

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Motivación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Metodología	4
1.5. Estructura de la tesis	5
2. Marco Teórico	6
2.1. Electromagnetismo	6
2.1.1. Ecuaciones de Maxwell en medios materiales	6
2.1.2. Ley de Ohm	8
2.1.3. Ecuaciones de Maxwell en el dominio de la frecuencia	9
2.2. Fundamentos del Método Transiente Electromagnético	10
2.2.1. Transiente Electromagnético, TEM	10
2.2.2. Funcionamiento del TEM	11
2.2.3. Fuentes de Error	13
2.2.4. Principio Físico del TEM	15
Solución para loop circular sobre un semi-espacio estratificado	15
Soluciones en semi-espacio superior	21
2.3. Resistividad eléctrica en rocas	27
3. Marco Geológico	29
3.1. Geología Regional	29
3.1.1. Formación de la Cuenca de Santiago	29
3.2. Geología Local	30
3.2.1. Rocas Estratificadas	31
Rocas del Mesozoico	31
Rocas del Mesozoico- Cenozoico	32
Rocas del Cenozoico	32
3.2.2. Rocas Intrusivas	32
Intrusivos del Mesozoico	32
Intrusivos del Cenozoico	33
3.2.3. Basamento Rocoso	33
3.2.4. Caracterización de los depósitos en la Cuenca de Santiago	33

3.2.5.	Antecedentes Hidrogeológicos	37
	Niveles Estáticos	38
4.	Adquisición de datos TEM, proceso y modelamiento 1-D	40
4.1.	Adquisición de estaciones	40
4.2.	Configuración del instrumento	41
4.2.1.	Elementos equipo ABEM	41
4.3.	Proceso de datos TEM	45
4.4.	Modelamiento 1-D	46
4.4.1.	Modelación-Inversión ViewTem	46
4.4.2.	Modelación-Inversión IX1D Interpex	47
4.4.3.	Aplicación de los softwares	47
5.	Análisis, interpretación y discusión de resultados	50
5.1.	Modelos 1-D	50
5.2.	Caracterización de abanicos aluviales a partir de TEM	57
5.3.	Perfiles utilizando estaciones TEM	62
5.4.	Grillas a partir de estaciones TEM	71
5.5.	Asociación con otros métodos geofísicos	74
5.6.	Discusión de resultados	79
6.	Conclusiones	81
	Bibliografía	83
A.	Resultados de Modelos 1D	88
B.	Resultados Imágenes por Grillas	114
B.1.	Resistividad Eléctrica [Ωm] v/s Altitud [m]	114
B.2.	Resistividad Eléctrica [Ωm] v/s Profundidad [m]	116

Índice de tablas

2.1. Variables y constantes elementales del electromagnetismo	7
2.2. Resistividades eléctricas en diferentes materiales de la Tierra	28
4.1. ViewTem v/s Interpex	49
5.1. Descripción Litológica	52
A.1. Detalle estaciones TEM I	88
A.2. Detalle estaciones TEM II	89

