

# Tabla de Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introducción</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1. Marco teórico</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1. Concepto de resiliencia . . . . .   | 6         |
| 1.2. Planificación de la expansión de la transmisión . . . . .   | 7         |
| 1.2.1. Seguridad de suministro . . . . .   | 7         |
| 1.2.2. Horizonte de planificación . . . . .  | 9         |
| 1.2.3. Modelación de la red eléctrica . . . . .  | 10        |
| 1.3. Probabilidades contingencias . . . . .  | 11        |
| 1.3.1. Definiciones . . . . .  | 11        |
| 1.3.2. Modelación probabilidad contingencias . . . . .   | 12        |
| 1.4. Modelación de eventos sísmicos y su impacto en la infraestructura eléctrica   | 14        |
| 1.4.1. Definiciones . . . . .  | 14        |
| 1.4.2. Magnitud de eventos sísmicos . . . . .  | 15        |
| 1.4.3. Atenuación . . . . .  | 16        |
| 1.4.4. Impacto en la infraestructura . . . . .   | 17        |
| <b>2. Metodología</b>  | <b>19</b> |
| 2.1. Descripción general . . . . .   | 19        |
| 2.2. Modelo de amenaza sísmica . . . . .   | 21        |
| 2.3. Modelo de optimización . . . . .  | 21        |
| 2.4. Casos de estudio . . . . .  | 22        |
| <b>3. Formulación y explicación del modelo propuesto</b>   | <b>23</b> |
| 3.1. Modelo de optimización . . . . .  | 23        |
| 3.2. Calculo probabilidades contingencias . . . . .  | 28        |
| 3.2.1. Bloque de horas sin sismos significativos . . . . .   | 28        |
| 3.2.2. Bloque de horas con sismos significativos . . . . .   | 28        |
| 3.3. Aproximaciones del modelo de amenaza sísmica . . . . .  | 29        |
| 3.3.1. M2: Supuesto de independencia para la modelación de la amenaza<br>sísmica . . . . .   | 30        |
| 3.3.2. M3: Utilización de tasas de falla promedio . . . . .  | 30        |
| 3.4. Impacto de considerar la seguridad del sistema en el problema de planifi-<br>cación d ela expansión de la transmisión . . . . . | 31        |
| 3.4.1. M4: Confiabilidad endógena . . . . .  | 31        |
| 3.4.2. M5: Planificación económica . . . . .   | 31        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4. Caso de estudio: Sistema eléctrico ilustrativo</b>   | <b>32</b> |
| 4.1. Descripción caso de estudio . . . . .   | 32        |
| 4.1.1. Red de estudio . . . . .  | 32        |
| 4.1.2. Selección de contingencias . . . . .  | 34        |
| 4.1.3. Cálculo probabilidad contingencias en bloque de horas sin sismos .  | 34        |
| 4.1.4. Cálculo probabilidad contingencias en bloques de horas con sismos .   | 34        |
| 4.2. Resultados y análisis . . . . .   | 37        |
| 4.2.1. Probabilidades contingencias . . . . .  | 37        |
| 4.2.2. Modelación de la amenaza sísmica . . . . .  | 38        |
| 4.2.3. Impacto de considerar la seguridad del sistema en la planificación<br>de la expansión de la transmisión . . . . .             | 42        |
| <b>5. Caso de estudio: Sistema Eléctrico Nacional (SEN)</b>  | <b>48</b> |
| 5.1. Descripción caso de estudio . . . . .   | 48        |
| 5.1.1. Red de estudio . . . . .  | 48        |
| 5.1.2. Selección de contingencias . . . . .  | 55        |
| 5.1.3. Cálculo probabilidad contingencias en bloque de horas sin sismos .  | 55        |
| 5.1.4. Cálculo probabilidad contingencias en bloques de horas con sismos .   | 56        |
| 5.2. Resultados y análisis . . . . .   | 59        |
| 5.2.1. Probabilidades contingencias . . . . .  | 59        |
| 5.2.2. Modelación de la amenaza sísmica . . . . .  | 61        |
| 5.2.3. Impacto de considerar la seguridad del sistema en el problema de<br>planificación de la expansión de la transmisión . . . . . | 68        |
| <b>6. Simplificaciones y su efecto en los resultados</b>   | <b>73</b> |
| <b>Conclusión</b>  | <b>73</b> |
| <b>Bibliografía</b>  | <b>76</b> |
| <b>Anexos</b>  | <b>78</b> |
| <b>A. Información técnica parque generador del SEN</b>   | <b>79</b> |
| <b>B. Conjunto de contingencias caso de estudio SEN</b>  | <b>86</b> |