 109.92 | 89.04 | 6.93 | 24.26 | 64.10 | 1435.76 |
| 1981 | 85.49 | 14.33 | 41.29 | 106.38 | 514.19 | 101.51 | 204.50 | 112.15 | 46.26 | 33.79 | 9.77 | 8.96 | 1278.63 |
| 1982 | 91.17 | 30.95 | 10.78 | 31.36 | 220.93 | 361.22 | 234.81 | 138.51 | 181.19 | 94.41 | 40.48 | 6.32 | 1442.15 |
| 1983 | 30.95 | 13.11 | 26.60 | 75.05 | 123.81 | 235.02 | 213.32 | 134.15 | 64.41 | 31.56 | 6.32 | 34.81 | 989.12 |
| 1984 | 14.33 | 39.77 | 21.43 | 30.75 | 401.57 | 215.05 | 240.59 | 82.96 | 119.96 | 172.27 | 16.86 | 6.42 | 1361.96 |
| 1985 | 52.04 | 7.54 | 25.68 | 87.72 | 193.96 | 175.82 | 220.62 | 32.88 | 99.58 | 74.24 | 51.13 | 6.83 | 1028.04 |
| 1986 | 12.51 | 16.46 | 54.17 | 150.27 | 269.08 | 233.29 | 93.20 | 188.79 | 76.27 | 34.20 | 216.67 | 12.91 | 1357.81 |
| 1987 | 6.32 | 10.38 | 65.83 | 62.18 | 145.30 | 121.18 | 448.30 | 216.26 | 135.67 | 44.13 | 26.90 | 7.74 | 1290.19 |
| 1988 | 14.94 | 6.32 | 17.17 | 31.26 | 88.84 | 219.71 | 297.36 | 232.08 | 97.86 | 32.88 | 25.18 | 21.53 | 1085.12 |
| 1989 | 9.67 | 9.67 | 35.01 | 8.86 | 43.63 | 269.69 | 235.22 | 184.74 | 42.21 | 40.08 | 11.29 | 95.73 | 985.77 |
| 1990 | 12.81 | 39.47 | 134.86 | 57.41 | 104.96 | 112.26 | 105.77 | 142.77 | 122.70 | 57.72 | 33.89 | 10.88 | 935.49 |
| 1991 | 15.14 | 9.46 | 15.45 | 123.41 | 277.29 | 151.08 | 243.73 | 95.22 | 69.58 | 71.20 | 57.62 | 104.75 | 1233.93 |
| 1992 | 6.32 | 24.26 | 55.18 | 120.57 | 462.19 | 303.85 | 108.20 | 174.60 | 130.91 | 63.60 | 21.83 | 79.21 | 1550.72 |
| 1993 | 9.06 | 6.32 | 23.96 | 104.35 | 293.30 | 319.56 | 219.30 | 107.19 | 27.61 | 52.34 | 46.87 | 27.91 | 1237.78 |
| 1994 | 6.93 | 7.84 | 15.45 | 131.82 | 79.21 | 211.70 | 185.85 | 28.52 | 147.23 | 51.53 | 24.26 | 41.40 | 931.74 |
| 1995 | 10.48 | 6.42 | 20.92 | 147.43 | 64.10 | 228.43 | 262.69 | 206.33 | 16.36 | 62.68 | 9.67 | 6.32 | 1041.83 |
| 1996 | 3.00 | 3.00 | 23.15 | 66.66 | 84.71 | 161.93 | 93.41 | 229.25 | 17.93 | 14.91 | 19.49 | 16.65 | 734.11 |
| 1997 | 8.50 | 22.70 | 4.83 | 238.14 | 198.38 | 363.26 | 256.82 | 134.17 | 81.69 | 159.54 | 84.98 | 7.58 | 1560.60 |
| 1998 | 3.00 | 3.00 | 6.94 | 52.01 | 156.70 | 151.58 | 90.48 | 96.07 | 57.05 | 3.28 | 25.44 | 11.25 | 656.80 |
| 1999 | 18.57 | 19.03 | 20.22 | 29.11 | 213.77 | 296.39 | 113.93 | 237.59 | 140.31 | 13.54 | 10.51 | 15.37 | 1128.34 |
| 2000 | 3.92 | 126.66 | 11.61 | 56.22 | 43.49 | 512.75 | 100.74 | 186.29 | 209.37 | 33.05 | 16.10 | 17.93 | 1318.14 |
| 2001 | 54.53 | 8.40 | 43.17 | 45.31 | 280.94 | 262.32 | 368.16 | 171.99 | 60.48 | 33.64 | 38.49 | 2.58 | 1370.00 |
| 2002 | 5.43 | 66.94 | 65.47 | 83.62 | 227.34 | 139.11 | 184.90 | 274.12 | 103.51 | 172.65 | 66.85 | 19.65 | 1409.58 |
| 2003 | 13.08 | 0.77 | 11.50 | 14.62 | 82.01 | 309.03 | 131.83 | 49.16 | 118.37 | 66.30 | 60.02 | 17.44 | 874.12 |
| 2004 | 2.58 | 6.42 | 52.97 | 135.74 | 66.57 | 248.60 | 185.15 | 160.74 | 84.72 | 120.88 | 47.38 | 19.55 | 1131.30 |
| 2005 | 0.48 | 0.00 | 23.14 | 10.44 | 318.41 | 442.73 | 164.26 | 165.52 | 66.92 | 31.48 | 45.47 | 64.89 | 1333.74 |
| 2006 | 33.52 | 0.65 | 9.52 | 130.51 | 113.04 | 336.21 | 315.23 | 223.89 | 54.46 | 100.59 | 7.26 | 55.05 | 1379.92 |
| 2007 | 23.15 | 43.14 | 16.19 | 129.59 | 62.39 | 107.40 | 198.81 | 112.00 | 76.01 | 35.81 | 7.20 | 29.69 | 841.38 |
| 2008 | 6.01 | 4.26 | 5.65 | 51.07 | 294.55 | 107.81 | 297.93 | 236.32 | 65.24 | 19.84 | 7.81 | 2.47 | 1098.96 |
| 2009 | 4.84 | 3.17 | 9.68 | 18.77 | 181.07 | 268.91 | 123.41 | 240.80 | 54.40 | 78.30 | 52.37 | 3.55 | 1039.28 |
| 2010 | 17.48 | 42.93 | 6.85 | 9.18 | 50.53 | 260.01 | 268.93 | 168.01 | 22.71 | 45.94 | 26.63 | 18.85 | 938.07 |
| 2011 | 36.97 | 14.75 | 40.90 | 100.89 | 39.61 | 185.43 | 163.36 | 241.70 | 92.43 | 50.39 | 34.71 | 0.20 | 1001.35 |
| 2012 | 23.93 | 78.90 | 10.18 | 10.32 | 165.41 | 246.77 | 58.94 | 151.97 | 22.40 | 38.23 | 27.20 | 103.90 | 938.14 |
| 2013 | 2.58 | 26.97 | 3.90 | 17.88 | 281.92 | 133.56 | 95.34 | 141.96 | 73.31 | 29.95 | 1.80 | 0.30 | 809.47 |
| 2014 | 11.87 | 12.36 | 83.35 | 73.11 | 180.31 | 326.04 | 286.95 | 127.05 | 152.51 | 17.48 | 2.06 | 12.01 | 1285.09 |
| 2015 | 0.00 | 2.77 | 4.10 | 34.41 | 105.86 | 183.14 | 272.75 | 230.04 | 151.49 | 74.14 | 27.94 | 6.87 | 1093.50 |
| 2016 | 3.98 | 0.30 | 15.53 | 73.92 | 98.57 | 8.98 | 192.97 | 48.82 | 50.48 | 64.04 | 13.77 | 26.01 | 597.36 |
| 2017 | 8.90 | 17.83 | 43.58 | 72.07 | 131.00 | 195.96 | 99.23 | 312.39 | 72.30 | 85.09 | 39.13 | 10.22 | 1087.69 |
| 2018 | 10.88 | 4.50 | 74.54 | 92.12 | 111.83 | 104.89 | 130.93 | 76.54 | 140.90 | 68.94 | 43.56 | 16.20 | 875.83 |
| Media | 17.51 | 21.04 | 29.99 | 76.87 | 183.34 | 227.87 | 197.86 | 159.06 | 88.10 | 58.50 | 34.08 | 26.00 | 1120.23 |

Tabla 2. Temperatura media mensual de la cuenca (°C).

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 1980 | 17.2 | 17.2 | 15.4 | 11.4 | 11.4 | 9.3 | 9.2 | 10.3 | 9.8 | 11.5 | 12.8 | 15.7 |
| 1981 | 16.4 | 15.9 | 14.3 | 13.8 | 12.5 | 9.6 | 9.8 | 9.4 | 9.8 | 11.5 | 13 | 15 |
| 1982 | 16.6 | 15.4 | 14.2 | 12.6 | 11.9 | 9.4 | 9.9 | 9.8 | 11.4 | 11.8 | 13 | 16.2 |
| 1983 | 17.4 | 16.2 | 14 | 12.4 | 9.8 | 7.5 | 7.6 | 9.4 | 9.1 | 12.5 | 14.4 | 16.4 |
| 1984 | 16.9 | 15.2 | 14.5 | 11.5 | 9.8 | 7 | 8.7 | 8.4 | 10.6 | 11.7 | 13.4 | 15.4 |
| 1985 | 16.4 | 16 | 14 | 10.9 | 10.6 | 11.8 | 8.8 | 9 | 10.21 | 11.6 | 13.9 | 15.2 |
| 1986 | 16 | 15.7 | 13.3 | 12 | 11.3 | 10 | 9.3 | 9.8 | 10.2 | 13.4 | 13.3 | 15.3 |
| 1987 | 16 | 16.5 | 15.9 | 12.8 | 10.2 | 9.9 | 10.4 | 9.7 | 10 | 12.4 | 14.6 | 15.6 |
| 1988 | 15.8 | 16.4 | 14.6 | 12.8 | 9.4 | 9.5 | 8 | 8.9 | 9.6 | 11.2 | 13.8 | 15.3 |
| 1989 | 16.9 | 16.4 | 13.5 | 11.9 | 10.2 | 10.2 | 9 | 9 | 9.9 | 11.8 | 14.2 | 16.4 |
| 1990 | 16.5 | 15.7 | 13.5 | 12.2 | 10.4 | 8.7 | 8.7 | 9.6 | 10.4 | 11.1 | 13 | 15.1 |
| 1991 | 16.1 | 15.6 | 14.2 | 13.1 | 11.1 | 9.5 | 9.2 | 8.7 | 10.5 | 11.3 | 13.8 | 15.2 |
| 1992 | 17 | 15.3 | 15.6 | 12.2 | 11.1 | 8.9 | 7.8 | 9.6 | 10.3 | 11 | 14.1 | 15.4 |
| 1993 | 16.9 | 17 | 15.8 | 12.7 | 10.6 | 10.6 | 8.2 | 8.9 | 9.8 | 11.9 | 13.8 | 15.3 |
| 1994 | 16.4 | 15.3 | 14.8 | 12.1 | 11.3 | 10.8 | 9.4 | 7.8 | 11.3 | 12.7 | 13.9 | 16.4 |
| 1995 | 16.4 | 15.6 | 13.6 | 13.5 | 11 | 9.7 | 7.4 | 8.6 | 9.7 | 11.7 | 13.7 | 16.6 |
| 1996 | 16.5 | 15.8 | 15.2 | 12.1 | 11 | 7.6 | 9.5 | 10.5 | 10.9 | 12.5 | 14.7 | 16.4 |
| 1997 | 17.9 | 15.7 | 14.5 | 14.1 | 12.9 | 10.3 | 9.7 | 9.8 | 11.2 | 12 | 14 | 15.8 |
| 1998 | 16.6 | 16 | 14.5 | 12.3 | 23 | 9.8 | 8.7 | 8.7 | 9.4 | 11.9 | 13.2 | 15.7 |
| 1999 | 16.2 | 15.7 | 13.6 | 12.3 | 10.9 | 9 | 8.1 | 10.1 | 10.8 | 12.6 | 14.9 | 15.7 |
| 2000 | 16.1 | 16.1 | 13.5 | 11.9 | 10.7 | 10.7 | 8 | 10 | 10 | 12.2 | 13.5 | 15.7 |
| 2001 | 15.8 | 15.7 | 13.7 | 10.8 | 10.5 | 9.2 | 9 | 9.2 | 9.4 | 12 | 13.2 | 15.9 |
| 2002 | 16 | 14.9 | 13.9 | 11.1 | 10 | 7.4 | 8.2 | 9.5 | 10.1 | 11.7 | 13.4 | 15.3 |
| 2003 | 17.1 | 15.6 | 15 | 11.7 | 9.8 | 11.3 | 7.9 | 9.2 | 10.1 | 12.1 | 14.5 | 14.9 |
| 2004 | 16.7 | 15.8 | 15.1 | 13.1 | 10 | 9.7 | 9.6 | 9.4 | 10.2 | 11.7 | 13.7 | 16 |
| 2005 | 16.2 | 16.7 | 15 | 11.4 | 10.1 | 9.6 | 9.4 | 9.6 | 9.9 | 11.5 | 14.2 | 15.3 |
| 2006 | 16.4 | 16.8 | 13.8 | 11.6 | 10.2 | 11.1 | 9.7 | 10.3 | 10.1 | 11.6 | 13.5 | 15.3 |
| 2007 | 16.2 | 15.5 | 14.9 | 11.8 | 9.4 | 7.5 | 7.6 | 6.5 | 9.1 | 11.5 | 13.1 | 14.8 |
| 2008 | 17 | 17.1 | 15 | 11.6 | 10.1 | 9.3 | 10 | 8.9 | 10.6 | 11.9 | 14.7 | 16.6 |
| 2009 | 16.5 | 16 | 15 | 13.5 | 11 | 8.8 | 8.2 | 10.1 | 9.3 | 11.5 | 12 | 15 |
| 2010 | 16.3 | 15.2 | 15.4 | 11.5 | 9.3 | 9.9 | 8.1 | 9 | 9.4 | 11.7 | 13.4 | 14.5 |
| 2011 | 16.6 | 15.5 | 14.1 | 12.2 | 10.1 | 10.1 | 7.9 | 9.2 | 10.3 | 11.3 | 13.8 | 15.6 |
| 2012 | 17.5 | 16.5 | 15.8 | 12 | 11.6 | 10.5 | 7.4 | 9 | 10.7 | 11.7 | 14.1 | 15.7 |
| 2013 | 16.8 | 16.8 | 14.2 | 13.1 | 11.2 | 9.2 | 8.7 | 8.8 | 10.2 | 11.7 | 13.9 | 15.8 |
| 2014 | 17.6 | 15.9 | 14.3 | 12 | 11.4 | 9.8 | 9.3 | 10.3 | 11.1 | 13.2 | 13.8 | 15.8 |
| 2015 | 16.9 | 16 | 16.2 | 13.7 | 11.2 | 10.3 | 9.6 | 10.5 | 10.6 | 12.3 | 13.9 | 16.1 |
| 2016 | 18.4 | 17.1 | 15.2 | 12.3 | 12.9 | 8.6 | 9.3 | 10.4 | 12.1 | 12.6 | 15.1 | 16.3 |
| 2017 | 18.4 | 17.2 | 15.2 | 13.6 | 10.5 | 9.7 | 8.6 | 8.8 | 9.8 | 11.7 | 14.2 | 15.8 |
| 2018 | 16.9 | 16.7 | 14.6 | 11.6 | 11.1 | 8.3 | 8.5 | 9.3 | 10.6 | 11.8 | 14.4 | 16.1 |
| MEDIA | 16.7 | 16.0 | 14.6 | 12.3 | 11.1 | 9.5 | 8.8 | 9.3 | 10.2 | 11.9 | 13.8 | 15.7 |

PARÁMETRO 1: EVAPOTRANSPIRACIÓN.

Tabla 3. Determinación de la abstracción máxima o valor de laminación (S). Abreviaturas: GH: Grupo hidrológico; CN: Número de curvas, CNp: Número de curvas ponderado.

| Serie | Usos | % serie | GH | CN | Producto | CNp | S (mm) |
|--------------------|----------------------------------|---------|----|-----|----------|-------|--------|
| Arenales | Áreas urbanas | 0,6283 | A | 61 | 38,3253 | 57,98 | 184,05 |
| | Áreas desprovistas de vegetación | 0,0013 | | 51 | 0,0651 | | |
| | Humedales | 0,1298 | | 30 | 3,8929 | | |
| | Terrenos agrícolas | 0,0162 | | 72 | 1,1636 | | |
| | Bosques | 0,0170 | | 25 | 0,4243 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,2075 | | 68 | 14,1130 | | |
| Curanipe | Cuerpo de agua | 0,0934 | D | 100 | 9,3366 | 85,98 | 41,43 |
| | Áreas urbanas | 0,0740 | | 98 | 7,2495 | | |
| | Humedales | 0,0029 | | 78 | 0,2287 | | |
| | Terrenos agrícolas | 0,0052 | | 91 | 0,4697 | | |
| | Bosques | 0,7825 | | 83 | 64,9477 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,0421 | | 89 | 3,7437 | | |
| Dunas | Áreas urbanas | 0,2132 | A | 61 | 13,0053 | 54,76 | 209,80 |
| | Áreas desprovistas de vegetación | 0,2175 | | 51 | 11,0943 | | |
| | Humedales | 0,0121 | | 30 | 0,3642 | | |
| | Terrenos agrícolas | 0,0561 | | 72 | 4,0407 | | |
| | Bosques | 0,1816 | | 25 | 4,5394 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,3194 | | 68 | 21,7210 | | |
| Nahuelbuta | Cuerpo de agua | 0,0308 | D | 100 | 3,0774 | 84,35 | 47,12 |
| | Áreas urbanas | 0,0406 | | 92 | 3,7390 | | |
| | Áreas desprovistas de vegetación | 0,0118 | | 84 | 0,9906 | | |
| | Bosques | 0,8414 | | 83 | 69,8357 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,0754 | | 89 | 6,7105 | | |
| Pileo + Nahuelbuta | Cuerpo de agua | 0,0004 | D | 100 | 0,0443 | 83,35 | 50,76 |
| | Áreas urbanas | 0,0065 | | 92 | 0,5960 | | |
| | Bosques | 0,9465 | | 83 | 78,5620 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,0465 | | 89 | 4,1428 | | |
| Reciente | Cuerpo de agua | 0,0144 | A | 100 | 1,4439 | 56,32 | 196,98 |
| | Áreas urbanas | 0,3391 | | 61 | 20,6844 | | |
| | Áreas desprovistas de vegetación | 0,0129 | | 51 | 0,6594 | | |
| | Humedales | 0,0552 | | 30 | 1,6564 | | |
| | Terrenos agrícolas | 0,1611 | | 72 | 11,5967 | | |
| | Bosques | 0,1882 | | 25 | 4,7055 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,2290 | | 68 | 15,5750 | | |

Continuación Tabla 3.

| Serie | Usos | % serie | GH | CN | Producto | CNp | S (mm) |
|-----------------|-----------------------|---------|----|-----|----------|-------|--------|
| Pedemont | Cuerpo de agua | 0,0006 | A | 100 | 0,0611 | 58,92 | 177,12 |
| | Áreas urbanas | 0,6991 | | 61 | 42,6455 | | |
| | Humedales | 0,0341 | | 30 | 1,0235 | | |
| | Terrenos agrícolas | 0,0882 | | 72 | 6,3502 | | |
| | Bosques | 0,0759 | | 25 | 1,8986 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,1020 | | 68 | 6,9376 | | |
| Escarpe | Cuerpo de agua | 0,0212 | B | 100 | 2,1207 | 69,04 | 113,90 |
| | Áreas urbanas | 0,0510 | | 85 | 4,3384 | | |
| | Bosques | 0,8239 | | 66 | 54,3801 | | |
| | Praderas y matorrales | 0,1038 | | 79 | 8,2012 | | |



Tabla 4. ETR (mm/año) series de suelo por año.

| Año | Arenales (mm/año) | Curanipe (mm/año) | Dunas (mm/año) | Nahuelbuta (mm/año) | Pileo+Nahuelbuta (mm/año) | Reciente (mm/año) | Pedemont (mm/año) | Escarpe (mm/año) |
|------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1980 | 448,13 | 496,98 | 483,83 | 538,44 | 544,87 | 498,63 | 472,13 | 650,53 |
| 1981 | 455,23 | 398,17 | 458,83 | 437,10 | 458,95 | 464,23 | 459,73 | 523,63 |
| 1982 | 477,21 | 409,93 | 480,81 | 449,71 | 475,20 | 486,21 | 481,71 | 545,61 |
| 1983 | 364,71 | 391,73 | 368,31 | 401,41 | 420,25 | 373,71 | 369,21 | 433,11 |
| 1984 | 370,72 | 378,16 | 374,32 | 399,38 | 418,25 | 379,72 | 375,22 | 439,12 |
| 1985 | 447,24 | 404,39 | 450,84 | 449,85 | 478,99 | 456,24 | 451,74 | 515,64 |
| 1986 | 463,97 | 407,53 | 471,17 | 453,00 | 482,13 | 481,97 | 472,97 | 560,49 |
| 1987 | 406,52 | 382,79 | 410,12 | 424,06 | 446,54 | 415,52 | 411,02 | 474,92 |
| 1988 | 328,72 | 356,43 | 332,32 | 371,72 | 386,92 | 337,72 | 333,22 | 397,12 |
| 1989 | 398,18 | 363,16 | 401,78 | 388,86 | 403,43 | 407,18 | 402,68 | 466,58 |
| 1990 | 470,01 | 428,51 | 473,61 | 473,98 | 500,97 | 479,01 | 474,51 | 538,41 |
| 1991 | 501,10 | 412,94 | 504,70 | 464,09 | 495,46 | 510,10 | 505,60 | 512,11 |
| 1992 | 490,63 | 425,30 | 495,19 | 471,81 | 501,57 | 500,59 | 496,09 | 614,91 |
| 1993 | 391,81 | 384,89 | 395,41 | 422,79 | 445,28 | 400,81 | 396,31 | 462,68 |
| 1994 | 394,45 | 372,99 | 398,05 | 407,09 | 428,94 | 403,45 | 398,95 | 462,85 |
| 1995 | 333,56 | 318,76 | 337,16 | 348,33 | 370,81 | 342,56 | 338,06 | 401,96 |
| 1996 | 294,40 | 305,31 | 298,00 | 333,72 | 351,93 | 303,40 | 298,90 | 362,80 |
| 1997 | 444,03 | 375,07 | 447,63 | 420,53 | 449,67 | 453,03 | 448,53 | 512,43 |
| 1998 | 343,32 | 301,51 | 346,92 | 319,57 | 342,06 | 352,32 | 347,82 | 411,72 |
| 1999 | 318,83 | 333,52 | 322,43 | 361,83 | 377,03 | 327,83 | 323,33 | 387,23 |
| 2000 | 423,07 | 372,64 | 430,27 | 408,80 | 430,65 | 441,07 | 432,07 | 511,16 |
| 2001 | 416,53 | 414,57 | 420,13 | 452,11 | 470,96 | 425,53 | 421,03 | 484,93 |
| 2002 | 520,05 | 439,40 | 523,65 | 489,29 | 519,85 | 529,05 | 524,55 | 588,45 |
| 2003 | 367,97 | 347,43 | 371,57 | 383,09 | 405,58 | 376,97 | 372,47 | 436,37 |
| 2004 | 433,38 | 401,44 | 436,98 | 449,25 | 475,65 | 442,38 | 437,88 | 501,78 |

Continuación Tabla 4.

| Año | Arenales (mm/año) | Curanipe (mm/año) | Dunas (mm/año) | Nahuelbuta (mm/año) | Pileo+Nahuelbuta (mm/año) | Reciente (mm/año) | Pedemont (mm/año) | Escarpe (mm/año) |
|----------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 2005 | 366,45 | 355,57 | 370,05 | 391,68 | 410,52 | 375,45 | 370,95 | 434,85 |
| 2006 | 415,19 | 382,40 | 418,79 | 427,87 | 457,00 | 424,19 | 419,69 | 483,59 |
| 2007 | 370,99 | 397,08 | 374,59 | 408,47 | 427,32 | 379,99 | 375,49 | 439,39 |
| 2008 | 279,77 | 294,63 | 283,37 | 322,67 | 337,97 | 288,77 | 284,27 | 348,17 |
| 2009 | 339,17 | 330,03 | 342,77 | 365,21 | 387,69 | 348,17 | 343,67 | 407,57 |
| 2010 | 333,37 | 350,30 | 336,97 | 376,37 | 391,57 | 342,37 | 337,87 | 401,77 |
| 2011 | 419,60 | 415,74 | 423,20 | 449,84 | 471,32 | 428,60 | 424,10 | 488,00 |
| 2012 | 452,67 | 380,85 | 456,27 | 413,83 | 436,32 | 461,67 | 457,17 | 521,07 |
| 2013 | 276,41 | 290,54 | 280,01 | 312,67 | 327,87 | 285,41 | 280,91 | 344,81 |
| 2014 | 377,30 | 345,80 | 380,90 | 385,58 | 411,07 | 386,30 | 381,80 | 445,70 |
| 2015 | 334,22 | 324,68 | 337,82 | 358,78 | 380,63 | 343,22 | 338,72 | 402,62 |
| 2016 | 364,22 | 317,15 | 371,42 | 351,25 | 370,89 | 380,04 | 373,22 | 439,44 |
| 2017 | 412,94 | 407,53 | 416,54 | 434,16 | 456,64 | 421,94 | 417,44 | 481,34 |
| 2018 | 443,68 | 404,46 | 447,28 | 445,74 | 469,19 | 452,68 | 448,18 | 512,08 |
| Promedio | 397,17 | 374,88 | 401,90 | 409,33 | 431,23 | 407,90 | 402,54 | 470,43 |

PARÁMETRO 2: RECARGA.**Tabla 5.** Recarga (mm/año) series de suelo por año.

| Año | Arenales (mm/año) | Curanipe (mm/año) | Dunas (mm/año) | Nahuelbuta (mm/año) | Pileo+Nahuelbuta (mm/año) | Reciente (mm/año) | Pedemont (mm/año) | Escarpe (mm/año) | P (mm/año) |
|------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1980 | 639,40 | 0,00 | 690,31 | 0,00 | 5,11 | 615,20 | 580,70 | 190,13 | 1435,76 |
| 1981 | 427,81 | 0,00 | 452,41 | 0,00 | 0,00 | 399,68 | 386,95 | 186,71 | 1278,63 |
| 1982 | 646,13 | 0,00 | 698,18 | 0,00 | 0,00 | 621,93 | 589,76 | 251,98 | 1442,15 |
| 1983 | 490,17 | 0,22 | 529,07 | 24,64 | 27,64 | 471,04 | 458,31 | 150,51 | 989,12 |
| 1984 | 632,19 | 0,00 | 684,24 | 12,88 | 15,86 | 607,99 | 579,89 | 188,11 | 1361,96 |
| 1985 | 480,32 | 0,00 | 490,78 | 0,00 | 0,00 | 458,16 | 434,96 | 186,31 | 1028,04 |
| 1986 | 659,21 | 0,00 | 708,80 | 0,00 | 0,00 | 621,75 | 590,98 | 231,32 | 1357,81 |
| 1987 | 542,20 | 0,00 | 572,10 | 1,22 | 4,23 | 514,07 | 501,34 | 240,66 | 1290,19 |
| 1988 | 514,40 | 0,00 | 570,05 | 13,13 | 16,14 | 499,20 | 466,61 | 125,75 | 1085,12 |
| 1989 | 423,10 | 0,00 | 460,89 | 0,00 | 0,00 | 413,65 | 384,31 | 16,45 | 985,77 |
| 1990 | 411,48 | 0,00 | 386,28 | 0,00 | 2,15 | 348,48 | 379,98 | 261,05 | 935,49 |
| 1991 | 507,91 | 0,00 | 529,65 | 0,00 | 1,40 | 478,82 | 457,09 | 159,77 | 1233,93 |
| 1992 | 617,15 | 0,00 | 643,45 | 4,65 | 7,66 | 580,02 | 571,79 | 223,28 | 1550,72 |
| 1993 | 520,96 | 0,00 | 576,61 | 1,63 | 1,00 | 505,76 | 473,16 | 132,31 | 1237,78 |
| 1994 | 462,84 | 0,00 | 468,79 | 0,00 | 0,00 | 423,57 | 421,98 | 170,49 | 931,74 |
| 1995 | 517,98 | 0,00 | 570,16 | 4,53 | 3,89 | 502,78 | 470,18 | 18,40 | 1041,83 |
| 1996 | 358,51 | 0,00 | 366,26 | 0,00 | 0,00 | 326,44 | 329,08 | 207,94 | 734,11 |
| 1997 | 724,17 | 0,00 | 795,95 | 0,00 | 0,00 | 712,90 | 669,44 | 149,06 | 1560,60 |
| 1998 | 268,48 | 0,00 | 246,88 | 16,03 | 15,40 | 214,48 | 241,48 | 164,60 | 656,80 |
| 1999 | 568,91 | 0,00 | 624,57 | 0,10 | 3,11 | 553,71 | 521,12 | 153,83 | 1128,34 |
| 2000 | 493,81 | 0,00 | 521,92 | 0,00 | 0,00 | 458,91 | 441,51 | 227,51 | 1318,14 |
| 2001 | 549,20 | 0,00 | 604,85 | 2,16 | 5,17 | 534,00 | 501,40 | 102,47 | 1370,00 |
| 2002 | 692,32 | 0,00 | 715,87 | 6,94 | 12,79 | 665,04 | 635,53 | 237,72 | 1409,58 |
| 2003 | 336,17 | 0,00 | 340,32 | 4,12 | 5,53 | 313,11 | 302,24 | 142,83 | 874,12 |

Continuación Tabla 5.

| Año | Arenales (mm/año) | Curanipe (mm/año) | Dunas (mm/año) | Nahuelbuta (mm/año) | Pileo+Nahuelbuta (mm/año) | Reciente (mm/año) | Pedemont (mm/año) | Escarpe (mm/año) | P (mm/año) |
|----------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| 2004 | 569,27 | 0,00 | 567,32 | 3,34 | 6,35 | 511,30 | 519,41 | 115,71 | 1131,30 |
| 2005 | 529,25 | 0,00 | 559,15 | 2,03 | 5,04 | 501,11 | 488,38 | 108,78 | 1333,74 |
| 2006 | 578,56 | 0,00 | 639,61 | 0,00 | 0,00 | 563,36 | 535,26 | 268,70 | 1379,92 |
| 2007 | 401,63 | 4,99 | 391,19 | 29,41 | 32,42 | 351,56 | 363,20 | 69,19 | 841,38 |
| 2008 | 497,54 | 0,00 | 553,19 | 6,06 | 12,60 | 482,34 | 449,74 | 31,49 | 1098,96 |
| 2009 | 504,49 | 0,00 | 530,79 | 4,61 | 7,62 | 485,36 | 455,18 | 118,31 | 1039,28 |
| 2010 | 416,86 | 0,00 | 453,96 | 2,67 | 1,81 | 406,72 | 384,99 | 26,25 | 938,07 |
| 2011 | 477,73 | 0,00 | 483,26 | 0,00 | 0,00 | 438,04 | 436,86 | 109,77 | 1001,35 |
| 2012 | 380,02 | 0,00 | 387,77 | 1,11 | 0,48 | 347,95 | 350,58 | 110,50 | 938,14 |
| 2013 | 396,93 | 0,00 | 401,08 | 6,28 | 9,29 | 355,86 | 363,00 | 100,86 | 809,47 |
| 2014 | 608,91 | 0,00 | 635,21 | 0,00 | 0,00 | 589,78 | 560,36 | 181,25 | 1285,09 |
| 2015 | 570,59 | 0,00 | 596,89 | 0,00 | 0,00 | 551,46 | 519,20 | 231,67 | 1093,50 |
| 2016 | 188,22 | 0,00 | 200,74 | 0,00 | 0,00 | 181,32 | 181,29 | 78,85 | 597,36 |
| 2017 | 480,51 | 0,00 | 492,97 | 15,30 | 18,31 | 442,35 | 435,14 | 153,91 | 1087,69 |
| 2018 | 369,15 | 0,00 | 352,95 | 6,32 | 12,00 | 315,15 | 346,65 | 164,92 | 875,83 |
| Promedio | 498,83 | 0,13 | 525,50 | 4,34 | 5,97 | 470,88 | 455,87 | 153,57 | 1120,23 |

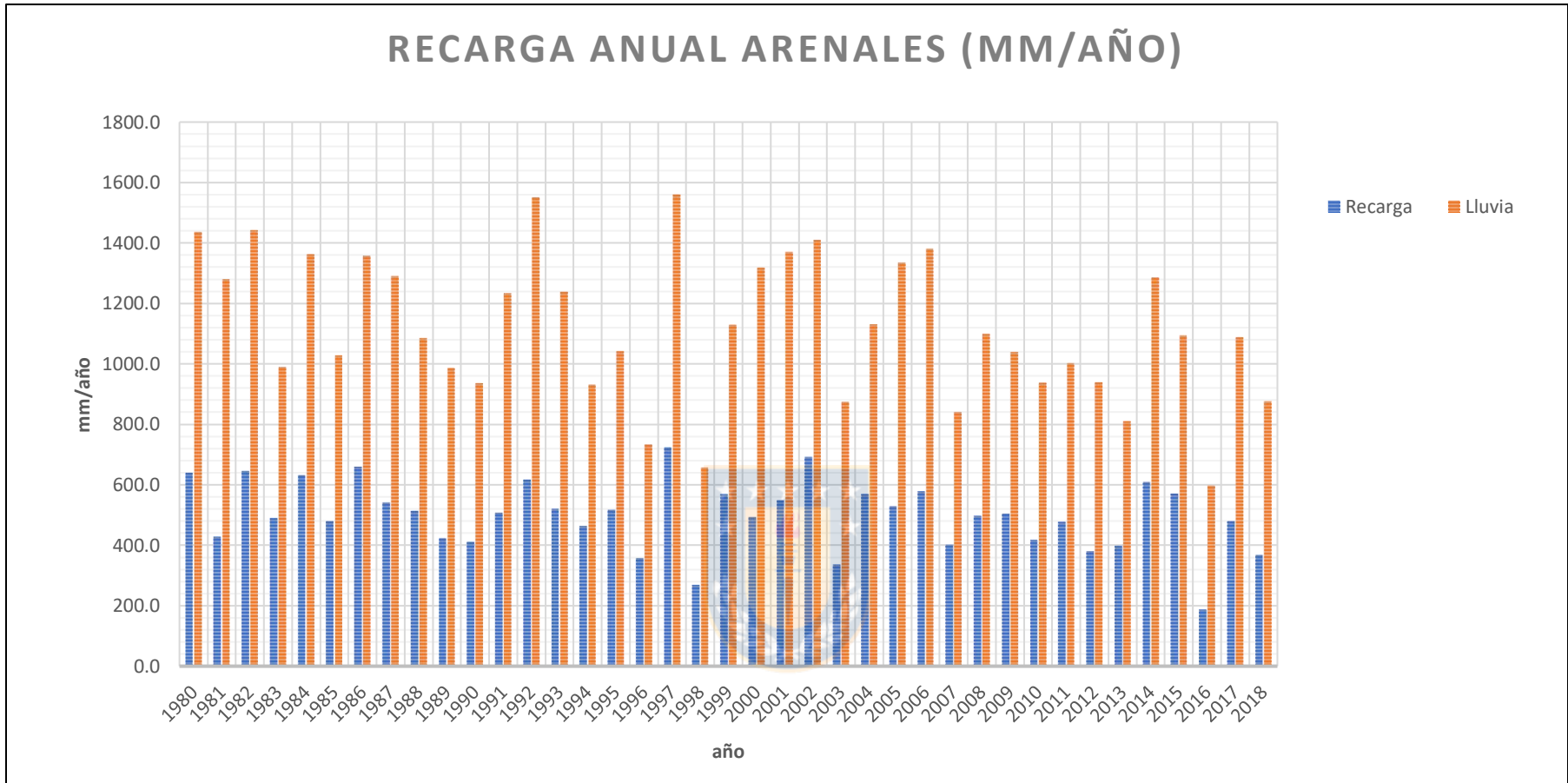


Gráfico 1. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Arenales.

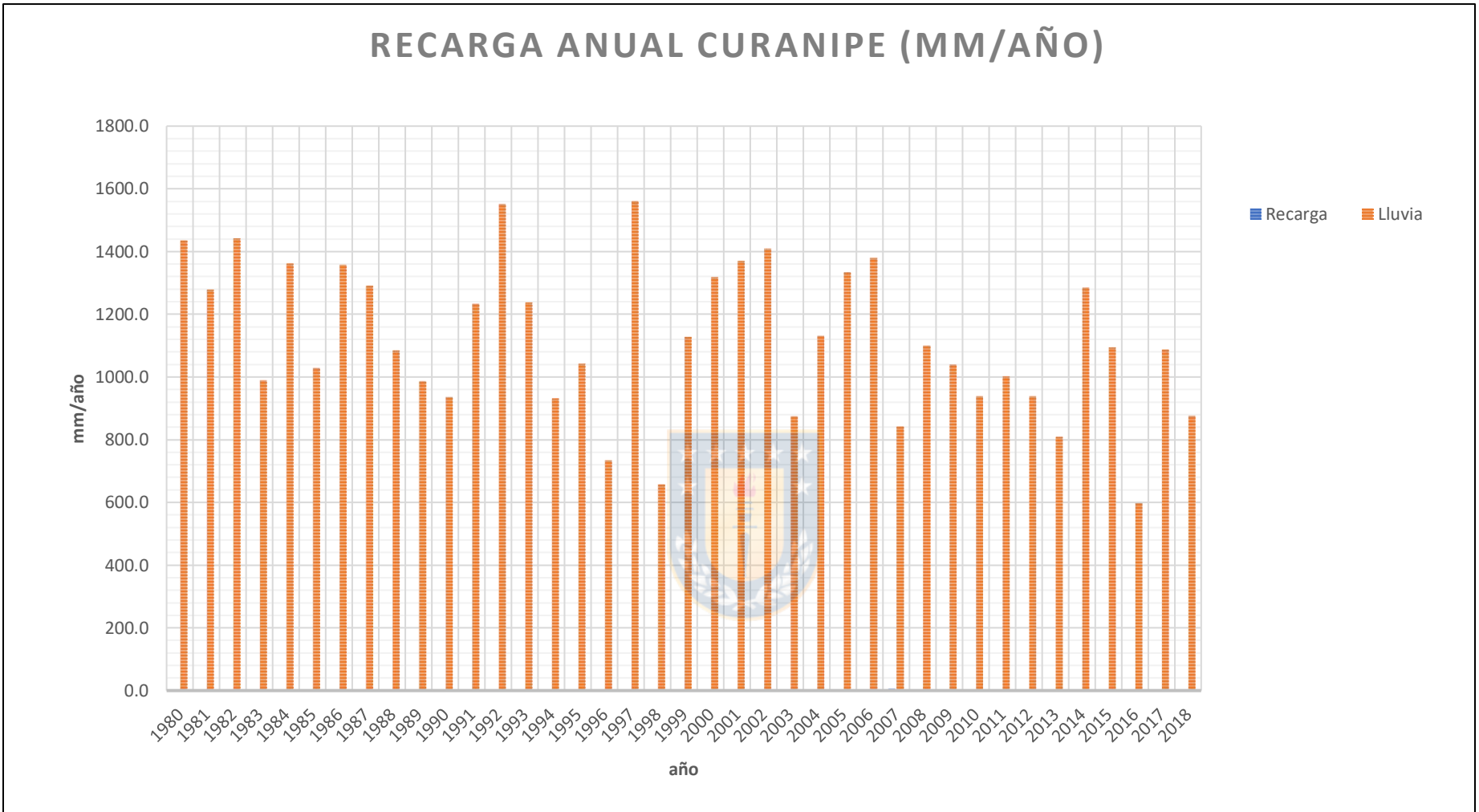


Gráfico 2. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Curanipe.

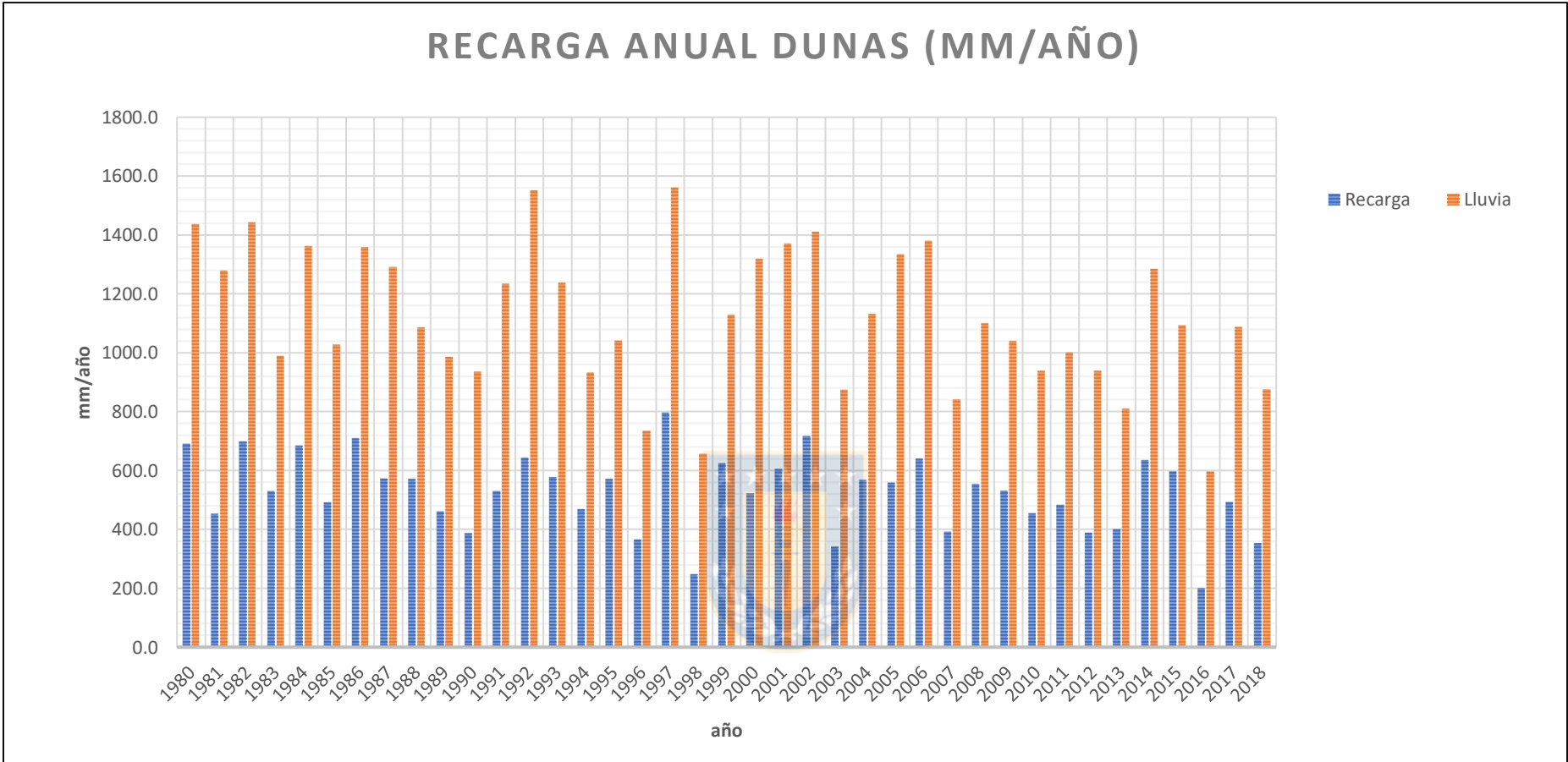


Gráfico 3. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Dunas.

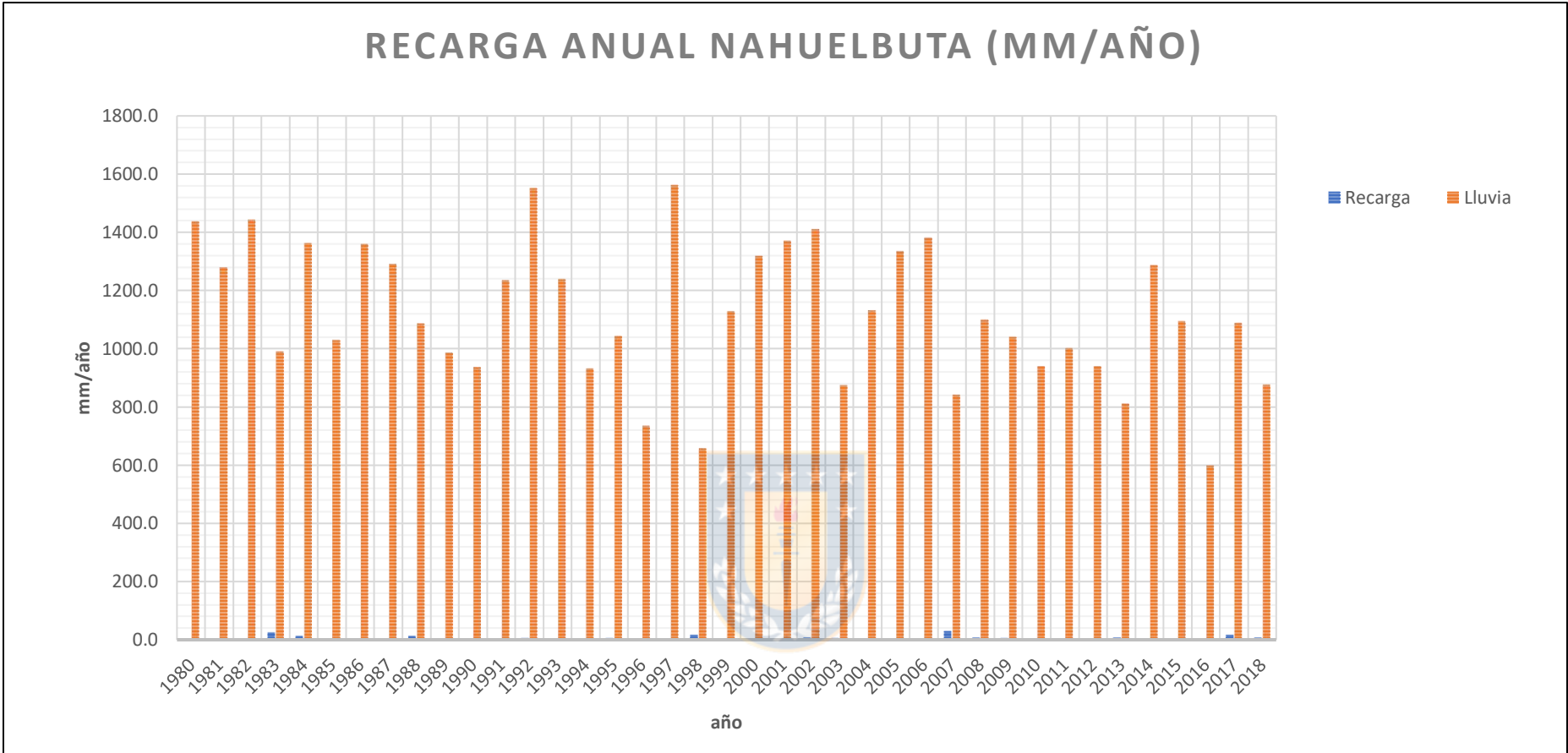


Gráfico 4. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Nahuelbuta.

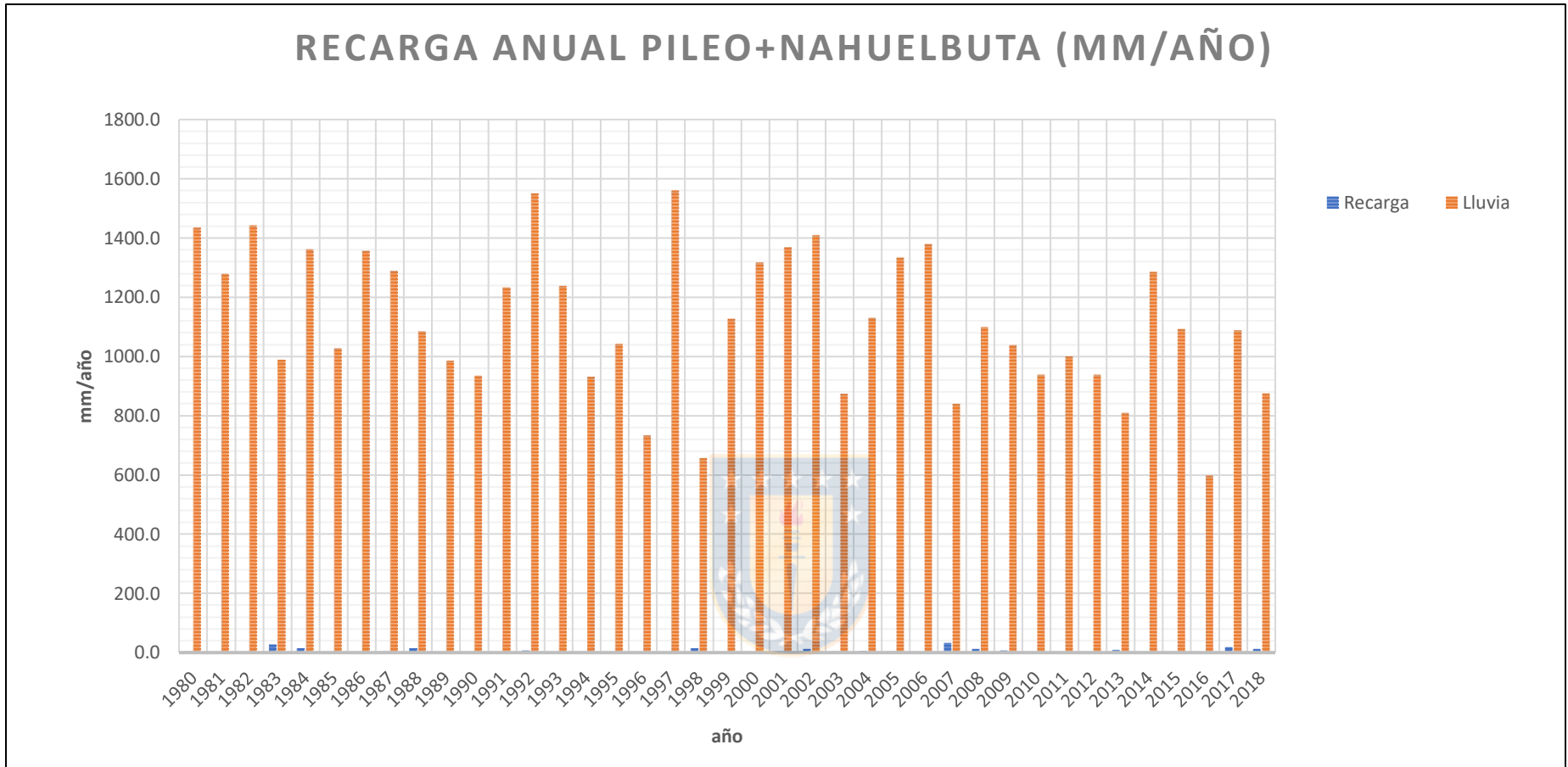


Gráfico 5. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Pileo+Nahuelbuta.

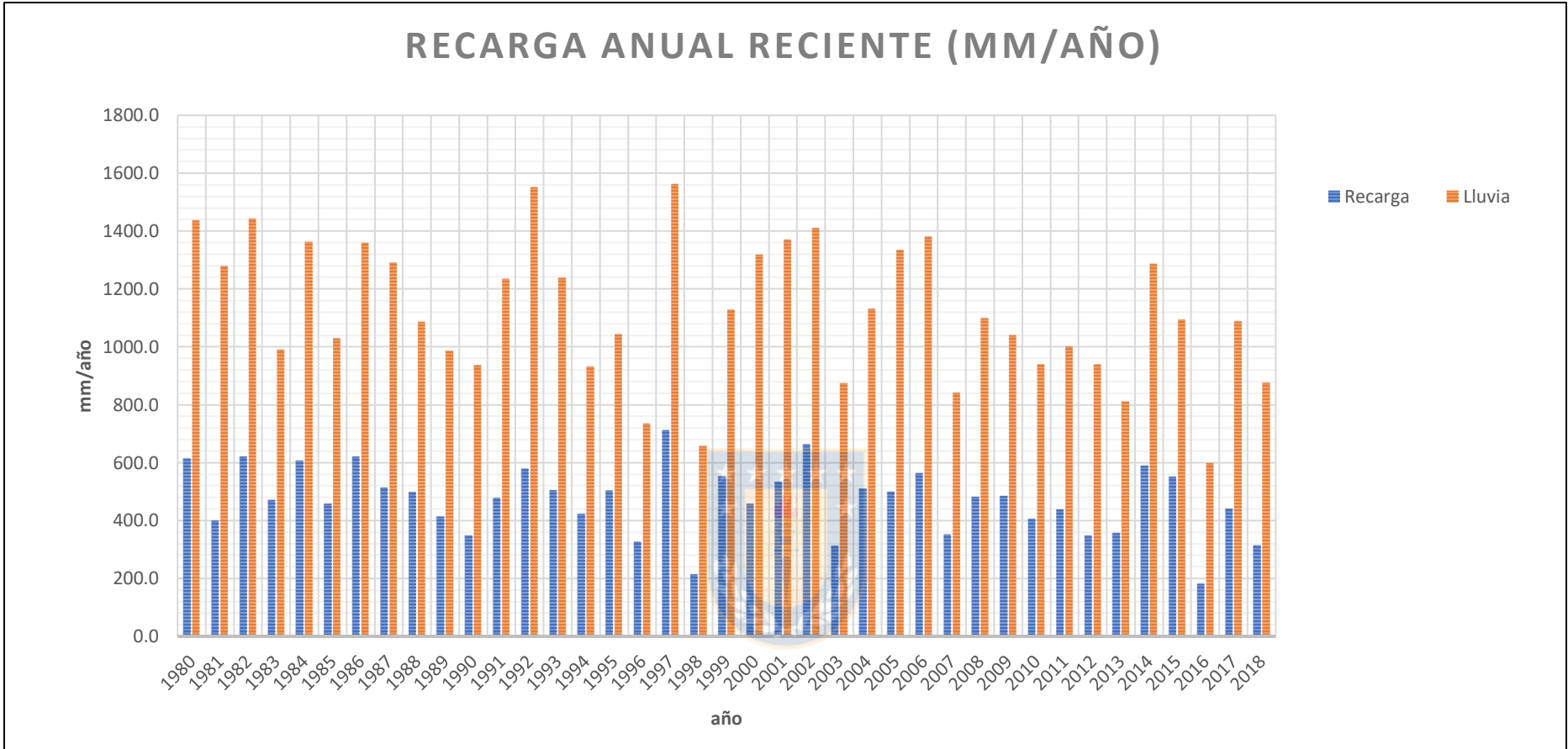


Gráfico 6. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Reciente.

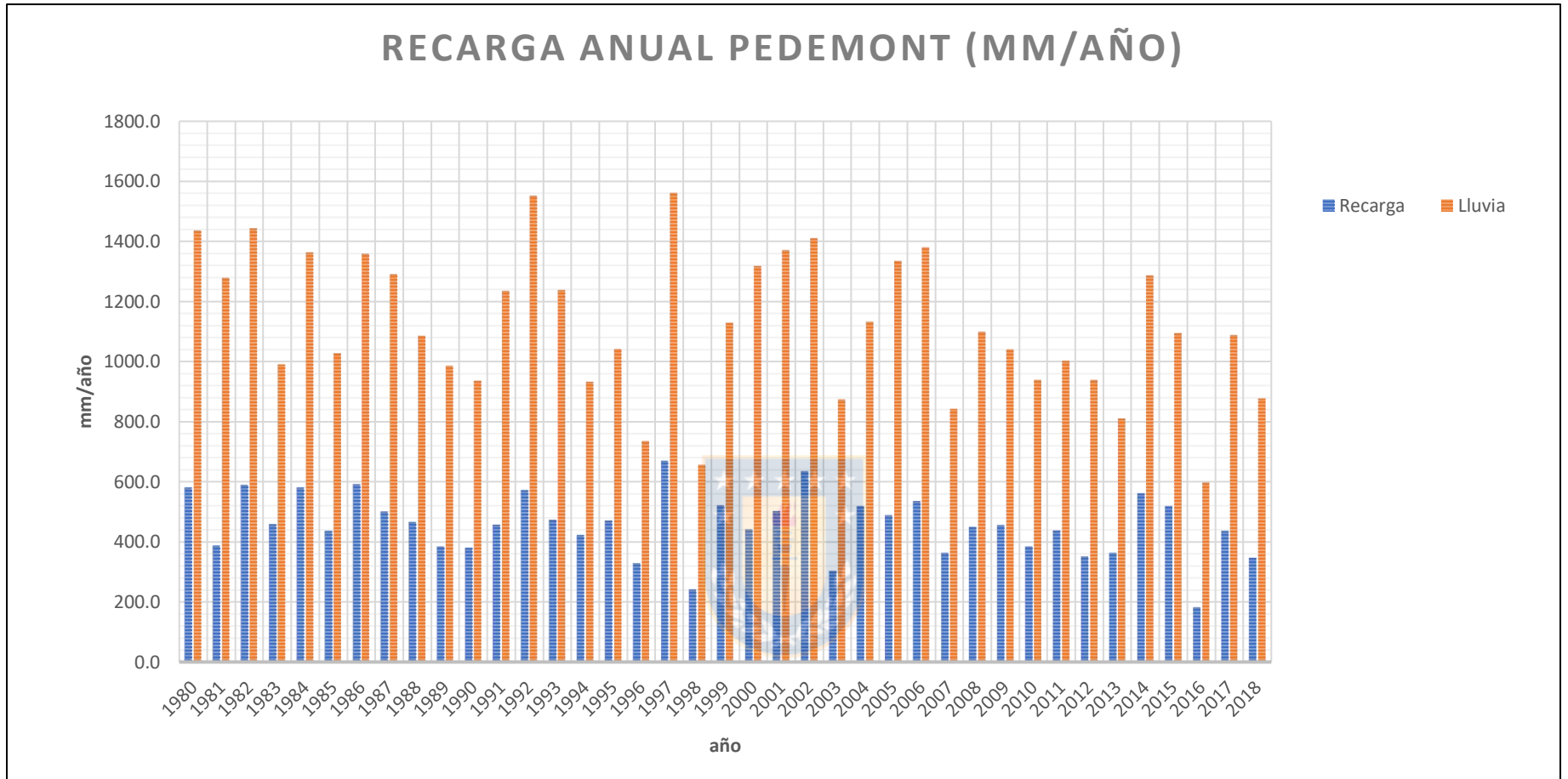


Gráfico 7. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Pedemont.

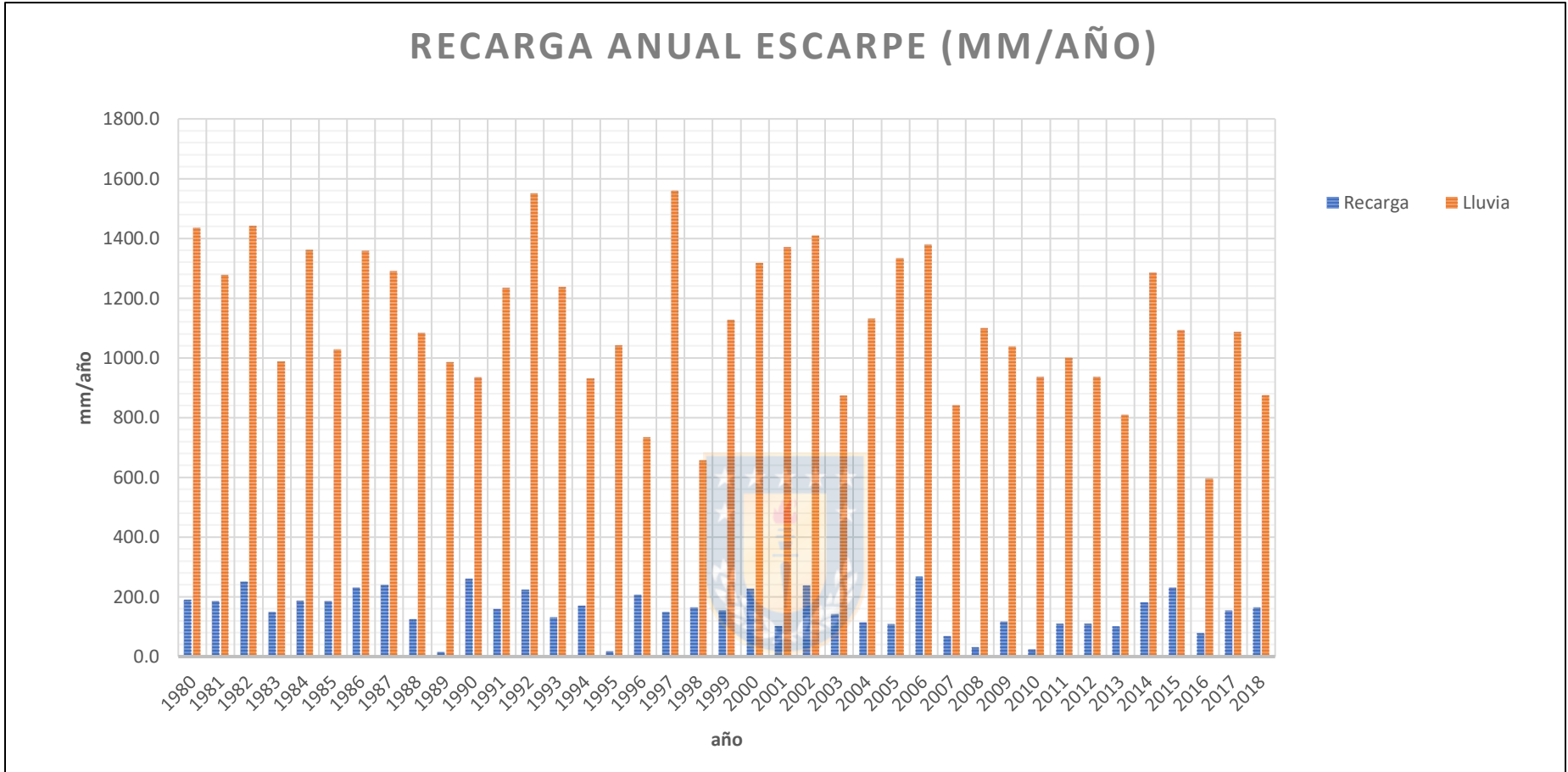


Gráfico 8. Comparación de la recarga y lluvia anual (mm/año) de la serie Escarpe.

PARÁMETRO 3: ESCORRENTÍA SUPERFICIAL (ES)

Tabla 7. Escorrentía superficial (mm/año) series de suelo por año.

| Año | Arenales (mm/año) | Curanipe (mm/año) | Dunas (mm/año) | Nahuelbuta (mm/año) | Pileo+Nahuelbuta (mm/año) | Reciente (mm/año) | Pedemont (mm/año) | Escarpe (mm/año) |
|------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1980 | 348,23 | 938,784 | 261,623 | 897,317 | 885,783 | 321,933 | 382,93 | 595,1 |
| 1981 | 395,60 | 880,468 | 367,393 | 841,538 | 819,688 | 414,73 | 431,96 | 568,296 |
| 1982 | 318,81 | 1032,22 | 263,161 | 992,438 | 966,947 | 334,012 | 370,677 | 644,557 |
| 1983 | 134,24 | 597,17 | 91,7373 | 563,07 | 541,22 | 144,372 | 161,602 | 405,498 |
| 1984 | 359,06 | 983,802 | 303,405 | 949,702 | 927,851 | 374,257 | 406,852 | 734,73 |
| 1985 | 100,48 | 623,658 | 86,4206 | 578,192 | 549,058 | 113,638 | 141,345 | 326,095 |
| 1986 | 234,63 | 950,278 | 177,836 | 904,811 | 875,678 | 254,087 | 293,855 | 565,994 |
| 1987 | 341,46 | 907,398 | 307,963 | 864,913 | 839,421 | 360,597 | 377,828 | 574,61 |
| 1988 | 241,99 | 728,685 | 182,743 | 700,268 | 682,059 | 248,194 | 285,29 | 562,243 |
| 1989 | 164,49 | 622,614 | 123,103 | 596,911 | 582,344 | 164,937 | 198,785 | 502,738 |
| 1990 | 54,00 | 506,979 | 75,6 | 461,513 | 432,379 | 108 | 81 | 136,023 |
| 1991 | 224,92 | 820,993 | 199,579 | 769,843 | 737,068 | 245,013 | 271,244 | 562,057 |
| 1992 | 442,94 | 1125,41 | 412,078 | 1074,26 | 1041,49 | 470,112 | 482,843 | 712,527 |
| 1993 | 325,02 | 852,895 | 265,766 | 813,357 | 791,507 | 331,218 | 368,314 | 642,794 |
| 1994 | 74,45 | 558,75 | 64,8999 | 524,65 | 502,8 | 104,717 | 110,815 | 298,396 |
| 1995 | 190,29 | 723,074 | 134,516 | 688,974 | 667,123 | 196,495 | 233,591 | 621,473 |
| 1996 | 81,20 | 428,8 | 69,8498 | 400,383 | 382,175 | 104,267 | 106,132 | 163,375 |
| 1997 | 392,40 | 1185,53 | 317,014 | 1140,06 | 1110,93 | 394,663 | 442,624 | 899,109 |
| 1998 | 45,00 | 355,289 | 63 | 321,189 | 299,339 | 90 | 67,5 | 80,4784 |
| 1999 | 240,60 | 794,827 | 181,346 | 766,41 | 748,201 | 246,797 | 283,893 | 587,281 |
| 2000 | 401,26 | 945,499 | 365,946 | 909,341 | 887,491 | 418,153 | 444,557 | 579,469 |
| 2001 | 404,26 | 955,429 | 345,013 | 915,719 | 893,868 | 410,464 | 447,56 | 782,597 |
| 2002 | 197,21 | 970,18 | 170,06 | 913,346 | 876,929 | 215,494 | 249,504 | 583,408 |
| 2003 | 169,98 | 526,693 | 162,226 | 486,91 | 463,013 | 184,043 | 199,408 | 294,921 |

Continuación Tabla 7.

| Año | Arenales (mm/año) | Curanipe (mm/año) | Dunas (mm/año) | Nahuelbuta (mm/año) | Pileo+Nahuelbuta (mm/año) | Reciente (mm/año) | Pedemont (mm/año) | Escarpe (mm/año) |
|------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 2004 | 128,65 | 729,859 | 126,999 | 678,709 | 649,307 | 177,616 | 174,011 | 513,801 |
| 2005 | 438,04 | 978,17 | 404,538 | 940,035 | 918,185 | 457,172 | 474,402 | 790,108 |
| 2006 | 386,18 | 997,522 | 321,526 | 952,055 | 922,921 | 392,377 | 424,973 | 627,63 |
| 2007 | 68,76 | 439,308 | 75,6 | 403,502 | 381,652 | 109,827 | 102,693 | 332,798 |
| 2008 | 321,65 | 804,337 | 262,403 | 770,237 | 748,387 | 327,854 | 364,95 | 719,303 |
| 2009 | 195,61 | 709,244 | 165,712 | 669,46 | 643,968 | 205,746 | 240,425 | 513,389 |
| 2010 | 187,84 | 587,772 | 147,139 | 559,027 | 544,683 | 188,973 | 215,204 | 510,051 |
| 2011 | 104,02 | 585,609 | 94,8962 | 551,508 | 530,027 | 134,713 | 140,387 | 403,584 |
| 2012 | 105,46 | 557,293 | 94,1077 | 523,193 | 501,343 | 128,525 | 130,39 | 306,578 |
| 2013 | 136,13 | 518,934 | 128,384 | 490,517 | 472,309 | 168,201 | 165,566 | 363,807 |
| 2014 | 298,88 | 939,292 | 268,984 | 899,508 | 874,016 | 309,018 | 342,94 | 658,144 |
| 2015 | 188,69 | 768,82 | 158,791 | 734,72 | 712,87 | 198,825 | 235,576 | 459,214 |
| 2016 | 44,92 | 280,211 | 25,2 | 246,111 | 226,472 | 36 | 42,8546 | 79,0721 |
| 2017 | 194,25 | 680,167 | 178,185 | 638,233 | 612,741 | 223,402 | 235,11 | 452,446 |
| 2018 | 63,00 | 471,366 | 75,6 | 423,769 | 394,635 | 108 | 81 | 198,83 |
| Promedio | 224,22 | 745,214 | 192,829 | 706,557 | 683,022 | 241,447 | 261,81 | 496,219 |

Anexo V
“NIVELES ESTÁTICOS”



Tabla 1. Niveles estáticos y cotas respectivas (medidas en terreno y compiladas de estudios anteriores).

| Punto | X (m) | Y (m) | Cota (ms.n.m.) | Nivel Estático (m) | Cotas niveles estáticos (ms.n.m.) |
|-------|----------|----------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 1 | 666820 | 5916853 | 6,63 | 4,31 | 2,32 |
| 2 | 666208 | 5917666 | 6,15 | 4,12 | 2,03 |
| 3 | 666537 | 5920319 | 6,82 | 2,98 | 3,84 |
| 4 | 665934,8 | 5913650 | 6,38 | 2,58 | 3,80 |
| 5 | 665942,8 | 5913621 | 6,50 | 3,10 | 3,40 |
| 6 | 665963,7 | 5913303 | 5,67 | 1,72 | 3,95 |
| 7 | 666294,4 | 5906063 | 6,20 | 1,20 | 5,00 |
| 8 | 667109,1 | 5905909 | 7,18 | 1,75 | 5,43 |
| 9 | 667065,6 | 5903825 | 6,47 | 1,18 | 5,29 |
| 10 | 664937,5 | 5912774 | 5,94 | 3,63 | 2,31 |
| 11 | 664955,6 | 5912639 | 5,94 | 3,65 | 2,29 |
| 12 | 664475,7 | 5912651 | 6,04 | 4,79 | 1,25 |
| 13 | 664475 | 5912649 | 6,04 | 4,72 | 1,32 |
| 14 | 664767,8 | 5912808 | 5,61 | 3,75 | 1,86 |
| 15 | 664556,1 | 5912849 | 5,77 | 4,49 | 1,28 |
| 16 | 664512,4 | 5910708 | 5,68 | 5,35 | 0,33 |
| 17 | 664496,5 | 5910624 | 5,68 | 5,30 | 0,38 |
| 18 | 664534,9 | 5910804 | 5,68 | 5,00 | 0,68 |
| 19 | 664544,3 | 5910847 | 5,74 | 4,90 | 0,84 |
| 20 | 664288,3 | 5910594 | 5,90 | 4,78 | 1,12 |
| 21 | 663882 | 5910045 | 5,74 | 4,53 | 1,21 |
| 22 | 666204,3 | 5917671 | 6,16 | 3,22 | 2,94 |
| 23 | 666317,8 | 5917640 | 7,10 | 2,70 | 4,40 |
| 24 | 666760,5 | 5917822 | 6,62 | 3,44 | 3,18 |
| 25 | 665812,8 | 5917021 | 8,38 | 5,96 | 2,42 |
| 26 | 665888,4 | 5913106 | 5,67 | 1,73 | 3,94 |
| 27 | 665856,8 | 5913027 | 5,67 | 1,64 | 4,03 |
| 28 | 664509,2 | 5912309 | 6,23 | 4,81 | 1,42 |
| 29 | 665295,2 | 5918059 | 6,50 | 4,34 | 2,16 |
| 30 | 665291,9 | 5918048 | 6,57 | 5,88 | 0,69 |
| 31 | 664366,1 | 5903423 | 5,46 | 4,02 | 1,44 |
| 32 | 664826,4 | 5903505 | 5,84 | 4,34 | 1,50 |
| 33 | 664351,1 | 5904154 | 6,74 | 4,14 | 2,60 |
| 34 | 664412,5 | 5904377 | 6,52 | 3,54 | 2,98 |
| 35 | 664543,1 | 5904845 | 5,82 | 1,90 | 3,92 |
| 36 | 663063,9 | 5904845 | 5,80 | 3,32 | 2,48 |
| 37 | 665846,1 | 5903802 | 6,88 | 2,06 | 4,82 |
| 38 | 664660,1 | 5910334 | 6,10 | 3,62 | 2,48 |

Continuación Tabla 1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Cota (ms.n.m.) | Nivel Estático (m) | Cotas niveles estáticos (ms.n.m.) |
|-------|----------|----------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 39 | 664664,2 | 5910282 | 6,15 | 3,40 | 2,75 |
| 40 | 665974,4 | 5916569 | 7,91 | 5,78 | 2,13 |
| 41 | 664277,1 | 5909522 | 5,91 | 3,60 | 2,31 |
| 42 | 664177,6 | 5909501 | 6,00 | 4,06 | 1,94 |
| 43 | 663554,3 | 5908397 | 5,90 | 4,76 | 1,14 |
| 44 | 662927,5 | 5907514 | 5,55 | 4,42 | 1,13 |
| 45 | 663965,1 | 5908307 | 5,91 | 3,62 | 2,29 |
| 46 | 663712,8 | 5907364 | 5,04 | 3,19 | 1,85 |
| 47 | 663421,1 | 5907429 | 5,21 | 3,18 | 2,03 |
| 48 | 663696,8 | 5908317 | 6,03 | 4,52 | 1,51 |
| 49 | 662843,8 | 5906883 | 6,62 | 5,74 | 0,88 |
| 50 | 662612,1 | 5906615 | 6,55 | 5,60 | 0,95 |
| 51 | 662616,8 | 5906629 | 6,23 | 5,30 | 0,93 |
| 52 | 663530,4 | 5906820 | 5,14 | 3,38 | 1,76 |
| 53 | 663523,9 | 5906801 | 5,17 | 3,28 | 1,89 |
| 54 | 662909,9 | 5907334 | 5,55 | 4,50 | 1,05 |
| 55 | 665050,7 | 5905024 | 6,16 | 1,80 | 4,36 |
| 56 | 665294,1 | 5904969 | 5,61 | 1,15 | 4,46 |
| 57 | 663351,1 | 5905875 | 5,01 | 2,03 | 2,98 |
| 58 | 663694,9 | 5908029 | 5,93 | 4,80 | 1,13 |
| 59 | 663866 | 5905789 | 5,76 | 4,20 | 1,56 |
| 60 | 662565 | 5905708 | 5,04 | 3,84 | 1,20 |
| 61 | 664162,3 | 5909490 | 6,37 | 4,60 | 1,77 |
| 62 | 664173,8 | 5909531 | 6,01 | 4,60 | 1,41 |
| 63 | 665210,8 | 5918330 | 5,87 | 4,62 | 1,25 |
| 64 | 665210,8 | 5918330 | 5,87 | 4,62 | 1,25 |
| 65 | 661706 | 5903782 | 3,82 | 3,00 | 0,82 |
| 66 | 665523 | 5913007 | 7,74 | 6,10 | 1,64 |
| 67 | 668976,9 | 5921539 | 8,90 | 3,80 | 5,10 |

Tabla 2. Niveles estáticos (m) y precipitaciones (mm/mes) mensuales captaciones empresas sanitarias año 2018.

| Captación | x (m) | y (m) | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|--------------------------|----------|---------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|------|------|-------|------|
| Buen Retiro 1-1 | 662797.2 | 5905400 | 3,2 | 3,2 | 3,7 | 3,8 | 3,6 | 3,2 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,3 | 4,1 | 3,2 |
| Pozo 1414 | 664746.3 | 5903398 | 3,6 | 3,6 | 4,1 | 4,4 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 4,9 | 4,5 | 4,2 | 4,1 | 4,3 |
| Pozo Pic 06 | 663740.1 | 5907437 | 3,3 | 3,3 | 5,8 | 4,3 | 3,7 | 3,6 | 3,9 | 3,7 | 3,7 | 3,1 | 3,1 | 5,1 |
| Pozo Pic 5A | 663740 | 5907403 | 4,8 | 3,5 | 4,3 | 4,1 | 3,4 | 3,0 | 3,2 | 2,9 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 4,1 |
| Pozo Yob 01 | 664611 | 5903091 | 3,2 | 3,1 | 3,1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 3,2 |
| Puntera Foresta 05 | 666100 | 5917008 | 4,2 | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 4,2 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 3,8 | 3,6 | 3,8 |
| Puntera Pic 03 | 663734 | 5907372 | 3,2 | 4,3 | 4,2 | 4,1 | 3,7 | 3,1 | 3,4 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,1 |
| Puntera Pic 04 | 663742 | 5907364 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,1 | 3,5 | 3,0 | 3,2 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 3,0 |
| Puntera Pic 05 | 663742 | 5907373 | 3,9 | 4,2 | 4,1 | 4,2 | 3,5 | 3,0 | 3,3 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,1 |
| Puntera Pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 4,2 | 4,0 | 4,3 | 4,3 | 4,2 | 3,8 | 3,8 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,8 | 3,9 |
| Puntera Rosario 04 | 665785 | 5915337 | 5,6 | 5,0 | 5,7 | 5,7 | 5,2 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 5,0 |
| Punteras Calabozo | 665850.5 | 5903781 | 4,5 | 4,5 | 4,2 | 4,5 | 4,4 | 4,0 | 3,9 | 5,7 | 4,5 | 4,9 | 4,7 | 4,8 |
| Punteras Foresta 02 | 666100 | 5917004 | 4,2 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,1 | 3,9 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 3,9 | 3,9 | 3,7 |
| Punteras Foresta 03 | 666100 | 5917005 | 4,1 | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 4,1 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,6 |
| Puntera Lagunillas | 664839.2 | 5903451 | 3,9 | 3,9 | 3,7 | 3,9 | 4,0 | 3,8 | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 4,1 | 4,3 | 4,1 |
| Punteras Pioneros 01 | 665904 | 5919596 | 3,9 | 3,5 | 4,2 | 4,0 | 3,9 | 3,5 | 3,4 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,6 |
| Punteras Pioneros 02 | 665921 | 5919595 | 4,0 | 3,7 | 4,1 | 4,1 | 4,0 | 3,6 | 3,5 | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| Punteras Pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 3,8 | 3,7 | 4,0 | 4,0 | 3,9 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,8 |
| Punteras Rosario 01 | 665766 | 5915323 | 5,7 | 5,2 | 5,8 | 5,5 | 5,2 | 4,9 | 4,8 | 4,9 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,0 |
| Punteras Rosario 02 | 665775 | 5915316 | 5,7 | 5,2 | 5,6 | 5,4 | 5,4 | 4,8 | 4,8 | 4,9 | 5,1 | 5,1 | 5,0 | 5,0 |
| Punteras Rosario 03 | 665767.6 | 5915343 | 5,9 | 5,5 | 5,9 | 6,1 | 5,3 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 5,1 | 5,1 | 5,0 | 5,1 |
| Sondaje 1 Pablo Neruda | 664352.2 | 5903421 | 5,1 | 5,1 | 5,2 | 5,1 | 4,3 | 4,7 | 4,8 | 4,6 | 5,0 | 4,2 | 4,4 | 4,3 |
| Sondaje 2 Pablo Neruda | 664338.7 | 5903272 | 4,3 | 4,3 | 3,9 | 4,1 | 4,9 | 5,1 | 4,9 | 4,0 | 5,1 | 5,0 | 4,8 | 5,2 |
| Sondaje 3 Pablo Neruda | 664354.1 | 5903355 | 6,8 | 6,8 | 3,6 | 4,3 | 3,8 | 4,1 | 3,7 | 3,8 | 5,7 | 5,4 | 5,1 | 5,4 |
| Precipitaciones (mm/mes) | | | 17,5 | 21,0 | 29,9 | 76,9 | 183,3 | 227,9 | 197,9 | 159,06 | 88,1 | 58,5 | 34,08 | 26,0 |

Anexo VI

“ENSAYOS DE BOMBEO”



Tabla 1. Resumen parámetros obtenidos de las pruebas de bombeo.

| Punto | X (m) | Y (m) | Cota (ms.n.m.) | Tipo | d pozo obs (m) | Q bombeo (l/s) | Grupo | T (m ² /dia) | KV/KH | KH (m/dia) | KV (m/dia) | SY/S | SY | S |
|-----------|--------|---------|----------------|----------|----------------|----------------|-------|-------------------------|---------|------------|------------|-------|------|------|
| p128 | 664187 | 5907867 | 5.13 | Punteras | 8.00 | 45 | I | 10000 | 1.00000 | 100.00 | 100.0 | 0.65 | 0.50 | 0.77 |
| p195 | 663907 | 5908069 | 6.01 | Punteras | 6.00 | 25 | I | 7520 | 1.00000 | 75.20 | 75.2 | 1.00 | 0.96 | 0.96 |
| p196 | 664379 | 5909502 | 6.47 | Punteras | 3.00 | 10 | I | 9870 | 0.09220 | 89.73 | 8.3 | 0.37 | 0.36 | 0.97 |
| p200 | 664232 | 5910126 | 5.81 | Punteras | 4.00 | 10 | I | 5670 | 1.00000 | 56.70 | 56.7 | 0.31 | 0.25 | 0.80 |
| P221 | 665511 | 5917777 | 6.61 | Pozo | 12.00 | 28 | I | 20000 | 0.93300 | 100.00 | 93.3 | 10.00 | 0.79 | 0.08 |
| p343 | 665502 | 5917931 | 6.42 | Punteras | 10.76 | 16 | I | 9470 | 1.00000 | 46.20 | 46.2 | 0.84 | 0.30 | 0.36 |
| p344 | 665544 | 5917529 | 7.14 | Punteras | 36.70 | 64 | I | 9360 | 0.29600 | 43.53 | 12.9 | 1.00 | 0.99 | 0.99 |
| P429 | 665161 | 5912958 | 6.38 | Pozo | 12.72 | 5 | I | 3050 | 1.00000 | 15.25 | 15.3 | 0.20 | 0.20 | 1.00 |
| p601 | 663707 | 5908554 | 6.04 | Punteras | 3.00 | 15 | I | 15000 | 1.00000 | 187.50 | 187.5 | 0.38 | 0.29 | 0.77 |
| p1350 | 663905 | 5908397 | 5.91 | Punteras | 25.00 | 25 | I | 8000 | 0.10800 | 66.67 | 7.2 | 0.80 | 0.11 | 0.14 |
| p1364 | 663982 | 5910450 | 5.53 | Punteras | 97.00 | 4 | I | 5290 | 0.00010 | 50.38 | 0.005 | 5.00 | 0.11 | 0.02 |
| p1382 | 663542 | 5908230 | 5.55 | Punteras | 4.10 | 26 | I | 16500 | 1.00000 | 165.00 | 165.00 | 2.70 | 0.99 | 0.37 |
| p2340 | 662614 | 5906632 | 6.30 | Punteras | 6.20 | 7 | I | 11000 | 0.52800 | 91.67 | 48.40 | 1.00 | 0.12 | 0.12 |
| p993 | 665319 | 5917601 | 8.25 | Punteras | 29.00 | 16 | I | 15000 | 0.32500 | 60.00 | 19.50 | 5.69 | 0.68 | 0.12 |
| p994 | 665556 | 5917518 | 7.08 | Punteras | 36.07 | 64 | I | 14900 | 0.64100 | 149.00 | 95.51 | 3.48 | 0.99 | 0.28 |
| p995 | 665569 | 5917604 | 6.96 | Punteras | 36.07 | 64 | I | 14900 | 0.64100 | 149.00 | 95.51 | 3.48 | 0.99 | 0.28 |
| p1358 | 663983 | 5910502 | 5.93 | Punteras | 14.06 | 5 | I | 1160 | 1.00000 | 11.60 | 11.60 | 0.42 | 0.30 | 0.72 |
| P1457-1_1 | 665561 | 5917169 | 6.84 | Pozo | 32.00 | 10 | I | 1310 | 0.07360 | 6.89 | 0.51 | 1.39 | 0.14 | 0.10 |
| p1457-1_3 | 665548 | 5917364 | 6.72 | Pozo | 2.00 | 3 | I | 8630 | 1.00000 | 86.30 | 86.30 | 0.15 | 0.13 | 0.87 |
| p1455 | 662914 | 5907610 | 6.09 | Punteras | 6.00 | 14 | I | 5600 | 0.04570 | 43.08 | 1.97 | 0.75 | 0.33 | 0.45 |
| p1472-1_1 | 664266 | 5910648 | 5.96 | Punteras | 5.10 | 1 | I | 428 | 0.03240 | 4.08 | 0.13 | 6.80 | 0.85 | 0.13 |
| p1472-1_2 | 664287 | 5910678 | 5.93 | Punteras | 32.40 | 2 | I | 3020 | 0.00009 | 28.76 | 0.00 | 6.00 | 0.09 | 0.02 |
| p2302 | 665238 | 5912810 | 6.69 | Puntera | 3.00 | 18 | I | 8410 | 1.00000 | 84.10 | 84.10 | 0.17 | 0.13 | 0.75 |
| P1347_NR | 665300 | 5918057 | 6.50 | Pozo | 2.00 | 16 | I | 18000 | 1.00000 | 90.00 | 90.00 | 0.38 | 0.13 | 0.34 |
| p546 | 665111 | 5912767 | 6.19 | Punteras | 0.00 | 1 | II | 86 | 1.00000 | 0.86 | 0.86 | - | - | - |
| p1230 | 665248 | 5912269 | 7.24 | Punteras | 0.00 | 40 | II | 7760 | 1.00000 | 77.60 | 77.60 | - | - | - |
| P1362-1_1 | 664386 | 5911732 | 5.67 | Pozo | 0 | 25 | II | 623 | 1.00000 | 5.19 | 5.19 | - | - | - |

