

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA DE MINAS Y ENERGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE
GEOTERMIA PARA LA CLIMATIZACIÓN Y
ABASTECIMIENTO DE ACS EN UNA
VIVIENDA UNIFAMILIAR

DOCUMENTO 3 - PRESUPUESTO

Alumno/Alumna: Marín, Calleja, Urko

Director/Directora (1): Teres, Zuabiaga, Jon

Curso: 2.018 – 2.019

Fecha: 22, Julio, 2.019

ÍNDICE

PRESUPUESTO	2
1 Introducción	2
2 Cuadro de precios descompuestos	3
2.1 Instalación Geotérmica	3
2.2 Acumulador de ACS.....	4
2.3 Instalación de fontanería y suelo radiante.....	5
2.4 Ingeniería y trámites administrativos	7
2.5 Seguridad y Salud	7
3 Resumen del presupuesto.....	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Precio descompuesto de la Instalación Geotérmica	3
Tabla 2 – Precio descompuesto del acumulador de ACS	4
Tabla 3 – Precio descompuesto instalación de fontanería y suelo radiante	5
Tabla 4 – Precio descompuesto de ingeniería y trámites administrativos	7
Tabla 5 – Precio descompuesto de seguridad y salud.....	7
Tabla 6 – Resumen del presupuesto	8

PRESUPUESTO

1 Introducción

La parte documental referente al presupuesto del presente proyecto se divide en los siguientes apartados,

- Instalación Geotérmica.
- Acumulador de ACS.
- Instalación de fontanería y suelo radiante.
- Ingeniería y trámites administrativos.
- Seguridad y Salud.

Además en el último apartado de este documento se encuentra una tabla resumen de las diferentes partidas presupuestadas.

2 Cuadro de precios descompuestos

2.1 Instalación Geotérmica

Tabla 1 – Precio descompuesto de la Instalación Geotérmica

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
2.1.1	Bomba de calor geotérmica ENERTRES modelo TERRA 22 S/W - HGL, tipo "tierra-agua",	Ud	1,00	12.961,00	12.961,00
2.1.2	Acumulador Hygienik 500/35 fabricado en acero ST37,2 con (4) cuatro conexiones de 2", dos sondas de inmersión para sensores de temperatura.	Ud	1,00	3.088,00	3.088,00
2.1.3	Sonda de impulsión	Ud	1,00	41,50	41,50
2.1.4	Sondas geotérmicas PE 100 32x2,9 Polietileno de alta densidad, estabilizado frente a los rayos UV según DIN 8074/75, color negro. Bobinas de 100 m.	Ud	10,00	129,00	1.209,00
2.1.5	Distanciador de sondas. Asegura la separación entre los tubos de las sondas.	Ud	120,00	6,65	798,00
2.1.6	Conectores racor en "Y"	Ud	6,00	52,87	317,22
2.1.7	Colector geotermia de tubo de polietileno diámetro nominal 90 mm. PN10, con 4 salidas para tubo de polietileno de 32 mm.x3,6, dotado de 4 válvulas de corte de esfera, caudal máximo en colector de 4,85 m3/h, con válvula de llenado/vaciado, con racor de 3/4", 3 tomas de 1/2", vaina de latón de 3/4" para sonda de temperatura, termómetro, tapones y purgador, totalmente montado e instalado según especificaciones.	Ud	1,00	688,21	688,21
2.1.8	Tubo para inyección de relleno, formado por tubo de polietileno alta densidad (PE-HD) diámetro 32 mm., PN20	Ud	3,00	82,00	246,00
2.1.9	Manguito para soldadura termoeléctrica de tubería de polietileno de alta densidad, diámetro 32 mm. PN20	Ud	10,00	15,00	150,00
2.1.10	Material para relleno de excavación geotérmica, con material conductor formado por arena de sílice y bentonita al 10%	Ud	1,00	7.117,65	7.117,65
2.1.11	Material para relleno de excavación geotérmica, con material conductor formado por cemento-bentonita	Ud	1,00	1.838,83	1.838,83
2.1.12	Vaso de expansión para circuito primario geotérmico, marca SEDICAL REFLEX modelo S	Ud	1,00	107,00	107,00



