

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	CAPÍTULO: INTRODUCCIÓN.....	8
1.1	Objetivo general	10
1.2	Objetivos específicos.....	10
2	CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1	ENERGIAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (ERNK).....	11
2.1.1	Biomasa.....	13
2.2	MODELOS Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS PREDICTIVOS.....	17
2.2.1	Tipos de modelos predictivos.....	17
2.2.2	Técnicas de modelado.....	19
3	CAPÍTULO: METODOLOGÍA	24
4	CAPÍTULO: DESARROLLO DE METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 27	
4.1	Descripción de la empresa	27
4.2	Comprensión del negocio.....	28
4.2.1	Objetivos del negocio.....	28
4.2.2	Valoración de la solución.....	29
4.2.3	Objetivos del análisis de datos.....	30
4.2.4	Realizar secuencia de proyecto.....	30
4.3	Comprensión de los datos.....	31
4.3.1	Recolección datos iniciales	31
4.3.2	Descripción de los datos.....	32
4.3.3	Exploración de los datos.....	36
4.3.4	Verificar la calidad de los datos.....	37
4.4	Preparación de los datos	38

4.4.1	Selección de los datos	38
4.4.2	Limpieza de los datos.....	40
4.5	Estructuración y formateo de los datos	41
4.6	Modelado.....	44
4.6.1	Selección de técnicas de modelado:	46
4.6.2	Generación de un plan de pruebas.....	47
4.6.3	DESARROLLO DE MODELOS PREDICTIVOS.....	49
4.6.4	Promedio móvil simple (<i>simple moving average SMA</i>)	52
4.6.5	Suavizado exponencial simple (<i>simple exponential smoothing SES</i>).....	54
4.6.6	Suavizado exponencial doble o Método de Holt (<i>Double exponential Smoothing</i>).....	57
4.6.7	Método de Holt-Winters (<i>triple exponential Smoothing</i>).....	60
4.6.8	ARIMA Y AUTOARIMA (<i>autoregressive integrated moving average</i>).	64
4.7	MODELOS DEMANDA INDUSTRIAL.	69
4.7.1	Media Movil Industrial (SMA).....	71
4.7.2	Suavizado exponencial simple industrial (SES).....	72
4.7.3	ARIMA industrial.	73
4.8	EVALUACIÓN.....	74
4.8.1	Evaluación de los resultados	74
4.8.2	Revisión	77
4.8.3	Determinación próximos pasos	80
4.9	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	81
5	Conclusiones.....	84
6	REFERENCIAS.....	86
7	ANEXOS	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Procesos de transformación de biomasa. Fuente: Patiño 2014.....	14
Figura 2: Diagrama de modelo CRISP DM (elaboración propia).....	26
Figura 3: Grafico de comportamiento ventas 2021	36
Figura 4: Grafico comportamiento de ventas 2022	37
Figura 5: Resultados de la funcion summary	40
Figura 6: Comportamiento de ventas mensuales.....	52
Figura 7: Proyección 1 mes con SMA	53
Figura 8: Proyección 5 meses con SMA.....	54
Figura 9: Proyección 1 mes con SES.....	56
Figura 10: Proyección 5 meses con SES.....	57
Figura 11: Proyección 1 mes con Holt.....	59
Figura 12: Proyección 5 meses con Holt	60
Figura 13:Comportamiento de datos al replicar un periodo.....	63
Figura 14: Proyecciones con datos replicados usando HW	64
Figura 15: Proyecciones ARIMA con co-variable.....	69
Figura 16: Comportamiento de ventas industrial	70
Figura 17: Proyecciones ventas industriales usando SMA.....	71
Figura 18: Proyección de ventas industriales usando SES	72
Figura 19: Proyecciones de ventas SES para 5 meses	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Plantas en regiones (fuente INFOR)	9
Tabla 2 Comparación de herramientas para análisis de datos (Fuente: Aqlan et al., 2020)	23
Tabla 3 Secuencia de proyecto genérico para la creación del modelo final	31
Tabla 4 Títulos de datos entregados por la empresa	32
Tabla 5 Contenido resumen ventas de pellets.....	33
Tabla 6 Tabla de ventas netas.....	33
Tabla 7 Resumen de la cantidad de ventas en general	34
Tabla 8 Cantidad productos venta nacional	34
Tabla 9 Detalle de las ventas realizadas	34
Tabla 10 Columnas eliminadas de la base de datos	39
Tabla 11 Columnas que se dejaron en la base de datos	39
Tabla 13 Resumen de base de datos.....	44