Continuación Tabla 1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Cota (ms.n.m.) | Tipo | d pozo obs (m) | Q bombeo (l/s) | Grupo | T (m ² /dia) | KV/KH | KH (m/dia) | KV (m/dia) | SY/S | SY | S |
|-----------|--------|---------|----------------|----------|----------------|----------------|-------|-------------------------|---------|------------|------------|------|----|---|
| P1362-1_2 | 664331 | 5911343 | 5.83 | Pozo | 0 | 15 | II | 499 | 1.00000 | 4.16 | 4.16 | - | - | - |
| P1363-1_1 | 664521 | 5911707 | 5.61 | Pozo | 0 | 20 | II | 700 | 1.00000 | 4.67 | 4.67 | - | - | - |
| P1363-1_2 | 664508 | 5912312 | 6.33 | Pozo | 0 | 25 | II | 1300 | 1.00000 | 8.67 | 8.67 | - | - | - |
| p1401 | 664161 | 5908916 | 5.91 | Punteras | 0 | 1.2 | II | 1040 | 1.00000 | 6.12 | 6.12 | - | - | - |
| P1402 | 664765 | 5912802 | 5.61 | Pozo | 0 | 27 | II | 180 | 1.00000 | 1.80 | 1.80 | - | - | - |
| P1403 | 664551 | 5912854 | 5.86 | Pozo | 0 | 32 | II | 326 | 1.00000 | 3.26 | 3.26 | - | - | - |
| p1411 | 664161 | 5908912 | 5.99 | Punteras | 0 | 1.2 | II | 2190 | 1.00000 | 12.88 | 12.88 | - | - | - |
| p1430 | 663526 | 5906818 | 5.10 | Punteras | 0 | 7 | II | 3870 | 1.00000 | 27.64 | 27.64 | - | - | - |
| P1433 | 663029 | 5907254 | 6.22 | Pozo | 0 | 6 | II | 581 | 1.00000 | 3.63 | 3.63 | - | - | - |
| P1449 | 663067 | 5907158 | 6.77 | Pozo | 0 | 6 | II | 680 | 1.00000 | 4.25 | 4.25 | - | - | - |
| P2199 | 664140 | 5910235 | 5.82 | Pozo | 0 | 50 | II | 1180 | 1.00000 | 11.80 | 11.80 | - | - | - |
| p2206 | 662161 | 5901898 | 6.19 | Punteras | 0 | 5 | II | 109 | 1.00000 | 1.09 | 1.09 | - | - | - |
| P2213 | 663445 | 5901045 | 2.98 | Pozo | 0 | 6 | II | 1510 | 1.00000 | 12.58 | 12.58 | - | - | - |
| P2230 | 664349 | 5903385 | 5.26 | Pozo | 0 | 80 | II | 1030 | 1.00000 | 10.30 | 10.30 | - | - | - |
| P2241 | 664064 | 5903482 | 5.90 | Pozo | 0 | 50 | II | 680 | 1.00000 | 6.80 | 6.80 | - | - | - |
| P2244 | 663061 | 5904946 | 5.48 | Pozo | 0 | 74.3 | II | 1180 | 1.00000 | 9.08 | 9.08 | - | - | - |
| P2253 | 664629 | 5903081 | 5.26 | Pozo | 0 | 50 | II | 668 | 1.00000 | 6.68 | 6.68 | - | - | - |
| p2254_1 | 664653 | 5913249 | 5.58 | Punteras | 0 | 5 | II | 792 | 1.00000 | 3.96 | 3.96 | - | - | - |
| p2254_2 | 664701 | 5913225 | 5.40 | Punteras | 0 | 1 | II | 298 | 1.00000 | 1.49 | 1.49 | - | - | - |
| p2258-1 | 662161 | 5901898 | 6.19 | Punteras | 0 | 5 | II | 124 | 1.00000 | 1.24 | 1.24 | - | - | - |
| p2262 | 663905 | 5907740 | 5.02 | Puntera | 0 | 2 | II | 325 | 1.00000 | 4.06 | 4.06 | - | - | - |
| P2285_1 | 665949 | 5899758 | 4.06 | Pozo | 0 | 30 | II | 236 | 1.00000 | 2.95 | 2.95 | - | - | - |
| P2285_2 | 665975 | 5899798 | 4.06 | Pozo | 0 | 30 | II | 206 | 1.00000 | 2.58 | 2.58 | - | - | - |
| p2300 | 663192 | 5908398 | 4.18 | Punteras | 0 | 15 | II | 2790 | 1.00000 | 23.25 | 23.25 | - | - | - |
| P2301 | 664359 | 5903446 | 5.74 | Pozo | 0 | 65 | II | 744 | 1.00000 | 7.44 | 7.44 | - | - | - |
| P2305 | 664356 | 5904245 | 6.53 | Pozo | 0 | 120 | II | 3360 | 1.00000 | 24.00 | 24.00 | - | - | - |
| P2306 | 664434 | 5904476 | 5.89 | Pozo | 0 | 120 | II | 3110 | 1.00000 | 20.73 | 20.73 | - | - | - |

Continuación Tabla 1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Cota (ms.n.m.) | Tipo | d pozo obs (m) | Q bombeo (l/s) | Grupo | T (m ² /dia) | KV/KH | KH (m/dia) | KV (m/dia) | SY/S | SY | S |
|------------|--------|---------|----------------|----------|----------------|----------------|-------|-------------------------|---------|------------|------------|------|----|---|
| P2309 | 664635 | 5903078 | 5.26 | Pozo | 0 | 50 | II | 489 | 1.00000 | 4.89 | 4.89 | - | - | - |
| P2320 | 663525 | 5906802 | 5.22 | Pozo | 0 | 17 | II | 357 | 1.00000 | 2.98 | 2.98 | - | - | - |
| P2331 | 664238 | 5904328 | 6.49 | Pozo | 0 | 116 | II | 3690 | 1.00000 | 26.36 | 26.36 | - | - | - |
| P2358-1 | 664181 | 5910787 | 5.77 | Pozo | 0 | 15 | II | 143 | 1.00000 | 1.43 | 1.43 | - | - | - |
| P2358-2 | 664165 | 5910794 | 5.77 | Pozo | 0 | 15 | II | 155 | 1.00000 | 1.55 | 1.55 | - | - | - |
| P2481 | 662565 | 5905708 | 5.04 | Pozo | 0 | 5 | II | 3080 | 1.00000 | 22.00 | 22.00 | - | - | - |
| P2528 | 663032 | 5907092 | 6.84 | Pozo | 0 | 6 | II | 581 | 1.00000 | 4.15 | 4.15 | - | - | - |
| p2740 | 663259 | 5907338 | 5.21 | Punteras | 0 | 0.74 | II | 542 | 1.00000 | 4.52 | 4.52 | - | - | - |
| p2741 | 663420 | 5907420 | 5.21 | Punteras | 0 | 0.96 | II | 288 | 1.00000 | 2.40 | 2.40 | - | - | - |
| p2748 | 662885 | 5907333 | 5.66 | Punteras | 0 | 11.8 | II | 7610 | 1.00000 | 63.42 | 63.42 | - | - | - |
| p1338-1_NR | 665732 | 5916848 | 7.75 | Punteras | 0 | 17.97 | II | 7360 | 1.00000 | 33.45 | 33.45 | - | - | - |
| p1338-2_NR | 665754 | 5916892 | 8.20 | Punteras | 0 | 10.29 | II | 9140 | 1.00000 | 41.55 | 41.55 | - | - | - |
| pVPC4-2 | 661766 | 5903815 | 5.28 | Punteras | 0 | 30 | II | 1110 | 1.00000 | 9.25 | 9.25 | - | - | - |
| PVPC9-2 | 664215 | 5910775 | 5.82 | Pozo | 0 | 15 | II | 597 | 1.00000 | 5.97 | 5.97 | - | - | - |
| PVPC10-1 | 664162 | 5909490 | 6.39 | Pozo | 0 | 15.5 | II | 91 | 1.00000 | 1.14 | 1.14 | - | - | - |
| PVPC10-2 | 664174 | 5909531 | 6.12 | Pozo | 0 | 20 | II | 336 | 1.00000 | 4.20 | 4.20 | - | - | - |
| P1073 | 665911 | 5916532 | 7.87 | Pozo | 0 | 14 | II | 910 | 1.00000 | 4.55 | 4.55 | - | - | - |
| P1412_2 | 670025 | 5921738 | 12.91 | Pozo | 0 | 100 | II | 623 | 1.00000 | 6.23 | 6.23 | - | - | - |
| P1412_3 | 669996 | 5921854 | 11.55 | Pozo | 0 | 80 | II | 568 | 1.00000 | 5.68 | 5.68 | - | - | - |
| p1413 | 669995 | 5921674 | 11.93 | Punteras | 0 | 17 | II | 5580 | 1.00000 | 55.80 | 55.80 | - | - | - |
| P1416-1_1 | 665972 | 5916660 | 7.40 | Pozo | 0 | 40 | II | 1790 | 1.00000 | 17.90 | 17.90 | - | - | - |
| P1416-1_2 | 666531 | 5916543 | 5.88 | Pozo | 0 | 40 | II | 1860 | 1.00000 | 8.86 | 8.86 | - | - | - |
| p2088-1 | 665272 | 5918098 | 6.80 | Punteras | 0 | 16 | II | 6860 | 1.00000 | 34.30 | 34.30 | - | - | - |
| P2234 | 668317 | 5920896 | 5.13 | Pozo | 0 | 1 | II | 201 | 1.00000 | 1.01 | 1.01 | - | - | - |

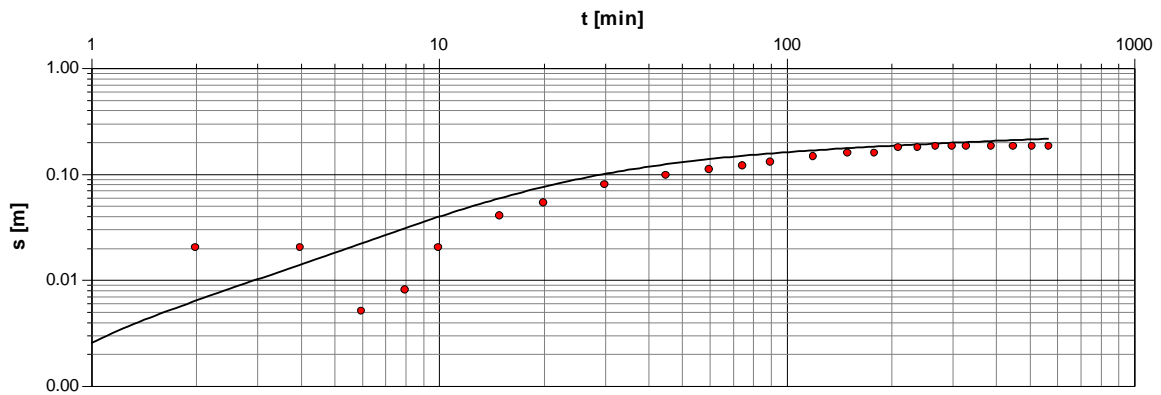
Pruebas de bombeo analizadas

Grupo I: Método de Neumann

1. Punteras p128

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 0,86 | 0 |
| 1 | 0,86 | 0 |
| 2 | 0,88 | 0,02 |
| 4 | 0,88 | 0,02 |
| 6 | 0,865 | 0,005 |
| 8 | 0,868 | 0,008 |
| 10 | 0,88 | 0,02 |
| 15 | 0,9 | 0,04 |
| 20 | 0,913 | 0,053 |
| 30 | 0,938 | 0,078 |
| 45 | 0,956 | 0,096 |
| 60 | 0,97 | 0,11 |
| 75 | 0,978 | 0,118 |
| 90 | 0,988 | 0,128 |
| 120 | 1,005 | 0,145 |
| 150 | 1,014 | 0,154 |
| 180 | 1,014 | 0,154 |
| 210 | 1,034 | 0,174 |
| 240 | 1,034 | 0,174 |
| 270 | 1,04 | 0,18 |
| 300 | 1,04 | 0,18 |
| 330 | 1,04 | 0,18 |
| 390 | 1,04 | 0,18 |
| 450 | 1,04 | 0,18 |
| 510 | 1,04 | 0,18 |
| 570 | 1,04 | 0,18 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 12/11/1992 |
| | Fecha Análisis: 04/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 10 punteras | |
| Descarga 45 L/s | |
| Nivel estático 0,86 m | |
| Pozo observación a 8 m | |

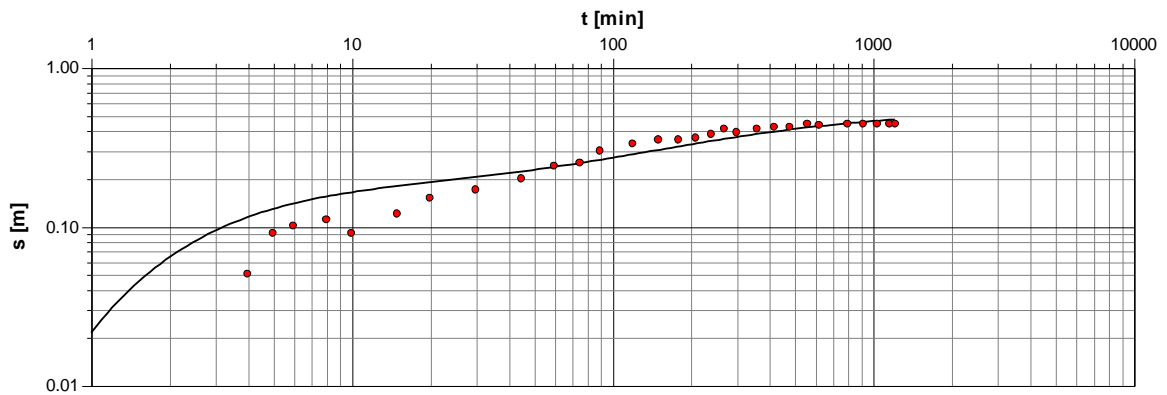


Transmisividad (T): 10.000 m²/día
 Producción específica (SY): 0,496
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,645

2. Punteras p195

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1 | 3,5 | 0 |
| 2 | 3,5 | 0 |
| 4 | 3,55 | 0,05 |
| 5 | 3,59 | 0,09 |
| 6 | 3,6 | 0,1 |
| 8 | 3,61 | 0,11 |
| 10 | 3,59 | 0,09 |
| 15 | 3,62 | 0,12 |
| 20 | 3,65 | 0,15 |
| 30 | 3,67 | 0,17 |
| 45 | 3,7 | 0,2 |
| 60 | 3,74 | 0,24 |
| 75 | 3,75 | 0,25 |
| 90 | 3,8 | 0,3 |
| 120 | 3,83 | 0,33 |
| 150 | 3,85 | 0,35 |
| 180 | 3,85 | 0,35 |
| 210 | 3,86 | 0,36 |
| 240 | 3,88 | 0,38 |
| 270 | 3,91 | 0,41 |
| 300 | 3,89 | 0,39 |
| 360 | 3,91 | 0,41 |
| 420 | 3,92 | 0,42 |
| 480 | 3,92 | 0,42 |
| 560 | 3,94 | 0,44 |
| 620 | 3,93 | 0,43 |
| 800 | 3,94 | 0,44 |
| 920 | 3,94 | 0,44 |
| 1.040 | 3,94 | 0,44 |
| 1.160 | 3,94 | 0,44 |
| 1.220 | 3,94 | 0,44 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: No especificada |
| | Fecha Análisis: 04/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 10 punteras | |
| Descarga 25 L/s | |
| Nivel estático 3,5 m | |
| Pozo observación a 6 m | |



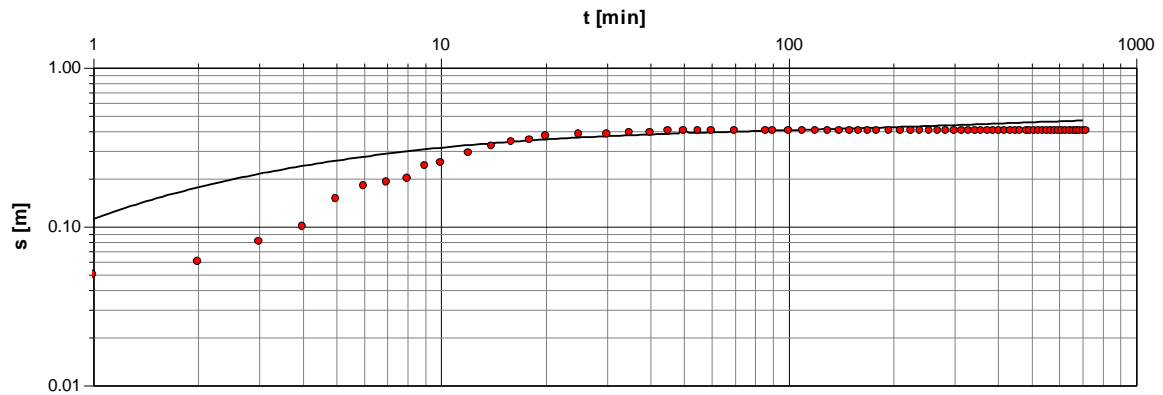
Transmisividad (T): 7.520 m²/día
 Producción específica (SY): 0,962
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 1,0

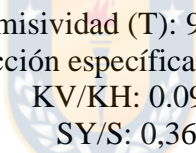
3. Punteras p196

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,8 | 0 |
| 1 | 2,85 | 0,05 |
| 2 | 2,86 | 0,06 |
| 3 | 2,88 | 0,08 |
| 4 | 2,9 | 0,1 |
| 5 | 2,95 | 0,15 |
| 6 | 2,98 | 0,18 |
| 7 | 2,99 | 0,19 |
| 8 | 3 | 0,2 |
| 9 | 3,04 | 0,24 |
| 10 | 3,05 | 0,25 |
| 12 | 3,09 | 0,29 |
| 14 | 3,12 | 0,32 |
| 16 | 3,14 | 0,34 |
| 18 | 3,15 | 0,35 |
| 20 | 3,17 | 0,37 |
| 25 | 3,18 | 0,38 |
| 30 | 3,18 | 0,38 |
| 35 | 3,19 | 0,39 |
| 40 | 3,19 | 0,39 |
| 45 | 3,2 | 0,4 |
| 50 | 3,2 | 0,4 |
| 55 | 3,2 | 0,4 |
| 60 | 3,2 | 0,4 |
| 70 | 3,2 | 0,4 |
| 86 | 3,2 | 0,4 |
| 90 | 3,2 | 0,4 |
| 100 | 3,2 | 0,4 |
| 110 | 3,2 | 0,4 |
| 120 | 3,2 | 0,4 |
| 130 | 3,2 | 0,4 |
| 140 | 3,2 | 0,4 |
| 150 | 3,2 | 0,4 |
| 160 | 3,2 | 0,4 |
| 170 | 3,2 | 0,4 |
| 180 | 3,2 | 0,4 |
| 195 | 3,2 | 0,4 |
| 210 | 3,2 | 0,4 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 225 | 3,2 | 0,4 |
| 240 | 3,2 | 0,4 |
| 255 | 3,2 | 0,4 |
| 270 | 3,2 | 0,4 |
| 285 | 3,2 | 0,4 |
| 300 | 3,2 | 0,4 |
| 315 | 3,2 | 0,4 |
| 330 | 3,2 | 0,4 |
| 345 | 3,2 | 0,4 |
| 360 | 3,2 | 0,4 |
| 375 | 3,2 | 0,4 |
| 390 | 3,2 | 0,4 |
| 405 | 3,2 | 0,4 |
| 420 | 3,2 | 0,4 |
| 435 | 3,2 | 0,4 |
| 450 | 3,2 | 0,4 |
| 465 | 3,2 | 0,4 |
| 485 | 3,2 | 0,4 |
| 495 | 3,2 | 0,4 |
| 510 | 3,2 | 0,4 |
| 525 | 3,2 | 0,4 |
| 540 | 3,2 | 0,4 |
| 555 | 3,2 | 0,4 |
| 570 | 3,2 | 0,4 |
| 585 | 3,2 | 0,4 |
| 600 | 3,2 | 0,4 |
| 615 | 3,2 | 0,4 |
| 630 | 3,2 | 0,4 |
| 645 | 3,2 | 0,4 |
| 660 | 3,2 | 0,4 |
| 675 | 3,2 | 0,4 |
| 690 | 3,2 | 0,4 |
| 705 | 3,2 | 0,4 |
| 720 | 3,2 | 0,4 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: No especificada |
| | Fecha Análisis: 04/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 3 punteras | |
| Descarga 10 L/s | |
| Nivel estático 2,8 m | |
| Pozo observación a 3 m | |





 Transmisividad (T): 9.870 m²/día
 Producción específica (SY): 0,355
 KV/KH: 0.0922
 SY/S: 0,367

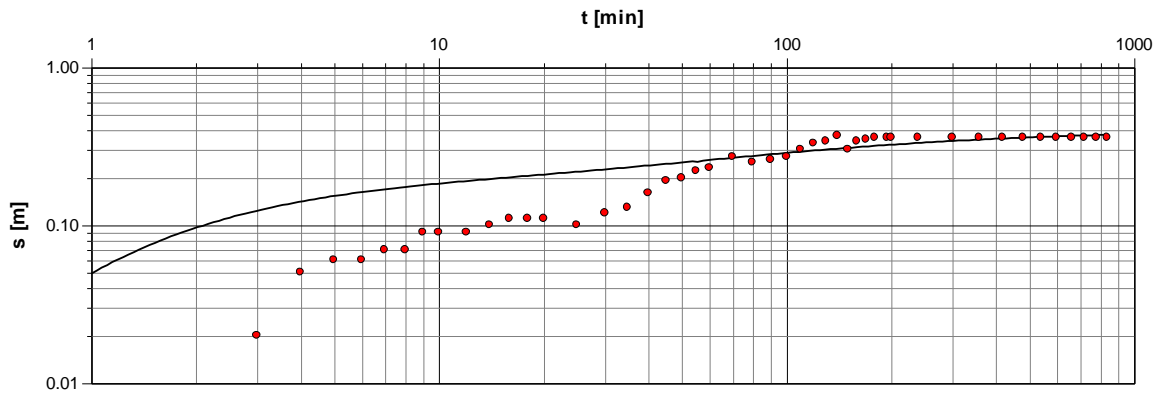
4. Punteras p200

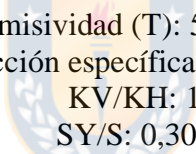
| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1 | 3.2 | 0 |
| 2 | 3.2 | 0 |
| 3 | 3.22 | 0.02 |
| 4 | 3.25 | 0.05 |
| 5 | 3.26 | 0.06 |
| 6 | 3.26 | 0.06 |
| 7 | 3.27 | 0.07 |
| 8 | 3.27 | 0.07 |
| 9 | 3.29 | 0.09 |
| 10 | 3.29 | 0.09 |
| 12 | 3.29 | 0.09 |
| 14 | 3.3 | 0.1 |
| 16 | 3.31 | 0.11 |
| 18 | 3.31 | 0.11 |
| 20 | 3.31 | 0.11 |
| 25 | 3.3 | 0.1 |
| 30 | 3.32 | 0.12 |
| 35 | 3.33 | 0.13 |
| 40 | 3.36 | 0.16 |
| 45 | 3.39 | 0.19 |
| 50 | 3.4 | 0.2 |
| 55 | 3.42 | 0.22 |
| 60 | 3.43 | 0.23 |
| 70 | 3.47 | 0.27 |
| 80 | 3.45 | 0.25 |
| 90 | 3.46 | 0.26 |
| 100 | 3.47 | 0.27 |
| 110 | 3.5 | 0.3 |
| 120 | 3.53 | 0.33 |
| 130 | 3.54 | 0.34 |
| 140 | 3.57 | 0.37 |
| 150 | 3.5 | 0.3 |
| 160 | 3.54 | 0.34 |
| 170 | 3.55 | 0.35 |
| 180 | 3.56 | 0.36 |
| 195 | 3.56 | 0.36 |
| 200 | 3.56 | 0.36 |
| 240 | 3.56 | 0.36 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 300 | 3.56 | 0.36 |
| 360 | 3.56 | 0.36 |
| 420 | 3.56 | 0.36 |
| 480 | 3.56 | 0.36 |
| 540 | 3.56 | 0.36 |
| 600 | 3.56 | 0.36 |
| 660 | 3.56 | 0.36 |
| 720 | 3.56 | 0.36 |
| 780 | 3.56 | 0.36 |
| 840 | 3.56 | 0.36 |



| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 19/12/1994 |
| | Fecha Análisis: 04/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 2 punteras | |
| Descarga 10 L/s | |
| Nivel estático 3,2 m | |
| Pozo observación a 4 m | |



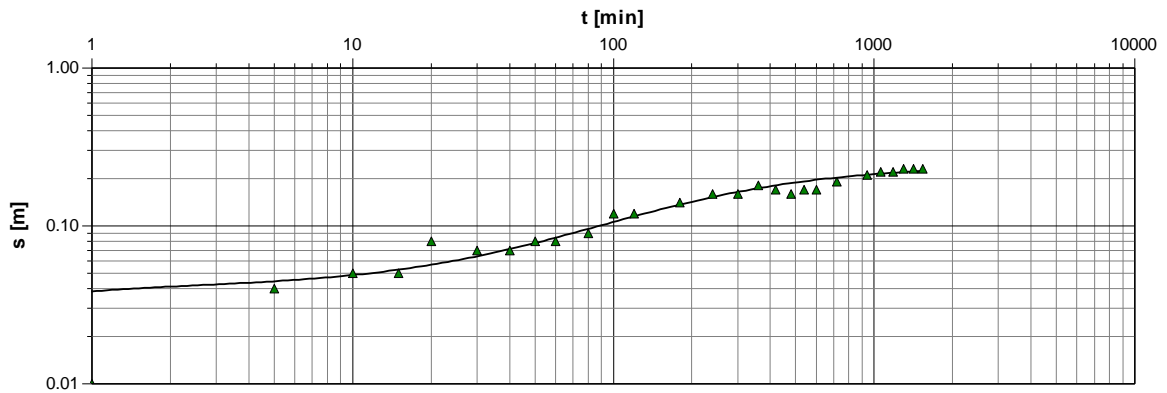


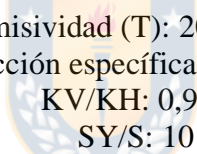
 Transmisividad (T): 5670 m²/día
 Producción específica (SY): 0,245
 KV/KH: 1
 SY/S: 0,308

5. Pozo P221

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,6 | 0 |
| 1 | 4,61 | 0,01 |
| 5 | 4,64 | 0,04 |
| 10 | 4,65 | 0,05 |
| 15 | 4,65 | 0,05 |
| 20 | 4,68 | 0,08 |
| 30 | 4,67 | 0,07 |
| 40 | 4,67 | 0,07 |
| 50 | 4,68 | 0,08 |
| 60 | 4,68 | 0,08 |
| 80 | 4,69 | 0,09 |
| 100 | 4,72 | 0,12 |
| 120 | 4,72 | 0,12 |
| 180 | 4,74 | 0,14 |
| 240 | 4,76 | 0,16 |
| 300 | 4,76 | 0,16 |
| 360 | 4,78 | 0,18 |
| 420 | 4,77 | 0,17 |
| 480 | 4,76 | 0,16 |
| 540 | 4,77 | 0,17 |
| 600 | 4,77 | 0,17 |
| 720 | 4,79 | 0,19 |
| 940 | 4,81 | 0,21 |
| 1.060 | 4,82 | 0,22 |
| 1.180 | 4,82 | 0,22 |
| 1.300 | 4,83 | 0,23 |
| 1.420 | 4,83 | 0,23 |
| 1.540 | 4,83 | 0,23 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 26/12/1995 |
| | Fecha Análisis: 04/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Pozo | |
| Descarga 28 L/s | |
| Nivel estático 4,6 m | |
| Pozo observación a 12 m | |



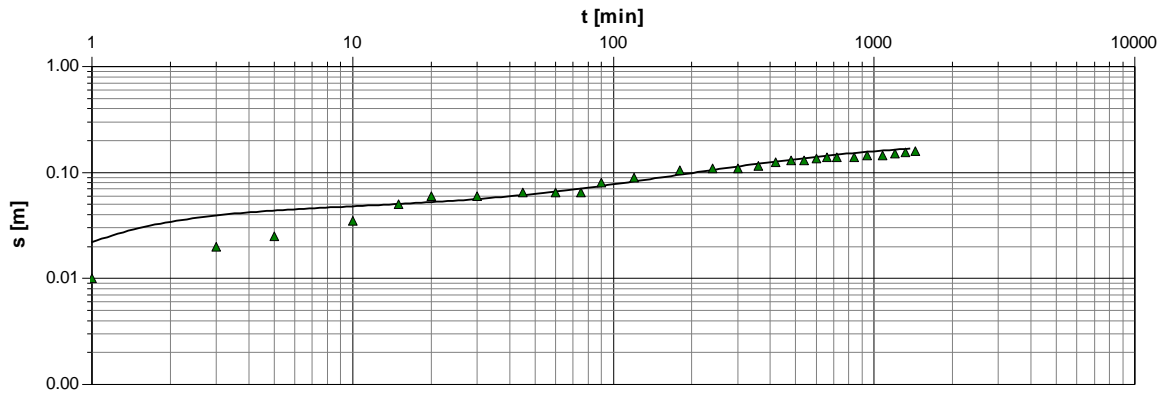


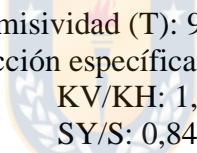
 Transmisividad (T): 20.000 m²/día
 Producción específica (SY): 0,794
 KV/KH: 0,933
 SY/S: 10

6. Pozo p343

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,8 | 0 |
| 1 | 4,81 | 0,01 |
| 3 | 4,82 | 0,02 |
| 5 | 4,825 | 0,025 |
| 10 | 4,835 | 0,035 |
| 15 | 4,85 | 0,05 |
| 20 | 4,86 | 0,06 |
| 30 | 4,86 | 0,06 |
| 45 | 4,865 | 0,065 |
| 60 | 4,865 | 0,065 |
| 75 | 4,865 | 0,065 |
| 90 | 4,88 | 0,08 |
| 120 | 4,89 | 0,09 |
| 180 | 4,905 | 0,105 |
| 240 | 4,91 | 0,11 |
| 300 | 4,91 | 0,11 |
| 360 | 4,915 | 0,115 |
| 420 | 4,925 | 0,125 |
| 480 | 4,93 | 0,13 |
| 540 | 4,93 | 0,13 |
| 600 | 4,935 | 0,135 |
| 660 | 4,94 | 0,14 |
| 720 | 4,94 | 0,14 |
| 840 | 4,94 | 0,14 |
| 940 | 4,945 | 0,145 |
| 1.080 | 4,945 | 0,145 |
| 1.200 | 4,95 | 0,15 |
| 1.320 | 4,955 | 0,155 |
| 1.440 | 4,96 | 0,16 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 09/10/1996 |
| | Fecha Análisis: 04/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 8 punteras | |
| Descarga 15.62 L/s | |
| Nivel estático 4,8 m | |
| Pozo observación a 10,76 m | |



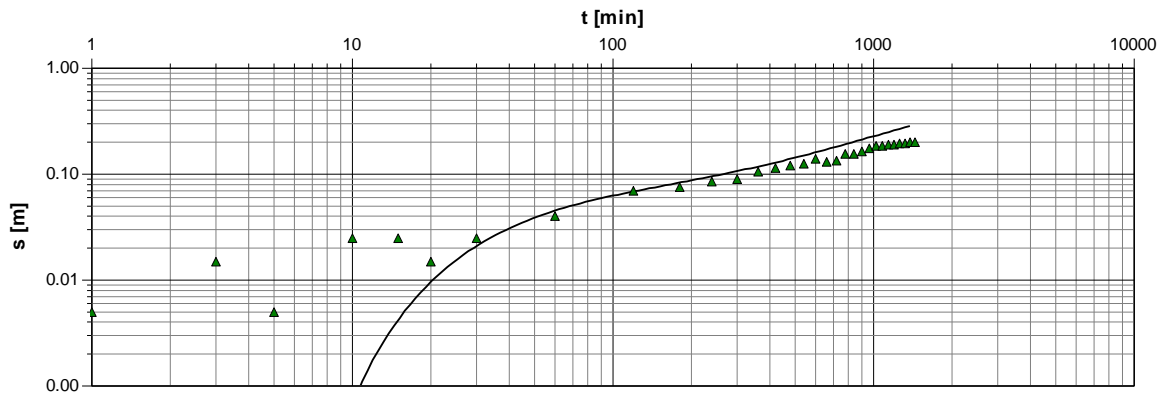


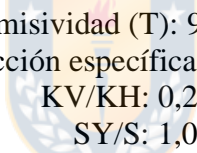
 Transmisividad (T): 9.470 m²/día
 Producción específica (SY): 0,302
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,841

7. Punteras p344

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,655 | 0 |
| 1 | 4,66 | 0,005 |
| 3 | 4,67 | 0,015 |
| 5 | 4,66 | 0,005 |
| 10 | 4,68 | 0,025 |
| 15 | 4,68 | 0,025 |
| 20 | 4,67 | 0,015 |
| 30 | 4,68 | 0,025 |
| 60 | 4,695 | 0,04 |
| 120 | 4,725 | 0,07 |
| 180 | 4,73 | 0,075 |
| 240 | 4,74 | 0,085 |
| 300 | 4,745 | 0,09 |
| 360 | 4,76 | 0,105 |
| 420 | 4,77 | 0,115 |
| 480 | 4,775 | 0,12 |
| 540 | 4,78 | 0,125 |
| 600 | 4,795 | 0,14 |
| 660 | 4,785 | 0,13 |
| 720 | 4,79 | 0,135 |
| 780 | 4,81 | 0,155 |
| 840 | 4,81 | 0,155 |
| 900 | 4,82 | 0,165 |
| 960 | 4,83 | 0,175 |
| 1.020 | 4,84 | 0,185 |
| 1.080 | 4,84 | 0,185 |
| 1.140 | 4,845 | 0,19 |
| 1.200 | 4,845 | 0,19 |
| 1.260 | 4,85 | 0,195 |
| 1.320 | 4,85 | 0,195 |
| 1.380 | 4,855 | 0,2 |
| 1.440 | 4,855 | 0,2 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 10/07/1997 |
| | Fecha Análisis: 06/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 8 punteras | |
| Descarga 64 L/s | |
| Nivel estático 4,54 m | |
| Pozo observación a 36,7 m | |



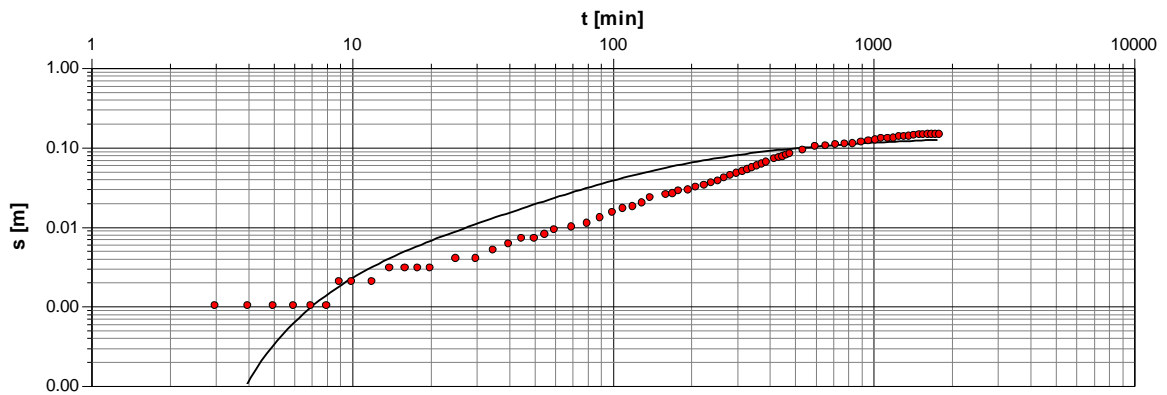


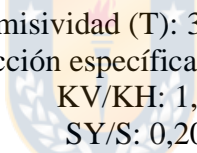
 Transmisividad (T): 9.360 m²/día
 Producción específica (SY): 0,990
 KV/KH: 0,296
 SY/S: 1,0

8. Pozo P429

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,812 | 0 | 210 | 4,843 | 0,031 | 1.620 | 4,957 | 0,145 |
| 1 | 4,812 | 0 | 225 | 4,845 | 0,033 | 1.680 | 4,957 | 0,145 |
| 2 | 4,812 | 0 | 240 | 4,847 | 0,035 | 1.740 | 4,957 | 0,145 |
| 3 | 4,813 | 0,001 | 255 | 4,849 | 0,037 | 1.800 | 4,957 | 0,145 |
| 4 | 4,813 | 0,001 | 270 | 4,853 | 0,041 | | | |
| 5 | 4,813 | 0,001 | 285 | 4,856 | 0,044 | | | |
| 6 | 4,813 | 0,001 | 300 | 4,859 | 0,047 | | | |
| 7 | 4,813 | 0,001 | 315 | 4,862 | 0,05 | | | |
| 8 | 4,813 | 0,001 | 330 | 4,864 | 0,052 | | | |
| 9 | 4,814 | 0,002 | 345 | 4,867 | 0,055 | | | |
| 10 | 4,814 | 0,002 | 360 | 4,87 | 0,058 | | | |
| 12 | 4,814 | 0,002 | 375 | 4,873 | 0,061 | | | |
| 14 | 4,815 | 0,003 | 390 | 4,877 | 0,065 | | | |
| 16 | 4,815 | 0,003 | 420 | 4,883 | 0,071 | | | |
| 18 | 4,815 | 0,003 | 435 | 4,886 | 0,074 | | | |
| 20 | 4,815 | 0,003 | 450 | 4,888 | 0,076 | | | |
| 25 | 4,816 | 0,004 | 465 | 4,891 | 0,079 | | | |
| 30 | 4,816 | 0,004 | 480 | 4,894 | 0,082 | | | |
| 35 | 4,817 | 0,005 | 540 | 4,903 | 0,091 | | | |
| 40 | 4,818 | 0,006 | 600 | 4,914 | 0,102 | | | |
| 45 | 4,819 | 0,007 | 660 | 4,916 | 0,104 | | | |
| 50 | 4,819 | 0,007 | 720 | 4,918 | 0,106 | | | |
| 55 | 4,82 | 0,008 | 780 | 4,921 | 0,109 | | | |
| 60 | 4,821 | 0,009 | 840 | 4,923 | 0,111 | | | |
| 70 | 4,822 | 0,01 | 900 | 4,927 | 0,115 | | | |
| 80 | 4,823 | 0,011 | 960 | 4,931 | 0,119 | | | |
| 90 | 4,825 | 0,013 | 1.020 | 4,935 | 0,123 | | | |
| 100 | 4,827 | 0,015 | 1.080 | 4,939 | 0,127 | | | |
| 110 | 4,829 | 0,017 | 1.140 | 4,941 | 0,129 | | | |
| 120 | 4,83 | 0,018 | 1.200 | 4,943 | 0,131 | | | |
| 130 | 4,832 | 0,02 | 1.260 | 4,946 | 0,134 | | | |
| 140 | 4,835 | 0,023 | 1.320 | 4,948 | 0,136 | | | |
| 160 | 4,837 | 0,025 | 1.380 | 4,95 | 0,138 | | | |
| 170 | 4,838 | 0,026 | 1.440 | 4,952 | 0,14 | | | |
| 180 | 4,84 | 0,028 | 1.500 | 4,954 | 0,142 | | | |
| 195 | 4,841 | 0,029 | 1.560 | 4,955 | 0,143 | | | |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 28/10/1997 |
| | Fecha Análisis: 06/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Pozo | |
| Descarga 4,9 L/s | |
| Nivel estático 4,812 m | |
| Pozo observación a 12,72 m | |





 Transmisividad (T): 3.050 m²/día
 Producción específica (SY): 0,199
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,20

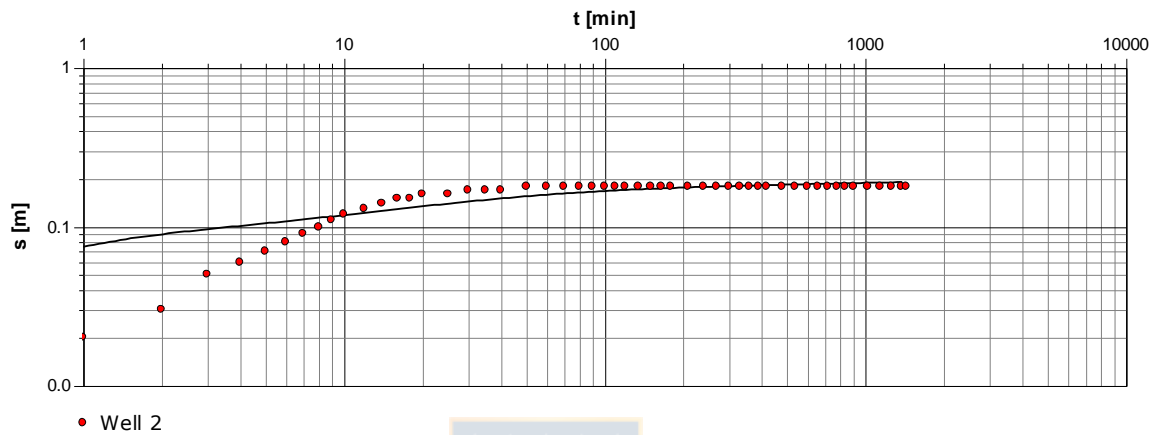
9. Punteras p601

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,2 | 0 |
| 1 | 3,22 | 0,02 |
| 2 | 3,23 | 0,03 |
| 3 | 3,25 | 0,05 |
| 4 | 3,26 | 0,06 |
| 5 | 3,27 | 0,07 |
| 6 | 3,28 | 0,08 |
| 7 | 3,29 | 0,09 |
| 8 | 3,3 | 0,1 |
| 9 | 3,31 | 0,11 |
| 10 | 3,32 | 0,12 |
| 12 | 3,33 | 0,13 |
| 14 | 3,34 | 0,14 |
| 16 | 3,35 | 0,15 |
| 18 | 3,35 | 0,15 |
| 20 | 3,36 | 0,16 |
| 25 | 3,36 | 0,16 |
| 30 | 3,37 | 0,17 |
| 35 | 3,37 | 0,17 |
| 40 | 3,37 | 0,17 |
| 50 | 3,38 | 0,18 |
| 60 | 3,38 | 0,18 |
| 70 | 3,38 | 0,18 |
| 80 | 3,38 | 0,18 |
| 90 | 3,38 | 0,18 |
| 100 | 3,38 | 0,18 |
| 110 | 3,38 | 0,18 |
| 120 | 3,38 | 0,18 |
| 135 | 3,38 | 0,18 |
| 150 | 3,38 | 0,18 |
| 165 | 3,38 | 0,18 |
| 180 | 3,38 | 0,18 |
| 210 | 3,38 | 0,18 |
| 240 | 3,38 | 0,18 |
| 270 | 3,38 | 0,18 |
| 300 | 3,38 | 0,18 |
| 330 | 3,38 | 0,18 |
| 360 | 3,38 | 0,18 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 390 | 3,38 | 0,18 |
| 420 | 3,38 | 0,18 |
| 480 | 3,38 | 0,18 |
| 540 | 3,38 | 0,18 |
| 600 | 3,38 | 0,18 |
| 660 | 3,38 | 0,18 |
| 720 | 3,38 | 0,18 |
| 780 | 3,38 | 0,18 |
| 840 | 3,38 | 0,18 |
| 900 | 3,38 | 0,18 |
| 1.020 | 3,38 | 0,18 |
| 1.140 | 3,38 | 0,18 |
| 1.260 | 3,38 | 0,18 |
| 1.380 | 3,38 | 0,18 |
| 1.440 | 3,38 | 0,18 |



| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 24/08/1999 |
| | Fecha Análisis: 06/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 6 punteras | |
| Descarga 15 L/s | |
| Nivel estático 3,2 m | |
| Pozo observación a 3 m | |



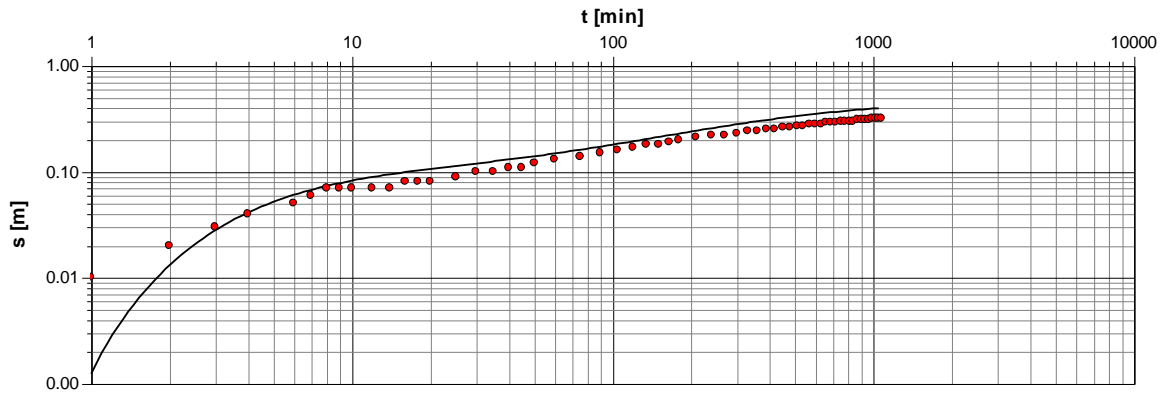
Transmisividad (T): 15.000 m²/día
 Producción específica (SY): 0,293
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,381

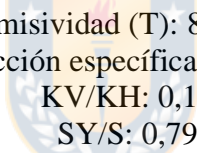
10. Punteras p1350

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,85 | 0 |
| 1 | 2,86 | 0,01 |
| 2 | 2,87 | 0,02 |
| 3 | 2,88 | 0,03 |
| 4 | 2,89 | 0,04 |
| 6 | 2,9 | 0,05 |
| 7 | 2,91 | 0,06 |
| 8 | 2,92 | 0,07 |
| 9 | 2,92 | 0,07 |
| 10 | 2,92 | 0,07 |
| 12 | 2,92 | 0,07 |
| 14 | 2,92 | 0,07 |
| 16 | 2,93 | 0,08 |
| 18 | 2,93 | 0,08 |
| 20 | 2,93 | 0,08 |
| 25 | 2,94 | 0,09 |
| 30 | 2,95 | 0,1 |
| 35 | 2,95 | 0,1 |
| 40 | 2,96 | 0,11 |
| 45 | 2,96 | 0,11 |
| 50 | 2,97 | 0,12 |
| 60 | 2,98 | 0,13 |
| 75 | 2,99 | 0,14 |
| 90 | 3,00 | 0,15 |
| 105 | 3,01 | 0,16 |
| 120 | 3,02 | 0,17 |
| 135 | 3,03 | 0,18 |
| 150 | 3,03 | 0,18 |
| 165 | 3,04 | 0,19 |
| 180 | 3,05 | 0,2 |
| 210 | 3,06 | 0,21 |
| 240 | 3,07 | 0,22 |
| 270 | 3,07 | 0,22 |
| 300 | 3,08 | 0,23 |
| 330 | 3,09 | 0,24 |
| 360 | 3,09 | 0,24 |
| 390 | 3,1 | 0,25 |
| 420 | 3,1 | 0,25 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 450 | 3,11 | 0,26 |
| 480 | 3,11 | 0,26 |
| 510 | 3,12 | 0,27 |
| 540 | 3,12 | 0,27 |
| 570 | 3,13 | 0,28 |
| 600 | 3,13 | 0,28 |
| 630 | 3,13 | 0,28 |
| 660 | 3,14 | 0,29 |
| 690 | 3,14 | 0,29 |
| 720 | 3,14 | 0,29 |
| 750 | 3,15 | 0,3 |
| 780 | 3,15 | 0,3 |
| 810 | 3,15 | 0,3 |
| 840 | 3,15 | 0,3 |
| 870 | 3,16 | 0,31 |
| 900 | 3,16 | 0,31 |
| 930 | 3,16 | 0,31 |
| 960 | 3,16 | 0,31 |
| 990 | 3,17 | 0,32 |
| 1.020 | 3,17 | 0,32 |
| 1.050 | 3,17 | 0,32 |
| 1.080 | 3,17 | 0,32 |
| 1.100 | 3,17 | 0,32 |
| 1.140 | 3,17 | 0,32 |
| 1.170 | 3,17 | 0,32 |
| 1.200 | 3,17 | 0,32 |
| 1.230 | 3,17 | 0,32 |
| 1.260 | 3,17 | 0,32 |
| 1.290 | 3,17 | 0,32 |
| 1.320 | 3,17 | 0,32 |
| 1.350 | 3,17 | 0,32 |
| 1.380 | 3,17 | 0,32 |
| 1.410 | 3,17 | 0,32 |
| 1.440 | 3,17 | 0,32 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 25/04/2001 |
| | Fecha Análisis: 06/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 16 punteras | |
| Descarga 25 L/s | |
| Nivel estático 2,85 m | |
| Pozo observación a 25 m | |





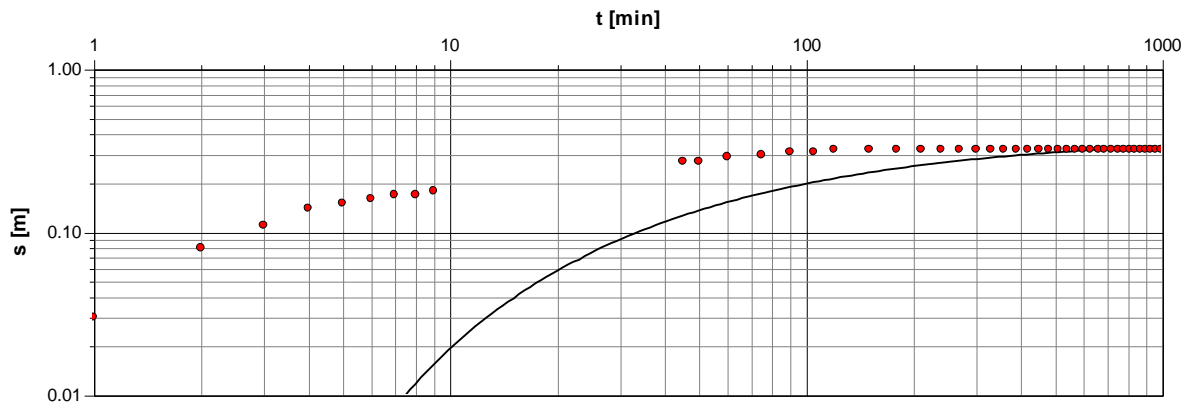
 Transmisividad (T): 8.000 m²/día
 Producción específica (SY): 0,110
 KV/KH: 0,108
 SY/S: 0,798

11. Punteras p1364

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,03 | 0 |
| 1 | 4,06 | 0,03 |
| 2 | 4,11 | 0,08 |
| 3 | 4,14 | 0,11 |
| 4 | 4,17 | 0,14 |
| 5 | 4,18 | 0,15 |
| 6 | 4,19 | 0,16 |
| 7 | 4,2 | 0,17 |
| 8 | 4,2 | 0,17 |
| 9 | 4,21 | 0,18 |
| 10 | 3,5 | -0,53 |
| 15 | 3,82 | -0,21 |
| 20 | 3,81 | -0,22 |
| 30 | 3,96 | -0,07 |
| 45 | 4,3 | 0,27 |
| 50 | 4,3 | 0,27 |
| 60 | 4,32 | 0,29 |
| 75 | 4,33 | 0,3 |
| 90 | 4,34 | 0,31 |
| 105 | 4,34 | 0,31 |
| 120 | 4,35 | 0,32 |
| 150 | 4,35 | 0,32 |
| 180 | 4,35 | 0,32 |
| 210 | 4,35 | 0,32 |
| 240 | 4,35 | 0,32 |
| 270 | 4,35 | 0,32 |
| 300 | 4,35 | 0,32 |
| 330 | 4,35 | 0,32 |
| 360 | 4,35 | 0,32 |
| 390 | 4,35 | 0,32 |
| 420 | 4,35 | 0,32 |
| 450 | 4,35 | 0,32 |
| 480 | 4,35 | 0,32 |
| 510 | 4,35 | 0,32 |
| 540 | 4,35 | 0,32 |
| 570 | 4,35 | 0,32 |
| 600 | 4,35 | 0,32 |
| 630 | 4,35 | 0,32 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 4,35 | 0,32 |
| 690 | 4,35 | 0,32 |
| 720 | 4,35 | 0,32 |
| 750 | 4,35 | 0,32 |
| 780 | 4,35 | 0,32 |
| 810 | 4,35 | 0,32 |
| 840 | 4,35 | 0,32 |
| 870 | 4,35 | 0,32 |
| 900 | 4,35 | 0,32 |
| 930 | 4,35 | 0,32 |
| 960 | 4,35 | 0,32 |
| 990 | 4,35 | 0,32 |
| 1.020 | 4,35 | 0,32 |
| 1.050 | 4,35 | 0,32 |
| 1.080 | 4,35 | 0,32 |
| 1.110 | 4,35 | 0,32 |
| 1.140 | 4,35 | 0,32 |
| 1.170 | 4,35 | 0,32 |
| 1.200 | 4,35 | 0,32 |
| 1.230 | 4,35 | 0,32 |
| 1.260 | 4,35 | 0,32 |
| 1.290 | 4,35 | 0,32 |
| 1.320 | 4,35 | 0,32 |
| 1.350 | 4,35 | 0,32 |
| 1.380 | 4,35 | 0,32 |
| 1.410 | 4,35 | 0,32 |
| 1.440 | 4,35 | 0,32 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 14/12/2002 |
| | Fecha Análisis: 06/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 5 punteras | |
| Descarga 4 L/s | |
| Nivel estático 4,03 m | |
| Pozo observación a 97 m | |



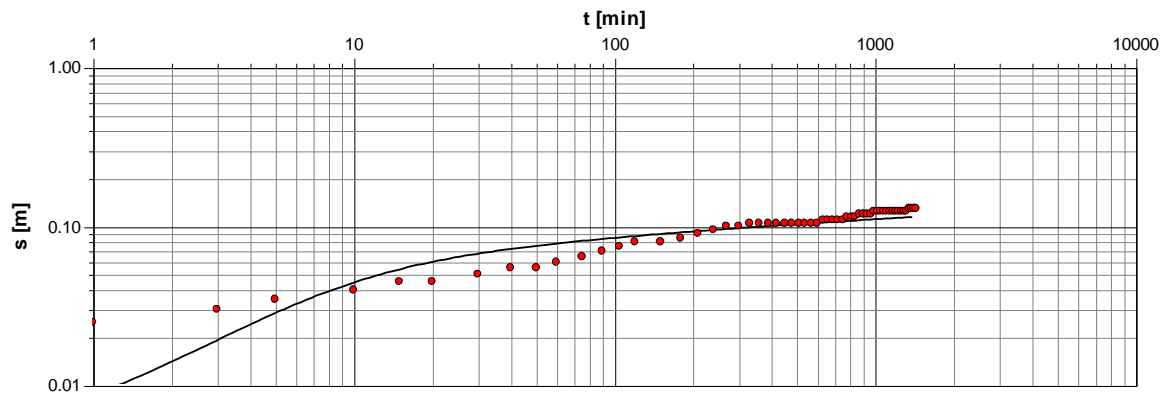
Transmisividad (T): 5.290 m²/día
 Producción específica (SY): 0,114
 KV/KH: 0,0001
 SY/S: 5,0

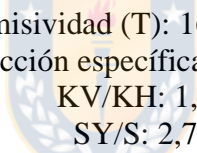
12. Punteras p1382

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,85 | 0 |
| 1 | 3,875 | 0,025 |
| 3 | 3,88 | 0,03 |
| 5 | 3,885 | 0,035 |
| 10 | 3,89 | 0,04 |
| 15 | 3,895 | 0,045 |
| 20 | 3,895 | 0,045 |
| 30 | 3,9 | 0,05 |
| 40 | 3,905 | 0,055 |
| 50 | 3,905 | 0,055 |
| 60 | 3,91 | 0,06 |
| 75 | 3,915 | 0,065 |
| 90 | 3,92 | 0,07 |
| 105 | 3,925 | 0,075 |
| 120 | 3,93 | 0,08 |
| 150 | 3,93 | 0,08 |
| 180 | 3,935 | 0,085 |
| 210 | 3,94 | 0,09 |
| 240 | 3,945 | 0,095 |
| 270 | 3,95 | 0,1 |
| 300 | 3,95 | 0,1 |
| 330 | 3,955 | 0,105 |
| 360 | 3,955 | 0,105 |
| 390 | 3,955 | 0,105 |
| 420 | 3,955 | 0,105 |
| 450 | 3,955 | 0,105 |
| 480 | 3,955 | 0,105 |
| 510 | 3,955 | 0,105 |
| 540 | 3,955 | 0,105 |
| 570 | 3,955 | 0,105 |
| 600 | 3,955 | 0,105 |
| 630 | 3,96 | 0,11 |
| 660 | 3,96 | 0,11 |
| 690 | 3,96 | 0,11 |
| 720 | 3,96 | 0,11 |
| 750 | 3,96 | 0,11 |
| 780 | 3,965 | 0,115 |
| 810 | 3,965 | 0,115 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 840 | 3,965 | 0,115 |
| 870 | 3,97 | 0,12 |
| 900 | 3,97 | 0,12 |
| 930 | 3,97 | 0,12 |
| 960 | 3,97 | 0,12 |
| 990 | 3,975 | 0,125 |
| 1.020 | 3,975 | 0,125 |
| 1.050 | 3,975 | 0,125 |
| 1.080 | 3,975 | 0,125 |
| 1.110 | 3,975 | 0,125 |
| 1.140 | 3,975 | 0,125 |
| 1.170 | 3,975 | 0,125 |
| 1.200 | 3,975 | 0,125 |
| 1.230 | 3,975 | 0,125 |
| 1.260 | 3,975 | 0,125 |
| 1.290 | 3,975 | 0,125 |
| 1.320 | 3,975 | 0,125 |
| 1.350 | 3,98 | 0,13 |
| 1.380 | 3,98 | 0,13 |
| 1.410 | 3,98 | 0,13 |
| 1.440 | 3,985 | 0,135 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 11/03/2003 |
| | Fecha Análisis: 07/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 16 punteras | |
| Descarga 26 L/s | |
| Nivel estático 3,85 m | |
| Pozo observación a 4,1 m | |



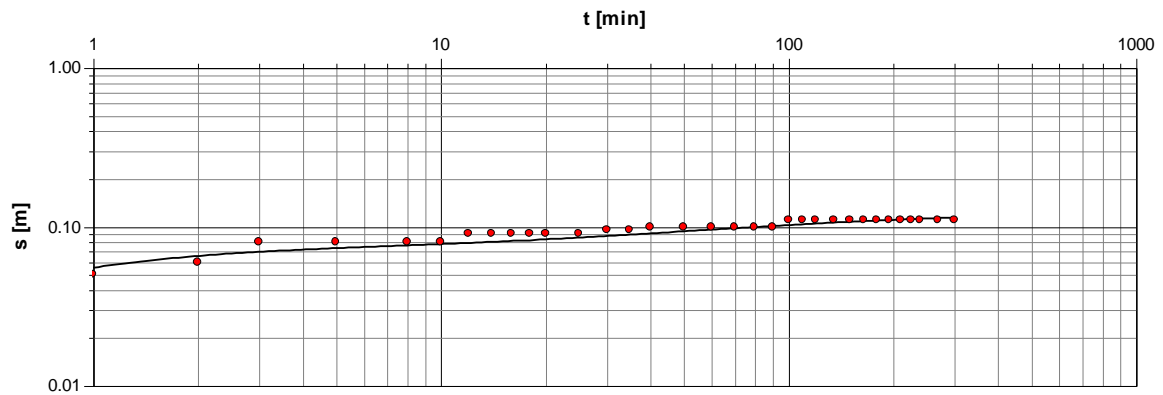


 Transmisividad (T): 16.500 m²/día
 Producción específica (SY): 0,99
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 2,7

13. Puntera p2340

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 6,94 | 0 |
| 1 | 6,99 | 0,05 |
| 2 | 7,00 | 0,06 |
| 3 | 7,02 | 0,08 |
| 5 | 7,02 | 0,08 |
| 8 | 7,02 | 0,08 |
| 10 | 7,02 | 0,08 |
| 12 | 7,03 | 0,09 |
| 14 | 7,03 | 0,09 |
| 16 | 7,03 | 0,09 |
| 18 | 7,03 | 0,09 |
| 20 | 7,03 | 0,09 |
| 25 | 7,03 | 0,09 |
| 30 | 7,035 | 0,095 |
| 35 | 7,035 | 0,095 |
| 40 | 7,04 | 0,1 |
| 50 | 7,04 | 0,1 |
| 60 | 7,04 | 0,1 |
| 70 | 7,04 | 0,1 |
| 80 | 7,04 | 0,1 |
| 90 | 7,04 | 0,1 |
| 100 | 7,05 | 0,11 |
| 110 | 7,05 | 0,11 |
| 120 | 7,05 | 0,11 |
| 135 | 7,05 | 0,11 |
| 150 | 7,05 | 0,11 |
| 165 | 7,05 | 0,11 |
| 180 | 7,05 | 0,11 |
| 195 | 7,05 | 0,11 |
| 210 | 7,05 | 0,11 |
| 225 | 7,05 | 0,11 |
| 240 | 7,05 | 0,11 |
| 270 | 7,05 | 0,11 |
| 300 | 7,05 | 0,11 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 10/03/2011 |
| | Fecha Análisis: 07/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Puntera | |
| Descarga 6.95 L/s | |
| Nivel estático 6.94 m | |
| Pozo observación a 6.2 m | |

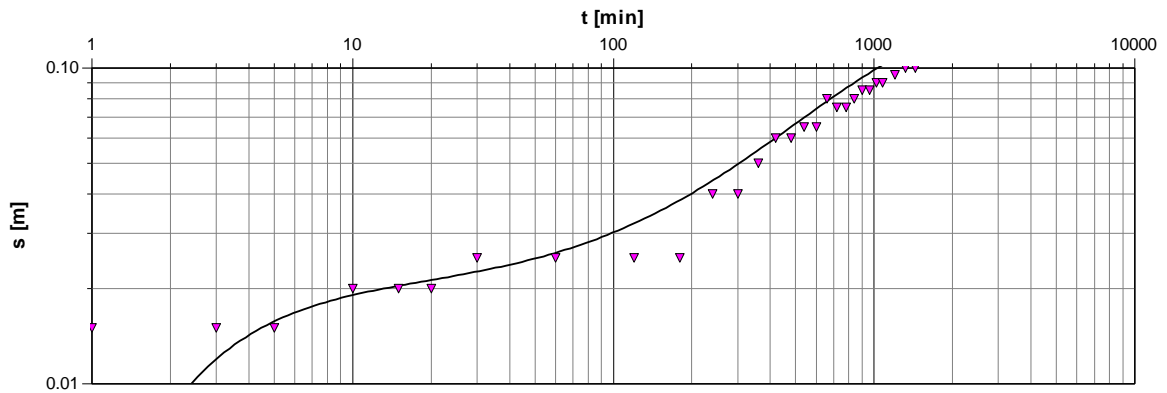


Transmisividad (T): 11.000 m²/día
 Producción específica (SY): 1,0
 KV/KH: 0,528
 SY/S: 1,0

14. Punteras p993

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,78 | 0 |
| 1 | 4,795 | 0,015 |
| 3 | 4,795 | 0,015 |
| 5 | 4,795 | 0,015 |
| 10 | 4,8 | 0,02 |
| 15 | 4,8 | 0,02 |
| 20 | 4,8 | 0,02 |
| 30 | 4,805 | 0,025 |
| 60 | 4,805 | 0,025 |
| 120 | 4,805 | 0,025 |
| 180 | 4,805 | 0,025 |
| 240 | 4,82 | 0,04 |
| 300 | 4,82 | 0,04 |
| 360 | 4,83 | 0,05 |
| 420 | 4,84 | 0,06 |
| 480 | 4,84 | 0,06 |
| 540 | 4,845 | 0,065 |
| 600 | 4,845 | 0,065 |
| 660 | 4,86 | 0,08 |
| 720 | 4,855 | 0,075 |
| 780 | 4,855 | 0,075 |
| 840 | 4,86 | 0,08 |
| 900 | 4,865 | 0,085 |
| 960 | 4,865 | 0,085 |
| 1.020 | 4,87 | 0,09 |
| 1.080 | 4,87 | 0,09 |
| 1.200 | 4,875 | 0,095 |
| 1.320 | 4,88 | 0,1 |
| 1.440 | 4,88 | 0,1 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: No especificada |
| | Fecha Análisis: 07/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 8 punteras | |
| Descarga 16 L/s | |
| Nivel estático 4,8 m | |
| Pozo observación a 29 m | |

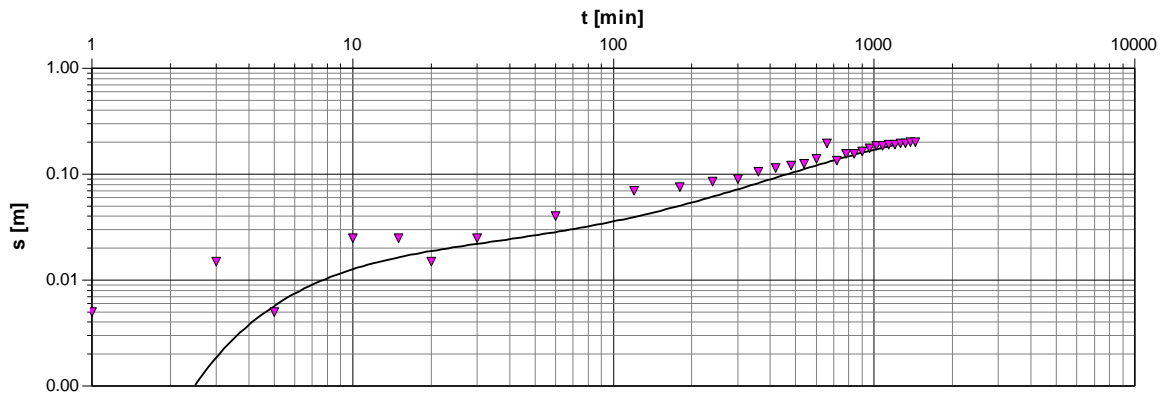


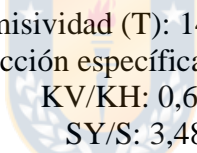
Transmisividad (T): 15.000 m²/día
 Producción específica (SY): 0,677
 KV/KH: 0,325
 SY/S: 5,69

15. Punteras p994 y p995

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,655 | 0 |
| 1 | 4,66 | 0,005 |
| 3 | 4,67 | 0,015 |
| 5 | 4,66 | 0,005 |
| 10 | 4,68 | 0,025 |
| 15 | 4,68 | 0,025 |
| 20 | 4,67 | 0,015 |
| 30 | 4,68 | 0,025 |
| 60 | 4,695 | 0,04 |
| 120 | 4,725 | 0,07 |
| 180 | 4,73 | 0,075 |
| 240 | 4,74 | 0,085 |
| 300 | 4,745 | 0,09 |
| 360 | 4,76 | 0,105 |
| 420 | 4,77 | 0,115 |
| 480 | 4,775 | 0,12 |
| 540 | 4,781 | 0,126 |
| 600 | 4,795 | 0,14 |
| 660 | 4,85 | 0,195 |
| 720 | 4,79 | 0,135 |
| 780 | 4,81 | 0,155 |
| 840 | 4,81 | 0,155 |
| 900 | 4,82 | 0,165 |
| 960 | 4,83 | 0,175 |
| 1.020 | 4,84 | 0,185 |
| 1.080 | 4,84 | 0,185 |
| 1.140 | 4,845 | 0,19 |
| 1.200 | 4,845 | 0,19 |
| 1.260 | 4,85 | 0,195 |
| 1.320 | 4,85 | 0,195 |
| 1.380 | 4,855 | 0,2 |
| 1.440 | 4,855 | 0,2 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: No especificada |
| | Fecha Análisis: 07/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 10 punteras | |
| Descarga 64 L/s | |
| Nivel estático 4,65 m | |
| Pozo observación a 36,07 m | |



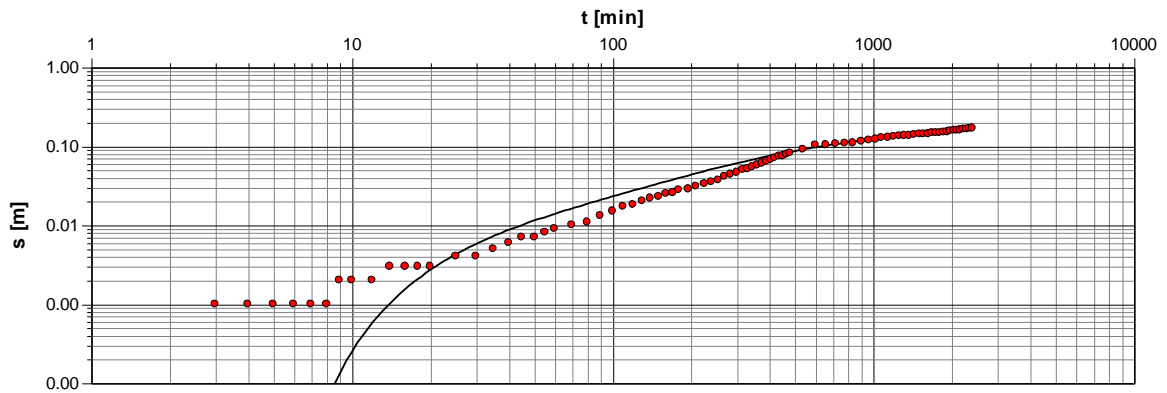


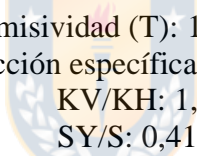
 Transmisividad (T): 14.900 m²/día
 Producción específica (SY): 0,99
 KV/KH: 0,641
 SY/S: 3,48

16. Punteras p1358

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,812 | 0 | 225 | 4,845 | 0,033 | 1.740 | 4,959 | 0,147 |
| 1 | 4,812 | 0 | 240 | 4,847 | 0,035 | 1.800 | 4,96 | 0,148 |
| 2 | 4,812 | 0 | 255 | 4,849 | 0,037 | 1.860 | 4,962 | 0,15 |
| 3 | 4,813 | 0,001 | 270 | 4,853 | 0,041 | 1.920 | 4,964 | 0,152 |
| 4 | 4,813 | 0,001 | 285 | 4,856 | 0,044 | 1.980 | 4,967 | 0,155 |
| 5 | 4,813 | 0,001 | 300 | 4,859 | 0,047 | 2.040 | 4,969 | 0,157 |
| 6 | 4,813 | 0,001 | 315 | 4,862 | 0,05 | 2.100 | 4,971 | 0,159 |
| 7 | 4,813 | 0,001 | 330 | 4,864 | 0,052 | 2.160 | 4,973 | 0,161 |
| 8 | 4,813 | 0,001 | 345 | 4,867 | 0,055 | 2.220 | 4,975 | 0,163 |
| 9 | 4,814 | 0,002 | 360 | 4,87 | 0,058 | 2.280 | 4,977 | 0,165 |
| 10 | 4,814 | 0,002 | 375 | 4,873 | 0,061 | 2.340 | 4,98 | 0,168 |
| 12 | 4,814 | 0,002 | 390 | 4,877 | 0,065 | 2.400 | 4,982 | 0,17 |
| 14 | 4,815 | 0,003 | 405 | 4,88 | 0,068 | | | |
| 16 | 4,815 | 0,003 | 420 | 4,883 | 0,071 | | | |
| 18 | 4,815 | 0,003 | 435 | 4,886 | 0,074 | | | |
| 20 | 4,815 | 0,003 | 450 | 4,888 | 0,076 | | | |
| 25 | 4,816 | 0,004 | 465 | 4,891 | 0,079 | | | |
| 30 | 4,816 | 0,004 | 480 | 4,894 | 0,082 | | | |
| 35 | 4,817 | 0,005 | 540 | 4,903 | 0,091 | | | |
| 40 | 4,818 | 0,006 | 600 | 4,914 | 0,102 | | | |
| 45 | 4,819 | 0,007 | 660 | 4,916 | 0,104 | | | |
| 50 | 4,819 | 0,007 | 720 | 4,918 | 0,106 | | | |
| 55 | 4,82 | 0,008 | 780 | 4,921 | 0,109 | | | |
| 60 | 4,821 | 0,009 | 840 | 4,923 | 0,111 | | | |
| 70 | 4,822 | 0,01 | 900 | 4,927 | 0,115 | | | |
| 80 | 4,823 | 0,011 | 960 | 4,931 | 0,119 | | | |
| 90 | 4,825 | 0,013 | 1.020 | 4,935 | 0,123 | | | |
| 100 | 4,827 | 0,015 | 1.080 | 4,939 | 0,127 | | | |
| 110 | 4,829 | 0,017 | 1.140 | 4,941 | 0,129 | | | |
| 120 | 4,83 | 0,018 | 1.200 | 4,943 | 0,131 | | | |
| 130 | 4,832 | 0,02 | 1.260 | 4,946 | 0,134 | | | |
| 140 | 4,834 | 0,022 | 1.320 | 4,948 | 0,136 | | | |
| 150 | 4,835 | 0,023 | 1.380 | 4,95 | 0,138 | | | |
| 160 | 4,837 | 0,025 | 1.440 | 4,952 | 0,14 | | | |
| 170 | 4,838 | 0,026 | 1.500 | 4,954 | 0,142 | | | |
| 180 | 4,84 | 0,028 | 1.560 | 4,955 | 0,143 | | | |
| 195 | 4,841 | 0,029 | 1.620 | 4,957 | 0,145 | | | |
| 210 | 4,843 | 0,031 | 1.680 | 4,958 | 0,146 | | | |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 05/11/2000 |
| | Fecha Análisis: 10/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 4 punteras | |
| Descarga 4,5 L/s | |
| Nivel estático 4,812 m | |
| Pozo observación a 14,06 m | |





 Transmisividad (T): 1.160 m²/día
 Producción específica (SY): 0,299
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,416

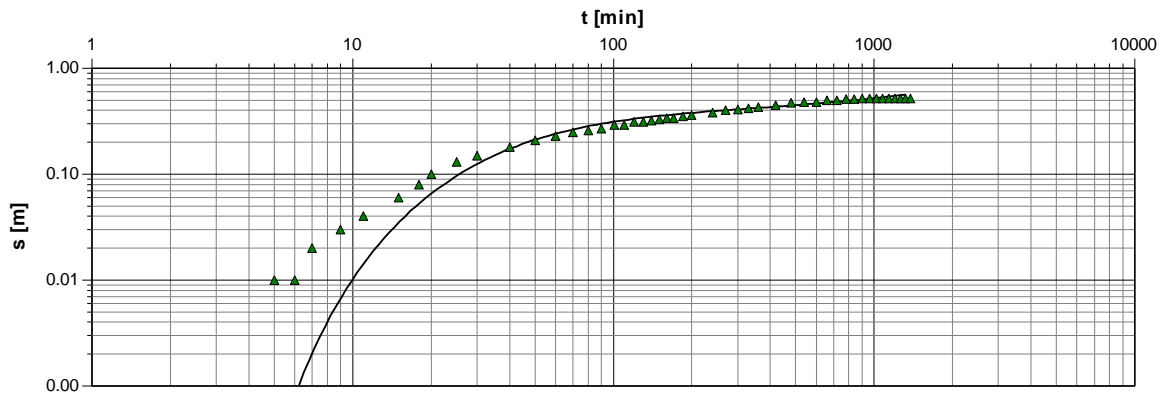
17. Pozo P1457_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,7 | 0 |
| 1 | 4,7 | 0 |
| 2 | 4,7 | 0 |
| 3 | 4,7 | 0 |
| 4 | 4,7 | 0 |
| 5 | 4,71 | 0,01 |
| 6 | 4,71 | 0,01 |
| 7 | 4,72 | 0,02 |
| 9 | 4,73 | 0,03 |
| 15 | 4,76 | 0,06 |
| 11 | 4,74 | 0,04 |
| 18 | 4,78 | 0,08 |
| 20 | 4,8 | 0,1 |
| 25 | 4,83 | 0,13 |
| 30 | 4,85 | 0,15 |
| 40 | 4,88 | 0,18 |
| 50 | 4,91 | 0,21 |
| 60 | 4,93 | 0,23 |
| 70 | 4,95 | 0,25 |
| 80 | 4,96 | 0,26 |
| 90 | 4,97 | 0,27 |
| 101 | 4,99 | 0,29 |
| 110 | 4,99 | 0,29 |
| 120 | 5,01 | 0,31 |
| 130 | 5,01 | 0,31 |
| 140 | 5,02 | 0,32 |
| 150 | 5,03 | 0,33 |
| 160 | 5,04 | 0,34 |
| 170 | 5,04 | 0,34 |
| 185 | 5,05 | 0,35 |
| 200 | 5,06 | 0,36 |
| 240 | 5,08 | 0,38 |
| 270 | 5,1 | 0,4 |
| 300 | 5,11 | 0,41 |
| 330 | 5,12 | 0,42 |
| 360 | 5,13 | 0,43 |
| 420 | 5,15 | 0,45 |
| 480 | 5,17 | 0,47 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 540 | 5,18 | 0,48 |
| 600 | 5,18 | 0,48 |
| 660 | 5,2 | 0,5 |
| 720 | 5,2 | 0,5 |
| 780 | 5,21 | 0,51 |
| 840 | 5,21 | 0,51 |
| 900 | 5,22 | 0,52 |
| 960 | 5,22 | 0,52 |
| 1.020 | 5,22 | 0,52 |
| 1.080 | 5,22 | 0,52 |
| 1.140 | 5,22 | 0,52 |
| 1.200 | 5,22 | 0,52 |
| 1.260 | 5,22 | 0,52 |
| 1.320 | 5,22 | 0,52 |
| 1.380 | 5,22 | 0,52 |



| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 10/11/2006 |
| | Fecha Análisis: 10/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| 2 pozos de bombeo | |
| Descarga 10 L/s | |
| Nivel estático 4,7 m | |
| Pozo observación a 32 m | |

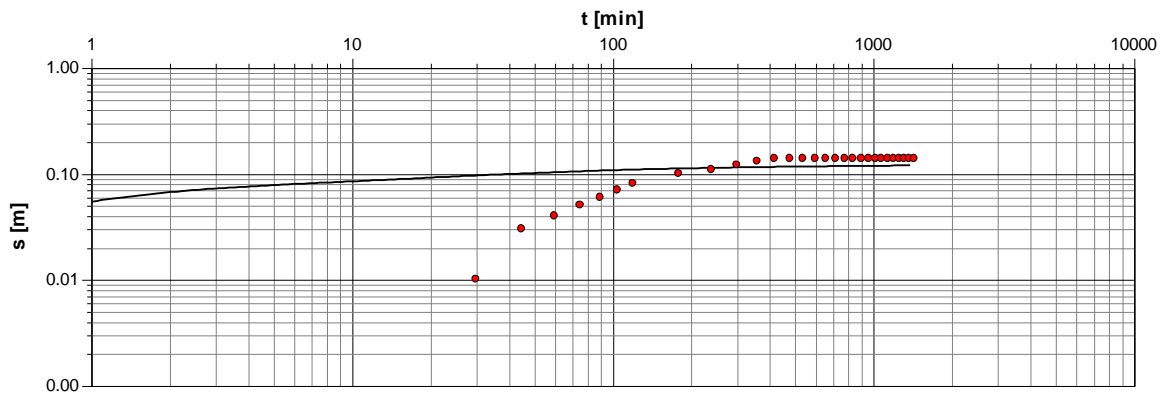


Transmisividad (T): 1.310 m²/día
 Producción específica (SY): 0,142
 KV/KH: 0,0736
 SY/S: 1,39

18. Pozo P1457_3

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,9 | 0 |
| 1 | 4,9 | 0 |
| 15 | 4,9 | 0 |
| 30 | 4,91 | 0,01 |
| 45 | 4,93 | 0,03 |
| 60 | 4,94 | 0,04 |
| 75 | 4,95 | 0,05 |
| 90 | 4,96 | 0,06 |
| 105 | 4,97 | 0,07 |
| 120 | 4,98 | 0,08 |
| 180 | 5,00 | 0,1 |
| 240 | 5,01 | 0,11 |
| 300 | 5,02 | 0,12 |
| 360 | 5,03 | 0,13 |
| 420 | 5,04 | 0,14 |
| 480 | 5,04 | 0,14 |
| 540 | 5,04 | 0,14 |
| 600 | 5,04 | 0,14 |
| 660 | 5,04 | 0,14 |
| 720 | 5,04 | 0,14 |
| 780 | 5,04 | 0,14 |
| 840 | 5,04 | 0,14 |
| 900 | 5,04 | 0,14 |
| 960 | 5,04 | 0,14 |
| 1.020 | 5,04 | 0,14 |
| 1.080 | 5,04 | 0,14 |
| 1.140 | 5,04 | 0,14 |
| 1.200 | 5,04 | 0,14 |
| 1.260 | 5,04 | 0,14 |
| 1.320 | 5,04 | 0,14 |
| 1.380 | 5,04 | 0,14 |
| 1.440 | 5,04 | 0,14 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 08/10/2004 |
| | Fecha Análisis: 10/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Pozo | |
| Descarga 3 L/s | |
| Nivel estático 4,9 m | |
| Pozo observación a 2 m | |



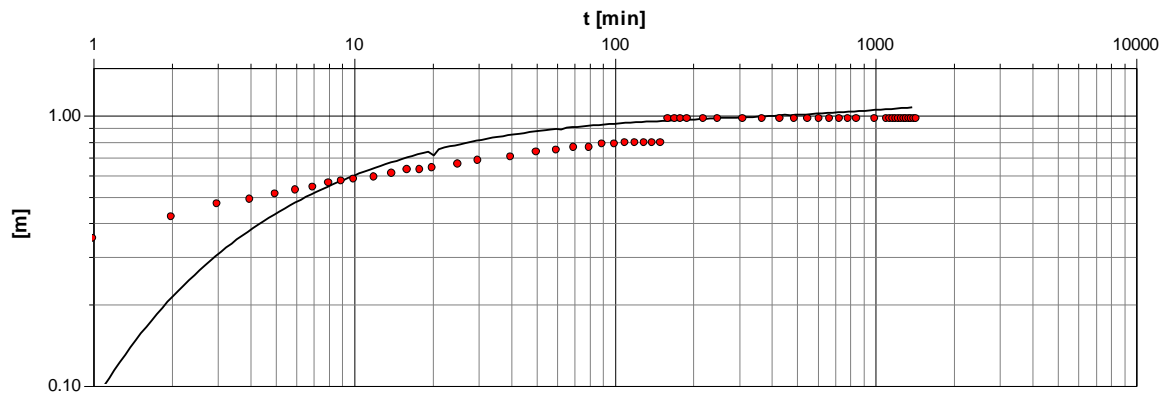
Transmisividad (T): 8630 m²/día
 Producción específica (SY): 0,130
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,15

