

eman ta zabal zazu



Universidad Euskal Herriko
del País Vasco Unibertsitatea

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA DE
MINAS Y ENERGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

***INSTALACIÓN DE GENERACIÓN DE
ENERGÍA TÉRMICA A PARTIR DE
BIOMASA EN OROZKO (BIZKAIA)***

DOCUMENTO 4 - PRESUPUESTO

Alumno/Alumna: Gonzalez, Arrizabalaga, Olivia

Director/Directora (1): Monasterio, Guisasola, Nuria

Curso: 2017-2018

Fecha: 28 de junio, 2018

Contenido

4.1. INTRODUCCIÓN	2
4.2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS	3
4.2.1. CALDERA DE BIOMASA	3
4.2.2. SALIDA DE HUMOS	4
4.2.3. SILO DE ALMACENAMIENTO	4
4.2.4. VALVULERÍA Y MONTAJE HIDRÁULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO.....	5
4.2.5. CIRCUITO ELÉCTRICO Y DE CONTROL.....	7
4.2.6. INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	7
4.2.7. SEGURIDAD Y SALUD	8
4.3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	9
4.4. PRESUPUESTO.....	9

4.1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se detallará un estudio económico de la instalación del sistema de calefacción y A.C.S. con todos sus elementos y componentes. Para ello se le ha designado un valor o precio a cada unidad de obra que se realice. Estas unidades pueden ser de diferentes tipos como trabajos manuales, materiales, procedimientos, etc.

Se analizarán paso por paso todas las partes que se incluirán en la realización de este proyecto desde principio a fin del mismo.

En el precio final se incluirá el impuesto de valor agregado o I.V.A.

En lo que se refiere a los costes de fuentes de energía, mediante la siguiente tabla se puede apreciar una comparación entre el precio de cada tipología de combustible y su poder calorífico neto.

Tabla 1: Poderes caloríficos y costes de los combustibles fósiles y de la biomasa

Combustibles fósiles y de biomasa	P. C. neto [kWh/kg]	Coste [euro/kg]	Metro cúbico equivalente metano	
			kg	euro
<i>Gasóleo</i>	11,7	0,99	0,83	0,82
<i>Metano</i>	13,5	0,72	0,72	0,52
<i>Pellets de madera (humedad máx. 10%)</i>	4,9	0,18	1,98	0,36

La segunda columna cita el poder calorífico neto, es decir, la cantidad neta de energía que se desarrolla de la combustión de 1 kg de combustible con su contenido real de agua, en las condiciones reales de utilización de la biomasa.

La siguiente columna indica la cantidad de combustible necesario para producir la misma energía que produce un metro cúbico de metano (se compara con el metano debido a que es el combustible más utilizado para generar energía calorífica).

Combustibles convencionales como son el gasóleo o el metano presentan un poder calorífico mayor al de los biocombustibles, por lo que se necesitarán mayores cantidades de biocombustible para la central. Asimismo, el coste del pellet por kg es notablemente inferior al del resto de combustibles fósiles.

El ahorro en este aspecto es por lo tanto considerable, y permite en muchos casos una recuperación del capital invertido en el sistema más rápida.

4.2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

A continuación, se analizan los costes de diferentes partes del proyecto parcialmente.

4.2.1. CALDERA DE BIOMASA

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.1.1.	Ud	Caldera de pellet de biomasa modelo WM-F de Ferroli, de 180 KW	17589,00	1	17589,00
4.2.1.2.	Ud	Depósito de inercia	3524,18	1	3524,18
4.2.1.3.	Ud	Acumulador del sistema A.C.S.	1853,90	1	1853,90
4.2.1.4.	h	Oficial de primera	19,00	12	228,00
4.2.1.5.	h	Ayudantes y operarios	16,00	12	192,00
Total presupuesto parcial nº1					23.387,08 €

4.2.2. SALIDA DE HUMOS

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.2.1.	Ud	Chimenea salida de humos	750,23	1	750,23
4.2.2.2.	h	Termostato digital de la temperatura de los gases de combustión	57,95	1	57,95
Total presupuesto parcial nº2					808,18 €

