

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VIII
Índice de Tablas	XVII
Resumen	XIX
1. Introducción	20
1.1. Contexto	20
1.2. Definición del problema	21
1.3. Propuesta de solución	22
1.4. Objetivos	22
1.5. Alcances	23
1.6. Resumen del capítulo	23
2. Marco Teórico	24
2.1. Conceptos básicos	24
2.2. La sociedad y las mascotas	25
2.3. Mascotas preferida por los chilenos	25
2.4. Preocupación de los chilenos hacia las mascotas	26
2.5. Urgencias veterinarias	27
2.5.1. Proceso de atención de urgencias	28
2.5.2. Tipo de urgencias frecuentes	32
2.5.3. Información útil en las urgencias	33
2.6. Trabajo relacionados	34
2.6.1. VetMapp	34
2.6.2. Google Maps	35

2.6.3. WhatsApp	35
2.7. Tecnologías a utilizar	36
2.7.1. Patrón de Diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC)	36
2.7.2. Android	37
2.7.3. Android Studio	39
2.7.4. Java	40
2.7.5. XML	42
2.7.6. Firebase	43
2.7.7. Git	44
2.7.8. Google Maps	45
2.8. Metodología iterativa incremental	46
2.9. Metodología de evaluación del proyecto	48
2.10. Resumen del capítulo	50
3. Metodología	51
3.1. Notificar urgencias a veterinarios	51
3.2. Aplicación metodología de desarrollo	53
3.2.1. Fase de análisis	53
3.2.2. Fase de diseño	55
3.2.3. Fase de implementación	57
3.2.4. Fase de pruebas	57
3.3. Aplicación metodología de evaluación	58
3.3.1. Encuesta	58
3.3.2. Experimentación	59
3.4. Planificación del proyecto	60
3.4.1. Planificación del desarrollo de software	60
3.4.2. Planificación de la evaluación del proyecto.	61
3.5. Resumen del capítulo	63
4. Implementación de la solución	64
4.1. Plan de trabajo	64
4.2. Requisitos	67
4.2.1. Casos de uso	68
4.3. Arquitectura	69

4.3.1.	Arquitectura física	70
4.3.2.	Arquitectura lógica	71
4.3.3.	Diagrama de clases	72
4.3.4.	Diagrama de secuencia	74
4.3.5.	Base de datos Firebase	75
4.3.6.	Implementación Firebase realtime database	76
4.3.7.	Implementación Firebase Authentication	76
4.3.8.	Implementación Firabase Storage	77
4.3.9.	Implementación Firebase Cloud Messasing	78
4.4.	Desarrollo Aplicación móvil	80
4.4.1.	Incremento 1	80
4.4.2.	Incremento 2	80
4.4.3.	Incremento 3	84
4.4.4.	Incremento 4	88
4.4.5.	Incremento 5	93
4.4.6.	Incremento 6	98
4.4.7.	Incremento 7	101
4.4.8.	Incremento 8	102
4.5.	Pruebas	105
4.6.	Resumen Capítulo	108
5.	Resultados	109
5.1.	Resultados objetivo general	109
5.2.	Resultados objetivos específicos	113
5.2.1.	Comprobación del objetivo específico n°1	114
5.2.2.	Comprobación del objetivo específico n°2	119
5.2.3.	Comprobación del objetivo específico n°3	124
5.3.	Resumen Capítulo	126
6.	Conclusión y trabajos futuros	127
6.1.	Conclusión general	127
6.2.	Trabajos futuros	128
	Glosario	130

Bibliografía	132
Anexos	
A: Resultados pruebas experimentación con la aplicación móvil	136
B: Resultado encuesta objetivos específicos	141
C: Navegación aplicación móvil	145
C.1. Navegación dueño de mascota	145
C.1.1. Registro e inicio de sesión	146
C.1.2. Creación perfil de mascota	146
C.1.3. Creación petición de urgencia para una mascota	147
C.1.4. Editar perfil de mascota	147
C.1.5. Ver detalles de la confirmación de la urgencia	148
C.1.6. Cancelar petición de urgencia que un dueño de mascota ha realizado.	149
C.1.7. Ver el detalle de una clínica veterinaria	149
C.1.8. Ver perfil del dueño de mascota	150
C.1.9. Compartir perfil mascota con otro dueño	150
C.1.10. Recibir solicitud de compartir mascota	151
C.1.11. Aviso cancelación petición de urgencia para el dueño de mascota.	151
C.1.12. Cerrar sesión	152
C.2. Navegación veterinario	153
C.2.1. Registro e inicio de sesión veterinario.	153
C.2.2. Asociación a una clínica ya existente	154
C.2.3. Recepción solicitud de asociación.	154
C.2.4. Editar información básica clínica veterinaria.	155
C.2.5. Editar horarios clínica veterinaria.	156
C.2.6. Editar posición clínica veterinaria.	156
C.2.7. Agregar y remover servicios clínica veterinaria.	157
C.2.8. Listar veterinarios que trabajan en una clínica.	157
C.2.9. Aviso cancelación petición de urgencia para el veterinario. . .	158
C.2.10. Revisar detalle petición de urgencia.	159
C.2.11. Perfil veterinario	160