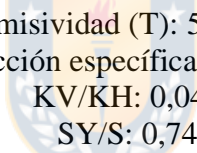
19. Punteras p1455

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,88 | 0 |
| 1 | 4,23 | 0,35 |
| 2 | 4,3 | 0,42 |
| 3 | 4,35 | 0,47 |
| 4 | 4,37 | 0,49 |
| 5 | 4,39 | 0,51 |
| 6 | 4,41 | 0,53 |
| 7 | 4,42 | 0,54 |
| 8 | 4,44 | 0,56 |
| 9 | 4,45 | 0,57 |
| 10 | 4,46 | 0,58 |
| 12 | 4,47 | 0,59 |
| 14 | 4,49 | 0,61 |
| 16 | 4,51 | 0,63 |
| 18 | 4,51 | 0,63 |
| 20 | 4,52 | 0,64 |
| 25 | 4,54 | 0,66 |
| 30 | 4,56 | 0,68 |
| 40 | 4,58 | 0,7 |
| 50 | 4,61 | 0,73 |
| 60 | 4,62 | 0,74 |
| 70 | 4,64 | 0,76 |
| 80 | 4,64 | 0,76 |
| 90 | 4,66 | 0,78 |
| 100 | 4,66 | 0,78 |
| 110 | 4,67 | 0,79 |
| 120 | 4,67 | 0,79 |
| 130 | 4,67 | 0,79 |
| 140 | 4,67 | 0,79 |
| 150 | 4,67 | 0,79 |
| 160 | 4,85 | 0,97 |
| 170 | 4,85 | 0,97 |
| 180 | 4,85 | 0,97 |
| 190 | 4,85 | 0,97 |
| 220 | 4,85 | 0,97 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 250 | 4,85 | 0,97 |
| 310 | 4,85 | 0,97 |
| 370 | 4,85 | 0,97 |
| 430 | 4,85 | 0,97 |
| 490 | 4,85 | 0,97 |
| 550 | 4,85 | 0,97 |
| 610 | 4,85 | 0,97 |
| 670 | 4,85 | 0,97 |
| 730 | 4,85 | 0,97 |
| 790 | 4,85 | 0,97 |
| 850 | 4,85 | 0,97 |
| 1.000 | 4,85 | 0,97 |
| 1.110 | 4,85 | 0,97 |
| 1.140 | 4,85 | 0,97 |
| 1.170 | 4,85 | 0,97 |
| 1.200 | 4,85 | 0,97 |
| 1.230 | 4,85 | 0,97 |
| 1.260 | 4,85 | 0,97 |
| 1.290 | 4,85 | 0,97 |
| 1.320 | 4,85 | 0,97 |
| 1.350 | 4,85 | 0,97 |
| 1.380 | 4,85 | 0,97 |
| 1.410 | 4,85 | 0,97 |
| 1.440 | 4,85 | 0,97 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 23/08/2004 |
| | Fecha Análisis: 11/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 8 punteras | |
| Descarga 13,5 L/s | |
| Nivel estático 3,88 m | |
| Pozo observación a 6 m | |

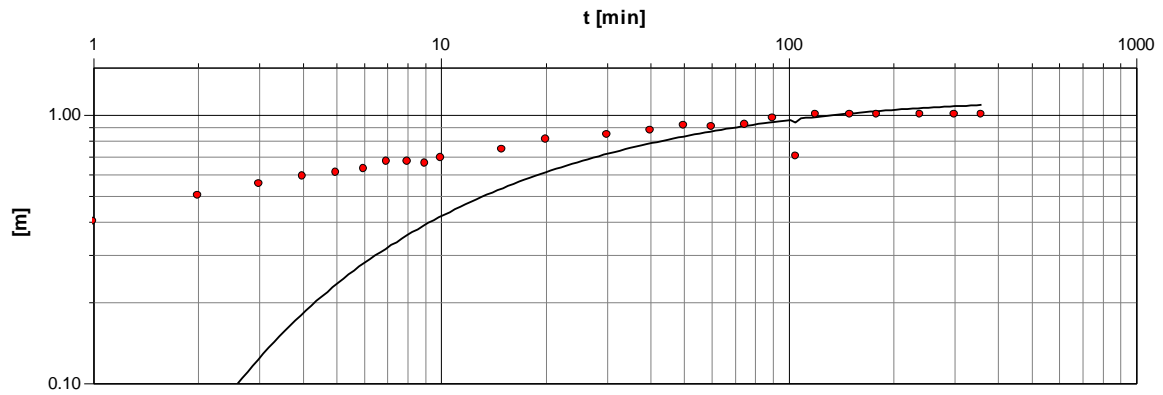



 Transmisividad (T): 5.600 m²/día
 Producción específica (SY): 0,333
 KV/KH: 0,0457
 SY/S: 0,748

20. Punteras p1472_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,8 | 0 |
| 1 | 4,2 | 0,4 |
| 2 | 4,3 | 0,5 |
| 3 | 4,35 | 0,55 |
| 4 | 4,39 | 0,59 |
| 5 | 4,41 | 0,61 |
| 6 | 4,43 | 0,63 |
| 7 | 4,47 | 0,67 |
| 8 | 4,47 | 0,67 |
| 9 | 4,46 | 0,66 |
| 10 | 4,49 | 0,69 |
| 15 | 4,54 | 0,74 |
| 20 | 4,61 | 0,81 |
| 30 | 4,64 | 0,84 |
| 40 | 4,67 | 0,87 |
| 50 | 4,71 | 0,91 |
| 60 | 4,7 | 0,9 |
| 75 | 4,72 | 0,92 |
| 90 | 4,77 | 0,97 |
| 105 | 4,5 | 0,7 |
| 120 | 4,8 | 1 |
| 150 | 4,8 | 1 |
| 180 | 4,8 | 1 |
| 240 | 4,8 | 1 |
| 300 | 4,8 | 1 |
| 360 | 4,8 | 1 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 17/05/2005 |
| | Fecha Análisis: 11/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| 1 puntera | |
| Descarga 1 L/s | |
| Nivel estático 3,8 m | |
| Pozo observación a 5,1 m | |

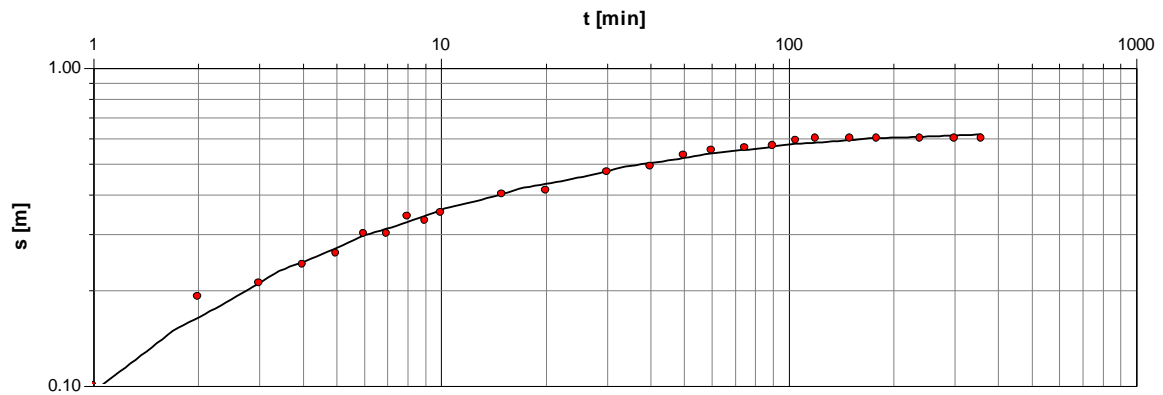


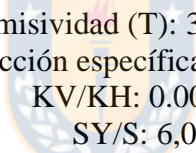
Transmisividad (T): 428 m²/día
 Producción específica (SY): 0,852
 KV/KH: 0,0324
 SY/S: 6,8

21. Punteras p1472_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,9 | 0 |
| 1 | 4 | 0,1 |
| 2 | 4,09 | 0,19 |
| 3 | 4,11 | 0,21 |
| 4 | 4,14 | 0,24 |
| 5 | 4,16 | 0,26 |
| 6 | 4,2 | 0,3 |
| 7 | 4,2 | 0,3 |
| 8 | 4,24 | 0,34 |
| 9 | 4,23 | 0,33 |
| 10 | 4,25 | 0,35 |
| 15 | 4,3 | 0,4 |
| 20 | 4,31 | 0,41 |
| 30 | 4,37 | 0,47 |
| 40 | 4,39 | 0,49 |
| 50 | 4,43 | 0,53 |
| 60 | 4,45 | 0,55 |
| 75 | 4,46 | 0,56 |
| 90 | 4,47 | 0,57 |
| 105 | 4,49 | 0,59 |
| 120 | 4,5 | 0,6 |
| 150 | 4,5 | 0,6 |
| 180 | 4,5 | 0,6 |
| 240 | 4,5 | 0,6 |
| 300 | 4,5 | 0,6 |
| 360 | 4,5 | 0,6 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 17/05/2005 |
| | Fecha Análisis: 11/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Sistema de 2 punteras | |
| Descarga 2 L/s | |
| Nivel estático 3,9 m | |
| Pozo observación a 32,2 m | |



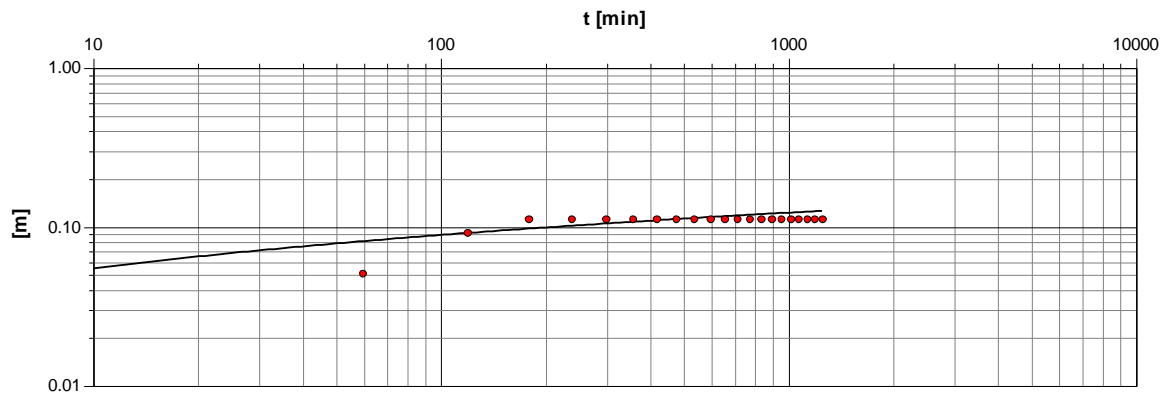


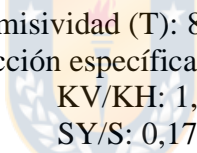
 Transmisividad (T): 3.020 m²/día
 Producción específica (SY): 0,09
 KV/KH: 0.0009
 SY/S: 6,0

22. Puntera p2302

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,1 | 0 |
| 60 | 4,15 | 0,05 |
| 120 | 4,19 | 0,09 |
| 180 | 4,21 | 0,11 |
| 240 | 4,21 | 0,11 |
| 300 | 4,21 | 0,11 |
| 360 | 4,21 | 0,11 |
| 420 | 4,21 | 0,11 |
| 480 | 4,21 | 0,11 |
| 540 | 4,21 | 0,11 |
| 600 | 4,21 | 0,11 |
| 660 | 4,21 | 0,11 |
| 720 | 4,21 | 0,11 |
| 780 | 4,21 | 0,11 |
| 840 | 4,21 | 0,11 |
| 900 | 4,21 | 0,11 |
| 960 | 4,21 | 0,11 |
| 1.020 | 4,21 | 0,11 |
| 1.080 | 4,21 | 0,11 |
| 1.140 | 4,21 | 0,11 |
| 1.200 | 4,21 | 0,11 |
| 1.260 | 4,21 | 0,11 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 27/01/2012 |
| | Fecha Análisis: 11/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| 1 puntera | |
| Descarga 18 L/s | |
| Nivel estático 4,1 m | |
| Pozo observación a 3 m | |




 Transmisividad (T): 8.410 m²/día
 Producción específica (SY): 0,130
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,173

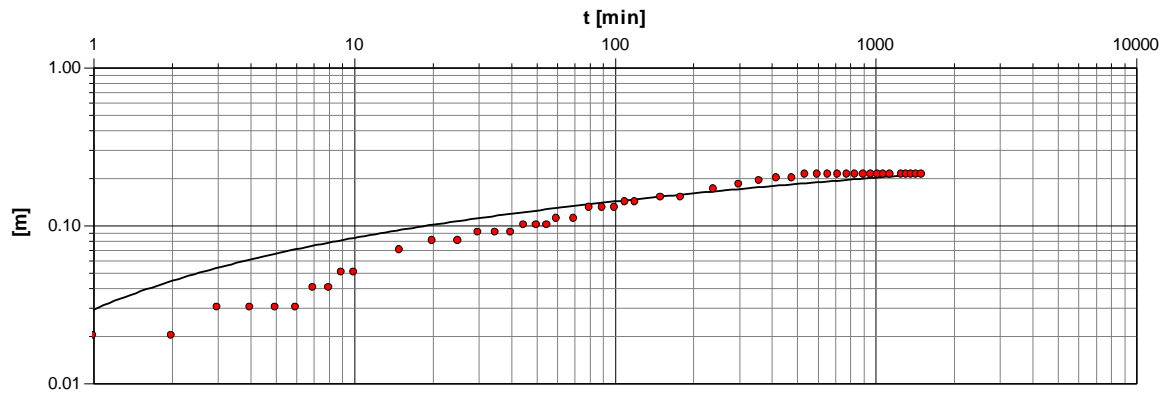
23. Pozo P1347_NR

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,64 | 0 |
| 1 | 4,66 | 0,02 |
| 2 | 4,66 | 0,02 |
| 3 | 4,67 | 0,03 |
| 4 | 4,67 | 0,03 |
| 5 | 4,67 | 0,03 |
| 6 | 4,67 | 0,03 |
| 7 | 4,68 | 0,04 |
| 8 | 4,68 | 0,04 |
| 9 | 4,69 | 0,05 |
| 10 | 4,69 | 0,05 |
| 15 | 4,71 | 0,07 |
| 20 | 4,72 | 0,08 |
| 25 | 4,72 | 0,08 |
| 30 | 4,73 | 0,09 |
| 35 | 4,73 | 0,09 |
| 40 | 4,73 | 0,09 |
| 45 | 4,74 | 0,1 |
| 50 | 4,74 | 0,1 |
| 55 | 4,74 | 0,1 |
| 60 | 4,75 | 0,11 |
| 70 | 4,75 | 0,11 |
| 80 | 4,77 | 0,13 |
| 90 | 4,77 | 0,13 |
| 100 | 4,77 | 0,13 |
| 110 | 4,78 | 0,14 |
| 120 | 4,78 | 0,14 |
| 150 | 4,79 | 0,15 |
| 180 | 4,79 | 0,15 |
| 240 | 4,81 | 0,17 |
| 300 | 4,82 | 0,18 |
| 360 | 4,83 | 0,19 |
| 420 | 4,84 | 0,2 |
| 480 | 4,84 | 0,2 |
| 540 | 4,85 | 0,21 |
| 600 | 4,85 | 0,21 |
| 660 | 4,85 | 0,21 |
| 720 | 4,85 | 0,21 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 780 | 4,85 | 0,21 |
| 840 | 4,85 | 0,21 |
| 900 | 4,85 | 0,21 |
| 960 | 4,85 | 0,21 |
| 1020 | 4,85 | 0,21 |
| 1080 | 4,85 | 0,21 |
| 1140 | 4,85 | 0,21 |
| 1260 | 4,85 | 0,21 |
| 1320 | 4,85 | 0,21 |
| 1380 | 4,85 | 0,21 |
| 1440 | 4,85 | 0,21 |
| 1500 | 4,85 | 0,21 |



| | |
|---|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Neuman | Fecha Ensayo: 08/07/2003 |
| | Fecha Análisis: 13/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo I | |
| Pozo | |
| Descarga 16 L/s | |
| Nivel estático 4,6 m | |
| Pozo observación a 2 m | |



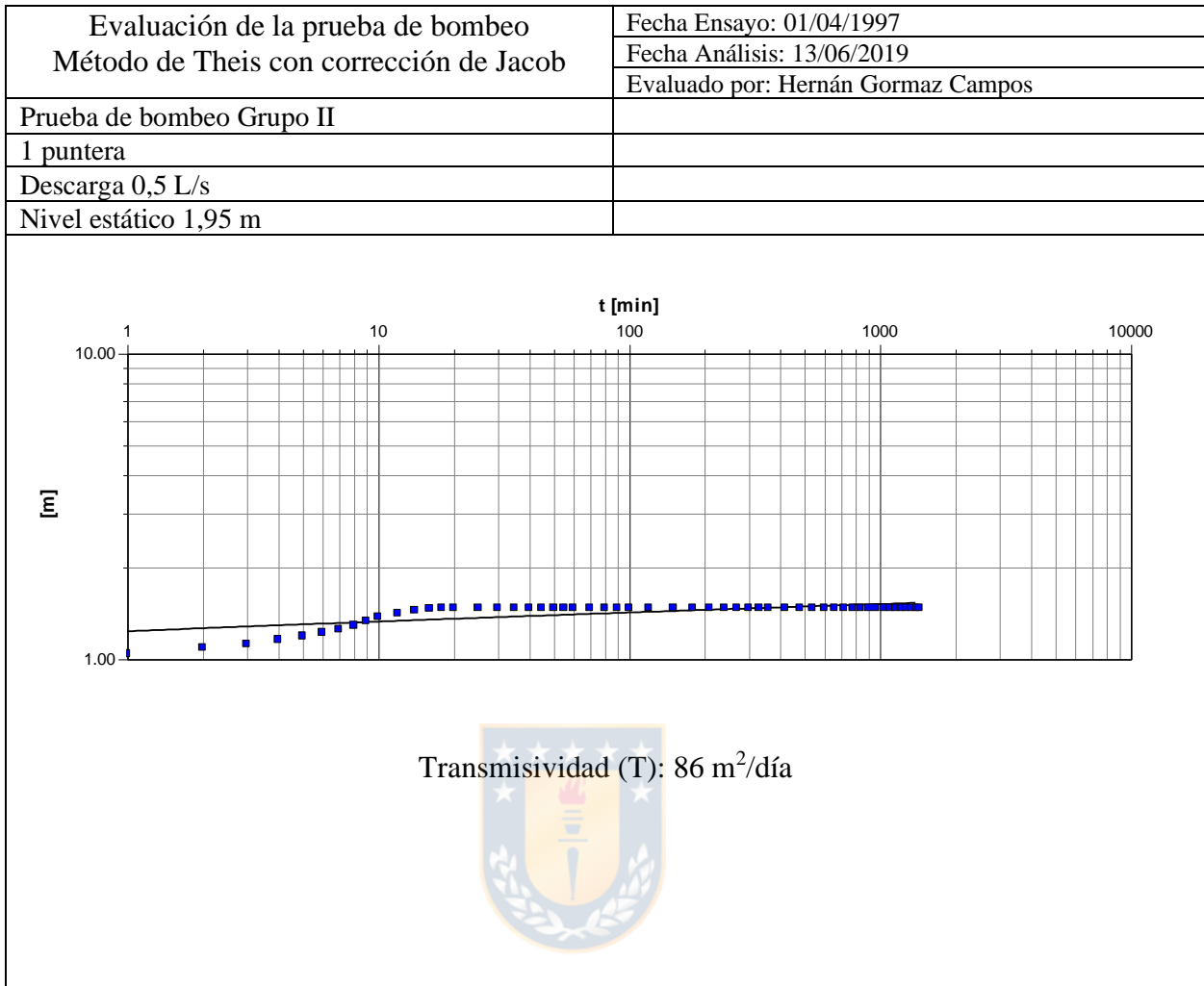
Transmisividad (T): 18.000 m²/día
 Producción específica (SY): 0,130
 KV/KH: 1,0
 SY/S: 0,384

Grupo II: Método de Theis con corrección de Jacob

1. Puntera p546

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 1,95 | 0 |
| 1 | 2,99 | 1,04 |
| 2 | 3,04 | 1,09 |
| 3 | 3,07 | 1,12 |
| 4 | 3,11 | 1,16 |
| 5 | 3,14 | 1,19 |
| 6 | 3,17 | 1,22 |
| 7 | 3,2 | 1,25 |
| 8 | 3,24 | 1,29 |
| 9 | 3,28 | 1,33 |
| 10 | 3,32 | 1,37 |
| 12 | 3,36 | 1,41 |
| 14 | 3,39 | 1,44 |
| 16 | 3,41 | 1,46 |
| 18 | 3,42 | 1,47 |
| 20 | 3,42 | 1,47 |
| 25 | 3,42 | 1,47 |
| 30 | 3,42 | 1,47 |
| 35 | 3,42 | 1,47 |
| 40 | 3,42 | 1,47 |
| 45 | 3,42 | 1,47 |
| 50 | 3,42 | 1,47 |
| 55 | 3,42 | 1,47 |
| 60 | 3,42 | 1,47 |
| 70 | 3,42 | 1,47 |
| 80 | 3,42 | 1,47 |
| 90 | 3,42 | 1,47 |
| 100 | 3,42 | 1,47 |
| 120 | 3,42 | 1,47 |
| 150 | 3,42 | 1,47 |
| 180 | 3,42 | 1,47 |
| 210 | 3,42 | 1,47 |
| 240 | 3,42 | 1,47 |
| 270 | 3,42 | 1,47 |
| 300 | 3,42 | 1,47 |
| 330 | 3,42 | 1,47 |
| 360 | 3,42 | 1,47 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 420 | 3,42 | 1,47 |
| 480 | 3,42 | 1,47 |
| 540 | 3,42 | 1,47 |
| 600 | 3,42 | 1,47 |
| 660 | 3,42 | 1,47 |
| 720 | 3,42 | 1,47 |
| 780 | 3,42 | 1,47 |
| 840 | 3,42 | 1,47 |
| 900 | 3,42 | 1,47 |
| 960 | 3,42 | 1,47 |
| 1.040 | 3,42 | 1,47 |
| 1.100 | 3,42 | 1,47 |
| 1.160 | 3,42 | 1,47 |
| 1.220 | 3,42 | 1,47 |
| 1.280 | 3,42 | 1,47 |
| 1.340 | 3,42 | 1,47 |
| 1.400 | 3,42 | 1,47 |
| 1.440 | 3,42 | 1,47 |



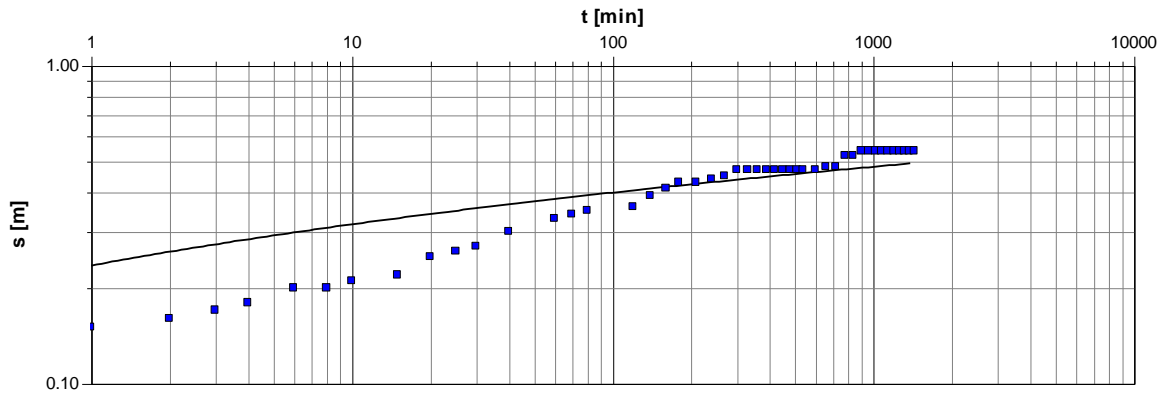
2. Punteras p1230

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,41 | 0 |
| 1 | 5,56 | 0,15 |
| 2 | 5,57 | 0,16 |
| 3 | 5,58 | 0,17 |
| 4 | 5,59 | 0,18 |
| 6 | 5,61 | 0,2 |
| 8 | 5,61 | 0,2 |
| 10 | 5,62 | 0,21 |
| 15 | 5,63 | 0,22 |
| 20 | 5,66 | 0,25 |
| 25 | 5,67 | 0,26 |
| 30 | 5,68 | 0,27 |
| 40 | 5,71 | 0,3 |
| 60 | 5,74 | 0,33 |
| 70 | 5,75 | 0,34 |
| 80 | 5,76 | 0,35 |
| 120 | 5,77 | 0,36 |
| 140 | 5,8 | 0,39 |
| 160 | 5,82 | 0,41 |
| 180 | 5,84 | 0,43 |
| 210 | 5,84 | 0,43 |
| 240 | 5,85 | 0,44 |
| 270 | 5,86 | 0,45 |
| 300 | 5,88 | 0,47 |
| 330 | 5,88 | 0,47 |
| 360 | 5,88 | 0,47 |
| 390 | 5,88 | 0,47 |
| 420 | 5,88 | 0,47 |
| 450 | 5,88 | 0,47 |
| 480 | 5,88 | 0,47 |
| 510 | 5,88 | 0,47 |
| 540 | 5,88 | 0,47 |
| 600 | 5,88 | 0,47 |
| 660 | 5,89 | 0,48 |
| 720 | 5,89 | 0,48 |
| 780 | 5,93 | 0,52 |
| 840 | 5,93 | 0,52 |
| 900 | 5,95 | 0,54 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 960 | 5,95 | 0,54 |
| 1.020 | 5,95 | 0,54 |
| 1.080 | 5,95 | 0,54 |
| 1.140 | 5,95 | 0,54 |
| 1.200 | 5,95 | 0,54 |
| 1.260 | 5,95 | 0,54 |
| 1.320 | 5,95 | 0,54 |
| 1.380 | 5,95 | 0,54 |
| 1.440 | 5,95 | 0,54 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 13/03/2001 |
| | Fecha Análisis: 13/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 10 punteras | |
| Descarga 40 L/s | |
| Nivel estático 5,41 m | |



Transmisividad (T): 7.760 m²/día

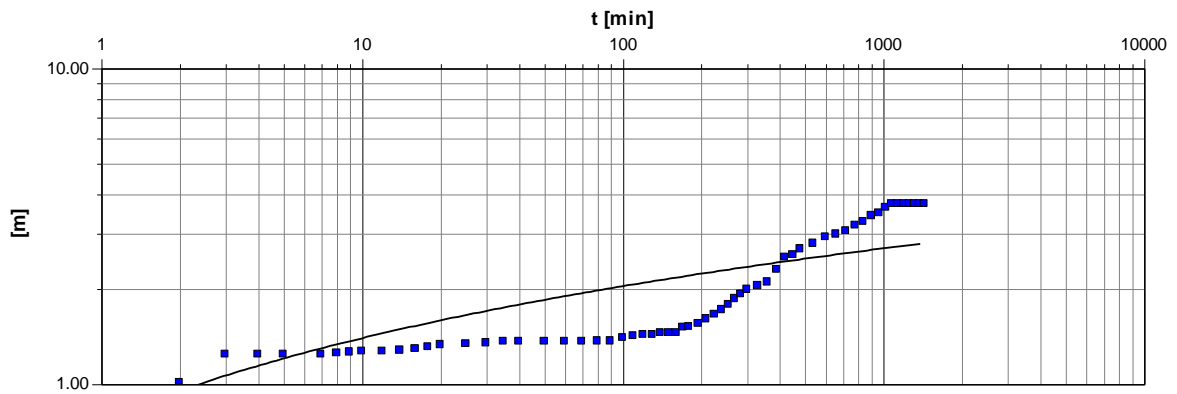


3. Pozo P1362_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,27 | 0 |
| 2 | 6,28 | 1,01 |
| 3 | 6,51 | 1,24 |
| 4 | 6,51 | 1,24 |
| 5 | 6,51 | 1,24 |
| 7 | 6,51 | 1,24 |
| 8 | 6,52 | 1,25 |
| 9 | 6,53 | 1,26 |
| 10 | 6,54 | 1,27 |
| 12 | 6,54 | 1,27 |
| 14 | 6,55 | 1,28 |
| 16 | 6,56 | 1,29 |
| 18 | 6,58 | 1,31 |
| 20 | 6,6 | 1,33 |
| 25 | 6,61 | 1,34 |
| 30 | 6,62 | 1,35 |
| 35 | 6,63 | 1,36 |
| 40 | 6,63 | 1,36 |
| 50 | 6,63 | 1,36 |
| 60 | 6,63 | 1,36 |
| 70 | 6,63 | 1,36 |
| 80 | 6,64 | 1,37 |
| 90 | 6,64 | 1,37 |
| 100 | 6,67 | 1,40 |
| 110 | 6,69 | 1,42 |
| 120 | 6,7 | 1,43 |
| 130 | 6,7 | 1,43 |
| 140 | 6,72 | 1,45 |
| 150 | 6,72 | 1,45 |
| 160 | 6,72 | 1,45 |
| 170 | 6,78 | 1,51 |
| 180 | 6,79 | 1,52 |
| 195 | 6,82 | 1,55 |
| 210 | 6,88 | 1,61 |
| 225 | 6,93 | 1,66 |
| 240 | 6,99 | 1,72 |
| 255 | 7,05 | 1,78 |
| 270 | 7,13 | 1,86 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 285 | 7,19 | 1,92 |
| 300 | 7,26 | 1,99 |
| 330 | 7,32 | 2,05 |
| 360 | 7,37 | 2,1 |
| 390 | 7,57 | 2,3 |
| 420 | 7,79 | 2,52 |
| 450 | 7,83 | 2,56 |
| 480 | 7,95 | 2,68 |
| 540 | 8,06 | 2,79 |
| 600 | 8,19 | 2,92 |
| 660 | 8,26 | 2,99 |
| 720 | 8,32 | 3,05 |
| 780 | 8,44 | 3,17 |
| 840 | 8,54 | 3,27 |
| 900 | 8,68 | 3,41 |
| ★ 960 ★ | 8,75 | 3,48 |
| ★ 1.020 ★ | 8,88 | 3,61 |
| 1.080 | 8,98 | 3,71 |
| 1.140 | 8,99 | 3,72 |
| 1.200 | 8,99 | 3,72 |
| 1.260 | 8,99 | 3,72 |
| 1.320 | 8,99 | 3,72 |
| 1.380 | 8,99 | 3,72 |
| 1.440 | 8,99 | 3,72 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 12/03/2004 |
| | Fecha Análisis: 13/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 25 L/s | |
| Nivel estático 5,27 m | |



Transmisividad (T): 623 m²/día



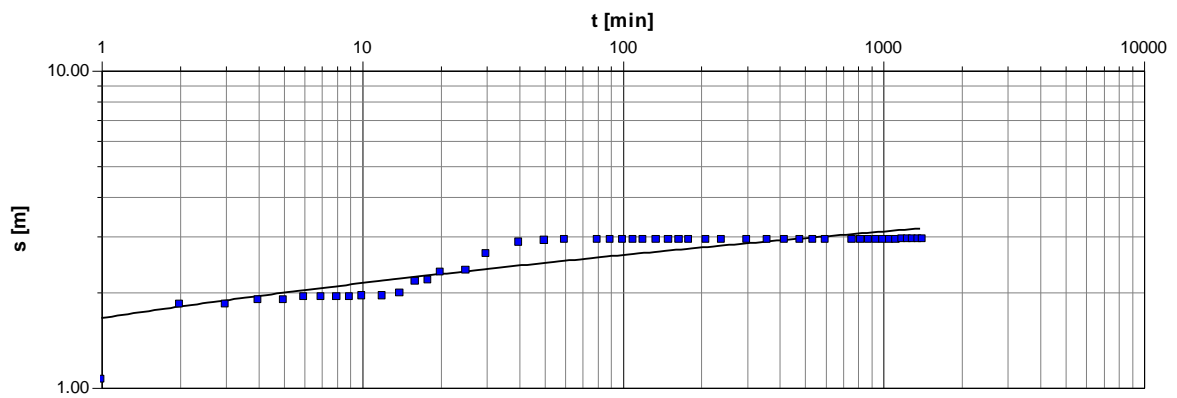
4. Pozo P1362_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,09 | 0 |
| 1 | 5,15 | 1,06 |
| 2 | 5,92 | 1,83 |
| 3 | 5,92 | 1,83 |
| 4 | 5,98 | 1,89 |
| 5 | 5,98 | 1,89 |
| 6 | 6,02 | 1,93 |
| 7 | 6,02 | 1,93 |
| 8 | 6,02 | 1,93 |
| 9 | 6,02 | 1,93 |
| 10 | 6,04 | 1,95 |
| 12 | 6,04 | 1,95 |
| 14 | 6,07 | 1,98 |
| 16 | 6,25 | 2,16 |
| 18 | 6,27 | 2,18 |
| 20 | 6,4 | 2,31 |
| 25 | 6,43 | 2,34 |
| 30 | 6,73 | 2,64 |
| 40 | 6,96 | 2,87 |
| 50 | 7 | 2,91 |
| 60 | 7,02 | 2,93 |
| 80 | 7,02 | 2,93 |
| 90 | 7,02 | 2,93 |
| 100 | 7,02 | 2,93 |
| 110 | 7,02 | 2,93 |
| 120 | 7,02 | 2,93 |
| 135 | 7,02 | 2,93 |
| 150 | 7,02 | 2,93 |
| 165 | 7,02 | 2,93 |
| 180 | 7,02 | 2,93 |
| 210 | 7,02 | 2,93 |
| 240 | 7,02 | 2,93 |
| 300 | 7,02 | 2,93 |
| 360 | 7,02 | 2,93 |
| 420 | 7,02 | 2,93 |
| 480 | 7,02 | 2,93 |
| 540 | 7,02 | 2,93 |
| 600 | 7,02 | 2,93 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 760 | 7,02 | 2,93 |
| 820 | 7,02 | 2,93 |
| 880 | 7,02 | 2,93 |
| 940 | 7,02 | 2,93 |
| 1.000 | 7,02 | 2,93 |
| 1.060 | 7,02 | 2,93 |
| 1.120 | 7,02 | 2,93 |
| 1.180 | 7,03 | 2,94 |
| 1.240 | 7,03 | 2,94 |
| 1.300 | 7,03 | 2,94 |
| 1.360 | 7,03 | 2,94 |
| 1.420 | 7,03 | 2,94 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 12/03/2004 |
| | Fecha Análisis: 13/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 15 L/s | |
| Nivel estático 4,09 m | |



Transmisividad (T): 499 m²/día



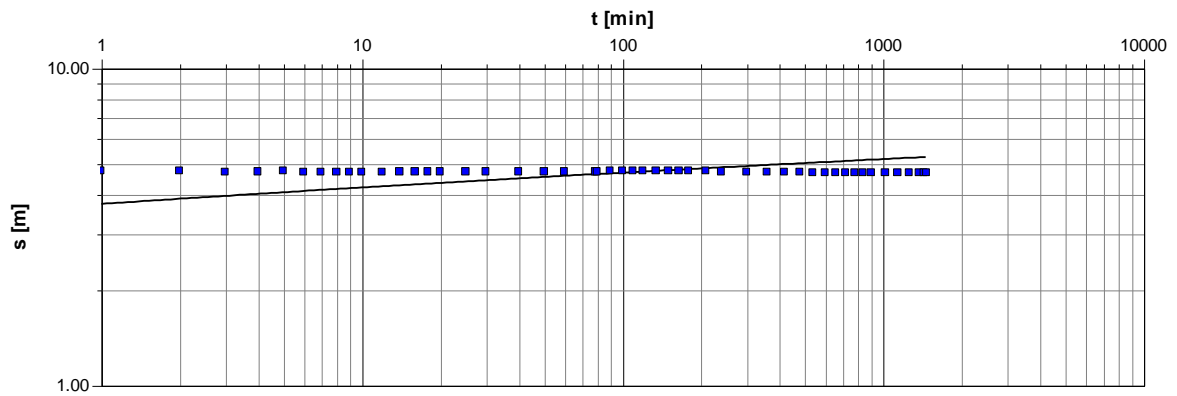
5. Pozo P1363_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,75 | 0 |
| 1 | 8,48 | 4,73 |
| 2 | 8,49 | 4,74 |
| 3 | 8,45 | 4,7 |
| 4 | 8,47 | 4,72 |
| 5 | 8,5 | 4,75 |
| 6 | 8,45 | 4,7 |
| 7 | 8,45 | 4,7 |
| 8 | 8,45 | 4,7 |
| 9 | 8,45 | 4,7 |
| 10 | 8,45 | 4,7 |
| 12 | 8,45 | 4,7 |
| 14 | 8,46 | 4,71 |
| 16 | 8,46 | 4,71 |
| 18 | 8,46 | 4,71 |
| 20 | 8,46 | 4,71 |
| 25 | 8,46 | 4,71 |
| 30 | 8,46 | 4,71 |
| 40 | 8,47 | 4,72 |
| 50 | 8,47 | 4,72 |
| 60 | 8,47 | 4,72 |
| 79 | 8,47 | 4,72 |
| 80 | 8,47 | 4,72 |
| 90 | 8,48 | 4,73 |
| 100 | 8,48 | 4,73 |
| 110 | 8,48 | 4,73 |
| 120 | 8,48 | 4,73 |
| 135 | 8,48 | 4,73 |
| 150 | 8,48 | 4,73 |
| 165 | 8,48 | 4,73 |
| 180 | 8,48 | 4,73 |
| 210 | 8,48 | 4,73 |
| 240 | 8,46 | 4,71 |
| 300 | 8,45 | 4,7 |
| 360 | 8,45 | 4,7 |
| 420 | 8,45 | 4,7 |
| 480 | 8,44 | 4,69 |
| 540 | 8,43 | 4,68 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 600 | 8,43 | 4,68 |
| 660 | 8,43 | 4,68 |
| 720 | 8,43 | 4,68 |
| 780 | 8,43 | 4,68 |
| 840 | 8,43 | 4,68 |
| 900 | 8,43 | 4,68 |
| 1.020 | 8,43 | 4,68 |
| 1.140 | 8,43 | 4,68 |
| 1.260 | 8,43 | 4,68 |
| 1.380 | 8,43 | 4,68 |
| 1.440 | 8,43 | 4,68 |
| 1.470 | 8,43 | 4,68 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 12/09/1994 |
| | Fecha Análisis: 13/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 20 L/s | |
| Nivel estático 3,75 m | |



Transmisividad (T): 700 m²/día

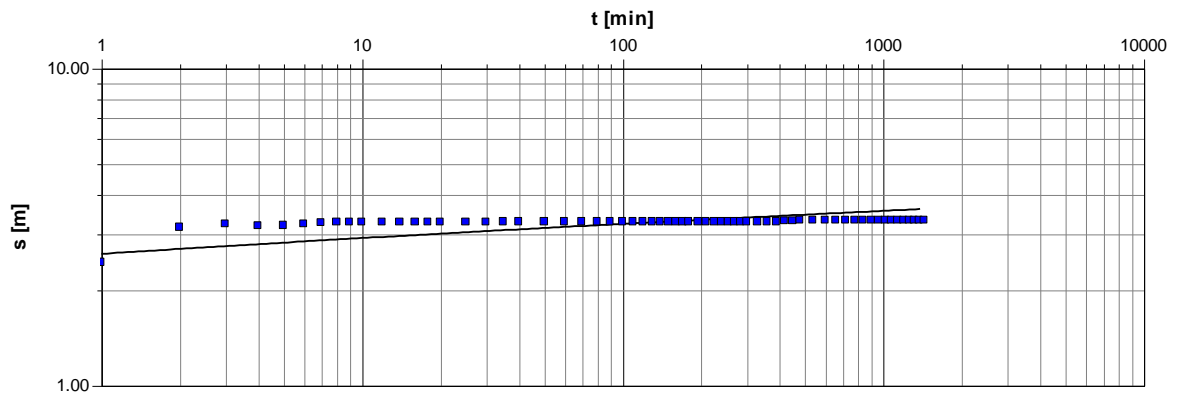


6. Pozo P1363_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,47 | 0 |
| 1 | 7,92 | 2,45 |
| 2 | 8,62 | 3,15 |
| 3 | 8,69 | 3,22 |
| 4 | 8,66 | 3,19 |
| 5 | 8,67 | 3,2 |
| 6 | 8,7 | 3,23 |
| 7 | 8,72 | 3,25 |
| 8 | 8,74 | 3,27 |
| 9 | 8,74 | 3,27 |
| 10 | 8,74 | 3,27 |
| 12 | 8,74 | 3,27 |
| 14 | 8,74 | 3,27 |
| 16 | 8,74 | 3,27 |
| 18 | 8,74 | 3,27 |
| 20 | 8,74 | 3,27 |
| 25 | 8,74 | 3,27 |
| 30 | 8,74 | 3,27 |
| 35 | 8,75 | 3,28 |
| 40 | 8,75 | 3,28 |
| 50 | 8,76 | 3,29 |
| 60 | 8,76 | 3,29 |
| 70 | 8,76 | 3,29 |
| 80 | 8,76 | 3,29 |
| 90 | 8,76 | 3,29 |
| 100 | 8,76 | 3,29 |
| 110 | 8,76 | 3,29 |
| 120 | 8,76 | 3,29 |
| 130 | 8,76 | 3,29 |
| 140 | 8,76 | 3,29 |
| 150 | 8,76 | 3,29 |
| 160 | 8,76 | 3,29 |
| 170 | 8,76 | 3,29 |
| 180 | 8,76 | 3,29 |
| 195 | 8,76 | 3,29 |
| 210 | 8,76 | 3,29 |
| 225 | 8,76 | 3,29 |
| 240 | 8,76 | 3,29 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 255 | 8,76 | 3,29 |
| 270 | 8,76 | 3,29 |
| 285 | 8,76 | 3,29 |
| 300 | 8,76 | 3,29 |
| 330 | 8,76 | 3,29 |
| 360 | 8,76 | 3,29 |
| 390 | 8,76 | 3,29 |
| 420 | 8,77 | 3,3 |
| 450 | 8,77 | 3,3 |
| 480 | 8,78 | 3,31 |
| 540 | 8,78 | 3,31 |
| 600 | 8,78 | 3,31 |
| 660 | 8,78 | 3,31 |
| 720 | 8,78 | 3,31 |
| 780 | 8,78 | 3,31 |
| 840 | 8,78 | 3,31 |
| 900 | 8,78 | 3,31 |
| 960 | 8,78 | 3,31 |
| 1.020 | 8,78 | 3,31 |
| 1.080 | 8,78 | 3,31 |
| 1.140 | 8,78 | 3,31 |
| 1.200 | 8,78 | 3,31 |
| 1.260 | 8,78 | 3,31 |
| 1.320 | 8,78 | 3,31 |
| 1.380 | 8,78 | 3,31 |
| 1.440 | 8,78 | 3,31 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 23/08/1996 |
| | Fecha Análisis: 13/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 25 L/s | |
| Nivel estático 5,47 m | |



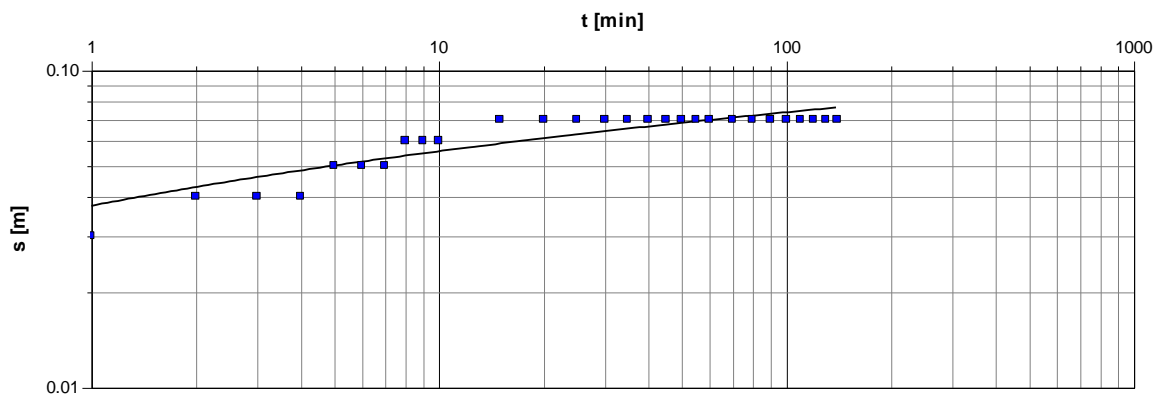
Transmisividad (T): 1.300 m²/día



7. Punteras p1401

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,07 | 0 |
| 1 | 4,1 | 0,03 |
| 2 | 4,11 | 0,04 |
| 3 | 4,11 | 0,04 |
| 4 | 4,11 | 0,04 |
| 5 | 4,12 | 0,05 |
| 6 | 4,12 | 0,05 |
| 7 | 4,12 | 0,05 |
| 8 | 4,13 | 0,06 |
| 9 | 4,13 | 0,06 |
| 10 | 4,13 | 0,06 |
| 15 | 4,14 | 0,07 |
| 20 | 4,14 | 0,07 |
| 25 | 4,14 | 0,07 |
| 30 | 4,14 | 0,07 |
| 35 | 4,14 | 0,07 |
| 40 | 4,14 | 0,07 |
| 45 | 4,14 | 0,07 |
| 50 | 4,14 | 0,07 |
| 55 | 4,14 | 0,07 |
| 60 | 4,14 | 0,07 |
| 70 | 4,14 | 0,07 |
| 80 | 4,14 | 0,07 |
| 90 | 4,14 | 0,07 |
| 100 | 4,14 | 0,07 |
| 110 | 4,14 | 0,07 |
| 120 | 4,14 | 0,07 |
| 130 | 4,14 | 0,07 |
| 140 | 4,14 | 0,07 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 27/03/2003 |
| | Fecha Análisis: 14/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| 1 puntera | |
| Descarga 1,2 L/s | |
| Nivel estático 4,07 m | |



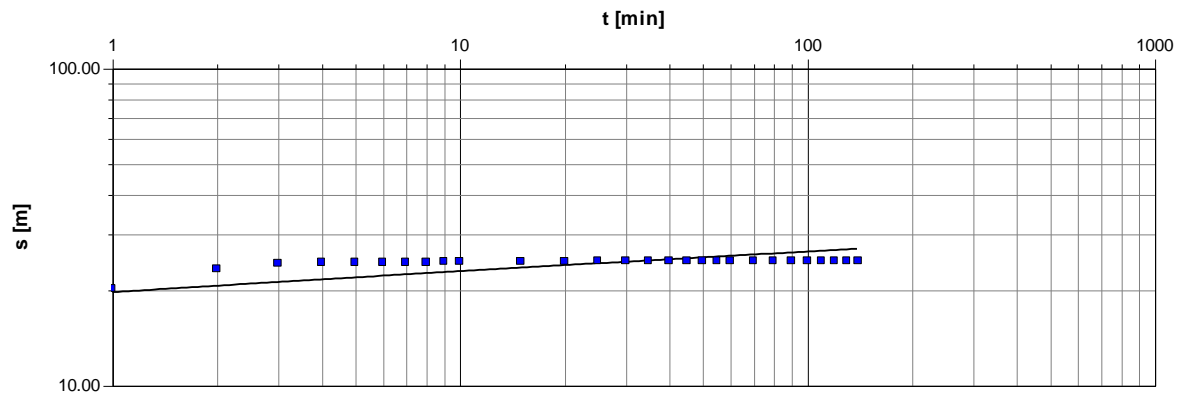
Transmisividad (T): 1.040 m²/día



8. Pozo P1402

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,24 | 0 |
| 1 | 25,43 | 20,19 |
| 2 | 28,54 | 23,3 |
| 3 | 29,5 | 24,26 |
| 4 | 29,68 | 24,44 |
| 5 | 29,69 | 24,45 |
| 6 | 29,7 | 24,46 |
| 7 | 29,7 | 24,46 |
| 8 | 29,71 | 24,47 |
| 9 | 29,76 | 24,52 |
| 10 | 29,81 | 24,57 |
| 15 | 29,83 | 24,59 |
| 20 | 29,83 | 24,59 |
| 25 | 29,86 | 24,62 |
| 30 | 29,9 | 24,66 |
| 35 | 29,93 | 24,69 |
| 40 | 29,93 | 24,69 |
| 45 | 29,93 | 24,69 |
| 50 | 29,93 | 24,69 |
| 55 | 29,93 | 24,69 |
| 60 | 29,93 | 24,69 |
| 70 | 29,93 | 24,69 |
| 80 | 29,93 | 24,69 |
| 90 | 29,93 | 24,69 |
| 100 | 29,93 | 24,69 |
| 110 | 29,93 | 24,69 |
| 120 | 29,93 | 24,69 |
| 130 | 29,93 | 24,69 |
| 140 | 29,93 | 24,69 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 21/03/2001 |
| | Fecha Análisis: 14/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 27 L/s | |
| Nivel estático 5,24 m | |



Transmisividad (T): 180 m²/día

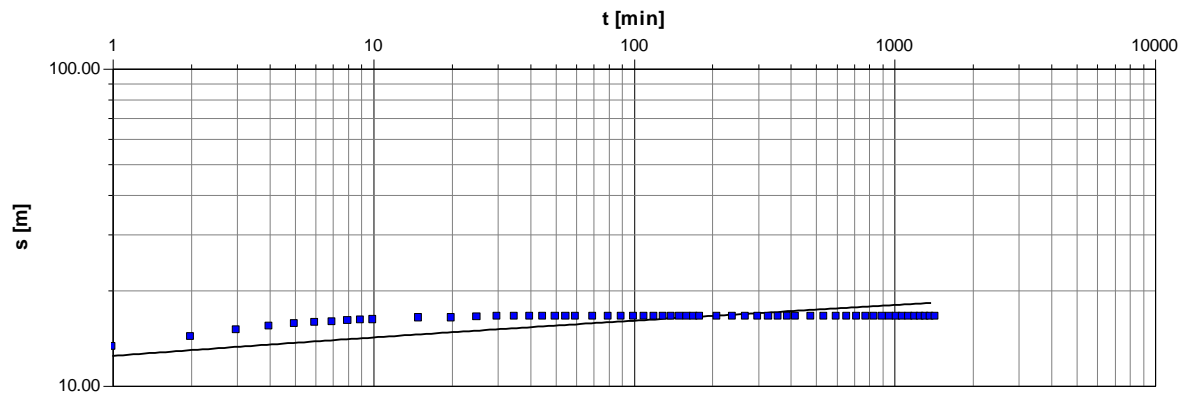


9. Pozo P1403

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,34 | 0 |
| 1 | 18,61 | 13,27 |
| 2 | 19,57 | 14,23 |
| 3 | 20,31 | 14,97 |
| 4 | 20,72 | 15,38 |
| 5 | 20,97 | 15,63 |
| 6 | 21,11 | 15,77 |
| 7 | 21,21 | 15,87 |
| 8 | 21,3 | 15,96 |
| 9 | 21,4 | 16,06 |
| 10 | 21,49 | 16,15 |
| 15 | 21,66 | 16,32 |
| 20 | 21,72 | 16,38 |
| 25 | 21,78 | 16,44 |
| 30 | 21,81 | 16,47 |
| 35 | 21,81 | 16,47 |
| 40 | 21,82 | 16,48 |
| 45 | 21,82 | 16,48 |
| 50 | 21,82 | 16,48 |
| 55 | 21,82 | 16,48 |
| 60 | 21,83 | 16,49 |
| 70 | 21,83 | 16,49 |
| 80 | 21,83 | 16,49 |
| 90 | 21,83 | 16,49 |
| 100 | 21,83 | 16,49 |
| 110 | 21,83 | 16,49 |
| 120 | 21,83 | 16,49 |
| 130 | 21,83 | 16,49 |
| 140 | 21,83 | 16,49 |
| 150 | 21,83 | 16,49 |
| 160 | 21,83 | 16,49 |
| 170 | 21,83 | 16,49 |
| 180 | 21,83 | 16,49 |
| 210 | 21,83 | 16,49 |
| 240 | 21,83 | 16,49 |
| 270 | 21,83 | 16,49 |
| 300 | 21,83 | 16,49 |
| 330 | 21,83 | 16,49 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 21,83 | 16,49 |
| 390 | 21,83 | 16,49 |
| 420 | 21,83 | 16,49 |
| 480 | 21,83 | 16,49 |
| 540 | 21,83 | 16,49 |
| 600 | 21,83 | 16,49 |
| 660 | 21,83 | 16,49 |
| 720 | 21,83 | 16,49 |
| 780 | 21,83 | 16,49 |
| 840 | 21,83 | 16,49 |
| 900 | 21,83 | 16,49 |
| 960 | 21,83 | 16,49 |
| 1.020 | 21,83 | 16,49 |
| 1.080 | 21,83 | 16,49 |
| 1.140 | 21,83 | 16,49 |
| 1.200 | 21,83 | 16,49 |
| 1.260 | 21,83 | 16,49 |
| 1.320 | 21,83 | 16,49 |
| 1.380 | 21,83 | 16,49 |
| 1.440 | 21,83 | 16,49 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 11/04/2003 |
| | Fecha Análisis: 14/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 32 L/s | |
| Nivel estático 5,34 m | |



Transmisividad (T): 326 m²/día

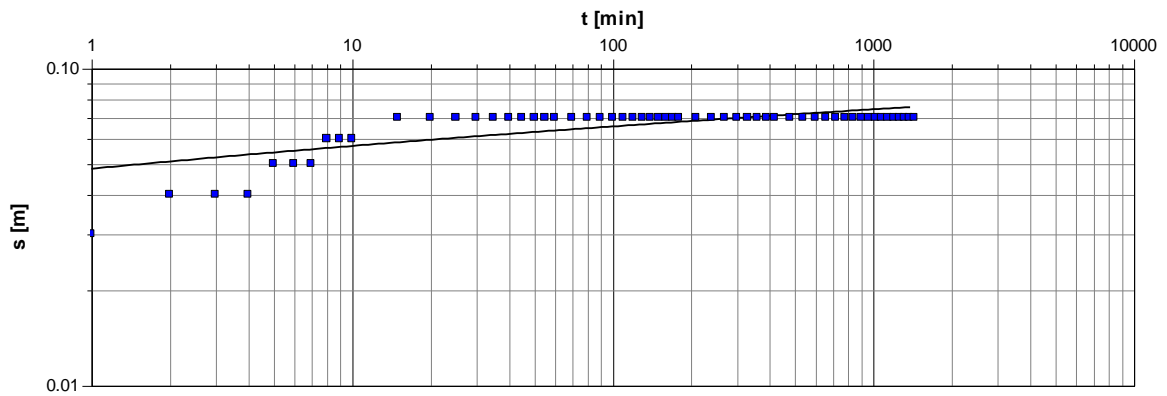


10. Punteras p1411

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,07 | 0 |
| 1 | 4,1 | 0,03 |
| 2 | 4,11 | 0,04 |
| 3 | 4,11 | 0,04 |
| 4 | 4,11 | 0,04 |
| 5 | 4,12 | 0,05 |
| 6 | 4,12 | 0,05 |
| 7 | 4,12 | 0,05 |
| 8 | 4,13 | 0,06 |
| 9 | 4,13 | 0,06 |
| 10 | 4,13 | 0,06 |
| 15 | 4,14 | 0,07 |
| 20 | 4,14 | 0,07 |
| 25 | 4,14 | 0,07 |
| 30 | 4,14 | 0,07 |
| 35 | 4,14 | 0,07 |
| 40 | 4,14 | 0,07 |
| 45 | 4,14 | 0,07 |
| 50 | 4,14 | 0,07 |
| 55 | 4,14 | 0,07 |
| 60 | 4,14 | 0,07 |
| 70 | 4,14 | 0,07 |
| 80 | 4,14 | 0,07 |
| 90 | 4,14 | 0,07 |
| 100 | 4,14 | 0,07 |
| 110 | 4,14 | 0,07 |
| 120 | 4,14 | 0,07 |
| 130 | 4,14 | 0,07 |
| 140 | 4,14 | 0,07 |
| 150 | 4,14 | 0,07 |
| 160 | 4,14 | 0,07 |
| 170 | 4,14 | 0,07 |
| 180 | 4,14 | 0,07 |
| 210 | 4,14 | 0,07 |
| 240 | 4,14 | 0,07 |
| 270 | 4,14 | 0,07 |
| 300 | 4,14 | 0,07 |
| 330 | 4,14 | 0,07 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 4,14 | 0,07 |
| 390 | 4,14 | 0,07 |
| 420 | 4,14 | 0,07 |
| 480 | 4,14 | 0,07 |
| 540 | 4,14 | 0,07 |
| 600 | 4,14 | 0,07 |
| 660 | 4,14 | 0,07 |
| 720 | 4,14 | 0,07 |
| 780 | 4,14 | 0,07 |
| 840 | 4,14 | 0,07 |
| 900 | 4,14 | 0,07 |
| 960 | 4,14 | 0,07 |
| 1.020 | 4,14 | 0,07 |
| 1.080 | 4,14 | 0,07 |
| 1.140 | 4,14 | 0,07 |
| ★ 1.200 ★ | ★ 4,14 | 0,07 |
| ★ 1.260 | ★ 4,14 | 0,07 |
| 1.320 | 4,14 | 0,07 |
| 1.380 | 4,14 | 0,07 |
| 1.440 | 4,14 | 0,07 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 23/08/2004 |
| | Fecha Análisis: 14/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 3 punteras | |
| Descarga 1,2 L/s | |
| Nivel estático 4,07 m | |



Transmisividad (T): 2.190 m²/día

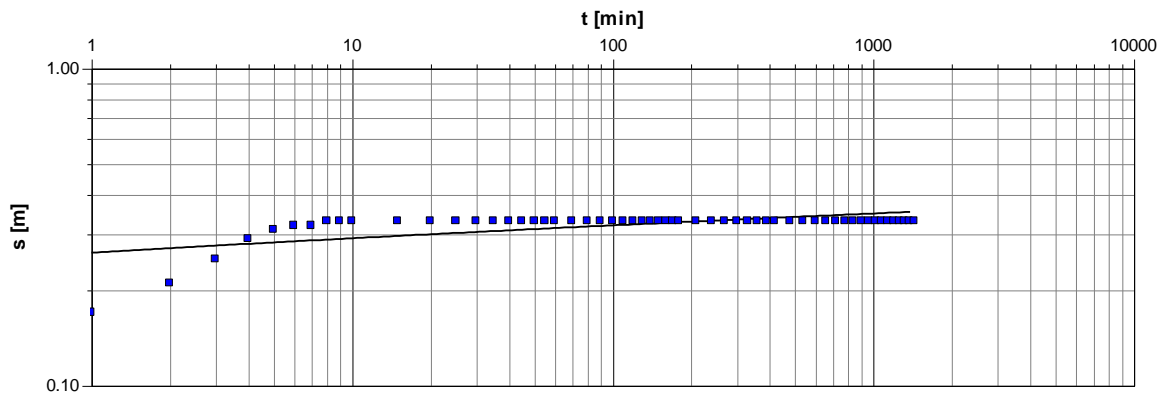


11. Punteras p1430

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,12 | 0 |
| 1 | 2,29 | 0,17 |
| 2 | 2,33 | 0,21 |
| 3 | 2,37 | 0,25 |
| 4 | 2,41 | 0,29 |
| 5 | 2,43 | 0,31 |
| 6 | 2,44 | 0,32 |
| 7 | 2,44 | 0,32 |
| 8 | 2,45 | 0,33 |
| 9 | 2,45 | 0,33 |
| 10 | 2,45 | 0,33 |
| 15 | 2,45 | 0,33 |
| 20 | 2,45 | 0,33 |
| 25 | 2,45 | 0,33 |
| 30 | 2,45 | 0,33 |
| 35 | 2,45 | 0,33 |
| 40 | 2,45 | 0,33 |
| 45 | 2,45 | 0,33 |
| 50 | 2,45 | 0,33 |
| 55 | 2,45 | 0,33 |
| 60 | 2,45 | 0,33 |
| 70 | 2,45 | 0,33 |
| 80 | 2,45 | 0,33 |
| 90 | 2,45 | 0,33 |
| 100 | 2,45 | 0,33 |
| 110 | 2,45 | 0,33 |
| 120 | 2,45 | 0,33 |
| 130 | 2,45 | 0,33 |
| 140 | 2,45 | 0,33 |
| 150 | 2,45 | 0,33 |
| 160 | 2,45 | 0,33 |
| 170 | 2,45 | 0,33 |
| 180 | 2,45 | 0,33 |
| 210 | 2,45 | 0,33 |
| 240 | 2,45 | 0,33 |
| 270 | 2,45 | 0,33 |
| 300 | 2,45 | 0,33 |
| 330 | 2,45 | 0,33 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 2,45 | 0,33 |
| 390 | 2,45 | 0,33 |
| 420 | 2,45 | 0,33 |
| 480 | 2,45 | 0,33 |
| 540 | 2,45 | 0,33 |
| 600 | 2,45 | 0,33 |
| 660 | 2,45 | 0,33 |
| 720 | 2,45 | 0,33 |
| 780 | 2,45 | 0,33 |
| 840 | 2,45 | 0,33 |
| 900 | 2,45 | 0,33 |
| 960 | 2,45 | 0,33 |
| 1.020 | 2,45 | 0,33 |
| 1.080 | 2,45 | 0,33 |
| 1.140 | 2,45 | 0,33 |
| 1.200 | 2,45 | 0,33 |
| 1.260 | 2,45 | 0,33 |
| 1.320 | 2,45 | 0,33 |
| 1.380 | 2,45 | 0,33 |
| 1.440 | 2,45 | 0,33 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 16/12/2003 |
| | Fecha Análisis: 14/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 4 punteras | |
| Descarga 7 L/s | |
| Nivel estático 2,12 m | |



Transmisividad (T): 3.870 m²/día

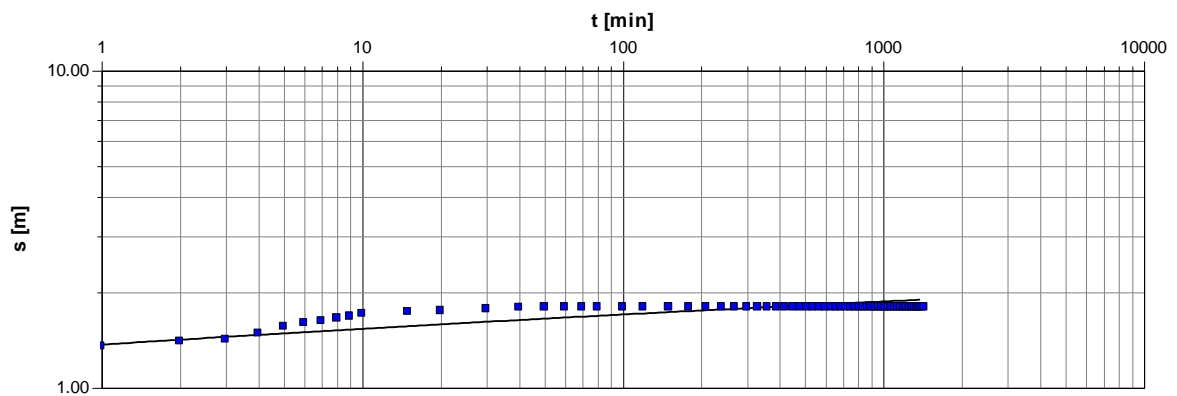


12. Pozo P1433

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 6,3 | 0 |
| 1 | 7,65 | 1,35 |
| 2 | 7,7 | 1,4 |
| 3 | 7,72 | 1,42 |
| 4 | 7,78 | 1,48 |
| 5 | 7,86 | 1,56 |
| 6 | 7,9 | 1,6 |
| 7 | 7,92 | 1,62 |
| 8 | 7,96 | 1,66 |
| 9 | 7,98 | 1,68 |
| 10 | 8,01 | 1,71 |
| 15 | 8,03 | 1,73 |
| 20 | 8,05 | 1,75 |
| 30 | 8,07 | 1,77 |
| 40 | 8,09 | 1,79 |
| 50 | 8,1 | 1,8 |
| 60 | 8,1 | 1,8 |
| 70 | 8,1 | 1,8 |
| 80 | 8,1 | 1,8 |
| 100 | 8,1 | 1,8 |
| 120 | 8,1 | 1,8 |
| 150 | 8,1 | 1,8 |
| 180 | 8,1 | 1,8 |
| 210 | 8,1 | 1,8 |
| 240 | 8,1 | 1,8 |
| 270 | 8,1 | 1,8 |
| 300 | 8,1 | 1,8 |
| 330 | 8,1 | 1,8 |
| 360 | 8,1 | 1,8 |
| 390 | 8,1 | 1,8 |
| 420 | 8,1 | 1,8 |
| 450 | 8,1 | 1,8 |
| 480 | 8,1 | 1,8 |
| 510 | 8,1 | 1,8 |
| 540 | 8,1 | 1,8 |
| 570 | 8,1 | 1,8 |
| 600 | 8,1 | 1,8 |
| 630 | 8,1 | 1,8 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 8,1 | 1,8 |
| 690 | 8,1 | 1,8 |
| 720 | 8,1 | 1,8 |
| 750 | 8,1 | 1,8 |
| 780 | 8,1 | 1,8 |
| 810 | 8,1 | 1,8 |
| 840 | 8,1 | 1,8 |
| 870 | 8,1 | 1,8 |
| 900 | 8,1 | 1,8 |
| 930 | 8,1 | 1,8 |
| 960 | 8,1 | 1,8 |
| 990 | 8,1 | 1,8 |
| 1020 | 8,1 | 1,8 |
| 1050 | 8,1 | 1,8 |
| 1080 | 8,1 | 1,8 |
| 1110 | 8,1 | 1,8 |
| 1140 | 8,1 | 1,8 |
| 1170 | 8,1 | 1,8 |
| 1200 | 8,1 | 1,8 |
| 1230 | 8,1 | 1,8 |
| 1260 | 8,1 | 1,8 |
| 1290 | 8,1 | 1,8 |
| 1320 | 8,1 | 1,8 |
| 1350 | 8,1 | 1,8 |
| 1380 | 8,1 | 1,8 |
| 1410 | 8,1 | 1,8 |
| 1440 | 8,1 | 1,8 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 09/02/2004 |
| | Fecha Análisis: 14/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 6 L/s | |
| Nivel estático 6,3 m | |



Transmisividad (T): 581 m²/día

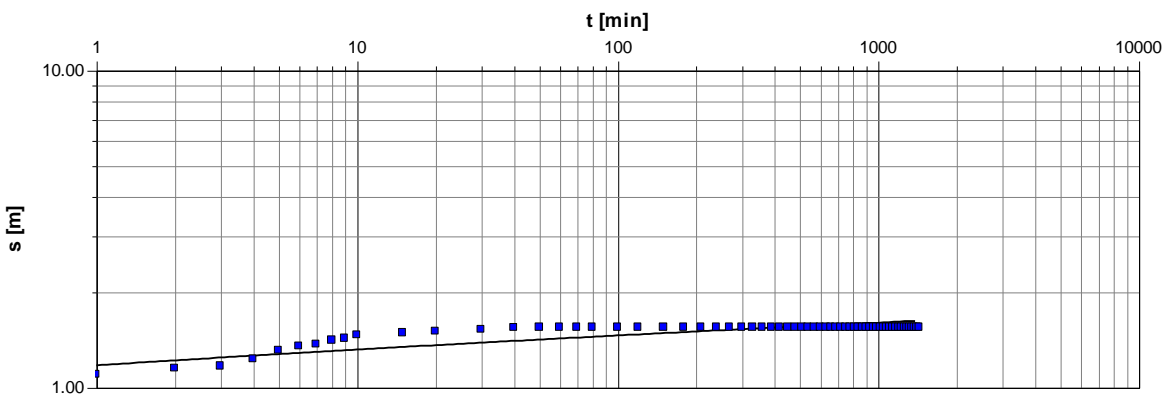


13. Pozo P1449

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,5 | 0 |
| 1 | 5,6 | 1,1 |
| 2 | 5,65 | 1,15 |
| 3 | 5,67 | 1,17 |
| 4 | 5,73 | 1,23 |
| 5 | 5,81 | 1,31 |
| 6 | 5,85 | 1,35 |
| 7 | 5,87 | 1,37 |
| 8 | 5,91 | 1,41 |
| 9 | 5,93 | 1,43 |
| 10 | 5,96 | 1,46 |
| 15 | 5,99 | 1,49 |
| 20 | 6,00 | 1,5 |
| 30 | 6,02 | 1,52 |
| 40 | 6,04 | 1,54 |
| 50 | 6,05 | 1,55 |
| 60 | 6,05 | 1,55 |
| 70 | 6,05 | 1,55 |
| 80 | 6,05 | 1,55 |
| 100 | 6,05 | 1,55 |
| 120 | 6,05 | 1,55 |
| 150 | 6,05 | 1,55 |
| 180 | 6,05 | 1,55 |
| 210 | 6,05 | 1,55 |
| 240 | 6,05 | 1,55 |
| 270 | 6,05 | 1,55 |
| 300 | 6,05 | 1,55 |
| 330 | 6,05 | 1,55 |
| 360 | 6,05 | 1,55 |
| 390 | 6,05 | 1,55 |
| 420 | 6,05 | 1,55 |
| 450 | 6,05 | 1,55 |
| 480 | 6,05 | 1,55 |
| 510 | 6,05 | 1,55 |
| 540 | 6,05 | 1,55 |
| 570 | 6,05 | 1,55 |
| 600 | 6,05 | 1,55 |
| 630 | 6,05 | 1,55 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 6,05 | 1,55 |
| 690 | 6,05 | 1,55 |
| 720 | 6,05 | 1,55 |
| 750 | 6,05 | 1,55 |
| 780 | 6,05 | 1,55 |
| 810 | 6,05 | 1,55 |
| 840 | 6,05 | 1,55 |
| 870 | 6,05 | 1,55 |
| 900 | 6,05 | 1,55 |
| 930 | 6,05 | 1,55 |
| 960 | 6,05 | 1,55 |
| 990 | 6,05 | 1,55 |
| 1020 | 6,05 | 1,55 |
| 1050 | 6,05 | 1,55 |
| 1080 | 6,05 | 1,55 |
| 1110 | 6,05 | 1,55 |
| 1140 | 6,05 | 1,55 |
| 1170 | 6,05 | 1,55 |
| 1200 | 6,05 | 1,55 |
| 1230 | 6,05 | 1,55 |
| 1260 | 6,05 | 1,55 |
| 1290 | 6,05 | 1,55 |
| 1320 | 6,05 | 1,55 |
| 1350 | 6,05 | 1,55 |
| 1380 | 6,05 | 1,55 |
| 1410 | 6,05 | 1,55 |
| 1440 | 6,05 | 1,55 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 24/06/2004 |
| | Fecha Análisis: 15/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 6 L/s | |
| Nivel estático 4,5 m | |



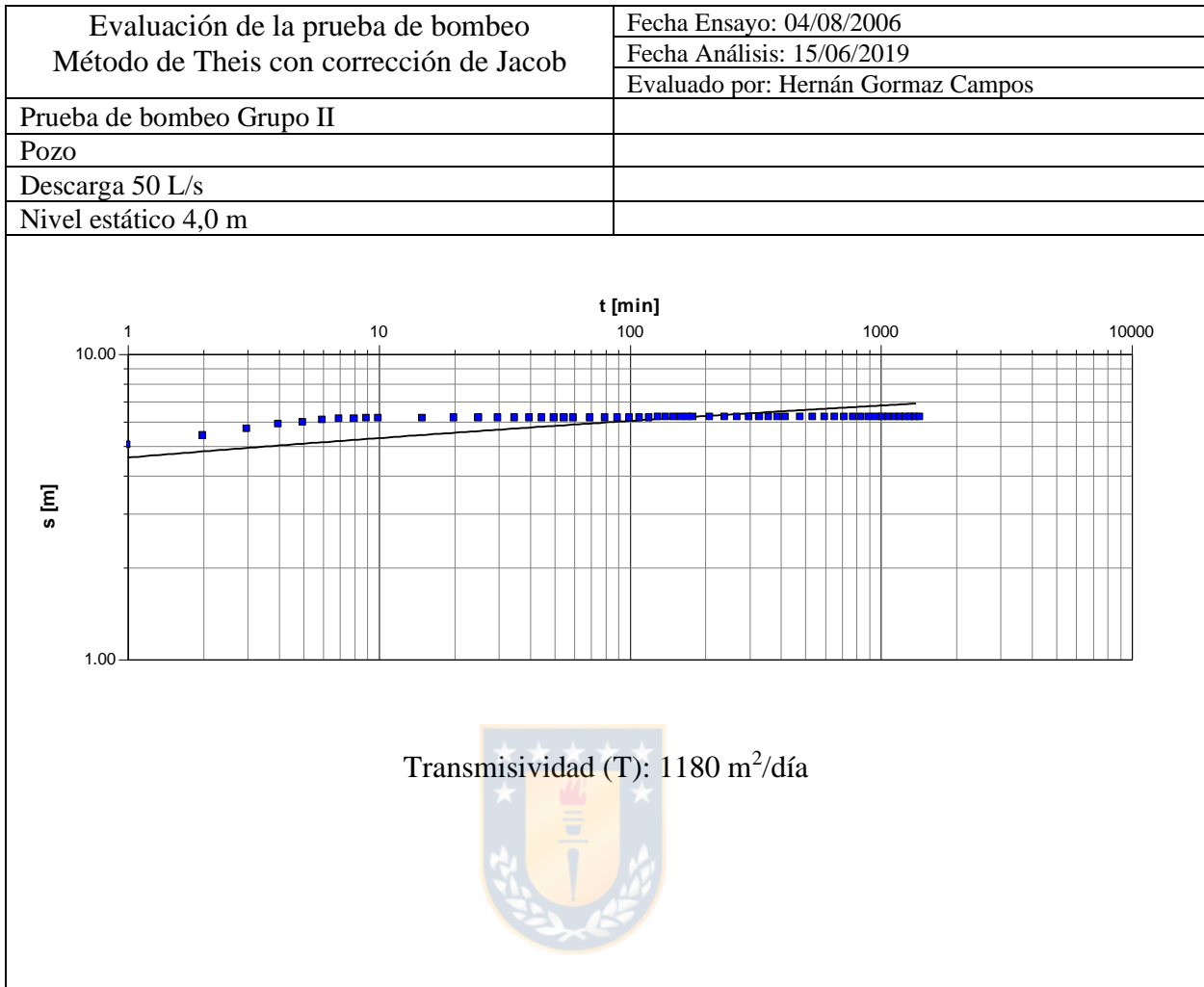
Transmisividad (T): 680 m²/día



14. Pozo P2199

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4 | 0 |
| 1 | 9,02 | 5,02 |
| 2 | 9,39 | 5,39 |
| 3 | 9,66 | 5,66 |
| 4 | 9,88 | 5,88 |
| 5 | 9,96 | 5,96 |
| 6 | 10,05 | 6,05 |
| 7 | 10,11 | 6,11 |
| 8 | 10,12 | 6,12 |
| 9 | 10,15 | 6,15 |
| 10 | 10,15 | 6,15 |
| 15 | 10,15 | 6,15 |
| 20 | 10,16 | 6,16 |
| 25 | 10,16 | 6,16 |
| 30 | 10,16 | 6,16 |
| 35 | 10,16 | 6,16 |
| 40 | 10,17 | 6,17 |
| 45 | 10,17 | 6,17 |
| 50 | 10,17 | 6,17 |
| 55 | 10,17 | 6,17 |
| 60 | 10,17 | 6,17 |
| 70 | 10,18 | 6,18 |
| 80 | 10,18 | 6,18 |
| 90 | 10,18 | 6,18 |
| 100 | 10,18 | 6,18 |
| 110 | 10,18 | 6,18 |
| 120 | 10,18 | 6,18 |
| 130 | 10,19 | 6,19 |
| 140 | 10,19 | 6,19 |
| 150 | 10,19 | 6,19 |
| 160 | 10,19 | 6,19 |
| 170 | 10,19 | 6,19 |
| 180 | 10,19 | 6,19 |
| 210 | 10,19 | 6,19 |
| 240 | 10,2 | 6,2 |
| 270 | 10,2 | 6,2 |
| 300 | 10,2 | 6,2 |
| 330 | 10,2 | 6,2 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 10,2 | 6,2 |
| 390 | 10,2 | 6,2 |
| 420 | 10,2 | 6,2 |
| 480 | 10,2 | 6,2 |
| 540 | 10,2 | 6,2 |
| 600 | 10,2 | 6,2 |
| 660 | 10,2 | 6,2 |
| 720 | 10,2 | 6,2 |
| 780 | 10,2 | 6,2 |
| 840 | 10,2 | 6,2 |
| 900 | 10,2 | 6,2 |
| 960 | 10,2 | 6,2 |
| 1.020 | 10,2 | 6,2 |
| 1.080 | 10,2 | 6,2 |
| 1.140 | 10,2 | 6,2 |
| 1.200 | 10,2 | 6,2 |
| 1.260 | 10,2 | 6,2 |
| 1.320 | 10,2 | 6,2 |
| 1.380 | 10,2 | 6,2 |
| 1.440 | 10,2 | 6,2 |

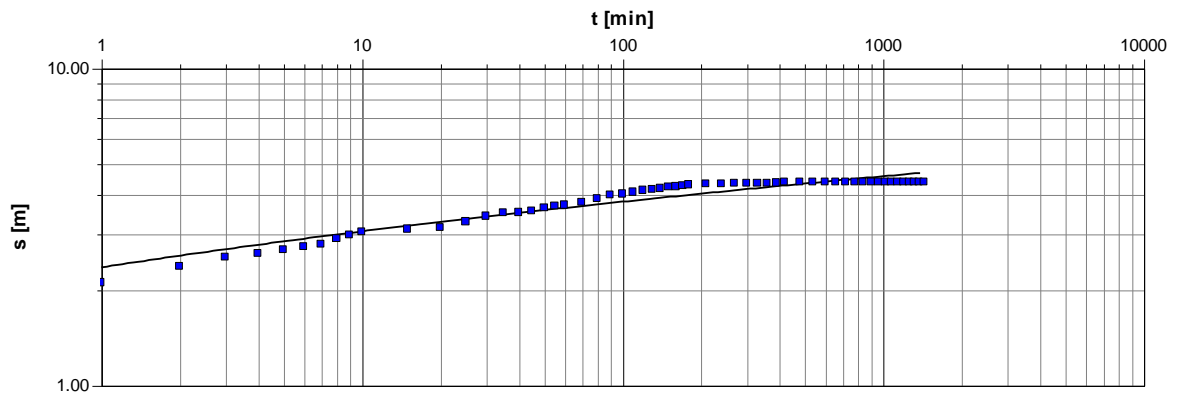


15. Punteras p2206

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,12 | 0 |
| 1 | 4,23 | 2,11 |
| 2 | 4,49 | 2,37 |
| 3 | 4,66 | 2,54 |
| 4 | 4,72 | 2,6 |
| 5 | 4,8 | 2,68 |
| 6 | 4,86 | 2,74 |
| 7 | 4,91 | 2,79 |
| 8 | 5,02 | 2,9 |
| 9 | 5,1 | 2,98 |
| 10 | 5,16 | 3,04 |
| 15 | 5,24 | 3,12 |
| 20 | 5,26 | 3,14 |
| 25 | 5,41 | 3,29 |
| 30 | 5,54 | 3,42 |
| 35 | 5,61 | 3,49 |
| 40 | 5,63 | 3,51 |
| 45 | 5,66 | 3,54 |
| 50 | 5,75 | 3,63 |
| 55 | 5,8 | 3,68 |
| 60 | 5,83 | 3,71 |
| 70 | 5,89 | 3,77 |
| 80 | 6 | 3,88 |
| 90 | 6,1 | 3,98 |
| 100 | 6,14 | 4,02 |
| 110 | 6,2 | 4,08 |
| 120 | 6,24 | 4,12 |
| 130 | 6,27 | 4,15 |
| 140 | 6,3 | 4,18 |
| 150 | 6,33 | 4,21 |
| 160 | 6,35 | 4,23 |
| 170 | 6,38 | 4,26 |
| 180 | 6,41 | 4,29 |
| 210 | 6,43 | 4,31 |
| 240 | 6,44 | 4,32 |
| 270 | 6,45 | 4,33 |
| 300 | 6,45 | 4,33 |
| 330 | 6,46 | 4,34 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 6,46 | 4,34 |
| 390 | 6,48 | 4,36 |
| 420 | 6,5 | 4,38 |
| 480 | 6,5 | 4,38 |
| 540 | 6,5 | 4,38 |
| 600 | 6,5 | 4,38 |
| 660 | 6,5 | 4,38 |
| 720 | 6,5 | 4,38 |
| 780 | 6,5 | 4,38 |
| 840 | 6,5 | 4,38 |
| 900 | 6,5 | 4,38 |
| 960 | 6,5 | 4,38 |
| 1.020 | 6,5 | 4,38 |
| 1.080 | 6,5 | 4,38 |
| 1.140 | 6,5 | 4,38 |
| 1.200 | 6,5 | 4,38 |
| 1.260 | 6,5 | 4,38 |
| 1.320 | 6,5 | 4,38 |
| 1.380 | 6,5 | 4,38 |
| 1.440 | 6,5 | 4,38 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 28/05/2004 |
| | Fecha Análisis: 15/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Malla de 4 punteras | |
| Descarga 5 L/s | |
| Nivel estático 2,12 m | |



Transmisividad (T): 109 m²/día

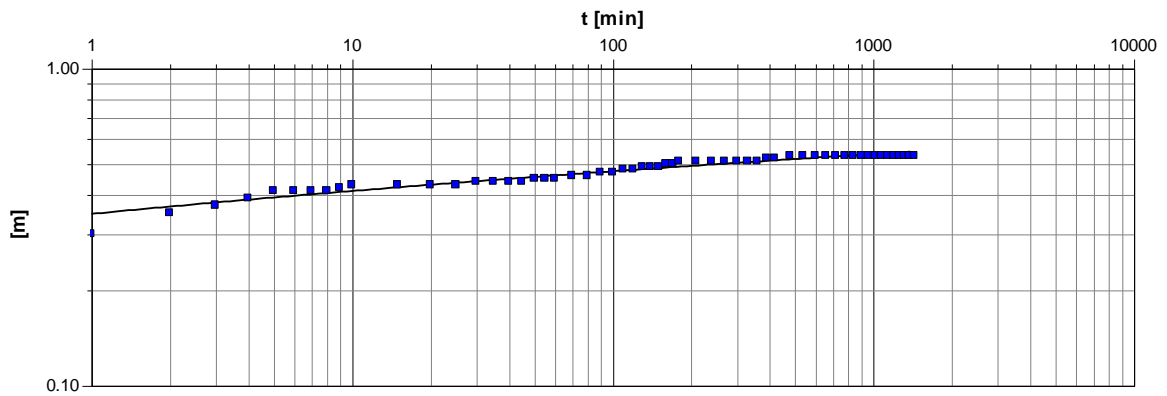


16. Pozo P2213

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,8 | 0 |
| 1 | 3,1 | 0,3 |
| 2 | 3,15 | 0,35 |
| 3 | 3,17 | 0,37 |
| 4 | 3,19 | 0,39 |
| 5 | 3,21 | 0,41 |
| 6 | 3,21 | 0,41 |
| 7 | 3,21 | 0,41 |
| 8 | 3,21 | 0,41 |
| 9 | 3,22 | 0,42 |
| 10 | 3,23 | 0,43 |
| 15 | 3,23 | 0,43 |
| 20 | 3,23 | 0,43 |
| 25 | 3,23 | 0,43 |
| 30 | 3,24 | 0,44 |
| 35 | 3,24 | 0,44 |
| 40 | 3,24 | 0,44 |
| 45 | 3,24 | 0,44 |
| 50 | 3,25 | 0,45 |
| 55 | 3,25 | 0,45 |
| 60 | 3,25 | 0,45 |
| 70 | 3,26 | 0,46 |
| 80 | 3,26 | 0,46 |
| 90 | 3,27 | 0,47 |
| 100 | 3,27 | 0,47 |
| 110 | 3,28 | 0,48 |
| 120 | 3,28 | 0,48 |
| 130 | 3,29 | 0,49 |
| 140 | 3,29 | 0,49 |
| 150 | 3,29 | 0,49 |
| 160 | 3,3 | 0,5 |
| 170 | 3,3 | 0,5 |
| 180 | 3,31 | 0,51 |
| 210 | 3,31 | 0,51 |
| 240 | 3,31 | 0,51 |
| 270 | 3,31 | 0,51 |
| 300 | 3,31 | 0,51 |
| 330 | 3,31 | 0,51 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 3,31 | 0,51 |
| 390 | 3,32 | 0,52 |
| 420 | 3,32 | 0,52 |
| 480 | 3,33 | 0,53 |
| 540 | 3,33 | 0,53 |
| 600 | 3,33 | 0,53 |
| 660 | 3,33 | 0,53 |
| 720 | 3,33 | 0,53 |
| 780 | 3,33 | 0,53 |
| 840 | 3,33 | 0,53 |
| 900 | 3,33 | 0,53 |
| 960 | 3,33 | 0,53 |
| 1.020 | 3,33 | 0,53 |
| 1.080 | 3,33 | 0,53 |
| 1.140 | 3,33 | 0,53 |
| 1.200 | 3,33 | 0,53 |
| 1.260 | 3,33 | 0,53 |
| 1.320 | 3,33 | 0,53 |
| 1.380 | 3,33 | 0,53 |
| 1.440 | 3,33 | 0,53 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 22/08/2006 |
| | Fecha Análisis: 15/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 6 L/s | |
| Nivel estático 2,8 m | |



