



GRADO EN MECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

2014 / 2015

*DISEÑO MECÁNICO DE UN AEROGENERADOR EÓLICO*

**DOCUMENTO 6: ESTADO DE LAS MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**DATOS DEL ALUMNO**

NOMBRE: RICARDO

APELLIDOS: RUIZ NIETO

FDO.:

FECHA: 10-09-2015

**DATOS DEL DIRECTOR**

NOMBRE: ERIK

APELLIDOS: MACHO MIER

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA:

## **ÍNDICE**

<b>6. ESTADO DE LAS MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>	<b>420</b>
<b>6.1. ESTRUCTURA PRINCIPAL</b>	<b>420</b>
<b>6.1.1. PINTURA</b>	<b>420</b>
<b>6.2. MATERIALES</b>	<b>421</b>
<b>6.2.1. PIEZAS DISEÑADAS</b>	<b>421</b>
<b>6.2.2. COMPONENTES COMERCIALES</b>	<b>422</b>
<b>6.3. MAQUINARIA ELÉCTRICA</b>	<b>426</b>
<b>6.4. MANO DE OBRA</b>	<b>427</b>
<b>6.5. MONTAJE</b>	<b>428</b>
<b>6.5.1. MONTAJE ESTRUCTURAL</b>	<b>428</b>
<b>6.5.2. MONTAJE DE INTALACIONES.</b>	<b>428</b>
<b>6.6. MEDIOS AUXILIARES</b>	<b>429</b>
<b>6.6.1. TRANSPORTE</b>	<b>429</b>
<b>6.6.2. MAQUINARIA</b>	<b>429</b>
<b>6.7. INGENIERIA</b>	<b>430</b>
<b>6.8. PRESUPUESTOS</b>	<b>431</b>

## **6. ESTADO DE LAS MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

### **6.1. ESTRUCTURA PRINCIPAL**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNI</b>	<b>MEDICIÓN (kg)</b>	<b>P. U (€/kg)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	<b>ESTRUCTURA METÁLICA</b> Torre tubular tronco-cónica de acero.	1	115.787,5	5,6	648.410
<b>2.</b>	Chasis de apoyo.  Perfiles de acero cuadrados 120 mm x 120 mm y 4 mm de espesor.	1	2.205,83	7,8	17.205,47
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.1</b>				<b>665.615,47</b>	

#### **6.1.1. PINTURA**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNI</b>	<b>MEDICIÓN (CAPAS)</b>	<b>P. U</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Capa de 50 micras de imprimación.	1	1	950,50	950,50
<b>2.</b>	Capa de acabado de 50 micras de esmalte con base de poliuretano.	1	1	800,50	800,50
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.1.2</b>				<b>1.751</b>	

#### **RESUMEN CAPÍTULO 6.1**

6.1. ESTRUCTURA PRINCIPAL.....	665.615,47 €
6.1.2. PINTURA .....	1.751 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.1 .....</b>	<b>667.366,47 €</b>

## 6.2. MATERIALES

### 6.2.1. PIEZAS DISEÑADAS

COD	DESCRIPCIÓN	UNI	PLANO	PESO (Kg)	P. U (€/kg)	TOTAL (€)
1.	Engranaje del sistema de cambio de paso de las palas. Fabricado en acero al carbono St 60.	1		10	5,3	53
2.	Eje de baja velocidad. Fabricado en acero AISI 1045.	1		350	5,6	1.960
3.	Primer engranaje de la caja multiplicadora. Fabricado en acero 18CrNi8.	1		50	5,8	290
4.	Segundo engranaje de la caja multiplicadora. Fabricado en acero 18CrNi8.	1		20	5,8	116
5.	Tercer engranaje de la caja					

	multiplicadora. Fabricado en acero 18CrNi8.	1		35	5,8	203
6.	Cuarto engranaje de la caja multiplicadora. Fabricado en acero 18CrNi8.	1		10	5,8	58
7.	Primer eje de caja multiplicadora. Fabricado en acero AISI 4150.	1		442	6,1	2.696,2
8.	Segundo eje de caja multiplicadora. Fabricado en acero AISI 4150.	1		312	6,1	1.903,2
9.	Tercer eje de caja multiplicadora. Fabricado en acero AISI 4150.	1		302	6,1	1.842,2
10.	Engranaje del sistema de orientación. Fabricado en acero al carbono St 60.	1		25	5,3	132,5
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.2.1</b>				<b>9.253,5</b>		

