

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto, motivación y definición del problema . . . . .	2
1.2. Objetivos . . . . .	3
1.2.1. Objetivos Generales . . . . .	3
1.2.2. Objetivos Específicos . . . . .	3
1.2.3. Objetivos Adicionales . . . . .	3
1.3. Resultados esperados y alcances . . . . .	3
1.4. Organización de la memoria . . . . .	4
<b>2. Marco Teórico y Estado del Arte</b>	<b>6</b>
2.1. Business Intelligence . . . . .	6
2.1.1. Etapas de un sistema de BI . . . . .	7
2.1.2. Impacto del uso de BI en organizaciones . . . . .	8
2.1.3. Principales proveedores y participación . . . . .	9
2.1.4. BI en Chile . . . . .	10
2.2. Herramientas a disposición . . . . .	11
2.2.1. Bluemix o IBM Cloud . . . . .	11
2.2.2. Watson Studio . . . . .	11
2.2.3. Watson Analytics . . . . .	12
2.2.4. DB2: Warehouse . . . . .	12
2.2.5. Cognos Analytics . . . . .	12
2.2.6. Open-Source . . . . .	13
2.3. Modelos de Predicción [1][2] . . . . .	13
2.3.1. Series de tiempo . . . . .	13
2.3.1.1. Tipos de series de tiempo . . . . .	14
2.3.1.2. Objetivo de análisis de series de tiempo . . . . .	14
2.3.1.3. Métodos de descripción de series . . . . .	14
2.3.2. Proceso auto regresivo (AR) . . . . .	15
2.3.3. Proceso de media móvil (MA) . . . . .	16
2.3.4. Proceso auto regresivo de media móvil (ARMA) . . . . .	16
2.3.5. Proceso auto regresivo integral de media móvil (ARIMA) . . . . .	16
2.3.6. Proceso auto regresivo integral de media móvil estacional (SARIMA) . . . . .	17
2.3.7. Red neuronal artificial [3] . . . . .	17
2.3.7.1. Capas de una red neuronal . . . . .	17
2.3.7.2. Perceptrón . . . . .	18
2.3.8. Redes neuronales recurrentes (RNN) . . . . .	19

2.3.8.1.	Long-Short Term Memory LSTM[4][5]	20
2.3.8.2.	Paso a paso dentro de una LSTM	21
2.3.9.	Evaluación de la predicción	22
2.3.9.1.	MAPE	22
2.3.9.2.	MSE	23
2.3.9.3.	RMSE	23
<b>3.</b>	<b>Metodología de Implementación</b>	<b>24</b>
<b>4.</b>	<b>Antecedentes para la implementación</b>	<b>26</b>
4.1.	Glosario	26
4.2.	<i>Delivery Project Executive</i>	27
4.3.	Fuentes de información	27
4.4.	Flujo de información	29
<b>5.</b>	<b>Diseño de solución</b>	<b>31</b>
5.1.	Arquitectura de plataforma	31
5.2.	Métricas de evaluación de desempeño	32
<b>6.</b>	<b>Análisis Exploratorio de los datos</b>	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>Implementación</b>	<b>37</b>
7.1.	<i>Minimum Viable Product</i> (MVP)	37
7.1.1.	Preprocesamiento y limpieza de datos	37
7.1.2.	Implementación en Watson Analytics	38
7.1.3.	Distribución de los datos	39
7.1.4.	Resultados Preliminares y Análisis	41
7.2.	Plataforma V1.0	41
7.2.1.	Exploración de alternativas	41
7.2.2.	Propuesta de arquitectura en la nube	42
7.2.3.	Creación de base de datos	43
7.2.4.	Automatización	44
7.2.5.	Implementación en IBM Studio	44
7.2.6.	Distribución de los datos	45
7.2.7.	Resultados preliminares y análisis	45
7.3.	Plataforma V2.0	46
7.3.1.	Reestructuración de arquitectura	46
7.3.2.	Integración datos en formato de texto	47
7.3.3.	Predicción	48
7.3.3.1.	Consideraciones	48
7.3.3.2.	Descripción de Series de Tiempo.	49
7.3.3.3.	Modelos a utilizar	50
<b>8.</b>	<b>Resultados y análisis</b>	<b>52</b>
8.1.	Arquitectura	52
8.2.	Predicción	53
8.2.1.	SARIMA	53
8.2.2.	LSTM	54

8.2.2.1.	Configuración 1 . . . . .	54
8.2.2.2.	Configuración 2 . . . . .	54
8.2.2.3.	Configuración 3 . . . . .	55
8.2.2.4.	Configuración 4 . . . . .	55
8.2.2.5.	Modelo a implementar . . . . .	55
8.3.	Visualización . . . . .	57
8.4.	Robustez y confiabilidad de la plataforma . . . . .	58
8.5.	Utilización de la Plataforma . . . . .	59
8.6.	Reducción de tiempo . . . . .	60
<b>9.</b>	<b>Conclusiones y trabajo futuro</b>	<b>61</b>
9.1.	Conclusiones . . . . .	61
9.2.	Trabajo futuro . . . . .	62
	<b>Bibliografía</b>	<b>63</b>
	<b>Anexo A. Tablas resumen de cuentas</b>	<b>67</b>
	<b>Anexo B. Gráficos Watson Analytics - MVP</b>	<b>75</b>
	<b>Anexo C. Ejemplo de plataforma</b>	<b>80</b>
C.1.	Video ejemplo Watson Analytics . . . . .	80
C.2.	Ejemplo Watson Studio . . . . .	80
	<b>Anexo D. Códigos</b>	<b>81</b>
D.1.	Análisis exploratorio . . . . .	81
D.2.	Automatización - Proceso ETL . . . . .	81
D.3.	Modelamiento SARIMA . . . . .	81
D.4.	Modelamiento LSTM . . . . .	81
D.4.1.	Modelo 1 . . . . .	81
D.4.2.	Modelo 2 . . . . .	82
D.4.3.	Modelo 3 . . . . .	82
D.4.4.	Modelo 4 . . . . .	82
D.5.	Preddición - Producción . . . . .	82
	<b>Anexo E. Encuesta de uso y satisfacción</b>	<b>83</b>
	<b>Anexo F. Respaldo Aprobación de plataforma</b>	<b>86</b>