Transmisividad (T): 1.510 m²/día



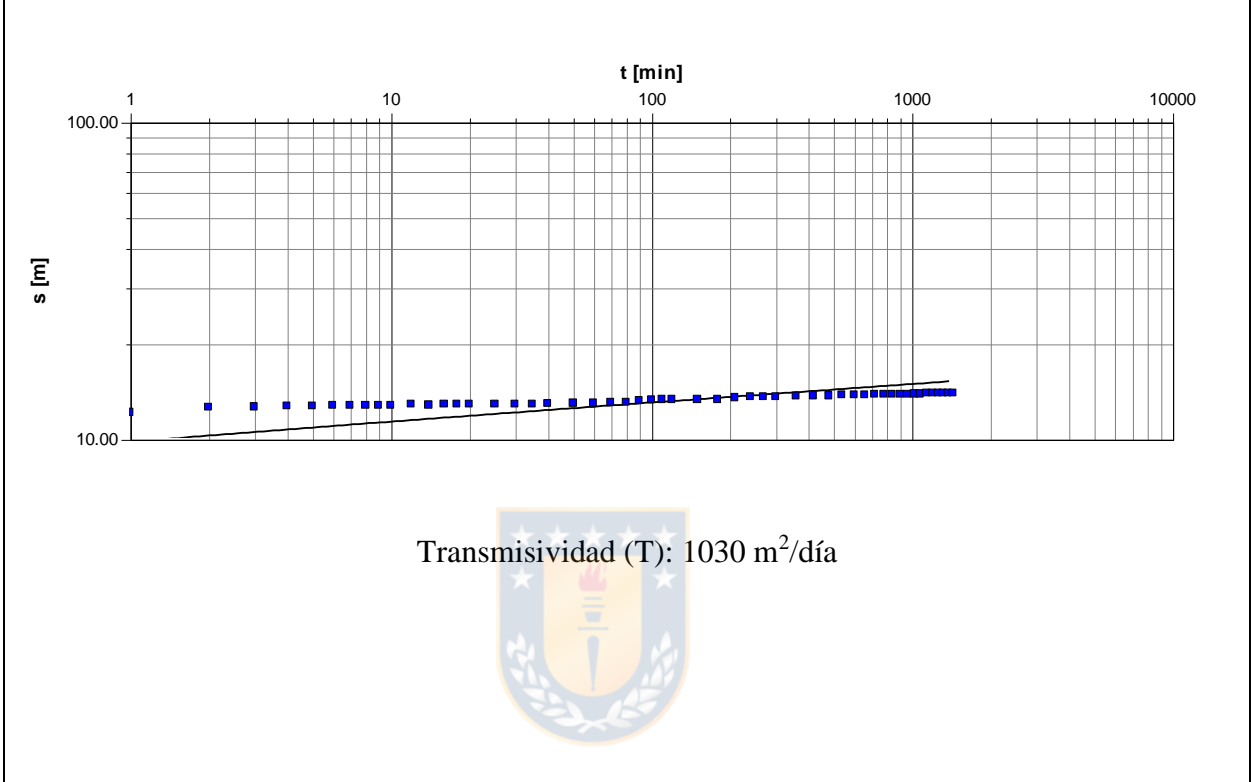
17. Pozo P2230

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,95 | 0 |
| 1 | 16,11 | 12,16 |
| 2 | 16,55 | 12,6 |
| 3 | 16,65 | 12,7 |
| 4 | 16,67 | 12,72 |
| 5 | 16,69 | 12,74 |
| 6 | 16,71 | 12,76 |
| 7 | 16,73 | 12,78 |
| 8 | 16,74 | 12,79 |
| 9 | 16,75 | 12,8 |
| 10 | 16,76 | 12,81 |
| 12 | 16,86 | 12,91 |
| 14 | 16,82 | 12,87 |
| 16 | 16,83 | 12,88 |
| 18 | 16,84 | 12,89 |
| 20 | 16,85 | 12,9 |
| 25 | 16,86 | 12,91 |
| 30 | 16,87 | 12,92 |
| 35 | 16,88 | 12,93 |
| 40 | 16,90 | 12,95 |
| 50 | 16,94 | 12,99 |
| 60 | 16,98 | 13,03 |
| 70 | 17,02 | 13,07 |
| 80 | 17,04 | 13,09 |
| 90 | 17,18 | 13,23 |
| 100 | 17,29 | 13,34 |
| 110 | 17,30 | 13,35 |
| 120 | 17,31 | 13,36 |
| 150 | 17,34 | 13,39 |
| 180 | 17,35 | 13,4 |
| 210 | 17,52 | 13,57 |
| 240 | 17,58 | 13,63 |
| 270 | 17,54 | 13,59 |
| 300 | 17,56 | 13,61 |
| 360 | 17,61 | 13,66 |
| 420 | 17,70 | 13,75 |
| 480 | 17,71 | 13,76 |
| 540 | 17,74 | 13,79 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 600 | 17,76 | 13,81 |
| 660 | 17,77 | 13,82 |
| 720 | 17,78 | 13,83 |
| 780 | 17,79 | 13,84 |
| 840 | 17,80 | 13,85 |
| 900 | 17,82 | 13,87 |
| 960 | 17,84 | 13,89 |
| 1.020 | 17,87 | 13,92 |
| 1.080 | 17,89 | 13,94 |
| 1.140 | 17,91 | 13,96 |
| 1.200 | 17,91 | 13,96 |
| 1.260 | 17,91 | 13,96 |
| 1.320 | 17,91 | 13,96 |
| 1.380 | 17,91 | 13,96 |
| 1.440 | 17,91 | 13,96 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 06/12/2006 |
| | Fecha Análisis: 15/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 80 L/s | |
| Nivel estático 3,95 m | |

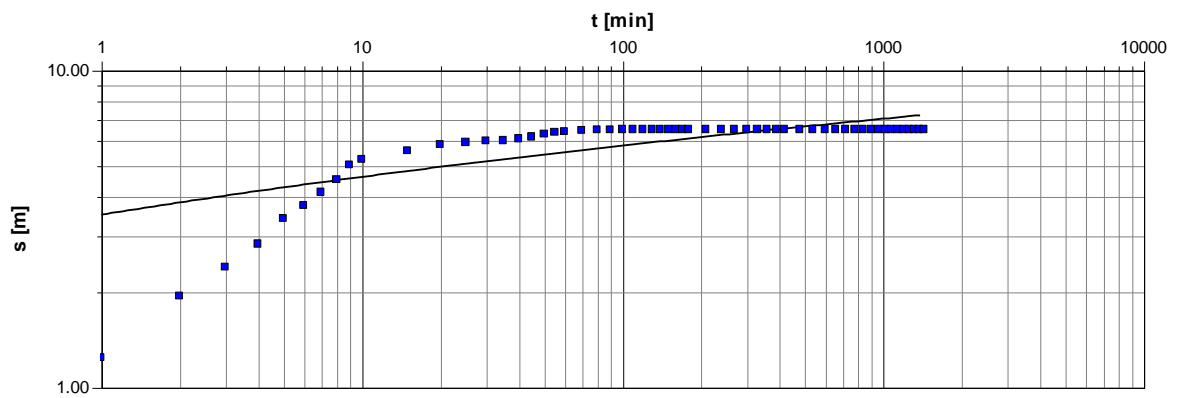


18. Pozo P2241

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,46 | 0 |
| 1 | 4,7 | 1,24 |
| 2 | 5,4 | 1,94 |
| 3 | 5,85 | 2,39 |
| 4 | 6,3 | 2,84 |
| 5 | 6,86 | 3,4 |
| 6 | 7,2 | 3,74 |
| 7 | 7,58 | 4,12 |
| 8 | 7,97 | 4,51 |
| 9 | 8,48 | 5,02 |
| 10 | 8,7 | 5,24 |
| 15 | 9,02 | 5,56 |
| 20 | 9,28 | 5,82 |
| 25 | 9,39 | 5,93 |
| 30 | 9,45 | 5,99 |
| 35 | 9,48 | 6,02 |
| 40 | 9,56 | 6,1 |
| 45 | 9,64 | 6,18 |
| 50 | 9,73 | 6,27 |
| 55 | 9,83 | 6,37 |
| 60 | 9,86 | 6,4 |
| 70 | 9,91 | 6,45 |
| 80 | 9,94 | 6,48 |
| 90 | 9,95 | 6,49 |
| 100 | 9,96 | 6,5 |
| 110 | 9,96 | 6,5 |
| 120 | 9,96 | 6,5 |
| 130 | 9,96 | 6,5 |
| 140 | 9,96 | 6,5 |
| 150 | 9,96 | 6,5 |
| 160 | 9,96 | 6,5 |
| 170 | 9,96 | 6,5 |
| 180 | 9,96 | 6,5 |
| 210 | 9,96 | 6,5 |
| 240 | 9,96 | 6,5 |
| 270 | 9,96 | 6,5 |
| 300 | 9,96 | 6,5 |
| 330 | 9,96 | 6,5 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 9,96 | 6,5 |
| 390 | 9,96 | 6,5 |
| 420 | 9,96 | 6,5 |
| 480 | 9,96 | 6,5 |
| 540 | 9,96 | 6,5 |
| 600 | 9,96 | 6,5 |
| 660 | 9,96 | 6,5 |
| 720 | 9,96 | 6,5 |
| 780 | 9,96 | 6,5 |
| 840 | 9,96 | 6,5 |
| 900 | 9,96 | 6,5 |
| 960 | 9,96 | 6,5 |
| 1.020 | 9,96 | 6,5 |
| 1.080 | 9,96 | 6,5 |
| 1.140 | 9,96 | 6,5 |
| 1.200 | 9,96 | 6,5 |
| 1.260 | 9,96 | 6,5 |
| 1.320 | 9,96 | 6,5 |
| 1.380 | 9,96 | 6,5 |
| 1.440 | 9,96 | 6,5 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 04/12/2007 |
| | Fecha Análisis: 15/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 50 L/s | |
| Nivel estático 3,46 m | |



Transmisividad (T): 680 m²/día

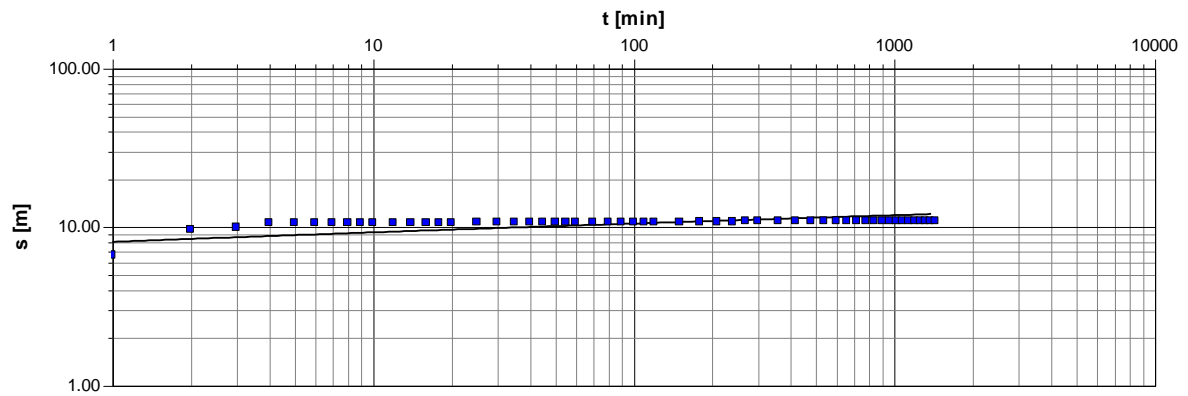


19. Pozo P2244

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,06 | 0 |
| 1 | 10,71 | 6,65 |
| 2 | 13,7 | 9,64 |
| 3 | 14,03 | 9,97 |
| 4 | 14,64 | 10,58 |
| 5 | 14,64 | 10,58 |
| 6 | 14,64 | 10,58 |
| 7 | 14,64 | 10,58 |
| 8 | 14,65 | 10,59 |
| 9 | 14,69 | 10,63 |
| 10 | 14,69 | 10,63 |
| 12 | 14,69 | 10,63 |
| 14 | 14,69 | 10,63 |
| 16 | 14,69 | 10,63 |
| 18 | 14,69 | 10,63 |
| 20 | 14,69 | 10,63 |
| 25 | 14,72 | 10,66 |
| 30 | 14,75 | 10,69 |
| 35 | 14,79 | 10,73 |
| 40 | 14,79 | 10,73 |
| 45 | 14,79 | 10,73 |
| 50 | 14,79 | 10,73 |
| 55 | 14,79 | 10,73 |
| 60 | 14,79 | 10,73 |
| 70 | 14,79 | 10,73 |
| 80 | 14,79 | 10,73 |
| 90 | 14,79 | 10,73 |
| 100 | 14,79 | 10,73 |
| 110 | 14,79 | 10,73 |
| 120 | 14,8 | 10,74 |
| 150 | 14,8 | 10,74 |
| 180 | 14,83 | 10,77 |
| 210 | 14,85 | 10,79 |
| 240 | 14,87 | 10,81 |
| 270 | 14,9 | 10,84 |
| 300 | 14,91 | 10,85 |
| 360 | 14,91 | 10,85 |
| 420 | 14,91 | 10,85 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 480 | 14,91 | 10,85 |
| 540 | 14,91 | 10,85 |
| 600 | 14,91 | 10,85 |
| 660 | 14,91 | 10,85 |
| 720 | 14,91 | 10,85 |
| 780 | 14,91 | 10,85 |
| 840 | 14,91 | 10,85 |
| 900 | 14,91 | 10,85 |
| 960 | 14,91 | 10,85 |
| 1.020 | 14,91 | 10,85 |
| 1.080 | 14,91 | 10,85 |
| 1.140 | 14,91 | 10,85 |
| 1.200 | 14,91 | 10,85 |
| 1.260 | 14,91 | 10,85 |
| 1.320 | 14,91 | 10,85 |
| 1.380 | 14,91 | 10,85 |
| 1.440 | 14,91 | 10,85 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 24/09/2007 |
| | Fecha Análisis: 17/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 74,3 L/s | |
| Nivel estático 4,06 m | |



Transmisividad (T): 1180 m²/día

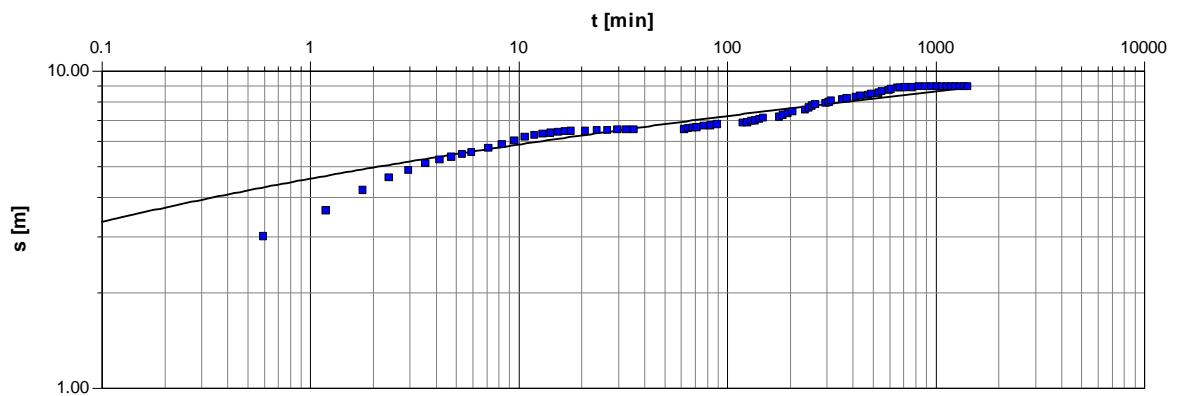


20. Pozo P2253

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 1,92 | 0 |
| 0.6 | 4,91 | 2,99 |
| 1.2 | 5,53 | 3,61 |
| 1.8 | 6,11 | 4,19 |
| 2.4 | 6,49 | 4,57 |
| 3 | 6,75 | 4,83 |
| 3.6 | 6,99 | 5,07 |
| 4.2 | 7,12 | 5,2 |
| 4.8 | 7,25 | 5,33 |
| 5.4 | 7,34 | 5,42 |
| 6 | 7,42 | 5,5 |
| 7.2 | 7,58 | 5,66 |
| 8.4 | 7,73 | 5,81 |
| 9.6 | 7,9 | 5,98 |
| 10.8 | 8,07 | 6,15 |
| 12 | 8,15 | 6,23 |
| 13.2 | 8,21 | 6,29 |
| 14.4 | 8,25 | 6,33 |
| 15.6 | 8,28 | 6,36 |
| 16.8 | 8,31 | 6,39 |
| 18 | 8,33 | 6,41 |
| 21 | 8,35 | 6,43 |
| 24 | 8,37 | 6,45 |
| 27 | 8,38 | 6,46 |
| 30 | 8,39 | 6,47 |
| 33 | 8,4 | 6,48 |
| 36 | 8,41 | 6,49 |
| 63 | 8,42 | 6,5 |
| 66 | 8,45 | 6,53 |
| 69 | 8,49 | 6,57 |
| 72 | 8,53 | 6,61 |
| 78 | 8,57 | 6,65 |
| 84 | 8,62 | 6,7 |
| 90 | 8,67 | 6,75 |
| 120 | 8,72 | 6,8 |
| 126 | 8,76 | 6,84 |
| 132 | 8,81 | 6,89 |
| 138 | 8,86 | 6,94 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 144 | 8,92 | 7 |
| 150 | 8,98 | 7,06 |
| 180 | 9,05 | 7,13 |
| 187 | 9,12 | 7,2 |
| 198 | 9,2 | 7,28 |
| 207 | 9,29 | 7,37 |
| 240 | 9,4 | 7,48 |
| 249 | 9,52 | 7,6 |
| 258 | 9,63 | 7,71 |
| 267 | 9,71 | 7,79 |
| 300 | 9,78 | 7,86 |
| 309 | 9,85 | 7,93 |
| 318 | 9,9 | 7,98 |
| 360 | 9,99 | 8,07 |
| 378 | 10,07 | 8,15 |
| 420 | 10,12 | 8,2 |
| 438 | 10,19 | 8,27 |
| 480 | 10,25 | 8,33 |
| 498 | 10,32 | 8,4 |
| 540 | 10,4 | 8,48 |
| 558 | 10,49 | 8,57 |
| 600 | 10,53 | 8,61 |
| 618 | 10,62 | 8,7 |
| 660 | 10,69 | 8,77 |
| 678 | 10,7 | 8,78 |
| 720 | 10,74 | 8,82 |
| 780 | 10,76 | 8,84 |
| 840 | 10,77 | 8,85 |
| 900 | 10,77 | 8,85 |
| 960 | 10,77 | 8,85 |
| 1.020 | 10,78 | 8,86 |
| 1.080 | 10,78 | 8,86 |
| 1.140 | 10,78 | 8,86 |
| 1.200 | 10,78 | 8,86 |
| 1.260 | 10,78 | 8,86 |
| 1.320 | 10,78 | 8,86 |
| 1.380 | 10,78 | 8,86 |
| 1.440 | 10,78 | 8,86 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 06/11/2007 |
| | Fecha Análisis: 17/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 50 L/s | |
| Nivel estático 1,92 m | |



Transmisividad (T): 668 m²/día



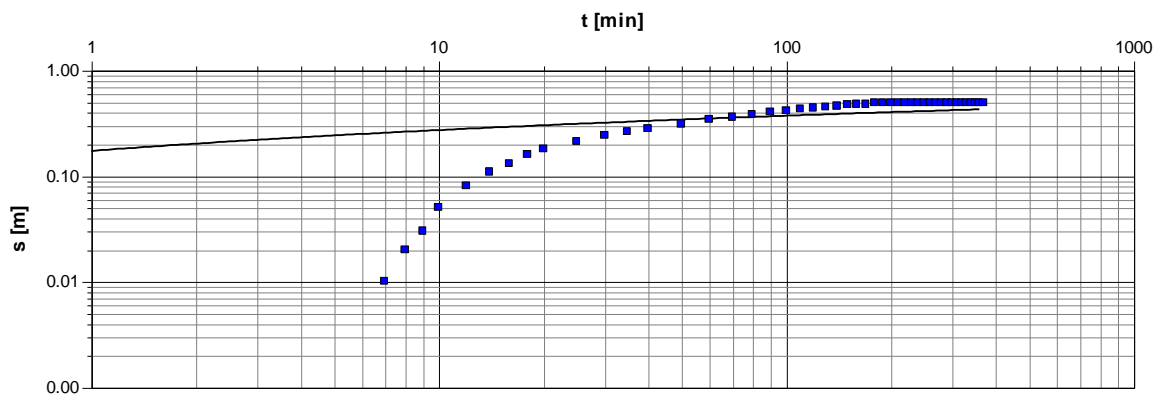
21. Punteras p2254_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,24 | 0 |
| 1 | 2,24 | 0 |
| 2 | 2,24 | 0 |
| 3 | 2,24 | 0 |
| 4 | 2,24 | 0 |
| 5 | 2,24 | 0 |
| 6 | 2,24 | 0 |
| 7 | 2,25 | 0,01 |
| 8 | 2,26 | 0,02 |
| 9 | 2,27 | 0,03 |
| 10 | 2,29 | 0,05 |
| 12 | 2,32 | 0,08 |
| 14 | 2,35 | 0,11 |
| 16 | 2,37 | 0,13 |
| 18 | 2,40 | 0,16 |
| 20 | 2,42 | 0,18 |
| 25 | 2,45 | 0,21 |
| 30 | 2,48 | 0,24 |
| 35 | 2,5 | 0,26 |
| 40 | 2,52 | 0,28 |
| 50 | 2,55 | 0,31 |
| 60 | 2,58 | 0,34 |
| 70 | 2,60 | 0,36 |
| 80 | 2,62 | 0,38 |
| 90 | 2,64 | 0,4 |
| 100 | 2,65 | 0,41 |
| 110 | 2,67 | 0,43 |
| 120 | 2,68 | 0,44 |
| 130 | 2,69 | 0,45 |
| 140 | 2,70 | 0,46 |
| 150 | 2,71 | 0,47 |
| 160 | 2,72 | 0,48 |
| 170 | 2,72 | 0,48 |
| 180 | 2,73 | 0,49 |
| 190 | 2,73 | 0,49 |
| 200 | 2,73 | 0,49 |
| 210 | 2,73 | 0,49 |
| 220 | 2,73 | 0,49 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 230 | 2,73 | 0,49 |
| 240 | 2,73 | 0,49 |
| 250 | 2,73 | 0,49 |
| 260 | 2,73 | 0,49 |
| 270 | 2,73 | 0,49 |
| 280 | 2,73 | 0,49 |
| 290 | 2,73 | 0,49 |
| 300 | 2,73 | 0,49 |
| 310 | 2,73 | 0,49 |
| 320 | 2,73 | 0,49 |
| 330 | 2,73 | 0,49 |
| 340 | 2,73 | 0,49 |
| 350 | 2,73 | 0,49 |
| 360 | 2,73 | 0,49 |
| 370 | 2,73 | 0,49 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 19/04/2008 |
| | Fecha Análisis: 17/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 6 punteras | |
| Descarga 5 L/s | |
| Nivel estático 2,24 m | |



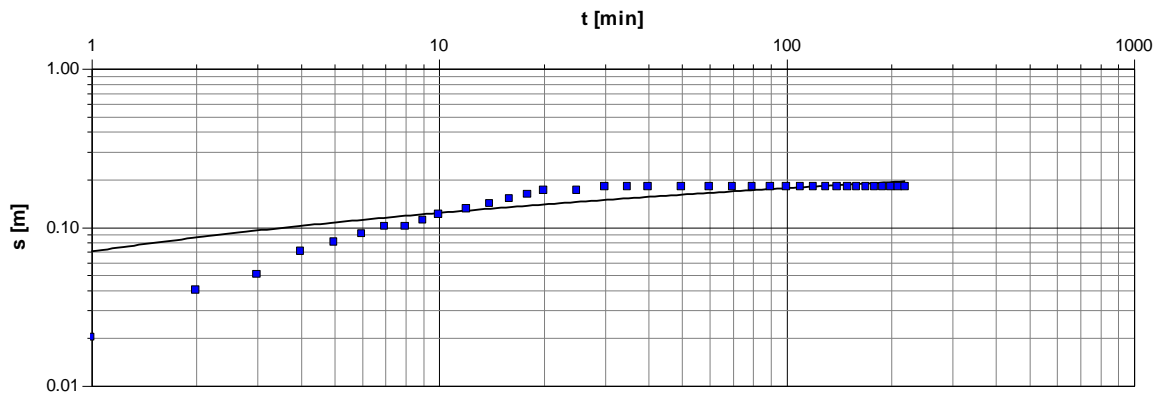
Transmisividad (T): 792 m²/día



22. Puntera p2254_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,29 | 0 |
| 1 | 2,31 | 0,02 |
| 2 | 2,33 | 0,04 |
| 3 | 2,34 | 0,05 |
| 4 | 2,36 | 0,07 |
| 5 | 2,37 | 0,08 |
| 6 | 2,38 | 0,09 |
| 7 | 2,39 | 0,10 |
| 8 | 2,39 | 0,10 |
| 9 | 2,40 | 0,11 |
| 10 | 2,41 | 0,12 |
| 12 | 2,42 | 0,13 |
| 14 | 2,43 | 0,14 |
| 16 | 2,44 | 0,15 |
| 18 | 2,45 | 0,16 |
| 20 | 2,46 | 0,17 |
| 25 | 2,46 | 0,17 |
| 30 | 2,47 | 0,18 |
| 35 | 2,47 | 0,18 |
| 40 | 2,47 | 0,18 |
| 50 | 2,47 | 0,18 |
| 60 | 2,47 | 0,18 |
| 70 | 2,47 | 0,18 |
| 80 | 2,47 | 0,18 |
| 90 | 2,47 | 0,18 |
| 100 | 2,47 | 0,18 |
| 110 | 2,47 | 0,18 |
| 120 | 2,47 | 0,18 |
| 130 | 2,47 | 0,18 |
| 140 | 2,47 | 0,18 |
| 150 | 2,47 | 0,18 |
| 160 | 2,47 | 0,18 |
| 170 | 2,47 | 0,18 |
| 180 | 2,47 | 0,18 |
| 190 | 2,47 | 0,18 |
| 200 | 2,47 | 0,18 |
| 210 | 2,47 | 0,18 |
| 220 | 2,47 | 0,18 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 26/04/2008 |
| | Fecha Análisis: 17/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| 1 puntera | |
| Descarga 1 L/s | |
| Nivel estático 2,29 m | |



Transmisividad (T): 298 m²/día

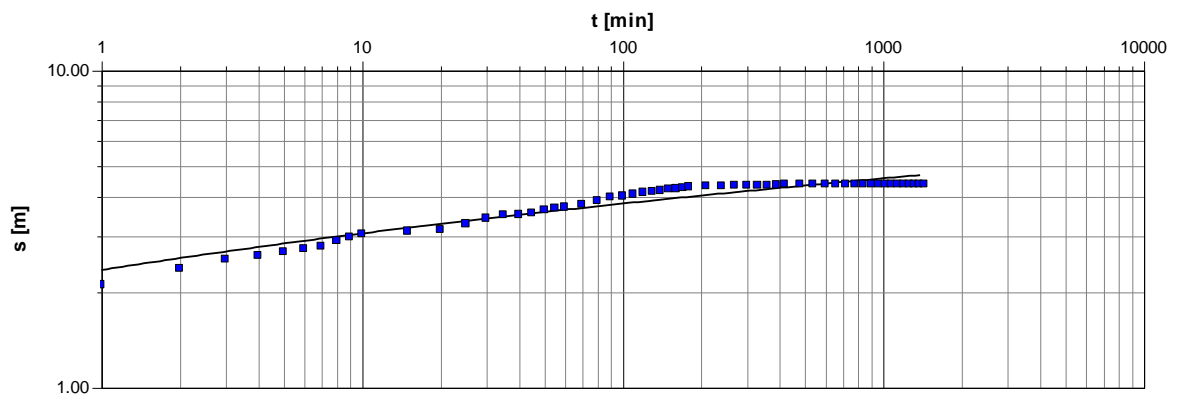


23. Punteras p2258

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,12 | 0 |
| 1 | 4,23 | 2,11 |
| 2 | 4,49 | 2,37 |
| 3 | 4,66 | 2,54 |
| 4 | 4,72 | 2,6 |
| 5 | 4,8 | 2,68 |
| 6 | 4,86 | 2,74 |
| 7 | 4,91 | 2,79 |
| 8 | 5,02 | 2,90 |
| 9 | 5,10 | 2,98 |
| 10 | 5,16 | 3,04 |
| 15 | 5,24 | 3,12 |
| 20 | 5,26 | 3,14 |
| 25 | 5,41 | 3,29 |
| 30 | 5,54 | 3,42 |
| 35 | 5,61 | 3,49 |
| 40 | 5,63 | 3,51 |
| 45 | 5,66 | 3,54 |
| 50 | 5,75 | 3,63 |
| 55 | 5,80 | 3,68 |
| 60 | 5,83 | 3,71 |
| 70 | 5,89 | 3,77 |
| 80 | 6,00 | 3,88 |
| 90 | 6,10 | 3,98 |
| 100 | 6,14 | 4,02 |
| 110 | 6,20 | 4,08 |
| 120 | 6,24 | 4,12 |
| 130 | 6,27 | 4,15 |
| 140 | 6,30 | 4,18 |
| 150 | 6,33 | 4,21 |
| 160 | 6,35 | 4,23 |
| 170 | 6,38 | 4,26 |
| 180 | 6,41 | 4,29 |
| 210 | 6,43 | 4,31 |
| 240 | 6,44 | 4,32 |
| 270 | 6,45 | 4,33 |
| 300 | 6,45 | 4,33 |
| 330 | 6,46 | 4,34 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 6,46 | 4,34 |
| 390 | 6,48 | 4,36 |
| 420 | 6,50 | 4,38 |
| 480 | 6,50 | 4,38 |
| 540 | 6,50 | 4,38 |
| 600 | 6,50 | 4,38 |
| 660 | 6,50 | 4,38 |
| 720 | 6,50 | 4,38 |
| 780 | 6,50 | 4,38 |
| 840 | 6,50 | 4,38 |
| 900 | 6,50 | 4,38 |
| 960 | 6,50 | 4,38 |
| 1.020 | 6,50 | 4,38 |
| 1.080 | 6,50 | 4,38 |
| 1.140 | 6,50 | 4,38 |
| 1.200 | 6,50 | 4,38 |
| 1.260 | 6,50 | 4,38 |
| 1.320 | 6,50 | 4,38 |
| 1.380 | 6,50 | 4,38 |
| 1.440 | 6,50 | 4,38 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 28/05/2004 |
| | Fecha Análisis: 17/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Malla de 4 punteras | |
| Descarga 5 L/s | |
| Nivel estático 2,12 m | |



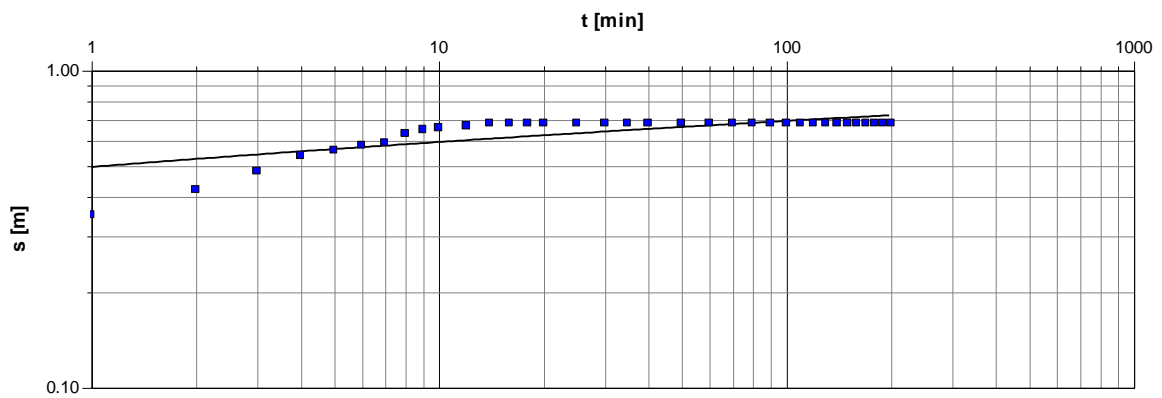
Transmisividad (T): 124 m²/día



24. Puntera p2262

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,88 | 0 |
| 1 | 4,23 | 0,35 |
| 2 | 4,30 | 0,42 |
| 3 | 4,36 | 0,48 |
| 4 | 4,42 | 0,54 |
| 5 | 4,44 | 0,56 |
| 6 | 4,46 | 0,58 |
| 7 | 4,47 | 0,59 |
| 8 | 4,51 | 0,63 |
| 9 | 4,53 | 0,65 |
| 10 | 4,54 | 0,66 |
| 12 | 4,55 | 0,67 |
| 14 | 4,56 | 0,68 |
| 16 | 4,56 | 0,68 |
| 18 | 4,56 | 0,68 |
| 20 | 4,56 | 0,68 |
| 25 | 4,36 | 0,48 |
| 30 | 4,56 | 0,68 |
| 35 | 4,56 | 0,68 |
| 40 | 4,56 | 0,68 |
| 50 | 4,56 | 0,68 |
| 60 | 4,56 | 0,68 |
| 70 | 4,56 | 0,68 |
| 80 | 4,56 | 0,68 |
| 90 | 4,56 | 0,68 |
| 100 | 4,56 | 0,68 |
| 110 | 4,56 | 0,68 |
| 120 | 4,56 | 0,68 |
| 130 | 4,56 | 0,68 |
| 140 | 4,56 | 0,68 |
| 150 | 4,56 | 0,68 |
| 160 | 4,56 | 0,68 |
| 170 | 4,56 | 0,68 |
| 180 | 4,56 | 0,68 |
| 190 | 4,56 | 0,68 |
| 200 | 4,56 | 0,68 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 16/05/2008 |
| | Fecha Análisis: 17/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| 1 puntera | |
| Descarga 2 L/s | |
| Nivel estático 3,88 m | |



Transmisividad (T): 325 m²/día

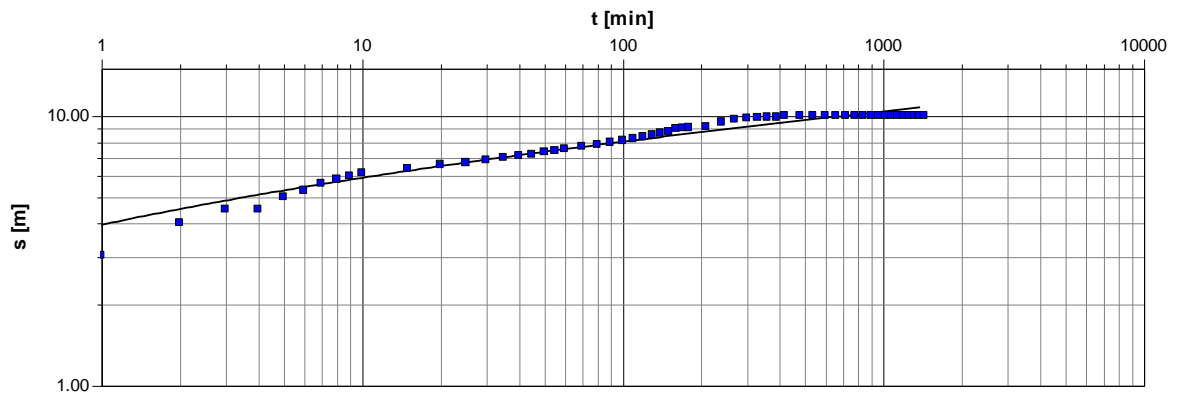


25. Pozo P2285_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 1,5 | 0 |
| 1 | 4,54 | 3,04 |
| 2 | 5,5 | 4 |
| 3 | 6 | 4,5 |
| 4 | 6 | 4,5 |
| 5 | 6,5 | 5 |
| 6 | 6,8 | 5,3 |
| 7 | 7,1 | 5,6 |
| 8 | 7,32 | 5,82 |
| 9 | 7,48 | 5,98 |
| 10 | 7,63 | 6,13 |
| 15 | 7,87 | 6,37 |
| 20 | 8,1 | 6,6 |
| 25 | 8,21 | 6,71 |
| 30 | 8,35 | 6,85 |
| 35 | 8,48 | 6,98 |
| 40 | 8,61 | 7,11 |
| 45 | 8,7 | 7,2 |
| 50 | 8,84 | 7,34 |
| 55 | 8,9 | 7,4 |
| 60 | 9,04 | 7,54 |
| 70 | 9,19 | 7,69 |
| 80 | 9,33 | 7,83 |
| 90 | 9,47 | 7,97 |
| 100 | 9,6 | 8,1 |
| 110 | 9,72 | 8,22 |
| 120 | 9,85 | 8,35 |
| 130 | 10 | 8,5 |
| 140 | 10,15 | 8,65 |
| 150 | 10,25 | 8,75 |
| 160 | 10,48 | 8,98 |
| 170 | 10,5 | 9 |
| 180 | 10,55 | 9,05 |
| 210 | 10,6 | 9,1 |
| 240 | 11 | 9,5 |
| 270 | 11,2 | 9,7 |
| 300 | 11,3 | 9,8 |
| 330 | 11,35 | 9,85 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 11,38 | 9,88 |
| 390 | 11,4 | 9,9 |
| 420 | 11,5 | 10 |
| 480 | 11,5 | 10 |
| 540 | 11,5 | 10 |
| 600 | 11,5 | 10 |
| 660 | 11,5 | 10 |
| 720 | 11,5 | 10 |
| 780 | 11,5 | 10 |
| 840 | 11,5 | 10 |
| 900 | 11,5 | 10 |
| 960 | 11,5 | 10 |
| 1020 | 11,5 | 10 |
| 1080 | 11,5 | 10 |
| 1140 | 11,5 | 10 |
| 1200 | 11,5 | 10 |
| 1260 | 11,5 | 10 |
| 1320 | 11,5 | 10 |
| 1380 | 11,5 | 10 |
| 1440 | 11,5 | 10 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 04/02/2009 |
| | Fecha Análisis: 18/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 30 L/s | |
| Nivel estático 1,5 m | |



Transmisividad (T): 236 m²/día

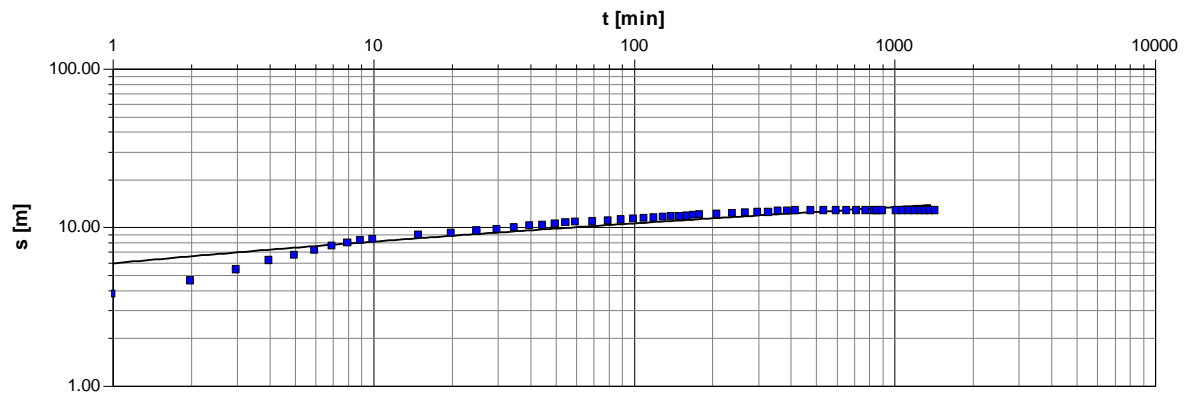


26. Pozo P2285_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 1,53 | 0 |
| 1 | 5,3 | 3,77 |
| 2 | 6,1 | 4,57 |
| 3 | 6,9 | 5,37 |
| 4 | 7,67 | 6,14 |
| 5 | 8,15 | 6,62 |
| 6 | 8,6 | 7,07 |
| 7 | 9,08 | 7,55 |
| 8 | 9,39 | 7,86 |
| 9 | 9,68 | 8,15 |
| 10 | 9,84 | 8,31 |
| 15 | 10,36 | 8,83 |
| 20 | 10,65 | 9,12 |
| 25 | 10,95 | 9,42 |
| 30 | 11,15 | 9,62 |
| 35 | 11,4 | 9,87 |
| 40 | 11,65 | 10,12 |
| 45 | 11,8 | 10,27 |
| 50 | 11,95 | 10,42 |
| 55 | 12,1 | 10,57 |
| 60 | 12,2 | 10,67 |
| 70 | 12,31 | 10,78 |
| 80 | 12,44 | 10,91 |
| 90 | 12,57 | 11,04 |
| 100 | 12,7 | 11,17 |
| 110 | 12,8 | 11,27 |
| 120 | 12,93 | 11,4 |
| 130 | 13,03 | 11,5 |
| 140 | 13,1 | 11,57 |
| 150 | 13,15 | 11,62 |
| 160 | 13,25 | 11,72 |
| 170 | 13,37 | 11,84 |
| 180 | 13,45 | 11,92 |
| 210 | 13,55 | 12,02 |
| 240 | 13,65 | 12,12 |
| 270 | 13,73 | 12,2 |
| 300 | 13,82 | 12,29 |
| 330 | 13,91 | 12,38 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 14,06 | 12,53 |
| 390 | 14,12 | 12,59 |
| 420 | 14,18 | 12,65 |
| 480 | 14,21 | 12,68 |
| 540 | 14,22 | 12,69 |
| 600 | 14,22 | 12,69 |
| 660 | 14,22 | 12,69 |
| 720 | 14,22 | 12,69 |
| 780 | 14,22 | 12,69 |
| 840 | 14,22 | 12,69 |
| 900 | 14,22 | 12,69 |
| 860 | 14,22 | 12,69 |
| 1.020 | 14,22 | 12,69 |
| 1.080 | 14,22 | 12,69 |
| 1.140 | 14,22 | 12,69 |
| 1.200 | 14,22 | 12,69 |
| 1.260 | 14,22 | 12,69 |
| 1.320 | 14,22 | 12,69 |
| 1.380 | 14,22 | 12,69 |
| 1.440 | 14,22 | 12,69 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 27/01/2009 |
| | Fecha Análisis: 18/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 30 L/s | |
| Nivel estático 1,53 m | |



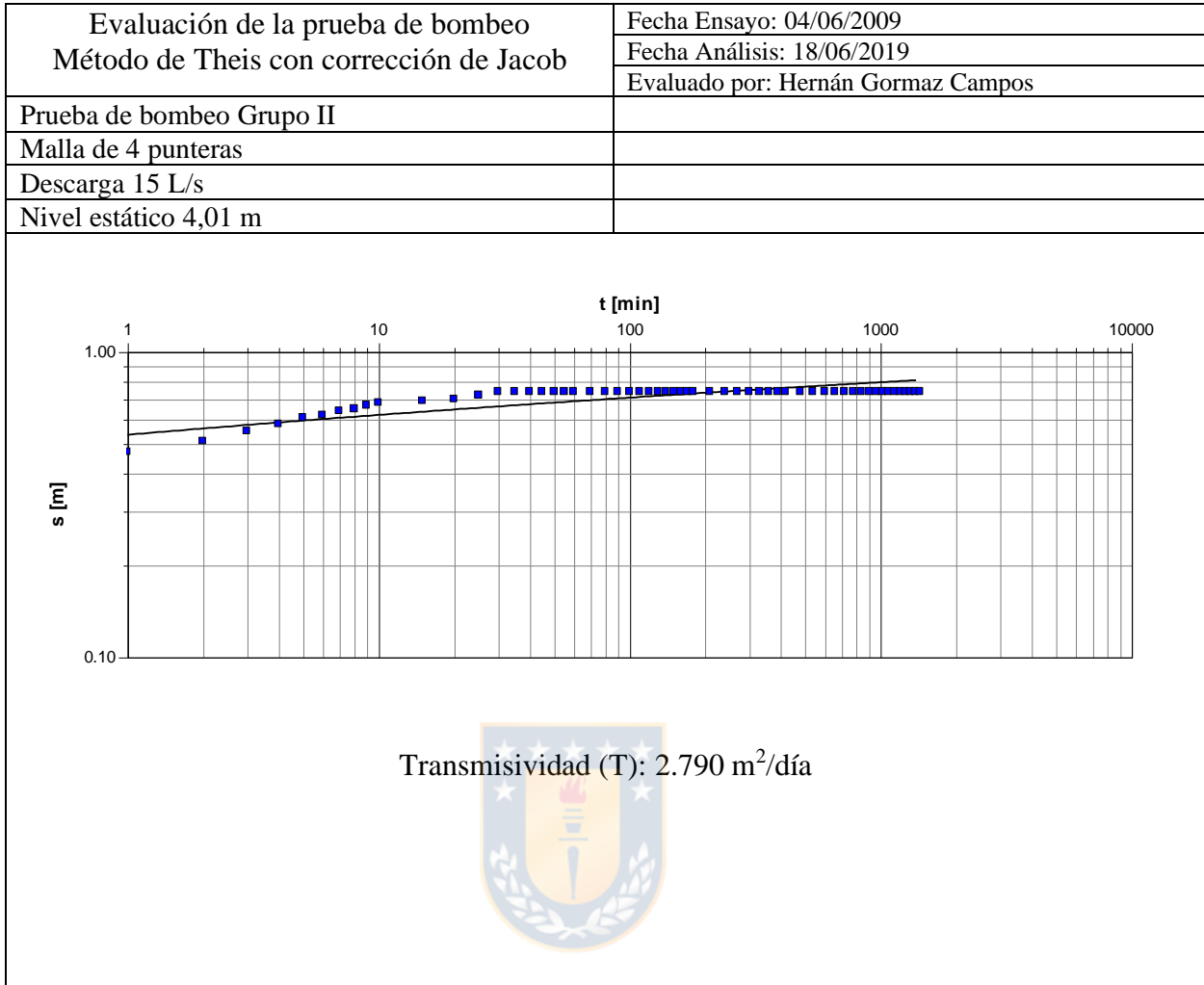
Transmisividad (T): 206 m²/día



27. Punteras p2300

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,01 | 0 |
| 1 | 4,48 | 0,47 |
| 2 | 4,52 | 0,51 |
| 3 | 4,56 | 0,55 |
| 4 | 4,59 | 0,58 |
| 5 | 4,62 | 0,61 |
| 6 | 4,63 | 0,62 |
| 7 | 4,65 | 0,64 |
| 8 | 4,66 | 0,65 |
| 9 | 4,68 | 0,67 |
| 10 | 4,69 | 0,68 |
| 15 | 4,7 | 0,69 |
| 20 | 4,71 | 0,7 |
| 25 | 4,73 | 0,72 |
| 30 | 4,75 | 0,74 |
| 35 | 4,75 | 0,74 |
| 40 | 4,75 | 0,74 |
| 45 | 4,75 | 0,74 |
| 50 | 4,75 | 0,74 |
| 55 | 4,75 | 0,74 |
| 60 | 4,75 | 0,74 |
| 70 | 4,75 | 0,74 |
| 80 | 4,75 | 0,74 |
| 90 | 4,75 | 0,74 |
| 100 | 4,75 | 0,74 |
| 110 | 4,75 | 0,74 |
| 120 | 4,75 | 0,74 |
| 130 | 4,75 | 0,74 |
| 140 | 4,75 | 0,74 |
| 150 | 4,75 | 0,74 |
| 160 | 4,75 | 0,74 |
| 170 | 4,75 | 0,74 |
| 180 | 4,75 | 0,74 |
| 210 | 4,75 | 0,74 |
| 240 | 4,75 | 0,74 |
| 270 | 4,75 | 0,74 |
| 300 | 4,75 | 0,74 |
| 330 | 4,75 | 0,74 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 4,75 | 0,74 |
| 390 | 4,75 | 0,74 |
| 420 | 4,75 | 0,74 |
| 480 | 4,75 | 0,74 |
| 540 | 4,75 | 0,74 |
| 600 | 4,75 | 0,74 |
| 660 | 4,75 | 0,74 |
| 720 | 4,75 | 0,74 |
| 780 | 4,75 | 0,74 |
| 840 | 4,75 | 0,74 |
| 900 | 4,75 | 0,74 |
| 960 | 4,75 | 0,74 |
| 1.020 | 4,75 | 0,74 |
| 1.080 | 4,75 | 0,74 |
| 1.140 | 4,75 | 0,74 |
| 1.200 | 4,75 | 0,74 |
| 1.260 | 4,75 | 0,74 |
| 1.320 | 4,75 | 0,74 |
| 1.380 | 4,75 | 0,74 |
| 1.440 | 4,75 | 0,74 |

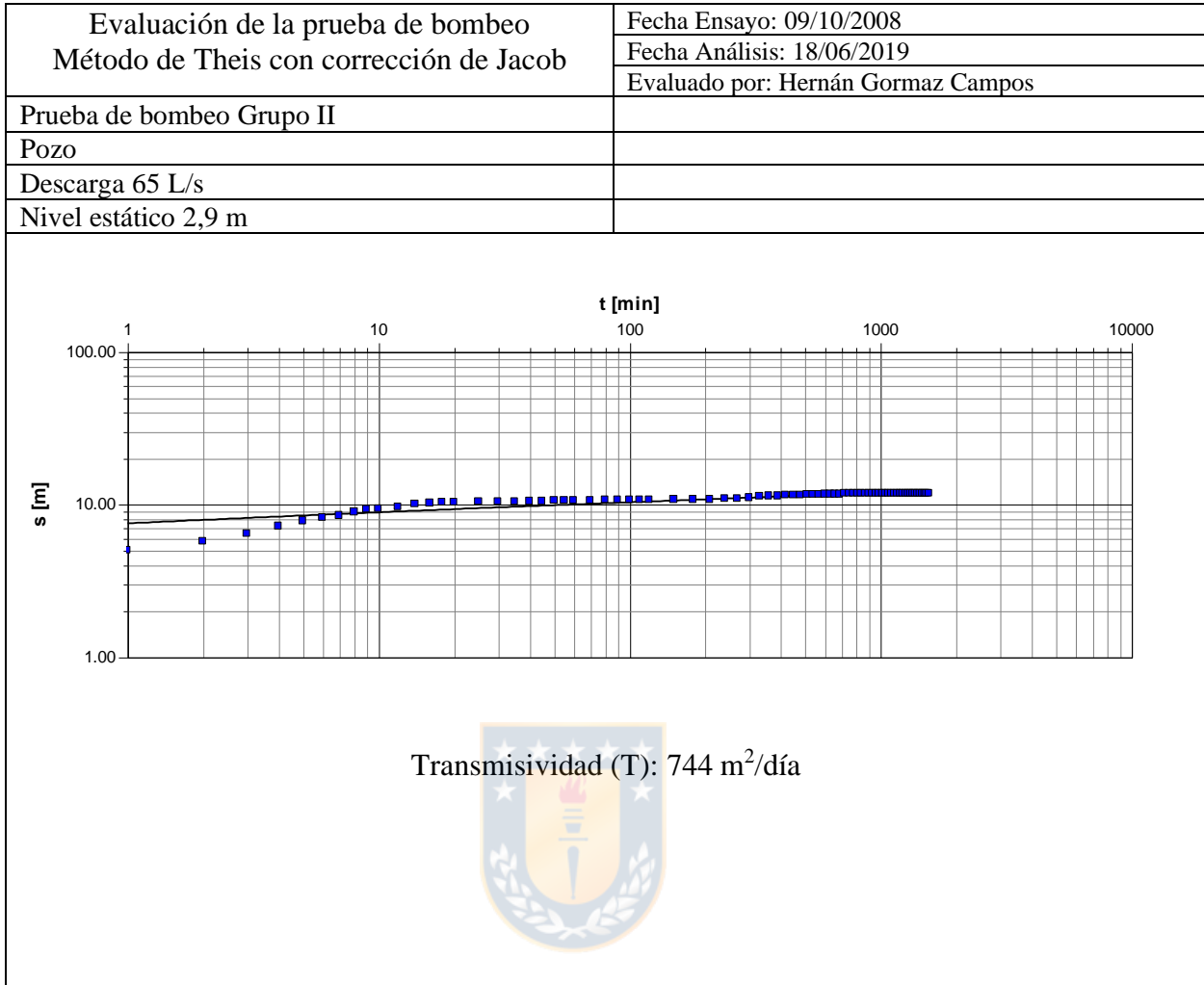


28. Pozo P2301

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2,9 | 0 |
| 1 | 7,9 | 5 |
| 2 | 8,61 | 5,71 |
| 3 | 9,33 | 6,43 |
| 4 | 10,13 | 7,23 |
| 5 | 10,74 | 7,84 |
| 6 | 11,08 | 8,18 |
| 7 | 11,35 | 8,45 |
| 8 | 11,87 | 8,97 |
| 9 | 12,18 | 9,28 |
| 10 | 12,29 | 9,39 |
| 12 | 12,5 | 9,6 |
| 14 | 12,9 | 10 |
| 16 | 13,09 | 10,19 |
| 18 | 13,2 | 10,3 |
| 20 | 13,26 | 10,36 |
| 25 | 13,28 | 10,38 |
| 30 | 13,29 | 10,39 |
| 35 | 13,3 | 10,4 |
| 40 | 13,38 | 10,48 |
| 45 | 13,45 | 10,55 |
| 50 | 13,48 | 10,58 |
| 55 | 13,5 | 10,6 |
| 60 | 13,5 | 10,6 |
| 70 | 13,54 | 10,64 |
| 80 | 13,56 | 10,66 |
| 90 | 13,56 | 10,66 |
| 100 | 13,58 | 10,68 |
| 110 | 13,6 | 10,7 |
| 120 | 13,62 | 10,72 |
| 150 | 13,65 | 10,75 |
| 180 | 13,67 | 10,77 |
| 210 | 13,68 | 10,78 |
| 240 | 13,78 | 10,88 |
| 270 | 13,8 | 10,9 |
| 300 | 14,01 | 11,11 |
| 330 | 14,17 | 11,27 |
| 360 | 14,27 | 11,37 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 390 | 14,28 | 11,38 |
| 420 | 14,34 | 11,44 |
| 450 | 14,36 | 11,46 |
| 480 | 14,42 | 11,52 |
| 510 | 14,45 | 11,55 |
| 540 | 14,48 | 11,58 |
| 570 | 14,51 | 11,61 |
| 600 | 14,55 | 11,65 |
| 630 | 14,59 | 11,69 |
| 660 | 14,62 | 11,72 |
| 690 | 14,64 | 11,74 |
| 720 | 14,67 | 11,77 |
| 750 | 14,69 | 11,79 |
| 780 | 14,7 | 11,8 |
| 810 | 14,71 | 11,81 |
| 840 | 14,72 | 11,82 |
| 870 | 14,73 | 11,83 |
| 900 | 14,74 | 11,84 |
| 930 | 14,74 | 11,84 |
| 960 | 14,74 | 11,84 |
| 990 | 14,74 | 11,84 |
| 1.020 | 14,74 | 11,84 |
| 1.050 | 14,74 | 11,84 |
| 1.080 | 14,74 | 11,84 |
| 1.110 | 14,74 | 11,84 |
| 1.140 | 14,74 | 11,84 |
| 1.170 | 14,74 | 11,84 |
| 1.200 | 14,74 | 11,84 |
| 1.230 | 14,74 | 11,84 |
| 1.260 | 14,74 | 11,84 |
| 1.290 | 14,74 | 11,84 |
| 1.320 | 14,74 | 11,84 |
| 1.350 | 14,74 | 11,84 |
| 1.380 | 14,74 | 11,84 |
| 1.410 | 14,74 | 11,84 |
| 1.440 | 14,74 | 11,84 |
| 1.470 | 14,74 | 11,84 |
| 1.500 | 14,74 | 11,84 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1.530 | 14,74 | 11,84 |
| 1.560 | 14,74 | 11,84 |

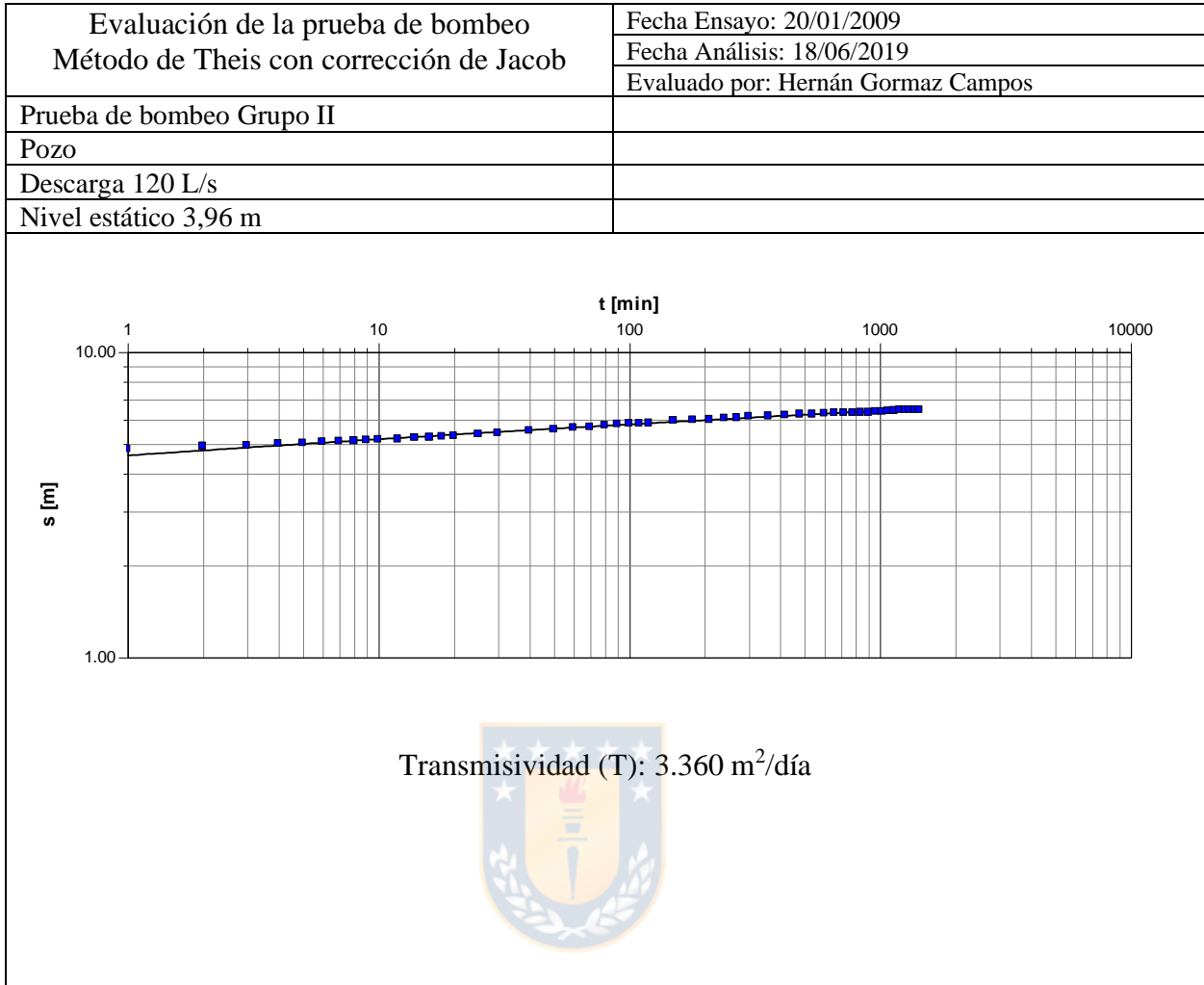


29. Pozo P2305

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,96 | 0 |
| 1 | 8,77 | 4,81 |
| 2 | 8,87 | 4,91 |
| 3 | 8,9 | 4,94 |
| 4 | 8,97 | 5,01 |
| 5 | 8,99 | 5,03 |
| 6 | 9,02 | 5,06 |
| 7 | 9,06 | 5,1 |
| 8 | 9,08 | 5,12 |
| 9 | 9,1 | 5,14 |
| 10 | 9,12 | 5,16 |
| 12 | 9,15 | 5,19 |
| 14 | 9,18 | 5,22 |
| 16 | 9,21 | 5,25 |
| 18 | 9,24 | 5,28 |
| 20 | 9,27 | 5,31 |
| 25 | 9,33 | 5,37 |
| 30 | 9,38 | 5,42 |
| 40 | 9,47 | 5,51 |
| 50 | 9,53 | 5,57 |
| 60 | 9,59 | 5,63 |
| 70 | 9,62 | 5,66 |
| 80 | 9,7 | 5,74 |
| 90 | 9,75 | 5,79 |
| 100 | 9,78 | 5,82 |
| 110 | 9,79 | 5,83 |
| 120 | 9,82 | 5,86 |
| 150 | 9,9 | 5,94 |
| 180 | 9,94 | 5,98 |
| 210 | 9,98 | 6,02 |
| 240 | 10,02 | 6,06 |
| 270 | 10,06 | 6,1 |
| 300 | 10,09 | 6,13 |
| 360 | 10,12 | 6,16 |
| 420 | 10,16 | 6,2 |
| 480 | 10,2 | 6,24 |
| 540 | 10,22 | 6,26 |
| 600 | 10,25 | 6,29 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 10,26 | 6,3 |
| 720 | 10,27 | 6,31 |
| 780 | 10,28 | 6,32 |
| 840 | 10,29 | 6,33 |
| 900 | 10,3 | 6,34 |
| 960 | 10,32 | 6,36 |
| 1.020 | 10,34 | 6,38 |
| 1.080 | 10,36 | 6,4 |
| 1.140 | 10,38 | 6,42 |
| 1.200 | 10,4 | 6,44 |
| 1.260 | 10,41 | 6,45 |
| 1.320 | 10,4 | 6,44 |
| 1.380 | 10,41 | 6,45 |
| 1.440 | 10,42 | 6,46 |





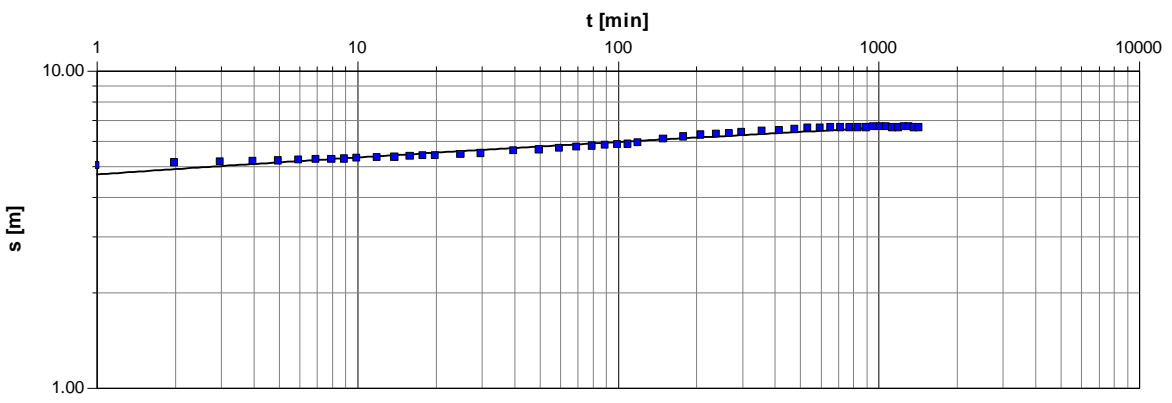
30. Pozo P2306

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,44 | 0 |
| 1 | 8,44 | 5 |
| 2 | 8,56 | 5,12 |
| 3 | 8,58 | 5,14 |
| 4 | 8,6 | 5,16 |
| 5 | 8,62 | 5,18 |
| 6 | 8,64 | 5,2 |
| 7 | 8,66 | 5,22 |
| 8 | 8,68 | 5,24 |
| 9 | 8,7 | 5,26 |
| 10 | 8,72 | 5,28 |
| 12 | 8,74 | 5,3 |
| 14 | 8,76 | 5,32 |
| 16 | 8,78 | 5,34 |
| 18 | 8,8 | 5,36 |
| 20 | 8,82 | 5,38 |
| 25 | 8,87 | 5,43 |
| 30 | 8,91 | 5,47 |
| 40 | 9,01 | 5,57 |
| 50 | 9,05 | 5,61 |
| 60 | 9,1 | 5,66 |
| 70 | 9,15 | 5,71 |
| 80 | 9,2 | 5,76 |
| 90 | 9,24 | 5,8 |
| 100 | 9,27 | 5,83 |
| 110 | 9,3 | 5,86 |
| 120 | 9,35 | 5,91 |
| 150 | 9,49 | 6,05 |
| 180 | 9,6 | 6,16 |
| 210 | 9,68 | 6,24 |
| 240 | 9,72 | 6,28 |
| 270 | 9,76 | 6,32 |
| 300 | 9,8 | 6,36 |
| 360 | 9,85 | 6,41 |
| 420 | 9,9 | 6,46 |
| 480 | 9,95 | 6,51 |
| 540 | 10 | 6,56 |
| 600 | 10,01 | 6,57 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 10,04 | 6,6 |
| 720 | 10,03 | 6,59 |
| 780 | 10,04 | 6,6 |
| 840 | 10,05 | 6,61 |
| 900 | 10,05 | 6,61 |
| 960 | 10,06 | 6,62 |
| 1.020 | 10,06 | 6,62 |
| 1.080 | 10,06 | 6,62 |
| 1.140 | 10,05 | 6,61 |
| 1.200 | 10,05 | 6,61 |
| 1.260 | 10,06 | 6,62 |
| 1.320 | 10,06 | 6,62 |
| 1.380 | 10,05 | 6,61 |
| 1.440 | 10,05 | 6,61 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 21/09/2009 |
| | Fecha Análisis: 19/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 120 L/s | |
| Nivel estático 3,44 m | |



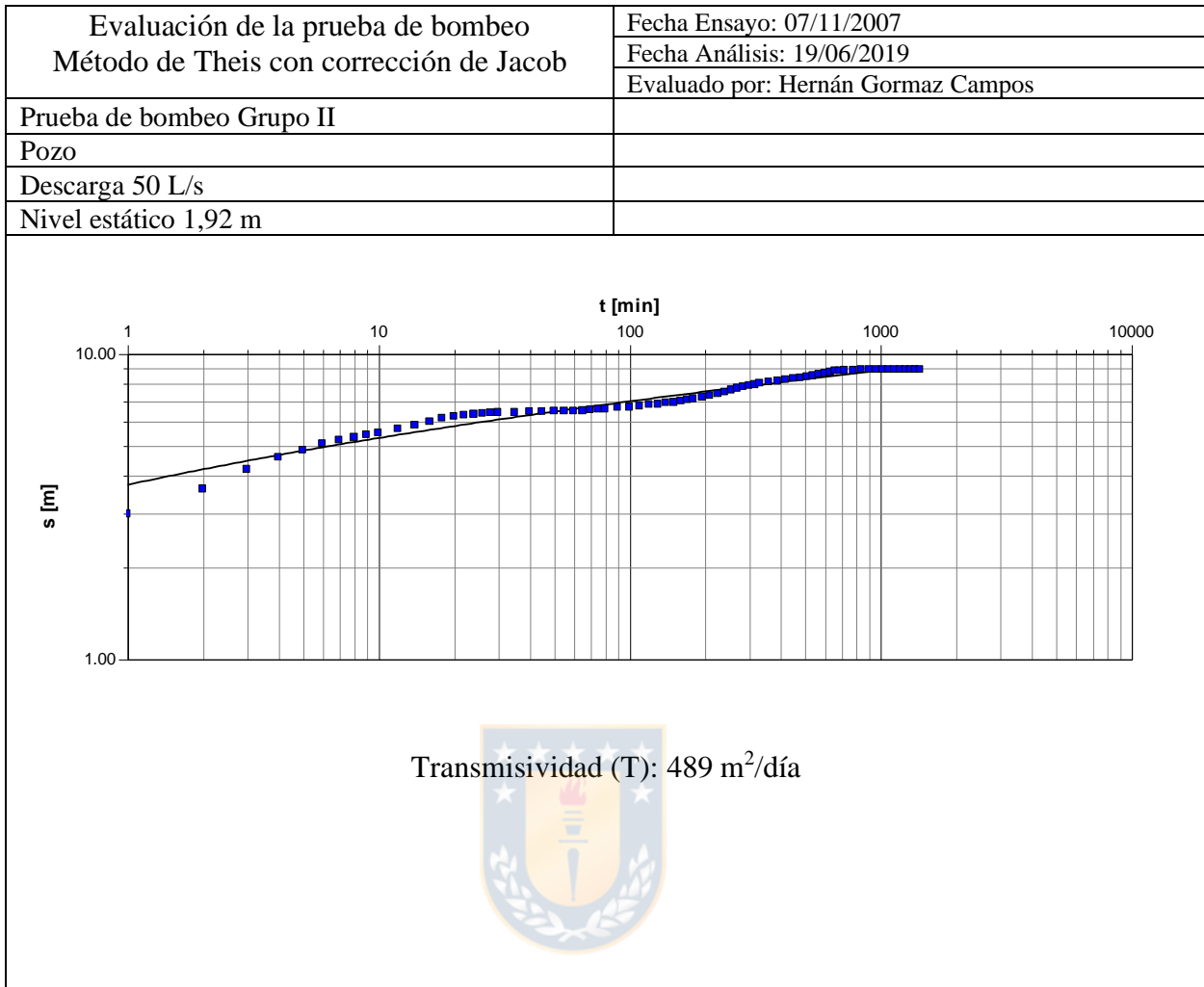
Transmisividad (T): 3110 m²/día



31. Pozo P2309

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 1,92 | 0 |
| 1 | 4,91 | 2,99 |
| 2 | 5,53 | 3,61 |
| 3 | 6,11 | 4,19 |
| 4 | 6,49 | 4,57 |
| 5 | 6,75 | 4,83 |
| 6 | 6,99 | 5,07 |
| 7 | 7,12 | 5,2 |
| 8 | 7,25 | 5,33 |
| 9 | 7,34 | 5,42 |
| 10 | 7,42 | 5,5 |
| 12 | 7,58 | 5,66 |
| 14 | 7,73 | 5,81 |
| 16 | 7,9 | 5,98 |
| 18 | 8,07 | 6,15 |
| 20 | 8,15 | 6,23 |
| 22 | 8,21 | 6,29 |
| 24 | 8,25 | 6,33 |
| 26 | 8,28 | 6,36 |
| 28 | 8,31 | 6,39 |
| 30 | 8,33 | 6,41 |
| 35 | 8,35 | 6,43 |
| 40 | 8,37 | 6,45 |
| 45 | 8,38 | 6,46 |
| 50 | 8,39 | 6,47 |
| 55 | 8,4 | 6,48 |
| 60 | 8,41 | 6,49 |
| 65 | 8,42 | 6,5 |
| 70 | 8,45 | 6,53 |
| 75 | 8,49 | 6,57 |
| 80 | 8,53 | 6,61 |
| 90 | 8,57 | 6,65 |
| 100 | 8,62 | 6,7 |
| 110 | 8,67 | 6,75 |
| 120 | 8,72 | 6,8 |
| 130 | 8,76 | 6,84 |
| 140 | 8,81 | 6,89 |
| 150 | 8,86 | 6,94 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 160 | 8,92 | 7 |
| 170 | 8,98 | 7,06 |
| 180 | 9,05 | 7,13 |
| 195 | 9,12 | 7,2 |
| 210 | 9,2 | 7,28 |
| 225 | 9,29 | 7,37 |
| 240 | 9,4 | 7,48 |
| 255 | 9,52 | 7,6 |
| 270 | 9,63 | 7,71 |
| 285 | 9,71 | 7,79 |
| 300 | 9,78 | 7,86 |
| 315 | 9,85 | 7,93 |
| 330 | 9,9 | 7,98 |
| 360 | 9,99 | 8,07 |
| 390 | 10,07 | 8,15 |
| 420 | 10,12 | 8,2 |
| 450 | 10,19 | 8,27 |
| 480 | 10,25 | 8,33 |
| 510 | 10,32 | 8,4 |
| 540 | 10,4 | 8,48 |
| 570 | 10,49 | 8,57 |
| 600 | 10,53 | 8,61 |
| 630 | 10,62 | 8,7 |
| 660 | 10,69 | 8,77 |
| 690 | 10,7 | 8,78 |
| 720 | 10,74 | 8,82 |
| 780 | 10,76 | 8,84 |
| 840 | 10,77 | 8,85 |
| 900 | 10,77 | 8,85 |
| 960 | 10,77 | 8,85 |
| 1.020 | 10,78 | 8,86 |
| 1.080 | 10,78 | 8,86 |
| 1.140 | 10,78 | 8,86 |
| 1.200 | 10,78 | 8,86 |
| 1.260 | 10,78 | 8,86 |
| 1.320 | 10,78 | 8,86 |
| 1.380 | 10,78 | 8,86 |
| 1.440 | 10,78 | 8,86 |

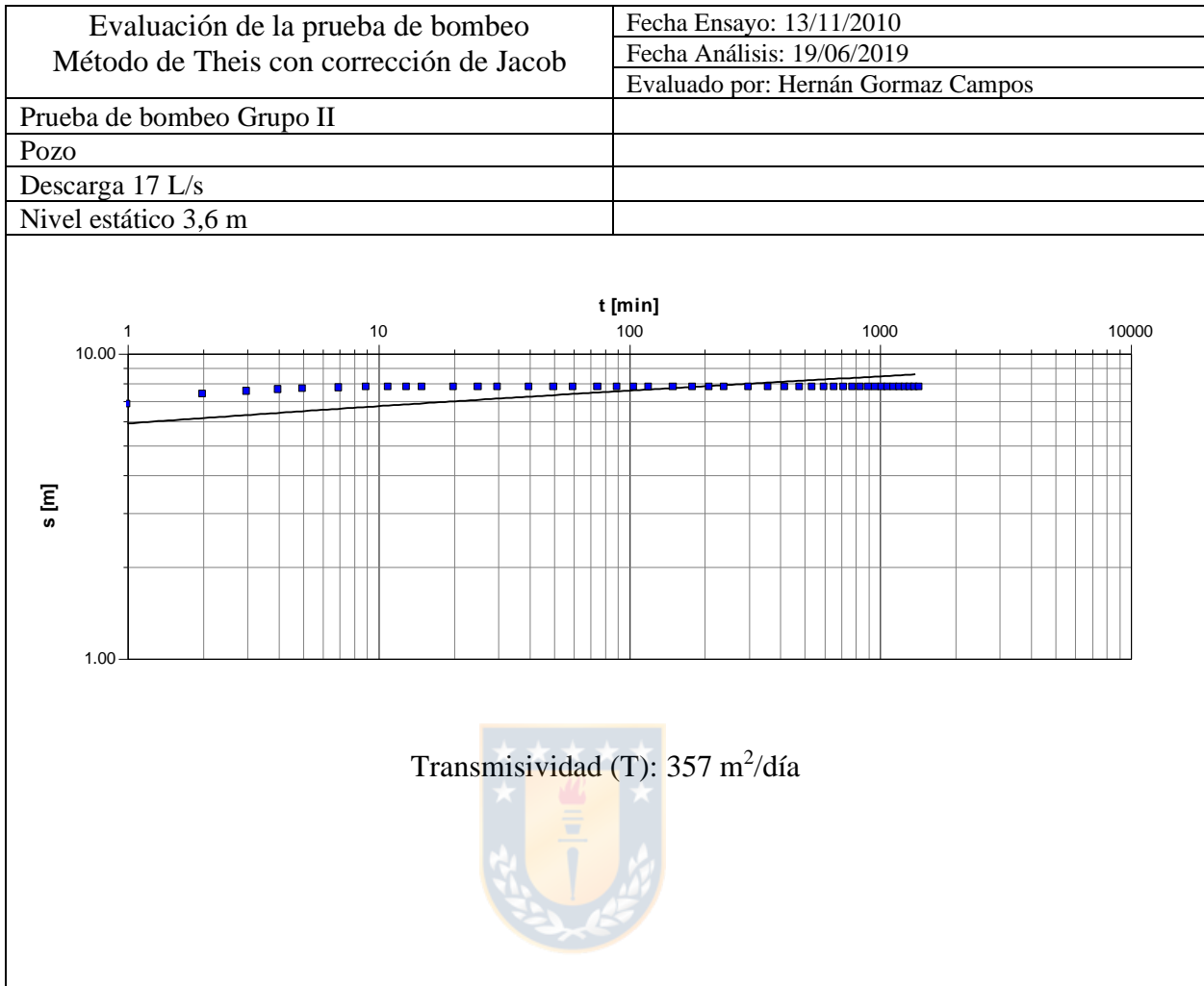


32. Pozo P2320

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,6 | 0 |
| 1 | 10,41 | 6,81 |
| 2 | 10,94 | 7,34 |
| 3 | 11,12 | 7,52 |
| 4 | 11,2 | 7,6 |
| 5 | 11,26 | 7,66 |
| 7 | 11,32 | 7,72 |
| 9 | 11,34 | 7,74 |
| 11 | 11,35 | 7,75 |
| 13 | 11,35 | 7,75 |
| 15 | 11,35 | 7,75 |
| 20 | 11,35 | 7,75 |
| 25 | 11,35 | 7,75 |
| 30 | 11,35 | 7,75 |
| 40 | 11,35 | 7,75 |
| 50 | 11,35 | 7,75 |
| 60 | 11,35 | 7,75 |
| 75 | 11,35 | 7,75 |
| 90 | 11,35 | 7,75 |
| 105 | 11,35 | 7,75 |
| 120 | 11,35 | 7,75 |
| 150 | 11,35 | 7,75 |
| 180 | 11,35 | 7,75 |
| 210 | 11,35 | 7,75 |
| 240 | 11,35 | 7,75 |
| 300 | 11,35 | 7,75 |
| 360 | 11,35 | 7,75 |
| 420 | 11,35 | 7,75 |
| 480 | 11,35 | 7,75 |
| 540 | 11,35 | 7,75 |
| 600 | 11,35 | 7,75 |
| 660 | 11,35 | 7,75 |
| 720 | 11,35 | 7,75 |
| 780 | 11,35 | 7,75 |
| 840 | 11,35 | 7,75 |
| 900 | 11,35 | 7,75 |
| 960 | 11,35 | 7,75 |
| 1.020 | 11,35 | 7,75 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1.080 | 11,35 | 7,75 |
| 1.140 | 11,35 | 7,75 |
| 1.200 | 11,35 | 7,75 |
| 1.260 | 11,35 | 7,75 |
| 1.320 | 11,35 | 7,75 |
| 1.380 | 11,35 | 7,75 |
| 1.440 | 11,35 | 7,75 |





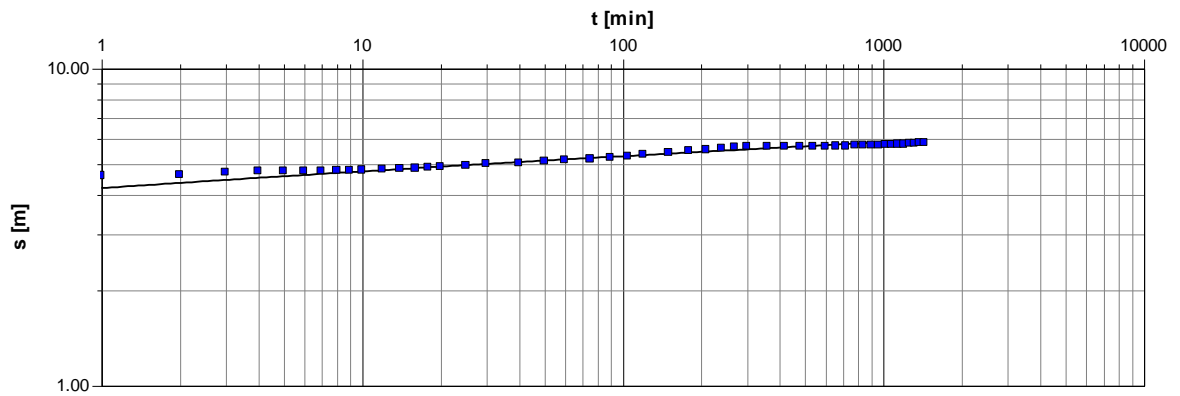
33. Pozo P2331

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,11 | 0 |
| 1 | 7,7 | 4,59 |
| 2 | 7,72 | 4,61 |
| 3 | 7,81 | 4,7 |
| 4 | 7,84 | 4,73 |
| 5 | 7,86 | 4,75 |
| 6 | 7,86 | 4,75 |
| 7 | 7,86 | 4,75 |
| 8 | 7,87 | 4,76 |
| 9 | 7,88 | 4,77 |
| 10 | 7,89 | 4,78 |
| 12 | 7,92 | 4,81 |
| 14 | 7,94 | 4,83 |
| 16 | 7,96 | 4,85 |
| 18 | 7,98 | 4,87 |
| 20 | 7,99 | 4,88 |
| 25 | 8,05 | 4,94 |
| 30 | 8,1 | 4,99 |
| 40 | 8,13 | 5,02 |
| 50 | 8,19 | 5,08 |
| 60 | 8,25 | 5,14 |
| 75 | 8,29 | 5,18 |
| 90 | 8,34 | 5,23 |
| 105 | 8,39 | 5,28 |
| 120 | 8,45 | 5,34 |
| 150 | 8,53 | 5,42 |
| 180 | 8,6 | 5,49 |
| 210 | 8,65 | 5,54 |
| 240 | 8,7 | 5,59 |
| 270 | 8,75 | 5,64 |
| 300 | 8,77 | 5,66 |
| 360 | 8,77 | 5,66 |
| 420 | 8,77 | 5,66 |
| 480 | 8,77 | 5,66 |
| 540 | 8,78 | 5,67 |
| 600 | 8,79 | 5,68 |
| 660 | 8,8 | 5,69 |
| 720 | 8,81 | 5,7 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 780 | 8,82 | 5,71 |
| 840 | 8,83 | 5,72 |
| 900 | 8,83 | 5,72 |
| 960 | 8,84 | 5,73 |
| 1.020 | 8,85 | 5,74 |
| 1.080 | 8,86 | 5,75 |
| 1.140 | 8,87 | 5,76 |
| 1.200 | 8,89 | 5,78 |
| 1.260 | 8,9 | 5,79 |
| 1.320 | 8,91 | 5,8 |
| 1.380 | 8,92 | 5,81 |
| 1.440 | 8,93 | 5,82 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 20/01/2009 |
| | Fecha Análisis: 19/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 116 L/s | |
| Nivel estático 3,11 m | |



