

# ANEJO Nº 4.1: SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Curso: 2015/2016

Universidad Politécnica de Valencia

Escuela Técnica superior de Ingenieros  
de Caminos Canales y Puertos

Grado en Ingeniería de Obras Públicas,  
Especialidad Hidrología

Tutor: José Ferrer Polo

Cotutor: Daniel Aguado García

Autor: Juan Carlos Oroval García



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS**





# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CRITERIOS DE SELECCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ALTERNATIVA Nº 1 .....</b>	<b>3</b>
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº1 .....	3
3.2. COSTE DE CONSTRUCCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº1 .....	4
3.3. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ALTERNATIVA Nº1 .....	9
<b>4. ALTERNATIVA Nº2 .....</b>	<b>9</b>
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2 .....	9
4.2. COSTE DE CONSTRUCCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2 .....	9
4.3. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ALTERNATIVA Nº2 .....	15
<b>5. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA .....</b>	<b>15</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>15</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es el de elegir una alternativa u otra desde un punto de vista económico.

## **2. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Para poder elegir una alternativa u otra debemos tener en cuenta los siguientes criterios de selección basados en el coste de cada una de ellas:

- Coste de construcción de la alternativa: será el coste de ejecutar una alternativa u otra.
- Consumo energético: consumo de la alternativa durante el día de mayor consumo.

Antes de pasar a valorar cada una de las alternativas (la alternativa nº1 y la alternativa nº2) cabe destacar que desde el punto de vista del coste de la construcción ambas son iguales; tienen el mismo volumen de depósito y la misma conducción de impulsión, pero difieren en el esquema utilizado para el grupo de presión.

Para el coste energético hemos comparado el consumo de cada alternativa en los diferentes caudales más representativos que se van a dar durante el día; el caudal valle (23,4915 m<sup>3</sup>/h), el punta (190,08 m<sup>3</sup>/h) y el más repetido durante el día (94,6 m<sup>3</sup>/h). Viendo el comportamiento de cada alternativa en cada uno de estos caudales representativos podemos elegir cual será la más eficiente y por consiguiente menos consumo energético representará.

## **3. ALTERNATIVA Nº 1**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº1**

En el *Anejo Nº5 Estudio hidráulico* se encuentra de forma detallada todos los elementos que forman la alternativa, pero vamos a reseñar de forma breve cuales son los más representativos.

La alternativa nº1 está formada por dos bombas en paralelo más una bomba de reserva para poder evitar el fallo del sistema en caso de averías. El modelo de la bomba utilizado es de la marca IDEAL modelo 65-20/40. El coste de cada una de las bombas es de 6150 €.

Cada una de las bombas cuenta con un variador de frecuencia para poder variar la velocidad de giro del rodete y ajustarnos a la presión y caudal demandado por la población; además de los elementos necesarios ya explicados en el anejo nº 5 como válvulas de corte, válvulas antiretorno,... etc.

El volumen del depósito es de 1412,7 m<sup>3</sup> en ambas alternativas y la tubería de impulsión que va desde el depósito hasta la red de distribución de agua potable es de 197 metros y tiene un diámetro nominal de 250 mm.

### 3.2. COSTE DE CONSTRUCCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº1

El coste de construcción de la alternativa nº1 es el siguiente:

CÓDIGO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>1.1. ML CORTE DE FIRME BITUMINOSO</b>			
M Corte de firme bituminoso con sierra de disco de hasta 90mm de profundidad, incluso barrido y limpieza por medios manuales			
	197	2,11	415,53
<b>1.2. M2 DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE FIRME BITUMINOSO</b>			
M2 Demolición de firme bituminoso, incluso retirada de escombros y transporte a vertedero			
	236,89	28,78	6.818,79
<b>1.3. M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO</b>			
M3 Excavación en zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a una distancia menor de 10km.			
	237,33	6,16	1.462,60
<b>1.4. M3 CAMA DE ARENA LAVADA</b>			
M3 Cama de arena lavada procedente de préstamo, incluso carga y transporte hasta una distancia de 30 km, vertido en zanja, compactación y control de la compactación.			
	17,50	18,23	319,01
<b>1.5. M3 RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL</b>			
M3 Relleno de zanja con material de préstamo, incluso carga y transporte hasta una distancia de 30 km, vertido en zanja, compactación y control de compactación			
	210,16	10,39	2.183,05
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>			<b>11.198,98 €</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>			

<b>2.1. ML TUBERÍA PE100 BANDA AZUL CON PN6 Y DN 250</b>			
ML Suministro e instalación en zanja de tubo de polietileno de alta densidad pe100 negro con banda azul, para abastecimiento de agua potable de 250 mm de diámetro nominal y 6 atmósferas de presión de trabajo, con marcado aenor y conforme a la UNE 1452, sin incluir la excavación ni rellenos de zanja.			
	245,00	37,27	9.131,15

**2.2. U VÁLVULA DE COMPUERTA DN250**

U Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 250mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal de 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.