### 6.2.2. COMPONENTES COMERCIALES

COD	DESCRIPCIÓN	UNI	PESO (Kg)	P. U	TOTAL (€)
1.	Chaveta empresa Rationationalstock Fabricada en acero C45K. (8 x 7 x 22 mm).	1	0,05	0,198	0,198
2.	Rodamientos de rodillos a rótula de la	2	22	160,5	321

	empresa SKF. Designación: 23034 CCK/W33+H3034.				
3.	Acoplamiento flexible de láminas Lamidis de la empresa Jaure. Designación: SX-440-8.	1	230	560	560
4.	Chaveta empresa Opac Fabricado en acero AISI 430 (40 x 22 x 125 mm).	6	0,1	0,395	2,37
5.	Rodamiento del sistema de cambio de paso. Fabricado por Rothe Erde. Designación: 062.25.0886.800.11.1504.	1	111	365	365
6.	Rodamientos de rodillos cónicos empresa Timken. Designación: Inner: H936340 Outer: H936310	2	31,74	175,3	350,6
7.	Rodamientos de rodillos cónicos empresa Timken. Designación: Inner: J90354 Outer: J90748	6	6	48,93	293,6
8.	Rodamientos de rodillos cónicos empresa Timken. Designación: Inner: JW8049 Outer: JW8010	4	4,04	62,25	249,2
9.	Rodamientos de rodillos cilíndricos				

	empresa Timken. Designación: 22322.	3	17,8	121,17	363,51
<b>10.</b>	Anillo de seguridad tipo A DIN 471 empresa Otia.	2	0,135	2,65	5,3
<b>11.</b>	Anillo de seguridad tipo A DIN 471 empresa Otia.	2	0,04	1,78	3,56
<b>12.</b>	Anillo de seguridad tipo A DIN 471 empresa Otia.	2	0,027	1,15	2,3
<b>13.</b>	Chaveta empresa Opac. Fabricado en acero AISI 430 (25 x 14 x 70 mm).	4	0,09	0,32	1,28
<b>14.</b>	Chaveta empresa Opac. Fabricado en acero AISI 430 (22 x 14 x 36 mm).	1	0,085	0,3	0,3
<b>15.</b>	Chaveta empresa Opac. Fabricado en acero AISI 430 (22 x 14 x 32 mm).	1	0,085	0,3	0,3
<b>16.</b>	Chaveta empresa Opac. Fabricado en acero AISI 430 (22 x 14 x 18 mm).	2	0,08	0,295	0,59
<b>17.</b>	Chaveta empresa Opac Fabricado en acero AISI 430 (28 x 16 x 25 mm).	1	0,095	0,31	0,31
<b>18.</b>	Chaveta empresa Opac Fabricado en acero AISI 430				

	(8 x 7 x 25 mm).	1	0,05	0,21	0,21
<b>19.</b>	Acoplamiento flexible de láminas Lamidis de la empresa Jaure. Designación: SX-278-8.	1	59	494,75	494,75
<b>20.</b>	Pinza de freno de la empresa Svendborg Brakes. Designación: BSFI 340.	1	60	795	795
<b>21.</b>	Disco de freno de la empresa Svendborg Brakes. (400 x 20 mm).	1	19,72	502,7	502,7
<b>22.</b>	Rodamiento del sistema de orientación. Fabricado por Rothe Erde. Designación: 062.50.1800.001.49.1504.	1	762	849	849
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.2.2</b>				<b>5.161,08</b>	

**RESUMEN CAPÍTULO 6.2**

6.2.1. PIEZAS DISEÑADAS ..... 9.253,5 €

6.2.2. COMPONENTES COMERCIALES..... 5.161,08 €

***TOTAL CAPÍTULO 6.2..... 14.414,58 €***



**6.3. MAQUINARIA ELÉCTRICA**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNI</b>	<b>PESO (Kg)</b>	<b>P. U</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Motorreductor empresa Rossi.  Potencia 0,25 kW Designación: MR 3I 6 P C 3 E – HF71B 6 230.400 BX5/7,5.	1	41	969	969
<b>2.</b>	Motorreductor empresa Rossi.  Potencia 1,1 kW Designación: MR 3I 7 P C 3 E – HF90S 4 230.400 B5/7,3.	1	50	1.335	1.335
<b>3.</b>	Alternador empresa Marelli Generators Designación: 355 LD4 montaje IM B3- AIR cooled (IC 01).	1	1.670	4.371	4.371
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.3</b>				<b>6.675</b>	