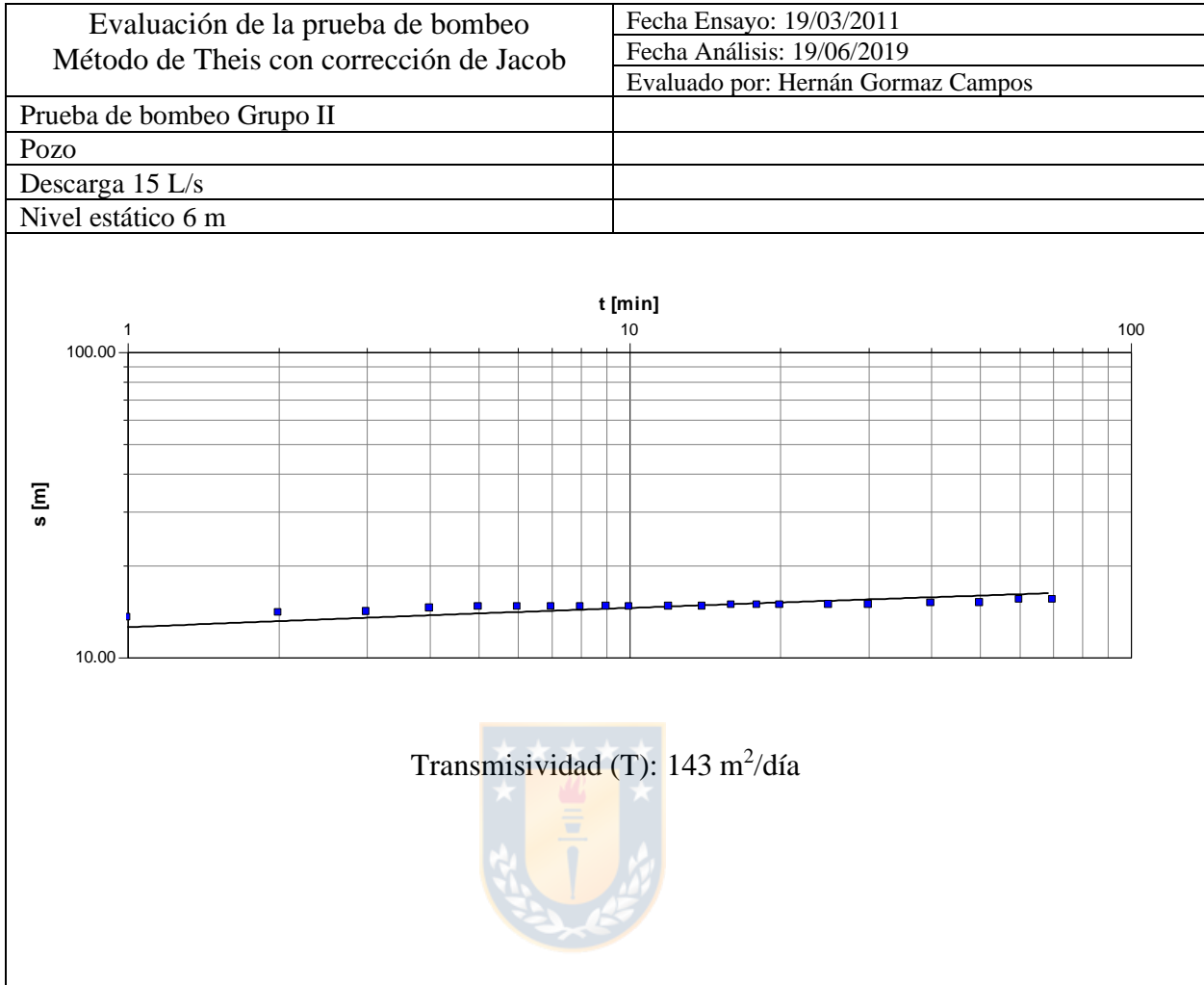
Transmisividad (T): 3690 m²/día



34. Pozo P2358-1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 6 | 0 |
| 1 | 19,5 | 13,5 |
| 2 | 20 | 14 |
| 3 | 20,1 | 14,1 |
| 4 | 20,5 | 14,5 |
| 5 | 20,6 | 14,6 |
| 6 | 20,6 | 14,6 |
| 7 | 20,6 | 14,6 |
| 8 | 20,6 | 14,6 |
| 9 | 20,7 | 14,7 |
| 10 | 20,6 | 14,6 |
| 12 | 20,7 | 14,7 |
| 14 | 20,7 | 14,7 |
| 16 | 20,8 | 14,8 |
| 18 | 20,8 | 14,8 |
| 20 | 20,8 | 14,8 |
| 25 | 20,9 | 14,9 |
| 30 | 20,9 | 14,9 |
| 40 | 21 | 15 |
| 50 | 21,1 | 15,1 |
| 60 | 21,4 | 15,4 |
| 70 | 21,4 | 15,4 |
| 80 | 21,4 | 15,4 |
| 90 | 21,5 | 15,5 |
| 100 | 21,5 | 15,5 |
| 110 | 21,6 | 15,6 |
| 120 | 21,6 | 15,6 |
| 130 | 21,6 | 15,6 |
| 140 | 21,65 | 15,65 |
| 150 | 21,6 | 15,6 |
| 160 | 21,65 | 15,65 |
| 170 | 21,65 | 15,65 |
| 180 | 21,65 | 15,65 |
| 210 | 21,7 | 15,7 |
| 240 | 21,7 | 15,7 |
| 270 | 21,7 | 15,7 |
| 300 | 21,7 | 15,7 |
| 330 | 21,9 | 15,9 |

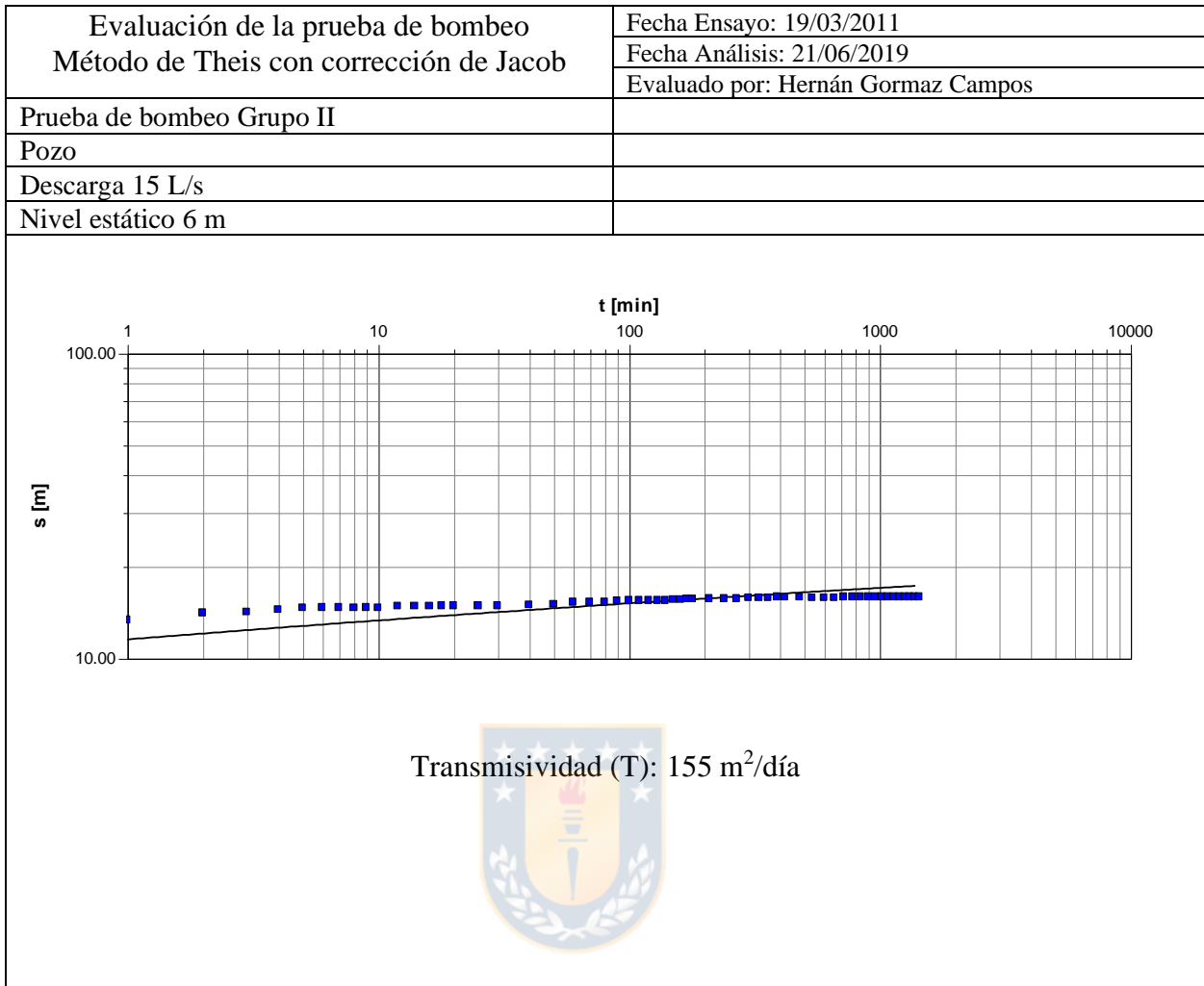
| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 21,8 | 15,8 |
| 390 | 21,8 | 15,8 |
| 420 | 21,8 | 15,8 |
| 480 | 21,85 | 15,85 |
| 540 | 21,85 | 15,85 |
| 600 | 21,8 | 15,8 |
| 660 | 21,9 | 15,9 |
| 720 | 21,9 | 15,9 |
| 780 | 21,9 | 15,9 |
| 840 | 21,9 | 15,9 |
| 900 | 21,95 | 15,95 |
| 960 | 21,95 | 15,95 |
| 1.020 | 21,95 | 15,95 |
| 1.080 | 21,9 | 15,9 |
| 1.140 | 21,9 | 15,9 |
| 1.200 | 21,9 | 15,9 |
| 1.260 | 21,9 | 15,9 |
| 1.320 | 21,9 | 15,9 |
| 1.380 | 21,9 | 15,9 |
| 1.440 | 21,9 | 15,9 |



35. Pozo P2358-2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 6 | 0 |
| 1 | 19,4 | 13,4 |
| 2 | 20,1 | 14,1 |
| 3 | 20,2 | 14,2 |
| 4 | 20,4 | 14,4 |
| 5 | 20,65 | 14,65 |
| 6 | 20,7 | 14,7 |
| 7 | 20,7 | 14,7 |
| 8 | 20,6 | 14,6 |
| 9 | 20,7 | 14,7 |
| 10 | 20,6 | 14,6 |
| 12 | 20,8 | 14,8 |
| 14 | 20,8 | 14,8 |
| 16 | 20,8 | 14,8 |
| 18 | 20,9 | 14,9 |
| 20 | 20,9 | 14,9 |
| 25 | 20,9 | 14,9 |
| 30 | 20,9 | 14,9 |
| 40 | 20,95 | 14,95 |
| 50 | 21 | 15 |
| 60 | 21,3 | 15,3 |
| 70 | 21,3 | 15,3 |
| 80 | 21,3 | 15,3 |
| 90 | 21,4 | 15,4 |
| 100 | 21,5 | 15,5 |
| 110 | 21,5 | 15,5 |
| 120 | 21,5 | 15,5 |
| 130 | 21,5 | 15,5 |
| 140 | 21,5 | 15,5 |
| 150 | 21,6 | 15,6 |
| 160 | 21,6 | 15,6 |
| 170 | 21,65 | 15,65 |
| 180 | 21,65 | 15,65 |
| 210 | 21,7 | 15,7 |
| 240 | 21,7 | 15,7 |
| 270 | 21,7 | 15,7 |
| 300 | 21,8 | 15,8 |
| 330 | 21,8 | 15,8 |

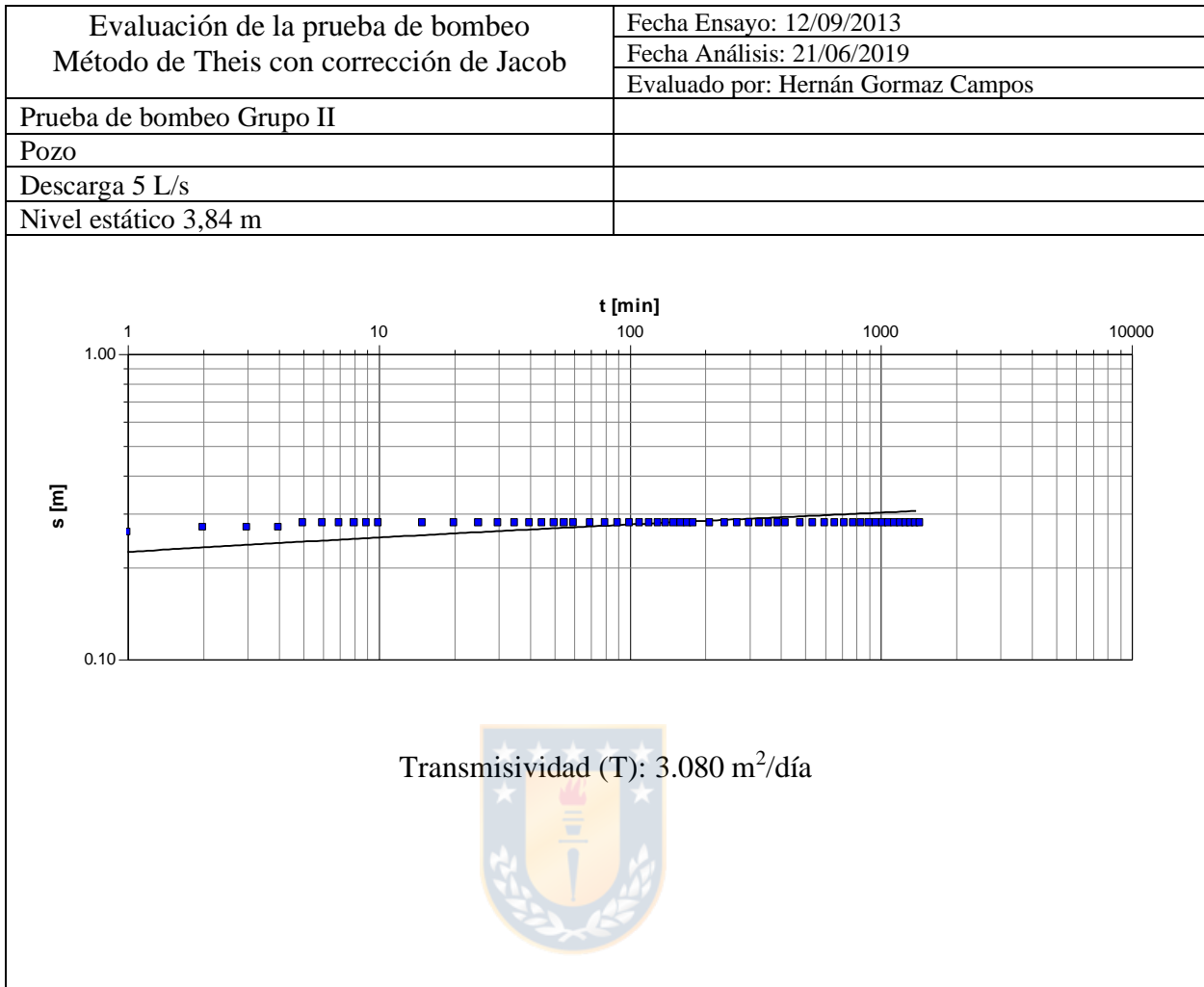
| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 21,8 | 15,8 |
| 390 | 21,9 | 15,9 |
| 420 | 21,85 | 15,85 |
| 480 | 21,85 | 15,85 |
| 540 | 21,8 | 15,8 |
| 600 | 21,8 | 15,8 |
| 660 | 21,8 | 15,8 |
| 720 | 21,9 | 15,9 |
| 780 | 21,9 | 15,9 |
| 840 | 21,9 | 15,9 |
| 900 | 21,9 | 15,9 |
| 960 | 21,9 | 15,9 |
| 1.020 | 21,95 | 15,95 |
| 1.080 | 21,9 | 15,9 |
| 1.140 | 21,9 | 15,9 |
| 1.200 | 21,9 | 15,9 |
| 1.260 | 21,9 | 15,9 |
| 1.320 | 21,9 | 15,9 |
| 1.380 | 21,9 | 15,9 |
| 1.440 | 21,9 | 15,9 |



36. Pozo P2481

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,84 | 0 |
| 1 | 4,1 | 0,26 |
| 2 | 4,11 | 0,27 |
| 3 | 4,11 | 0,27 |
| 4 | 4,11 | 0,27 |
| 5 | 4,12 | 0,28 |
| 6 | 4,12 | 0,28 |
| 7 | 4,12 | 0,28 |
| 8 | 4,12 | 0,28 |
| 9 | 4,12 | 0,28 |
| 10 | 4,12 | 0,28 |
| 15 | 4,12 | 0,28 |
| 20 | 4,12 | 0,28 |
| 25 | 4,12 | 0,28 |
| 30 | 4,12 | 0,28 |
| 35 | 4,12 | 0,28 |
| 40 | 4,12 | 0,28 |
| 45 | 4,12 | 0,28 |
| 50 | 4,12 | 0,28 |
| 55 | 4,12 | 0,28 |
| 60 | 4,12 | 0,28 |
| 70 | 4,12 | 0,28 |
| 80 | 4,12 | 0,28 |
| 90 | 4,12 | 0,28 |
| 100 | 4,12 | 0,28 |
| 110 | 4,12 | 0,28 |
| 120 | 4,12 | 0,28 |
| 130 | 4,12 | 0,28 |
| 140 | 4,12 | 0,28 |
| 150 | 4,12 | 0,28 |
| 160 | 4,12 | 0,28 |
| 170 | 4,12 | 0,28 |
| 180 | 4,12 | 0,28 |
| 210 | 4,12 | 0,28 |
| 240 | 4,12 | 0,28 |
| 270 | 4,12 | 0,28 |
| 300 | 4,12 | 0,28 |
| 330 | 4,12 | 0,28 |

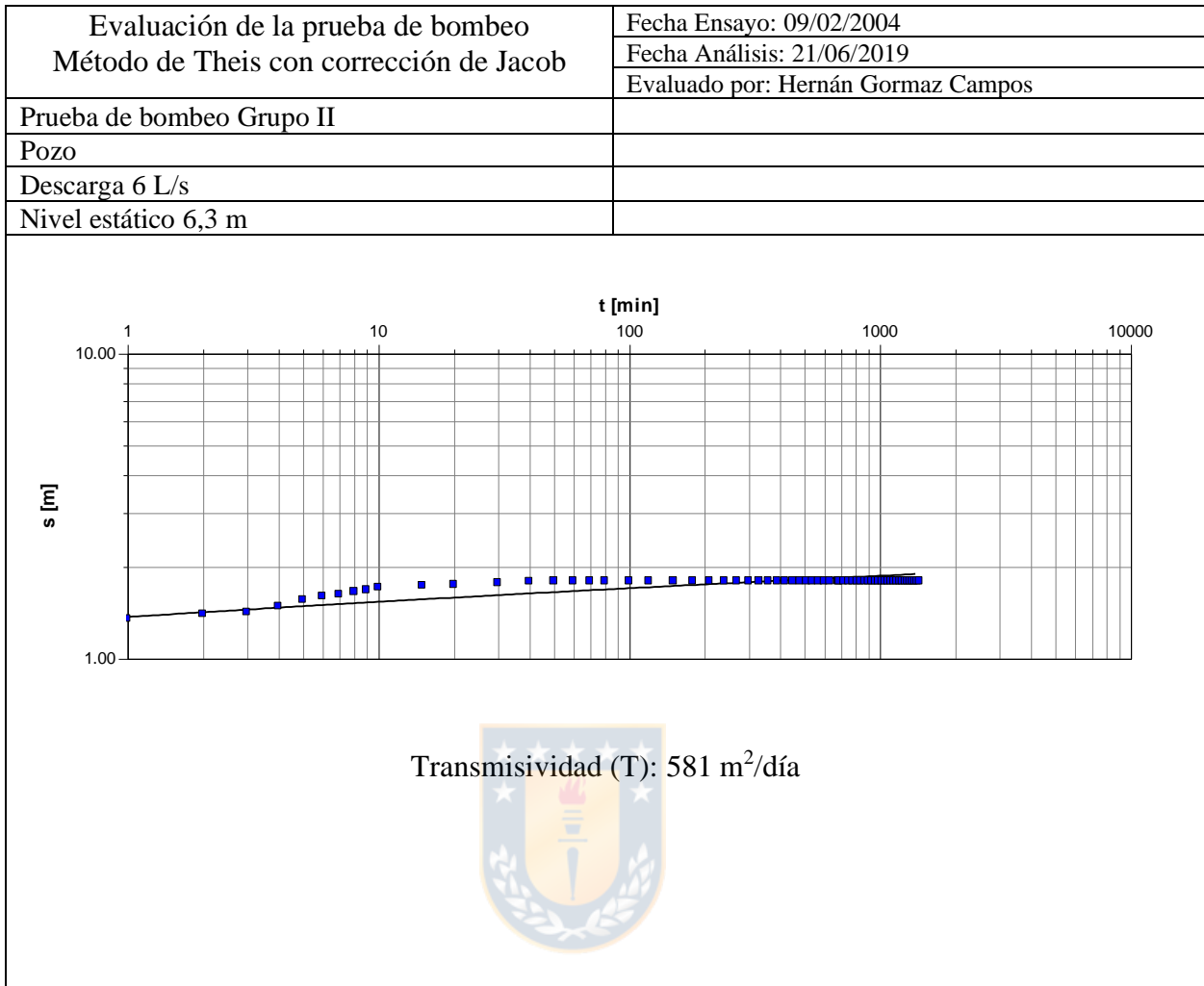
| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 360 | 4,12 | 0,28 |
| 390 | 4,12 | 0,28 |
| 420 | 4,12 | 0,28 |
| 480 | 4,12 | 0,28 |
| 540 | 4,12 | 0,28 |
| 600 | 4,12 | 0,28 |
| 660 | 4,12 | 0,28 |
| 720 | 4,12 | 0,28 |
| 780 | 4,12 | 0,28 |
| 840 | 4,12 | 0,28 |
| 900 | 4,12 | 0,28 |
| 960 | 4,12 | 0,28 |
| 1.020 | 4,12 | 0,28 |
| 1.080 | 4,12 | 0,28 |
| 1.140 | 4,12 | 0,28 |
| 1.200 | 4,12 | 0,28 |
| 1.260 | 4,12 | 0,28 |
| 1.320 | 4,12 | 0,28 |
| 1.380 | 4,12 | 0,28 |
| 1.440 | 4,12 | 0,28 |



37. Pozo P2528

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 6,3 | 0 |
| 1 | 7,65 | 1,35 |
| 2 | 7,7 | 1,4 |
| 3 | 7,72 | 1,42 |
| 4 | 7,78 | 1,48 |
| 5 | 7,86 | 1,56 |
| 6 | 7,9 | 1,6 |
| 7 | 7,92 | 1,62 |
| 8 | 7,96 | 1,66 |
| 9 | 7,98 | 1,68 |
| 10 | 8,01 | 1,71 |
| 15 | 8,03 | 1,73 |
| 20 | 8,05 | 1,75 |
| 30 | 8,07 | 1,77 |
| 40 | 8,09 | 1,79 |
| 50 | 8,1 | 1,8 |
| 60 | 8,1 | 1,8 |
| 70 | 8,1 | 1,8 |
| 80 | 8,1 | 1,8 |
| 100 | 8,1 | 1,8 |
| 120 | 8,1 | 1,8 |
| 150 | 8,1 | 1,8 |
| 180 | 8,1 | 1,8 |
| 210 | 8,1 | 1,8 |
| 240 | 8,1 | 1,8 |
| 270 | 8,1 | 1,8 |
| 300 | 8,1 | 1,8 |
| 330 | 8,1 | 1,8 |
| 360 | 8,1 | 1,8 |
| 390 | 8,1 | 1,8 |
| 420 | 8,1 | 1,8 |
| 450 | 8,1 | 1,8 |
| 480 | 8,1 | 1,8 |
| 510 | 8,1 | 1,8 |
| 540 | 8,1 | 1,8 |
| 570 | 8,1 | 1,8 |
| 600 | 8,1 | 1,8 |
| 630 | 8,1 | 1,8 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 680 | 8,1 | 1,8 |
| 690 | 8,1 | 1,8 |
| 720 | 8,1 | 1,8 |
| 750 | 8,1 | 1,8 |
| 780 | 8,1 | 1,8 |
| 810 | 8,1 | 1,8 |
| 840 | 8,1 | 1,8 |
| 870 | 8,1 | 1,8 |
| 900 | 8,1 | 1,8 |
| 930 | 8,1 | 1,8 |
| 960 | 8,1 | 1,8 |
| 990 | 8,1 | 1,8 |
| 1.020 | 8,1 | 1,8 |
| 1.050 | 8,1 | 1,8 |
| 1.080 | 8,1 | 1,8 |
| 1.110 | 8,1 | 1,8 |
| 1.140 | 8,1 | 1,8 |
| 1.170 | 8,1 | 1,8 |
| 1.200 | 8,1 | 1,8 |
| 1.230 | 8,1 | 1,8 |
| 1.260 | 8,1 | 1,8 |
| 1.290 | 8,1 | 1,8 |
| 1.320 | 8,1 | 1,8 |
| 1.350 | 8,1 | 1,8 |
| 1.380 | 8,1 | 1,8 |
| 1.410 | 8,1 | 1,8 |
| 1.440 | 8,1 | 1,8 |



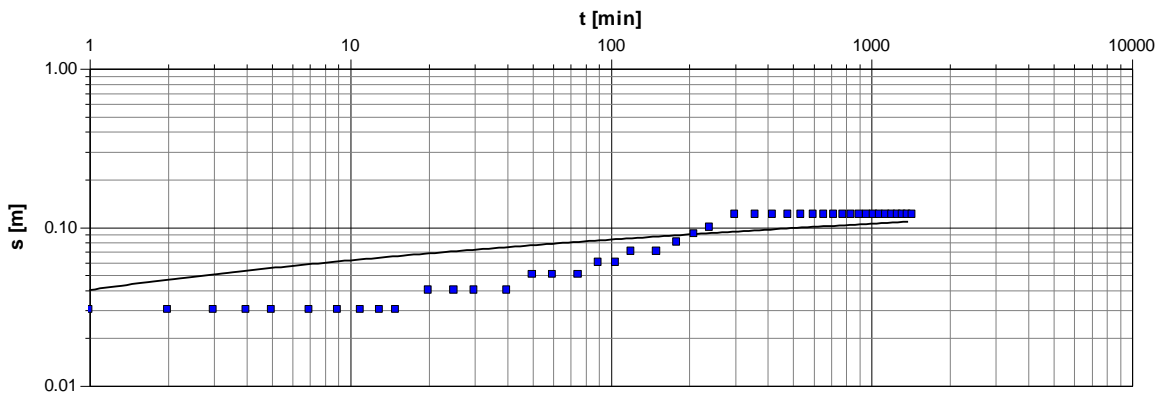
38. Punteras p2740

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,16 | 0 |
| 1 | 4,19 | 0,03 |
| 2 | 4,19 | 0,03 |
| 3 | 4,19 | 0,03 |
| 4 | 4,19 | 0,03 |
| 5 | 4,19 | 0,03 |
| 7 | 4,19 | 0,03 |
| 9 | 4,19 | 0,03 |
| 11 | 4,19 | 0,03 |
| 13 | 4,19 | 0,03 |
| 15 | 4,19 | 0,03 |
| 20 | 4,2 | 0,04 |
| 25 | 4,2 | 0,04 |
| 30 | 4,2 | 0,04 |
| 40 | 4,2 | 0,04 |
| 50 | 4,21 | 0,05 |
| 60 | 4,21 | 0,05 |
| 75 | 4,21 | 0,05 |
| 90 | 4,22 | 0,06 |
| 105 | 4,22 | 0,06 |
| 120 | 4,23 | 0,07 |
| 150 | 4,23 | 0,07 |
| 180 | 4,24 | 0,08 |
| 210 | 4,25 | 0,09 |
| 240 | 4,26 | 0,1 |
| 300 | 4,28 | 0,12 |
| 360 | 4,28 | 0,12 |
| 420 | 4,28 | 0,12 |
| 480 | 4,28 | 0,12 |
| 540 | 4,28 | 0,12 |
| 600 | 4,28 | 0,12 |
| 660 | 4,28 | 0,12 |
| 720 | 4,28 | 0,12 |
| 780 | 4,28 | 0,12 |
| 840 | 4,28 | 0,12 |
| 900 | 4,28 | 0,12 |
| 960 | 4,28 | 0,12 |
| 1.020 | 4,28 | 0,12 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1.080 | 4,28 | 0,12 |
| 1.140 | 4,28 | 0,12 |
| 1.200 | 4,28 | 0,12 |
| 1.260 | 4,28 | 0,12 |
| 1.320 | 4,28 | 0,12 |
| 1.380 | 4,28 | 0,12 |
| 1.440 | 4,28 | 0,12 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 08/03/2018 |
| | Fecha Análisis: 21/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 2 punteras | |
| Descarga 0,76 L/s | |
| Nivel estático 4,16 m | |



Transmisividad (T): 542 m²/día



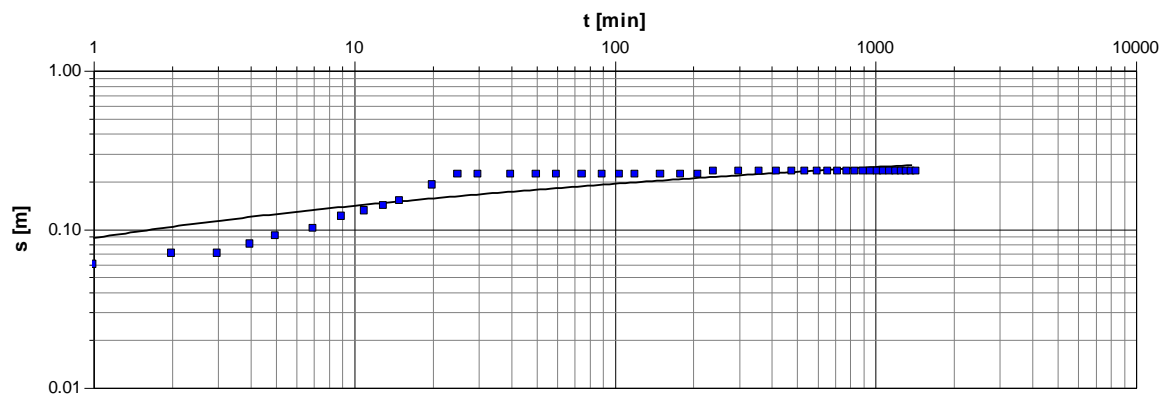
39. Punteras p2741

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3,75 | 0 |
| 1 | 3,81 | 0,06 |
| 2 | 3,82 | 0,07 |
| 3 | 3,82 | 0,07 |
| 4 | 3,83 | 0,08 |
| 5 | 3,84 | 0,09 |
| 7 | 3,85 | 0,1 |
| 9 | 3,87 | 0,12 |
| 11 | 3,88 | 0,13 |
| 13 | 3,89 | 0,14 |
| 15 | 3,9 | 0,15 |
| 20 | 3,94 | 0,19 |
| 25 | 3,97 | 0,22 |
| 30 | 3,97 | 0,22 |
| 40 | 3,97 | 0,22 |
| 50 | 3,97 | 0,22 |
| 60 | 3,97 | 0,22 |
| 75 | 3,97 | 0,22 |
| 90 | 3,97 | 0,22 |
| 105 | 3,97 | 0,22 |
| 120 | 3,97 | 0,22 |
| 150 | 3,97 | 0,22 |
| 180 | 3,97 | 0,22 |
| 210 | 3,97 | 0,22 |
| 240 | 3,98 | 0,23 |
| 300 | 3,98 | 0,23 |
| 360 | 3,98 | 0,23 |
| 420 | 3,98 | 0,23 |
| 480 | 3,98 | 0,23 |
| 540 | 3,98 | 0,23 |
| 600 | 3,98 | 0,23 |
| 660 | 3,98 | 0,23 |
| 720 | 3,98 | 0,23 |
| 780 | 3,98 | 0,23 |
| 840 | 3,98 | 0,23 |
| 900 | 3,98 | 0,23 |
| 960 | 3,98 | 0,23 |
| 1.020 | 3,98 | 0,23 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1.080 | 3,98 | 0,23 |
| 1.140 | 3,98 | 0,23 |
| 1.200 | 3,98 | 0,23 |
| 1.260 | 3,98 | 0,23 |
| 1.320 | 3,98 | 0,23 |
| 1.380 | 3,98 | 0,23 |
| 1.440 | 3,98 | 0,23 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 08/03/2018 |
| | Fecha Análisis: 21/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 2 punteras | |
| Descarga 0,76 L/s | |
| Nivel estático 4,16 m | |



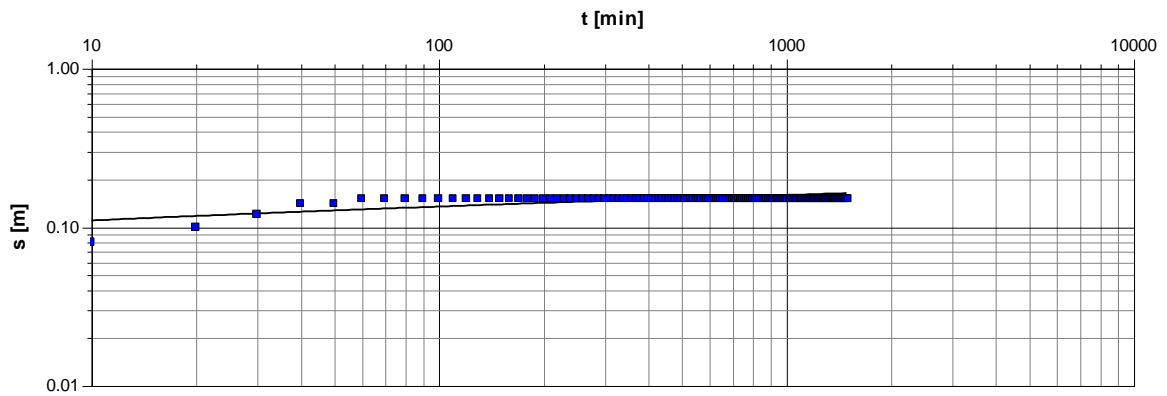
Transmisividad (T): 288 m²/día



40. Punteras p2748

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,75 | 0 | 380 | 4,9 | 0,15 | 780 | 4,9 | 0,15 |
| 10 | 4,83 | 0,08 | 390 | 4,9 | 0,15 | 790 | 4,9 | 0,15 |
| 20 | 4,85 | 0,1 | 400 | 4,9 | 0,15 | 800 | 4,9 | 0,15 |
| 30 | 4,87 | 0,12 | 410 | 4,9 | 0,15 | 810 | 4,9 | 0,15 |
| 40 | 4,89 | 0,14 | 420 | 4,9 | 0,15 | 820 | 4,9 | 0,15 |
| 50 | 4,89 | 0,14 | 430 | 4,9 | 0,15 | 830 | 4,9 | 0,15 |
| 60 | 4,9 | 0,15 | 440 | 4,9 | 0,15 | 840 | 4,9 | 0,15 |
| 70 | 4,9 | 0,15 | 450 | 4,9 | 0,15 | 850 | 4,9 | 0,15 |
| 80 | 4,9 | 0,15 | 460 | 4,9 | 0,15 | 860 | 4,9 | 0,15 |
| 90 | 4,9 | 0,15 | 470 | 4,9 | 0,15 | 870 | 4,9 | 0,15 |
| 100 | 4,9 | 0,15 | 480 | 4,9 | 0,15 | 880 | 4,9 | 0,15 |
| 110 | 4,9 | 0,15 | 490 | 4,9 | 0,15 | 890 | 4,9 | 0,15 |
| 120 | 4,9 | 0,15 | 500 | 4,9 | 0,15 | 900 | 4,9 | 0,15 |
| 130 | 4,9 | 0,15 | 510 | 4,9 | 0,15 | 910 | 4,9 | 0,15 |
| 140 | 4,9 | 0,15 | 520 | 4,9 | 0,15 | 920 | 4,9 | 0,15 |
| 150 | 4,9 | 0,15 | 530 | 4,9 | 0,15 | 930 | 4,9 | 0,15 |
| 160 | 4,9 | 0,15 | 540 | 4,9 | 0,15 | 940 | 4,9 | 0,15 |
| 170 | 4,9 | 0,15 | 550 | 4,9 | 0,15 | 950 | 4,9 | 0,15 |
| 180 | 4,9 | 0,15 | 560 | 4,9 | 0,15 | 960 | 4,9 | 0,15 |
| 190 | 4,9 | 0,15 | 570 | 4,9 | 0,15 | 970 | 4,9 | 0,15 |
| 200 | 4,9 | 0,15 | 580 | 4,9 | 0,15 | 980 | 4,9 | 0,15 |
| 210 | 4,9 | 0,15 | 590 | 4,9 | 0,15 | 990 | 4,9 | 0,15 |
| 220 | 4,9 | 0,15 | 600 | 4,9 | 0,15 | 1.000 | 4,9 | 0,15 |
| 230 | 4,9 | 0,15 | 610 | 4,9 | 0,15 | 1.010 | 4,9 | 0,15 |
| 240 | 4,9 | 0,15 | 620 | 4,9 | 0,15 | 1.020 | 4,9 | 0,15 |
| 250 | 4,9 | 0,15 | 630 | 4,9 | 0,15 | 1.030 | 4,9 | 0,15 |
| 260 | 4,9 | 0,15 | 640 | 4,9 | 0,15 | 1.040 | 4,9 | 0,15 |
| 270 | 4,9 | 0,15 | 650 | 4,9 | 0,15 | 1.050 | 4,9 | 0,15 |
| 280 | 4,9 | 0,15 | 660 | 4,9 | 0,15 | 1.060 | 4,9 | 0,15 |
| 290 | 4,9 | 0,15 | 670 | 4,9 | 0,15 | 1.070 | 4,9 | 0,15 |
| 300 | 4,9 | 0,15 | 680 | 4,9 | 0,15 | 1.080 | 4,9 | 0,15 |
| 310 | 4,9 | 0,15 | 690 | 4,9 | 0,15 | 1.090 | 4,9 | 0,15 |
| 320 | 4,9 | 0,15 | 700 | 4,9 | 0,15 | 1.100 | 4,9 | 0,15 |
| 330 | 4,9 | 0,15 | 710 | 4,9 | 0,15 | 1.110 | 4,9 | 0,15 |
| 340 | 4,9 | 0,15 | 720 | 4,9 | 0,15 | 1.120 | 4,9 | 0,15 |
| 350 | 4,9 | 0,15 | 730 | 4,9 | 0,15 | 1.130 | 4,9 | 0,15 |
| 360 | 4,9 | 0,15 | 740 | 4,9 | 0,15 | 1.140 | 4,9 | 0,15 |
| 370 | 4,9 | 0,15 | 750 | 4,9 | 0,15 | 1.150 | 4,9 | 0,15 |
| | | | 760 | 4,9 | 0,15 | 1.160 | 4,9 | 0,15 |
| | | | 770 | 4,9 | 0,15 | 1.170 | 4,9 | 0,15 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 18/05/2018 |
| | Fecha Análisis: 24/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 6 punteras | |
| Descarga 11,8 L/s | |
| Nivel estático 4,75 m | |



Transmisividad (T): 7.610 m²/día



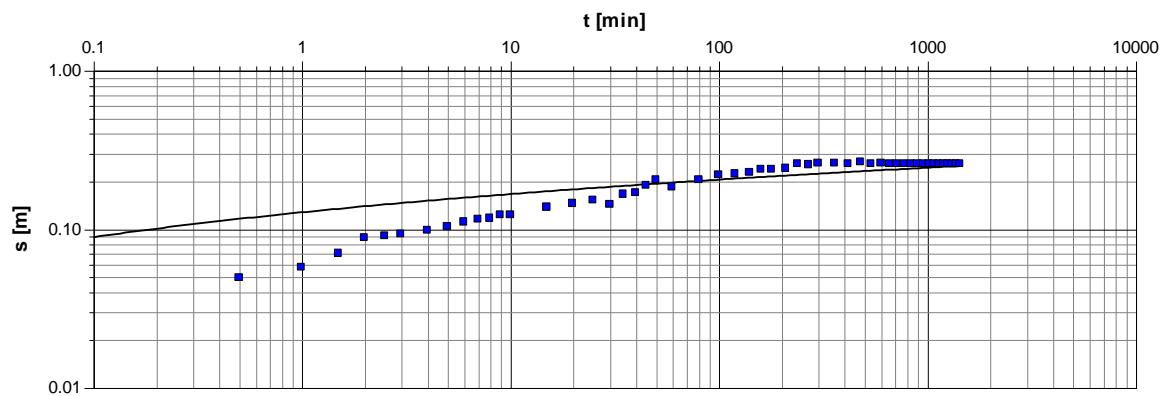
41. Punteras p1338-1_NR

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,263 | 0 |
| 0.5 | 4,312 | 0,049 |
| 1 | 4,32 | 0,057 |
| 1.5 | 4,333 | 0,07 |
| 2 | 4,351 | 0,088 |
| 2.5 | 4,353 | 0,09 |
| 3 | 4,356 | 0,093 |
| 4 | 4,361 | 0,098 |
| 5 | 4,366 | 0,103 |
| 6 | 4,374 | 0,111 |
| 7 | 4,378 | 0,115 |
| 8 | 4,38 | 0,117 |
| 9 | 4,385 | 0,122 |
| 10 | 4,385 | 0,122 |
| 15 | 4,4 | 0,137 |
| 20 | 4,408 | 0,145 |
| 25 | 4,415 | 0,152 |
| 30 | 4,406 | 0,143 |
| 35 | 4,429 | 0,166 |
| 40 | 4,432 | 0,169 |
| 45 | 4,451 | 0,188 |
| 50 | 4,467 | 0,204 |
| 60 | 4,447 | 0,184 |
| 80 | 4,466 | 0,203 |
| 100 | 4,481 | 0,218 |
| 120 | 4,486 | 0,223 |
| 140 | 4,49 | 0,227 |
| 160 | 4,501 | 0,238 |
| 180 | 4,501 | 0,238 |
| 210 | 4,505 | 0,242 |
| 240 | 4,52 | 0,257 |
| 270 | 4,518 | 0,255 |
| 300 | 4,522 | 0,259 |
| 360 | 4,522 | 0,259 |
| 420 | 4,521 | 0,258 |
| 480 | 4,526 | 0,263 |
| 540 | 4,521 | 0,258 |
| 600 | 4,522 | 0,259 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 4,521 | 0,258 |
| 720 | 4,521 | 0,258 |
| 780 | 4,521 | 0,258 |
| 840 | 4,521 | 0,258 |
| 900 | 4,521 | 0,258 |
| 960 | 4,521 | 0,258 |
| 1.020 | 4,521 | 0,258 |
| 1.080 | 4,521 | 0,258 |
| 1.140 | 4,521 | 0,258 |
| 1.200 | 4,521 | 0,258 |
| 1.260 | 4,521 | 0,258 |
| 1.320 | 4,521 | 0,258 |
| 1.380 | 4,521 | 0,258 |
| 1.440 | 4,521 | 0,258 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 28/12/2002 |
| | Fecha Análisis: 24/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 4 punteras | |
| Descarga 17,97 L/s | |
| Nivel estático 4,263 m | |



Transmisividad (T): 7.360 m²/día



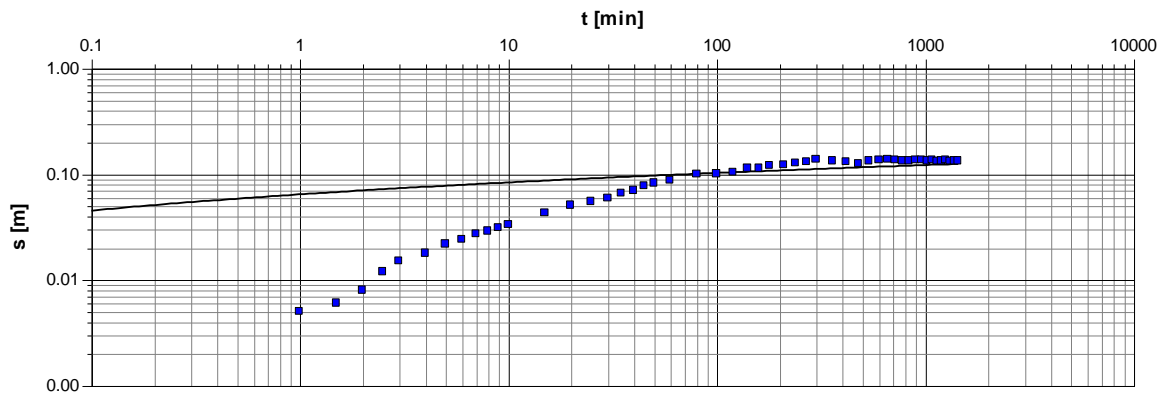
42. Puntera p1338-2_NR

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,62 | 0 |
| 0,5 | 4,62 | 0 |
| 1 | 4,625 | 0,005 |
| 1,5 | 4,626 | 0,006 |
| 2 | 4,628 | 0,008 |
| 2,5 | 4,632 | 0,012 |
| 3 | 4,635 | 0,015 |
| 4 | 4,638 | 0,018 |
| 5 | 4,642 | 0,022 |
| 6 | 4,644 | 0,024 |
| 7 | 4,647 | 0,027 |
| 8 | 4,649 | 0,029 |
| 9 | 4,651 | 0,031 |
| 10 | 4,653 | 0,033 |
| 15 | 4,663 | 0,043 |
| 20 | 4,671 | 0,051 |
| 25 | 4,675 | 0,055 |
| 30 | 4,679 | 0,059 |
| 35 | 4,686 | 0,066 |
| 40 | 4,69 | 0,07 |
| 45 | 4,697 | 0,077 |
| 50 | 4,702 | 0,082 |
| 60 | 4,707 | 0,087 |
| 80 | 4,72 | 0,1 |
| 100 | 4,721 | 0,101 |
| 120 | 4,724 | 0,104 |
| 140 | 4,734 | 0,114 |
| 160 | 4,734 | 0,114 |
| 180 | 4,74 | 0,12 |
| 210 | 4,741 | 0,121 |
| 240 | 4,746 | 0,126 |
| 270 | 4,75 | 0,13 |
| 300 | 4,757 | 0,137 |
| 360 | 4,754 | 0,134 |
| 420 | 4,751 | 0,131 |
| 480 | 4,745 | 0,125 |
| 540 | 4,753 | 0,133 |
| 600 | 4,755 | 0,135 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 4,757 | 0,137 |
| 720 | 4,755 | 0,135 |
| 780 | 4,754 | 0,134 |
| 840 | 4,754 | 0,134 |
| 900 | 4,756 | 0,136 |
| 960 | 4,755 | 0,135 |
| 1020 | 4,754 | 0,134 |
| 1080 | 4,756 | 0,136 |
| 1140 | 4,752 | 0,132 |
| 1200 | 4,754 | 0,134 |
| 1260 | 4,755 | 0,135 |
| 1320 | 4,752 | 0,132 |
| 1380 | 4,754 | 0,134 |
| 1440 | 4,754 | 0,134 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 28/12/2002 |
| | Fecha Análisis: 24/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| 1 puntera | |
| Descarga 10.29 L/s | |
| Nivel estático 4.62 m | |

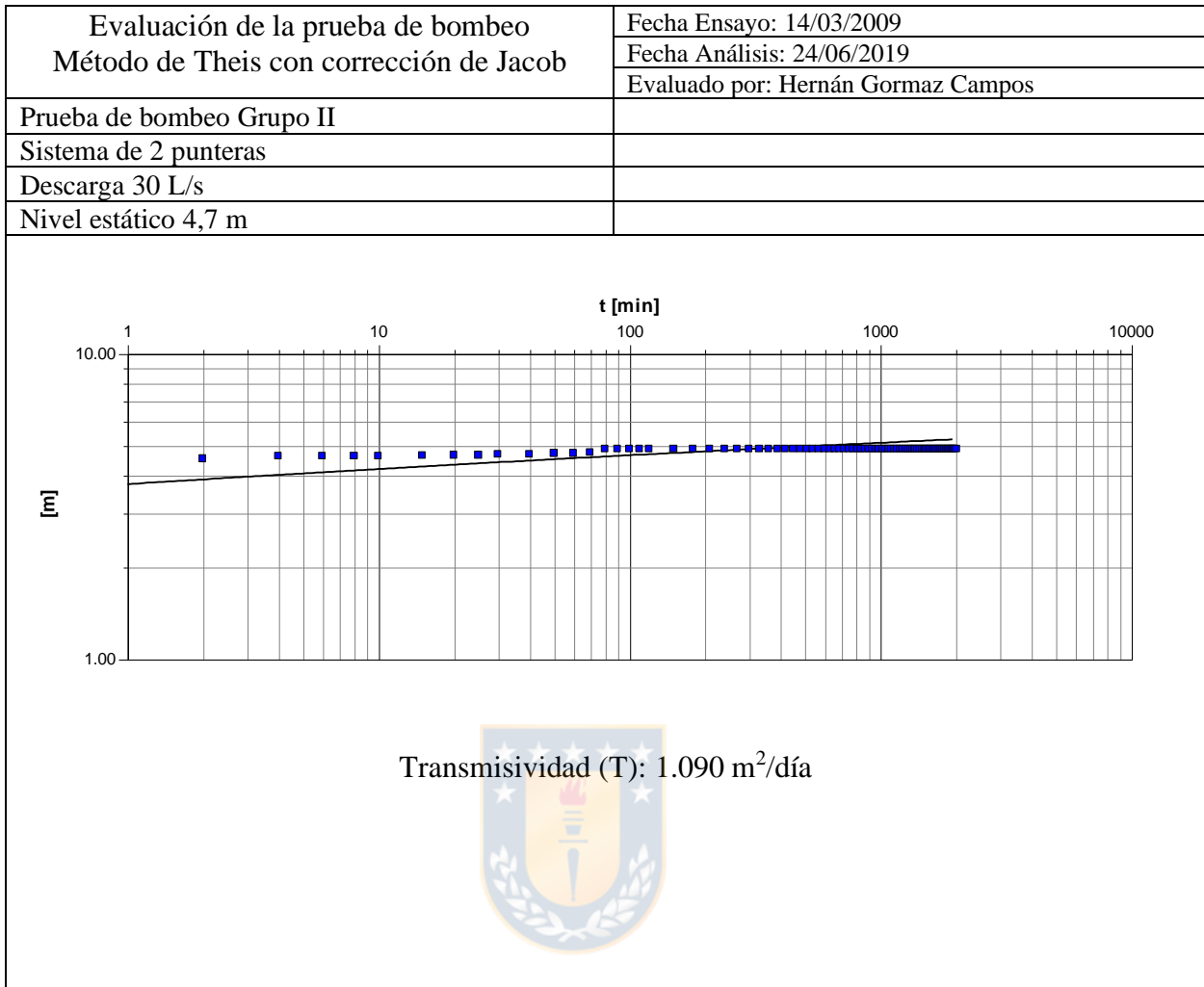


Transmisividad (T): 9.140 m²/día



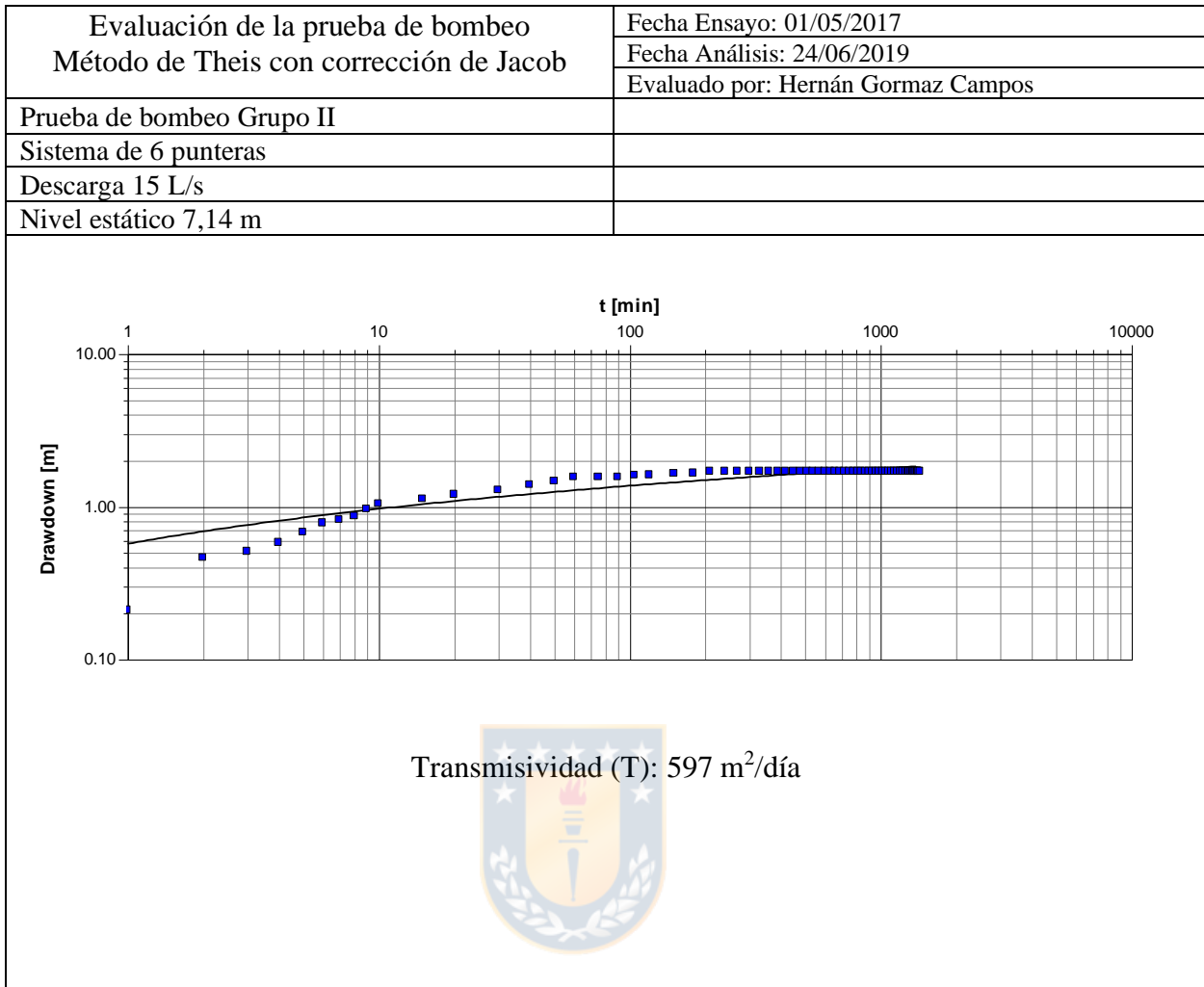
43. Punteras pVPC4-2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,7 | 0 | 720 | 9,57 | 4,87 | 1.860 | 9,57 | 4,87 |
| 2 | 9,23 | 4,53 | 750 | 9,57 | 4,87 | 1.890 | 9,57 | 4,87 |
| 4 | 9,31 | 4,61 | 780 | 9,57 | 4,87 | 1.920 | 9,57 | 4,87 |
| 6 | 9,31 | 4,61 | 810 | 9,57 | 4,87 | 1.950 | 9,57 | 4,87 |
| 8 | 9,32 | 4,62 | 840 | 9,57 | 4,87 | 1.980 | 9,57 | 4,87 |
| 10 | 9,32 | 4,62 | 870 | 9,57 | 4,87 | 2.010 | 9,57 | 4,87 |
| 15 | 9,33 | 4,63 | 900 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 20 | 9,35 | 4,65 | 930 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 25 | 9,36 | 4,66 | 960 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 30 | 9,37 | 4,67 | 990 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 40 | 9,38 | 4,68 | 1.020 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 50 | 9,41 | 4,71 | 1.050 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 60 | 9,42 | 4,72 | 1.080 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 70 | 9,43 | 4,73 | 1.110 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 80 | 9,57 | 4,87 | 1.140 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 90 | 9,57 | 4,87 | 1.170 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 100 | 9,57 | 4,87 | 1.200 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 110 | 9,57 | 4,87 | 1.230 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 120 | 9,57 | 4,87 | 1.260 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 150 | 9,57 | 4,87 | 1.290 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 180 | 9,57 | 4,87 | 1.320 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 210 | 9,57 | 4,87 | 1.350 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 240 | 9,57 | 4,87 | 1.380 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 270 | 9,57 | 4,87 | 1.410 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 300 | 9,57 | 4,87 | 1.440 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 330 | 9,57 | 4,87 | 1.470 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 360 | 9,57 | 4,87 | 1.500 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 390 | 9,57 | 4,87 | 1.530 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 420 | 9,57 | 4,87 | 1.560 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 450 | 9,57 | 4,87 | 1.590 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 480 | 9,57 | 4,87 | 1.620 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 510 | 9,57 | 4,87 | 1.650 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 540 | 9,57 | 4,87 | 1.680 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 570 | 9,57 | 4,87 | 1.710 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 600 | 9,57 | 4,87 | 1.740 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 630 | 9,57 | 4,87 | 1.770 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 660 | 9,57 | 4,87 | 1.800 | 9,57 | 4,87 | | | |
| 690 | 9,57 | 4,87 | 1.830 | 9,57 | 4,87 | | | |



44. Punteras pVPC9-2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 7,14 | 0 | 660 | 8,85 | 1,71 |
| 1 | 7,35 | 0,21 | 690 | 8,85 | 1,71 |
| 2 | 7,6 | 0,46 | 720 | 8,85 | 1,71 |
| 3 | 7,65 | 0,51 | 750 | 8,85 | 1,71 |
| 4 | 7,72 | 0,58 | 780 | 8,85 | 1,71 |
| 5 | 7,82 | 0,68 | 810 | 8,85 | 1,71 |
| 6 | 7,92 | 0,78 | 840 | 8,85 | 1,71 |
| 7 | 7,96 | 0,82 | 870 | 8,85 | 1,71 |
| 8 | 8 | 0,86 | 900 | 8,85 | 1,71 |
| 9 | 8,1 | 0,96 | 930 | 8,85 | 1,71 |
| 10 | 8,18 | 1,04 | 960 | 8,85 | 1,71 |
| 15 | 8,26 | 1,12 | 990 | 8,85 | 1,71 |
| 20 | 8,34 | 1,2 | 1.020 | 8,85 | 1,71 |
| 30 | 8,42 | 1,28 | 1.050 | 8,85 | 1,71 |
| 40 | 8,52 | 1,38 | 1.080 | 8,85 | 1,71 |
| 50 | 8,6 | 1,46 | 1.110 | 8,85 | 1,71 |
| 60 | 8,69 | 1,55 | 1.140 | 8,85 | 1,71 |
| 75 | 8,7 | 1,56 | 1.170 | 8,85 | 1,71 |
| 90 | 8,7 | 1,56 | 1.200 | 8,85 | 1,71 |
| 105 | 8,74 | 1,6 | 1.230 | 8,85 | 1,71 |
| 120 | 8,76 | 1,62 | 1.260 | 8,85 | 1,71 |
| 150 | 8,78 | 1,64 | 1.290 | 8,85 | 1,71 |
| 180 | 8,8 | 1,66 | 1.320 | 8,85 | 1,71 |
| 210 | 8,84 | 1,7 | 1.350 | 8,85 | 1,71 |
| 240 | 8,85 | 1,71 | 1.380 | 8,85 | 1,71 |
| 270 | 8,85 | 1,71 | 1.410 | 8,85 | 1,71 |
| 300 | 8,85 | 1,71 | 1.440 | 8,85 | 1,71 |
| 330 | 8,85 | 1,71 | 1.300 | 8,85 | 1,71 |
| 360 | 8,85 | 1,71 | 1.320 | 8,85 | 1,71 |
| 390 | 8,85 | 1,71 | 1.340 | 8,85 | 1,71 |
| 420 | 8,85 | 1,71 | 1.360 | 8,85 | 1,71 |
| 450 | 8,85 | 1,71 | 1.380 | 8,85 | 1,71 |
| 480 | 8,85 | 1,71 | 1.400 | 8,85 | 1,71 |
| 510 | 8,85 | 1,71 | 1.420 | 8,85 | 1,71 |
| 540 | 8,85 | 1,71 | 1.440 | 8,85 | 1,71 |
| 570 | 8,85 | 1,71 | | | |
| 600 | 8,85 | 1,71 | | | |
| 630 | 8,85 | 1,71 | | | |

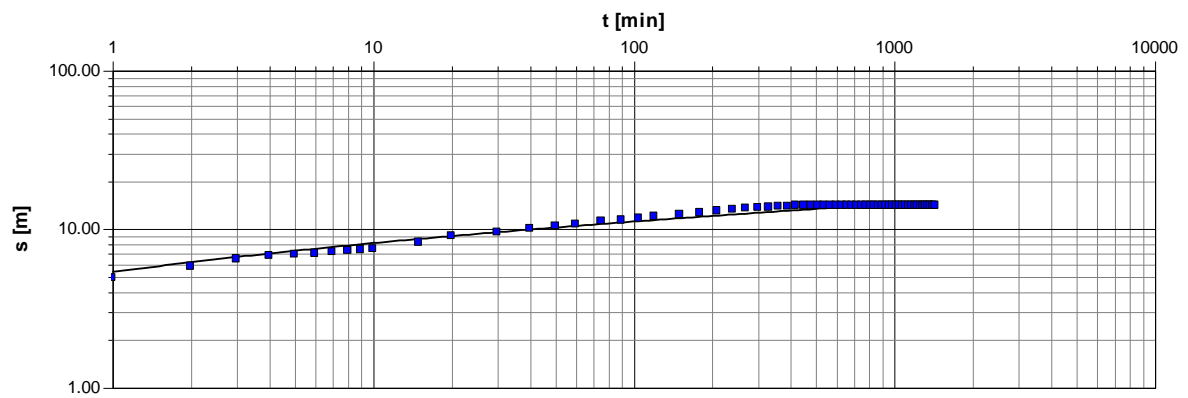


45. Pozo PVPC10-1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,6 | 0 |
| 1 | 9,5 | 4,9 |
| 2 | 10,4 | 5,8 |
| 3 | 11,1 | 6,5 |
| 4 | 11,35 | 6,75 |
| 5 | 11,48 | 6,88 |
| 6 | 11,62 | 7,02 |
| 7 | 11,75 | 7,15 |
| 8 | 11,9 | 7,3 |
| 9 | 11,99 | 7,39 |
| 10 | 12,1 | 7,5 |
| 15 | 12,87 | 8,27 |
| 20 | 13,63 | 9,03 |
| 30 | 14,09 | 9,49 |
| 40 | 14,62 | 10,02 |
| 50 | 15,05 | 10,45 |
| 60 | 15,34 | 10,74 |
| 75 | 15,74 | 11,14 |
| 90 | 16,03 | 11,43 |
| 105 | 16,32 | 11,72 |
| 120 | 16,61 | 12,01 |
| 150 | 16,94 | 12,34 |
| 180 | 17,25 | 12,65 |
| 210 | 17,63 | 13,03 |
| 240 | 17,82 | 13,22 |
| 270 | 18,07 | 13,47 |
| 300 | 18,22 | 13,62 |
| 330 | 18,31 | 13,71 |
| 360 | 18,45 | 13,85 |
| 390 | 18,52 | 13,92 |
| 420 | 18,65 | 14,05 |
| 450 | 18,65 | 14,05 |
| 480 | 18,65 | 14,05 |
| 510 | 18,65 | 14,05 |
| 540 | 18,65 | 14,05 |
| 570 | 18,65 | 14,05 |
| 600 | 18,65 | 14,05 |
| 630 | 18,65 | 14,05 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 18,65 | 14,05 |
| 690 | 18,65 | 14,05 |
| 720 | 18,65 | 14,05 |
| 750 | 18,65 | 14,05 |
| 780 | 18,65 | 14,05 |
| 810 | 18,65 | 14,05 |
| 840 | 18,65 | 14,05 |
| 870 | 18,65 | 14,05 |
| 900 | 18,65 | 14,05 |
| 930 | 18,65 | 14,05 |
| 960 | 18,65 | 14,05 |
| 990 | 18,65 | 14,05 |
| 1.020 | 18,65 | 14,05 |
| 1.050 | 18,65 | 14,05 |
| 1.080 | 18,65 | 14,05 |
| 1.110 | 18,65 | 14,05 |
| 1.140 | 18,65 | 14,05 |
| 1.170 | 18,65 | 14,05 |
| 1.200 | 18,65 | 14,05 |
| 1.230 | 18,65 | 14,05 |
| 1.260 | 16,65 | 12,05 |
| 1.290 | 18,65 | 14,05 |
| 1.320 | 16,65 | 12,05 |
| 1.350 | 18,65 | 14,05 |
| 1.380 | 18,65 | 14,05 |
| 1.410 | 18,65 | 14,05 |
| 1.440 | 18,65 | 14,05 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 08/11/2018 |
| | Fecha Análisis: 26/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 15,5 L/s | |
| Nivel estático 4,6 m | |



Transmisividad (T): 91 m²/día

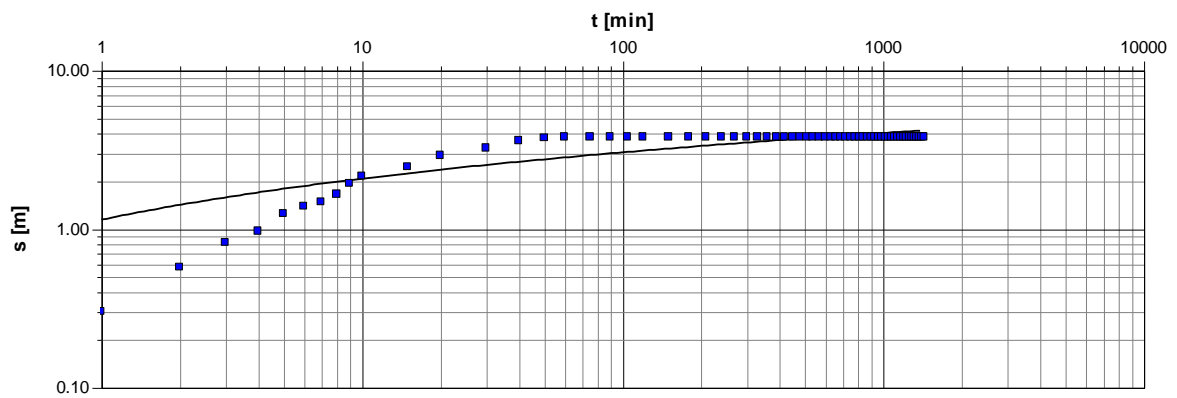


46. Pozo PVPC10-2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,93 | 0 |
| 1 | 5,23 | 0,3 |
| 2 | 5,5 | 0,57 |
| 3 | 5,75 | 0,82 |
| 4 | 5,9 | 0,97 |
| 5 | 6,18 | 1,25 |
| 6 | 6,31 | 1,38 |
| 7 | 6,41 | 1,48 |
| 8 | 6,59 | 1,66 |
| 9 | 6,86 | 1,93 |
| 10 | 7,08 | 2,15 |
| 15 | 7,39 | 2,46 |
| 20 | 7,83 | 2,9 |
| 30 | 8,17 | 3,24 |
| 40 | 8,54 | 3,61 |
| 50 | 8,67 | 3,74 |
| 60 | 8,74 | 3,81 |
| 75 | 8,74 | 3,81 |
| 90 | 8,74 | 3,81 |
| 105 | 8,74 | 3,81 |
| 120 | 8,74 | 3,81 |
| 150 | 8,74 | 3,81 |
| 180 | 8,74 | 3,81 |
| 210 | 8,74 | 3,81 |
| 240 | 8,74 | 3,81 |
| 270 | 8,74 | 3,81 |
| 300 | 8,74 | 3,81 |
| 330 | 8,74 | 3,81 |
| 360 | 8,74 | 3,81 |
| 390 | 8,74 | 3,81 |
| 420 | 8,74 | 3,81 |
| 450 | 8,74 | 3,81 |
| 480 | 8,74 | 3,81 |
| 510 | 8,74 | 3,81 |
| 540 | 8,74 | 3,81 |
| 570 | 8,74 | 3,81 |
| 600 | 8,74 | 3,81 |
| 630 | 8,74 | 3,81 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 660 | 8,74 | 3,81 |
| 690 | 8,74 | 3,81 |
| 720 | 8,74 | 3,81 |
| 750 | 8,74 | 3,81 |
| 780 | 8,74 | 3,81 |
| 810 | 8,74 | 3,81 |
| 840 | 8,74 | 3,81 |
| 870 | 8,74 | 3,81 |
| 900 | 8,74 | 3,81 |
| 930 | 8,74 | 3,81 |
| 960 | 8,74 | 3,81 |
| 990 | 8,74 | 3,81 |
| 1.020 | 8,74 | 3,81 |
| 1.050 | 8,74 | 3,81 |
| 1.080 | 8,74 | 3,81 |
| 1.110 | 8,74 | 3,81 |
| 1.140 | 8,74 | 3,81 |
| 1.170 | 8,74 | 3,81 |
| 1.200 | 8,74 | 3,81 |
| 1.230 | 8,74 | 3,81 |
| 1.260 | 8,74 | 3,81 |
| 1.290 | 8,74 | 3,81 |
| 1.320 | 8,74 | 3,81 |
| 1.350 | 8,74 | 3,81 |
| 1.380 | 8,74 | 3,81 |
| 1.410 | 8,74 | 3,81 |
| 1.440 | 8,74 | 3,81 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 10/11/2018 |
| | Fecha Análisis: 26/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 20 L/s | |
| Nivel estático 4,93 m | |



Transmisividad (T): 336 m²/día

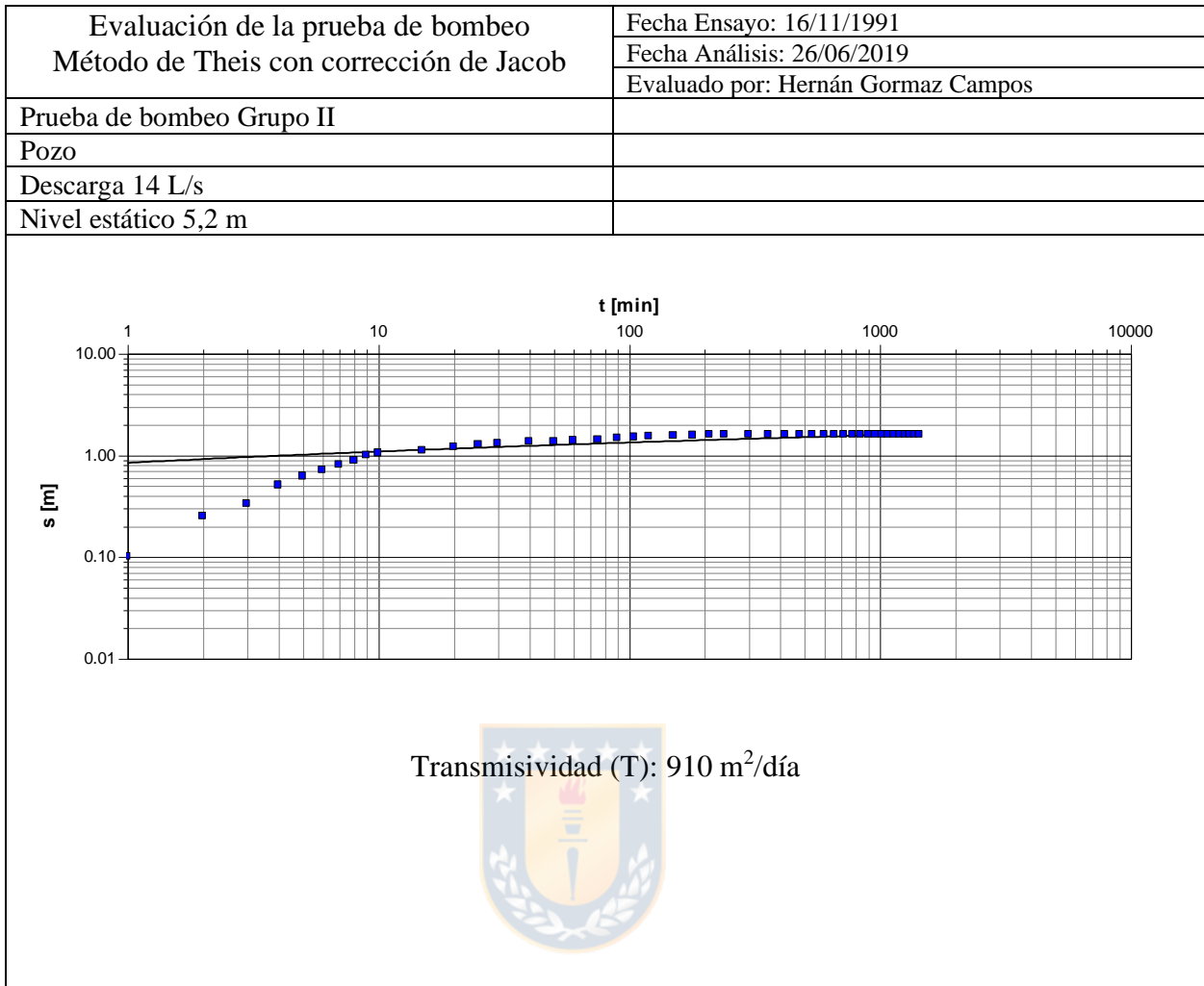


47. Pozo P1073

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,2 | 0 |
| 1 | 5,3 | 0,1 |
| 2 | 5,45 | 0,25 |
| 3 | 5,53 | 0,33 |
| 4 | 5,71 | 0,51 |
| 5 | 5,82 | 0,62 |
| 6 | 5,91 | 0,71 |
| 7 | 6 | 0,8 |
| 8 | 6,08 | 0,88 |
| 9 | 6,19 | 0,99 |
| 10 | 6,25 | 1,05 |
| 15 | 6,31 | 1,11 |
| 20 | 6,4 | 1,2 |
| 25 | 6,46 | 1,26 |
| 30 | 6,5 | 1,3 |
| 40 | 6,55 | 1,35 |
| 50 | 6,55 | 1,35 |
| 60 | 6,59 | 1,39 |
| 75 | 6,62 | 1,42 |
| 90 | 6,66 | 1,46 |
| 105 | 6,7 | 1,5 |
| 120 | 6,73 | 1,53 |
| 150 | 6,75 | 1,55 |
| 180 | 6,78 | 1,58 |
| 210 | 6,79 | 1,59 |
| 240 | 6,79 | 1,59 |
| 300 | 6,79 | 1,59 |
| 360 | 6,79 | 1,59 |
| 420 | 6,79 | 1,59 |
| 480 | 6,79 | 1,59 |
| 540 | 6,79 | 1,59 |
| 600 | 6,79 | 1,59 |
| 660 | 6,79 | 1,59 |
| 720 | 6,79 | 1,59 |
| 780 | 6,79 | 1,59 |
| 840 | 6,79 | 1,59 |
| 900 | 6,79 | 1,59 |
| 960 | 6,79 | 1,59 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 1.020 | 6,79 | 1,59 |
| 1.080 | 6,79 | 1,59 |
| 1.140 | 6,79 | 1,59 |
| 1.200 | 6,79 | 1,59 |
| 1.260 | 6,79 | 1,59 |
| 1.320 | 6,79 | 1,59 |
| 1.380 | 6,79 | 1,59 |
| 1.440 | 6,79 | 1,59 |

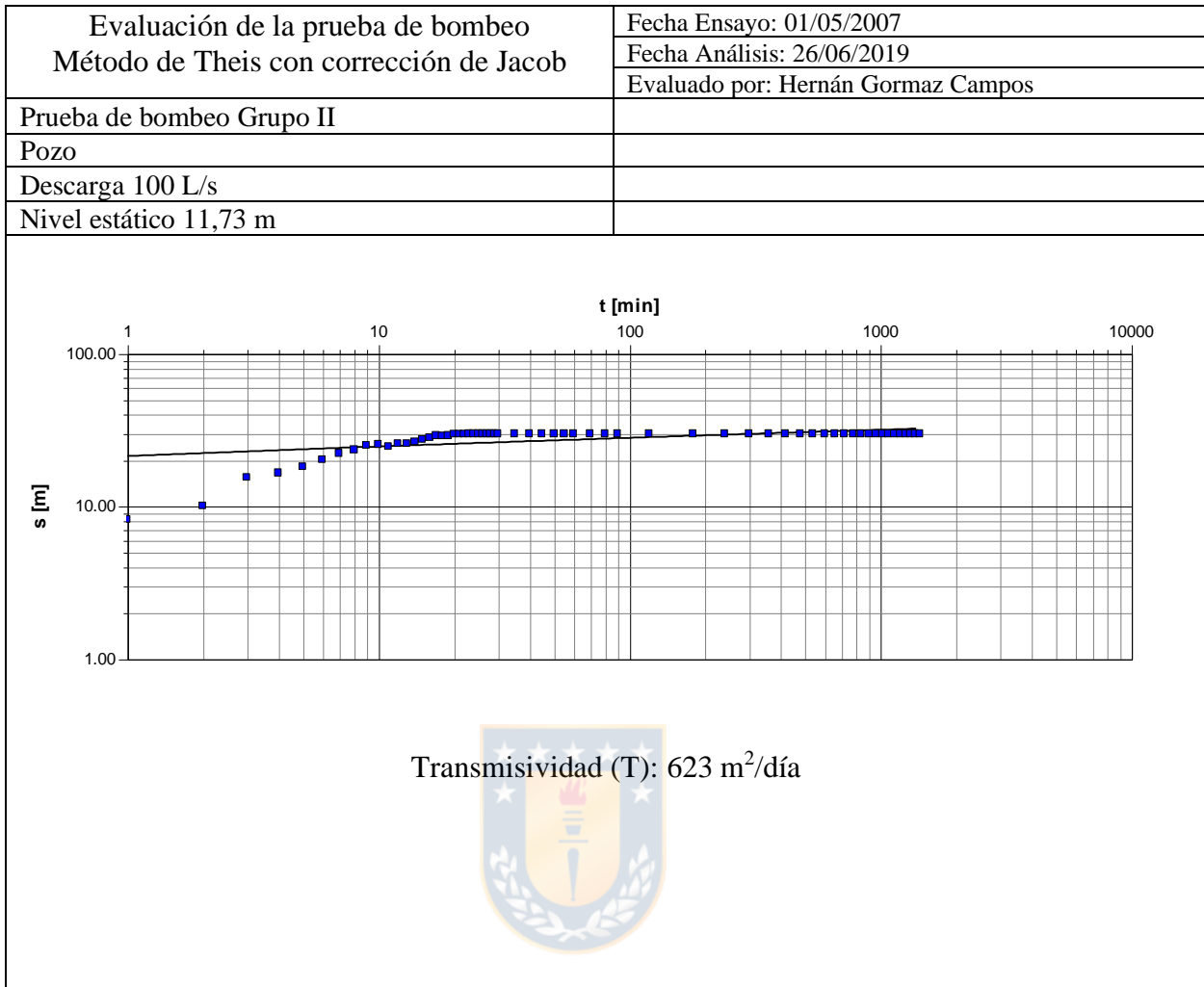




48. Pozo P1412_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 11,73 | 0 |
| 1 | 19,9 | 8,17 |
| 2 | 21,8 | 10,07 |
| 3 | 27,13 | 15,4 |
| 4 | 28,37 | 16,64 |
| 5 | 29,84 | 18,11 |
| 6 | 31,96 | 20,23 |
| 7 | 33,98 | 22,25 |
| 8 | 35,2 | 23,47 |
| 9 | 36,65 | 24,92 |
| 10 | 37,2 | 25,47 |
| 11 | 36,31 | 24,58 |
| 12 | 37,37 | 25,64 |
| 13 | 37,51 | 25,78 |
| 14 | 38,15 | 26,42 |
| 15 | 39,11 | 27,38 |
| 16 | 39,72 | 27,99 |
| 17 | 40,83 | 29,1 |
| 18 | 40,56 | 28,83 |
| 19 | 40,79 | 29,06 |
| 20 | 41,45 | 29,72 |
| 21 | 41,48 | 29,75 |
| 22 | 41,5 | 29,77 |
| 23 | 41,54 | 29,81 |
| 24 | 41,56 | 29,83 |
| 25 | 41,58 | 29,85 |
| 26 | 41,58 | 29,85 |
| 27 | 41,58 | 29,85 |
| 28 | 41,58 | 29,85 |
| 29 | 41,58 | 29,85 |
| 30 | 41,58 | 29,85 |
| 35 | 41,58 | 29,85 |
| 40 | 41,58 | 29,85 |
| 45 | 41,58 | 29,85 |
| 50 | 41,58 | 29,85 |
| 55 | 41,56 | 29,83 |
| 60 | 41,56 | 29,83 |
| 70 | 41,56 | 29,83 |

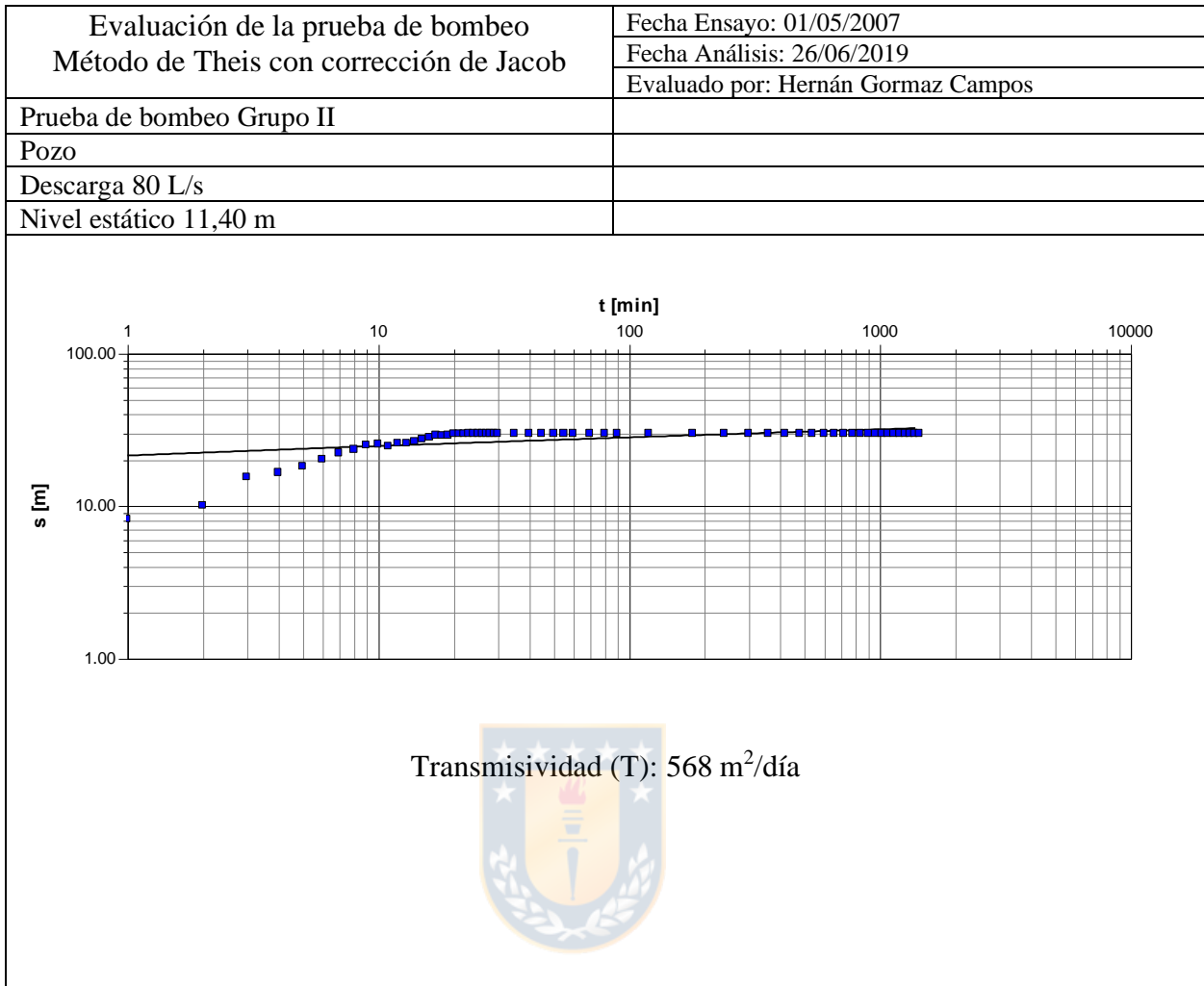
| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 80 | 41,56 | 29,83 |
| 90 | 41,56 | 29,83 |
| 120 | 41,56 | 29,83 |
| 180 | 41,56 | 29,83 |
| 240 | 41,56 | 29,83 |
| 300 | 41,56 | 29,83 |
| 360 | 41,56 | 29,83 |
| 420 | 41,56 | 29,83 |
| 480 | 41,56 | 29,83 |
| 540 | 41,56 | 29,83 |
| 600 | 41,56 | 29,83 |
| 660 | 41,56 | 29,83 |
| 720 | 41,56 | 29,83 |
| 780 | 41,56 | 29,83 |
| 840 | 41,56 | 29,83 |
| 900 | 41,56 | 29,83 |
| 960 | 41,56 | 29,83 |
| 1.020 | 41,56 | 29,83 |
| 1.080 | 41,56 | 29,83 |
| 1.140 | 41,56 | 29,83 |
| 1.200 | 41,56 | 29,83 |
| 1.260 | 41,56 | 29,83 |
| 1.320 | 41,56 | 29,83 |
| 1.380 | 41,56 | 29,83 |
| 1.440 | 41,56 | 29,83 |



