

# Tabla de Contenido

<b>Resumen</b>	<b>i</b>
<b>Lista de Tablas</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>v</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivo General . . . . .	2
1.2. Objetivos Específicos . . . . .	2
1.3. Alcances . . . . .	2
<b>2. Metodología</b>	<b>3</b>
<b>3. Antecedentes</b>	<b>5</b>
3.1. Reducción de dimensionalidad . . . . .	5
3.1.1. Análisis de componentes principales . . . . .	6
3.1.2. Selección de características espectrales . . . . .	9
3.2. Agrupamiento de Datos . . . . .	11
3.2.1. K-medias . . . . .	12
3.2.2. DBSCAN . . . . .	14
<b>4. Resultados</b>	<b>16</b>
4.1. Desarrollo . . . . .	16
4.1.1. Descripción del conjunto de datos . . . . .	16

4.1.2.	Desarrollo del algoritmo PCA . . . . .	16
4.1.3.	Desarrollo del algoritmo SPEC . . . . .	19
4.1.4.	Desarrollo del algoritmo k-means . . . . .	21
4.1.5.	Desarrollo del algoritmo DBSCAN . . . . .	23
4.1.6.	Modelos de confiabilidad para clusters . . . . .	24
4.2.	Presentación de los resultados . . . . .	25
4.2.1.	Resultados obtenidos mediante PCA . . . . .	25
4.2.2.	Resultados obtenidos mediante SPEC . . . . .	26
4.2.3.	Resultados obtenidos mediante k-means . . . . .	27
4.2.4.	Resultados obtenidos mediante DBSCAN . . . . .	28
4.2.5.	Modelamiento de confiabilidad para clusters . . . . .	29
4.2.6.	Modelamiento de confiabilidad para toda la flota . . . . .	37
4.3.	Análisis e interpretación de los resultados . . . . .	39
<b>5.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>45</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>47</b>

# Índice de tablas

3.1. Algoritmo Spectral Feature Selection. . . . .	12
3.2. Algoritmo DBSCAN. . . . .	15
4.1. Varianza retenida para distintos valores del parámetro $k$ . . . . .	18
4.2. Características relevantes . . . . .	26
4.3. Prueba de bondad de ajuste para el conjunto 1 . . . . .	30
4.4. Prueba de bondad de ajuste para el conjunto 2 . . . . .	31
4.5. Prueba de bondad de ajuste para el conjunto 3 . . . . .	31
4.6. Prueba de bondad de ajuste para el conjunto 4 . . . . .	31
4.7. Parámetros de escala y forma de la distribución de Weibull para cada cluster . . . . .	31
4.8. Análisis de confiabilidad para conjunto 1. . . . .	32
4.9. Análisis de confiabilidad para conjunto 2. . . . .	33
4.10. Análisis de confiabilidad para conjunto 3. . . . .	34
4.11. Análisis de confiabilidad para conjunto 4. . . . .	35
4.12. Parámetros de confiabilidad para cada conjunto. . . . .	36
4.13. Parámetros de la distribución Weibull para población no homogénea. . . . .	37
4.14. Prueba de bondad de ajuste para datos no homogéneos. . . . .	37
4.15. Parámetros de confiabilidad para población no homogénea. . . . .	37

## Índice de figuras

3.1. Vectores unitarios principales. Fuente: [10]. . . . .	8
3.2. k-means con $k=3$ sobre un espacio 2D de datos. Fuente: [1]. . . . .	14
4.1. Diagrama lógico de algoritmo PCA . . . . .	17
4.2. Grafica de las dos primeras variables del conjunto de datos. . . . .	17
4.3. Representación grafica de los vectores $u$ sobre el conjunto de datos. . . . .	18
4.4. Diagrama lógico de algoritmo SPEC . . . . .	19
4.5. Clusters identificados por medio de SPEC. . . . .	20
4.6. Diagrama lógico de algoritmo k-means. . . . .	21
4.7. Iteración de algoritmo k-means. . . . .	22
4.8. Diagrama lógico de algoritmo DBSCAN. . . . .	23
4.9. Distribuciones empíricas de cada cluster aplicadas a distintos métodos de aprendizaje. . . . .	25
4.10. Resultado obtenido tras implementar PCA sobre el conjunto de datos principal. . . . .	26
4.11. Resultado obtenido tras implementar SPEC sobre el conjunto de datos principal. . . . .	27
4.12. Resultado obtenido tras implementar k-means sobre el conjunto de datos proveniente de PCA. . . . .	27
4.13. Resultado obtenido tras implementar k-means sobre el conjunto de datos proveniente de SPEC. . . . .	28
4.14. Implementación de DBSCAN sobre el conjunto de datos proveniente de PCA. . . . .	28
4.15. Implementación de DBSCAN sobre el conjunto de datos proveniente de SPEC. . . . .	29
4.16. Dispersión de los distintos conjuntos de datos. . . . .	30
4.17. Confiabilidad clusters pertenecientes al conjunto 1. . . . .	32
4.18. Confiabilidad clusters pertenecientes al conjunto 2. . . . .	33

4.19. Confiabilidad clusters pertenecientes al conjunto 3. . . . .	34
4.20. Confiabilidad clusters pertenecientes al conjunto 4. . . . .	35
4.21. Confiabilidad de la flota según cada conjunto . . . . .	36
4.22. Confiabilidad del conjunto de datos no homogéneo. . . . .	38