4.2.3. SILO DE ALMACENAMIENTO

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.3.1.	Ud	Silo de pellets SUCCE de Aluzinc con 6 secciones	3.120,00	1	3120,00
4.2.3.2.	h	Oficial de primera	19,00	4	76,00
4.2.3.3.	h	Ayudantes y operarios	16,00	8	128,00
Total presupuesto parcial nº3					3.324,00 €

4.2.4. VALVULERÍA Y MONTAJE HIDRÁULICO DEL CIRCUITO PRIMARIO

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.4.1.	m	Tubería entre silo y caldera de D100 mm	27,35	2	54,7
4.2.4.2.	Ud	Vaso de expansión	128,00	1	128
4.2.4.3.	Ud	Aislamiento térmico de estructura celular	102,70	1	102,7
4.2.4.4.	Ud	Válvulas de mariposa con diferentes tamaños de D30 y D50	82,26	12	987,12
4.2.4.5.	Ud	Válvulas de bola de diferentes tamaños con D30 y D50	28,10	228	6406,8
4.2.4.6.	Ud	Válvulas de tres vías D50	85,10	12	1021,2
4.2.4.7.	Ud	Válvulas anti retorno de diferentes tamaños con D50 y D80	8,00	3	24
4.2.4.8.	Ud	Válvulas de llave de corte manuales D30	8,20	12	98,4
4.2.4.9.	Ud	Bombas hidráulicas de distintos tamaños y características	942,00	5	4710
4.2.4.10.	Ud	Ayudantes y operarios	16,00	42	672

Total presupuesto parcial nº4 14.204,92 €

El sistema de calefacción no tendrá coste debido a que las viviendas ya cuentan con sus correspondientes radiadores, tuberías y demás elementos necesarios en este segundo circuito de la instalación.

Por lo tanto, el presupuesto final en este punto quedaría actualizado de la siguiente manera:

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.4.1.	m	Tubería entre silo y caldera de D100 mm	27,35	2	54,7
4.2.4.2.	Ud	Vaso de expansión	128,00	1	128
4.2.4.3.	Ud	Aislamiento térmico de estructura celular	102,70	1	102,7
4.2.4.4.	Ud	Válvulas de mariposa con diferentes tamaños de D30 y D50	82,26	0	0
4.2.4.5.	Ud	Válvulas de bola de diferentes tamaños con D30 y D50	53,10	12	637,2
4.2.4.6.	Ud	Válvulas de tres vías D50	85,10	12	1021,2
4.2.4.7.	Ud	Válvulas anti retorno de diferentes tamaños con D50 y D80	8,00	3	24
4.2.4.8.	Ud	Válvulas de llave de corte manuales D30	8,20	12	98,4
4.2.4.9.	Ud	Bombas hidráulicas de distintos tamaños y características	942,00	5	4710
4.2.4.10.	Ud	Ayudantes y operarios	16,00	42	672
				Total presupuesto parcial nº4	7.448,20 €

4.2.5. CIRCUITO ELÉCTRICO Y DE CONTROL

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.5.1.	Ud	Medidores de presión y temperatura	7,50	25	187,50
4.2.5.2.	Ud	Caja de contador principal y por vivienda	83,34	13	1083,42
4.2.5.3.	Ud	Alumbrado LED planta baja	29,00	3	87,00
4.2.5.4.	Ud	Purgador automático	6,20	3	18,60
Total presupuesto parcial nº5					1.376,52 €

4.2.6. INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.6.1.	h	Horas de trabajo del director de proyecto	45,00	70	3150,00
4.2.6.2.	h	Horas de trabajo del operario	16,00	270	4320,00
4.2.6.3.	h	Horas de trabajo del ingeniero	35,00	150	5250,00
4.2.6.4.	h	Transporte de elementos al centro	3000,00	1	3000,00
4.2.6.5.	h	Otros materiales	120,00	1	120,00
Total presupuesto parcial nº6					15.840,00 €

4.2.7. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
4.2.7.1.	Ud	Protecciones individuales para el personal: EPI's	78,09	7	546,63
4.2.7.2.	h	Medicina preventiva y primeros auxilios	120,00	1	120
4.2.7.3.	Ud	Documento Básico de Seguridad y Salud	460,00	1	460
4.2.7.4.	Ud	Elementos necesarios para la Protección Contra Incendios: extintores ABC, detectores, etc.	2430,00	1	2430
Total presupuesto parcial nº7					3.556,63 €

4.3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.4. PRESUPUESTO

En la siguiente tabla se recogen todos los puntos que formarán parte de la instalación y del presupuesto inicial de una forma resumida.

