

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes Generales	1
1.1.1. Características de la Empresa	1
1.1.2. Marco Institucional	4
1.2. Justificación del Tema	6
1.2.1. Información del Área de la Empresa	6
1.2.2. Identificación del Problema u Oportunidad y su Relevancia	8
1.2.3. Posibles Alternativas de Solución	12
1.2.4. Propuesta de Valor	15
1.3. Pregunta de Investigación y Objetivos	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
1.3.3. Resultados Esperados	16
1.3.4. Alcance del Proyecto	17
1.3.5. Metodología de Investigación	17
2. Marco Teórico	21
2.1. Criterio: Uso de Método Freedman-Diaconis	21
2.2. Modelamiento	25
2.2.1. Modelo de la Empresa = Generalized Boosted Regression	25
2.2.2. Regresión Lineal Multivariada	25
2.2.3. Árboles de Decisión	26
2.2.4. Random Forest	28
2.2.5. Support Vector Machine	30
2.2.6. K-Nearest Neighbor	33
2.2.7. Redes Neuronales	36
2.3. Análisis Crítico	38
3. Descripción Metodológico	39
3.1. Análisis de Datos	40
3.1.1. Análisis de Precio	41
3.1.2. Análisis por Operación de Inmueble	43
3.1.3. Análisis por Tipo de Inmueble	45
3.1.4. Análisis Combinado Tipo-Operación de Inmueble	46
3.1.5. Evolución Temporal de Precios y Cantidad de Inmuebles Vendidos	50

4. Evaluación	57
4.1. Resultados Obtenidos	58
4.1.1. Quinta Etapa	58
4.1.2. Ganancia Monetaria de Memoria	62
Conclusión	63
4.2. Cumplimiento y Resultados	63
4.3. Trabajo Futuro	65
Bibliografía	67
A. Imágenes	69
B. Tablas	71
C. Desarrollo de Evaluación	76
C.1. Resultados Obtenidos	76
C.1.1. Primera Etapa	76
C.1.2. Segunda Etapa	76
C.1.3. Tercera Etapa	84
C.1.4. Cuarta Etapa	86

Índice de Ilustraciones

1.1.	Organigrama de la Empresa - Fuente: Elaboración Propia	2
1.2.	Índice de precios para la RM, departamentos y casas, enero 2007 - diciembre 2017 - Fuente: [1]	10
1.3.	Comparación, para la RM, entre (i) el índice de precios del departamento y casas (líneas negras); y (ii) el IMACEM e IMACOM (líneas rojas), para el período enero 2008 - septiembre 2017 - Fuente: [1]	10
1.4.	Etapas del modelo CRISP-DM - Fuente: [6]	18
2.1.	Suma de Riemann a Área Bajo la Curva - Fuente: www.wikipedia.org	22
2.2.	Interquartile Range - Fuente: www.wikipedia.org	23
2.3.	Funcionamiento Kernel Smoothing Regression - Fuente: www.wikipedia.org	24
2.4.	Ejemplo de árbol binario con 6 regiones separadas - Fuente: [24]	26
2.5.	Ilustración de un input en 2 dimensiones - Fuente: [2]	27
2.6.	Ilustración del proceso bagging - Fuente: [24]	29
2.7.	Modelo con alto nivel de regularización - Fuente: [25]	30
2.8.	Modelo con bajo nivel de regularización - Fuente: [25]	31
2.9.	Modelo con buen margen - Fuente: [25]	31
2.10.	Modelo con mal margen - Fuente: [25]	31
2.11.	Función de error ε -insensible - Fuente: [2]	32
2.12.	Ilustración de regresión SVM - Fuente: [2]	32
2.13.	Ilustración de ν -SVM de regresión - Fuente: [2]	33
2.14.	Gráfico de caso simple KNN - Fuente: [28]	33
2.15.	Gráfico de clasificación estrella azul - Fuente: [28]	34
3.1.	Distribución de Precios No-Escalados de Inmuebles en la Región Metropolitana - Fuente: Elaboración Propia	42
3.2.	Distribución de Precios Escalados de Inmuebles en la Región Metropolitana - Fuente: Elaboración Propia	42
3.3.	Distribución de Precios Escalados de Inmuebles por Operación en la Región Metropolitana - Fuente: Elaboración Propia	44
3.4.	Distribución de Precios Escalados de Inmuebles por Tipo en la Región Metropolitana - Fuente: Elaboración Propia	46
3.5.	Distribución de Precios Escalados de Inmuebles por Tipo-Operación en la Región Metropolitana - Fuente: Elaboración Propia	47
3.6.	Evolución (en días lineales) de $\ln(\text{promedios de precios})$ en la base completa - Fuente: Elaboración Propia	51

3.7. Evolución diaria de ln(cantidad operada de inmuebles) en la base completa - Fuente: Elaboración Propia	52
3.8. Evolución (en días mes) de ln(cantidad operada de inmuebles) en la base completa - Fuente: Elaboración Propia	53
3.9. Evolución (en días mes) de ln(promedio de precios de venta) en la base completa - Fuente: Elaboración Propia	53
3.10. Evolución (en días semana) de ln(cantidad operada de inmuebles) por cada mes en la base completa - Fuente: Elaboración Propia	54
A.1. Evolución del Índice de Ventas de Actividades Inmobiliarias Base Promedio año 2014=100 - Fuente: Instituto Nacional de Estadística	69
A.2. Visualización portalinmobiliario de Usuario a Ofertar - Fuente: www.portalinmobiliario.com	70
A.3. Visualización portalinmobiliario de Usuario a Ofertar (continuación) - Fuente: www.portalinmobiliario.com	70