Índice de figuras

1.1. Zona Estudio	2
2.1. Conducción eléctrica en un material de sección circular.	8
2.2. Etapas de medición del TEM	11
2.3. Esquema del funcionamiento del TEM	12
2.4. Tipos de arreglos para el método TEM	13
2.5. Acoplamiento Galvánico	14
2.6. Acoplamiento Capacitivo	14
2.7. Esquema para solución en Loop Circular	15
2.8. Esquema de escalón de corriente	22
2.9. Decaimiento de voltaje en un medio homogéneo	24
2.10. Decaimiento de voltaje en un medio estratificado	26
2.11. Resistividad aparente obtenida para un medio estratificado	26
2.12. Resistividad eléctrica para diferentes composiciones litológicas	28
3.1. Principales cerros de la cuenca de Santiago	30
3.2. Mapa geológico de la cuenca de Santiago	31
3.3. Principales abanicos aluviales de la cuenca de Santiago	34
3.4. Modelo de un abanico aluvial.	35
3.5. Principales depósitos sedimentarios de la zona de estudio	36
3.6. Niveles estáticos en la cuenca de Santiago	38
4.1. Mapa de estaciones medidas en el sector de estudio	41
4.2. Transmisor del equipo ABEM	42
4.3. Receptor Rc-5 del equipo ABEM	42
4.4. Receptor Rc-200 del equipo ABEM	43
4.5. Computador del equipo ABEM	43
4.6. Curva de decaimiento de voltaje para una medición utilizando dos receptores	44
4.7. Configuración del instrumento ABEM, vista en planta	45
4.8. Ejemplo de medición de resistividad aparente	46
4.9. Comparación modelos Softwares	49
5.1. Procesamiento de los datos	51
5.2. Acoplamiento en estaciones	52
5.3. Modelamiento y ajuste de los datos	53
5.4. Medición y modelo para estación T01	55
5.5. Medición y modelo para estación T09	55
5.6. Medición y modelo para estación T07	56

5.7. Medición y modelo para estación T17	56
5.8. Abanico Mapocho 1, oeste	59
5.9. Abanico Mapocho 1, este	60
5.10. Abanico Maipo 3, sur	61
5.11. Mapa descriptivo de la cuenca de santiago, junto a Perfiles TEM	62
5.12. Perfil A-A'	66
5.13. Perfil B-B'	67
5.14. Perfil D-D'	68
5.15. Perfil H-H'	69
5.16. Perfil I-I'	70
5.17. Grilla de resistividades I	72
5.18. Grilla de resistividades II	73
5.19. Modelo Sísmica de refracción	75
5.20. Modelo Gravimétrico I	77
5.21. Modelo Gravimétrico II	77
5.22. Modelo gravimétrico de basamento v/s Modelos 1-D	78
A.1. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T01.	90
A.2. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T02.	91
A.3. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T03.	91
A.4. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T04.	92
A.5. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T05.	92
A.6. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T06.	93
A.7. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T07.	93
A.8. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T08.	94
A.9. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T09.	94
A.10. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T10.	95
A.11. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T11.	95
A.12. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T12.	96
A.13. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T13.	96
A.14. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T14.	97
A.15. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T15.	97
A.16. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T16.	98
A.17. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T17.	98
A.18. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T18.	99
A.19. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T19.	99
A.20. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T20.	100
A.21. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T21.	100
A.22. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T22.	101
A.23. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T23.	101
A.24. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T24.	102
A.25. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T25.	102
A.26. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T26.	103
A.27. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T27.	103
A.28. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T30.	104
A.29. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T32.	104
A.30. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T33.	105

A.31. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T34.	105
A.32. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T35.	106
A.33. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T36.	106
A.34. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T37.	107
A.35. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T38.	107
A.36. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T39.	108
A.37. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T40.	108
A.38. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T41.	109
A.39. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T42.	109
A.40. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T43.	110
A.41. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T44.	110
A.42. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T45.	111
A.43. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T47.	111
A.44. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T48.	112
A.45. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T49.	112
A.46. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T50.	113
A.47. Curva de ρ_a y modelo de resistividades para estación T52.	113
B.1. Grilla de resistividad a 500 [m] de altitud.	114
B.2. Grilla de resistividad a 450 [m] de altitud.	114
B.3. Grilla de resistividad a 400 [m] de altitud.	115
B.4. Grilla de resistividad a 350 [m] de altitud.	115
B.5. Grilla de resistividad a 300 [m] de altitud.	115
B.6. Grilla de resistividad en superficie.	116
B.7. Grilla de resistividad a 30 [m] de profundidad.	116
B.8. Grilla de resistividad a 50 [m] de profundidad.	117
B.9. Grilla de resistividad a 100 [m] de profundidad.	117
B.10. Grilla de resistividad a 150 [m] de profundidad.	117
B.11. Grilla de resistividad a 200 [m] de profundidad.	117
B.12. Grilla de resistividad a 250 [m] de profundidad.	118