

# Tabla de contenido

<b>1. Introducción</b> .....	1
1.1. Hipótesis .....	2
1.2. Objetivo General.....	2
1.3. Objetivos Específicos .....	2
1.4. Contribuciones .....	3
<b>2. Marco teórico</b> .....	4
2.1. Baterías de ion-litio.....	4
2.1.1. Estado de Salud (del inglés, State-of-Health, SOH).....	5
2.1.2. Estado de Carga (del inglés, State-of-Charge, SOC).....	5
2.1.3. Profundidad de Descarga (del inglés, Depth-of-Discharge, DOD).....	5
2.1.4. Tasa de Carga/Descarga (del inglés, C-rate) .....	6
2.1.5. Rango de oscilación del SOC (del inglés SOC-Swing-Range, SOC_SR) .....	6
2.2. Proceso de degradación de las baterías de ion-litio cuando descarga a diferentes SOC-Swing-Range.....	7
2.3. Estado del arte acerca de packs de baterías de ion-litio.....	10
2.4. Nano-redes .....	13
2.5. Problema de despacho de unidades de generación con representación de almacenamiento a base de baterías .....	14
<b>3. Metodología</b> .....	16
3.1. Algoritmo de Optimización .....	16
3.1.1. Función Objetivo .....	17
3.1.2. Restricciones generales.....	17
3.1.2.1. Balance de potencia.....	17
3.1.2.2. Límites de unidades de generación despachables .....	17
3.1.3. Restricciones del pack modular de baterías.....	18
3.1.3.1. Energía .....	18
3.1.3.2. Estado de las variables binarias.....	18
3.1.3.3. Estado de carga.....	19
3.1.3.4. Número de ciclos.....	19
3.1.3.5. Costo de uso .....	20
3.2. Proceso de Degradación.....	21

3.2.1.	Modelo de degradación .....	21
3.2.2.	Definición de ciclo de uso .....	22
<b>4.</b>	<b>Caso de estudio .....</b>	<b>24</b>
4.1.	Datos de entrada al despacho económico .....	24
4.2.	Pack modular de baterías .....	27
4.2.1.	Eficiencia de carga y descarga.....	28
4.2.2.	Definición de términos del plano.....	29
4.3.	Proceso de simulación .....	32
<b>5.</b>	<b>Análisis de resultados.....</b>	<b>33</b>
5.1.	Resultados Caso Base .....	33
5.2.	Resultados Caso Sobredimensionado .....	36
5.3.	Resultados Pack modular de 2 Baterías .....	39
5.3.1.	Caso A .....	39
5.3.2.	Caso B .....	42
5.4.	Resultados Pack modular de 3 Baterías .....	45
5.4.1.	Política Operacional 1 .....	45
5.4.2.	Política Operacional 2 .....	48
<b>6.</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>51</b>
6.1.	Consolidación de resultados .....	51
6.2.	Opinión general.....	54
<b>7.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>55</b>
<b>8.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>57</b>