C.2.12. Cancelar petición que el veterinario ha aceptado	160
C.2.13. Crear una nueva clínica veterinaria	161
C.2.14. Salir de la sesión	162
D: Documento de requisitos	163
D.1. Introducción	163
D.1.1. Propósito	163
D.1.2. Alcances	164
D.1.3. Contexto	164
D.2. Descripción general	165
D.2.1. Características de los usuarios	165
D.2.2. Suposiciones y dependencias	165
D.2.3. Descripción del modelo	166
D.3. Requisitos del sistema	176
D.3.1. Requisitos de usuario	176
D.3.2. Requisitos de sistema	195
D.3.3. Matriz de trazado requisitos de usuario vs. requisitos de sistema	223

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
2.1. Porcentaje de hogares chilenos que tiene mascota entre los años 2014 a 2018. Fuente: Microestudio GfK: los chilenos y sus mascotas 2018 .	25
2.2. Tipo de mascota que hay en los hogares de Chile. Fuente: Microestudio GfK: los chilenos y sus mascotas 2018	26
2.3. Gráfico que muestra el porcentaje promedio de atenciones normales y de urgencia en 10 clínicas veterinarias de la ciudad de Curicó.	27
2.4. Gráfico que muestra el comportamiento de los dueños cuando su mascota presenta una urgencia.	28
2.5. Gráfico que muestra el comportamiento de los dueños cuando llegan a la clínica veterinaria y hay demora en la atención.	29
2.6. Patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. Fuente: Elaboración propia.	37
2.7. MarketShare del sistema operativo Android en Chile entre enero y agosto de 2019. Fuente: Datos obtenidos del sitio StatCounter.	39
2.8. Lenguajes de programación, Scripting y de Marcado más ocupados en 2019. Fuente: Datos obtenidos de StackOverflow. Fecha: consultado el 21-09-2019.	42
2.9. Ciclo desarrollo metodología incremental. Fuente: Elaboración propia.	46
2.10. Fases de la experimentación en ingeniería de software.	49
3.1. Representación del flujo de envío de notificaciones entre un dueño de mascota y veterinario.	52
3.2. Patrón Modelo-Vista-Controlador utilizando la configuración de carpetas que Android Studio crea defecto.	56
3.3. Tareas de una iteración de proyecto.	61
3.4. Tareas de la planificación evaluación del proyecto.	61
4.1. Caso de uso asociado al requisito RU009.	69
4.2. Arquitectura física	70
4.3. Arquitectura lógica	71
4.4. Diagrama de clases del proyecto	73

4.5. Diagrama de secuencia de la interacción entre el dueño de mascota y el veterinario.	74
4.6. Formato JSON de un objeto almacenado en Firebase. Fuente: Elaboración propia	75
4.7. Declaración de las librerías necesarias para usar Firebase en Android Studio.	76
4.8. Declaración de librería que permita autenticar a un usuario.	76
4.9. Panel de control de Firebase Authentication.	77
4.10. Librería que permite trabajar con Firebase Storage	77
4.11. Explorador de carpetas de Firebase Storage.	78
4.12. Sentencia que permita usar las funcionales que Firebase Cloud Messaging entrega.	79
4.13. Estructura en formato <i>JSON</i> de la notificación.	79
4.14. Menú principal dueño de mascota.	81
4.15. Formulario para crear una mascota.	82
4.16. Datos de la mascota almacenados en la base de datos.	83
4.17. Sentencias para implementar la funcionalidades de la librería <i>Glide</i>	83
4.18. Listado de archivos que han sido almacenados en Firebase storage.	84
4.19. Menú para visualizar las clínicas veterinarias en el mapa	85
4.20. Diálogo de selección de mascota para la petición de una urgencia.	86
4.21. Pantalla para agregar síntomas para la petición de urgencia.	87
4.22. Opciones para proporcionar una imagen y video de la mascota para la urgencia.	88
4.23. Sentencia para usar los métodos de <i>SphericalUtils</i>	90
4.24. Firma del método que permite calcular distancia entre dos puntos geográficos.	90
4.25. Datos de la petición de urgencia almacenadas en la base de datos.	92
4.26. Menú principal veterinario.	93
4.27. Notificación avisando al veterinario que hay una mascota que tiene una atención de urgencia.	94
4.28. Información básica de la mascota en la petición de urgencia.	95
4.29. Información relacionada a la urgencia de la mascota en la petición de urgencia.	96
4.30. Opciones para aceptar o cancelar la petición de urgencia.	97