Por si se diera el caso de algún imprevisto negativo, se cuenta con un 5% de la inversión destinada para cubrir cualquier desperfecto, atraso o rotura que pudiera darse.

Tabla 2: Resumen del presupuesto por conceptos generales

PRESUPUESTO TOTAL	
4.2.1. Caldera de biomasa y A.C.S.	23.387,08 €
4.2.2. Salida de humos	808,18 €
4.2.3. Silo de almacenamiento	3.324,00 €
4.2.4. Valvulería y montaje hidráulico del circuito primario	7.448,20 €
4.2.5. Circuito eléctrico y de control	1.376,52 €
4.2.6. Ingeniería y dirección de obra	15.840,00 €
4.2.7. Seguridad y salud	3.556,63 €
Subtotal	55.740,61 €
Beneficio Industrial (5%)	2.787,03 €
Imprevistos (4%)	2.229,62 €
I.V.A. (21%)	11.705,53 €
PRESUPUESTO TOTAL	72.462,79 €

El importe de ejecución y material necesario para llevar a cabo el proyecto de instalación de ACS y calefacción mediante energía procedente para biomasa para todo el edificio de viviendas sito en Orozco asciende a **setenta y dos mil cuatrocientos sesenta y dos euros con setenta y nueve céntimos**.

En el siguiente gráfico se puede apreciar de una manera visual cuales son los campos donde más inversión se requiere:

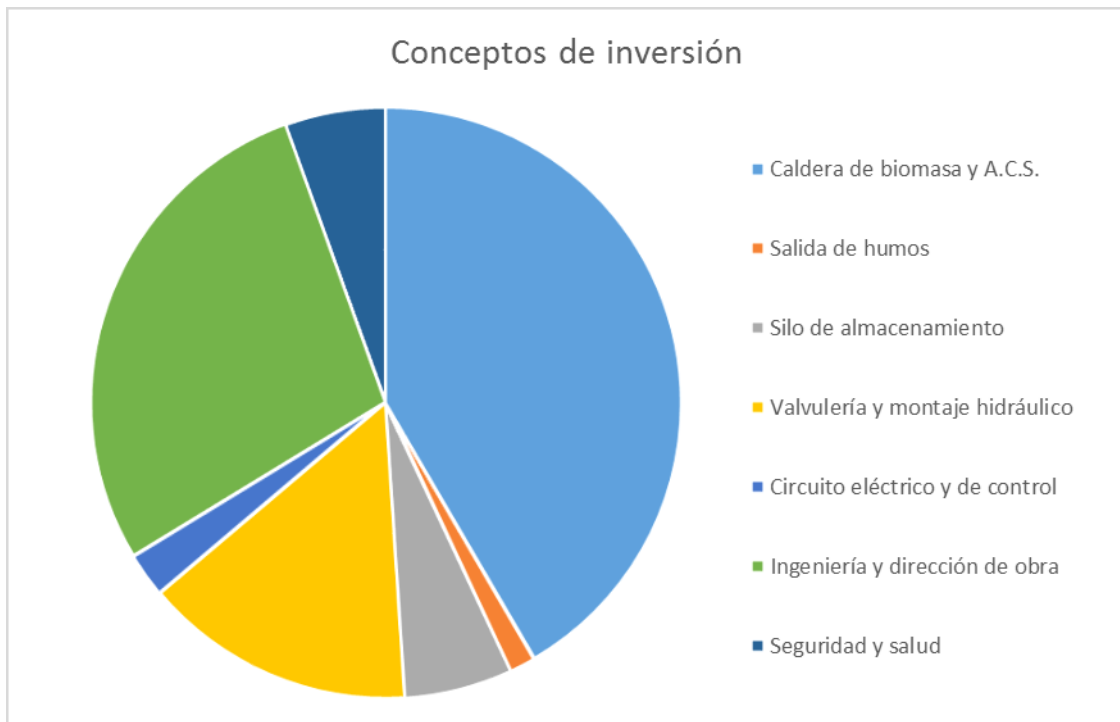


Imagen 1: Inversión total repartida visualmente en conceptos

Firma: