

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Antecedentes y Motivación	10
1.2 Descripción de Problemática.....	12
1.3 Objetivos de la Tesis.....	13
1.3.1 Objetivo General	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 Contribución de la Tesis.....	14
1.5 Metodología y Herramientas Utilizadas	15
1.6 Estructura del Informe de Tesis.....	15
CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENERGÍA EÓLICA A NIVEL MUNDIAL	16
2.1 Introducción.....	17
2.2 Energías Renovables.....	17
2.2.1 Principales Tipos de Energías Renovables	18
2.3 Energía Eólica	19
2.3.1 Capacidad Productiva Mundial de Energía Eólica.....	20
2.3.2 Principales Productores de Energía Eólica	21
2.4 Energía Eólica en Portugal	22
CAPÍTULO III GESTIÓN DE PARQUES EÓLICOS	25
3.1 Introducción.....	26
3.2 Etapas en la Gestión de Proyectos de Parques Eólicos	26
3.3 Descripción Básica del Funcionamiento de Turbinas Eólicas	27
3.4 Factores que Afectan el Funcionamiento de Parques Eólicos.....	29
3.4.1 Potencia Eléctrica Generada por Turbinas Eólicas.....	30
3.4.2 Variaciones de la Potencia del Viento	31

3.4.3 Comportamiento de la Velocidad del Viento.....	31
3.4.4 Coeficiente de Potencia (C_p)	31
3.4.5 Efectos de la Altura	32
3.4.6 Mantenimiento de Turbinas Eólicas	33
3.4.7 Efecto Estela de las Turbinas Eólicas	33
3.4.8 Inercia en la Velocidad de Rotación de las Turbinas Eólicas.....	34
3.5 Descripción de la Problemática.....	35
CAPÍTULO IV MARCO TEÓRICO.....	38
4.1 Introducción.....	39
4.2 DEA y Aplicaciones en Energía.....	40
4.2.1 Modelo DEA/BCC.....	41
4.2.2 Aplicaciones de Modelos DEA en el Área de Energía	43
4.3 Método de <i>Clustering</i>	46
4.3.1 Método de <i>Clustering K-Means</i>	47
4.4 Método de Regresión Normal Truncada.....	49
4.5 Revisión Bibliográfica de Análisis de Eficiencia en Energía Eólica.....	50
4.6 Análisis de Eficiencia con DMUs Agrupadas Propuesto por Samoilenko y Osei-Bryson (2010)	55
4.7 Análisis de Eficiencia en Dos Etapas Realizado por Barros y Peypoch (2008).....	57
CAPÍTULO V METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE PARQUES EÓLICOS	60
5.1 Introducción.....	61
5.2 Selección de Variables Para el Análisis de Eficiencia.....	61
5.3 Metodología Propuesta para el Análisis de Parques Eólicos	62
5.3.1 Paso 1: Segregación de la Curva de Producción de Parques Eólicos y Semiparametrización del Modelo DEA Utilizado	65
5.3.2 Paso 2: Tratamiento de Datos de Entrada y Salida del Modelo DEA/BCC Propuesto	70
5.3.3 Paso 3: Aplicación del Modelo Semiparamétrico DEA/BCC con Orientación a las Salidas	71

5.3.4 Paso 4: Inferencia Estadística Mediante Regresión Truncada para Medir el Impacto de las Variables Medioambientales.....	72
CAPÍTULO VI ANÁLISIS DE DATOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PROPUESTA	74
6.1 Introducción.....	75
6.2 Parques Eólicos Donde se Aplica la Metodología Propuesta	75
6.2.1 Características del Parque Eólico N°1	75
6.2.2 Características del Parque Eólico N°2	78
6.3 Características de las Variables Seleccionadas	80
6.3.1 Variables de Entradas y Salidas Utilizadas en el Modelo DEA Semiparamétrico Propuesto	81
6.3.2 Variables Medioambientales.....	84
6.4 Aplicación de Metodología Propuesta	86
6.4.1 Desarrollo del Paso 1: Segregación de la Curva de Producción de Parques Eólicos y Semiparametrización del Modelo DEA Utilizado	86
6.4.2 Desarrollo del Paso 2: Tratamiento de Datos de Entrada y Salida del Modelo DEA/BCC Propuesto	93
6.4.3 Desarrollo del Paso 3: Aplicación del Modelo Semiparamétrico DEA/BCC con Orientación a las Salidas	98
6.4.4 Desarrollo del Paso 4: Inferencia Estadística mediante Regresión Truncada para Medir el Impacto de las Variables Medioambientales	102
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE FUTURAS INVISTIGACIONES.....	107
7.1 Introducción.....	108
7.2 Conclusiones de la Metodología Propuesta y su Aplicación	108
7.2.1 Metodología Propuesta.....	108
7.2.2 Aplicación de la Metodología Propuesta	109
7.2.3 Limitaciones de la Metodología Propuesta.....	111
7.2.4 Conclusiones Generales.....	113
7.3 Áreas de Aplicación de la Metodología Propuesta.....	114
7.4 Futuras Investigaciones	115

Referencias Bibliográficas.....	116
ANEXOS.....	125
Anexo N° 1. Potencia del Viento	126
Anexo N° 2. Aplicación de Metodología Propuesta al Parque N°1 con Datos de Julio de 2005.....	128
Anexo N° 3. Aplicación de Metodología Propuesta al Parque N°2 con Datos de Marzo de 2006 ..	133
Anexo N° 4. Aplicación de Metodología Propuesta al Parque N°2 con Datos de Julio de 2006.....	139
Anexo N°5. Código de Programa <i>K-Means</i> Implementado en el <i>Software R</i>	145
Anexo N°6. Código de Programa DEA/BCC Semiparamétrico Implementado en el <i>Software R</i>	146
Anexo N°7. Código de Inferencia Estadística Implementado en el <i>Software R</i>	147