4.31. Lista de peticiones aceptadas por un veterinario.	98
4.32. Notificación que el dueño de mascota recibe cuando un veterinario acepta la petición de urgencia.	99
4.33. Detalles confirmación de la petición de urgencia.	100
4.34. Sentencia para implementar la librería <i>TagView</i>	100
4.35. Librería para implementar la funcionalidad de zoom.	101
4.36. Zoom realizado a la imagen de la petición de urgencia.	102
4.37. Menú para visualizar las clínicas veterinarias en el mapa	103
4.38. Diálogo de búsqueda de clínicas veterinarias que estén abiertas y/o que ofrezcan ciertos servicios.	103
4.39. Mensaje de éxito de la operación junto con la mascota creada en la lista.	105
4.40. Registro en formato JSON en la base de datos de la mascota creada.	106
4.42. Notificación de confirmación que recibe un dueño de mascota cuando un veterinario acepta la petición	106
4.41. Registro en formato JSON en la base de datos de la mascota creada.	107
4.43. Registro en formato JSON de la petición de urgencia en donde se resalta la fecha de aceptación de ésta.	107
5.1. Tiempo promedio de búsqueda sin y con el uso de la aplicación móvil.	113
5.2. Gráfico que muestra los resultados sobre la facilidad que tiene el dueño de mascota de crear una mascota en la aplicación móvil.	114
5.3. Gráfico que muestra los resultados sobre la facilidad que tiene el dueño de ingresar la información de la mascota en la aplicación móvil.	115
5.4. Gráfico que muestra los resultados sobre la facilidad que tiene el dueño de mascota de crear una mascota en la aplicación móvil.	115
5.5. Gráfico que muestra los resultados respecto a la facilidad que tiene el usuario en seleccionar una mascota para la urgencia.	116
5.6. Gráfico que muestra los resultados en relación al agrado que tiene el usuario al proporcionar información de los síntomas de una mascota.	116
5.7. Gráfico que muestra los resultados respecto a si la aplicación móvil permite ingresar una imagen de la mascota al momento de crear una urgencia.	117

5.8. Gráfico de los resultados con respecto a si la aplicación móvil permite ingresar un vídeo de la mascota al momento de crear una urgencia.	117
5.9. Gráfico que muestra los resultados sobre cantidad de información que proporciona el dueño de mascota ayuda al veterinario en la urgencia.	118
5.10. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los veterinarios sobre la información relacionada a la urgencia de la mascota.	119
5.11. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los dueños de mascota si el sistema de notificaciones ha servido para avisar a un veterinario.	120
5.12. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a dueños de mascota sobre la claridad del mensaje de confirmación.	120
5.13. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los dueños de mascota sobre la utilidad de este tipo de comunicación con el veterinario.	121
5.14. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los dueños de mascota sobre las indicaciones que entrega la aplicación para dirigirse a la clínica veterinaria que atenderá la urgencia.	121
5.15. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los veterinarios sobre si el sistema de notificaciones es útil para avisar si una mascota tiene una urgencia.	122
5.16. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los veterinarios sobre la claridad del mensaje de la notificación cuando el dueño avisa de la urgencia.	123
5.17. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los veterinarios sobre la utilidad de este tipo de comunicación con el dueño de mascota.	123
5.18. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los dueños de mascotas sobre si la aplicación sirve para indicar donde se encuentran las clínicas veterinarias.	124
5.19. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los dueños de mascota sobre la utilidad de la información que muestra un marcador.	125
5.20. Gráfico que muestra los resultados obtenidos al consultar a los dueños de mascota sobre la utilidad de la información en detalle de una clínica veterinaria.	125

