

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

***DISEÑO DE UNA PLATAFORMA FIJA TIPO
JACKET PARA UN AEROGENERADOR
OFFSHORE***

DOCUMENTO 0- INDICE GENERAL

Alumno: Valtierra Martinez, Endika

Director: Marcos Rodríguez, Iñaki

Curso: 2018-2019

Fecha: 19-JUNIO-2019

ÍNDICE MEMORIA

1.	OBJETO	1
1.1.	INTRODUCCIÓN	1
1.2.	OBJETIVO DEL PROYECTO.....	1
1.3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.4.	SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PLATAFORMAS.....	2
2.	ALCANCE.....	2
2.1.	ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PROYECTO	3
3.	ANTECEDENTES.....	4
3.1.	DISEÑO Y DIMENSIONADO PREVIO DEL SISTEMA DE PLATAFORMA OFFSHORE EN TÉRMINOS ENERGÉTICOS.....	4
3.1.1.	Localización	4
3.1.2.	Sistema de generación eólica	7
3.1.2.1.	Aerodinámica de la pala del aerogenerador.....	8
3.1.2.2.	Perfil aerodinámico	9
3.1.3.	Sistema de desalinización por osmosis inversa.....	10
3.1.4.	Sistema de electrólisis.....	11
3.1.5.	Sistema de licuefacción.....	11
3.1.6.	Sistema de almacenamiento	11
4.	NORMATIVAS Y REFERENCIAS.....	12
4.1.	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.....	12
4.1.1.	BS-EN-61400-1:2005 (IEC 61400-1)	12
4.1.2.	BS-EN-61400-3:2009 (IEC 61400-3)	12
4.1.3.	DNVGL-OS-B101 [5].....	13
4.1.4.	DNVGL-OS-C101 [5].....	13
4.1.5.	DNVGL-ST-0054 [5].....	14
4.1.6.	DNVGL-ST-0126 [5].....	15
4.1.7.	DNVGL-ST-0437 [5].....	16
4.1.8.	DNV-OS-J101 [5].....	17
4.1.9.	DNV-RP-C205 [5].....	19
4.1.10.	EN 10025	20
4.2.	PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	26
4.2.1.	COMSOL Multiphysics [6].....	26
4.2.2.	Solid Edge [9].....	28
4.2.3.	AutoCAD [10].....	28

5.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	29
6.	REQUISITOS DE DISEÑO	30
6.1.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	30
6.2.	DATOS DE PARTIDA DE LOS ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA OFFSHORE	33
6.3.	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y DE EMPLAZAMIENTO	34
6.3.1.	Orografía del fondo marino	34
6.3.2.	Velocidad y dirección de viento	36
6.3.3.	Velocidad y dirección de las corrientes marinas	37
6.3.4.	Características del oleaje	37
6.4.	ESTADOS LÍMITE	39
6.5.	COMBINACIONES DE CARGAS.....	40
7.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	42
7.1.	ALTERNATIVAS EN EL SISTEMA DE ANCLAJE DE LA PLATAFORMA OFFSHORE.....	42
7.1.1.	Estructuras fijas.....	42
7.1.1.1.	Plataformas de Gravedad.....	42
7.1.1.2.	Plataformas Auto elevables o Jack-UPS	43
7.1.1.3.	Plataformas JACKET.....	44
7.1.1.4.	Plataformas Flexibles o Compliant.....	45
7.1.1.5.	Monopilote	46
7.1.2.	Estructuras flotantes.....	46
7.1.2.1.	Plataformas Semi sumergibles	47
7.1.2.2.	Plataformas de patas tensoras o TLP	47
7.1.2.3.	Plataformas SPAR.....	49
7.2.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	50
7.2.1.	Profundidad.....	50
7.2.2.	Estabilidad.....	50
7.2.3.	Capacidad de carga	50
7.2.4.	Movilidad	50
7.2.5.	Resumen de los criterios de selección y alternativas	51
7.3.	SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS.....	52
8.	RESULTADOS FINALES	54
8.1.	SOLUCIÓN ADOPTADA	54
8.1.1.	Diseño preliminar del sistema de anclaje.....	59
8.1.2.	Diseño final del sistema de anclaje	60
8.2.	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE PLATAFORMA OFF-SHORE.....	62
8.2.1.	Pre-procesado	62
8.2.2.	Mallado	65

8.2.3.	Definición del problema físico y condiciones de contorno.....	67
8.2.4.	Configuración de los solvers.....	67
8.2.5.	Post-procesado.....	68
8.3.	RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES.....	69
8.3.1.	Estado Límite Último de Rotura.....	69
8.3.2.	Estado Límite Último de Estabilidad.....	73
8.3.3.	Estado Límite de Servicio.....	76
9.	PLANIFICACIÓN.....	82
9.1.	FASES DEL PROYECTO.....	82
9.2.	HITOS.....	83
9.3.	DIAGRAMA DE GANTT.....	84
10.	CONCLUSIONES.....	84
11.	REFERENCIAS.....	85

ÍNDICE ANEXO 2

1.	Introducción.....	1
2.	Componentes principales.....	2
2.1.	ROTOR.....	2
2.2.	MULTIPLICADOR.....	2
2.3.	GÓNDOLA	2
2.4.	TORRE	2
2.5.	PALAS.....	3
2.6.	BUJE.....	3
2.7.	NARIZ.....	4
2.8.	EJE DE BAJA VELOCIDAD.....	4
2.9.	EJE DE ALTA VELOCIDAD.....	4
2.10.	SISTEMA DE ORIENTACIÓN	4
2.11.	ANEMÓMETRO	5
2.12.	SISTEMA HIDRÁULICO.....	5

ÍNDICE ANEXO 3

1. Introducción.....	1
2. Descripción de la Norma.....	1

ÍNDICE ANEXO 4

1. INTROUCCIÓN.....	1
2. MODELO DEL AEROGENERADOR.....	1
3. MODELO DE LA ESTRUCTURA JACKET.....	6

ÍNDICE ANEXO 5

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ECUACIONES DEL MÓDULO DE FLUIDOS.....	1
3. ECUACIONES DEL MÓDULO DE MECANICA.....	2

ÍNDICE DE PLANOS

1-DIMENSIONES GENERALES DE LA ESTRUCTURA

2- POSICIONAMIENTO DE LOS RIGIDEIZADORES