8,00 872,17 6.977,33

**2.3. U VÁLVULA DE RETENCIÓN DN250**

U Válvula de retención de clapeta, colocado en tubería de abastecimiento de agua, de 250mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.

3,00 693,08 2.079,25

**2.4. U VÁLVULA HIDRÁULICA ANTIARETE DN250 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL**

U Suministro e instalación de válvula hidráulica de diafragma antiarete de cuerpo de fundición de 250mm de diámetro nominal y de 16 atm de presión nominal con marcado AENOR, instalada en conducción de abastecimiento de agua, incluso conexionado y tarado del pilotaje, tornillería, juntas y accesorios de montaje, totalmente instalada, probada y en correcto estado de funcionamiento.

1,00 5.161,72 5.161,72

**2.5. U "T" DE POLIETILENO DN150**

U "T" de polietileno DN 250, incluso transporte, colocación, soldadura y prueba.

6,00 141,93 851,59

**2.6. CODO DE POLIETILENO DN250**

U Codo de polietileno de 90°, manipulado, de alta densidad, de 250 mm de DN Y 6 bar de presión nominal, según UNE-EN 12201-3, para soldar, incluso transporte, colocación, soldadura y prueba.

7,00 158,80 1111,62

**2.7. U ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

U Acometida de abastecimiento de agua potable desde la red general de diámetro 90-250mm, a una distancia máxima de 5 metros, y llave de compuerta manual en arqueta 55x55x55 cm con tapa de PVC. Incluso accesorios y montaje, instalada y comprobada.

1,00 624,89 624,89

**TOTAL CAPÍTULO 02 TUBERÍA Y ACCESORIOS..... 25.937,55 €**

CÓDIGO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 REPOSICIONES</b>			
<b>3.1. M2 MEZCLA BITUMINOSA CAPA DE 12 CM</b>			
M2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo S12, con árido porfídico de tamaño máximo 12 mm, incluso ligante en capa de 12 cm, en capa de rodadura, incluso suministro, vertido, extendido y compactación al 97% del ensayo Marshall.			
	236,89	12,06	2.856,33
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 REPOSICIONES.....</b>			<b>2.856,33 €</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
<b>4.1. U CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.</b>			
U Caja general de protección y medida indirecta para uso industrial o comercial, tipo polígono, de intensidad superior a 63A, formada por módulo de contadores con regleta de verificación y cableado, módulo de transformadores de intensidad, módulo CGP esquema 10 con puerta metálica galvanizada con rejilla y mirilla de dimensiones 1.60x0.70m, incluso la puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50mm <sup>2</sup> y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil no incluida, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	1,00	947,28	947,28
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....</b>			<b>947,28 €</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 BOMBA Y AUTOMATISMOS DE CONTROL</b>			
<b>5.1. U BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL SOBRE BANCADA NORMALIZADA DIN 24255 DE MARCA IDEAL MODELO 65-20 / 40 O SIMILAR</b>			
U Bomba centrífuga horizontal de marca IDEAL sobre bancada normalizada DIN 24255 modelo GNI 65-20 / 40 O SIMILAR, DE 30 KW de potencia, para una presión nominal de 10 atm, temperatura máxima del líquido conducido de 100 °C; soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/ cerámica /NBR; cuerpo de la bomba, rodete, aros cierre, tapa de cuerpo, y tapa soporte en hierro fundido, eje de la bomba en acero inoxidable 13 % CR; motor eléctrico estandarizado según normas EN 60034 / DIN VDE 0530 / IEC 34-72, del tipo asíncrono con rotor en jaula de ardilla, IP 55, aislamiento clase F, incluso montaje y puesta en marcha.			
	3,00	6626,29	19.878,87

## 5.2. U PLC Y PROGRAMACIÓN

U PLC Tipo Siemens o similar, con capacidad de entradas y salidas para la automatización de la planta, incluido programa de configuración del PLC y de la aplicación de la estación de bombeo, incluso P.P en conexiones y programación, todo preparado para controlar la estación de bombeo y preparado para funcionar.