C.1. Diagrama de navegación de la aplicación móvil para un dueño de mascota.	145
C.2. Proceso de registro e inicio de sesión de un dueño de mascota.	146
C.3. Proceso creación del perfil de una mascota.	146
C.4. Registro en formato JSON de la petición de urgencia en donde se resalta la fecha de aceptación de ésta.	147
C.5. Proceso de editar el perfil de una mascota.	147
C.6. Proceso de ver el detalle de la petición de urgencia.	148
C.7. Proceso de cancelar una petición de urgencia.	149
C.8. Proceso para visualizar información detallada de una clínica veterinaria.	149
C.9. Proceso para ver y editar el perfil de un usuario dueño de mascota.	150
C.10. Proceso de compartir la mascota con otro dueño de mascota.	150
C.11. Proceso de recibir una solicitud cuando un dueño comparte el perfil de una mascota	151
C.12. Proceso de recibir una notificación cuando un veterinario cancela una petición que aceptó	151
C.13. Proceso de salir de la sesión.	152
C.14. Proceso buscar clínicas veterinarias abiertas y/o por servicios que éstas ofrezcan.	152
C.15. Navegabilidad de un veterinario que no se encuentra asociado a ninguna clínica.	153
C.16. Proceso de registro e inicio de sesión de un veterinario.	153
C.17. Proceso de asociarse con una clínica veterinaria.	154
C.18. Proceso de aceptación o rechazo de asociación a una clínica veterinaria.	154
C.19. Navegabilidad de un veterinario que ya se encuentra asociado a una clínica.	155
C.20. Proceso de editar la información básica de una clínica veterinaria.	155
C.21. Proceso de editar los horarios de apertura y cierre de una clínica veterinaria.	156
C.22. Proceso de editar la ubicación de una clínica veterinaria.	156
C.23. Proceso de agregar o eliminar servicios que ofrece una clínica veterinaria.	157
C.24. Proceso de listar los veterinarios que trabajan o pertenecen a una clínica veterinaria.	157
C.25. Proceso de notificar que un dueño de mascota ha cancelado la petición.	158

C.26. Proceso de revisar una petición de urgencia.	159
C.27. Proceso de ver el perfil de un veterinario	160
C.28. Proceso cuando el médico veterinario decide cancelar una petición que él ya acepto.	160
C.29. Proceso de crear una clínica veterinaria.	161
C.30. Proceso de cerrar la sesión de un veterinario.	162
D.1. Caso de uso 1	166
D.2. Caso de uso 2	166
D.3. Caso de uso 3	167
D.4. Caso de uso 4	167
D.5. Caso de uso 5	168
D.6. Caso de uso 6	168
D.7. Caso de uso 7	169
D.8. Caso de uso 8	169
D.9. Caso de uso 9	170
D.10. Caso de uso 10	170
D.11. Caso de uso 11	171
D.12. Caso de uso 12	171
D.13. Caso de uso 13	172
D.14. Caso de uso 14	172
D.15. Caso de uso 15	173
D.16. Caso de uso 16	173
D.17. Caso de uso 17	174
D.18. Caso de uso 18	174
D.19. Caso de uso 19	175
D.20. Caso de uso 20	175
D.21. Caso de uso 21	176
D.22. Requisito de usuario 1.	176
D.23. Requisito de usuario 2	177
D.24. Requisito de usuario 3	177
D.25. Requisito de usuario 4	178
D.26. Requisito de usuario 5.	178
D.27. Requisito de usuario 6	179

D.28.Requisito de usuario 7	179
D.29.Requisito de usuario 9	180
D.30.Requisito de usuario 10	180
D.31.Requisito de usuario 11.	181
D.32.Requisito de usuario 12	181
D.33.Requisito de usuario 13	182
D.34.Requisito de usuario 14	182
D.35.Requisito de usuario 15.	183
D.36.Requisito de usuario 16	183
D.37.Requisito de usuario 17	184
D.38.Requisito de usuario 18	184
D.39.Requisito de usuario 19	185
D.40.Requisito de usuario 20	185
D.41.Requisito de usuario 21.	186
D.42.Requisito de usuario 22	186
D.43.Requisito de usuario 23	187
D.44.Requisito de usuario 24	187
D.45.Requisito de usuario 25.	188
D.46.Requisito de usuario 26	188
D.47.Requisito de usuario 27	189
D.48.Requisito de usuario 28	189
D.49.Requisito de usuario 29	190
D.50.Requisito de usuario 30	190
D.51.Requisito de usuario 31.	191
D.52.Requisito de usuario 32	191
D.53.Requisito de usuario 33	192
D.54.Requisito de usuario 34	192
D.55.Requisito de usuario 35.	193
D.56.Requisito de usuario 36	193
D.57.Requisito de usuario 37	194
D.58.Requisito de usuario 38	194
D.59.Requisito de sistema 1.	195
D.60.Requisito de sistema 2.	195
D.61.Requisito de sistema 3.	196