49. Pozo P1412_3

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 11,4 | 0 |
| 1 | 35 | 23,6 |
| 2 | 36,25 | 24,85 |
| 3 | 36,99 | 25,59 |
| 4 | 37,18 | 25,78 |
| 5 | 37,26 | 25,86 |
| 6 | 37,26 | 25,86 |
| 7 | 37,25 | 25,85 |
| 8 | 37,25 | 25,85 |
| 9 | 37,25 | 25,85 |
| 10 | 37,25 | 25,85 |
| 11 | 37,25 | 25,85 |
| 12 | 37,25 | 25,85 |
| 13 | 37,25 | 25,85 |
| 14 | 37,25 | 25,85 |
| 15 | 37,25 | 25,85 |
| 16 | 37,25 | 25,85 |
| 17 | 37,25 | 25,85 |
| 18 | 37,25 | 25,85 |
| 19 | 37,25 | 25,85 |
| 20 | 37,25 | 25,85 |
| 21 | 37,25 | 25,85 |
| 22 | 37,25 | 25,85 |
| 23 | 37,25 | 25,85 |
| 24 | 37,25 | 25,85 |
| 25 | 37,25 | 25,85 |
| 26 | 37,25 | 25,85 |
| 27 | 37,25 | 25,85 |
| 28 | 37,25 | 25,85 |
| 29 | 37,25 | 25,85 |
| 30 | 37,25 | 25,85 |
| 35 | 37,25 | 25,85 |
| 40 | 37,25 | 25,85 |
| 45 | 37,25 | 25,85 |
| 50 | 37,25 | 25,85 |
| 55 | 37,25 | 25,85 |
| 60 | 37,25 | 25,85 |
| 70 | 37,25 | 25,85 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 80 | 37,25 | 25,85 |
| 90 | 37,25 | 25,85 |
| 120 | 37,25 | 25,85 |
| 180 | 37,25 | 25,85 |
| 240 | 37,25 | 25,85 |
| 300 | 37,25 | 25,85 |
| 360 | 37,25 | 25,85 |
| 420 | 37,25 | 25,85 |
| 480 | 37,25 | 25,85 |
| 540 | 37,25 | 25,85 |
| 600 | 37,25 | 25,85 |
| 660 | 37,25 | 25,85 |
| 720 | 37,25 | 25,85 |
| 780 | 37,25 | 25,85 |
| 840 | 37,25 | 25,85 |
| 900 | 37,25 | 25,85 |
| 960 | 37,25 | 25,85 |
| 1.020 | 37,25 | 25,85 |
| 1.080 | 37,25 | 25,85 |
| 1.140 | 37,25 | 25,85 |
| 1.200 | 37,25 | 25,85 |
| 1.260 | 37,25 | 25,85 |
| 1.320 | 37,25 | 25,85 |
| 1.380 | 37,25 | 25,85 |
| 1.440 | 37,25 | 25,85 |



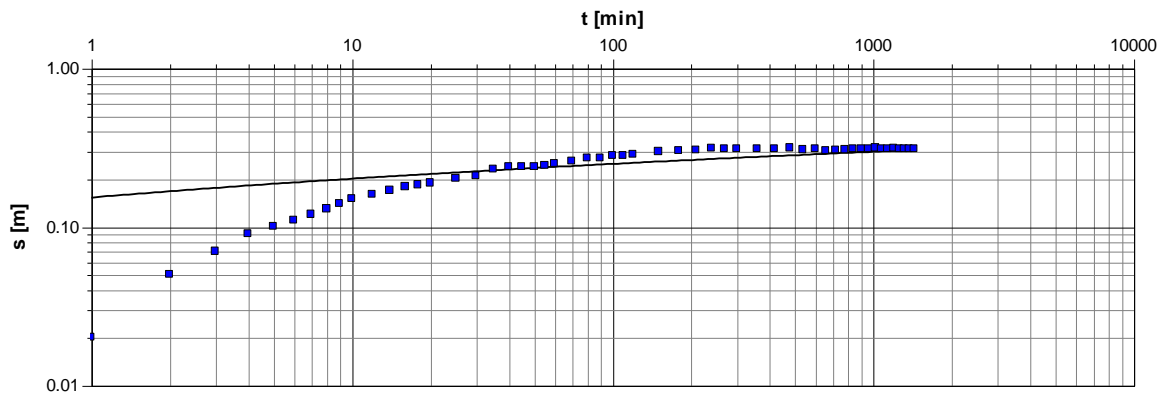
50. Punteras p1413

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 3 | 0 |
| 1 | 3,02 | 0,02 |
| 2 | 3,05 | 0,05 |
| 3 | 3,07 | 0,07 |
| 4 | 3,09 | 0,09 |
| 5 | 3,1 | 0,1 |
| 6 | 3,11 | 0,11 |
| 7 | 3,12 | 0,12 |
| 8 | 3,13 | 0,13 |
| 9 | 3,14 | 0,14 |
| 10 | 3,15 | 0,15 |
| 12 | 3,16 | 0,16 |
| 14 | 3,17 | 0,17 |
| 16 | 3,18 | 0,18 |
| 18 | 3,185 | 0,185 |
| 20 | 3,19 | 0,19 |
| 25 | 3,202 | 0,202 |
| 30 | 3,209 | 0,209 |
| 35 | 3,23 | 0,23 |
| 40 | 3,24 | 0,24 |
| 45 | 3,24 | 0,24 |
| 50 | 3,24 | 0,24 |
| 55 | 3,243 | 0,243 |
| 60 | 3,25 | 0,25 |
| 70 | 3,26 | 0,26 |
| 80 | 3,27 | 0,27 |
| 90 | 3,27 | 0,27 |
| 100 | 3,28 | 0,28 |
| 110 | 3,28 | 0,28 |
| 120 | 3,285 | 0,285 |
| 150 | 3,298 | 0,298 |
| 180 | 3,303 | 0,303 |
| 210 | 3,305 | 0,305 |
| 240 | 3,312 | 0,312 |
| 270 | 3,31 | 0,31 |
| 300 | 3,31 | 0,31 |
| 360 | 3,309 | 0,309 |
| 420 | 3,31 | 0,31 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 480 | 3,315 | 0,315 |
| 540 | 3,308 | 0,308 |
| 600 | 3,31 | 0,31 |
| 660 | 3,303 | 0,303 |
| 720 | 3,305 | 0,305 |
| 780 | 3,308 | 0,308 |
| 840 | 3,31 | 0,31 |
| 900 | 3,31 | 0,31 |
| 960 | 3,31 | 0,31 |
| 1.020 | 3,315 | 0,315 |
| 1.080 | 3,311 | 0,311 |
| 1.140 | 3,31 | 0,31 |
| 1.200 | 3,312 | 0,312 |
| 1.260 | 3,31 | 0,31 |
| 1.320 | 3,311 | 0,311 |
| 1.380 | 3,31 | 0,31 |
| 1.440 | 3,31 | 0,31 |



| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 01/05/2004 |
| | Fecha Análisis: 28/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Sistema de 9 punteras | |
| Descarga 17 L/s | |
| Nivel estático 3 m | |



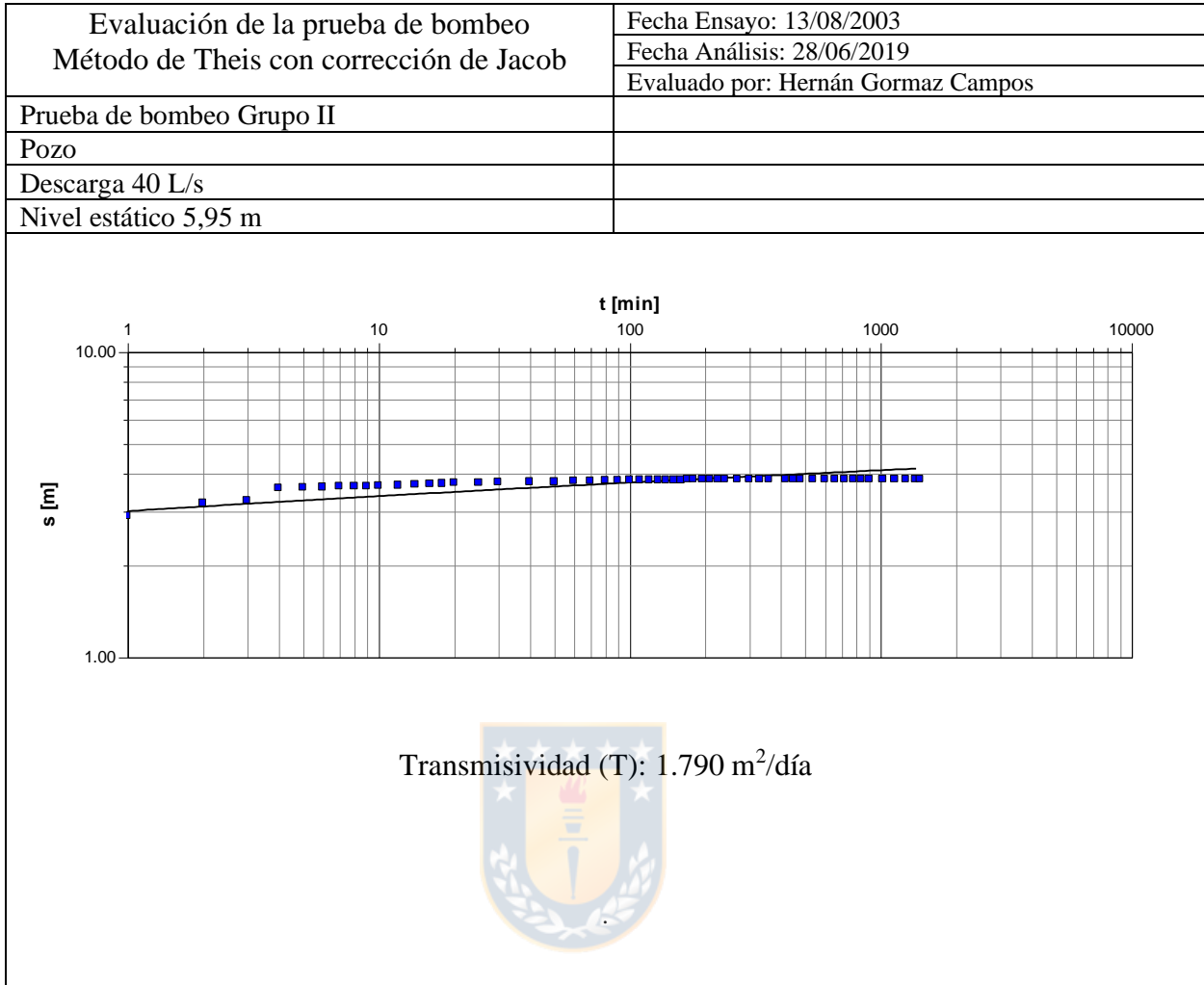
Transmisividad (T): 5.580 m²/día



51. Pozo P1416_1

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 6,3 | 0 |
| 1 | 9,2 | 2,9 |
| 2 | 9,5 | 3,2 |
| 3 | 9,55 | 3,25 |
| 4 | 9,88 | 3,58 |
| 5 | 9,9 | 3,6 |
| 6 | 9,91 | 3,61 |
| 7 | 9,92 | 3,62 |
| 8 | 9,93 | 3,63 |
| 9 | 9,93 | 3,63 |
| 10 | 9,94 | 3,64 |
| 12 | 9,96 | 3,66 |
| 14 | 9,98 | 3,68 |
| 16 | 9,99 | 3,69 |
| 18 | 10 | 3,7 |
| 20 | 10,02 | 3,72 |
| 25 | 10,03 | 3,73 |
| 30 | 10,04 | 3,74 |
| 40 | 10,05 | 3,75 |
| 50 | 10,05 | 3,75 |
| 60 | 10,07 | 3,77 |
| 70 | 10,08 | 3,78 |
| 80 | 10,09 | 3,79 |
| 90 | 10,09 | 3,79 |
| 100 | 10,1 | 3,8 |
| 110 | 10,11 | 3,81 |
| 120 | 10,11 | 3,81 |
| 130 | 10,11 | 3,81 |
| 140 | 10,11 | 3,81 |
| 150 | 10,11 | 3,81 |
| 160 | 10,11 | 3,81 |
| 170 | 10,12 | 3,82 |
| 180 | 10,12 | 3,82 |
| 195 | 10,12 | 3,82 |
| 210 | 10,12 | 3,82 |
| 225 | 10,12 | 3,82 |
| 240 | 10,12 | 3,82 |
| 270 | 10,12 | 3,82 |

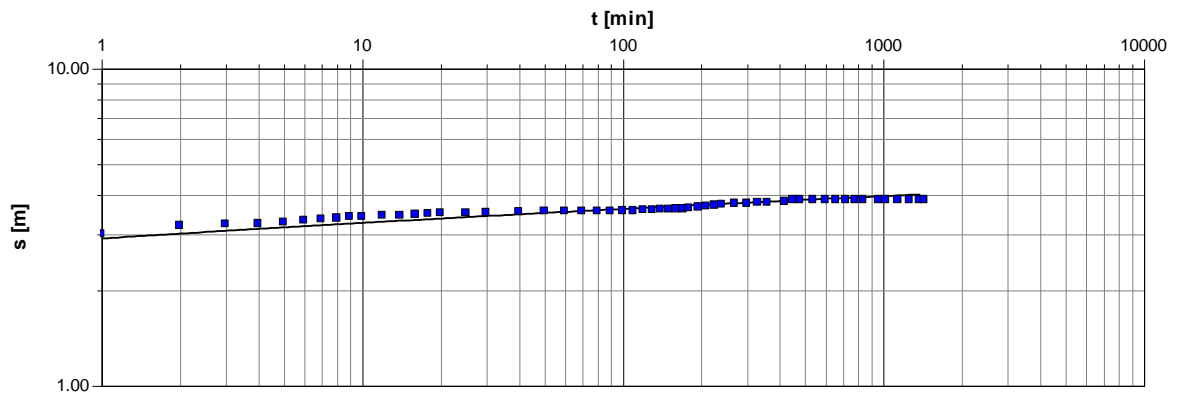
| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 300 | 10,12 | 3,82 |
| 330 | 10,12 | 3,82 |
| 360 | 10,12 | 3,82 |
| 420 | 10,12 | 3,82 |
| 450 | 10,12 | 3,82 |
| 480 | 10,12 | 3,82 |
| 540 | 10,12 | 3,82 |
| 600 | 10,12 | 3,82 |
| 660 | 10,12 | 3,82 |
| 720 | 10,12 | 3,82 |
| 780 | 10,12 | 3,82 |
| 840 | 10,12 | 3,82 |
| 900 | 10,12 | 3,82 |
| 1.020 | 10,12 | 3,82 |
| 1.140 | 10,12 | 3,82 |
| 1.260 | 10,12 | 3,82 |
| 1.380 | 10,12 | 3,82 |
| 1.440 | 10,12 | 3,82 |



52. Pozo P1416_2

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 5,95 | 0 | 300 | 9,7 | 3,75 |
| 1 | 8,95 | 3 | 330 | 9,72 | 3,77 |
| 2 | 9,15 | 3,2 | 360 | 9,73 | 3,78 |
| 3 | 9,17 | 3,22 | 420 | 9,76 | 3,81 |
| 4 | 9,19 | 3,24 | 450 | 9,8 | 3,85 |
| 5 | 9,22 | 3,27 | 480 | 9,8 | 3,85 |
| 6 | 9,26 | 3,31 | 540 | 9,8 | 3,85 |
| 7 | 9,3 | 3,35 | 600 | 9,8 | 3,85 |
| 8 | 9,32 | 3,37 | 660 | 9,8 | 3,85 |
| 9 | 9,35 | 3,4 | 720 | 9,8 | 3,85 |
| 10 | 9,36 | 3,41 | 780 | 9,8 | 3,85 |
| 12 | 9,38 | 3,43 | 840 | 9,8 | 3,85 |
| 14 | 9,39 | 3,44 | 960 | 9,8 | 3,85 |
| 16 | 9,41 | 3,46 | 1.020 | 9,8 | 3,85 |
| 18 | 9,43 | 3,48 | 1.140 | 9,8 | 3,85 |
| 20 | 9,44 | 3,49 | 1.260 | 9,8 | 3,85 |
| 25 | 9,45 | 3,5 | 1.380 | 9,8 | 3,85 |
| 30 | 9,46 | 3,51 | 1.440 | 9,8 | 3,85 |
| 40 | 9,48 | 3,53 | | | |
| 50 | 9,49 | 3,54 | | | |
| 60 | 9,49 | 3,54 | | | |
| 70 | 9,5 | 3,55 | | | |
| 80 | 9,5 | 3,55 | | | |
| 90 | 9,5 | 3,55 | | | |
| 100 | 9,51 | 3,56 | | | |
| 110 | 9,51 | 3,56 | | | |
| 120 | 9,52 | 3,57 | | | |
| 130 | 9,52 | 3,57 | | | |
| 140 | 9,54 | 3,59 | | | |
| 150 | 9,54 | 3,59 | | | |
| 160 | 9,56 | 3,61 | | | |
| 170 | 9,56 | 3,61 | | | |
| 180 | 9,58 | 3,63 | | | |
| 195 | 9,61 | 3,66 | | | |
| 210 | 9,63 | 3,68 | | | |
| 225 | 9,65 | 3,7 | | | |
| 240 | 9,67 | 3,72 | | | |
| 270 | 9,7 | 3,75 | | | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 05/08/2003 |
| | Fecha Análisis: 28/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 40 L/s | |
| Nivel estático 5,95 m | |



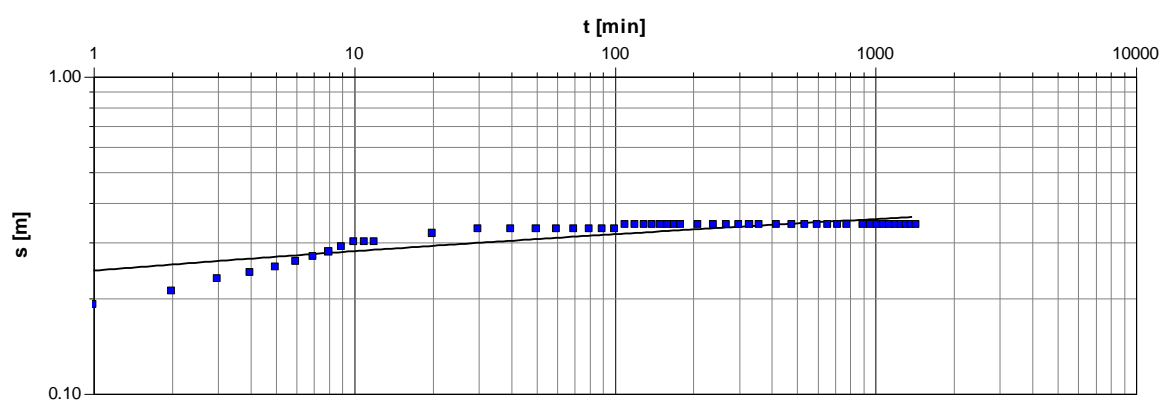
Transmisividad (T): 1.860 m²/día



53. Punteras p2088

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) | Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 4,5 | 0 | 540 | 4,84 | 0,34 |
| 1 | 4,69 | 0,19 | 600 | 4,84 | 0,34 |
| 2 | 4,71 | 0,21 | 660 | 4,84 | 0,34 |
| 3 | 4,73 | 0,23 | 720 | 4,84 | 0,34 |
| 4 | 4,74 | 0,24 | 780 | 4,84 | 0,34 |
| 5 | 4,75 | 0,25 | 540 | 4,84 | 0,34 |
| 6 | 4,76 | 0,26 | 900 | 4,84 | 0,34 |
| 7 | 4,77 | 0,27 | 960 | 4,84 | 0,34 |
| 8 | 4,78 | 0,28 | 1.020 | 4,84 | 0,34 |
| 9 | 4,79 | 0,29 | 1.080 | 4,84 | 0,34 |
| 10 | 4,8 | 0,3 | 1.140 | 4,84 | 0,34 |
| 11 | 4,8 | 0,3 | 1.200 | 4,84 | 0,34 |
| 12 | 4,8 | 0,3 | 1.260 | 4,84 | 0,34 |
| 20 | 4,82 | 0,32 | 1.320 | 4,84 | 0,34 |
| 30 | 4,83 | 0,33 | 1.380 | 4,84 | 0,34 |
| 40 | 4,83 | 0,33 | 1.440 | 4,84 | 0,34 |
| 50 | 4,83 | 0,33 | | | |
| 60 | 4,83 | 0,33 | | | |
| 70 | 4,83 | 0,33 | | | |
| 80 | 4,83 | 0,33 | | | |
| 90 | 4,83 | 0,33 | | | |
| 100 | 4,83 | 0,33 | | | |
| 110 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 120 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 130 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 140 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 150 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 160 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 170 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 180 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 210 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 240 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 270 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 300 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 330 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 360 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 420 | 4,84 | 0,34 | | | |
| 480 | 4,84 | 0,34 | | | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 01/02/2006 |
| | Fecha Análisis: 28/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Malla de 8 punteras | |
| Descarga 16 L/s | |
| Nivel estático 4,5 m | |



Transmisividad (T): 6.860 m²/día

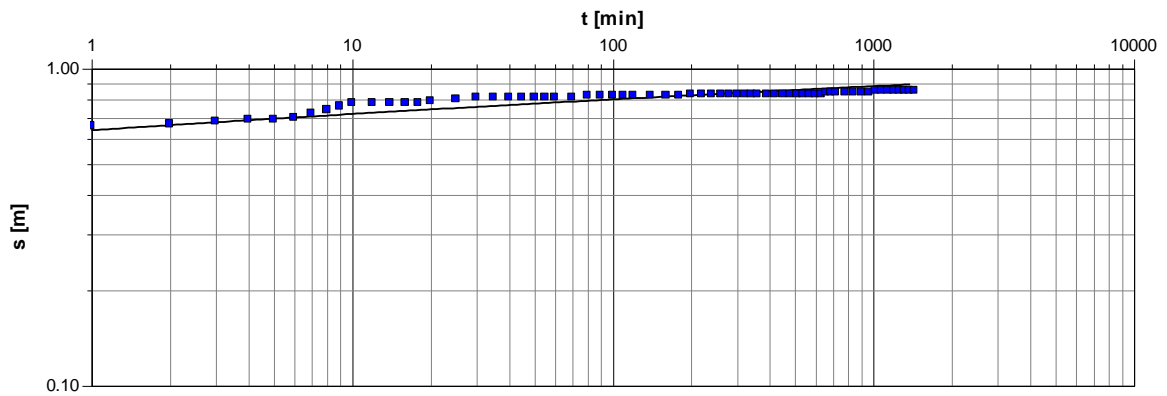


54. Pozo P2234

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 0 | 2.3 | 0 |
| 1 | 2.96 | 0.66 |
| 2 | 2.97 | 0.67 |
| 3 | 2.98 | 0.68 |
| 4 | 2.99 | 0.69 |
| 5 | 2.99 | 0.69 |
| 6 | 3 | 0.7 |
| 7 | 3.02 | 0.72 |
| 8 | 3.04 | 0.74 |
| 9 | 3.06 | 0.76 |
| 10 | 3.08 | 0.78 |
| 12 | 3.08 | 0.78 |
| 14 | 3.08 | 0.78 |
| 16 | 3.08 | 0.78 |
| 18 | 3.08 | 0.78 |
| 20 | 3.09 | 0.79 |
| 25 | 3.1 | 0.8 |
| 30 | 3.11 | 0.81 |
| 35 | 3.11 | 0.81 |
| 40 | 3.11 | 0.81 |
| 45 | 3.11 | 0.81 |
| 50 | 3.11 | 0.81 |
| 55 | 3.11 | 0.81 |
| 60 | 3.11 | 0.81 |
| 70 | 3.11 | 0.81 |
| 80 | 3.12 | 0.82 |
| 90 | 3.12 | 0.82 |
| 100 | 3.12 | 0.82 |
| 110 | 3.12 | 0.82 |
| 120 | 3.12 | 0.82 |
| 140 | 3.12 | 0.82 |
| 160 | 3.12 | 0.82 |
| 180 | 3.12 | 0.82 |
| 200 | 3.13 | 0.83 |
| 220 | 3.13 | 0.83 |
| 240 | 3.13 | 0.83 |
| 260 | 3.13 | 0.83 |
| 280 | 3.13 | 0.83 |

| Tiempo (min) | Nivel (m) | Depresión (m) |
|--------------|-----------|---------------|
| 300 | 3.13 | 0.83 |
| 320 | 3.13 | 0.83 |
| 340 | 3.13 | 0.83 |
| 360 | 3.13 | 0.83 |
| 390 | 3.13 | 0.83 |
| 420 | 3.13 | 0.83 |
| 450 | 3.13 | 0.83 |
| 480 | 3.13 | 0.83 |
| 510 | 3.13 | 0.83 |
| 540 | 3.13 | 0.83 |
| 570 | 3.13 | 0.83 |
| 600 | 3.13 | 0.83 |
| 630 | 3.13 | 0.83 |
| 660 | 3.14 | 0.84 |
| 690 | 3.14 | 0.84 |
| 720 | 3.14 | 0.84 |
| 780 | 3.14 | 0.84 |
| 840 | 3.14 | 0.84 |
| 900 | 3.14 | 0.84 |
| 960 | 3.14 | 0.84 |
| 1020 | 3.15 | 0.85 |
| 1080 | 3.15 | 0.85 |
| 1140 | 3.15 | 0.85 |
| 1200 | 3.15 | 0.85 |
| 1260 | 3.15 | 0.85 |
| 1320 | 3.15 | 0.85 |
| 1380 | 3.15 | 0.85 |
| 1440 | 3.15 | 0.85 |

| | |
|--|------------------------------------|
| Evaluación de la prueba de bombeo Método de Theis con corrección de Jacob | Fecha Ensayo: 20/08/2007 |
| | Fecha Análisis: 28/06/2019 |
| | Evaluado por: Hernán Gormaz Campos |
| Prueba de bombeo Grupo II | |
| Pozo | |
| Descarga 1 L/s | |
| Nivel estático 2,3 m | |



Transmisividad (T): 201 m²/día



Anexo VII

“PERFILES”



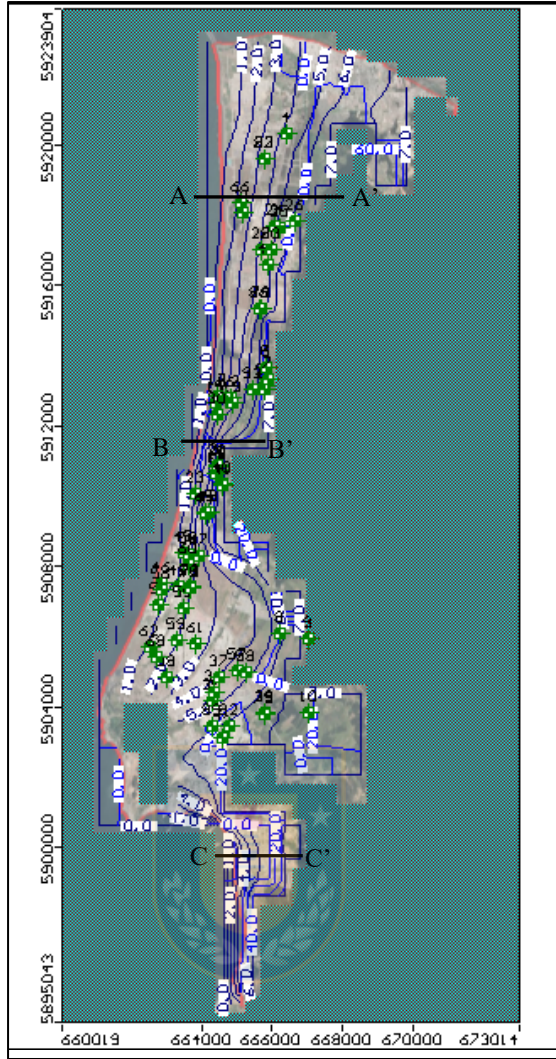


Figura 1. Perfiles de velocidad del flujo.

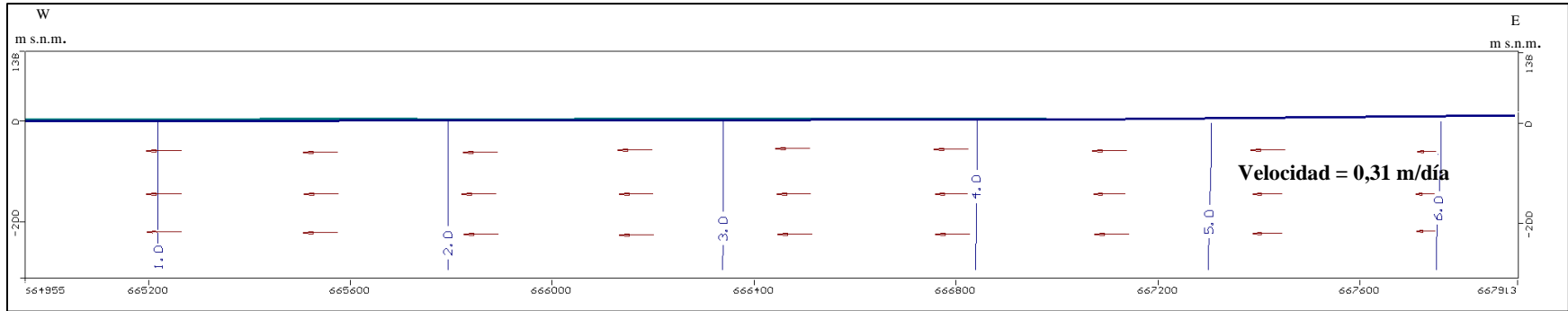


Figura 2. Perfil A-A'

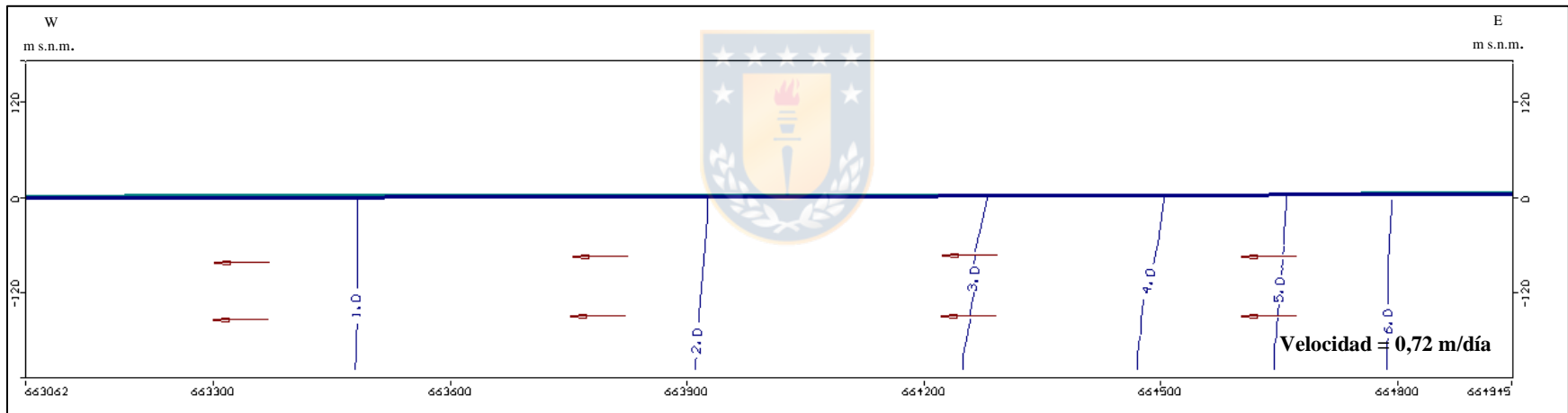


Figura 3. Perfil B-B'

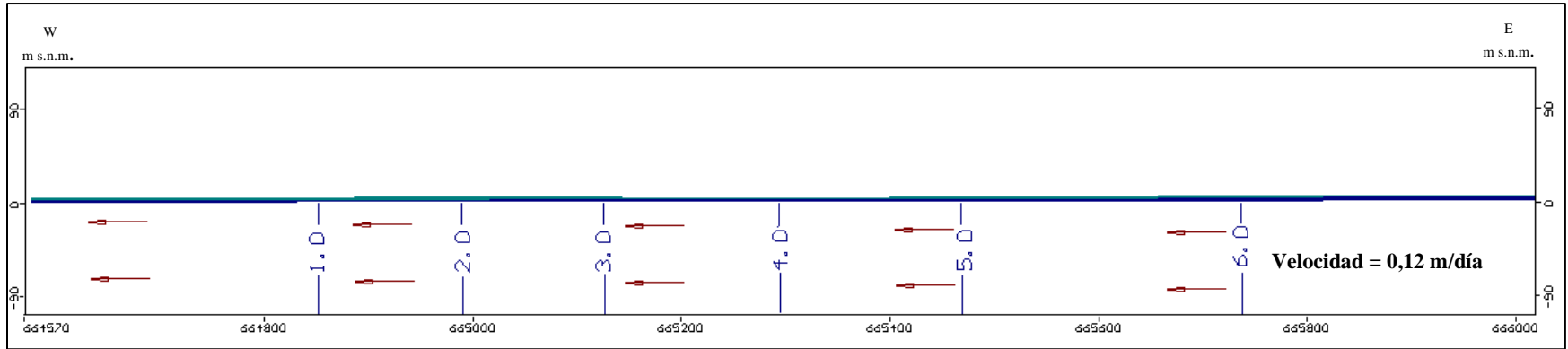


Figura 4. Perfil C-C'



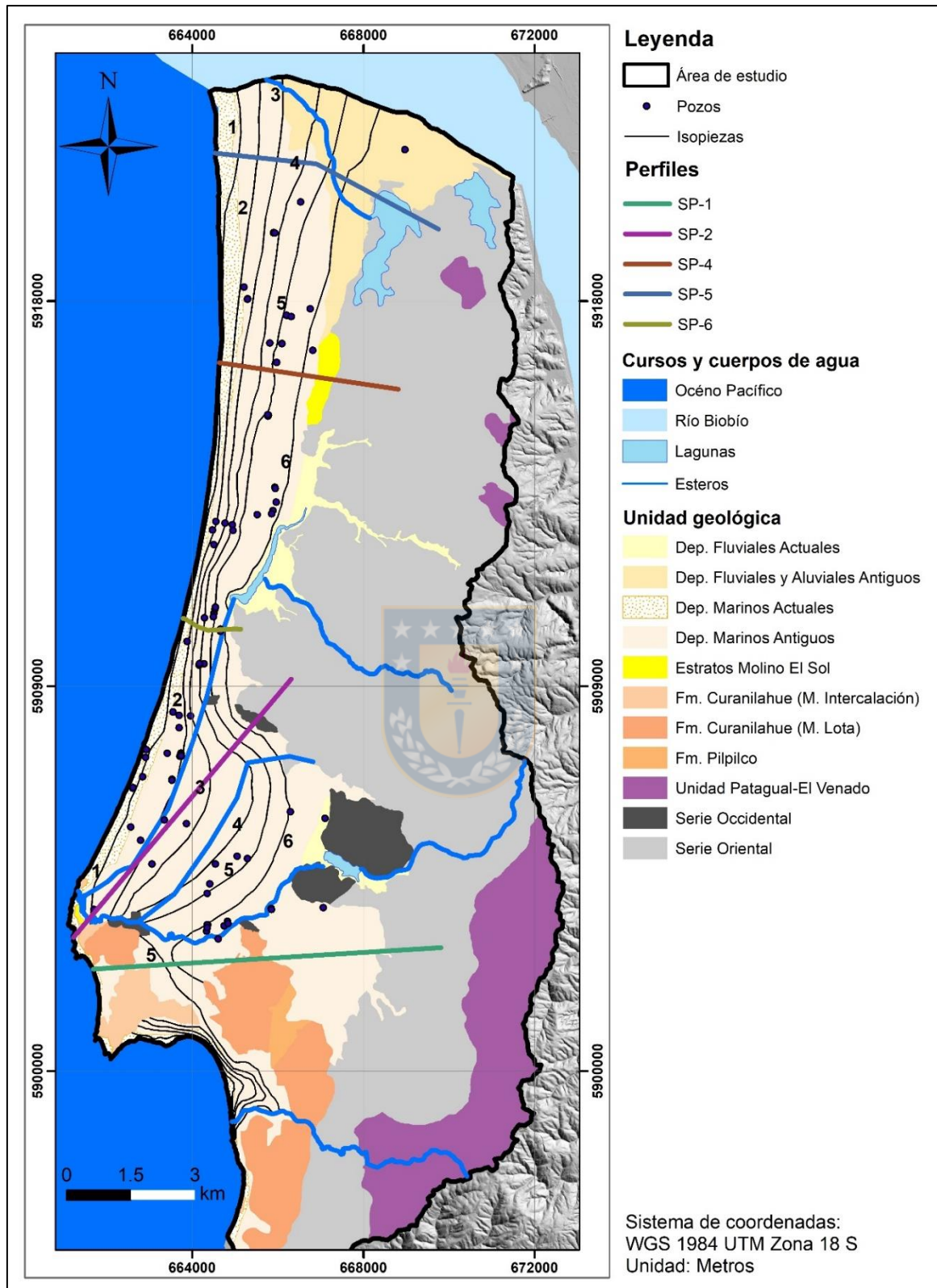


Figura 5. Líneas de perfiles esquemáticos.

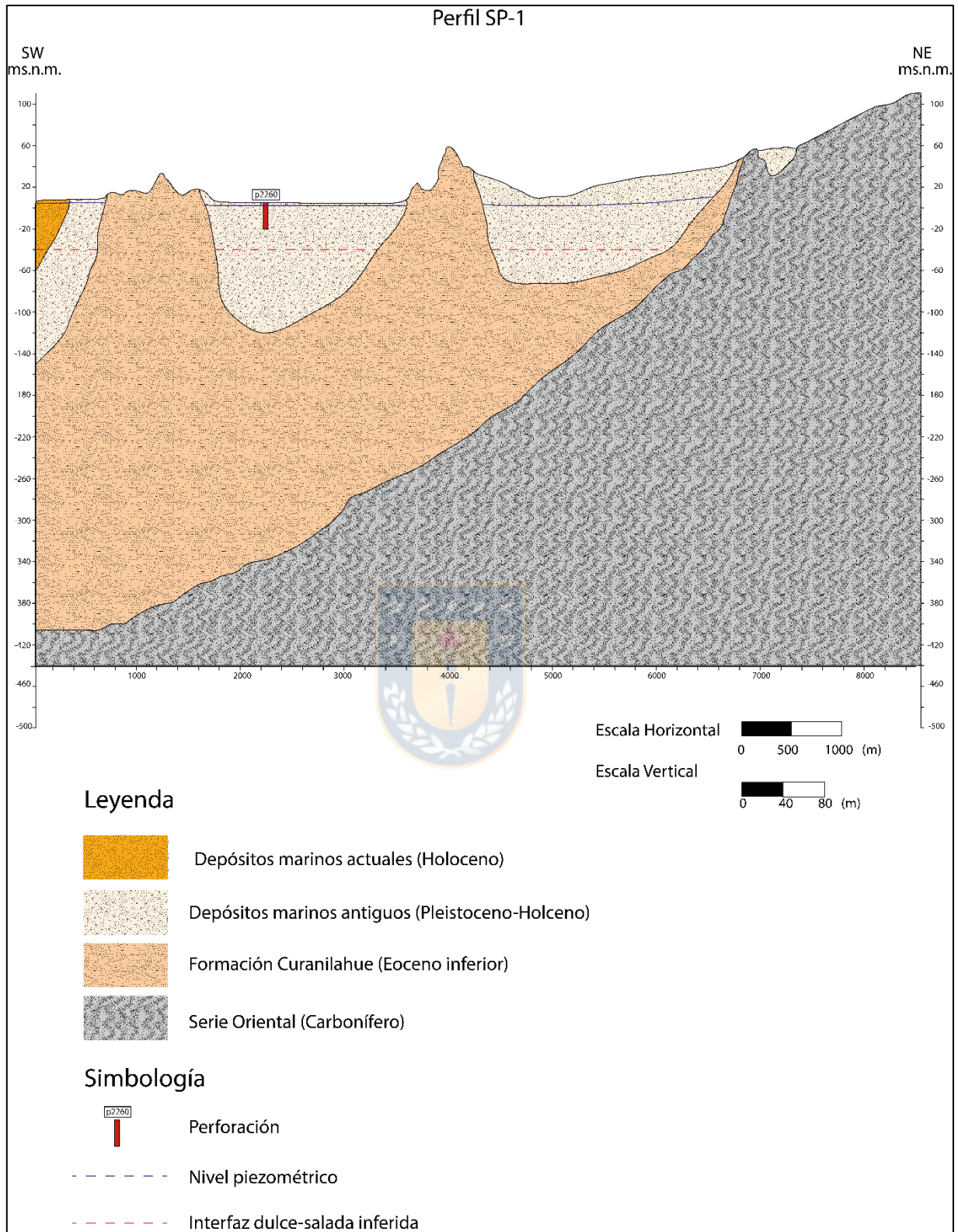


Figura 6. Perfil esquemático SP-1.

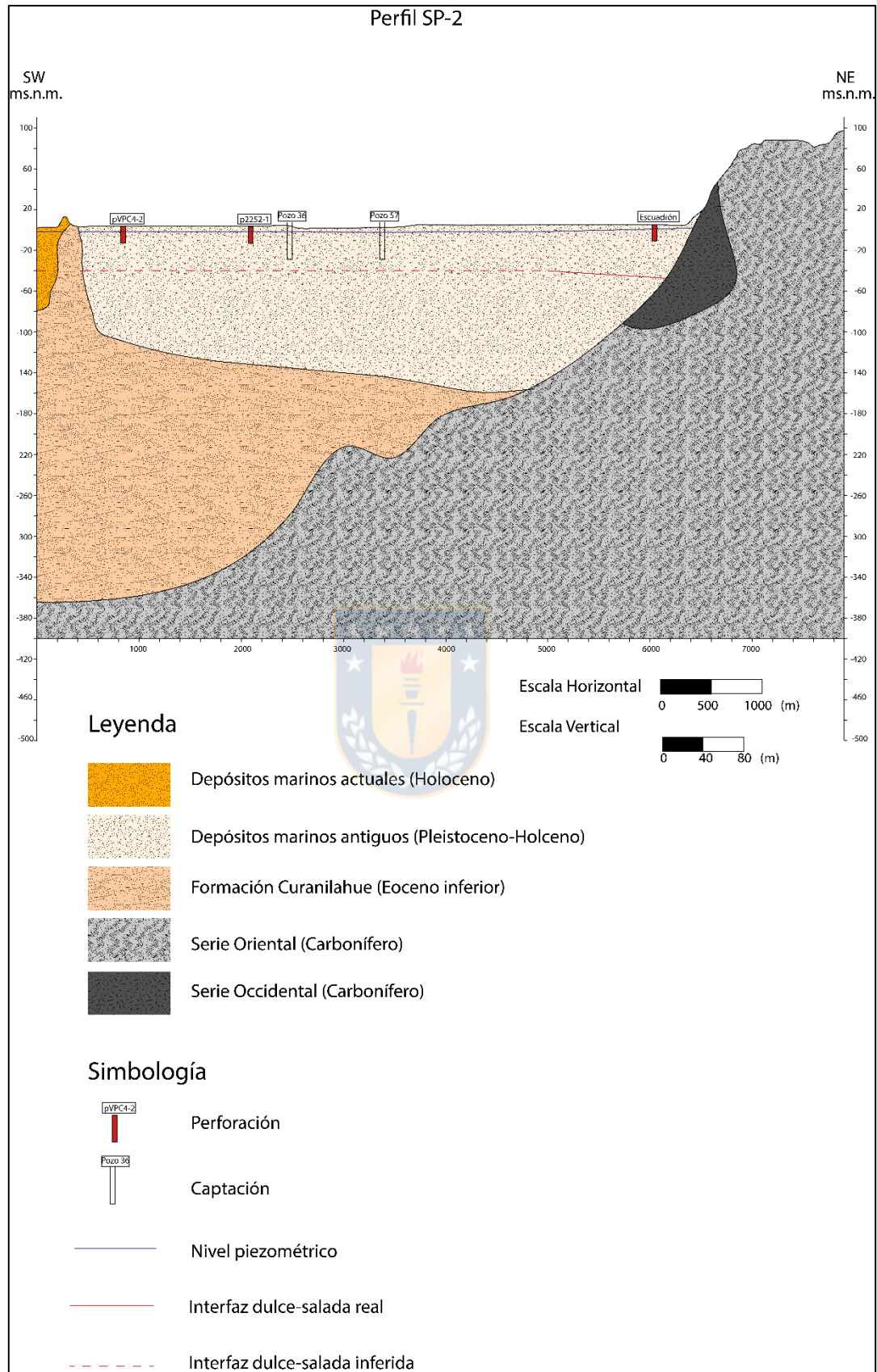


Figura 7. Perfil esquemático SP-2.

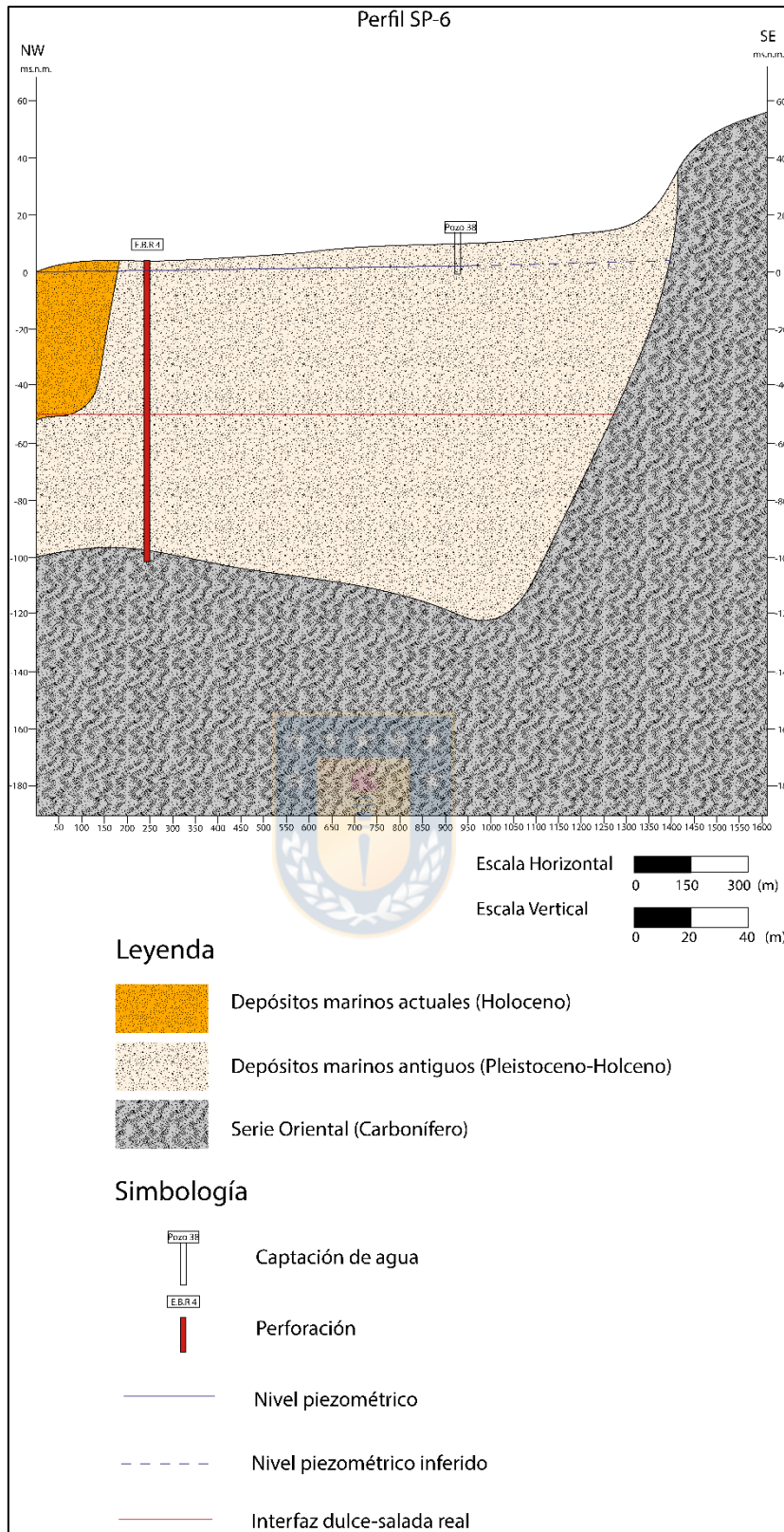


Figura 8. Perfil esquemático SP-6.

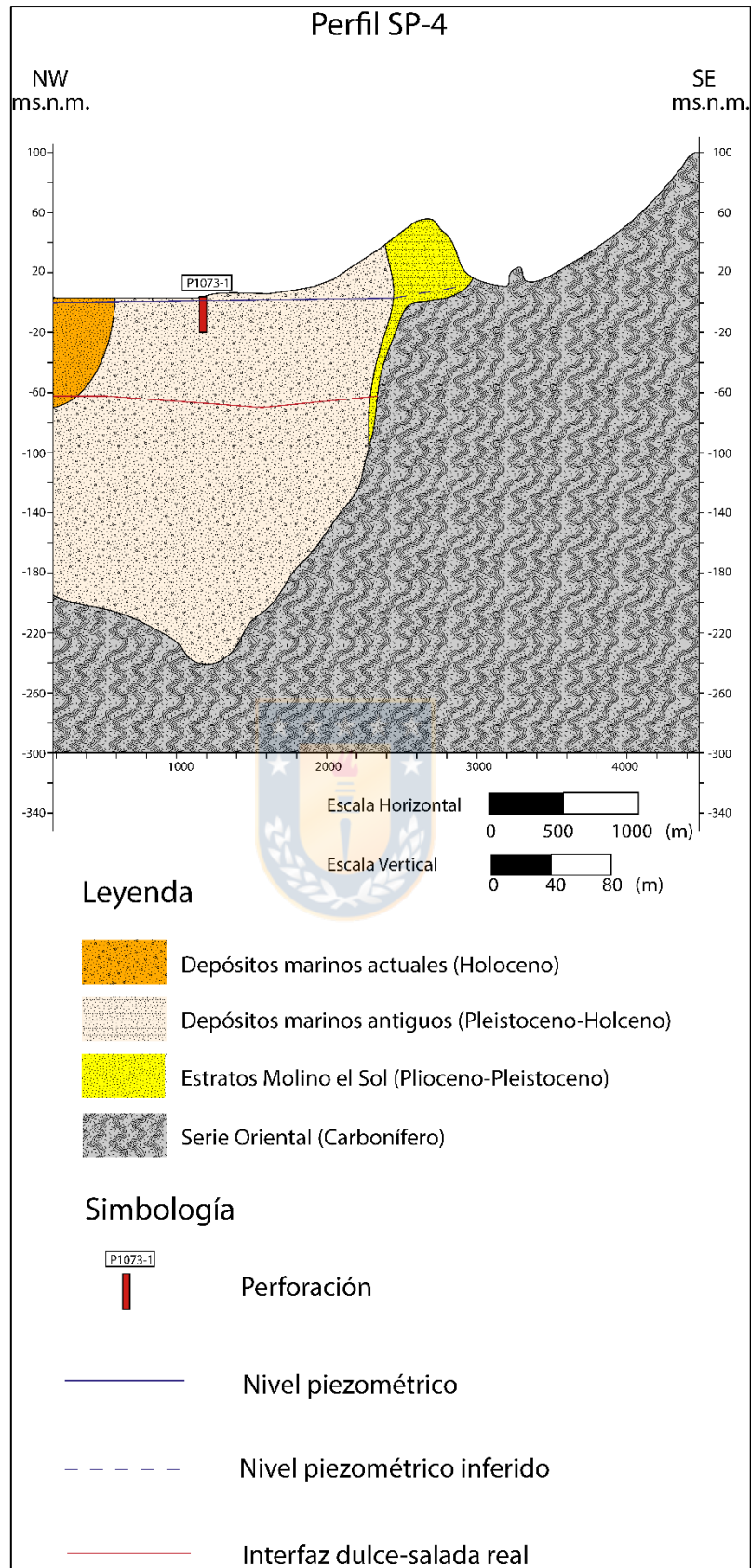


Figura 9. Perfil esquemático SP-4.

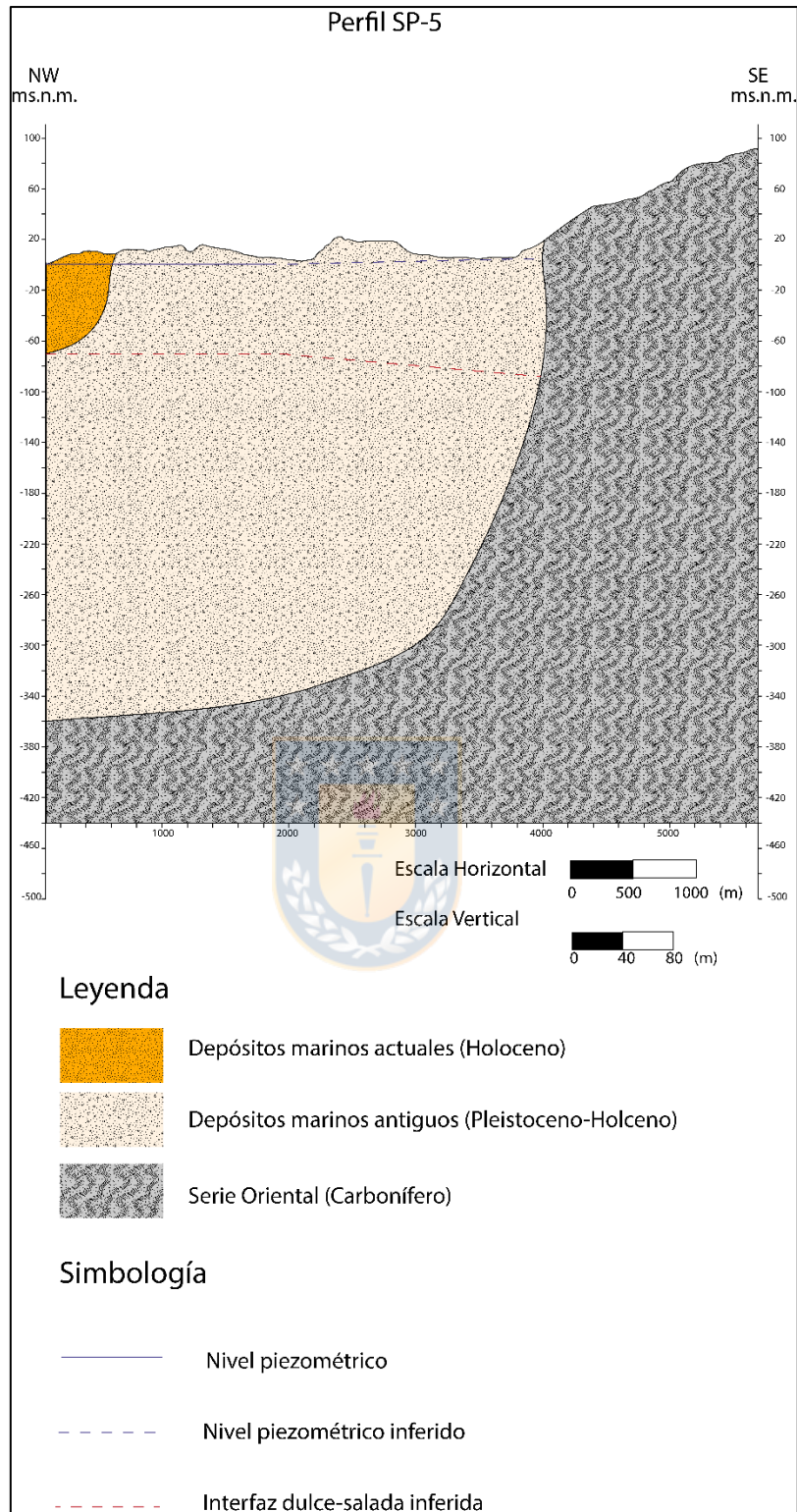


Figura 10. Perfil esquemático SP-5.

Anexo VIII

“HIDROGEOQUÍMICA”



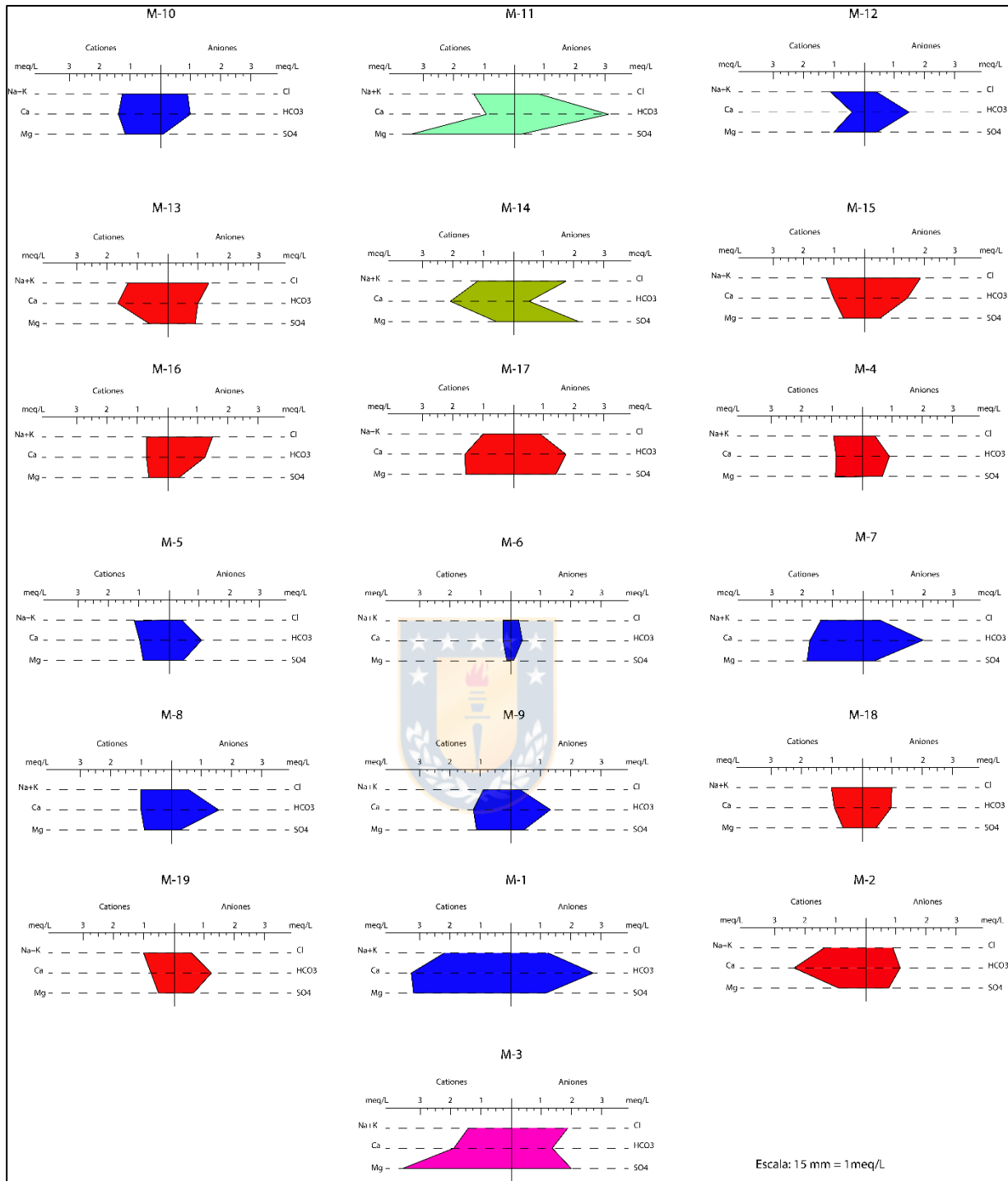


Figura 1. Diagramas de Stiff muestras obtenidas de terreno.

Tabla 1. Laboratorios para los análisis de muestras de agua

| Muestra | Laboratorio |
|----------------|--------------------------|
| M-1 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-2 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-3 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-4 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-5 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-6 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-7 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-8 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-9 | ACME, Vancouver (Canadá) |
| M-10 | Biodiversa S.A. |
| M-11 | Biodiversa S.A. |
| M-12 | Biodiversa S.A. |
| M-13 | Biodiversa S.A. |
| M-14 | Biodiversa S.A. |
| M-15 | Biodiversa S.A. |
| M-16 | Biodiversa S.A. |
| M-17 | Biodiversa S.A. |
| M-18 | Biodiversa S.A. |
| M-19 | Biodiversa S.A. |




Tabla 2. Parámetros esenciales Nch 409/1 de las captaciones de empresas sanitarias.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Cobre (mg/L) | Cromo T (mg/L) | Fluoruro (mg/L) | Hierro T (mg/L) | Magnesio (mg/L) | Manganeso T (mg/L) | Selenio (mg/L) | Zinc (mg/L) |
|----------------------------|----------|---------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------|
| Laguna quiñenco | 667553,6 | 5904690 | 0,03 | 0,007667 | 0,1 | 0,648333 | 0,99 | 0,113389 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras calabozo | 665850,5 | 5903781 | - | 0,0045 | - | 1,245405 | - | 1,244459 | - | - |
| Punteras lagunillas | 664839,2 | 5903451 | - | - | - | 2,026154 | - | 1,004615 | - | - |
| Punteras san pedro | 671381 | 5921017 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,058519 | 3,32 | 0,022593 | 0,001 | 0,01 |
| Sondaje 1 pablo neruda | 664352,2 | 5903421 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 1,535 | 18,7 | 0,71875 | 0,001 | 0,01 |
| Sondaje 2 pablo neruda | 664338,7 | 5903272 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 1,48125 | 9,27 | 0,800938 | 0,001 | 0,01 |
| Sondaje huertos familiares | 663062 | 5904851 | 0,03 | 0,0062 | 0,2 | 0,663158 | 7,37 | 0,272316 | 0,001 | 0,01 |
| Sondaje 3 pablo neruda | 664354,1 | 5903355 | 0,03 | 0,008 | 0,1 | 1,692778 | 21,9 | 0,876694 | 0,001 | 0,01 |
| Pozo 1414 | 664746,3 | 5903398 | 0,03 | 0,0082 | 0,2 | 1,1425 | 15,1 | 0,718679 | 0,001 | 0,01 |
| Pozo 1415 | 663941,8 | 5903763 | - | 0,00325 | - | 0,154167 | - | 0,222917 | - | - |
| Pozo lomas 1 | 665839,7 | 5916453 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,05 | 4,65 | 0,02 | 0,001 | 0,01 |
| Pozo lomas 2 | 665974,4 | 5916568 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,05 | 0,18 | 0,02 | 0,001 | 0,01 |
| Buen retiro 1-1 | 662797,2 | 5905400 | - | 0,0155 | - | 0,146296 | - | 0,194556 | - | - |
| Punteras rosario 01 | 665766 | 5915323 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 10,7 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras rosario 02 | 665775 | 5915316 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 24,6 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras foresta 01 | 666105 | 5917020 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,015 | 9,12 | 0,013 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras foresta 02 | 666100 | 5917004 | 0,02 | 0,02 | 0,1 | 0,015 | 10,5 | 0,013 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras foresta 03 | 666100 | 5917005 | 0,02 | 0,02 | 0,1 | 5,37 | 17,3 | 8,865 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras pioneros 01 | 665904 | 5919596 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,015 | 4,75 | 0,013 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras pioneros 02 | 665921 | 5919595 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,015 | 9,27 | 0,013 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,015 | 12,7 | 0,013 | 0,001 | 0,01 |
| Punteras rosario 03 | 665767,6 | 5915343 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 12,4 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |
| Puntera pic 04 | 663742 | 5907364 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 7,65 | 9,8 | 0,3 | 0,001 | 0,01 |
| Puntera pic 05 | 663742 | 5907373 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 8,5 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |

Continuación Tabla 2.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Cobre (mg/L) | Cromo T (mg/L) | Fluoruro (mg/L) | Hierro T (mg/L) | Magnesio (mg/L) | Manganeso T (mg/L) | Selenio (mg/L) | Zinc (mg/L) |
|---------------------|----------|---------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------|
| Puntera rosario 04 | 665785 | 5915337 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 15,3 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |
| Puntera foresta 05 | 666100 | 5917008 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 4,81 | 9,11 | 0,168 | 0,001 | 0,08 |
| Puntera pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 0,02 | 0,02 | 0,1 | 0,015 | 10,8 | 0,013 | 0,001 | 0,01 |
| Pozo pic 03 | 663743 | 5907428 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 12,1 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |
| Pozo yob 01 | 664611 | 5903091 | 0,02 | 0,02 | 0,1 | 0,51 | 29,5 | 0,4495 | 0,001 | 0,01 |
| Pozo pic 5A | 663740 | 5907403 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 7,97 | 14,2 | 1,182333 | 0,001 | 0,04 |
| Pozo pic 06 | 663740,1 | 5907437 | 0,002 | 0,003 | 0,103 | 2,605 | 10,06 | 0,815 | 0,001 | 0,004 |
| Punteras rosario 06 | 665796,6 | 5915341 | 0,002 | 0,002 | 0,031 | 0,06 | 13,352 | 0,003 | 0,001 | 0,002 |
| Punteras rosario 05 | 665771,4 | 5915323 | 0,002 | 0,003 | 0,052 | 0,02 | 11,944 | 0 | 0,002 | 0,002 |
| Buen retiro 1-4 | 662813,4 | 5905390 | 0,002 | 0,002 | 0,031 | 4,916173 | 13,352 | 4,978451 | 0,001 | 0,002 |


Tabla 3. Parámetros no esenciales Nch 409/1 de las captaciones de empresas sanitarias.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Arsenico (mg/L) | Cadmio (mg/L) | Cianuro (mg/L) | Mercurio (mg/L) | Nitratos (mg/L) | Nitritos (mg/L) | Plomo (mg/L) |
|----------------------------|----------|---------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Laguna quiñenco | 667553,6 | 5904690 | 0,001273 | 0,003727 | 0,015778 | 0,000636 | 6,382727 | 0,022636 | 0,008364 |
| Punteras calabozo | 665850,5 | 5903781 | 0,003909 | 0,003444 | 0,014571 | 0,000556 | 6,968065 | 0,40005 | 0,009 |
| Punteras lagunillas | 664839,2 | 5903451 | 0,001 | - | - | - | 6,414 | - | - |
| Punteras san pedro | 671381 | 5921017 | 0,001 | 0,005 | 0,02 | 0,001 | 0,783333 | 0,02 | 0,01 |
| Sondaje 1 pablo neruda | 664352,2 | 5903421 | 0,00275 | 0,005 | 0,02 | 0,001 | 7,185714 | 0,02 | 0,01 |
| Sondaje 2 pablo neruda | 664338,7 | 5903272 | 0,002429 | 0,005 | 0,02 | 0,001 | 7,254483 | 0,02 | 0,01 |
| Sondaje huertos familiares | 663062 | 5904851 | 0,002714 | 0,0036 | 0,007333 | 0,0002 | 20,88111 | 0,02375 | 0,0284 |
| Sondaje 3 pablo neruda | 664354,1 | 5903355 | 0,0027 | 0,0036 | 0,01525 | 0,0006 | 8,9 | 0,033889 | 0,008 |
| Pozo 1414 | 664746,3 | 5903398 | 0,002636 | 0,0036 | 0,01525 | 0,0006 | 12,08926 | 0,021364 | 0,008 |
| Pozo 1415 | 663941,8 | 5903763 | 0,002889 | 0,003444 | 0,014571 | 0,000556 | 19,0875 | 0,015714 | 0,008 |
| Pozo lomas 1 | 665839,7 | 5916453 | 0,001 | 0,005 | 0,02 | 0,001 | 34,97846 | 0,02 | 0,01 |
| Pozo lomas 2 | 665974,4 | 5916568 | 0,001 | 0,005 | 0,02 | 0,001 | 34,7656 | 0,02 | 0,01 |

Continuación Tabla 3.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Arsenico (mg/L) | Cadmio (mg/L) | Cianuro (mg/L) | Mercurio (mg/L) | Nitratos (mg/L) | Nitritos (mg/L) | Plomo (mg/L) |
|----------------------|----------|---------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Buen retiro 1-1 | 662797,2 | 5905400 | 0,003727 | 0,003444 | 0,014571 | 0,000556 | 17,6187 | 1,045733 | 0,008889 |
| Punteras rosario 01 | 665766 | 5915323 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 20,2 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras rosario 02 | 665775 | 5915316 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 18,5 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras foresta 01 | 666105 | 5917020 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 40,6 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras foresta 02 | 666100 | 5917004 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 44,3 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras foresta 03 | 666100 | 5917005 | 0,0015 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 10,65 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras pioneros 01 | 665904 | 5919596 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 44,65 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras pioneros 02 | 665921 | 5919595 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 41,55 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 51,05 | 0,02 | 0,01 |
| Punteras rosario 03 | 665767,6 | 5915343 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 24,2 | 0,02 | 0,01 |
| Puntera pic 04 | 663742 | 5907364 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 1,1 | 0,02 | 0,01 |
| Puntera pic 05 | 663742 | 5907373 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 34 | 0,02 | 0,01 |
| Puntera rosario 04 | 665785 | 5915337 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 31 | 0,02 | 0,01 |
| Puntera foresta 05 | 666100 | 5917008 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 18,75 | 0,02 | 0,01 |
| Puntera pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 48 | 0,02 | 0,01 |
| Pozo pic 03 | 663743 | 5907428 | 0,001 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 30,7 | 0,02 | 0,01 |
| Pozo yob 01 | 664611 | 5903091 | 0,002 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 26,5 | 0,02 | 0,01 |
| Pozo pic 5A | 663740 | 5907403 | 0,003 | 0,01 | 0,02 | 0,001 | 0,6015 | 0,02 | 0,01 |
| Pozo pic 06 | 663740,1 | 5907437 | 0,001 | 0 | 0,001 | 0 | 0,203 | 0,039 | 0,001 |
| Punteras rosario 06 | 665796,6 | 5915341 | 0,001 | 0 | 0,001 | 0 | 25 | 0,039 | 0,001 |
| Punteras rosario 05 | 665771,4 | 5915323 | 0,002 | 0 | 0,001 | 0 | 15 | 0,039 | 0,001 |
| Buen retiro 1-4 | 662813,4 | 5905390 | 0,001 | 0 | 0,001 | 0 | 5,187471 | 0,039 | 0,001 |

Tabla 4. Sustancias orgánicas Nch 409/1 de las captaciones de empresas sanitarias.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Benceno (µg/L) | Tetracloroetano (µg/L) | Tolueno (µg/L) | Xileno (µg/L) |
|----------------------------|----------|---------|----------------|------------------------|----------------|---------------|
| Laguna quiñenco | 667553,6 | 5904690 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Punteras san pedro | 671381 | 5921017 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Sondaje 1 pablo neruda | 664352,2 | 5903421 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Sondaje 2 pablo neruda | 664338,7 | 5903272 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Sondaje huertos familiares | 663062 | 5904851 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Sondaje 3 pablo neruda | 664354,1 | 5903355 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pozo 1414 | 664746,3 | 5903398 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pozo lomas 1 | 665839,7 | 5916453 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pozo lomas 2 | 665974,4 | 5916568 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Punteras rosario 01 | 665766 | 5915323 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras rosario 02 | 665775 | 5915316 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras foresta 01 | 666105 | 5917020 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras foresta 02 | 666100 | 5917004 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras foresta 03 | 666100 | 5917005 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras pioneros 01 | 665904 | 5919596 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras pioneros 02 | 665921 | 5919595 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Punteras rosario 03 | 665767,6 | 5915343 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Puntera pic 04 | 663742 | 5907364 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Puntera pic 05 | 663742 | 5907373 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Puntera rosario 04 | 665785 | 5915337 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Puntera foresta 05 | 666100 | 5917008 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Puntera pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Pozo pic 03 | 663743 | 5907428 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Pozo yob 01 | 664611 | 5903091 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |

Continuación Taba 4.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Benceno (µg/L) | Tetracloroetano (µg/L) | Tolueno (µg/L) | Xileno (µg/L) |
|---------------------|----------|---------|----------------|------------------------|----------------|---------------|
| Pozo pic 5A | 663740 | 5907403 | 5 | 0,005 | 5 | 5 |
| Pozo pic 06 | 663740,1 | 5907437 | 2 | - | 2 | 5 |
| Punteras rosario 06 | 665796,6 | 5915341 | 2 | 0,92 | 2 | 5 |
| Punteras rosario 05 | 665771,4 | 5915323 | 2 | 0,92 | 2 | 5 |
| Buen retiro 1-4 | 662813,4 | 5905390 | 2 | 0,92 | 2 | 5 |

Tabla 5. Plaguicidas Nch 409/1 de las captaciones de empresas sanitarias.

| Nombre | X (m) | Y (m) | 2,4 – D (µg/L) | DDT + DDD + DDE (µg/L) | Lindano (µg/L) | Metoxicloro (µg/L) | Pentaclorofenol (µg/L) |
|----------------------------|----------|---------|----------------|------------------------|----------------|--------------------|------------------------|
| Laguna quiñenco | 667553,6 | 5904690 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras san pedro | 671381 | 5921017 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Sondaje 1 pablo neruda | 664352,2 | 5903421 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Sondaje 2 pablo neruda | 664338,7 | 5903272 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Sondaje huertos familiares | 663062 | 5904851 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Sondaje 3 pablo neruda | 664354,1 | 5903355 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo 1414 | 664746,3 | 5903398 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo lomas 1 | 665839,7 | 5916453 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo lomas 2 | 665974,4 | 5916568 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras rosario 01 | 665766 | 5915323 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras rosario 02 | 665775 | 5915316 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras foresta 01 | 666105 | 5917020 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras foresta 02 | 666100 | 5917004 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras foresta 03 | 666100 | 5917005 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras pioneros 01 | 665904 | 5919596 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras pioneros 02 | 665921 | 5919595 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Punteras pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |

Continuación Tabla 5.

| Nombre | X (m) | Y (m) | 2,4 – D (µg/L) | DDT + DDD + DDE (µg/L) | Lindano (µg/L) | Metoxicloro (µg/L) | Pentaclorofenol (µg/L) |
|---------------------|----------|---------|-------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------|
| Punteras rosario 03 | 665767,6 | 5915343 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Puntera pic 04 | 663742 | 5907364 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Puntera pic 05 | 663742 | 5907373 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Puntera rosario 04 | 665785 | 5915337 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Puntera foresta 05 | 666100 | 5917008 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,01 |
| Puntera pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo pic 03 | 663743 | 5907428 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo yob 01 | 664611 | 5903091 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo pic 5A | 663740 | 5907403 | 7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1 |
| Pozo pic 06 | 663740,1 | 5907437 | 3,11 | 0,026 | 0,021 | 0,024 | 2,37 |
| Punteras rosario 06 | 665796,6 | 5915341 | 3,11 | 0,026 | 0,021 | 0,024 | 2,37 |
| Punteras rosario 05 | 665771,4 | 5915323 | 3,11 | 0,026 | 0,021 | 0,024 | 2,37 |
| Buen retiro 1-4 | 662813,4 | 5905390 | 3,11 | 0,026 | 0,021 | 0,024 | 2,37 |

Tabla 6. Productos secundarios de la desinfección Nch 409/1 de las captaciones de empresas sanitarias.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Bromodichlorometano (mg/L) | Dibromoclorometano (mg/L) | Monocloraminas (mg/L) | Tribromometano (mg/L) | Triclorometano (mg/L) |
|----------------------------|----------|---------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Laguna quiñenco | 667553,6 | 5904690 | 0,005 | 0,005 | 0,05 | 0,005 | 0,005 |
| Sondaje 1 pablo neruda | 664352,2 | 5903421 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |
| Sondaje 2 pablo neruda | 664338,7 | 5903272 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |
| Sondaje huertos familiares | 663062 | 5904851 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |
| Sondaje 3 pablo neruda | 664354,1 | 5903355 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |
| Pozo 1414 | 664746,3 | 5903398 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |
| Pozo lomas 1 | 665839,7 | 5916453 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |
| Pozo lomas 2 | 665974,4 | 5916568 | 0,005 | 0,005 | 0 | 0,005 | 0,005 |

Continuación Tabla 6.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Bromodichlorometano (mg/L) | Dibromoclorometano (mg/L) | Monocloraminas (mg/L) | Tribromometano (mg/L) | Triclorometano (mg/L) |
|----------------------|----------|---------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Punteras rosario 01 | 665766 | 5915323 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras rosario 02 | 665775 | 5915316 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras foresta 01 | 666105 | 5917020 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras foresta 02 | 666100 | 5917004 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras foresta 03 | 666100 | 5917005 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras pioneros 01 | 665904 | 5919596 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras pioneros 02 | 665921 | 5919595 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Punteras rosario 03 | 665767,6 | 5915343 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Puntera pic 04 | 663742 | 5907364 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Puntera pic 05 | 663742 | 5907373 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Puntera rosario 04 | 665785 | 5915337 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Puntera foresta 05 | 666100 | 5917008 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Puntera pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Pozo pic 03 | 663743 | 5907428 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Pozo yob 01 | 664611 | 5903091 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |
| Pozo pic 5A | 663740 | 5907403 | 0,005 | 0,005 | 0,1 | 0,005 | 0,005 |

Tabla 7. Características organolépticas Nch 409/1 de las captaciones de empresas sanitarias.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Amoniaco (mg/L) | Cloruros (mg/L) | Compuestos fenólicos (µg/L) | PH | STD (mg/L) | Sulfatos (mg/L) |
|------------------------|----------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------------|----------|------------|-----------------|
| Laguna quiñenco | 667553,6 | 5904690 | 0,03 | 15,5 | 1 | 6,676532 | 91 | 12,75 |
| Punteras calabozo | 665850,5 | 5903781 | - | - | - | 6,966481 | - | 17,2 |
| Punteras lagunillas | 664839,2 | 5903451 | - | - | - | 6,861591 | - | 32,9 |
| Punteras san pedro | 671381 | 5921017 | 0,03 | 8 | 1 | 7,346633 | 114 | 12 |
| Sondaje 1 pablo neruda | 664352,2 | 5903421 | 0,03 | 35 | 1 | 6,8125 | 282 | 53,3 |

Continuación Tabla 7.

| Nombre | X (m) | Y (m) | Amoniaco (mg/L) | Cloruros (mg/L) | Compuestos fenólicos (µg/L) | PH | STD (mg/L) | Sulfatos (mg/L) |
|----------------------|----------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------------|----------|------------|-----------------|
| Punteras pioneros 03 | 665931 | 5919593 | 0,03 | 23 | 0,001 | 7 | 276 | 32,435 |
| Punteras rosario 03 | 665767,6 | 5915343 | 0,03 | 27 | 0,001 | 7 | 224 | 18,3 |
| Puntera pic 04 | 663742 | 5907364 | 0,03 | 29 | 0,001 | 6,8 | 106 | 10 |
| Puntera pic 05 | 663742 | 5907373 | 0,03 | 21 | 0,001 | 6,9 | 188 | 16,1 |
| Puntera rosario 04 | 665785 | 5915337 | 0,03 | 36 | 0,001 | 7 | 264 | 18,9 |
| Puntera foresta 05 | 666100 | 5917008 | 0,03 | 22 | 0,001 | 6,9 | 126 | 15,74 |
| Puntera pioneros 04 | 665904 | 5919606 | 0,03 | 19 | 0,001 | 7 | 230 | 26,43 |
| Pozo pic 03 | 663743 | 5907428 | 0,03 | 27 | 0,001 | 6,8 | 258 | 23,3 |
| Pozo yob 01 | 664611 | 5903091 | 0,03 | 45 | 0,001 | 6,5 | 401 | 69,92 |
| Pozo pic 5A | 663740 | 5907403 | 0,03 | 13 | 0,001 | 7,2 | 147 | 3,666667 |
| Pozo pic 06 | 663740,1 | 5907437 | 0,193 | 14 | 0,001 | 7,3 | 143 | 10,505 |
| Punteras rosario 06 | 665796,6 | 5915341 | 0,01 | 29 | - | 7,6 | 206 | 22,1 |
| Punteras rosario 05 | 665771,4 | 5915323 | 0,01 | 38,5 | - | 7,4 | 214 | 17,8 |
| Buen retiro 1-4 | 662813,4 | 5905390 | 0,085 | 29 | 0,001 | 4,887755 | 206 | 26,1 |

Anexo IX

“VULNERABILIDAD”



Tabla 1. Capacidad de Campo Efectiva Unitaria (mm/dm) según tipo de suelo y densidad del mismo (DGA, 2004).

| No. | Descripción litológica del suelo | Traducción | Litología (código edafológico alemán) | CCEU (mm/dm) | | |
|--------|----------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | | | | Dd ₁₋₂ | Dd ₃ | Dd ₄₋₅ |
| 1 | A | Arena | S | 12,0 | 10,5 | 9,0 |
| 2 | A, l' | Arena poco limosa | Su2 | 17,5 | 16,0 | 13,0 |
| | A, l | Arena limosa | | | | |
| 3 | A, l | Arena limosa | Su3 | 23,0 | 20,5 | 18,0 |
| | A, l! | Arena muy limosa | | | | |
| 4 | A+L | Arena y limo | Su4 | 26,5 | 22,0 | 20,0 |
| 5 | L+A | Limo y arena | Us | 27,0 | 25,5 | 21,5 |
| | L, a! | con mucha arena | | | | |
| 6 | L, a | con arena | U | 28,5 | 26,0 | 23,0 |
| | L, a' | Limo con poca arena | | | | |
| 7 | A, ac' | Arena con poca arcilla | St2 | 18,5 | 14,0 | 13,5 |
| 8 | A, l, ac' | Grava 1%, arena 71%, limo -arcilla 28% | Sl2 | 19,0 | 17,5 | 16,0 |
| 9 | A, l, ac' | Grava 1%, arena 71%, limo -arcilla 28% | Sl3 | 21,5 | 18,0 | 15,5 |
| | A, l!, ac' | Grava 1%, arena 64%, limo -arcilla 35% | | | | |
| 10 | A, l, ac | Arena 59%, limo-arcilla 41% | Sl4 | 20,5 | 17,0 | 14,5 |
| | A, l!, ac | 55%, limo -arcilla 45% | | | | |
| | A+L, ac | limo con arcilla | | | | |
| 11 | L+A, ac' | Limo y arena con poca arcilla | Slu | 27,5 | 21,0 | 17,0 |
| | L+A, ac | Limo y arena con arcilla | | | | |
| 12 | L, a!, ac' | Limo con mucha arena y poca arcilla | Uls | 26,0 | 22,0 | 19,5 |
| | L, a!, ac | Limo con mucha arena y arcilla | | | | |
| | L, a, ac' | Limo con arena y poca arcilla | | | | |
| | L, a, ac | Limo con arena y arcilla | | | | |
| 13 | L, a, ac' | Limo con arena y poca arcilla | Ut2 | 27,0 | 25,0 | 21,0 |
| | L, a', ac' | Limo con poca arena y poca arcilla | | | | |
| | L, ac' | Limo con poca arcilla | | | | |
| 14 | L, ac, a' | Limo con arcilla y poca arena | Ut3 | 25,5 | 23,5 | 21,5 |
| | L, ac | Limo con arcilla (Greda) | | | | |
| 15 | A, ac | Arena con arcilla (arena arcillosa) | St3 | 19,5 | 15,5 | 12,0 |
| 16 | A, ac, l' | Arena arcillosa poco limosa | Ls4 | 21,0 | 16,0 | 12,5 |
| 17 | A, ac, l | Arena arcillosa limosa | Ls3 | 20,0 | 15,0 | 13,0 |
| 18 | A+L, ac | Arena y limo con arcilla | Lsu | 25,0 | 22,0 | 18,0 |
| 19 | L, a!, ac | Limo con mucha arena y arcilla | Lu | 21,0 | 17,0 | 14,5 |
| | L, ac, a | Limo con arcilla y arena | | | | |
| | L, ac, a' | Limo con arcilla y poca arena | | | | |
| | L, ac!, a! | Limo con mucha arcilla y mucha arena | | | | |
| | L, ac!, a | Limo con mucha arcilla y arena | | | | |
| | L, ac!, a' | Limo con mucha arcilla y poca arena | | | | |
| L, ac! | Limo con mucha arcilla | | | | | |
| 20 | L, ac! | Limo con mucha arcilla | Ut4 | 22,0 | 20,5 | 18,0 |
| 21 | A, ac! | Arena muy arcillosa | Ts4 | 17,5 | 15,5 | 12,0 |

Continuación Tabla 1.