1,00 2425,76 2.425,76

## 5.3. U VARIADOR DE FRECUENCIA DE 22 KW

U Variador de frecuencia 22 KW, marca ABB o similar, con las siguientes características: tensión de alimentación CA: 380 A 480 V. Frecuencia alimentación: 48 - 63 HZ. Frecuencia mínima salida 0 HZ y frecuencia máxima SALIDA 500 HZ. Potencia máxima del motor: 22 KW. Intensidad nominal: 40 A. Grado de protección: IP20 tecnología: DTC (control directo del par), incluso instalación y puesta en marcha.

3,00 1500,58 4.501,74

## 5.4. U MANÓMETRO CON BAÑO DE GLICERINA, PARA MONTAJE ROSCADO, ESCALA DE PRESIÓN DE 0 A 10 BAR

Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar. Totalmente montado, conexionado y probado.

3,00 40,77 122,31

**TOTAL CAPÍTULO 05 BOMBA Y AUTOMATISMOS DE CONTROL..... 26.928,68 €**

CÓDIGO

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE

## CAPÍTULO 06 DEPÓSITO

### 5.4. M3 DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DE FORMA CUADRANGULAR SEMIENTERRADO

M3 Depósito para abastecimiento de agua potable, de forma cuadrangular semienterrado.

1412,70 223,87 316.261,15

**TOTAL CAPÍTULO 06 DEPÓSITO..... 316.261,15 €**



---

---

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS	11.198,98 €
CAPÍTULO 2: TUBERÍA Y ACCESORIOS	25.937,55 €
CAPÍTULO 3: REPOSICIONES	2.856,33 €
CAPÍTULO 4: INSTALACIONES ELÉCTRICAS	947,28 €
CAPÍTULO 5: BOMBA Y AUTOMATISMOS DE CONTROL	26.928,68 €
CAPÍTULO 6: DEPÓSITO	316.261,15 €

---

---

<b>TOTAL</b>	<b>384.129,98 €</b>
--------------	---------------------

**Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (384.129,98 €)**

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	328.129,98 €
13% GASTOS GENERALES DE LA EMPRESA ( s/PEM)	49.936,90 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL ( s/PEM)	23.047,80 €

---

---

TOTAL	457.114,67 €
I.V.A : 21% (s/PEM+GG+BI)	95.994,08 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>553.108,75 €</b>

**Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

### 3.3. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ALTERNATIVA Nº1

En la siguiente tabla se muestran los consumos de la alternativa nº1 para el caudal punta, el caudal valle y el caudal más repetido durante el día.

	Nº DE BOMBAS	CONSUMO CAUDAL PUNTA (kWh)	CONSUMO CAUDAL VALLE (kWh)	CONSUMO CAUDAL MÁS REPETIDO (kWh)
ALTERNATIVA Nº 1	2	35,1482	5,2427	16,8326

## 4. ALTERNATIVA Nº2

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2

Lo primero que vamos a destacar son los elementos que diferencian esta alternativa de la alternativa nº1.

La principal diferencia entre estas alternativas es el esquema utilizado, en este esquema contamos con tres bombas montadas en paralelo más una bomba de reserva igual que las tres montadas en paralelo. El modelo de la bomba también es distinto, en este caso contamos con una bomba de marca IDEAL y el modelo es el 50-20/25. El coste de la bomba es de 4193 €.

Además de tener una bomba más y de ser de otro modelo distinto, tenemos que añadir los elementos auxiliares necesarios para que le sistema funcione debidamente; como otro variador de frecuencia, dos válvulas de compuerta más y una válvula antiretorno.

Los elementos anteriormente reseñados son los que difieren respecto a la alternativa nº1; los elementos que son iguales a ambas alternativas son el resto de la obra (depósito y tubería de impulsión).

### 4.2. COSTE DE CONSTRUCCIÓN DE LA ALTERNATIVA Nº2

El coste de construcción de la alternativa nº2 es el siguiente:

CÓDIGO		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>1.1.</b>	<b>ML CORTE DE FIRME BITUMINOSO</b> M Corte de firme bituminoso con sierra de disco de hasta 90mm de profundidad, incluso barrido y limpieza por medios manuales			
		197	2,11	415,53
<b>1.2.</b>	<b>M2 DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE FIRME BITUMINOSO</b> M2 Demolición de firme bituminoso, incluso retirada de escombros y transporte a vertedero			
		236,89	28,78	6.818,79
<b>1.3.</b>	<b>M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO</b> M3 Excavación en zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero a una distancia menor de 10km.			
		237,33	6,16	1.462,60
<b>1.4.</b>	<b>M3 CAMA DE ARENA LAVADA</b> M3 Cama de arena lavada procedente de préstamo, incluso carga y transporte hasta una distancia de 30 km, vertido en zanja, compactación y control de la compactación.			
		17,50	18,23	319,01
<b>1.5.</b>	<b>M3 RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL</b> M3 Relleno de zanja con material de préstamo, incluso carga y transporte hasta una distancia de 30 km, vertido en zanja, compactación y control de compactación			
		210,16	10,39	2.183,05
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>				<b>11.198,98 €</b>