D.62.Requisito de sistema 4. 196

D.63.Requisito de sistema 5. 197

D.64.Requisito de sistema 6. 197

D.65.Requisito de sistema 7. 198

D.66.Requisito de sistema 8. 198

D.67.Requisito de sistema 9. 199

D.68.Requisito de sistema 10. 199

D.69.Requisito de sistema 11. 200

D.70.Requisito de sistema 12. 200

D.71.Requisito de sistema 13. 201

D.72.Requisito de sistema 14. 201

D.73.Requisito de sistema 15. 202

D.74.Requisito de sistema 16. 202

D.75.Requisito de sistema 17. 203

D.76.Requisito de sistema 18. 203

D.77.Requisito de sistema 19. 204

D.78.Requisito de sistema 20. 204

D.79.Requisito de sistema 21. 205

D.80.Requisito de sistema 22. 205

D.81.Requisito de sistema 23. 206

D.82.Requisito de sistema 24. 206

D.83.Requisito de sistema 25. 207

D.84.Requisito de sistema 26. 207

D.85.Requisito de sistema 27. 208

D.86.Requisito de sistema 28. 208

D.87.Requisito de sistema 29. 209

D.88.Requisito de sistema 30. 209

D.89.Requisito de sistema 31. 210

D.90.Requisito de sistema 32. 210

D.91.Requisito de sistema 33. 211

D.92.Requisito de sistema 34. 211

D.93.Requisito de sistema 35. 212

D.94.Requisito de sistema 36. 212

D.95.Requisito de sistema 37. 213

D.96.Requisito de sistema 38.	213
D.97.Requisito de sistema 39.	214
D.98.Requisito de sistema 40.	214
D.99.Requisito de sistema 41.	215
D.100Requisito de sistema 42.	215
D.101Requisito de sistema 43.	216
D.102Requisito de sistema 44.	216
D.103Requisito de sistema 45.	217
D.104Requisito de sistema 46.	217
D.105Requisito de sistema 47.	218
D.106Requisito de sistema 48.	218
D.107Requisito de sistema 49.	219
D.108Requisito de sistema 50.	219
D.109Requisito de sistema 51.	220
D.110Requisito de sistema 52.	220
D.111Requisito de sistema 53.	221
D.112Requisito de sistema 54.	221
D.113Requisito de sistema 55.	222
D.114Matriz de trazabilidad de requisitos e usuarios vs. requisitos de sistema.	223

ÍNDICE DE TABLAS

	página
3.1. Estructura de especificación de requisitos.	54
4.1. Especificación de un requisito funcional del proyecto.	67
4.2. Especificación de un requisito de software del proyecto.	68
4.3. Plan de pruebas de la creación de una mascota.	105
4.4. Plan de pruebas del envío de una petición de urgencia que realiza un dueño de mascota.	106
4.5. Plan de prueba para confirmación de una petición de urgencia.	107
5.1. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 1.	110
5.2. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 2.	110
5.3. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 3.	111
5.4. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 4.	111
5.5. Tabla de comparaciones de tiempos obtenidos en la encuesta y con la aplicación móvil.	112
A.1. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 5.	136
A.2. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 6.	137
A.3. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 7.	137
A.4. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 8.	138
A.5. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 9.	138
A.6. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 10.	139
A.7. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 11.	139
A.8. Prueba de experimentación con el dueño de mascota 12.	140
B.1. Resultados de la encuesta Likert, realizada a los dueños de mascota relacionada a la facilidad de suministrar información de la mascota a la clínica veterinaria.	141
B.2. Resultados de la encuesta realizada a los veterinarios relacionada a la facilidad de suministrar información de la mascota a la clínica veteri- naria usando escala Likert.	141
B.3. Resultados de la encuesta realizada a los dueños de mascota relaciona- da a la facultad de proporcionar síntomas de la mascota en la urgencia.	142

B.4. Resultados de la encuesta realizada a los veterinarios relacionada a la facilidad de suministrar información de la mascota a la clínica veterinaria.	142
B.5. Resultados de la encuesta realizada a los dueños de mascota en relación al sistema de notificaciones de la aplicación	143
B.6. Resultados de la encuesta realizada a los veterinarios en relación al sistema de notificaciones de la aplicación.	143
B.7. Resultados de la encuesta realizada a los dueños de mascota en relación a la visualización de las clínicas veterinarias.	144
D.1. Descripción de los usuarios de la aplicación móvil	165