

Índice

1. Proyecto para Coca-Cola de Chile	22
1.1 Lugar de aplicación.....	22
1.2 Historia.....	22
1.2.1 Mercado	23
1.2.2 Estructura organizacional	24
1.2.3 Misión	28
1.2.4 Visión.....	28
1.2.5 Cultura empresarial	29
1.2.6 Principales clientes	30
1.2.6 Productos	32
1.3 Antecedentes y motivación	33
1.4 Descripción de la problemática	33
1.5 . Objetivos y resultados tangibles	39
1.5.1. Objetivo general.....	40
1.5.2. Objetivos específicos.....	40
1.5.3. Resultados tangibles	40
2. Marco teórico	42
2.1. <i>Kaizen</i> y la mejora continua.....	42
Thomas F. Bustamante	5

2.2. Antecedentes históricos de la mejora continua 42

2.3. Administración y el concepto de *Kaizen* 43

2.4. Beneficios de la mejora continua para la organización 44

2.5. Herramientas de la mejora continua para el análisis de problemas 44

2.6. Ciclo DMAIC..... 45

2.7. AGE..... 46

2.7.1. Principios ágiles 47

2.7.2. *Scrum* 48

2.7.3. Beneficios y valores de AGILE..... 49

2.7.4. Herramientas, roles y eventos del *scrum*..... 50

2.8. *Visual Management*..... 52

2.8.1. Objetivos y beneficios de la gestión visual..... 55

2.9. Herramientas de pronóstico 55

2.9.1. Estadística como herramienta..... 55

2.8.2. Series temporales 57

2.8.2. Modelos básicos para análisis de una serie de tiempo 58

2.8.3. Métodos de suavización 62

3. Descripción del proceso 66

3.1. Justificación del trabajo 66

3.1.2. Marco de trabajo en la empresa 66

3.1.2.1. El equipo de desarrollo	66
3.1.2.2. El equipo comercial	69
3.1.2.3. Proceso de comunicación.....	70
3.1.3. Herramienta de gestión visual para diagnóstico inicial.....	72
3.1.3.1. Decidir el tipo de proceso que se quiere controlar	72
3.1.3.2. Determinar quién necesita esta información.....	73
3.1.3.3. Determinar las mejoras que se quieren realizar	73
3.1.3.4. Determinar el sistema de control visual	73
3.2. Estudio de indicadores relevantes	82
3.2.1. Participación de mercado y canal moderno.....	83
3.2.2. Conclusiones del capítulo	84
4. Introducción al modelo.....	87
4.1. Recolección de datos históricos	87
4.2. Series de tiempo	89
4.2.1. Cálculo de tendencia	90
4.2.2. Cálculo del componente estacional.....	93
4.2.3. Cálculo del componente residual.....	96
4.3. Variables <i>dummy</i>	97
4.3.1. Integración de las variables <i>dummy</i>	98
4.4. Estudio de modelos para solución de problemática	104

4.4.1.	Estudio de modelos para solución de problemática.....	104
4.4.1.1.	Modelos autorregresivos.....	104
4.4.1.2.	Datos de panel.....	105
4.4.1.3.	Modelos de regresión múltiple.....	106
4.4.2.	Selección del modelo a utilizar.....	107
4.4.3.	Confección del modelo de regresión múltiple.....	110
4.4.3.1.	Relación de variables para el modelo seleccionado.....	111
4.4.3.2.	Volumen de venta en litros.....	111
4.4.3.3.	Tiempo.....	111
4.4.3.4.	Precio.....	111
4.4.3.5.	Relación de ventas monetarias.....	112
4.4.3.6.	Variables predictoras.....	115
4.4.3.7.	Generación de inputs mediante series temporales.....	131
4.4.3.7.1.	Relación de venta producto A vs producto B.....	132
4.4.3.7.2.	Relación de venta producto A vs producto C.....	134
4.4.3.8.	Modelo de pronóstico de regresión múltiple y series temporales.....	137
4.4.3.9.	GAP de pronóstico.....	138
5.	Introducción al prototipo.....	141
5.1.	Base de datos.....	141
5.2.	Planilla de datos.....	143