CÓDIGO		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>				
<b>2.1.</b>	<b>ML TUBERÍA PE100 BANDA AZUL CON PN6 Y DN 250</b> ML Suministro e instalación en zanja de tubo de polietileno de alta densidad pe100 negro con banda azul, para abastecimiento de agua potable de 250 mm de diámetro nominal y 6 atmósferas de presión de trabajo, con marcado aenor y conforme a la UNE 1452, sin incluir la excavación ni rellenos de zanja.			
		260,00	37,27	9.690,20
<b>2.2.</b>	<b>U VÁLVULA DE COMPUERTA DN250</b> U Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 250mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal de 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
		10,00	872,17	8.721,66

<b>2.3.</b>	<b>U VÁLVULA DE RETENCIÓN DN250</b> U Válvula de retención de clapeta, colocado en tubería de abastecimiento de agua, de 250mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	4,00	693,08	2.772,34
<b>2.4.</b>	<b>U VÁLVULA HIDRÁULICA ANTIARETE DN250 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL</b> U Suministro e instalación de válvula hidráulica de diafragma antiarete de cuerpo de fundición de 250mm de diámetro nominal y de 16 atm de presión nominal con marcado AENOR, instalada en conducción de abastecimiento de agua, incluso conexionado y tarado del pilotaje, tornillería, juntas y accesorios de montaje, totalmente instalada, probada y en correcto estado de funcionamiento.	1,00	5.161,72	5.161,72
<b>2.5.</b>	<b>U "T" DE POLIETILENO DN150</b> U "T" de polietileno DN 250, incluso transporte, colocación, soldadura y prueba.	9,00	141,93	567,73
<b>2.6.</b>	<b>CODO DE POLIETILENO DN250</b> U Codo de polietileno de 90°, manipulado, de alta densidad, de 250 mm de DN Y 6 bar de presión nominal, según UNE-EN 12201-3, para soldar, incluso transporte, colocación, soldadura y prueba.	7,00	158,80	1111,62
<b>2.7.</b>	<b>U ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b> U Acometida de abastecimiento de agua potable desde la red general de diámetro 90-250mm, a una distancia máxima de 5 metros, y llave de compuerta manual en arqueta 55x55x55 cm con tapa de PVC. Incluso accesorios y montaje, instalada y comprobada.	1,00	624,89	624,89
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 TUBERÍA Y ACCESORIOS.....</b>				<b>29.359,81 €</b>

CÓDIGO		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 REPOSICIONES</b>				
<b>3.1.</b>	<b>M2 MEZCLA BITUMINOSA CAPA DE 12 CM</b> M2 Mezcla bituminosa en caliente, tipo S12, con árido porfídico de tamaño máximo 12 mm, incluso ligante en capa de 12 cm, en capa de rodadura, incluso suministro, vertido, extendido y compactación al 97% del ensayo Marshall.	236,89	12,06	2.856,33
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 REPOSICIONES.....</b>				<b>2.856,33 €</b>

CÓDIGO		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
<b>4.1.</b>	<b>U CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.</b>			
	U Caja general de protección y medida indirecta para uso industrial o comercial, tipo polígono, de intensidad superior a 63A, formada por módulo de contadores con regleta de verificación y cableado, módulo de transformadores de intensidad, módulo CGP esquema 10 con puerta metálica galvanizada con rejilla y mirilla de dimensiones 1.60x0.70m, incluso la puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50mm <sup>2</sup> y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil no incluida, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		1,00	947,28	947,28
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....</b>				<b>947,28 €</b>