| | | | | | | | |
|-----------|------------|--------------------------------------|---------|-----|------|------|------|
| 22 | A, ac!, l' | Arena muy arcillosa poco limosa | Arcilla | Lts | 17,5 | 13,5 | 10,5 |
| | A, ac!, l | Arena muy arcillosa limosa | | | | | |
| | A, ac!, ll | Arena muy arcillosa muy limosa | | | | | |
| | A+Ac, l | Arena y arcilla con limo | | | | | |
| | Ac+A, l | y arena con limo | | | | | |
| 23 | L, ac!, a | Limo con mucha arcilla y arena | Limo y | Lt2 | 17,5 | 15,5 | 11,0 |
| | L+A, ac! | Limo y arena con mucha arcilla | | | | | |
| 24 | L+Ac, a! | Limo y arcilla con mucha arena | Limo y | Lt3 | 17,5 | 14,0 | 10,0 |
| | L+Ac, a | Limo y arcilla con arena | | | | | |
| | L+Ac, a' | arcilla con poca arena | | | | | |
| 25 | L+Ac | Limo y arcilla | Limo y | Ltu | 20,0 | 19,0 | 18,0 |
| | L+Ac, a' | Limo y arcilla con poca arena | | | | | |
| 26 | A+Ac | Arena y arcilla | | Ts3 | 18,5 | 15,5 | 11,5 |
| 27 | Ac+A | Arcilla y arena | | Ts2 | 18,5 | 15,0 | 11,5 |
| 28 | Ac, ll, a! | Arcilla con mucho limo y mucha arena | Arcilla | Tl | 18,5 | 14,5 | 11,0 |
| | Ac, l, a! | Arcilla con limo y mucha arena | | | | | |
| | Ac, l, a' | Arcilla con limo y poca arena | | | | | |
| 29 | Ac, ll | Arcilla con mucho limo | | Tu | 19,5 | 16,0 | 12,0 |
| 30 | Ac | Arcilla plástica (arcilla pura) | Arcilla | T | 18,0 | 16,0 | 11,0 |
| | Ac, a' | (plástica) con poca arena | | | | | |
| | Ac, l' | poco limo | | | | | |
| | Ac, a', l' | arena y poco limo | | | | | |
| | Ac, a, l' | y poco limo | | | | | |
| Ac, l, a' | poca arena | | | | | | |

Tabla 2. Capacidad de Campo Efectiva Unitaria (mm/dm) según tipo de arena y Densidad efectiva de depositación (Dd).

| Descripción litológica del suelo | Traducción | CCEU (mm/dm) | | |
|--|-----------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | | Dd _{1,2} | Dd ₃ | Dd _{4,5} |
| gA | Arena gruesa | 7,5 | 5,5 | 4,0 |
| gA, ma | Arena gruesa con poca arena media | 9,0 | 6,5 | 4,5 |
| gA+mA | Arena gruesa con arena media | 10,0 | 7,0 | 5,0 |
| mA+gA | Arena media con arena gruesa | 10,5 | 7,5 | 5,0 |
| mA, ga | Arena media con poca arena gruesa | 11,0 | 8,0 | 5,5 |
| gA, fa | Arena gruesa con poca arena fina | 17,0 | 15,5 | 14,0 |
| gA+fA | Arena gruesa con arena fina | 18,0 | 16,5 | 15,0 |
| fA+gA | Arena fina con arena gruesa | 18,5 | 17,0 | 15,5 |
| fA, ga | Arena fina con poca arena gruesa | 19,0 | 17,5 | 16,0 |
| fA | Arena fina | 21,5 | 20,0 | 18,5 |
| fA, ma | Arena fina con poca arena media | 17,5 | 16,5 | 15,0 |
| fA+mA | Arena fina con arena media | 16,5 | 15,0 | 13,5 |
| mA+fA | Arena media con arena fina | 15,5 | 14,0 | 12,0 |
| mA, fa | Arena media con poca arena fina | 14,5 | 12,5 | 10,5 |
| mA | Arena media | 9,0 | 7,5 | 6,0 |
| A | Arena | 12,0 | 10,5 | 9,0 |

Tabla 3. Obtención puntaje S.

| Serie | Arenales | | | | | | Curanipe | | | | Dunas | | Nahuelbuta | | | |
|--|----------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|-------|-------|--------|-------|--------|------------|-------|-------|--------|
| Profundidad (cm) | 0-17 | 17-36 | 36-56 | 56-80 | 80-100 | 100-150 | 0-17 | 17-52 | 52-85 | 85-120 | 0-17 | 17-100 | 0-8 | 8-29 | 29-74 | 74-120 |
| Arena (%) | 95.6 | 99.9 | 99.6 | 99.4 | 99.3 | 98.6 | 46.03 | 29.9 | 28.37 | 27.21 | 89.9 | 95 | 40 | 35 | 18.5 | 22.4 |
| Limo (%) | 4.3 | 0 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 1.3 | 25.39 | 20.93 | 22.08 | 21.15 | 7.8 | 2.7 | 30.8 | 23.4 | 20.7 | 18.6 |
| Arcilla (%) | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 28.42 | 49.07 | 49.34 | 51.6 | 2.3 | 2.3 | 29.2 | 41.6 | 60.8 | 59 |
| Clasificación granulometría | mA, fa | mA, fa | mA, fa | mA, fa | mA, fa | mA, fa | 22 | 28 | 28 | 28 | mA | mA | 22 | 22 | 28 | 28 |
| Densidad aparente (g/cm ³) | 2.29 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 1.37 | 1.26 | 1.25 | 1.24 | 1.8 | 1.83 | 1.35 | 1.29 | 1.2 | 1.21 |
| Clasificación por densidad | Dd5 | Dd5 | Dd5 | Dd5 | Dd5 | Dd5 | Dd4 | Dd3 | Dd3 | Dd3 | Dd5 | Dd5 | Dd4 | Dd3 | Dd3 | Dd3 |
| Razón (A+L)/T | 0.044 | 0.001 | 0.004 | 0.006 | 0.007 | 0.014 | 0.54 | 0.7 | 0.714 | 0.73 | 0.1 | 0.05 | 0.6 | 0.65 | 0.82 | 0.78 |
| CCEU (mm) | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 14.5 | 14.5 | 14.5 | 6 | 6 | 10.5 | 13.5 | 14.5 | 14.5 |
| Espesor (dm) | 1.7 | 1.9 | 2 | 2.4 | 2 | 5 | 1.7 | 3.5 | 3.3 | 3.5 | 1.7 | 8.3 | 0.8 | 2.1 | 4.5 | 4.6 |
| CCE (mm) | 0.79 | 0.019 | 0.08 | 0.15 | 0.15 | 0.74 | 9.61 | 35.53 | 34.17 | 36.92 | 1.03 | 2.49 | 5.04 | 18.43 | 53.18 | 51.76 |
| Suma CCE | 1.92 | | | | | | 116.23 | | | | 3.52 | | 128.41 | | | |
| Puntaje S | 10 | | | | | | 125 | | | | 10 | | 125 | | | |

Continuación Tabla 3.

| Serie | Pileo + Nahuelbuta | | | Suelo Reciente | Suelo Piedemont | | | | | | | Escarpe o acantilado | |
|--|--------------------|-------|--------|----------------|-----------------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|----------------------|--|
| Profundidad (cm) | 0-27 | 27-62 | 62-150 | 0 - 100 | 0-26 | 26-62 | 62-113 | 113-160 | 160-200 | 200-250 | 0-32 | 32-120 | |
| Arena (%) | 12.8 | 8.9 | 6.6 | 80.7 | 81.10 | 79.90 | 78.60 | 76.40 | 71.70 | 78.00 | 25.3 | 17.3 | |
| Limo (%) | 34.5 | 28.3 | 20.5 | 15.9 | 17.80 | 19.00 | 20.70 | 22.90 | 27.00 | 20.20 | 68.4 | 66.6 | |
| Arcilla (%) | 52.6 | 62.8 | 72.8 | 3.4 | 1.10 | 1.10 | 0.70 | 1.80 | 1.30 | 1.80 | 6.3 | 16 | |
| Clasificación granulometría | 28 | 30 | 30 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 14 | |
| Densidad aparente (g/cm ³) | 1.21 | 1.18 | 1.15 | 1.75 | 1.91 | 1.91 | 1.97 | 1.83 | 1.87 | 1.83 | 1.55 | 1.4 | |
| Clasificación por densidad | Dd3 | Dd3 | Dd3 | Dd5 | Dd5 | Dd5 | Dd4 | Dd5 | Dd5 | Dd5 | Dd4 | Dd4 | |
| Razón (A+L)/T | 0.871 | 0.911 | 0.933 | 0.193 | 0.189 | 0.201 | 0.214 | 0.247 | 0.283 | 0.220 | 0.747 | 0.826 | |
| CCEU (mm) | 14.5 | 16 | 16 | 13 | 9 | 13 | 13 | 13 | 18 | 13 | 21.5 | 21.5 | |
| Espesor (dm) | 2.7 | 3.5 | 8.8 | 10 | 2.6 | 3.6 | 5.1 | 4.7 | 4 | 5 | 3.2 | 8.8 | |
| CCE (mm) | 34.09 | 51.01 | 131.40 | 25.09 | 4.42 | 9.41 | 14.19 | 15.09 | 20.38 | 14.3 | 51.39 | 156.28 | |
| Suma CCE | 216.48 | | | 25.09 | 77.79 | | | | | | | 207.67 | |
| Puntaje S | 500 | | | 10 | 50 | | | | | | | 500 | |

Tabla 4. Evaluación de los parámetros correspondientes al método BGR en cada punto

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1 | 667204 | 5900787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 156.9 | 164.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2 | 667404 | 5900787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 146.4 | 153.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 3 | 667204 | 5900987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 159.4 | 166.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 4 | 667404 | 5900987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 148.9 | 156.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 5 | 666404 | 5901187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 201.3 | 208.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 6 | 667204 | 5901187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 161.4 | 168.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 7 | 667404 | 5901187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 138.1 | 145.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 8 | 666404 | 5901387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 203.9 | 211.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 9 | 666604 | 5901387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 193.3 | 200.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 10 | 666804 | 5901387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 182.8 | 190.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 11 | 667004 | 5901387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 174.4 | 181.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 12 | 667204 | 5901387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 163.9 | 171.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 13 | 667404 | 5901387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 175.8 | 183.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 14 | 666404 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 206.0 | 213.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 15 | 666604 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 194.8 | 202.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 16 | 666804 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 184.6 | 192.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 17 | 667004 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 176.8 | 184.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 18 | 667204 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 166.4 | 173.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 19 | 667404 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 211.5 | 219.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 20 | 667604 | 5901587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 201.0 | 208.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 21 | 666604 | 5901787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 195.2 | 202.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 22 | 666804 | 5901787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 184.9 | 192.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 23 | 667004 | 5901787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 178.0 | 185.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 24 | 667204 | 5901787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 168.9 | 176.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 25 | 667404 | 5901787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 214.1 | 221.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 26 | 667604 | 5901787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 189.0 | 196.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 27 | 666404 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 208.4 | 215.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 28 | 666604 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 194.9 | 202.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 29 | 666804 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 184.1 | 191.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 30 | 667004 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 177.7 | 185.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 31 | 667204 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 170.5 | 178.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 32 | 667404 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 216.6 | 224.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 33 | 667604 | 5901987 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.5 | 199.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 34 | 666404 | 5902187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 209.2 | 216.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 35 | 666604 | 5902187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 194.0 | 201.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 36 | 666804 | 5902187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 182.2 | 189.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 37 | 667004 | 5902187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 176.1 | 183.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 38 | 667204 | 5902187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 170.5 | 178.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 39 | 667404 | 5902187 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 218.9 | 226.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 40 | 667004 | 5902387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 174.1 | 181.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 41 | 667204 | 5902387 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 169.7 | 177.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 42 | 666004 | 5902587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.4 | 320.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 43 | 666204 | 5902587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 205.5 | 213.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 44 | 666404 | 5902587 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 210.9 | 218.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 45 | 666004 | 5902787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 251.5 | 259.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 46 | 666204 | 5902787 | Arenales | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 216.2 | 223.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 47 | 669204 | 5920187 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 320.4 | 327.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 48 | 669404 | 5920187 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 306.0 | 313.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 49 | 669004 | 5920387 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 327.8 | 335.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 50 | 669204 | 5920387 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 324.9 | 332.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 51 | 669404 | 5920387 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 308.9 | 316.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 52 | 669604 | 5920387 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 297.1 | 304.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 53 | 668804 | 5920587 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 367.6 | 375.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 54 | 669004 | 5920587 | Arenales | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 336.4 | 343.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 55 | 669204 | 5920587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 331.2 | 338.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 56 | 669404 | 5920587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.3 | 320.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 57 | 669604 | 5920587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 299.6 | 307.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 58 | 668804 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 369.7 | 377.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 59 | 669004 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 329.0 | 336.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 60 | 669204 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 337.9 | 345.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 61 | 669404 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 318.2 | 325.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 62 | 669604 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 302.5 | 310.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 63 | 669804 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 291.6 | 299.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 64 | 670004 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 281.1 | 288.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 65 | 670204 | 5920787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 229.6 | 237.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 66 | 668404 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 340.1 | 347.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 67 | 668604 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 378.0 | 385.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 68 | 668804 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 376.8 | 384.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 69 | 669004 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 363.5 | 371.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 70 | 669204 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.5 | 340.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 71 | 669404 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 323.5 | 331.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 72 | 669604 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 306.0 | 313.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 73 | 669804 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 294.2 | 301.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 74 | 670004 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 283.7 | 291.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 75 | 670204 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 255.6 | 263.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 76 | 670404 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 221.6 | 229.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 77 | 671204 | 5920987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 195.8 | 203.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 78 | 668404 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 341.2 | 348.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 79 | 668604 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.3 | 359.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 80 | 668804 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 382.6 | 390.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 81 | 669004 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 387.2 | 394.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 82 | 669204 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 341.2 | 348.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 83 | 669404 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 329.0 | 336.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 84 | 669604 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 309.8 | 317.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 85 | 669804 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 296.7 | 304.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 86 | 670004 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 286.2 | 293.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 87 | 670204 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 277.8 | 285.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 88 | 670404 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 224.1 | 231.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 89 | 670804 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 217.2 | 224.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 90 | 671004 | 5921187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 206.7 | 214.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 91 | 668404 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 365.0 | 372.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 92 | 668604 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.6 | 360.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 93 | 668804 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 385.4 | 392.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 94 | 669004 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 390.4 | 397.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 95 | 669204 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 379.0 | 386.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 96 | 669404 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 330.6 | 338.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 97 | 669604 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.0 | 320.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 98 | 669804 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 298.7 | 306.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 99 | 670004 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 288.2 | 295.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 100 | 670204 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 279.8 | 287.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 101 | 670404 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 269.3 | 276.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 102 | 670604 | 5921387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 215.6 | 223.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 103 | 668204 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 349.6 | 357.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 104 | 668404 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 349.2 | 356.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 105 | 668604 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.2 | 358.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 106 | 668804 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 367.4 | 374.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 107 | 669004 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 394.0 | 401.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 108 | 669204 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 382.4 | 389.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 109 | 669404 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 324.7 | 332.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 110 | 669604 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 286.0 | 293.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 111 | 669804 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 301.4 | 308.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 112 | 670004 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 290.7 | 298.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 113 | 670204 | 5921587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 282.3 | 289.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 114 | 668004 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 322.6 | 330.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 115 | 668204 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.5 | 359.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 116 | 668404 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.8 | 356.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 117 | 668604 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 368.6 | 376.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 118 | 668804 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 362.5 | 370.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 119 | 669004 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 365.0 | 372.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 120 | 669204 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 385.2 | 392.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 121 | 669404 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 371.2 | 378.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 122 | 669604 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 317.7 | 325.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 123 | 669804 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 304.3 | 311.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 124 | 670004 | 5921787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 293.2 | 300.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 125 | 668004 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 325.1 | 332.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 126 | 668204 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 353.8 | 361.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 127 | 668404 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.4 | 355.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 128 | 668604 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.4 | 359.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 129 | 668804 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 372.0 | 379.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 130 | 669004 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 354.3 | 361.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 131 | 669204 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 358.9 | 366.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 132 | 669404 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 373.9 | 381.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 133 | 669604 | 5921987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 360.6 | 368.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 134 | 667804 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 338.2 | 345.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 135 | 668004 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 327.7 | 335.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 136 | 668204 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 319.2 | 326.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 137 | 668404 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.4 | 355.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 138 | 668604 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 349.5 | 357.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 139 | 668804 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 355.9 | 363.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 140 | 669004 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.6 | 351.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 141 | 669204 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 334.3 | 341.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 142 | 669404 | 5922187 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 376.3 | 383.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 143 | 667604 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 368.9 | 376.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 144 | 667804 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 340.2 | 347.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 145 | 668004 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 329.7 | 337.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 146 | 668204 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 321.3 | 328.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 147 | 668404 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.9 | 356.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 148 | 668604 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 347.6 | 355.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 149 | 668804 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.6 | 359.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 150 | 669004 | 5922387 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 354.0 | 361.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 151 | 667404 | 5922587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 378.8 | 386.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 152 | 667604 | 5922587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 368.2 | 375.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 153 | 667804 | 5922587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 360.9 | 368.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 154 | 668004 | 5922587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.2 | 339.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 155 | 668204 | 5922587 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 323.8 | 331.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 156 | 667204 | 5922787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 391.8 | 399.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 157 | 667404 | 5922787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 381.3 | 388.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 158 | 667604 | 5922787 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 370.8 | 378.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 159 | 667004 | 5922987 | Arenales | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 404.8 | 412.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 160 | 663004 | 5907787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 84.4 | 91.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 161 | 663004 | 5907987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.4 | 92.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 162 | 663404 | 5908987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 492.6 | 500.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|-------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 163 | 663404 | 5909187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 499.4 | 506.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 164 | 663604 | 5909787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 490.2 | 497.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 165 | 663804 | 5910587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 87.9 | 95.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 166 | 664004 | 5910987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 504.6 | 512.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 167 | 665604 | 5910987 | Dunas | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 296.7 | 304.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 168 | 664004 | 5911187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 508.9 | 516.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 169 | 665604 | 5911187 | Dunas | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 298.4 | 305.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 170 | 664004 | 5911387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 512.3 | 519.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 171 | 665804 | 5911387 | Dunas | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 281.5 | 289.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 172 | 664204 | 5911587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 511.9 | 519.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 173 | 664204 | 5911787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 513.3 | 520.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 174 | 666004 | 5911787 | Dunas | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 260.2 | 267.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 175 | 664204 | 5911987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 514.0 | 521.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 176 | 664204 | 5912187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 522.3 | 529.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 177 | 664204 | 5912387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.5 | 101.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 178 | 664404 | 5912987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 507.1 | 514.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 179 | 664404 | 5913187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 522.1 | 529.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 180 | 664404 | 5913387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 531.2 | 538.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 181 | 664404 | 5913587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 538.1 | 545.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 182 | 664604 | 5914787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 99.0 | 106.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 183 | 664604 | 5914987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 96.4 | 103.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 184 | 664604 | 5915187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 101.8 | 109.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 185 | 664604 | 5915387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 102.2 | 109.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 186 | 664604 | 5915587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 102.7 | 110.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 187 | 664804 | 5916187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 568.0 | 575.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 188 | 664804 | 5916387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 568.7 | 576.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 189 | 664804 | 5916587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 568.2 | 575.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|-------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 190 | 664804 | 5916787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 566.8 | 574.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 191 | 664804 | 5916987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 564.6 | 572.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 192 | 664804 | 5917187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 562.5 | 570.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 193 | 665004 | 5917187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 554.8 | 562.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 194 | 664804 | 5917387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 90.9 | 98.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 195 | 665004 | 5917387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 94.0 | 101.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 196 | 665204 | 5917387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.9 | 101.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 197 | 664804 | 5917587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 90.9 | 98.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 198 | 665004 | 5917587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 91.8 | 99.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 199 | 665204 | 5917587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 94.0 | 101.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 200 | 664804 | 5917787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.7 | 101.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 201 | 665004 | 5917787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 91.4 | 98.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 202 | 665204 | 5917787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.8 | 101.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 203 | 664804 | 5917987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.7 | 101.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 204 | 665004 | 5917987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 90.6 | 98.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 205 | 665204 | 5917987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.6 | 101.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 206 | 664804 | 5918187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 93.8 | 101.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 207 | 665004 | 5918187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 90.4 | 97.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 208 | 665204 | 5918187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 90.6 | 98.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 209 | 664804 | 5918387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 94.1 | 101.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 210 | 665004 | 5918387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 90.0 | 97.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 211 | 665204 | 5918387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 88.4 | 95.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 212 | 664804 | 5918587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 94.6 | 102.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 213 | 665004 | 5918587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 89.8 | 97.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 214 | 666004 | 5918587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 429.3 | 436.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 215 | 664804 | 5918787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 533.4 | 540.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 216 | 666004 | 5918787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 420.1 | 427.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|-------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 217 | 664804 | 5918987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 537.7 | 545.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 218 | 666004 | 5918987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 406.1 | 413.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 219 | 664804 | 5919187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 542.5 | 550.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 220 | 666004 | 5919187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 386.0 | 393.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 221 | 667204 | 5919187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 396.8 | 404.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 222 | 664804 | 5919387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 546.7 | 554.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 223 | 666004 | 5919387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 385.6 | 393.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 224 | 666204 | 5919387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 370.0 | 377.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 225 | 667204 | 5919387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 350.2 | 357.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 226 | 664804 | 5919587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 531.2 | 538.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 227 | 666204 | 5919587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 361.7 | 369.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 228 | 667204 | 5919587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.3 | 349.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 229 | 664804 | 5919787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 533.4 | 540.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 230 | 665004 | 5919787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 544.1 | 551.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 231 | 666404 | 5919787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.3 | 350.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 232 | 667004 | 5919787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 353.6 | 361.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 233 | 667204 | 5919787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.1 | 349.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 234 | 664804 | 5919987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 535.9 | 543.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 235 | 665004 | 5919987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 527.7 | 535.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 236 | 666404 | 5919987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 339.9 | 347.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 237 | 667004 | 5919987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.9 | 350.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 238 | 667204 | 5919987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 341.9 | 349.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 239 | 664804 | 5920187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 538.4 | 545.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 240 | 665004 | 5920187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 546.3 | 553.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 241 | 666404 | 5920187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 336.9 | 344.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 242 | 666604 | 5920187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 334.6 | 342.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 243 | 667004 | 5920187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 341.8 | 349.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|-------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 244 | 667204 | 5920187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.1 | 349.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 245 | 664804 | 5920387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 540.4 | 547.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 246 | 666604 | 5920387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.5 | 340.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 247 | 666804 | 5920387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.5 | 356.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 248 | 667004 | 5920387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 341.7 | 349.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 249 | 667204 | 5920387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.7 | 350.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 250 | 664804 | 5920587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 542.9 | 550.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 251 | 666604 | 5920587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 334.6 | 342.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 252 | 666804 | 5920587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.7 | 356.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 253 | 667004 | 5920587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.2 | 349.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 254 | 667204 | 5920587 | Dunas | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.9 | 351.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 255 | 664804 | 5920787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 545.4 | 552.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 256 | 665004 | 5920787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 488.5 | 496.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 257 | 666604 | 5920787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 349.0 | 356.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 258 | 666804 | 5920787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.6 | 359.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 259 | 667004 | 5920787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 122.8 | 130.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 260 | 664604 | 5920987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 199.4 | 206.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 261 | 664804 | 5920987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 190.5 | 198.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 262 | 665004 | 5920987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 175.4 | 182.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 263 | 666604 | 5920987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 128.8 | 136.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 264 | 666804 | 5920987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 124.9 | 132.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 265 | 667004 | 5920987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 123.8 | 131.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 266 | 664604 | 5921187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 200.3 | 207.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 267 | 664804 | 5921187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 191.4 | 198.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 268 | 665004 | 5921187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 176.3 | 183.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 269 | 666604 | 5921187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 132.9 | 140.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 270 | 666804 | 5921187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 130.1 | 137.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|-------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 271 | 667004 | 5921187 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 126.5 | 134.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 272 | 664604 | 5921387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 201.1 | 208.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 273 | 664804 | 5921387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 192.1 | 199.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 274 | 665004 | 5921387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 177.0 | 184.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 275 | 666604 | 5921387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 136.0 | 143.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 276 | 666804 | 5921387 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 132.5 | 140.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 277 | 664604 | 5921587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 196.8 | 204.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 278 | 664804 | 5921587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 188.2 | 195.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 279 | 666604 | 5921587 | Dunas | Plflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 139.7 | 147.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 280 | 666804 | 5921587 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 134.4 | 141.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 281 | 664604 | 5921787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 197.7 | 205.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 282 | 664804 | 5921787 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 189.1 | 196.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 283 | 665004 | 5921787 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 178.8 | 186.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 284 | 666804 | 5921787 | Dunas | Plflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 137.2 | 144.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 285 | 664604 | 5921987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 198.6 | 206.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 286 | 664804 | 5921987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 182.7 | 190.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 287 | 665004 | 5921987 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 179.7 | 187.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 288 | 665204 | 5921987 | Dunas | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 175.9 | 183.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 289 | 666804 | 5921987 | Dunas | Plflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 139.8 | 147.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 290 | 664604 | 5922187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 558.5 | 566.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 291 | 664804 | 5922187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 514.1 | 521.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 292 | 665004 | 5922187 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 505.6 | 513.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 293 | 666804 | 5922187 | Dunas | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 398.1 | 405.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 294 | 664604 | 5922387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 560.5 | 568.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 295 | 664804 | 5922387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 516.1 | 523.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 296 | 665004 | 5922387 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 507.7 | 515.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 297 | 664604 | 5922587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 563.0 | 570.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 298 | 664804 | 5922587 | Dunas | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 518.6 | 526.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 299 | 667404 | 5920987 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 491.0 | 528.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 300 | 667604 | 5920987 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 477.2 | 514.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 301 | 667804 | 5920987 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 515.2 | 552.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 302 | 668004 | 5920987 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 500.1 | 537.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 303 | 668204 | 5920987 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 518.6 | 556.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 304 | 667404 | 5921187 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 494.3 | 531.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 305 | 667604 | 5921187 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 480.8 | 518.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 306 | 667804 | 5921187 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 465.8 | 503.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 307 | 668004 | 5921187 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 503.7 | 541.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 308 | 668204 | 5921187 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 495.6 | 533.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 309 | 667404 | 5921387 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 497.1 | 534.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 310 | 667604 | 5921387 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 483.7 | 521.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 311 | 667804 | 5921387 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 468.7 | 506.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 312 | 668004 | 5921387 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 506.6 | 544.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 313 | 668204 | 5921387 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 497.3 | 534.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 314 | 668004 | 5921587 | Pedemont | Plflu | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 510.2 | 547.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 315 | 663804 | 5901787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 541.6 | 579.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 316 | 664604 | 5901787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 40 | 37.5 | 550.8 | 588.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 317 | 663204 | 5901987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 40 | 37.5 | 552.3 | 589.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 318 | 663404 | 5901987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 40 | 37.5 | 610.0 | 647.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 319 | 663604 | 5901987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 40 | 37.5 | 612.3 | 649.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 320 | 663804 | 5901987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 40 | 37.5 | 615.1 | 652.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 321 | 664004 | 5901987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 40 | 37.5 | 563.4 | 600.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 322 | 664604 | 5901987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 60 | 37.5 | 555.0 | 592.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 323 | 663204 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 383.8 | 421.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 324 | 663404 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 387.5 | 425.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 325 | 663604 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 392.1 | 429.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 326 | 663804 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 397.9 | 435.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 327 | 664004 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 376.5 | 414.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 328 | 664204 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 359.2 | 396.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 329 | 664404 | 5902187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 332.3 | 369.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 330 | 663204 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 400.8 | 438.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 331 | 663404 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 389.4 | 426.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 332 | 663604 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 394.8 | 432.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 333 | 663804 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 383.3 | 420.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 334 | 664004 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 390.4 | 427.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 335 | 664204 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 358.4 | 395.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 336 | 664404 | 5902387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 335.5 | 373.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 337 | 663204 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 394.9 | 432.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 338 | 663404 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 360.9 | 398.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 339 | 663604 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 397.0 | 434.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 340 | 663804 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 363.8 | 401.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 341 | 664004 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 406.7 | 444.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 342 | 664204 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 389.6 | 427.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 343 | 664404 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 346.2 | 383.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 344 | 664604 | 5902587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 330.9 | 368.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 345 | 663004 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 323.4 | 360.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 346 | 663204 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 397.4 | 434.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 347 | 663404 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 377.1 | 414.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 348 | 663604 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 397.8 | 435.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 349 | 663804 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 370.2 | 407.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 350 | 664004 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 410.8 | 448.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 351 | 664204 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 420.4 | 457.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 352 | 664404 | 5902787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 371.7 | 409.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 353 | 662804 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 351.4 | 388.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 354 | 663004 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 327.8 | 365.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 355 | 663204 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 383.9 | 421.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 356 | 663404 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 371.3 | 408.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 357 | 663604 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 375.5 | 413.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 358 | 663804 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 371.1 | 408.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 359 | 664004 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 422.1 | 459.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 360 | 664204 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 460.3 | 497.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 361 | 664404 | 5902987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 398.5 | 436.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 362 | 663204 | 5903187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 385.0 | 422.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 363 | 663404 | 5903187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 356.2 | 393.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 364 | 663604 | 5903187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 390.4 | 427.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 365 | 663804 | 5903187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 379.3 | 416.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 366 | 664004 | 5903187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 422.0 | 459.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 367 | 664204 | 5903187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 477.6 | 515.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 368 | 663204 | 5903387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 385.4 | 422.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 369 | 663404 | 5903387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 358.5 | 396.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 370 | 663604 | 5903387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 379.8 | 417.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 371 | 663804 | 5903387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 389.6 | 427.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 372 | 664004 | 5903387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 416.5 | 454.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 373 | 664204 | 5903387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 472.9 | 510.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 374 | 661804 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 115.2 | 152.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 375 | 662004 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 115.6 | 153.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 376 | 662404 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 131.5 | 169.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 377 | 663004 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 343.1 | 380.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 378 | 663204 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 373.4 | 410.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 379 | 663404 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 363.3 | 400.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 380 | 663604 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 380.7 | 418.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 381 | 663804 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 393.9 | 431.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 382 | 664004 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 404.8 | 442.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 383 | 664204 | 5903587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 460.7 | 498.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 384 | 661804 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 60.7 | 98.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 385 | 662004 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 58.2 | 95.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 386 | 662204 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.4 | 102.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 387 | 662404 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.8 | 103.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 388 | 662604 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 68.9 | 106.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 389 | 662804 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 63.3 | 100.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 390 | 663004 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 68.5 | 106.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 391 | 663204 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 134.8 | 172.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 392 | 663404 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 132.1 | 169.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 393 | 663604 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 131.2 | 168.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 394 | 663804 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 140.1 | 177.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 395 | 664004 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 142.8 | 180.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 396 | 664204 | 5903787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 158.8 | 196.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 397 | 662004 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 117.5 | 155.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 398 | 662204 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 118.5 | 156.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 399 | 662404 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 131.5 | 169.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 400 | 662604 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 137.9 | 175.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 401 | 662804 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 134.7 | 172.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 402 | 663004 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 135.8 | 173.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 403 | 663204 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 134.6 | 172.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 404 | 663404 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 133.7 | 171.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 405 | 663604 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 132.9 | 170.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 406 | 663804 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 133.6 | 171.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 407 | 664004 | 5903987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 133.8 | 171.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 408 | 662204 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 62.0 | 99.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 409 | 662404 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.1 | 104.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 410 | 662604 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.3 | 102.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 411 | 662804 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.9 | 104.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 412 | 663004 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.9 | 104.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 413 | 663204 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.6 | 104.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 414 | 663404 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.2 | 104.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 415 | 663604 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.9 | 103.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 416 | 663804 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.1 | 104.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 417 | 664004 | 5904187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.4 | 102.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 418 | 662204 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 62.2 | 99.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 419 | 662404 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.1 | 101.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 420 | 662604 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.5 | 103.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 421 | 662804 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 63.7 | 101.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 422 | 663004 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.4 | 103.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 423 | 663204 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.0 | 103.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 424 | 663404 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.1 | 104.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 425 | 663604 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.4 | 103.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 426 | 663804 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.7 | 105.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 427 | 664004 | 5904387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.6 | 102.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 428 | 662404 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 63.8 | 101.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 429 | 662604 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 65.8 | 103.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 430 | 662804 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.0 | 101.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 431 | 663004 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.6 | 102.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 432 | 663204 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.2 | 101.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 433 | 663404 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 66.7 | 104.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 434 | 663604 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 69.5 | 107.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 435 | 663804 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.7 | 105.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 436 | 664004 | 5904587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.2 | 101.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 437 | 662404 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.4 | 101.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 438 | 662604 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 63.2 | 100.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 439 | 662804 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 125.6 | 163.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 440 | 663004 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 123.0 | 160.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 441 | 663204 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 123.8 | 161.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 442 | 663404 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 130.3 | 167.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 443 | 663604 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 138.9 | 176.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 444 | 663804 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 134.3 | 171.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 445 | 664004 | 5904787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 128.3 | 165.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 446 | 662404 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 130.8 | 168.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 447 | 662604 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 127.6 | 165.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 448 | 662804 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 122.1 | 159.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 449 | 663004 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 118.3 | 155.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 450 | 663204 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 118.0 | 155.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 451 | 663404 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 125.2 | 162.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 452 | 663604 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 137.9 | 175.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 453 | 663804 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 137.2 | 174.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 454 | 664004 | 5904987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 130.9 | 168.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 455 | 662604 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 130.4 | 167.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 456 | 662804 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 124.4 | 161.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 457 | 663004 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 114.4 | 151.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 458 | 663204 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 111.8 | 149.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 459 | 663404 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 119.3 | 156.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 460 | 663604 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 135.1 | 172.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 461 | 663804 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 139.5 | 177.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 462 | 664004 | 5905187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 132.9 | 170.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 463 | 662604 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 135.2 | 172.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 464 | 662804 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 125.8 | 163.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 465 | 663004 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 113.4 | 150.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 466 | 663204 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 106.4 | 143.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 467 | 663404 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 114.3 | 151.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 468 | 663604 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 132.3 | 169.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 469 | 663804 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 140.4 | 177.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 470 | 664004 | 5905387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 141.6 | 179.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 471 | 662604 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 397.9 | 435.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 472 | 662804 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 370.4 | 407.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 473 | 663004 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 321.5 | 359.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 474 | 663204 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 283.0 | 320.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 475 | 663404 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 299.5 | 337.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 476 | 663604 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 352.8 | 390.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 477 | 663804 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 399.4 | 436.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 478 | 664004 | 5905587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 403.4 | 440.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 479 | 662804 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 394.9 | 432.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 480 | 663004 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 337.4 | 374.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 481 | 663204 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 283.0 | 320.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 482 | 663404 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 275.2 | 312.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 483 | 663604 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 341.8 | 379.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 484 | 663804 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 392.1 | 429.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 485 | 664004 | 5905787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 409.7 | 447.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 486 | 662804 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 426.1 | 463.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 487 | 663004 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 366.6 | 404.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 488 | 663204 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 297.5 | 335.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 489 | 663404 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 265.8 | 303.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 490 | 663604 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 329.5 | 367.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 491 | 663804 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 377.9 | 415.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 492 | 664004 | 5905987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 404.0 | 441.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 493 | 662804 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 163.9 | 201.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 494 | 663004 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 137.0 | 174.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 495 | 663204 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 113.7 | 151.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 496 | 663404 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 101.4 | 138.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 497 | 663604 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 114.8 | 152.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 498 | 663804 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 129.4 | 166.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 499 | 664004 | 5906187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 144.4 | 181.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 500 | 663004 | 5906387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 147.6 | 185.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 501 | 663204 | 5906387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 122.8 | 160.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 502 | 663404 | 5906387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 110.3 | 147.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 503 | 663604 | 5906387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 57.0 | 94.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 504 | 663804 | 5906387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 62.4 | 99.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 505 | 664004 | 5906387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 71.7 | 109.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 506 | 663004 | 5906587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 78.2 | 115.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 507 | 663204 | 5906587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 64.2 | 101.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 508 | 663404 | 5906587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 57.4 | 94.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 509 | 663604 | 5906587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 57.7 | 95.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 510 | 663804 | 5906587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 61.3 | 98.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 511 | 664004 | 5906587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 67.4 | 104.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 512 | 663004 | 5906787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 465.4 | 502.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 513 | 663204 | 5906787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 383.0 | 420.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 514 | 663404 | 5906787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 336.0 | 373.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 515 | 663604 | 5906787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 328.4 | 365.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 516 | 663804 | 5906787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 334.4 | 371.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 517 | 664004 | 5906787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 365.5 | 403.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 518 | 663204 | 5906987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 410.2 | 447.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 519 | 663404 | 5906987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 348.9 | 386.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 520 | 663604 | 5906987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 330.7 | 368.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 521 | 663804 | 5906987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 326.1 | 363.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 522 | 664004 | 5906987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 345.5 | 383.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 523 | 663404 | 5907187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 358.3 | 395.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 524 | 663604 | 5907187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 335.5 | 373.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 525 | 663804 | 5907187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 310.2 | 347.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 526 | 664004 | 5907187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 339.9 | 377.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 527 | 663404 | 5907387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 363.5 | 401.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 528 | 663604 | 5907387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 356.2 | 393.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 529 | 663804 | 5907387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 319.0 | 356.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 530 | 664004 | 5907387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 336.4 | 373.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 531 | 664204 | 5907387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 331.0 | 368.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 532 | 663404 | 5907587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 392.8 | 430.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 533 | 663604 | 5907587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 381.1 | 418.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 534 | 663804 | 5907587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 339.3 | 376.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 535 | 664004 | 5907587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 337.5 | 375.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 536 | 664204 | 5907587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 327.1 | 364.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 537 | 663604 | 5907787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 422.5 | 460.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 538 | 663804 | 5907787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 377.6 | 415.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 539 | 664004 | 5907787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 342.1 | 379.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 540 | 664204 | 5907787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 471.2 | 508.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 541 | 663604 | 5907987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 652.8 | 690.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 542 | 663804 | 5907987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 595.7 | 633.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 543 | 664004 | 5907987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 500.2 | 537.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 544 | 664204 | 5907987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 472.1 | 509.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 545 | 663804 | 5908187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 641.0 | 678.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 546 | 664004 | 5908187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 530.7 | 568.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 547 | 664204 | 5908187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 470.3 | 507.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 548 | 663804 | 5908387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 662.6 | 700.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 549 | 664004 | 5908387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 562.7 | 600.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 550 | 664204 | 5908387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 495.2 | 532.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 551 | 664404 | 5908387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 472.4 | 509.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 552 | 663804 | 5908587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 677.7 | 715.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 553 | 664004 | 5908587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 588.4 | 625.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 554 | 664204 | 5908587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 514.2 | 551.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 555 | 664004 | 5908787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 620.5 | 658.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 556 | 664204 | 5908787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 537.6 | 575.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 557 | 664404 | 5908787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 476.1 | 513.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 558 | 664004 | 5908987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 645.7 | 683.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 559 | 664204 | 5908987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 558.4 | 595.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 560 | 664404 | 5908987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 487.8 | 525.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 561 | 664004 | 5909187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 662.0 | 699.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 562 | 664204 | 5909187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 581.9 | 619.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 563 | 664404 | 5909187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 499.0 | 536.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 564 | 664004 | 5909387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 679.9 | 717.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 565 | 664204 | 5909387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 605.9 | 643.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 566 | 664404 | 5909387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 516.4 | 553.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 567 | 664204 | 5909587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 162.2 | 199.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 568 | 664404 | 5909587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 379.9 | 417.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 569 | 664204 | 5909787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 468.0 | 505.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 570 | 664404 | 5909787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 400.0 | 437.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 571 | 664604 | 5909787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 344.5 | 382.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 572 | 664204 | 5909987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 483.0 | 520.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 573 | 664404 | 5909987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 435.9 | 473.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 574 | 664604 | 5909987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 360.7 | 398.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 575 | 664204 | 5910187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 494.2 | 531.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 576 | 664404 | 5910187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 470.4 | 507.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 577 | 664604 | 5910187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 382.5 | 420.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 578 | 664204 | 5910387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 500.1 | 537.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 579 | 664404 | 5910387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 504.7 | 542.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 580 | 664604 | 5910387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 421.4 | 458.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 581 | 664404 | 5910587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 525.5 | 563.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 582 | 664604 | 5910587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 462.7 | 500.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 583 | 664404 | 5910787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 525.1 | 562.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 584 | 664604 | 5910787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 485.6 | 523.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 585 | 664404 | 5910987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 519.5 | 557.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 586 | 664604 | 5910987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 496.3 | 533.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 587 | 664404 | 5911187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 514.6 | 552.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 588 | 664604 | 5911187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 496.2 | 533.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 589 | 664804 | 5911187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 441.2 | 478.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 590 | 664604 | 5911387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 487.1 | 524.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 591 | 664804 | 5911387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 451.1 | 488.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 592 | 664604 | 5911587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 468.8 | 506.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 593 | 664804 | 5911587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 451.1 | 488.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 594 | 664604 | 5911787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 461.0 | 498.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 595 | 664804 | 5911787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 447.9 | 485.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 596 | 664604 | 5911987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 453.9 | 491.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 597 | 664804 | 5911987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 442.4 | 479.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 598 | 665004 | 5911987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 454.3 | 491.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 599 | 664604 | 5912187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 456.8 | 494.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 600 | 664804 | 5912187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 152.2 | 189.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 601 | 665004 | 5912187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 448.9 | 486.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 602 | 664804 | 5912387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 409.7 | 447.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 603 | 665004 | 5912387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 439.9 | 477.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 604 | 664804 | 5912587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 402.2 | 439.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 605 | 665004 | 5912587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 420.4 | 457.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 606 | 665204 | 5912587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 492.1 | 529.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 607 | 664804 | 5912787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 400.9 | 438.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 608 | 665004 | 5912787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 408.7 | 446.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 609 | 665204 | 5912787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 486.8 | 524.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 610 | 664804 | 5912987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 409.9 | 447.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 611 | 665004 | 5912987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 410.7 | 448.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 612 | 665204 | 5912987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 485.7 | 523.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 613 | 664804 | 5913187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 429.2 | 466.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 614 | 665004 | 5913187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 416.6 | 454.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 615 | 665204 | 5913187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 477.4 | 514.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 616 | 665004 | 5913387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 424.3 | 461.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 617 | 665204 | 5913387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 470.9 | 508.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 618 | 665404 | 5913387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 526.9 | 564.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 619 | 665004 | 5913587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 437.0 | 474.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 620 | 665204 | 5913587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 467.4 | 504.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 621 | 665404 | 5913587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 514.3 | 551.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 622 | 665004 | 5913787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 446.9 | 484.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 623 | 665204 | 5913787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 463.7 | 501.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 624 | 665404 | 5913787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 508.2 | 545.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 625 | 665004 | 5913987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 483.9 | 521.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 626 | 665204 | 5913987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 471.8 | 509.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 627 | 665404 | 5913987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 505.2 | 542.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 628 | 665004 | 5914187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 515.5 | 553.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 629 | 665204 | 5914187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 475.7 | 513.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 630 | 665404 | 5914187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 500.7 | 538.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 631 | 665604 | 5914187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 502.9 | 540.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 632 | 665004 | 5914387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 508.5 | 546.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 633 | 665204 | 5914387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 518.3 | 555.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 634 | 665404 | 5914387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 496.2 | 533.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 635 | 665604 | 5914387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 507.4 | 544.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 636 | 665004 | 5914587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 520.1 | 557.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 637 | 665204 | 5914587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 530.3 | 567.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 638 | 665404 | 5914587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 502.8 | 540.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 639 | 665604 | 5914587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 511.3 | 548.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 640 | 665004 | 5914787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 529.2 | 566.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 641 | 665204 | 5914787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 517.6 | 555.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 642 | 665404 | 5914787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 510.6 | 548.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 643 | 665604 | 5914787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 511.1 | 548.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 644 | 665004 | 5914987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 511.4 | 548.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 645 | 665204 | 5914987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 525.5 | 563.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 646 | 665404 | 5914987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 538.2 | 575.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 647 | 665604 | 5914987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 511.4 | 548.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 648 | 665804 | 5914987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 496.0 | 533.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|------|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 649 | 665004 | 5915187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 197.8 | 235.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 650 | 665204 | 5915187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 185.2 | 222.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 651 | 665404 | 5915187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 188.9 | 226.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 652 | 665604 | 5915187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 189.8 | 227.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 653 | 665804 | 5915187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 182.4 | 219.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 654 | 665004 | 5915387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 200.3 | 237.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 655 | 665204 | 5915387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 190.4 | 227.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 656 | 665404 | 5915387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 192.9 | 230.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 657 | 665604 | 5915387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 197.3 | 234.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 658 | 665804 | 5915387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 186.1 | 223.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 659 | 665204 | 5915587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 200.3 | 237.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 660 | 665404 | 5915587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 194.7 | 232.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 661 | 665604 | 5915587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 201.7 | 239.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 662 | 665804 | 5915587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 191.6 | 229.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 663 | 665204 | 5915787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 196.3 | 233.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 664 | 665404 | 5915787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 198.2 | 235.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 665 | 665604 | 5915787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 206.0 | 243.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 666 | 665804 | 5915787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 196.1 | 233.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 667 | 665204 | 5915987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 197.7 | 235.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 668 | 665404 | 5915987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 202.1 | 239.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 669 | 665604 | 5915987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 211.8 | 249.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 670 | 665804 | 5915987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 200.9 | 238.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 671 | 666004 | 5915987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 189.5 | 227.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 672 | 665204 | 5916187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 197.0 | 234.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 673 | 665404 | 5916187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 203.4 | 240.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 674 | 665604 | 5916187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 210.1 | 247.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 675 | 665804 | 5916187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 205.1 | 242.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 676 | 666004 | 5916187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 50 | 0 | 37.5 | 192.0 | 229.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 677 | 665204 | 5916387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 546.6 | 584.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 678 | 665404 | 5916387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 571.3 | 608.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 679 | 665604 | 5916387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 585.0 | 622.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 680 | 665804 | 5916387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 583.2 | 620.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 681 | 666004 | 5916387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 545.6 | 583.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 682 | 665204 | 5916587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 546.8 | 584.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 683 | 665404 | 5916587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 573.1 | 610.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 684 | 665604 | 5916587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 593.5 | 631.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 685 | 665804 | 5916587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 587.9 | 625.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 686 | 666004 | 5916587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 553.6 | 591.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 687 | 665204 | 5916787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 545.0 | 582.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 688 | 665404 | 5916787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 571.4 | 608.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 689 | 665604 | 5916787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 590.3 | 627.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 690 | 665804 | 5916787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 587.4 | 624.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 691 | 666004 | 5916787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 517.4 | 554.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 692 | 665204 | 5916987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 549.5 | 587.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 693 | 665404 | 5916987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 566.9 | 604.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 694 | 665604 | 5916987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 584.9 | 622.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 695 | 665804 | 5916987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 589.3 | 626.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 696 | 666004 | 5916987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 499.2 | 536.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 697 | 666204 | 5916987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 398.0 | 435.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 698 | 665404 | 5917187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 551.0 | 588.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 699 | 665604 | 5917187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 577.7 | 615.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 700 | 665804 | 5917187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 567.7 | 605.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 701 | 666004 | 5917187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 496.0 | 533.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 702 | 666204 | 5917187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 379.2 | 416.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 703 | 665404 | 5917387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 542.4 | 579.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 704 | 665604 | 5917387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 564.4 | 601.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 705 | 665804 | 5917387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 551.2 | 588.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 706 | 666004 | 5917387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 489.7 | 527.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 707 | 666204 | 5917387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 372.7 | 410.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 708 | 665404 | 5917587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 25 | 0 | 37.5 | 96.2 | 133.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 709 | 665604 | 5917587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 552.9 | 590.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 710 | 665804 | 5917587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 536.9 | 574.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 711 | 666004 | 5917587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 484.1 | 521.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 712 | 666204 | 5917587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 381.1 | 418.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 713 | 665404 | 5917787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 529.2 | 566.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 714 | 665604 | 5917787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 539.3 | 576.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 715 | 665804 | 5917787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 523.3 | 560.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 716 | 666004 | 5917787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 475.1 | 512.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 717 | 666204 | 5917787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 373.8 | 411.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 718 | 665404 | 5917987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 520.8 | 558.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 719 | 665604 | 5917987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 523.9 | 561.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 720 | 665804 | 5917987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 490.1 | 527.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 721 | 666004 | 5917987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 459.4 | 496.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 722 | 666204 | 5917987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 140 | 0 | 37.5 | 367.5 | 405.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 723 | 665404 | 5918187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 730.2 | 767.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 724 | 665604 | 5918187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 729.1 | 766.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 725 | 665804 | 5918187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 686.3 | 723.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 726 | 666004 | 5918187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 644.4 | 681.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 727 | 666204 | 5918187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 521.8 | 559.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 728 | 665404 | 5918387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 709.7 | 747.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 729 | 665604 | 5918387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 698.7 | 736.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 730 | 665804 | 5918387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 667.2 | 704.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 731 | 666004 | 5918387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 628.1 | 665.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 732 | 666204 | 5918387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 565.3 | 602.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 733 | 665404 | 5918587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 698.2 | 735.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 734 | 665604 | 5918587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 680.4 | 717.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 735 | 665804 | 5918587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 649.9 | 687.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 736 | 666204 | 5918587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 558.6 | 596.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 737 | 665404 | 5918787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 677.6 | 715.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 738 | 665604 | 5918787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 656.9 | 694.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 739 | 665804 | 5918787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 631.0 | 668.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 740 | 666204 | 5918787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 558.8 | 596.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 741 | 666404 | 5918787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 506.2 | 543.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 742 | 665404 | 5918987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 668.6 | 706.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 743 | 665604 | 5918987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 636.1 | 673.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 744 | 665804 | 5918987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 605.8 | 643.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 745 | 666204 | 5918987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 548.2 | 585.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 746 | 666404 | 5918987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 506.2 | 543.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 747 | 665404 | 5919187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 663.1 | 700.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 748 | 665604 | 5919187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 631.2 | 668.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 749 | 665804 | 5919187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 592.8 | 630.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 750 | 666204 | 5919187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 537.3 | 574.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 751 | 666404 | 5919187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 504.2 | 541.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 752 | 665404 | 5919387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 661.0 | 698.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 753 | 665604 | 5919387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 626.1 | 663.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 754 | 665804 | 5919387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 580.2 | 617.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 755 | 666404 | 5919387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 501.5 | 539.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 756 | 665204 | 5919587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 683.2 | 720.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 757 | 665404 | 5919587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 660.9 | 698.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 758 | 665604 | 5919587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 621.6 | 659.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 759 | 665804 | 5919587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 581.5 | 619.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 760 | 666004 | 5919587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 535.7 | 573.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 761 | 666404 | 5919587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 497.4 | 534.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 762 | 665204 | 5919787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 686.0 | 723.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 763 | 665404 | 5919787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 663.3 | 700.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 764 | 665604 | 5919787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 619.1 | 656.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 765 | 665804 | 5919787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 583.1 | 620.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 766 | 666004 | 5919787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 538.4 | 575.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 767 | 666204 | 5919787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 509.3 | 546.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 768 | 665204 | 5919987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 690.6 | 728.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 769 | 665404 | 5919987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 667.9 | 705.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 770 | 665604 | 5919987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 637.0 | 674.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 771 | 665804 | 5919987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 586.9 | 624.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 772 | 666004 | 5919987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 543.0 | 580.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 773 | 666204 | 5919987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 513.3 | 550.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 774 | 665204 | 5920187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 666.1 | 703.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 775 | 665404 | 5920187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 674.5 | 712.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 776 | 665604 | 5920187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 645.1 | 682.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 777 | 665804 | 5920187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 592.8 | 630.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 778 | 666004 | 5920187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 546.1 | 583.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 779 | 666204 | 5920187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 517.4 | 554.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 780 | 665404 | 5920387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 681.0 | 718.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 781 | 665604 | 5920387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 652.8 | 690.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 782 | 665804 | 5920387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 598.8 | 636.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 783 | 666004 | 5920387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 548.7 | 586.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|------|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 784 | 666204 | 5920387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 523.1 | 560.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 785 | 666404 | 5920387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 487.4 | 524.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 786 | 665604 | 5920587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 636.5 | 674.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 787 | 665804 | 5920587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 584.3 | 621.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 788 | 666004 | 5920587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 574.4 | 611.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 789 | 666204 | 5920587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 530.6 | 568.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 790 | 666404 | 5920587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 494.7 | 532.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 791 | 665804 | 5920787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 588.0 | 625.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 792 | 666004 | 5920787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 566.6 | 604.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 793 | 666204 | 5920787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 538.2 | 575.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 794 | 666404 | 5920787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 505.0 | 542.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 795 | 665804 | 5920987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 542.1 | 579.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 796 | 666004 | 5920987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 571.1 | 608.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 797 | 666204 | 5920987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 545.6 | 583.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 798 | 666404 | 5920987 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 542.9 | 580.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 799 | 665804 | 5921187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 541.7 | 579.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 800 | 666004 | 5921187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 575.2 | 612.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 801 | 666204 | 5921187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 552.5 | 590.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 802 | 666404 | 5921187 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 558.9 | 596.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 803 | 665804 | 5921387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 542.1 | 579.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 804 | 666004 | 5921387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 578.0 | 615.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 805 | 666204 | 5921387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 557.7 | 595.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 806 | 666404 | 5921387 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 570.9 | 608.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 807 | 666004 | 5921587 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 580.9 | 618.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 808 | 666004 | 5921787 | Pedemont | Plm | 50 | 0.75 | 200 | 0 | 37.5 | 583.7 | 621.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 809 | 667204 | 5917387 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 392.9 | 400.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 810 | 667204 | 5917587 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 380.3 | 387.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 811 | 667404 | 5917587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 373.9 | 381.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 812 | 667204 | 5917787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 409.7 | 417.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 813 | 667404 | 5917787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 374.1 | 381.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 814 | 667204 | 5917987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 407.0 | 414.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 815 | 667404 | 5917987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 353.8 | 361.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 816 | 667204 | 5918187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 404.9 | 412.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 817 | 667404 | 5918187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 396.9 | 404.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 818 | 667404 | 5918387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.0 | 404.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 819 | 667604 | 5918387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.1 | 342.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 820 | 667404 | 5918587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.3 | 404.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 821 | 667604 | 5918587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 387.4 | 394.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 822 | 667804 | 5918587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 324.2 | 331.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 823 | 667404 | 5918787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 398.1 | 405.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 824 | 667604 | 5918787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 389.2 | 396.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 825 | 667804 | 5918787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 326.7 | 334.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 826 | 667404 | 5918987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 395.7 | 403.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 827 | 667604 | 5918987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 391.3 | 398.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 828 | 667804 | 5918987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 381.5 | 389.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 829 | 667404 | 5919187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.8 | 405.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 830 | 667604 | 5919187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 393.9 | 401.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 831 | 667804 | 5919187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 384.0 | 391.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 832 | 667404 | 5919387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 400.2 | 407.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 833 | 667604 | 5919387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 391.6 | 399.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 834 | 667804 | 5919387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 386.0 | 393.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 835 | 668004 | 5919387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 384.3 | 391.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 836 | 667404 | 5919587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 379.7 | 387.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 837 | 667604 | 5919587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 344.7 | 352.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 838 | 667804 | 5919587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 388.6 | 396.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 839 | 668004 | 5919587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 378.1 | 385.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 840 | 667404 | 5919787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 331.3 | 338.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 841 | 667604 | 5919787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 347.2 | 354.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 842 | 667804 | 5919787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 336.7 | 344.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 843 | 668004 | 5919787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 380.6 | 388.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 844 | 667404 | 5919987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 333.0 | 340.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 845 | 667604 | 5919987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 377.5 | 385.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 846 | 667804 | 5919987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 339.3 | 346.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 847 | 668004 | 5919987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 383.1 | 390.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 848 | 667404 | 5920187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.1 | 342.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 849 | 667604 | 5920187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 361.6 | 369.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 850 | 667804 | 5920187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 341.8 | 349.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 851 | 668004 | 5920187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 331.4 | 338.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 852 | 668204 | 5920187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 379.0 | 386.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 853 | 667404 | 5920387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 337.0 | 344.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 854 | 667604 | 5920387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 363.6 | 371.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 855 | 667804 | 5920387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 371.6 | 379.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 856 | 668004 | 5920387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 333.4 | 340.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 857 | 667404 | 5920587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 60.6 | 68.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 858 | 667604 | 5920587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 58.8 | 66.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 859 | 667804 | 5920587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.5 | 71.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 860 | 668004 | 5920587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 60.0 | 67.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 861 | 668204 | 5920587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.3 | 66.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 862 | 667204 | 5920787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 61.7 | 69.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 863 | 667404 | 5920787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 61.0 | 68.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 864 | 667604 | 5920787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.2 | 66.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|-----|------|------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 865 | 667804 | 5920787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.9 | 71.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 866 | 668004 | 5920787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 65.4 | 72.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 867 | 668204 | 5920787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.7 | 67.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 868 | 667204 | 5920987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 62.0 | 69.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 869 | 667204 | 5921187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 62.5 | 70.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 870 | 667004 | 5921387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.9 | 71.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 871 | 667204 | 5921387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 62.9 | 70.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 872 | 666404 | 5921587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 73.1 | 80.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 873 | 667004 | 5921587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 66.4 | 73.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 874 | 667204 | 5921587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 66.5 | 74.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 875 | 667404 | 5921587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 62.6 | 70.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 876 | 667604 | 5921587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 60.9 | 68.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 877 | 667804 | 5921587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.0 | 66.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 878 | 666404 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 74.5 | 82.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 879 | 666604 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 71.5 | 79.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 880 | 667004 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.5 | 75.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 881 | 667204 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.6 | 75.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 882 | 667404 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.1 | 70.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 883 | 667604 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 61.4 | 68.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 884 | 667804 | 5921787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.5 | 67.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 885 | 666404 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 75.7 | 83.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 886 | 666604 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 73.1 | 80.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 887 | 667004 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 68.6 | 76.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 888 | 667204 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.5 | 75.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 889 | 667404 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 66.8 | 74.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 890 | 667604 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 61.8 | 69.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 891 | 667804 | 5921987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.9 | 67.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 892 | 666404 | 5922187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 77.9 | 85.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 893 | 666604 | 5922187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 73.4 | 80.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 894 | 667004 | 5922187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 69.6 | 77.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 895 | 667204 | 5922187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 68.2 | 75.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 896 | 667404 | 5922187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 66.8 | 74.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 897 | 667604 | 5922187 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 65.5 | 73.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 898 | 666204 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 407.4 | 414.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 899 | 666404 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 438.8 | 446.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 900 | 666604 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 414.9 | 422.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 901 | 666804 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 402.7 | 410.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 902 | 667004 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 394.2 | 401.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 903 | 667204 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 385.3 | 392.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 904 | 667404 | 5922387 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 376.2 | 383.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 905 | 666204 | 5922587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 447.0 | 454.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 906 | 666404 | 5922587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 441.3 | 448.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 907 | 666604 | 5922587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 430.7 | 438.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 908 | 666804 | 5922587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 407.4 | 414.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 909 | 667004 | 5922587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 398.8 | 406.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 910 | 667204 | 5922587 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 388.9 | 396.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 911 | 666204 | 5922787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 449.6 | 457.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 912 | 666404 | 5922787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 443.9 | 451.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 913 | 666604 | 5922787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 433.3 | 440.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 914 | 666804 | 5922787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 410.7 | 418.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 915 | 667004 | 5922787 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 402.2 | 409.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 916 | 665804 | 5922987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 433.8 | 441.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 917 | 666004 | 5922987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 425.4 | 432.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 918 | 666204 | 5922987 | Reciente | Piflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 452.1 | 459.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|-----|-----|--------|--------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 919 | 666404 | 5922987 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 446.4 | 453.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 920 | 666604 | 5922987 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 435.9 | 443.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 921 | 666804 | 5922987 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 413.2 | 420.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 922 | 666004 | 5923187 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 428.0 | 435.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 923 | 666204 | 5923187 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 489.8 | 497.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 924 | 666404 | 5923187 | Reciente | Plflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 448.9 | 456.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 925 | 666804 | 5915187 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1105.1 | 1112.6 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 926 | 666804 | 5915387 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1118.1 | 1125.6 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 927 | 667004 | 5915387 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1053.4 | 1060.9 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 928 | 666804 | 5915587 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1145.3 | 1152.8 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 929 | 667004 | 5915587 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1099.7 | 1107.2 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 930 | 666804 | 5915787 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1154.3 | 1161.8 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 931 | 667004 | 5915787 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1109.4 | 1116.9 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 932 | 667004 | 5915987 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1114.9 | 1122.4 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 933 | 667204 | 5915987 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1111.8 | 1119.3 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 934 | 667004 | 5916187 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1123.9 | 1131.4 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 935 | 667204 | 5916187 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1117.7 | 1125.2 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 936 | 667004 | 5916387 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1135.0 | 1142.5 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 937 | 667204 | 5916387 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1125.3 | 1132.8 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 938 | 667404 | 5916387 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1101.0 | 1108.5 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 939 | 667004 | 5916587 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1159.4 | 1166.9 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 940 | 667204 | 5916587 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1132.3 | 1139.8 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 941 | 667404 | 5916587 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1106.3 | 1113.8 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 942 | 667004 | 5916787 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1157.8 | 1165.3 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 943 | 667204 | 5916787 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1137.9 | 1145.4 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 944 | 667404 | 5916787 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1111.6 | 1119.1 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 945 | 667004 | 5916987 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1163.1 | 1170.6 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|-----|-----|--------|--------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 946 | 667204 | 5916987 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1141.7 | 1149.2 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 947 | 667404 | 5916987 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1116.6 | 1124.1 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 948 | 667204 | 5917187 | Reciente | Plioe | 10 | 0.75 | 140 | 250 | 7.5 | 1143.2 | 1150.7 | Moderada | 3 - 10 años | Media | Media |
| 949 | 666604 | 5904987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 32.4 | 39.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 950 | 666804 | 5904987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 30.1 | 37.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 951 | 667004 | 5904987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 34.8 | 42.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 952 | 666804 | 5905187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 30.9 | 38.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 953 | 667004 | 5905187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 35.4 | 42.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 954 | 666804 | 5905387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 33.3 | 40.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 955 | 667004 | 5905387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 35.8 | 43.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 956 | 667004 | 5905587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 36.0 | 43.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 957 | 667004 | 5905787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 36.0 | 43.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 958 | 667004 | 5905987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 36.4 | 43.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 959 | 667204 | 5905987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 34.3 | 41.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 960 | 667204 | 5906187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 33.4 | 40.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 961 | 667204 | 5906387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 30.8 | 38.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 962 | 666604 | 5910587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 273.2 | 280.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 963 | 666204 | 5910587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 273.2 | 280.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 964 | 664804 | 5910787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 406.3 | 413.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 965 | 665404 | 5910787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 315.0 | 322.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 966 | 665604 | 5910787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 315.0 | 322.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 967 | 665804 | 5910787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.7 | 321.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 968 | 666204 | 5910787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 220.5 | 228.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 969 | 666804 | 5910787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 221.1 | 228.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 970 | 664804 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 426.7 | 434.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 971 | 665004 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 382.9 | 390.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 972 | 665204 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 367.8 | 375.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 973 | 665404 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 331.4 | 338.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 974 | 665804 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 297.6 | 305.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 975 | 666004 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 277.8 | 285.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 976 | 666604 | 5910987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 257.9 | 265.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 977 | 665004 | 5911187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 402.5 | 410.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 978 | 665204 | 5911187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 381.6 | 389.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 979 | 665404 | 5911187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 354.7 | 362.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 980 | 665804 | 5911187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 293.5 | 301.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 981 | 666404 | 5911187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 282.1 | 289.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 982 | 665404 | 5911387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.5 | 360.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 983 | 665604 | 5911387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.1 | 320.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 984 | 666004 | 5911387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 287.7 | 295.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 985 | 666204 | 5911387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 221.7 | 229.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 986 | 665604 | 5911587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.2 | 320.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 987 | 665804 | 5911587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 274.4 | 281.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 988 | 666004 | 5911587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 273.4 | 280.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 989 | 666204 | 5911587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 258.8 | 266.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 990 | 665604 | 5911787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 314.5 | 322.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 991 | 665804 | 5911787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 283.0 | 290.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 992 | 666204 | 5911787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 285.4 | 292.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 993 | 665804 | 5911987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 266.4 | 273.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 994 | 666004 | 5911987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 249.1 | 256.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 995 | 666204 | 5911987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 309.3 | 316.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 996 | 665804 | 5912187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 45.9 | 53.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 997 | 666004 | 5912187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 45.0 | 52.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 998 | 666204 | 5912187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 53.8 | 61.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 999 | 666004 | 5912387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 41.6 | 49.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1000 | 666404 | 5912387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 37.7 | 45.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1001 | 666004 | 5912587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 75.4 | 82.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1002 | 666004 | 5912787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 70.8 | 78.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1003 | 666204 | 5912787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 98.7 | 106.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1004 | 666404 | 5912787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 117.1 | 124.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1005 | 666404 | 5912987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 57.5 | 65.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1006 | 666604 | 5912987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 260.3 | 267.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1007 | 666404 | 5913187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 281.1 | 288.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1008 | 666604 | 5913187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 260.0 | 267.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1009 | 667204 | 5913187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 231.6 | 239.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1010 | 666604 | 5913387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 291.3 | 298.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1011 | 666804 | 5913387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 254.7 | 262.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1012 | 667004 | 5913387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 214.1 | 221.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1013 | 666604 | 5913587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 281.2 | 288.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1014 | 666804 | 5913587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 256.8 | 264.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1015 | 666604 | 5913787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 282.5 | 290.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1016 | 666804 | 5913787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 265.3 | 272.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1017 | 666604 | 5913987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 285.7 | 293.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1018 | 666804 | 5913987 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 287.7 | 295.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1019 | 666604 | 5914187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 290.9 | 298.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1020 | 666804 | 5914187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 288.8 | 296.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1021 | 667004 | 5914187 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 272.5 | 280.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1022 | 667004 | 5914387 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 297.0 | 304.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1023 | 667004 | 5914587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 299.5 | 307.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1024 | 667204 | 5914587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 289.9 | 297.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1025 | 667404 | 5914587 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 273.9 | 281.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1026 | 667004 | 5914787 | Reciente | Hflu | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 302.0 | 309.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1027 | 665004 | 5896187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 256.9 | 264.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1028 | 665004 | 5896387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 260.5 | 268.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1029 | 665204 | 5896787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 260.5 | 268.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1030 | 665204 | 5897187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 534.0 | 541.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1031 | 665204 | 5897587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 534.0 | 541.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1032 | 665004 | 5898187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 573.4 | 580.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1033 | 665004 | 5898587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 573.4 | 580.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1034 | 665004 | 5898787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 577.0 | 584.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1035 | 665004 | 5898987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 580.6 | 588.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1036 | 665004 | 5899187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 583.5 | 591.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1037 | 664804 | 5899787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 586.8 | 594.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1038 | 664804 | 5899987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 114.0 | 121.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1039 | 664804 | 5900187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 114.7 | 122.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1040 | 664604 | 5900387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 94.8 | 102.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1041 | 662004 | 5900587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 143.3 | 150.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1042 | 664404 | 5900587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 80.8 | 88.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1043 | 664604 | 5900587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 95.7 | 103.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1044 | 661804 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 152.3 | 159.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1045 | 662404 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 138.8 | 146.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1046 | 662604 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 140.2 | 147.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1047 | 662804 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 137.2 | 144.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1048 | 663004 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 137.9 | 145.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1049 | 663204 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 127.9 | 135.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1050 | 663404 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 149.7 | 157.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1051 | 663604 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 142.7 | 150.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1052 | 664204 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 84.5 | 92.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1053 | 664404 | 5900787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 81.3 | 88.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1054 | 661804 | 5900987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 153.2 | 160.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1055 | 661804 | 5901187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 153.2 | 160.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1056 | 661804 | 5901987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 148.0 | 155.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1057 | 661804 | 5902187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 148.0 | 155.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1058 | 661604 | 5902587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 379.5 | 387.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1059 | 661404 | 5902787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.5 | 351.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1060 | 661204 | 5903387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 75.5 | 83.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1061 | 661204 | 5903587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 76.4 | 83.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1062 | 661204 | 5903787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 77.5 | 85.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1063 | 661204 | 5903987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 78.8 | 86.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1064 | 661404 | 5904187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 74.2 | 81.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1065 | 661604 | 5904387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 69.7 | 77.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1066 | 661604 | 5904587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 71.0 | 78.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1067 | 661804 | 5904587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.3 | 74.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1068 | 661804 | 5904787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 69.8 | 77.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1069 | 662004 | 5904787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 68.4 | 75.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1070 | 661804 | 5904987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 72.4 | 79.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1071 | 662004 | 5904987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 71.0 | 78.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1072 | 662204 | 5904987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.9 | 75.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1073 | 662004 | 5905187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 73.8 | 81.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1074 | 662204 | 5905187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 71.0 | 78.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1075 | 662004 | 5905387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 76.1 | 83.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1076 | 662204 | 5905387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 73.8 | 81.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1077 | 662404 | 5905387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 70.7 | 78.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1078 | 662204 | 5905587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 434.0 | 441.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1079 | 662404 | 5905587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 423.6 | 431.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1080 | 662204 | 5905787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 452.6 | 460.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1081 | 662404 | 5905787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 451.7 | 459.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1082 | 662404 | 5905987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 479.0 | 486.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1083 | 662404 | 5906187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 178.8 | 186.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1084 | 662604 | 5906187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 178.5 | 186.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1085 | 662404 | 5906387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 183.1 | 190.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1086 | 662604 | 5906387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 190.9 | 198.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1087 | 662604 | 5906587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 198.8 | 206.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1088 | 662804 | 5906587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 188.1 | 195.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1089 | 662604 | 5906787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 199.6 | 207.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1090 | 662804 | 5906787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 198.6 | 206.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1091 | 662804 | 5906987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 195.8 | 203.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1092 | 662804 | 5907187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 94.1 | 101.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1093 | 663004 | 5907187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 86.9 | 94.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1094 | 662804 | 5907387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.9 | 93.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1095 | 663004 | 5907387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.0 | 92.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1096 | 663004 | 5907587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 84.2 | 91.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1097 | 663204 | 5907587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 79.0 | 86.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1098 | 663204 | 5907787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 80.4 | 87.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1099 | 663204 | 5907987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 82.7 | 90.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1100 | 663204 | 5908187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 84.3 | 91.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1101 | 663404 | 5908187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 84.0 | 91.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1102 | 663204 | 5908387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.7 | 93.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1103 | 663404 | 5908387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 86.1 | 93.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1104 | 663404 | 5908587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 86.8 | 94.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1105 | 663404 | 5908787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 87.0 | 94.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1106 | 663604 | 5908787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 88.3 | 95.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1107 | 663604 | 5908987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 493.2 | 500.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1108 | 663604 | 5909187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 494.0 | 501.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1109 | 663604 | 5909387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 490.3 | 497.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1110 | 663804 | 5909387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 490.5 | 498.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1111 | 663604 | 5909587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 492.4 | 499.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1112 | 663804 | 5909587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 489.5 | 497.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1113 | 663804 | 5909787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 487.8 | 495.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1114 | 663804 | 5909987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 485.3 | 492.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1115 | 663804 | 5910187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 488.0 | 495.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1116 | 663804 | 5910387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 496.0 | 503.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1117 | 664004 | 5910787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 499.4 | 506.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1118 | 664404 | 5912787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 506.0 | 513.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1119 | 664404 | 5913787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 544.1 | 551.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1120 | 664604 | 5914187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 534.0 | 541.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1121 | 664604 | 5914387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 545.9 | 553.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1122 | 664604 | 5914587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 551.6 | 559.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1123 | 664804 | 5914987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 561.0 | 568.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1124 | 664804 | 5915187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 579.7 | 587.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1125 | 664804 | 5915387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 562.0 | 569.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1126 | 664804 | 5915587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 564.6 | 572.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1127 | 664604 | 5915787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 577.7 | 585.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1128 | 664804 | 5915787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 567.1 | 574.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1129 | 664604 | 5915987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 576.2 | 583.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1130 | 664804 | 5915987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 566.5 | 574.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1131 | 665004 | 5916387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 201.3 | 208.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1132 | 665004 | 5916587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 201.1 | 208.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1133 | 665004 | 5916787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 200.4 | 207.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1134 | 665004 | 5916987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 199.2 | 206.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1135 | 665004 | 5918787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 502.8 | 510.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1136 | 665004 | 5918987 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 503.7 | 511.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1137 | 665004 | 5919187 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 505.4 | 512.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1138 | 665004 | 5919387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 533.1 | 540.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1139 | 665004 | 5919587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 538.5 | 546.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1140 | 665004 | 5920387 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 548.3 | 555.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1141 | 665004 | 5920587 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 528.9 | 536.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1142 | 664604 | 5922787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 565.6 | 573.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1143 | 664804 | 5922787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 521.1 | 528.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1144 | 665004 | 5922787 | Reciente | Hm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 512.7 | 520.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1145 | 665404 | 5895387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 608.6 | 616.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1146 | 665204 | 5895587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 457.9 | 465.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1147 | 665004 | 5895787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 338.1 | 345.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1148 | 665204 | 5895787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 462.7 | 470.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1149 | 665004 | 5895987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 342.0 | 349.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1150 | 665204 | 5895987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 466.6 | 474.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1151 | 665204 | 5896387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 652.1 | 659.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1152 | 665404 | 5896387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 631.9 | 639.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1153 | 665604 | 5896387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 471.8 | 479.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1154 | 665804 | 5896387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 657.0 | 664.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1155 | 665204 | 5896587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 657.0 | 664.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1156 | 665404 | 5896587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 517.6 | 525.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1157 | 665404 | 5897387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 517.6 | 525.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1158 | 665404 | 5897587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 735.4 | 742.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1159 | 665204 | 5897787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 735.4 | 742.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1160 | 665204 | 5897987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 739.3 | 746.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1161 | 665804 | 5898387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 582.6 | 590.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1162 | 665804 | 5898587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 587.4 | 594.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1163 | 666004 | 5898587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 571.2 | 578.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1164 | 665204 | 5898787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 590.8 | 598.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1165 | 666004 | 5898787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 270 | 0 | 7.5 | 576.0 | 583.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1166 | 665204 | 5898987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 308.9 | 316.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1167 | 665404 | 5898987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 280.4 | 287.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1168 | 665604 | 5898987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 320.1 | 327.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1169 | 665804 | 5898987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 309.6 | 317.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1170 | 666004 | 5898987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 301.2 | 308.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1171 | 666204 | 5898987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 290.7 | 298.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1172 | 665204 | 5899187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 310.9 | 318.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1173 | 665404 | 5899187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 282.4 | 289.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1174 | 665604 | 5899187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 336.5 | 344.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1175 | 665804 | 5899187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 311.6 | 319.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1176 | 666004 | 5899187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 303.2 | 310.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1177 | 666204 | 5899187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 292.7 | 300.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1178 | 665004 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 411.0 | 418.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1179 | 665204 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.4 | 320.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1180 | 665404 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 349.5 | 357.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1181 | 665604 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 339.0 | 346.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1182 | 665804 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 314.1 | 321.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1183 | 666004 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 305.7 | 313.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1184 | 666204 | 5899387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 295.2 | 302.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1185 | 665004 | 5899587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 590.7 | 598.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1186 | 665204 | 5899587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 451.3 | 458.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1187 | 665404 | 5899587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 502.9 | 510.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1188 | 665604 | 5899587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 487.9 | 495.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1189 | 665804 | 5899587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 452.4 | 459.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1190 | 666004 | 5899587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 440.4 | 447.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1191 | 665004 | 5899787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 594.3 | 601.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1192 | 665204 | 5899787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 433.7 | 441.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1193 | 665404 | 5899787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 506.5 | 514.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1194 | 665604 | 5899787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 491.5 | 499.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1195 | 665804 | 5899787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 456.0 | 463.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1196 | 665004 | 5899987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 473.5 | 481.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1197 | 665204 | 5899987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 437.3 | 444.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1198 | 665404 | 5899987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 510.1 | 517.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1199 | 665604 | 5899987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 495.1 | 502.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1200 | 665804 | 5899987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 459.6 | 467.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1201 | 665004 | 5900187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 476.4 | 483.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1202 | 665204 | 5900187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 440.1 | 447.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1203 | 665404 | 5900187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 513.0 | 520.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1204 | 665604 | 5900187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 498.0 | 505.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1205 | 665804 | 5900187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 462.4 | 469.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1206 | 664804 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 462.5 | 470.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1207 | 665004 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 419.5 | 427.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1208 | 665204 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 443.7 | 451.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1209 | 665404 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 516.6 | 524.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1210 | 665604 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 501.6 | 509.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1211 | 665804 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 486.5 | 494.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1212 | 667404 | 5900387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 141.3 | 148.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1213 | 664804 | 5900587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 466.1 | 473.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1214 | 667404 | 5900587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 143.8 | 151.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1215 | 664604 | 5900787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 270.6 | 278.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1216 | 667604 | 5900787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.5 | 199.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1217 | 662804 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 138.1 | 145.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1218 | 663004 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 122.3 | 129.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1219 | 663204 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 128.8 | 136.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1220 | 663404 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 138.4 | 145.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1221 | 663604 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 143.6 | 151.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1222 | 663804 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 124.9 | 132.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1223 | 664004 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 113.3 | 120.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1224 | 664204 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 118.0 | 125.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1225 | 664404 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 84.7 | 92.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1226 | 664604 | 5900987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 118.4 | 125.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1227 | 662004 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 600.7 | 608.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1228 | 663004 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 70.6 | 78.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1229 | 663204 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 64.8 | 72.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1230 | 663404 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 69.1 | 76.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1231 | 663604 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 69.8 | 77.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1232 | 664204 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 56.4 | 63.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1233 | 664404 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 47.9 | 55.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1234 | 666804 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 210.0 | 217.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1235 | 667004 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 171.9 | 179.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1236 | 667604 | 5901187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 196.0 | 203.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1237 | 662004 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 585.7 | 593.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1238 | 664204 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 316.2 | 323.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1239 | 664404 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 338.7 | 346.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1240 | 664604 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.7 | 343.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1241 | 667604 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 198.5 | 206.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1242 | 667804 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 112.8 | 120.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1243 | 668404 | 5901387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 83.4 | 90.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1244 | 662004 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 589.3 | 596.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1245 | 663804 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 375.8 | 383.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1246 | 664004 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 344.1 | 351.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1247 | 664204 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.6 | 321.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1248 | 664404 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.6 | 340.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1249 | 667804 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 115.3 | 122.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1250 | 668204 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 96.4 | 103.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1251 | 668604 | 5901587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 75.4 | 82.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1252 | 662004 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 567.6 | 575.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1253 | 662204 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 577.9 | 585.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1254 | 663204 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 533.8 | 541.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1255 | 663404 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 570.2 | 577.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1256 | 663604 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 543.6 | 551.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1257 | 664004 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 512.6 | 520.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1258 | 664204 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 463.9 | 471.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1259 | 667804 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 117.9 | 125.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1260 | 668204 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 98.9 | 106.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1261 | 668404 | 5901787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 88.4 | 95.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1262 | 662004 | 5901987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 135.5 | 143.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1263 | 664204 | 5901987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 485.5 | 493.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1264 | 667804 | 5901987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 120.4 | 127.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1265 | 668004 | 5901987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 109.9 | 117.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1266 | 668204 | 5901987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 101.5 | 109.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1267 | 662004 | 5902187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 136.0 | 143.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1268 | 662204 | 5902187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 132.6 | 140.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1269 | 667604 | 5902187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 194.1 | 201.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1270 | 667804 | 5902187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 122.9 | 130.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1271 | 668004 | 5902187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 112.4 | 119.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1272 | 668204 | 5902187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 104.0 | 111.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1273 | 661804 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 146.6 | 154.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1274 | 662004 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 136.0 | 143.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1275 | 662204 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 133.4 | 140.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1276 | 662404 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 129.6 | 137.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1277 | 664604 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 121.6 | 129.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1278 | 666404 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 209.8 | 217.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1279 | 666604 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 193.2 | 200.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1280 | 666804 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 180.2 | 187.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1281 | 667404 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 219.4 | 226.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1282 | 667604 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 196.1 | 203.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1283 | 667804 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 124.9 | 132.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1284 | 668004 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 114.4 | 121.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1285 | 668204 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 106.0 | 113.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1286 | 668404 | 5902387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 95.5 | 103.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1287 | 662804 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 346.5 | 354.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1288 | 663004 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 377.7 | 385.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1289 | 664804 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 329.2 | 336.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1290 | 666604 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 192.1 | 199.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1291 | 666804 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 177.1 | 184.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1292 | 667004 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 170.6 | 178.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1293 | 667204 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 167.6 | 175.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1294 | 667404 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 218.1 | 225.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1295 | 667604 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 198.6 | 206.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1296 | 667804 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 127.4 | 134.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1297 | 668004 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 116.9 | 124.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1298 | 668204 | 5902587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 108.5 | 116.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1299 | 662804 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.9 | 356.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1300 | 664604 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 320.6 | 328.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1301 | 664804 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 339.4 | 346.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1302 | 665004 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.5 | 343.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1303 | 665204 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 313.1 | 320.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1304 | 665804 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.1 | 342.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1305 | 666404 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 184.6 | 192.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1306 | 666604 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.4 | 198.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1307 | 666804 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 173.8 | 181.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1308 | 667004 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 166.4 | 173.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1309 | 667204 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 154.5 | 162.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1310 | 667404 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 215.1 | 222.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1311 | 667604 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 200.5 | 208.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1312 | 667804 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 129.9 | 137.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1313 | 668004 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 119.4 | 126.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1314 | 668204 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 111.0 | 118.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1315 | 668404 | 5902787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 100.5 | 108.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1316 | 664604 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 307.6 | 315.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1317 | 664804 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 356.0 | 363.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1318 | 665004 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 345.8 | 353.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1319 | 665804 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.4 | 350.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1320 | 666004 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 268.2 | 275.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1321 | 666204 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 228.2 | 235.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1322 | 666404 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.1 | 198.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1323 | 666604 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.6 | 199.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1324 | 666804 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 170.6 | 178.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1325 | 667004 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 161.5 | 169.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1326 | 667204 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 151.7 | 159.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1327 | 667404 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 210.6 | 218.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1328 | 667604 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 141.7 | 149.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1329 | 667804 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 132.5 | 140.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1330 | 668004 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 121.9 | 129.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1331 | 668204 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 113.5 | 121.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1332 | 668404 | 5902987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 103.0 | 110.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1333 | 664404 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 440.0 | 447.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1334 | 664604 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.9 | 340.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1335 | 664804 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 380.5 | 388.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1336 | 665004 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 356.2 | 363.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1337 | 665604 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.7 | 359.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1338 | 665804 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 325.8 | 333.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1339 | 666004 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 285.6 | 293.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1340 | 666204 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 241.0 | 248.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1341 | 666404 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 199.1 | 206.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1342 | 666604 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 168.9 | 176.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1343 | 666804 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 168.3 | 175.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1344 | 667004 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 156.3 | 163.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1345 | 667204 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 190.0 | 197.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1346 | 667404 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 205.1 | 212.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1347 | 667604 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 142.6 | 150.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1348 | 667804 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 135.0 | 142.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1349 | 668004 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 124.5 | 132.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1350 | 668204 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 116.1 | 123.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1351 | 668404 | 5903187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 105.5 | 113.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1352 | 661404 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.9 | 75.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1353 | 664404 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 461.3 | 468.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1354 | 664604 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 375.1 | 382.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1355 | 664804 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 408.4 | 415.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1356 | 665004 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 362.7 | 370.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1357 | 665604 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 326.1 | 333.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1358 | 665804 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 338.4 | 345.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1359 | 666004 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 299.6 | 307.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1360 | 666204 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 251.3 | 258.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1361 | 666404 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 206.2 | 213.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1362 | 666604 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 171.6 | 179.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1363 | 666804 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 167.7 | 175.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1364 | 667004 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 152.0 | 159.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1365 | 667204 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 182.0 | 189.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1366 | 667404 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 200.4 | 207.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1367 | 667604 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 143.1 | 150.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1368 | 667804 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 136.9 | 144.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1369 | 668004 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 126.5 | 134.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1370 | 668204 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 118.1 | 125.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1371 | 668404 | 5903387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 107.6 | 115.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1372 | 661604 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 119.3 | 126.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1373 | 664404 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 447.7 | 455.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1374 | 664604 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.7 | 405.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1375 | 664804 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 418.0 | 425.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1376 | 665004 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 371.4 | 378.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1377 | 665204 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.5 | 340.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1378 | 665404 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 304.8 | 312.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1379 | 665604 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 306.6 | 314.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1380 | 665804 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.7 | 356.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1381 | 666004 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 316.0 | 323.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1382 | 666204 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 263.4 | 270.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1383 | 666404 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 215.3 | 222.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1384 | 666604 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 166.1 | 173.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1385 | 666804 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 146.1 | 153.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1386 | 667004 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 147.6 | 155.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1387 | 667204 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 172.2 | 179.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1388 | 667404 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 184.7 | 192.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1389 | 667604 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 143.6 | 151.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1390 | 667804 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 139.0 | 146.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1391 | 668004 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 129.0 | 136.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1392 | 668204 | 5903587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 120.6 | 128.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1393 | 661404 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 70.7 | 78.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1394 | 661604 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 62.4 | 69.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1395 | 664404 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 154.9 | 162.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1396 | 664604 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 142.0 | 149.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1397 | 664804 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 139.8 | 147.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1398 | 665004 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 128.9 | 136.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1399 | 665204 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 114.7 | 122.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1400 | 665404 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 105.9 | 113.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1401 | 665604 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 105.8 | 113.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1402 | 665804 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 120.5 | 128.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1403 | 666004 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 116.5 | 124.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1404 | 666204 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 97.6 | 105.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1405 | 666404 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 80.0 | 87.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1406 | 666604 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 61.5 | 69.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1407 | 666804 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 53.4 | 60.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1408 | 667004 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 48.4 | 55.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1409 | 667204 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 58.7 | 66.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1410 | 667404 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 64.5 | 72.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1411 | 667604 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 51.5 | 59.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1412 | 667804 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 50.3 | 57.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1413 | 668004 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 47.0 | 54.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1414 | 668204 | 5903787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 44.0 | 51.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1415 | 661404 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 72.3 | 79.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1416 | 661604 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 64.4 | 71.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1417 | 661804 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 61.1 | 68.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1418 | 664204 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 149.5 | 157.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1419 | 664404 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 148.0 | 155.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1420 | 664604 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 136.3 | 143.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1421 | 664804 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 129.6 | 137.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1422 | 665004 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 120.4 | 127.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1423 | 665204 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 105.6 | 113.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1424 | 665404 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 100.6 | 108.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1425 | 665604 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 100.2 | 107.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1426 | 665804 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 112.4 | 119.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1427 | 666004 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 112.3 | 119.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1428 | 666204 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 99.3 | 106.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1429 | 666404 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 82.7 | 90.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1430 | 666604 | 5903987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 63.9 | 71.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1431 | 661604 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 67.6 | 75.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|-----|------|------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1432 | 661804 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.0 | 70.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1433 | 662004 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.0 | 70.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1434 | 664204 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 69.7 | 77.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1435 | 664404 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 70.3 | 77.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1436 | 664604 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.7 | 71.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1437 | 664804 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.2 | 66.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1438 | 665004 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 54.2 | 61.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1439 | 665204 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 48.5 | 56.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1440 | 665404 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 43.6 | 51.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1441 | 665604 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 46.6 | 54.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1442 | 665804 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 52.0 | 59.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1443 | 666004 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 53.7 | 61.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1444 | 666204 | 5904187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 49.3 | 56.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1445 | 661804 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 64.9 | 72.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1446 | 662004 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 63.7 | 71.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1447 | 664204 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 66.0 | 73.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1448 | 664404 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 65.4 | 72.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1449 | 664604 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 59.2 | 66.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1450 | 664804 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 54.4 | 61.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1451 | 665004 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 50.2 | 57.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1452 | 665204 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 44.1 | 51.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1453 | 665404 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 40.3 | 47.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1454 | 665604 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 43.4 | 50.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1455 | 665804 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 48.5 | 56.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1456 | 666004 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 50.8 | 58.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1457 | 666204 | 5904387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 45.5 | 53.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1458 | 662004 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 65.4 | 72.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1459 | 662204 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 65.2 | 72.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1460 | 664204 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 61.8 | 69.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1461 | 664404 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 57.3 | 64.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1462 | 664604 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 52.4 | 59.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1463 | 664804 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 49.0 | 56.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1464 | 665004 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 45.1 | 52.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1465 | 665204 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 38.6 | 46.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1466 | 665404 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 36.2 | 43.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1467 | 665604 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 39.3 | 46.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1468 | 665804 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 44.2 | 51.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1469 | 666004 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 46.9 | 54.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1470 | 666204 | 5904587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 44.3 | 51.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1471 | 662204 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 66.5 | 74.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1472 | 664204 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 119.8 | 127.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1473 | 664404 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 105.0 | 112.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1474 | 664604 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 91.8 | 99.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1475 | 664804 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 89.0 | 96.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1476 | 665004 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 81.0 | 88.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1477 | 665204 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 67.0 | 74.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1478 | 665404 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 62.5 | 70.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1479 | 665604 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 70.7 | 78.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1480 | 665804 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 77.6 | 85.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1481 | 666004 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 82.7 | 90.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1482 | 666204 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 79.2 | 86.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1483 | 666404 | 5904787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 69.9 | 77.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1484 | 664204 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 118.9 | 126.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1485 | 664404 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 102.6 | 110.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1486 | 664604 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 82.7 | 90.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1487 | 664804 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 82.3 | 89.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1488 | 665004 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 74.1 | 81.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1489 | 665204 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 60.8 | 68.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1490 | 665404 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 53.6 | 61.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1491 | 665604 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 63.6 | 71.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1492 | 665804 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 70.4 | 77.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1493 | 666004 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 75.0 | 82.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1494 | 666204 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 73.5 | 81.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1495 | 666404 | 5904987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 67.1 | 74.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1496 | 662404 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 136.1 | 143.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1497 | 664204 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 121.4 | 128.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1498 | 664404 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 101.5 | 109.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1499 | 664604 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 82.9 | 90.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1500 | 664804 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 79.2 | 86.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1501 | 665004 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 72.0 | 79.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1502 | 665204 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 58.2 | 65.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1503 | 665404 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 49.4 | 56.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1504 | 665604 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 58.9 | 66.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1505 | 665804 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 64.6 | 72.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1506 | 666004 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 68.2 | 75.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1507 | 666204 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 67.6 | 75.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1508 | 666404 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 63.3 | 70.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1509 | 666604 | 5905187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 59.5 | 67.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1510 | 664204 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 124.0 | 131.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1511 | 664404 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 103.6 | 111.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1512 | 664604 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 83.4 | 90.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1513 | 664804 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 76.2 | 83.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1514 | 665004 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 72.2 | 79.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1515 | 665204 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 57.6 | 65.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1516 | 665404 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 49.4 | 56.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1517 | 665604 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 57.1 | 64.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1518 | 665804 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 60.7 | 68.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1519 | 666004 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 63.7 | 71.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1520 | 666204 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 63.0 | 70.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1521 | 666404 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 60.2 | 67.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1522 | 666604 | 5905387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 58.4 | 65.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1523 | 664204 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 126.4 | 133.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1524 | 664404 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 107.8 | 115.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1525 | 664604 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 86.2 | 93.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1526 | 664804 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 77.5 | 85.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1527 | 665004 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 73.5 | 81.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1528 | 665204 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 63.6 | 71.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1529 | 665404 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 51.9 | 59.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1530 | 665604 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 55.3 | 62.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1531 | 665804 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 58.3 | 65.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1532 | 666004 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 59.1 | 66.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1533 | 666204 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 57.9 | 65.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1534 | 666404 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 56.3 | 63.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1535 | 666604 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 56.7 | 64.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1536 | 666804 | 5905587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 60.9 | 68.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1537 | 662604 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 151.2 | 158.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1538 | 664204 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 130.8 | 138.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1539 | 664404 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 109.0 | 116.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1540 | 664604 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 89.7 | 97.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1541 | 664804 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 83.4 | 90.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1542 | 665004 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 75.4 | 82.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1543 | 665204 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 70.3 | 77.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1544 | 665404 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 57.7 | 65.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1545 | 665604 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 52.7 | 60.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1546 | 665804 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 58.1 | 65.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1547 | 666004 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 57.0 | 64.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1548 | 666204 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 53.9 | 61.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1549 | 666404 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 52.8 | 60.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1550 | 666604 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 55.0 | 62.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1551 | 666804 | 5905787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 60.7 | 68.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1552 | 662604 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 460.1 | 467.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1553 | 664204 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 133.6 | 141.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1554 | 664404 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 110.4 | 117.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1555 | 664604 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 94.5 | 102.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1556 | 664804 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 86.3 | 93.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1557 | 665004 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 78.8 | 86.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1558 | 665204 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 70.2 | 77.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1559 | 665404 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 62.0 | 69.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1560 | 665604 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 56.4 | 63.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1561 | 665804 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 52.9 | 60.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1562 | 666004 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 57.2 | 64.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1563 | 666204 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 51.9 | 59.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1564 | 666404 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 50.1 | 57.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1565 | 666604 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 53.6 | 61.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1566 | 666804 | 5905987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 60.2 | 67.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1567 | 664204 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 373.3 | 380.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1568 | 664404 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 318.9 | 326.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1569 | 664604 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 274.5 | 282.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1570 | 664804 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 252.1 | 259.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1571 | 665004 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 231.0 | 238.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1572 | 665204 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 206.9 | 214.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1573 | 665404 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 189.9 | 197.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1574 | 665604 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 168.3 | 175.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1575 | 665804 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 153.6 | 161.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1576 | 666004 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 146.9 | 154.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1577 | 666204 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 148.9 | 156.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1578 | 666404 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 138.0 | 145.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1579 | 666604 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 148.3 | 155.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1580 | 666804 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 171.1 | 178.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1581 | 667004 | 5906187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.4 | 198.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1582 | 662804 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 176.7 | 184.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1583 | 664204 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 372.1 | 379.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1584 | 664404 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 329.4 | 336.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1585 | 664604 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 285.6 | 293.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1586 | 664804 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 262.3 | 269.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1587 | 665004 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 242.3 | 249.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1588 | 665204 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 213.5 | 221.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1589 | 665404 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 197.0 | 204.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1590 | 665604 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 175.3 | 182.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1591 | 665804 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 163.5 | 171.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1592 | 666004 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 151.8 | 159.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1593 | 666204 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 157.0 | 164.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1594 | 666404 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 133.8 | 141.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1595 | 666604 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 147.7 | 155.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1596 | 666804 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 191.0 | 198.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1597 | 667004 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 192.8 | 200.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1598 | 667604 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 159.5 | 167.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1599 | 667804 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 147.7 | 155.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1600 | 668204 | 5906387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 116.8 | 124.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1601 | 664204 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 369.6 | 377.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1602 | 664404 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 330.1 | 337.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1603 | 664604 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 295.2 | 302.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1604 | 664804 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 271.2 | 278.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1605 | 665004 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 251.7 | 259.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1606 | 665204 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 220.8 | 228.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1607 | 665404 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 202.5 | 210.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1608 | 665604 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 189.9 | 197.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1609 | 665804 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 168.4 | 175.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1610 | 666004 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 156.0 | 163.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1611 | 666204 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 145.4 | 152.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1612 | 666404 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 137.4 | 144.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1613 | 666604 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 148.5 | 156.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1614 | 666804 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 192.7 | 200.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1615 | 667004 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 194.4 | 201.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1616 | 667204 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 171.9 | 179.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1617 | 667404 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 159.4 | 166.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1618 | 667604 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 161.5 | 169.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1619 | 667804 | 5906587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 149.8 | 157.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1620 | 664204 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 363.6 | 371.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1621 | 664404 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 322.2 | 329.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1622 | 664604 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 298.7 | 306.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1623 | 664804 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 275.7 | 283.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1624 | 665004 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 255.7 | 263.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1625 | 665204 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 221.4 | 228.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1626 | 665404 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 208.4 | 215.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1627 | 665604 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 199.5 | 207.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1628 | 665804 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 174.3 | 181.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1629 | 666004 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 165.3 | 172.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1630 | 666204 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 149.9 | 157.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1631 | 666404 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 142.6 | 150.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1632 | 666604 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 137.2 | 144.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1633 | 666804 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 213.2 | 220.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1634 | 667004 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 217.9 | 225.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1635 | 667204 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 171.0 | 178.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1636 | 667404 | 5906787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 160.2 | 167.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1637 | 663004 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 174.1 | 181.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1638 | 664204 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 345.4 | 352.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1639 | 664404 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 320.8 | 328.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1640 | 664604 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 306.0 | 313.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1641 | 664804 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 261.4 | 268.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1642 | 665004 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 253.0 | 260.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1643 | 665204 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 224.8 | 232.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1644 | 665404 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 217.1 | 224.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1645 | 665604 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 215.9 | 223.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1646 | 665804 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 190.3 | 197.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1647 | 666004 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 170.6 | 178.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1648 | 666404 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 139.0 | 146.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1649 | 666604 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 139.5 | 147.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1650 | 666804 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 199.9 | 207.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1651 | 667004 | 5906987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 205.6 | 213.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1652 | 663204 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 74.5 | 82.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1653 | 664204 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 337.8 | 345.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1654 | 664404 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 318.0 | 325.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1655 | 664604 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 292.2 | 299.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1656 | 664804 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 265.0 | 272.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1657 | 665004 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 256.4 | 263.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1658 | 665204 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 246.3 | 253.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1659 | 665404 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 231.9 | 239.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1660 | 665604 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 221.1 | 228.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1661 | 665804 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 210.0 | 217.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1662 | 666004 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 185.8 | 193.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1663 | 666604 | 5907187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 151.8 | 159.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1664 | 663204 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 77.6 | 85.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1665 | 664404 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 314.9 | 322.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1666 | 664604 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 292.9 | 300.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1667 | 664804 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 280.6 | 288.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1668 | 665004 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 272.2 | 279.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1669 | 665204 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 249.2 | 256.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1670 | 665404 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 234.5 | 242.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1671 | 665604 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 224.8 | 232.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1672 | 665804 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 214.3 | 221.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1673 | 666004 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 204.2 | 211.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1674 | 666204 | 5907387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 170.7 | 178.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1675 | 664404 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 316.4 | 323.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1676 | 664604 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 300.9 | 308.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1677 | 664804 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 276.1 | 283.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1678 | 665004 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 271.4 | 278.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1679 | 665204 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 249.5 | 257.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1680 | 665404 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 237.4 | 244.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1681 | 665604 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 226.9 | 234.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1682 | 665804 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 216.4 | 223.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1683 | 666004 | 5907587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 207.3 | 214.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1684 | 663404 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 76.1 | 83.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1685 | 664404 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 312.2 | 319.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1686 | 664604 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 302.3 | 309.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1687 | 664804 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 278.6 | 286.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1688 | 665004 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 273.7 | 281.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1689 | 665204 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 252.0 | 259.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1690 | 665404 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 239.9 | 247.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1691 | 665604 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 229.4 | 236.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1692 | 665804 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 218.9 | 226.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1693 | 666004 | 5907787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 210.5 | 218.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1694 | 663404 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 80.5 | 88.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1695 | 664404 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 316.2 | 323.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1696 | 664604 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 305.3 | 312.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1697 | 664804 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 288.0 | 295.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1698 | 665004 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 276.2 | 283.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1699 | 665204 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 254.5 | 262.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1700 | 665404 | 5907987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 244.8 | 252.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1701 | 663604 | 5908187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 84.6 | 92.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1702 | 664404 | 5908187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 320.7 | 328.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1703 | 664604 | 5908187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 301.6 | 309.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1704 | 664804 | 5908187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 290.5 | 298.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1705 | 665004 | 5908187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 273.8 | 281.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1706 | 665204 | 5908187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 235.1 | 242.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1707 | 663604 | 5908387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 86.8 | 94.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1708 | 664604 | 5908387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 309.8 | 317.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1709 | 664804 | 5908387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 293.0 | 300.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1710 | 665004 | 5908387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 319.6 | 327.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1711 | 663604 | 5908587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 87.8 | 95.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1712 | 664604 | 5908587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 452.5 | 460.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1713 | 664804 | 5908587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 422.4 | 429.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1714 | 665004 | 5908587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 459.5 | 467.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1715 | 663804 | 5908787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 86.5 | 94.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1716 | 664804 | 5908787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 418.5 | 426.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1717 | 665004 | 5908787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 462.8 | 470.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1718 | 663804 | 5908987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 692.4 | 699.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1719 | 664604 | 5908987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 435.0 | 442.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1720 | 664804 | 5908987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 498.4 | 505.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1721 | 665004 | 5908987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 467.0 | 474.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1722 | 665204 | 5908987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 389.8 | 397.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1723 | 665604 | 5908987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 315.4 | 322.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1724 | 663804 | 5909187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 489.1 | 496.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1725 | 664604 | 5909187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 443.0 | 450.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1726 | 664804 | 5909187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 508.9 | 516.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1727 | 665004 | 5909187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 470.8 | 478.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1728 | 665204 | 5909187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 393.4 | 400.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1729 | 664604 | 5909387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 455.6 | 463.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1730 | 664804 | 5909387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 505.3 | 512.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1731 | 665004 | 5909387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 485.4 | 492.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1732 | 664004 | 5909587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 483.4 | 490.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1733 | 664604 | 5909587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 474.3 | 481.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1734 | 664804 | 5909587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 489.8 | 497.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1735 | 665004 | 5909587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 488.2 | 495.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1736 | 664004 | 5909787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 484.6 | 492.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1737 | 664804 | 5909787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 489.2 | 496.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1738 | 665004 | 5909787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 200 | 0 | 7.5 | 486.8 | 494.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1739 | 664004 | 5909987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 482.6 | 490.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1740 | 664804 | 5909987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 329.9 | 337.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1741 | 665004 | 5909987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 342.1 | 349.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1742 | 664004 | 5910187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 485.4 | 492.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1743 | 664804 | 5910187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.3 | 358.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1744 | 664004 | 5910387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 174.9 | 182.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1745 | 664804 | 5910387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 129.3 | 136.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1746 | 664004 | 5910587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 176.9 | 184.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1747 | 664204 | 5910587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 180.0 | 187.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1748 | 664804 | 5910587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 390.0 | 397.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1749 | 664204 | 5910787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 507.3 | 514.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1750 | 664204 | 5910987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 510.0 | 517.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1751 | 664204 | 5911187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 511.2 | 518.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1752 | 664204 | 5911387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 510.2 | 517.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1753 | 664404 | 5911387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 515.2 | 522.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1754 | 665004 | 5911387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 421.2 | 428.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1755 | 665204 | 5911387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 388.1 | 395.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1756 | 664404 | 5911587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 510.5 | 518.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1757 | 665004 | 5911587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 446.2 | 453.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1758 | 665204 | 5911587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 409.6 | 417.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1759 | 665404 | 5911587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 359.6 | 367.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1760 | 664404 | 5911787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 506.5 | 514.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1761 | 665004 | 5911787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 455.0 | 462.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1762 | 665204 | 5911787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 426.4 | 433.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1763 | 665404 | 5911787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 376.2 | 383.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1764 | 664404 | 5911987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 506.4 | 513.9 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1765 | 665204 | 5911987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 459.9 | 467.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1766 | 665404 | 5911987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 400.4 | 407.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1767 | 665604 | 5911987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 316.5 | 324.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1768 | 664404 | 5912187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 504.6 | 512.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1769 | 665204 | 5912187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 476.3 | 483.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1770 | 665404 | 5912187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 430.0 | 437.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1771 | 665604 | 5912187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 330.7 | 338.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1772 | 664404 | 5912387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 180.3 | 187.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1773 | 664604 | 5912387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 162.2 | 169.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1774 | 665204 | 5912387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 175.6 | 183.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1775 | 665404 | 5912387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 169.9 | 177.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1776 | 665604 | 5912387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 126.5 | 134.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1777 | 665804 | 5912387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 87.8 | 95.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1778 | 664404 | 5912587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 181.1 | 188.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1779 | 664604 | 5912587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 161.9 | 169.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1780 | 665404 | 5912587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 182.6 | 190.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1781 | 665604 | 5912587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 137.5 | 145.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1782 | 665804 | 5912587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 86.1 | 93.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1783 | 664604 | 5912787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 458.7 | 466.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1784 | 665404 | 5912787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 545.0 | 552.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1785 | 665604 | 5912787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 431.8 | 439.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1786 | 665804 | 5912787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 235.7 | 243.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1787 | 664604 | 5912987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 462.7 | 470.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1788 | 665404 | 5912987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 549.5 | 557.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1789 | 665604 | 5912987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 471.2 | 478.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1790 | 665804 | 5912987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 237.4 | 244.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1791 | 666004 | 5912987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 192.1 | 199.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1792 | 666204 | 5912987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 261.2 | 268.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1793 | 664604 | 5913187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 469.5 | 477.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1794 | 665404 | 5913187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 539.3 | 546.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1795 | 665604 | 5913187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 500.5 | 508.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1796 | 665804 | 5913187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 279.0 | 286.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1797 | 666004 | 5913187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 188.4 | 195.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1798 | 666204 | 5913187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 256.9 | 264.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1799 | 664604 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 491.0 | 498.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1800 | 664804 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 447.2 | 454.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1801 | 665604 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 504.8 | 512.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1802 | 665804 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 328.6 | 336.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1803 | 666004 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 213.6 | 221.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1804 | 666204 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 257.3 | 264.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1805 | 666404 | 5913387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 271.7 | 279.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1806 | 664604 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 504.0 | 511.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1807 | 664804 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 467.2 | 474.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1808 | 665604 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 504.3 | 511.8 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1809 | 665804 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 368.8 | 376.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1810 | 666004 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 263.2 | 270.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1811 | 666204 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 269.5 | 277.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1812 | 666404 | 5913587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 274.6 | 282.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1813 | 664604 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 516.1 | 523.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1814 | 664804 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 485.9 | 493.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1815 | 665604 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 501.9 | 509.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1816 | 665804 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 401.0 | 408.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1817 | 666004 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 306.3 | 313.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1818 | 666204 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 278.4 | 285.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1819 | 666404 | 5913787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 280.8 | 288.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1820 | 664604 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 524.8 | 532.3 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1821 | 664804 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 498.5 | 506.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1822 | 665604 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 505.2 | 512.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1823 | 665804 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 421.9 | 429.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1824 | 666004 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 324.9 | 332.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1825 | 666204 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 298.8 | 306.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1826 | 666404 | 5913987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 287.8 | 295.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1827 | 664804 | 5914187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 512.6 | 520.1 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1828 | 665804 | 5914187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 444.3 | 451.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1829 | 666004 | 5914187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.0 | 359.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1830 | 666204 | 5914187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 334.9 | 342.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1831 | 666404 | 5914187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 301.5 | 309.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1832 | 664804 | 5914387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 524.5 | 532.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1833 | 665804 | 5914387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 459.2 | 466.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1834 | 666004 | 5914387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 377.8 | 385.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1835 | 666204 | 5914387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 357.9 | 365.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1836 | 666404 | 5914387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 332.3 | 339.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1837 | 666604 | 5914387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 291.6 | 299.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1838 | 664804 | 5914587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 510.2 | 517.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1839 | 665804 | 5914587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 471.7 | 479.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1840 | 666004 | 5914587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 403.6 | 411.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1841 | 666204 | 5914587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 380.1 | 387.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1842 | 666404 | 5914587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.7 | 351.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1843 | 664804 | 5914787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 548.9 | 556.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1844 | 665804 | 5914787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 487.1 | 494.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1845 | 666004 | 5914787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 437.7 | 445.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1846 | 666204 | 5914787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 389.6 | 397.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1847 | 666404 | 5914787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 360.0 | 367.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1848 | 666604 | 5914787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.8 | 351.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1849 | 666004 | 5914987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 456.3 | 463.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1850 | 666204 | 5914987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 405.0 | 412.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1851 | 666404 | 5914987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 373.5 | 381.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1852 | 666604 | 5914987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 356.5 | 364.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1853 | 666004 | 5915187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 476.4 | 483.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1854 | 666204 | 5915187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 427.3 | 434.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1855 | 666404 | 5915187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 405.7 | 413.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1856 | 666604 | 5915187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 367.2 | 374.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1857 | 666004 | 5915387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 492.3 | 499.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1858 | 666204 | 5915387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 439.3 | 446.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1859 | 666404 | 5915387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 420.4 | 427.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1860 | 666604 | 5915387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 382.6 | 390.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1861 | 665004 | 5915587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 541.7 | 549.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1862 | 666004 | 5915587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 499.0 | 506.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1863 | 666204 | 5915587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 455.8 | 463.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1864 | 666404 | 5915587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 419.2 | 426.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1865 | 666604 | 5915587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.4 | 404.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1866 | 665004 | 5915787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 545.1 | 552.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1867 | 666004 | 5915787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 517.5 | 525.0 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1868 | 666204 | 5915787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 468.6 | 476.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1869 | 666404 | 5915787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 435.4 | 442.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1870 | 666604 | 5915787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 436.1 | 443.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1871 | 665004 | 5915987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 544.0 | 551.5 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1872 | 666204 | 5915987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 474.8 | 482.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1873 | 666404 | 5915987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 451.7 | 459.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1874 | 666604 | 5915987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 442.7 | 450.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1875 | 666804 | 5915987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 412.7 | 420.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1876 | 665004 | 5916187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 562.9 | 570.4 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1877 | 666204 | 5916187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 473.4 | 480.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1878 | 666404 | 5916187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 443.4 | 450.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1879 | 666604 | 5916187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 432.6 | 440.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1880 | 666804 | 5916187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.1 | 404.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1881 | 666204 | 5916387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 465.6 | 473.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1882 | 666404 | 5916387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 440.8 | 448.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1883 | 666604 | 5916387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 428.5 | 436.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1884 | 666804 | 5916387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 404.2 | 411.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1885 | 666204 | 5916587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 451.4 | 458.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1886 | 666404 | 5916587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 432.8 | 440.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1887 | 666604 | 5916587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 421.3 | 428.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1888 | 666804 | 5916587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 429.7 | 437.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1889 | 666204 | 5916787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 428.4 | 435.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1890 | 666404 | 5916787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 415.2 | 422.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1891 | 666604 | 5916787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 420.2 | 427.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1892 | 666804 | 5916787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 437.2 | 444.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1893 | 666404 | 5916987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 394.9 | 402.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1894 | 666604 | 5916987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 394.6 | 402.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1895 | 666804 | 5916987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 419.8 | 427.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1896 | 665204 | 5917187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 50 | 0 | 7.5 | 195.5 | 203.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1897 | 666404 | 5917187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 362.7 | 370.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1898 | 666604 | 5917187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 382.8 | 390.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1899 | 666804 | 5917187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 413.6 | 421.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1900 | 667004 | 5917187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 413.7 | 421.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1901 | 666404 | 5917387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.8 | 359.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1902 | 666604 | 5917387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 368.6 | 376.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1903 | 666804 | 5917387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 402.6 | 410.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1904 | 667004 | 5917387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 407.1 | 414.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1905 | 666404 | 5917587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 322.7 | 330.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1906 | 666604 | 5917587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 356.9 | 364.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1907 | 666804 | 5917587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 387.7 | 395.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1908 | 667004 | 5917587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 414.1 | 421.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1909 | 666404 | 5917787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 318.1 | 325.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1910 | 666604 | 5917787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 344.8 | 352.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1911 | 666804 | 5917787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 375.3 | 382.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1912 | 667004 | 5917787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 405.1 | 412.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1913 | 666404 | 5917987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 330.5 | 338.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1914 | 666604 | 5917987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 333.2 | 340.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1915 | 666804 | 5917987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 369.8 | 377.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1916 | 667004 | 5917987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.8 | 405.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1917 | 666404 | 5918187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 340.6 | 348.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1918 | 666604 | 5918187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.0 | 342.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1919 | 666804 | 5918187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 375.1 | 382.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1920 | 667004 | 5918187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 394.2 | 401.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1921 | 666404 | 5918387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.1 | 355.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1922 | 666604 | 5918387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.1 | 342.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1923 | 666804 | 5918387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 369.3 | 376.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1924 | 667004 | 5918387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 383.1 | 390.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1925 | 667204 | 5918387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 402.8 | 410.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1926 | 665204 | 5918587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 87.6 | 95.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1927 | 666404 | 5918587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.5 | 360.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1928 | 666604 | 5918587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 337.7 | 345.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1929 | 666804 | 5918587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 357.1 | 364.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1930 | 667004 | 5918587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 383.7 | 391.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1931 | 667204 | 5918587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 398.1 | 405.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1932 | 665204 | 5918787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 87.1 | 94.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1933 | 666604 | 5918787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 350.3 | 357.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1934 | 666804 | 5918787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.0 | 359.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1935 | 667004 | 5918787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 386.7 | 394.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1936 | 667204 | 5918787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 398.3 | 405.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1937 | 665204 | 5918987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.7 | 93.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1938 | 666604 | 5918987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.1 | 359.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1939 | 666804 | 5918987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 352.8 | 360.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1940 | 667004 | 5918987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 367.6 | 375.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1941 | 667204 | 5918987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 400.2 | 407.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1942 | 665204 | 5919187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.4 | 92.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1943 | 666604 | 5919187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.7 | 359.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1944 | 666804 | 5919187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 353.4 | 360.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|----------------------|----------------|-------------------------|
| 1945 | 667004 | 5919187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 361.8 | 369.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1946 | 665204 | 5919387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 25 | 0 | 7.5 | 85.3 | 92.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1947 | 666604 | 5919387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 350.5 | 358.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1948 | 666804 | 5919387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 353.6 | 361.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1949 | 667004 | 5919387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 354.8 | 362.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1950 | 666604 | 5919587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.0 | 355.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1951 | 666804 | 5919587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 351.4 | 358.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1952 | 667004 | 5919587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 354.4 | 361.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1953 | 666604 | 5919787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 343.6 | 351.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1954 | 666804 | 5919787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 350.1 | 357.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1955 | 666604 | 5919987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 335.6 | 343.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1956 | 666804 | 5919987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 348.8 | 356.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1957 | 666804 | 5920187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 336.4 | 343.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1958 | 665204 | 5920387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 473.3 | 480.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1959 | 665204 | 5920587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 475.5 | 483.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1960 | 665404 | 5920587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 459.2 | 466.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1961 | 665204 | 5920787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 478.0 | 485.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1962 | 665404 | 5920787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 461.5 | 469.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1963 | 665604 | 5920787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 449.2 | 456.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1964 | 665204 | 5920987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 480.5 | 488.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1965 | 665404 | 5920987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 470.0 | 477.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1966 | 665604 | 5920987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 453.0 | 460.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1967 | 665204 | 5921187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 483.1 | 490.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1968 | 665404 | 5921187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 472.5 | 480.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1969 | 665604 | 5921187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 456.0 | 463.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1970 | 665204 | 5921387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 485.1 | 492.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1971 | 665404 | 5921387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 474.6 | 482.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1972 | 665604 | 5921387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 464.0 | 471.5 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1973 | 665004 | 5921587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 498.1 | 505.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1974 | 665204 | 5921587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 487.6 | 495.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1975 | 665404 | 5921587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 477.1 | 484.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1976 | 665604 | 5921587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 466.6 | 474.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1977 | 665804 | 5921587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 380.6 | 388.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1978 | 666204 | 5921587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 394.4 | 401.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1979 | 665204 | 5921787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 490.1 | 497.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1980 | 665404 | 5921787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 479.6 | 487.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1981 | 665604 | 5921787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 469.1 | 476.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1982 | 665804 | 5921787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 419.2 | 426.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1983 | 666204 | 5921787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 397.8 | 405.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1984 | 665404 | 5921987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 482.1 | 489.6 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1985 | 665604 | 5921987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 471.6 | 479.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1986 | 665804 | 5921987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 421.8 | 429.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1987 | 666004 | 5921987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 413.4 | 420.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1988 | 666204 | 5921987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 400.5 | 408.0 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1989 | 665204 | 5922187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 495.1 | 502.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1990 | 665404 | 5922187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 484.6 | 492.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1991 | 665604 | 5922187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 410.6 | 418.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1992 | 665804 | 5922187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 424.3 | 431.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1993 | 666004 | 5922187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 415.9 | 423.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1994 | 666204 | 5922187 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 405.4 | 412.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1995 | 665204 | 5922387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 497.1 | 504.6 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 1996 | 665404 | 5922387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 486.6 | 494.1 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1997 | 665604 | 5922387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 419.3 | 426.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 1998 | 665804 | 5922387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 426.3 | 433.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Continuación Tabla 4.

