

Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y MOTIVACIONES DE ESTE ESTUDIO.....	1
1.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo principal.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	4
1.5 ESTRUCTURA DE ESTA TESIS.....	5
Capítulo 2: Fundamento teórico	7
2.1 DINÁMICA DE FLUJOS DE LAVA	7
2.1.1 Ascenso de magma y extrusión de lava.....	7
<i>Tasa efusiva y flujo de volumen de magma</i>	8
2.1.2 Factores controladores del emplazamiento de lavas	11
<i>Reología y parámetros internos de los flujos de lava</i>	11
<i>Velocidad de avance y tasa eruptiva</i>	14
<i>Factores externos</i>	15
2.1.3 Volcanismo ácido.....	16
<i>Domos</i>	16
<i>Coladas de lava en bloque y coulées</i>	18
2.2 ANFÍBOLES MAGMÁTICOS.....	21
2.2.1 Fórmula estructural	21
2.2.2 Variaciones en la composición química.....	23
<i>Si y Al^{IV}</i>	23
<i>Mg# o Mg/(Mg+Fe²⁺)</i>	24
^A <i>(Na+K) y sustitución edenita</i>	24
^C <i>(Ti) y sustitución Ti-tschermakita</i>	24
^B <i>(Ca) y sustitución plagiolcasa</i>	24
<i>Al^{VI} y sustitución Al-tschermakita</i>	25
<i>Sustituciones acopladas y su control por variables intensivas</i>	25

Capítulo 3: Marco geológico	26
3.1 INTRODUCCIÓN	26
3.2 CONFIGURACIÓN TECTÓNICA Y BASAMENTO	26
3.3 DISTRIBUCIÓN DE LOS CENTRO ERUPTIVOS	28
3.4 ESTRUCTURAS	30
3.5 UNIDADES POST-GLACIALES	31
3.5.1 Dos conos de escoria	32
3.5.2 Seis centros eruptivos lineales y anillos de eyección	32
3.5.3 Cuatro flujos de lava intermedia	33
3.5.4 Dos lavas aisladas.....	34
3.5.5 Nueve lavas riódacíticas.....	34
3.5.6 Once unidades riolíticas	36

Capítulo 4: Magma storage conditions and eruptive dynamics of post-glacial effusive volcanism at Laguna del Maule Volcanic Field38

4.1 ABSTRACT	38
4.2 INTRODUCTION.....	39
4.3 GEOLOGY OF THE LdMVF.....	40
4.4 METHODS	42
4.4.1 Sample collecting and morphometric measurements	42
4.4.2 Analytical techniques	43
4.4.3 Modal mineralogy	43
4.5 MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE LAVA FLOWS	43
4.5.1 Colada Las Nieblas rhyolitic coulee: rln unit	44
4.5.2 Loma de Los Espejos rhyolitic coulee: rle unit	45
4.5.3 Norwest Coulee rhyodacitic lava: rdcn unit	46
4.5.4 Colada Dendriforme rhyodacitic coulee: rdcd unit	46
4.5.5 Cordón Rodríguez dacitic lava flow: dcr unit	47
4.5.6 Río Saso andesitic lava flow: ars unit	49
4.6 MINERALOGY	49
4.6.1 Plagioclase textures and chemistry.....	51
<i>Plagioclase in rhyolites (groups R)</i>	52
<i>Plagioclases in rhyodacites (groups Rd)</i>	52
<i>Plagioclases in the dacite (groups D)</i>	53