5.3. Planilla de coeficientes del modelo	143
5.4. Planilla de datos y coeficientes para series temporales	144
5.5. Hoja de coeficientes	146
5.6. Requerimientos funcionales y no funcionales	147
5.6. Prototipo para pronóstico con modelo de regresión múltiple	148
5.7. Funcionamiento.....	154
5.7.1 Actualización y funcionamiento	154
5.8. Diagrama IPO para el modelo	155
6. Evaluación de impactos esperados.....	158
6.1. Evaluación de impactos esperados.....	158
6.2. Impacto por diseño de modelo.....	163
6.3. Impacto económico futuro de la propuesta.....	165
6.3.1. Análisis de costos futuros	165
7. Conclusiones	171
7.1 Recomendaciones.....	172
8. Bibliografía	174

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: plantas de socios embotelladores del sistema Coca Cola en Chile	23
Ilustración 2: estructura organizacional de Coca Cola de Chile SA	28

Ilustración 3: principales clientes de The Coca-Cola Company	31
Ilustración 4: marcas de Coca Cola de Chile SA	32
Ilustración 5: proceso de CIF para Coca Cola de Chile	35
Ilustración 6: gráfica de semanas promedio de time-to-market entre Coca Cola de Chile y Guallarauco	36
Ilustración 7: gráfica de problemas de comunicación en Coca-Cola de Chile.....	38
Ilustración 8: gráfica de participación de mercado para Coca-Cola de Chile.....	39
Ilustración 9: ciclo PDCA	45
Ilustración 10: ciclo DMAIC	46
Ilustración 11: proceso del sprint	52
Ilustración 12: gestión tradicional contra gestión visual	53
Ilustración 13: serie temporal.....	58
Ilustración 14: serie de tendencia	59
Ilustración 15: serie estacional	59
Ilustración 16: serie residual	60
Ilustración 17: descomposición de la serie temporal	62
Ilustración 18: proceso de reunión	71
Ilustración 19: satisfacción de reunión.....	72
Ilustración 20: logo Nielsen Answers	77
Ilustración 21: distribución de KPIs por prioridad en el plano	80

Ilustración 22: límites para Jack-Knife adaptado	81
Ilustración 23: diagrama Jack-Knife adaptado para Coca-Cola de Chile.....	82
Ilustración 24: participación de mercado por categorías	84
Ilustración 25: interfaz de consulta para productos de Nielsen Answers	88
Ilustración 26: consultas Nielsen sobre datos históricos para A	89
Ilustración 27: serie de datos originales para el producto de estudio A.....	90
Ilustración 28: rótulos semanales	91
Ilustración 29: promedios móviles no centrados de amplitud 4	92
Ilustración 30: promedios móviles centrados de amplitud 2	93
Ilustración 31: serie de tendencia para formato A	93
Ilustración 32: series de los índices de variación estacional para formato A.....	96
Ilustración 33: serie residual para formato A	97
Ilustración 34: extracto de matriz de variables dummy para activaciones promocionales	99
Ilustración 35: estadísticas de la regresión con variables dummy	101
Ilustración 36: análisis de varianza para regresión con variables dummy	101
Ilustración 37: coeficientes y resultados estadísticos	101
Ilustración 38: relación venta entre producto A vs producto B	115
Ilustración 39: indicadores estadísticos de la variable tiempo	116
Ilustración 40: indicadores estadísticos del precio en tiempo t-1	118

Ilustración 41: índices estadísticos del precio del competidor B	119
Ilustración 42: índices estadísticos de precio del competidor C	121
Ilustración 43: índices estadísticos de precio para el competidor D.....	122
Ilustración 44: índices estadísticos para relación de venta entre producto A versus producto B.....	124
Ilustración 45: índices estadísticos para relación de venta entre producto A versus producto C.....	125
Ilustración 46: proceso de selección de set de variables para modelo de regresión múltiple.....	129
Ilustración 47: información estadística de modelo de regresión múltiple.....	131
Ilustración 48: tendencia para la relación de venta entre el producto A vs el producto B	132
Ilustración 49: índice de variación estacional para relación de venta de producto A versus producto B	133
Ilustración 50: tendencia para la relación de venta entre el producto A vs el producto C.....	135
Ilustración 51: índice de variación estacional para relación de venta de producto A versus producto C	136
Ilustración 52: hoja de consultas para prototipo	142
Ilustración 53: base histórica de consultas para prototipo	142
Ilustración 54: hoja de datos para el modelo de regresión	143
Ilustración 55: hoja de coeficientes del modelo	144
Ilustración 56: planilla de cálculo de serie temporal	145
Thomas F. Bustamante	12