**6.4. MANO DE OBRA**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (h)</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/h)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Mecanizado.	29	30	870
<b>2.</b>	Fresado	15	35	525
<b>3.</b>	Torneado	19	35	665
<b>4.</b>	Soldadura	20	79	1.580
	<b>TOTAL CAPÍTULO 6.4</b>		<b>3.640</b>	

**6.5. MONTAJE****6.5.1. MONTAJE ESTRUCTURAL**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (h)</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/h)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Torre	17	35	595
<b>2.</b>	Chasis de apoyo	22	35	770
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.5.1</b>			<b>1.365</b>	

**6.5.2. MONTAJE DE INTALACIONES.**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (h)</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/h)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>5.3</b>	Sistemas mecánicos	15	35	525
<b>5.4</b>	Sistemas eléctricos	12	35	420
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.5.2</b>			<b>945</b>	

**RESUMEN CAPÍTULO 6.5**

6.5.1. MONTAJE ESTRUCTURAL ..... 1.365 €

6.5.2. MONTAJE DE INSTALACIONES ..... 945 €

***TOTAL CAPÍTULO 6.5..... 2.310 €***

**6.6. MEDIOS AUXILIARES****6.6.1. TRANSPORTE**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (h)</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/h)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Transporte de la torre	12	46	552
<b>2.</b>	Transporte de los componentes	9	46	414
<b>3.</b>	Transporte del chasis de apoyo	10	46	460
<b>TOTAL CAPITULO 6.6</b>			<b>1.426</b>	

**6.6.2. MAQUINARIA**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (h)</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/h)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Alquiler de grúas	66	52	3.432
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.2.2</b>			<b>3.432</b>	

**RESUMEN CAPÍTULO 6.6**

6.6.1. TRANSPORTE..... 1.426 €

6.6.2. MAQUINARIA ..... 3.432 €

**TOTAL CAPÍTULO 6.6..... 4.858 €**

**6.7. INGENIERIA**

<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (h)</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/h)</b>	<b>TOTAL (€)</b>
<b>1.</b>	Diseño	295	36	10.620
<b>2.</b>	Control e inspección	53	50	2.650
	<b>TOTAL CAPITULO 6.7</b>		<b>13.270</b>	

## 6.8. PRESUPUESTOS

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO 6.1: ESTRUCTURA PRINCIPAL Y PINTURA.....	667.366,47 €
CAPÍTULO 6.2: MATERIALES .....	14.414,58 €
CAPÍTULO 6.3: MAQUINARIA ELÉCTRICA.....	6.675 €
CAPÍTULO 6.4: MANO DE OBRA .....	3.640 €
CAPÍTULO 6.5: MONTAJE .....	2.310 €
CAPÍTULO 6.6: MEDIOS AUXILIARES .....	4.858 €
CAPITULO 6.7: INGENIERÍA.....	13.270 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>712.534,05 €</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:

**SETECIENTOS DOCE MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO CON CINCO  
EUROS**

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

- Presupuesto de Ejecución Material .....	712.534,05 €
- Gastos Generales (12%).....	85.504,09 €
- Beneficio industrial (6%) .....	42.752,04 €
TOTAL.....	840.790,18 €

I.V.A. (21%)..... 176.565,94 €

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA..... 1.017.356,12 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de:

**UN MILLON DIECISIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON DOCE**

**EUROS.**

**PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO**

- Presupuesto de ejecución por Contrata ..... 1.017.356,12 €
- Proyecto (3%) ..... 30.520,68 €
- Dirección de Obra (4%) ..... 40.694,25 €

**TOTAL PRESUPUESTO ..... 1.088.571,05 €**

Asciende el presupuesto total del proyecto a la expresada cantidad de:

**UN MILLON OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Y UNO CON  
CINCO EUROS.**

Bilbao, a 21 de Septiembre de 2015

Ingeniero Mecánico, RICARDO RUIZ NIETO

Fdo.