

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Motivación.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1 Objetivo general	10
1.2.2 Objetivos específicos	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Metodología.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Organización y estructura de la tesis	¡Error! Marcador no definido.
2. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS EN MERCADOS ELÉCTRICOS COMPETITIVOS	16
2.1. Generalidades	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1. Servicios complementarios asociados a la potencia activa;Error! Marcador no definido.	
2.1.2. Servicios complementarios asociados a la potencia reactiva;Error! Marcador no definido.	
2.2. Revisión de las estructuras y organización de los mercados desregulados	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Análisis comparativo de la prestación de los servicios complementarios asociados a la potencia activa;Error! Marcador no definido.	
2.4. Análisis y discusión de aspectos relevantes;Error! Marcador no definido.	
2.5. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
2.5.1. Generales	¡Error! Marcador no definido.
2.5.2. Particulares	¡Error! Marcador no definido.
2.6. Aportaciones del capítulo	¡Error! Marcador no definido.
3. REVISIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS DE CONTROL DE TENSIÓN/ SOPORTE DE POTENCIA REACTIVA Y RESTABLECIMIENTO	62
3.1. Generalidades	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Análisis comparativo de la prestación del servicio complementario de control de tensión/sopORTE de potencia reactiva (CT/SPR);Error! Marcador no definido.	
3.3. Análisis y discusión de aspectos relevantes del servicio de CT/SPR;Error! Marcador no definido.	
3.4. Análisis comparativo de la prestación del servicio complementario de restablecimiento del sistema	91
3.5. Análisis y discusión de aspectos relevantes del servicio de restablecimiento del sistema	¡Error! Marcador no definido.
3.6. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
3.7. Aportaciones del capítulo	¡Error! Marcador no definido.
4. NUEVOS CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE SOPORTE DE POTENCIA REACTIVA DINÁMICA EN LA SEGURIDAD DEL SISTEMA DE POTENCIA	103
4.1. Estabilidad dinámica, bifurcaciones y colapso de tensión;Error! Marcador no definido.	
4.1.1. Modelado del sistema de potencia	¡Error! Marcador no definido.
4.1.2. Análisis del comportamiento dinámico del sistema. Colapso de tensión;Error! Marcador no definido.	
4.2. Influencia de los límites operativos de los sistemas de excitación en la seguridad del sistema de potencia.....	¡Error! Marcador no definido.
4.3. Puntos límites del soporte de potencia reactiva dinámica;Error! Marcador no definido.	
4.4. Caso de estudio: oscilaciones en el sistema de potencia colombiano	¡Error! Marcador no definido.

4.4.1. Descripción del sistema de potencia colombiano;	Error! Marcador no definido.
4.4.2. Oscilaciones en el sistema de potencia colombiano;	Error! Marcador no definido.
4.5. Análisis y discusión de resultados	¡Error! Marcador no definido.
4.6. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
4.7. Aportaciones del capítulo	¡Error! Marcador no definido.
5. NUEVA METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN Y ASIGNACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO COMPLEMENTARIO DE CONTROL DE TENSIÓN/SOPORTE DE POTENCIA REACTIVA DINÁMICA	141
5.1. Formulación del índice algebraico de Kessel de estabilidad de tensión	¡Error! Marcador no definido.
5.1.1. Caso de estudio 1: aplicación del índice “L” al sistema WSCC;	Error! Marcador no definido.
5.1.2. Conclusiones del caso de estudio 1	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Valoración de la potencia reactiva dinámica;	Error! Marcador no definido.
5.2.1. Contratos de opciones y ecuación de Black-Scholes;	Error! Marcador no definido.
5.2.2. Método para la remuneración de la prestación del servicio de PRD;	Error! Marcador no definido.
5.2.3. Caso de estudio 2: aplicación de la valoración de la prestación del servicio de PRD al sistema WSCC9	¡Error! Marcador no definido.
5.2.4. Conclusiones del caso de estudio 2.	¡Error! Marcador no definido.
5.3. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
5.4. Aportaciones del capítulo	¡Error! Marcador no definido.
6. PARTICIPACIÓN DE LA DEMANDA EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO COMPLEMENTARIO DE CONTROL DE TENSIÓN	180
6.1. Participación de la demanda en la prestación del servicio de control de tensión	¡Error! Marcador no definido.
6.2. Valoración de la prestación del lado de la demanda del servicio de control de tensión	¡Error! Marcador no definido.
6.2.1. Método para la remuneración del servicio de control de tensión del lado de la demanda	¡Error! Marcador no definido.
6.2.2. Aplicación del método de remuneración del servicio de control de tensión del lado de la demanda	¡Error! Marcador no definido.
6.3. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
6.4. Aportaciones del capítulo	¡Error! Marcador no definido.
7. CONCLUSIONES Y APORTACIONES	197
7.1. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
7.2. Aportaciones	¡Error! Marcador no definido.
7.3. Perspectivas de trabajos futuros	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA	203
APÉNDICE. Parámetros del sistema de prueba WSCC9	211