| Punto | X | Y | Serie | Geología | S | R | Ln | Lc | P1 | P2 | PT | EGP | Tiempo de residencia | Vulnerabilidad | Vulnerabilidad definida |
|-------|--------|---------|----------|----------|----|------|-----|----|-----|-------|-------|----------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| 1999 | 666004 | 5922387 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 417.9 | 425.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2000 | 665004 | 5922587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 510.2 | 517.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 2001 | 665204 | 5922587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 499.7 | 507.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 2002 | 665404 | 5922587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 489.2 | 496.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2003 | 665604 | 5922587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 421.8 | 429.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2004 | 665804 | 5922587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 428.8 | 436.3 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2005 | 666004 | 5922587 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 420.4 | 427.9 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2006 | 665204 | 5922787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 502.2 | 509.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 2007 | 665404 | 5922787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 491.7 | 499.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2008 | 665604 | 5922787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 407.2 | 414.7 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2009 | 665804 | 5922787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 431.3 | 438.8 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2010 | 666004 | 5922787 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 422.9 | 430.4 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |
| 2011 | 665204 | 5922987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 504.7 | 512.2 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 2012 | 665404 | 5922987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 494.2 | 501.7 | Baja | Varios meses a 3 años | Alta | Alta |
| 2013 | 665604 | 5922987 | Reciente | Plm | 10 | 0.75 | 140 | 0 | 7.5 | 409.7 | 417.2 | Muy baja | Pocos días a 1 año | Alta | Muy alta |

Anexo X
“INTRUSIÓN SALINA”



Para caracterizar la cuña salina y calcular los caudales máximos de extracción, datos del estudio de Rhyma Ingeniería SpA (2017) que corresponden a perfiles TEM. La Figura 1 muestra la ubicación de estos. La geometría y extensión de la cuña se caracterizó de acuerdo a las resistividades obtenidas con los perfiles TEM, la cual oscila entre 0.1 y 6 Ohm/m (Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

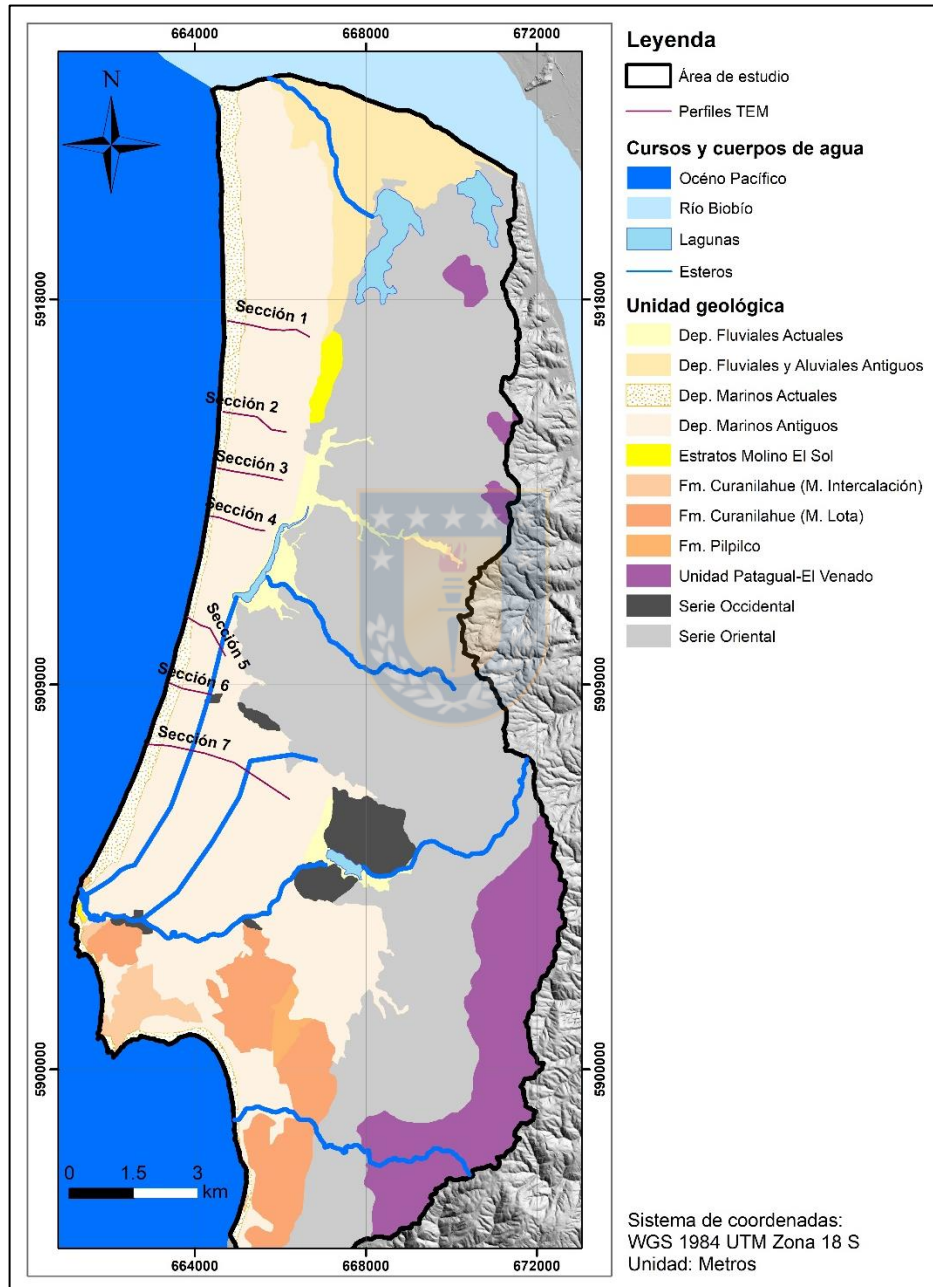


Figura 1. Ubicación de los perfiles TEM en la zona de estudio (Elaboración propia).

Sección 1

Se reconoce la presencia de una cuña salina a los 70 metros de profundidad (Figura 2.), la cual se extiende desde la línea de costa hasta los 700 metros hacia el este. El espesor de la cuña a lo largo de esta distancia es de 50 metros aproximadamente. Esta potencia a los 1200 metros de distancia respecto de la costa disminuye a 20 metros.

En los primeros 600 m desde la línea de costa, los caudales máximos a extraer fluctúan entre 30 y 100 l/s (Tabla 1.), siendo menores para profundidades de captación mayores. Entre los 1.000 y 1.600 m de distancia respecto a la costa, los caudales máximos son considerablemente mayores, entre 15 y 240 l/s, hecho que se sustenta con el aumento de la permeabilidad horizontal del acuífero hacia el este.

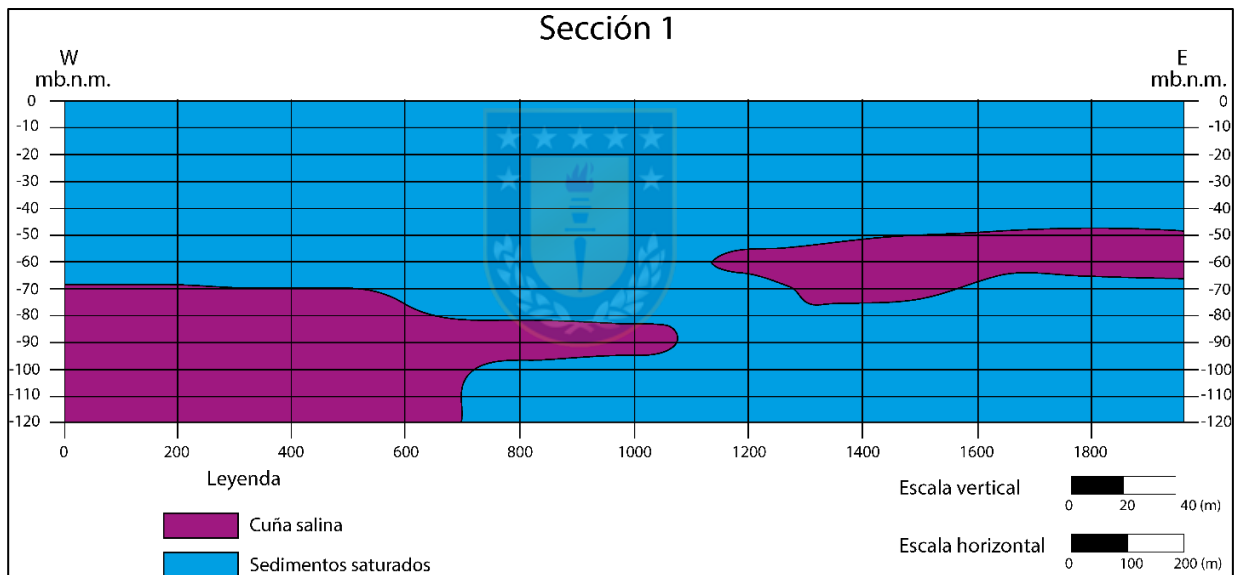


Figura 2. Sección 1 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 1. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 2 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 200 | | | | 600 | | | | 1000 | | | | 1400 | | | |
|---------------------------------|------------|------|------|------|------------|-------|------|------|-------------|-------|-------|-------|-------------|------|------|------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 70 | 70 | 70 | 70 | 75 | 75 | 75 | 75 | 82 | 82 | 82 | 82 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| D (m) | 65 | 60 | 50 | 40 | 70 | 65 | 55 | 45 | 77 | 72 | 62 | 52 | 45 | 40 | 30 | 20 |
| kh (m/día) | 35,4 | 35,4 | 35,4 | 35,4 | 45,2 | 45,2 | 45,2 | 45,2 | 77,0 | 77,0 | 77,0 | 77,0 | 75,2 | 75,2 | 75,2 | 75,2 |
| Q max (l/s) | 78,9 | 67,2 | 46,7 | 29,9 | 116,7 | 100,6 | 72,0 | 48,2 | 240,8 | 210,6 | 156,1 | 109,8 | 80,3 | 63,5 | 35,7 | 15,9 |



Sección 2

En los primeros 200 metros de distancia respecto a la costa, la profundidad de la cuña salina aumenta progresivamente a 60 metros (Figura 3.), entre los 200 y los 600 metros, la profundidad alcanza los 65 metros.

Los caudales máximos de extracción en los primeros 200 m desde la costa varía entre 6,12 y 20,58 l/s (Tabla 2.). El espesor de la cuña salina disminuye a 35 metros entre los 200 y 400 m de distancia de la línea de costa, mientras que los caudales máximos fluctúan entre los 7,73 y los 22,73 l/s. A los 600 m de distancia, el espesor de la cuña disminuye a 5 metros, y, en consecuencia, los caudales máximos de extracción aumentan.

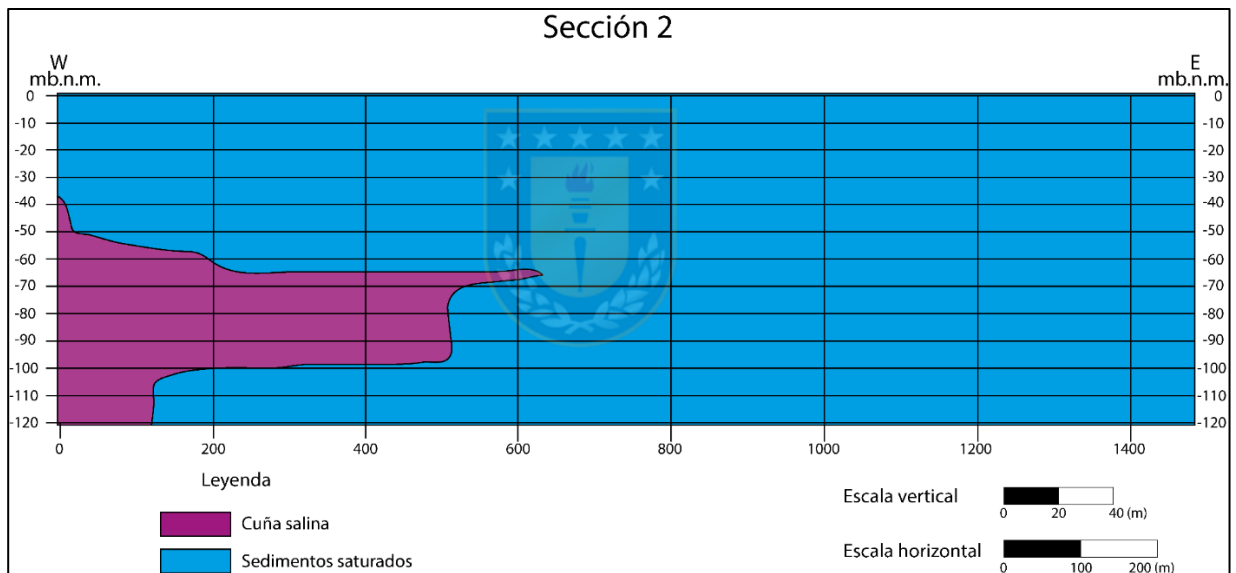


Figura 3. Sección 2 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 2. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 3 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 200 | | | | 400 | | | | 600 | | | |
|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 60 | 60 | 60 | 60 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| D (m) | 55 | 50 | 40 | 30 | 60 | 55 | 45 | 35 | 60 | 55 | 45 | 35 |
| kh (m/día) | 12,90 | 12,90 | 12,90 | 12,90 | 11,98 | 11,98 | 11,98 | 11,98 | 11,36 | 11,36 | 11,36 | 11,36 |
| Q max (l/s) | 20,58 | 17,01 | 10,89 | 6,12 | 22,73 | 19,10 | 12,79 | 7,73 | 21,57 | 18,12 | 12,13 | 7,34 |



Sección 3

En los primeros 50 m respecto de la costa, la cuña salina alcanza su máximo espesor, del orden de los 90 metros (Figura 4.), la cual disminuye alcanzando los 15 metros, a 200 metros de distancia de la costa. La cuña se extiende hasta los 700 metros, con espesores que varían entre 10 y 15 metros.

En los primeros 400 metros, los caudales máximos de extracción varían entre 16,67 y 49,82 l/s (Tabla 3.). Entre los 400 y 600 metros de distancia respecto a la costa, los caudales aumentan considerablemente, fluctuando entre 23,98 y 63,33 l/s para mayores y menores profundidades de captación respectivamente.

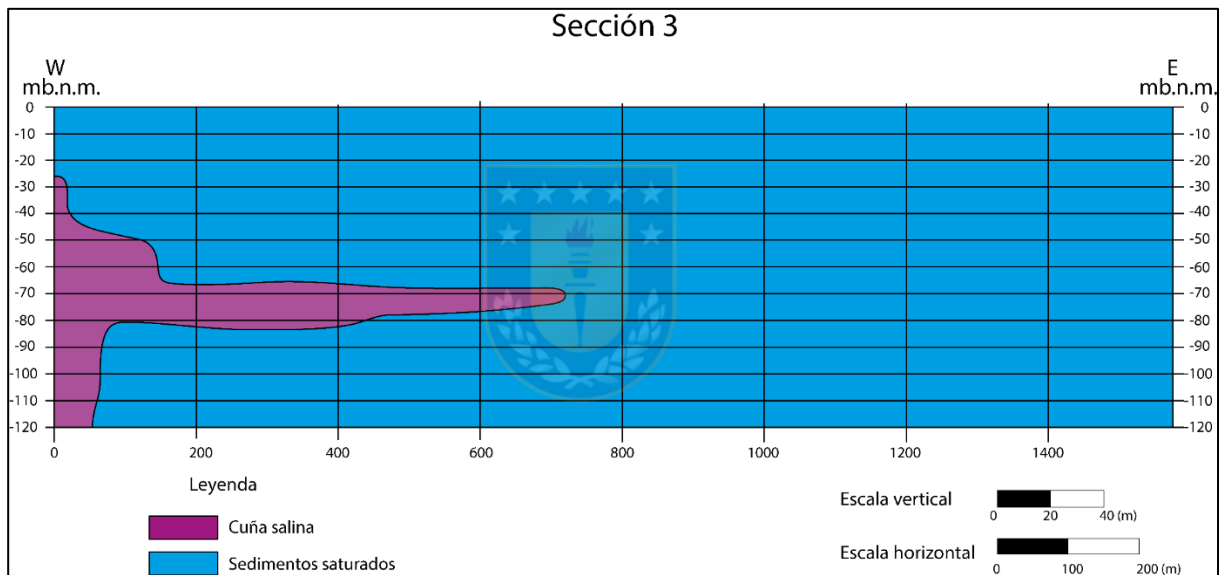


Figura 4. Sección 3 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 3. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 3 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 200 | | | | 400 | | | | 600 | | | |
|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------------|-------|-------|------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| D (m) | 62 | 57 | 47 | 37 | 62 | 57 | 47 | 37 | 65 | 60 | 50 | 40 |
| kh (m/día) | 10,24 | 10,24 | 10,24 | 10,24 | 9,51 | 9,51 | 9,51 | 9,51 | 9,21 | 9,21 | 9,21 | 9,21 |
| Q max (l/s) | 20,75 | 17,53 | 11,92 | 7,39 | 19,28 | 16,29 | 11,08 | 6,86 | 20,52 | 17,49 | 12,14 | 7,77 |



Sección 4

La potencia de la cuña salina varía entre 80 y 30 metros en los primeros 200 metros de distancia respecto a la costa (Figura 5.), y se extiende hasta los 800 metros hacia el este, alcanzando potencias entre 20 y 25 metros.

Los caudales máximos de extracción en este perfil se encuentran influenciados por la permeabilidad horizontal del acuífero. A 200 m de la costa, los caudales máximos alcanzan los 3,81 l/s (Tabla 4.), para captaciones del orden de los 5 metros de profundidad, y 0,95 l/s para captaciones de 30 m de profundidad, con una permeabilidad del acuífero de 2,89 m/día, en contraposición, a una distancia de 800 metros de la costa, donde los caudales máximos son de 3,86 l/s y 1,15 l/s para captaciones de 5 y 30 m de profundidad respectivamente, con una permeabilidad del orden de 2,42 m/día,

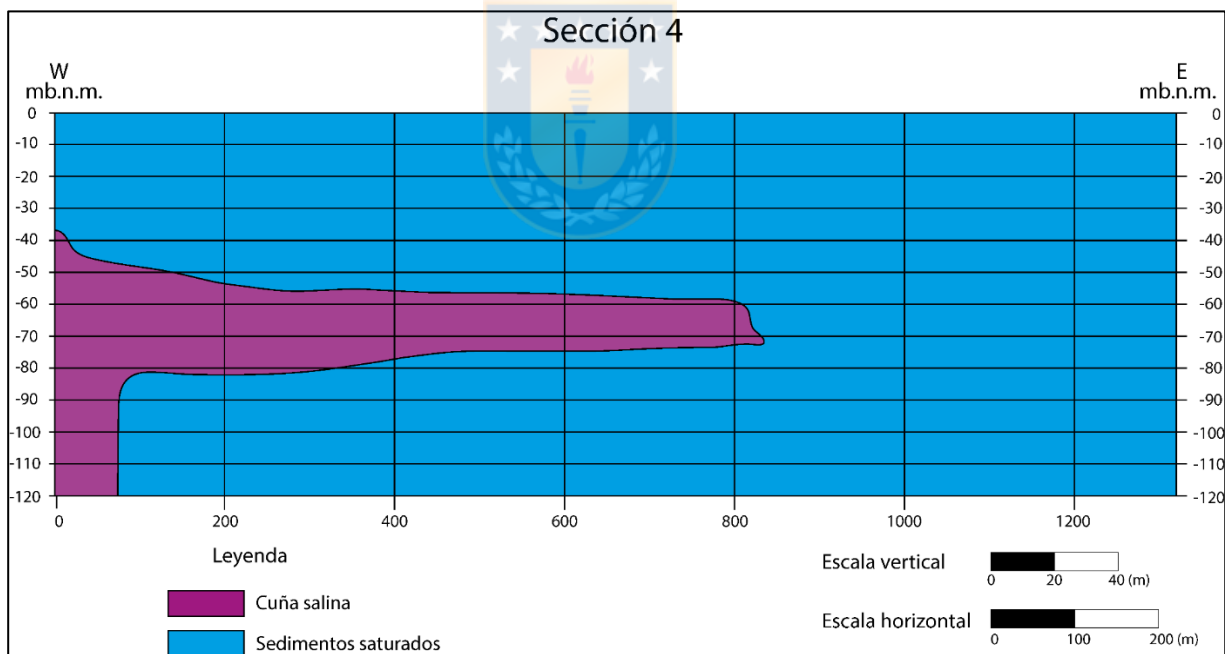


Figura 5. Sección 4 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 4. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 5 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 200 | | | | 400 | | | | 600 | | | | 800 | | | |
|---------------------------------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 58 | 58 | 58 | 58 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| D (m) | 50 | 45 | 35 | 25 | 50 | 45 | 35 | 25 | 53 | 48 | 38 | 28 | 55 | 50 | 40 | 30 |
| kh (m/día) | 2.89 | 2.89 | 2.89 | 2.89 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 2.42 | 2.42 | 2.42 | 2.42 |
| Q max (l/s) | 3.81 | 3.09 | 1.87 | 0.95 | 2.69 | 2.18 | 1.32 | 0.67 | 2.72 | 2.23 | 1.40 | 0.76 | 3.86 | 3.19 | 2.04 | 1.15 |



Sección 5

La profundidad de la interfaz de agua dulce-salada varía entre 10 y 40 m aproximadamente, manteniéndose relativamente constante hasta los 250 m de distancia respecto a la costa (Figura 6.)

Los caudales máximos de extracción varían de acuerdo las permeabilidades horizontales del acuífero debido a que la potencia de la cuña salina es relativamente constante, del orden de los 25 m en los tramos considerados para su evaluación.

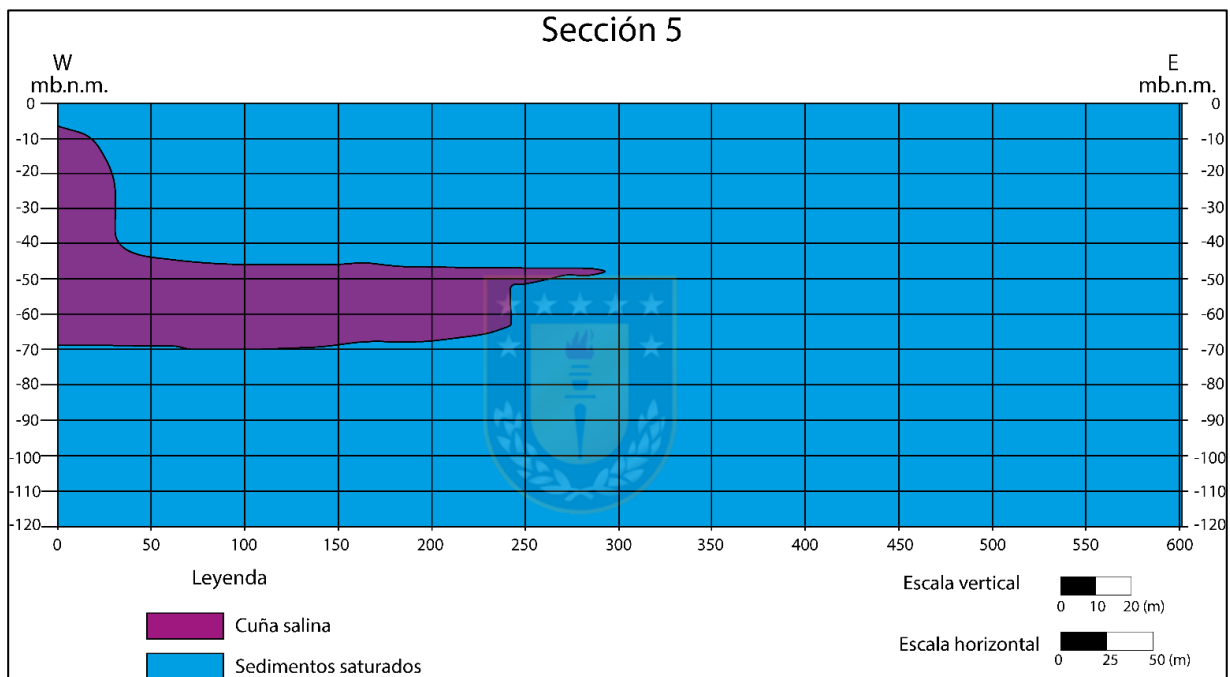


Figura 6. Sección 5 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 5. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 6 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 50 | | | | 100 | | | | 150 | | | | 200 | | | |
|---------------------------------|-----------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| D (m) | 40 | 35 | 25 | 15 | 40 | 35 | 25 | 15 | 40 | 35 | 25 | 15 | 40 | 35 | 25 | 15 |
| kh (m/día) | 18.73 | 18.73 | 18.73 | 18.73 | 20.57 | 20.57 | 20.57 | 20.57 | 30.38 | 30.38 | 30.38 | 30.38 | 20.76 | 20.76 | 20.76 | 20.76 |
| Q max (l/s) | 15.80 | 12.10 | 6.17 | 2.22 | 17.35 | 13.28 | 6.78 | 2.44 | 25.63 | 19.62 | 10.01 | 3.60 | 17.51 | 13.41 | 6.84 | 2.46 |



Sección 6

Se reconoce un horizonte salino bastante extenso, cuya potencia máxima es de 80 m (Figura 7.), desde la costa hasta los 200 m, disminuyendo a 70 m entre los 200 y los 500 m de distancia, para luego disminuir progresivamente hacia el este, hasta alcanzar los 30 metros de potencia.

La permeabilidad del acuífero disminuye de oeste a este, por consiguiente, los caudales máximos de extracción muestran la misma variación (Tabla 6.), alcanzando valores de 50,06 l/s para captaciones de 5 metros de profundidad a 200 metros de la costa, y 23,96 l/s, para captaciones de la misma profundidad a 800 m de distancia.

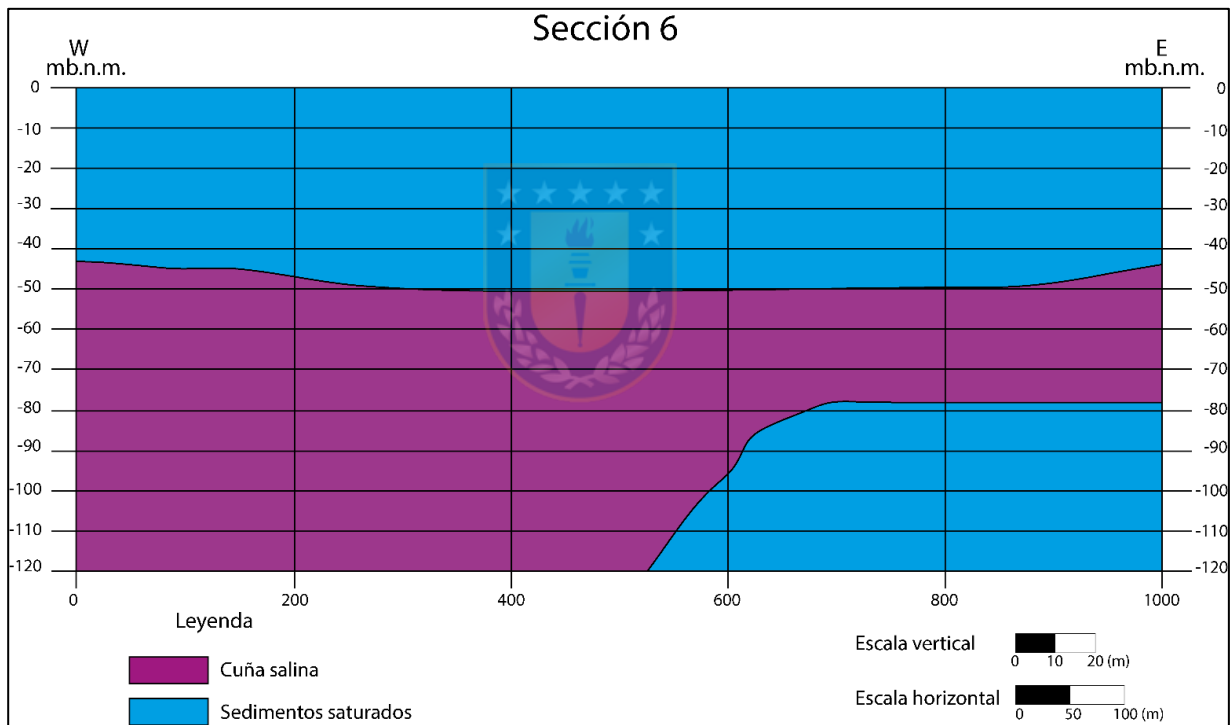


Figura 7. Sección 6 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 6. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 7 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 200 | | | | 400 | | | | 600 | | | | 800 | | | |
|---------------------------------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 45 | 45 | 45 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| D (m) | 40 | 35 | 25 | 15 | 45 | 40 | 30 | 20 | 45 | 40 | 30 | 20 | 45 | 40 | 30 | 20 |
| kh (m/día) | 59.34 | 59.34 | 59.34 | 59.34 | 47.16 | 47.16 | 47.16 | 47.16 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 22.44 | 22.44 | 22.44 | 22.44 |
| Q max (l/s) | 50.06 | 38.33 | 19.55 | 7.04 | 50.35 | 39.78 | 22.38 | 9.95 | 37.36 | 29.52 | 16.61 | 7.38 | 23.96 | 18.93 | 10.65 | 4.73 |



Sección 7

La profundidad de la cuña salina en esta sección varía entre 40 y 50 m, aumentando de oeste a este, mientras que el disminuye desde 60 a 5 m en la misma dirección (Figura 8.). La misma tendencia muestran las permeabilidades horizontales, y, por consiguiente, los caudales máximos de extracción, los cuales son mayores a menor de la cuña salina (Tabla 7.), alcanzando los 56,08 l/s para captaciones de 5 metros de profundidad, ubicadas a 2000 metros de la costa.

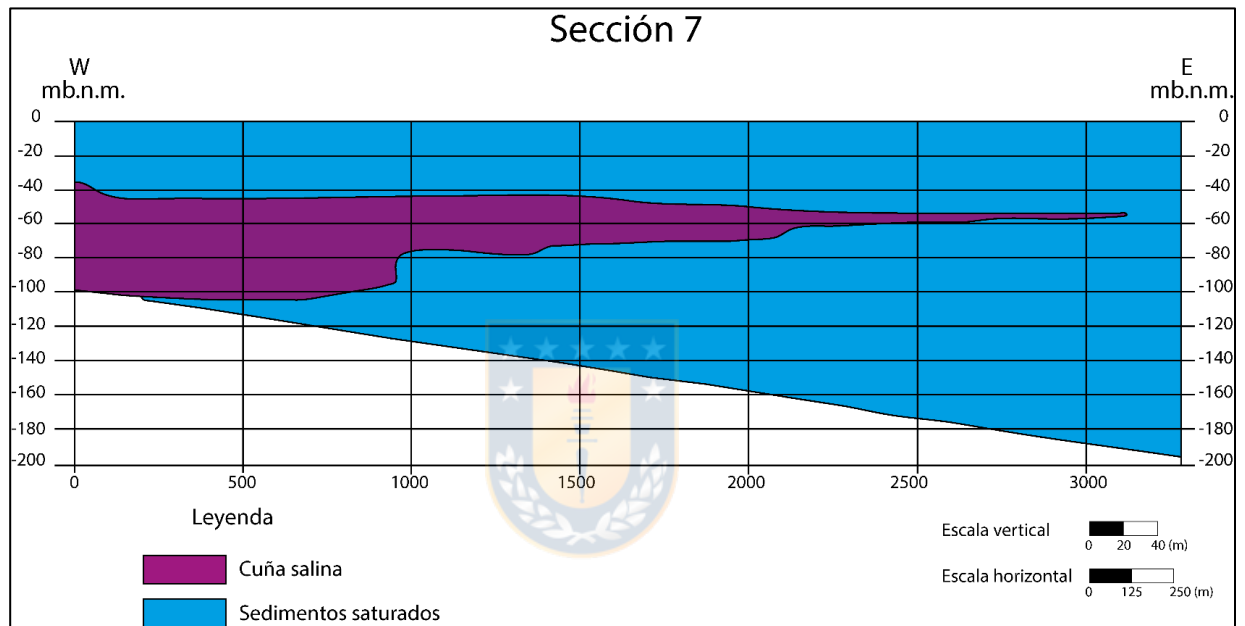


Figura 7. Sección 6 de los perfiles TEM (Modificado de Rhyma Ingeniería SpA, 2017).

Tabla 7. Evaluación del caudal máximo a extraer en base a Figura 8 sin riesgo de intrusión salina.

| Distancia a la costa (m) | 500 | | | | 1000 | | | | 1500 | | | | 2000 | | | |
|---------------------------------|------------|------|------|------|-------------|------|------|------|-------------|------|------|------|-------------|-------|-------|-------|
| Profundidad captación (m) | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Profundidad interfase (m) | 43 | 43 | 43 | 43 | 42 | 42 | 42 | 42 | 41 | 41 | 41 | 41 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| D (m) | 38 | 33 | 23 | 13 | 37 | 32 | 22 | 12 | 36 | 31 | 21 | 11 | 45 | 40 | 30 | 20 |
| kh (m/día) | 6.36 | 6.36 | 6.36 | 6.36 | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 6.94 | 6.94 | 6.94 | 6.94 | 22.67 | 22.67 | 22.67 | 22.67 |
| Q max (l/s) | 4.84 | 3.65 | 1.77 | 0.57 | 3.13 | 2.34 | 1.11 | 0.33 | 4.74 | 3.52 | 1.61 | 0.44 | 24.21 | 19.13 | 10.76 | 4.78 |



Anexo XI

“DERECHOS DE AGUAS”



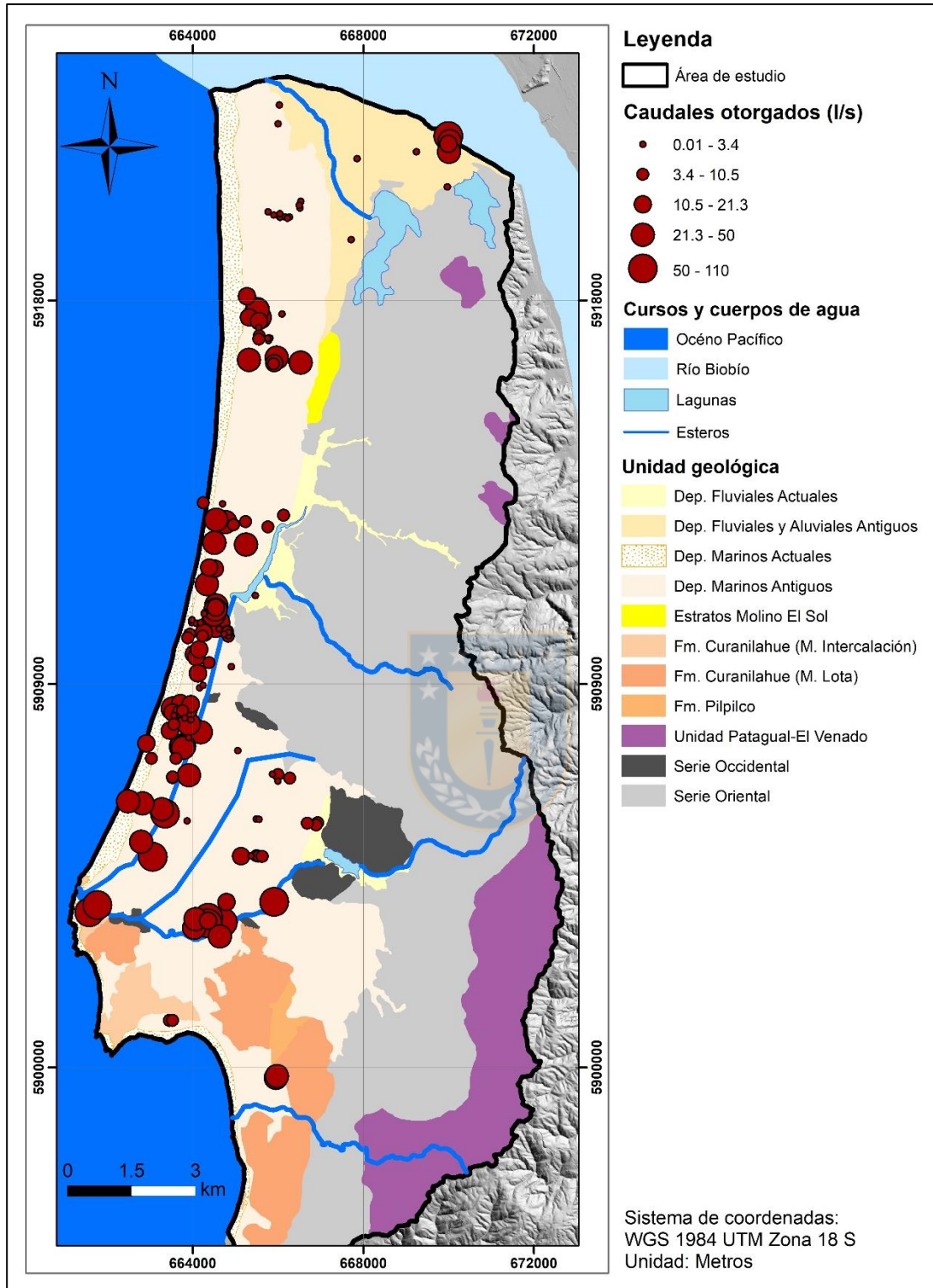


Figura 1. Distribución geográfica de los derechos de aguas subterráneas (Elaboración propia).

Tabla 1. Derechos de aguas subterráneas otorgados (l/s).

| Punto | X (m) | Y (m) | Q otorgado (l/s) | Expediente |
|-----------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| P27-1_1 | 662790,8334 | 5905296,681 | 25 | ND-0803-27/1 |
| P27-1_2 | 663273,8156 | 5906060,651 | 25 | ND-0803-27/2 |
| P27-1_3 | 662822,8335 | 5906196,646 | 25 | ND-0803-27/3 |
| P27-1_4 | 662482,8468 | 5906246,644 | 25 | ND-0803-27/4 |
| p91-1 | 663910,7897 | 5906857,618 | 30 | ND-0803-91 |
| P102-1 | 663762,5045 | 5908377,983 | 6 | ND-0803-102 |
| P110-1 | 664790,7532 | 5903882,734 | 20 | ND-0803-110 |
| p115-1 | 663671,7954 | 5908351,658 | 9 | ND-0803-115 |
| P116_1 | 664029,7914 | 5909706,506 | 20 | ND-0803-116/1 |
| P116_2 | 664085,7891 | 5909627,509 | 20 | ND-0803-116/2 |
| p121-1 | 664151,1253 | 5909811,353 | 15 | ND-0803-121 |
| P122-1_1 | 664550,3289 | 5910841,842 | 32,4 | ND-0803-122/1 |
| P122-1_2 | 664542,14 | 5910791,326 | 21,3 | ND-0803-122/2 |
| P122-1_3 | 664532,0835 | 5910742,929 | 24,7 | ND-0803-122/3 |
| P122-1_4 | 664496,697 | 5910626,085 | 31,5 | ND-0803-122/4 |
| p128-1 | 664186,5442 | 5907866,921 | 48 | ND-0803-128 |
| p145-1 | 665057,7853 | 5907433,672 | 3 | ND-0803-145 |
| P176-1_1 | 663720,7981 | 5907532,591 | 30 | ND-0803-176/1 |
| P176-1_2 | 663742,7973 | 5907557,59 | 30 | ND-0803-176/2 |
| P176-1_3 | 663795,7952 | 5907539,591 | 30 | ND-0803-176/3 |
| P176-1_4 | 663772,796 | 5907502,592 | 30 | ND-0803-176/4 |
| p180-1 | 663460,8088 | 5907907,577 | 15 | ND-0803-180 |
| p195-1 | 663907,0964 | 5908068,643 | 25 | ND-0803-195 |
| p196-1 | 664378,7555 | 5909501,808 | 10 | ND-0803-196 |
| p200-1 | 664232,0384 | 5910126,451 | 6 | ND-0803-200 |
| p246-1 | 664535,7704 | 5910428,477 | 110 | ND-0803-246 |
| p299-1 | 661571,8766 | 5903642,747 | 60 | ND-0803-299 |
| Sistema | 663350,8125 | 5905957,655 | 92 | ND-0803-351 |
| p601-1 | 663706,8023 | 5908554,052 | 15 | ND-0803-601 |
| p603-1 | 664260,7831 | 5910204,487 | 20 | ND-0803-603 |
| p647-1 | 665909,7072 | 5903889,731 | 68 | ND-0803-647 |
| p1030-1 | 663524,8069 | 5908332,56 | 15 | ND-0803-1030 |
| p1201-1_1 | 663451,8015 | 5901107,845 | 6 | ND-0803-1201/1 |
| p1201-1_2 | 663523,7987 | 5901107,845 | 6 | ND-0803-1201/2 |
| p1202-1 | 663557,8074 | 5908056,572 | 10 | ND-0803-1202 |
| p1214-1_1 | 666130,714 | 5912957,376 | 10 | ND-0803-1214/1 |
| p1214-1_2 | 665760,7281 | 5912687,387 | 5 | ND-0803-1214/2 |
| p1227-1 | 663953,6926 | 5908526,353 | 13 | ND-0803-1227 |
| p1230-1 | 665247,7475 | 5912269,404 | 40 | ND-0803-1230 |

Continuación Tabla 1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Q otorgado (l/s) | Expediente |
|-----------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| p1249 | 665130,7392 | 5904957,69 | 20 | ND-0803-1249 |
| p1350-1 | 663904,7943 | 5908396,558 | 20 | ND-0803-1350 |
| p1358-1 | 663982,7943 | 5910502,475 | 3 | ND-0803-1358 |
| p1360-1_1 | 664833,7605 | 5910121,489 | 5 | ND-0803-1360/1 |
| p1360-1_2 | 664842,7602 | 5910123,489 | 3 | ND-0803-1360/2 |
| p1360-1_3 | 664809,7617 | 5910239,484 | 4 | ND-0803-1360/3 |
| p1360-1_4 | 664811,7615 | 5910216,485 | 4 | ND-0803-1360/4 |
| p1360-1_5 | 664844,7602 | 5910211,485 | 1 | ND-0803-1360/5 |
| P1362-1_1 | 664385,7804 | 5911732,426 | 15 | ND-0803-1362/1 |
| P1362-1_2 | 664330,782 | 5911343,442 | 25 | ND-0803-1362/2 |
| P1363-1_1 | 664520,7751 | 5911707,427 | 20 | ND-0803-1363/1 |
| P1363-1_2 | 664507,7765 | 5912312,403 | 25 | ND-0803-1363/2 |
| p1381-1 | 664183,7864 | 5910433,478 | 0,8 | ND-0803-1381 |
| p1385-1 | 663528,8091 | 5908422,558 | 26 | ND-0803-1385 |
| P1402-1 | 664764,7671 | 5912802,384 | 25 | ND-0803-1402 |
| P1403-1 | 664550,7756 | 5912854,382 | 25 | ND-0803-1403 |
| p1409-1_1 | 663929,7959 | 5910168,488 | 5 | ND-0803-1409/1 |
| p1409-1_2 | 663885,7975 | 5910082,492 | 5 | ND-0803-1409/2 |
| p1411-1 | 664160,7851 | 5908911,537 | 1,2 | ND-0803-1411 |
| p1430-1 | 663525,8069 | 5906817,621 | 7 | ND-0803-1430 |
| P1433-1 | 663028,8269 | 5907253,604 | 4 | ND-0803-1433 |
| p1454-1 | 664619,7692 | 5910290,483 | 1 | ND-0803-1454 |
| p1455-1 | 662913,8319 | 5907609,59 | 13,5 | ND-0803-1455 |
| p1472-1_1 | 664265,7835 | 5910648,469 | 1 | ND-0803-1472/1 |
| p1472-1_2 | 664286,7827 | 5910678,468 | 2 | ND-0803-1472/2 |
| p1472-3_2 | 664284,7828 | 5910677,468 | 2 | ND-0803-1472/3 |
| p1477-1 | 663603,8045 | 5907255,603 | 8 | ND-0803-1477 |
| p1478-1 | 664954,7596 | 5912737,386 | 4 | ND-0803-1478 |
| P1485 | 664242,7798 | 5908969,534 | 0,11 | ND-0803-1485 |
| p1512-1 | 665318,7494 | 5916604,097 | 27 | ND-0803-1512 |
| p1677 | 663866 | 5905789 | 0,01 | ND-0803-1677 |
| p1760-1 | 664075,9086 | 5910427,509 | 3 | ND-0803-1760 |
| p1761-1 | 663981,7944 | 5910497,475 | 0,61 | ND-0803-1761 |
| p1762-1 | 663979,2323 | 5910433,607 | 3,01 | ND-0803-1762 |
| p1875 | 664733,7645 | 5910169,487 | 0,03 | ND-0803-1875 |
| p1879 | 664901,7568 | 5909404,517 | 0,03 | ND-0803-1879 |
| p1880 | 665470,7371 | 5911074,451 | 0,03 | ND-0803-1880 |
| p1881 | 664907,7566 | 5909405,517 | 0,03 | ND-0803-1881 |
| p2109 | 663561,8054 | 5908256,563 | 0,31 | ND-0803-2109 |

Continuación Tabla 1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Q otorgado (L/s) | Expediente |
|-----------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| p2110 | 663813,7954 | 5908201,565 | 0,05 | ND-0803-2110 |
| p2111 | 663953,7899 | 5908154,567 | 0,05 | ND-0803-2111 |
| p2117-1 | 666932,6699 | 5905746,657 | 4 | ND-0803-2117 |
| p2133-1 | 666890,6737 | 5905689,66 | 4 | ND-0803-2133 |
| p2135 | 666687,6817 | 5905734,658 | 4 | ND-0803-2135 |
| p2138 | 665489,7286 | 5905831,656 | 2 | ND-0803-2138 |
| p2139 | 665553,7261 | 5905826,656 | 1,5 | ND-0803-2139 |
| p2140 | 665870,7153 | 5906881,615 | 3,4 | ND-0803-2140 |
| p2141 | 665996,7101 | 5906720,621 | 3,4 | ND-0803-2141 |
| p2142 | 666274,6994 | 5906792,617 | 3,8 | ND-0803-2142 |
| p2143 | 665995,7104 | 5906877,615 | 3,8 | ND-0803-2143 |
| P2229-1 | 664364,7693 | 5903514,749 | 65 | ND-0803-2229 |
| P2230-1 | 664348,7697 | 5903384,754 | 58,8 | ND-0803-2230 |
| P2240-1 | 664032,7819 | 5903279,759 | 40 | ND-0803-2240 |
| P2241-1 | 664063,781 | 5903481,751 | 40 | ND-0803-2241 |
| P2244-1 | 663060,8224 | 5904945,695 | 74,3 | ND-0803-2244 |
| p2254-1_1 | 664247,788 | 5913253,367 | 5 | ND-0803-2254/1 |
| p2254-1_2 | 664700,7703 | 5913225,367 | 1 | ND-0803-2254/2 |
| p2262-1 | 663904,7934 | 5907739,584 | 2 | ND-0803-2262 |
| p2276-1_1 | 665366,7322 | 5904967,69 | 1 | ND-0803-2276/1 |
| p2276-1_2 | 665495,7272 | 5904968,69 | 6 | ND-0803-2276/2 |
| p2276-1_3 | 665540,7254 | 5904958,691 | 6 | ND-0803-2276/3 |
| p2276-1_4 | 665629,7219 | 5904954,691 | 6 | ND-0803-2276/4 |
| P2285-1_1 | 665948,7018 | 5899757,894 | 24,5 | ND-0803-2285/1 |
| P2285-1_2 | 665974,7008 | 5899797,893 | 24,5 | ND-0803-2285/2 |
| P2301 | 664358,7694 | 5903445,752 | 13 | ND-0803-2301 |
| p2302-1 | 665238 | 5912810 | 4 | ND-0803-2302 |
| P2309-1 | 664634,6547 | 5903077,589 | 49 | ND-0803-2309 |
| P2320-1 | 663525 | 5906802 | 10 | ND-0803-2320 |
| p495_1 | 665508,7432 | 5917795,186 | 28 | ND-0803-495/1 |
| p495_2 | 665508,7432 | 5917783,187 | 28 | ND-0803-495/2 |
| p495_3 | 665508,7431 | 5917771,187 | 28 | ND-0803-495/3 |
| p495_4 | 665508,7431 | 5917759,188 | 28 | ND-0803-495/4 |
| p495_5 | 665520,7427 | 5917784,187 | 28 | ND-0803-495/5 |
| p495_6 | 665520,7427 | 5917772,187 | 28 | ND-0803-495/6 |
| p993-1 | 665318,7503 | 5917601,194 | 15 | ND-0803-993 |
| p994-1 | 665555,7409 | 5917518,197 | 14 | ND-0803-994 |
| p995-1 | 665568,7406 | 5917604,194 | 50 | ND-0803-995 |
| P1072 | 665892,7263 | 5916514,236 | 10,5 | ND-0803-1072 |

Continuación Tabla 1.

| Punto | X (m) | Y (m) | Q otorgado (L/s) | Expediente |
|-----------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| P1073-1 | 665910,7279 | 5916532,236 | 14 | ND-0803-1073 |
| p1412-1_1 | 670009,5754 | 5921488,036 | 30 | ND-0803-1412/1 |
| P1412_2 | 670024,5752 | 5921738,026 | 44 | ND-0803-1412/2 |
| P1412_3 | 669995,5765 | 5921854,022 | 83 | ND-0803-1412/3 |
| p1413-1 | 669994,5763 | 5921674,029 | 17 | ND-0803-1413 |
| P1416-1_1 | 665971,7257 | 5916660,231 | 40 | ND-0803-1416/1 |
| P1416-1_2 | 666530,7037 | 5916543,235 | 40 | ND-0803-1416/2 |
| P1457-1_1 | 665560,7424 | 5917169,212 | 5 | ND-0803-1457/1 |
| P1457-1_2 | 665547,7429 | 5917098,214 | 5 | ND-0803-1457/2 |
| p1457-1_3 | 665547,7432 | 5917364,204 | 3 | ND-0803-1457/3 |
| p1490-1 | 665777,7338 | 5917057,216 | 1 | ND-0803-1490 |
| p1491-1 | 665778,7339 | 5917120,213 | 1 | ND-0803-1491 |
| p1492-1 | 665808,7327 | 5917115,213 | 1 | ND-0803-1492 |
| p1493-1 | 665754,7348 | 5917110,214 | 1 | ND-0803-1493 |
| P1496-1 | 669974,0016 | 5920666,094 | 0,6 | ND-0803-1496 |
| p1522-1 | 667713,0736 | 5919429,292 | 0,14 | ND-0803-1522 |
| p1678-1 | 666001,7995 | 5922145,649 | 0,08 | ND-0803-1678 |
| p1815-1 | 666219,7208 | 5919930,102 | 0,04 | ND-0803-1815 |
| p1816-1 | 666165,7229 | 5919956,102 | 0,08 | ND-0803-1816 |
| p1817-1 | 666050,7274 | 5919951,102 | 0,11 | ND-0803-1817 |
| p1818-1 | 665898,7334 | 5920003,1 | 0,07 | ND-0803-1818 |
| p1819-1 | 665765,7387 | 5920081,097 | 0,07 | ND-0803-1819 |
| p1820-1 | 666045,7277 | 5920039,098 | 0,08 | ND-0803-1820 |
| p1821-1 | 666270,7188 | 5919954,101 | 0,16 | ND-0803-1821 |
| p1822-1 | 666092 | 5917683 | 0,12 | ND-0803-1822 |
| p1951-1 | 666514 | 5920172 | 0,03 | ND-0803-1951 |
| p1952-1 | 666499 | 5920233 | 0,03 | ND-0803-1952 |
| p1963-1 | 669245,7206 | 5921490,285 | 0,04 | ND-0803-1963 |
| p2001-1 | 666538 | 5920327 | 0,04 | ND-0803-2001 |
| p2088-1 | 665271,7529 | 5918098,175 | 16 | ND-0803-2088 |
| p2486-1 | 667854 | 5921327 | 0,33 | ND-0803-2486 |
| P2794 | 666033 | 5922589 | 3 | ND-0803-2794 |
| p728_NR | 664707,7535 | 5903404,752 | 75 | NR-0803-728 |
| pVPC4-1 | 661765,8693 | 5903814,74 | 60 | VPC-0803-4 |
| pVPC5-1 | 664125,7848 | 5909251,523 | 15,5 | VPC-0803-5 |
| pVPC6-1 | 664115,7852 | 5909251,523 | 15,5 | VPC-0803-6 |
| PVPC7-1 | 664125,7848 | 5909251,523 | 15,5 | VPC-0803-7 |