	18, membrana no recambiable, altura 380 mm., diámetro de 280 mm., temperatura máxima de trabajo de 70°C, con válvula de seguridad, manómetro, válvula de corte y elementos de montaje				
2.1.13	Aislamiento térmico para tubería de polietileno, diámetro nominal 20 mm., con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada, a base de caucho sintético flexible, espesor 30 mm	m	16,00	9,80	156,80
2.1.14	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	15,23	5,27	80,26
2.1.15	Oficial 1ª instalación de sondas.	h	341,23	19,18	6.544,79
2.1.16	Oficial 1ª instalador de instalaciones geotérmicas	h	24,25	19,18	465,12
2.1.17	Ayudante instalación de sondas	h	350,80	17,08	5.991,66
2.1.18	Ayudante instalador de instalaciones geotérmicas	h	27,45	17,08	468,84
TOTAL					35.152,23

2.2 Acumulador de ACS

Tabla 2 – Precio descompuesto del acumulador de ACS

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
2.2.1	Acumulador de agua caliente sanitaria Baxi 150E Vertical fabricado en acero esmaltado y una capacidad 146 litros con aislamiento térmico sin CFC	Ud	1,00	383,16	383,16
2.2.2	Termómetro, termostato de regulación e interruptor invierno/verano	Ud	1,00	99,82	99,82
2.2.3	Kit soporte para instalación mural	Ud	1,00	13,60	13,60
2.2.4	Oficial de primera fontanero calefactor	h	2,00	19,18	38,36
2.2.5	Peón ayudante fontanero	h	2,00	17,08	34,16
2.2.6	Tubo recocido de 3/4"	m	15,00	4,85	72,75
2.2.7	Tubo de 1/2"	m	50,00	6,47	323,50
2.2.8	Codo fontan 90º H-H 3/4"	Ud	10,00	2,75	27,50
2.2.9	Codo fontan 90º H-H 1/2"	Ud	35,00	3,07	107,45
2.2.10	Tes para tubo de 1/2"	Ud	10,00	1,80	18,00
2.2.11	Oficial de primera fontanero calefactor	h	5,00	19,18	95,90
2.2.12	Peón ayudante fontanero	h	5,00	17,08	85,40
TOTAL					1.299,60

2.3 Instalación de fontanería y suelo radiante

Tabla 3 – Precio descompuesto instalación de fontanería y suelo radiante

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
2.3.1	Adhesivo para coquilla elastomérica.	l	2,70	11,68	31,58
2.3.2	Panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 11 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m ³ de densidad, "UPONOR IBERIA".	Ud	210,00	15,90	3.339,00
2.3.3	Banda de espuma de polietileno (PE), de 150x7 mm, "UPONOR IBERIA".	m	155,21	1,64	254,55
2.3.4	Imprimación antioxidante con poliuretano.	kg	0,99	9,35	9,27
2.3.5	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	m	9,00	0,68	6,12
2.3.6	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	m	10,00	1,74	17,40
2.3.7	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	m	27,00	0,46	12,42
2.3.8	Adaptador para conexión de tubo de 16 mm de diámetro y 1,8 mm de espesor a colector modular plástico, "UPONOR IBERIA".	Ud	36,00	4,14	149,04
2.3.9	Colector modular plástico para 6 circuitos de 1" de diámetro, "UPONOR IBERIA", compuesto	Ud	3,00	322,63	967,89