Ilustración 57: cálculo de IVEc en planilla de cálculo de serie temporal.....	145
Ilustración 58: coeficientes de la regresión para serie temporal	146
Ilustración 59: hoja de coeficientes	147
Ilustración 60: menú de inicialización de archivo.....	149
Ilustración 61: menú principal del prototipo	150
Ilustración 62: interfaz de pronóstico	152
Ilustración 63: estudio de variaciones	153
Ilustración 64: diagrama de actualización y operación del sistema	155
Ilustración 65: diagrama IPO para modelo de pronóstico	156
Ilustración 66: diagrama IPO para estudios de variaciones	156

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: modelo aditivo.....	60
Ecuación 2: modelo multiplicativo	61
Ecuación 3: prioridad porcentual.....	78
Ecuación 4: aplicación de promedios móviles de amplitud 4	92
Ecuación 5: serie de componente estacional y residual	94
Ecuación 6: índice de variación estacional sin corregir para la semana w	94
Ecuación 7: promedio de índice de variación estacional sin corregir	95
Ecuación 8: cálculo de índice de variación estacional corregido para semana w	95
Ecuación 9: cálculo de componente residual.....	96

Ecuación 10: vector autorregresivo	104
Ecuación 11: valores de registrados para un modelo autorregresivo	105
Ecuación 12: modelos de datos de panel	106
Ecuación 13: modelo de regresión múltiple	107
Ecuación 14: relación de venta total con ventas promocionales y regulares	112
Ecuación 15: razón promocional versus el total de ventas	113
Ecuación 16: relación valor de venta	114
Ecuación 17: ajuste lineal para predicción del valor futuro de la relación del producto A versus B	134
Ecuación 18: ajuste lineal para predicción del valor futuro de la relación del producto A versus C	136
Ecuación 19: modelo de regresión múltiple simplificado	137
Ecuación 20: forma extendida modelo de regresión múltiple	137
Ecuación 21: modelo de regresión múltiple para la cuarta semana de mayo de 2019	138
Ecuación 22: cálculo de sueldo	160
Ecuación 23: costo por hora de memorista en diagnóstico de problemática	160
Ecuación 24: costo total de memorista en diagnóstico de problemática	161
Ecuación 25: costo por hora de analista en diagnóstico de problemática	161
Ecuación 26: costo total de analista en diagnóstico de problemática	161
Ecuación 27: costo por hora de senior manager en diagnóstico de la problemática .	161
Ecuación 28: costo total de senior manager en diagnóstico de la problemática	161

Ecuación 29: costo total de memorista en propuesta de solución.....	162
Ecuación 30: costo total de analista para actualización de la propuesta	166
Ecuación 31: costo total de actualización y utilización de modelo como herramienta de pronóstico	167
Ecuación 32: costo mensual de analistas Nielsen en estimados de volúmenes	168
Ecuación 33: costo mensual estimados de volumen para encargado de planificación comercial	168
Ecuación 34: costo de mensual de senior manager para evaluación de volúmenes de venta promocional.....	168
Ecuación 35: costo total anual para pronóstico de promociones con método actual.	169

Índice de Tablas

Tabla 1: identificación de criterios relevantes	75
Tabla 2: Multicriterio entre métodos Jack-knife y Pareto	76
Tabla 3: priorización de KPIs	78
Tabla 4: GAP y estado actual	79
Tabla 5: índices de variación estacional.....	95
Tabla 6: estadístico t y probabilidad p para los coeficientes de la regresión	103
Tabla 7: análisis de relación entre atributos para selección de método.....	109
Tabla 8: matriz multicriterio de selección de modelo	110
Tabla 9: selección de variables del modelo de regresión múltiple.....	130

Tabla 10: índices de variación estacional corregidos para relación de venta de producto A versus producto B.....	133
Tabla 11: índices de variación estacional corregidos para relación de venta de producto A versus producto C	135
Tabla 12: resultados de modelos de pronósticos	139
Tabla 13: detalle de tiempo para propuesta de solución	159
Tabla 14: detalle de costos del proyecto	163
Tabla 15: desglose de trabajo empleado en ejecución de modelo funcional	164