<i>Plagioclases in the andesite (groups A)</i>	53
4.6.2 Amphiboles textures and chemistry	55
4.6.3 Olivine, pyroxenes and Fe-Ti oxides	59
4.6.4 Glass composition	61
4.7 LdMVF THERMODYNAMIC CONDITIONS	62
4.7.1 Conditions for amphiboles crystallization.....	62
4.7.2 Water content from plagioclase crystallization	62
4.7.3 Fe-Ti oxides temperature and fO_2 conditions.....	64
4.7.4 Olivine thermobarometric conditions.....	64
4.8 LAVA EFFUSION RATES AND MAGMA ASCENT	65
4.9 DISCUSSION	68
4.9.1 Storage and pre-eruptive conditions.....	68
<i>Origin of amphiboles and controls on their compositions</i>	68
<i>What do plagioclases tell us?</i>	71
<i>Magmatic reservoir and its evolution</i>	72
4.9.2 Architecture and construction of the Volcanic Field in its western part	75
<i>Distribution of the reservoir</i>	77
<i>Direct ascent or intermediate magma chambers?</i>	78
<i>Eruption triggering mechanisms in the mush-like reservoir</i>	79
4.10 CONCLUSIONS	79
Capítulo 5: Conclusiones y observaciones finales	81
Bibliografía	83

Índice de figuras

Fig. 1. 1. Composición y distribución de fuentes eruptivas post-glaciales	2
Fig. 1. 2. Ubicación del lago Laguna del Maule y vías de acceso	3
Fig. 2. 1. Variación de la tasa efusiva con el tiempo	8
Fig. 2. 2. Ascenso de magma y sus gatillantes para erupciones efusivas	9
Fig. 2. 3. Geometría idealizada de un sistema volcánico	10
Fig. 2. 4. Curvas de stress de cizalle versus tasa de deformación	13
Fig. 2. 5. Relación del ángulo de pendiente del terreno con otros parámetros	15
Fig. 2. 6. Tipos de desarrollo de un domo: exógeno y endógeno	17
Fig. 2. 7. Tipos de domo y su morfología	17
Fig. 2. 8. Tipos de regímenes de lava	19
Fig. 2. 9. Partes de un flujo de lava ácido o coulée	19
Fig. 2. 10. Esquema de desarrollo de un domo versus un coulée.....	20
Fig. 2. 11. Clasificación de anfíboles cálcicos	22
Fig. 3. 1. Mapa geológico de rocas pre-Cuaternarias	27
Fig. 3. 2. Centros eruptivos Pleistocenos	28
Fig. 3. 3. Mapa geológico del campo volcánico Cuaternario	29
Fig. 3. 4. Mapa de las principales estructuras reconocidas en el CVLdM	30
Fig. 3. 5. Estructura litosférica y perfil estructural a los 36°45'S	31
Fig. 4. 1. Location of the LdMVF and studied units	41
Fig. 4. 2. Chemical composition of the LdMVF studied units	42
Fig. 4. 3. Main characteristics observed on the LdMVF lavas	48
Fig. 4. 4. Total crystal content and phenocrysts phases in the LdMVF studied units	50
Fig. 4. 5. Classification diagram of plagioclase in the LdMVF studied units	51
Fig. 4. 6. Textures and chemical composition of plagioclase in the LdMVF studied units	54
Fig. 4. 7. Mineral chemistry of amphiboles in the LdMVF studied units	57

Fig. 4. 8. BSED images of mafic minerals in non-rhyolitic units	58
Fig. 4. 9. Classification diagram of mafic minerals in the LdMVF studied units	61
Fig. 4. 10. Calculated thermodynamic conditions for the LdMVF studied units	63
Fig. 4. 11. Effusive rates in time for each lava flow	67
Fig. 4. 12. Modeled ascent rate and equivalent radius versus SiO ₂ content	68
Fig. 4. 13. Calculated equilibrium SiO _{2melt} composition versus thermodynamic conditions	70
Fig. 4. 14. Model of the evolution and architecture of the post-glacial period at the LdMVF	76

Índice de tablas

Table 1. Chemical composition by EMPA of representative LdMVF plagioclase.....	55
Table 2. Chemical composition by EMPA of representative LdMVF amphiboles.....	58
Table 3. Fe-Ti oxides composition by EMPA	60
Table 4. Chemical compositions of other mafic minerals by EMPA	60
Table 5. Glass, whole rock and melt-inclusion compositions of the studied units.....	61
Table 6. Thermodynamic conditions of LdMVF studied units	64
Table 7. Measured and modeled variables for each lava flow	65
Table 8. Volumes for calculated isolated magma chambers	77
Table 9. Magma ascent time and magma solidification time in the conduits	79