	de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, 2 tapones terminales y soportes.				
2.3.10	Armario de 550x100x700 mm, para colector de 5 a 7 salidas, "UPONOR IBERIA".	Ud	3,00	134,28	402,84
2.3.11	Curvatubos de plástico, "UPONOR IBERIA", para tubería de 16 y 17 mm de diámetro exterior.	Ud	36,00	1,71	61,56
2.3.12	Electrobomba centrífuga "WILO" RS 25/6/3 de tres velocidades, con una potencia de 0,077 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	Ud	3,00	472,20	387,03
2.3.13	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	Ud	1,00	44,31	44,31
2.3.14	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	Ud	4,00	6,92	27,68
2.3.15	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	Ud	8,00	4,13	33,04
2.3.16	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	Ud	11,00	9,81	107,91
2.3.17	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	Ud	1,00	2,86	2,86
2.3.18	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	Ud	3,00	5,18	15,54
2.3.19	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	m	1,05	4,82	5,06
2.3.20	Tubería de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVAL) y capa de protección de PE modificado, PRO EvalPEX "UPONOR IBERIA", de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, según UNE-EN ISO 15875-2.	m	862,21	1,91	1.646,83
2.3.21	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	Ud	6,00	16,60	99,60
2.3.22	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	Ud	1,00	4,98	4,98
2.3.23	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y	Ud	3,00	12,88	38,64



	una temperatura máxima de 110°C.				
2.3.24	Vaso de expansión cerrado SEDICAL NG - 35/6, con una capacidad de 35 l, 460 mm de altura, 354 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro, incluso manómetro y válvulas de corte, válvula de seguridad a 5 bar de presión	Ud.	1,00	75,00	75,00
2.3.25	Cabezal electrotérmico, para un voltaje de 24 V, "UPONOR IBERIA".	Ud	18,00	37,95	683,10
2.3.26	Termostato de control por cable "UPONOR IBERIA".	Ud	3,00	35,74	107,22
2.3.27	Unidad base de control termostático, para un máximo de 12 termostatos de control por cable y 14 cabezales electrotérmicos a 24 V, "UPONOR IBERIA".	Ud	3,00	174,79	524,37
2.3.28	Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V.	Ud	1,00	180,57	180,57
2.3.29	Oficial 1ª calefactor.	h	300,35	19,18	5.760,71
2.3.30	Oficial 1ª instalador de climatización.	h	18,70	19,18	358,66
2.3.31	Ayudante calefactor.	h	316,15	17,08	5.399,84
2.3.32	Ayudante instalador de climatización.	h	21,00	17,08	358,68
TOTAL					21.113,30

2.4 Ingeniería y trámites administrativos

Tabla 4 – Precio descompuesto de ingeniería y trámites administrativos

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
2.4.1	Director del proyecto	h	24,00	60,80	1.459,20
2.4.2	Ingeniero técnico	h	72,00	32,40	2.332,80
TOTAL					3.792,00

2.5 Seguridad y Salud

Tabla 5 – Precio descompuesto de seguridad y salud

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
2.5.1	Casco de seguridad	Ud	2,00	8,77	17,54
2.5.2	Botas de seguridad	Ud.	2,00	22,70	45,40
2.5.3	Tapones antiruido	Ud	4,00	0,37	1,48
2.5.4	Gafas de protección contra impactos	Ud	2,00	2,16	4,32
2.5.5	Guantes	Ud	4,00	1,50	6,00

2.5.6	Ropa de trabajo	Ud	2,00	18,20	36,40
2.5.7	Reconocimiento médico	Ud	2,00	50	100,00
2.5.8	Botiquín de emergencia	Ud	1,00	47,85	47,85
TOTAL					258,99

3 Resumen del presupuesto

Tabla 6 – Resumen del presupuesto

Código	Apartado	Precio Total (€)
2.1	Instalación Geotérmica	35.152,23 €
2.2	Acumulador de ACS	1.299,60 €
2.3	Instalación de fontanería y suelo radiante	21.113,30 €
2.4.	Ingeniería y trámites administrativos	3.792,00 €
2.5.	Seguridad y Salud	258,99 €
TOTAL PRESUPUESTO IVA EXCLUIDO		61.616,12 €
TOTAL PRESUPUESTO 21% IVA INCLUIDO		74.555,51 €

Asciende el Presupuesto a la expresada cantidad de **SETENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS.**