CÓDIGO		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 BOMBA Y AUTOMATISMOS DE CONTROL</b>				
<b>5.1.</b>	<b>U BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL SOBRE BANCADA NORMALIZADA DIN 24255 DE MARCA IDEAL MODELO 50-20 / 25 O SIMILAR</b>			
	U Bomba centrífuga horizontal de marca IDEAL sobre bancada normalizada DIN 24255 modelo GNI 50-20 / 25 O SIMILAR, DE 30 KW de potencia, para una presión nominal de 10 atm, temperatura máxima del líquido conducido de 100 °C; soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/ cerámica /NBR; cuerpo de la bomba, rodete, aros cierre, tapa de cuerpo, y tapa soporte en hierro fundido, eje de la bomba en acero inoxidable 13 % CR; motor eléctrico estandarizado según normas EN 60034 / DIN VDE 0530 / IEC 34-72, del tipo asíncrono con rotor en jaula de ardilla, IP 55, aislamiento clase F, incluso montaje y puesta en marcha.			
		4,00	4193,00	16.772,00
<b>5.2.</b>	<b>U PLC Y PROGRAMACIÓN</b>			
	U PLC Tipo Siemens o similar, con capacidad de entradas y salidas para la automatización de la planta, incluido programa de configuración del PLC y de la aplicación de la estación de bombeo, incluso P.P en conexiones y programación, todo preparado para controlar la estación de bombeo y preparado para funcionar.			
		1,00	2425,76	2.425,76
<b>5.3.</b>	<b>U VARIADOR DE FRECUENCIA DE 22 KW</b>			
	U Variador de frecuencia 22 KW, marca ABB o similar, con las siguientes características: tensión de alimentación CA: 380 A 480 V. Frecuencia alimentación: 48 - 63 HZ. Frecuencia mínima salida 0 HZ y frecuencia máxima SALIDA 500 HZ. Potencia máxima del motor: 22 KW. Intensidad nominal: 40 A. Grado de protección: IP20 tecnología: DTC (control directo del par), incluso instalación y puesta en marcha.			
		4,00	1500,58	6.002,32

**5.4. U MANÓMETRO CON BAÑO DE GLICERINA, PARA MONTAJE ROSCADO, ESCALA DE PRESIÓN DE 0 A 10 BAR**

Manómetro con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar.  
Totalmente montado, conexionado y probado.

4,00      40,77      163,08

**TOTAL CAPÍTULO 05 BOMBA Y AUTOMATISMOS DE CONTROL..... 25.363,16 €**

CÓDIGO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO 06 DEPÓSITO**

**5.4. M3 DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DE FORMA CUADRANGULAR SEMIENTERRADO**

M3 Depósito para abastecimiento de agua potable, de forma cuadrangular semienterrado.

1412,70      223,87      316.261,15

**TOTAL CAPÍTULO 06 DEPÓSITO..... 316.261,15 €**

---

---

### **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS	11.198,98 €
CAPÍTULO 2: TUBERÍA Y ACCESORIOS	29.359,81 €
CAPÍTULO 3: REPOSICIONES	2.856,33 €
CAPITULO 4: INSTALACIONES ELÉCTRICAS	947,28 €
CAPÍTULO 5: BOMBA Y AUTOMATISMOS DE CONTROL	25.363,16 €
CAPÍTULO 6: DEPÓSITO	316.261,15 €

---

---

<b>TOTAL</b>	<b>385.986,72 €</b>
--------------	---------------------

**Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (385.986,72 €)**

### **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	385.986,72 €
13% GASTOS GENERALES DE LA EMPRESA ( s/PEM)	50.178,27 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL ( s/PEM)	23.159,20 €

---

---

TOTAL	459.324,19 €
I.V.A : 21% (s/PEM+GG+BI)	96.458,08 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>555.782,27 €</b>

**Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.**

#### 4.3. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ALTERNATIVA Nº2

En la siguiente tabla se muestran los consumos de la alternativa nº2 para el caudal punta, el caudal valle y el caudal más repetido durante el día.

	Nº DE BOMBAS	CONSUMO CAUDAL PUNTA (kWh)	CONSUMO CAUDAL VALLE (kWh)	CONSUMO CAUDAL MÁS REPETIDO (kWh)
ALTERNATIVA Nº 2	3	38,8492	6,2662	18,9438

#### 5. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

La mejor alternativa de las dos expuestas es la nº1, puesto que el coste de construcción es menor que el de la alternativa nº2 (553.108,75 € vs 555.782,27 €) y cómo podemos ver en la siguiente tabla comparativa el consumo energético de la alternativa nº1 es menor que el de la alternativa nº2 para los caudales representativos.

	Nº DE BOMBAS	CONSUMO CAUDAL PUNTA (kWh)	CONSUMO CAUDAL VALLE (kWh)	CONSUMO CAUDAL MÁS REPETIDO (kWh)
ALTERNATIVA Nº 1	2	35,1482	5,2427	16,8326
ALTERNATIVA Nº 2	3	38,8492	6,2662	18,9438

#### 6. CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto anteriormente vamos a elegir la alternativa nº1 de dos bombas en paralelo puesto que tiene un coste de construcción menor y un consumo energético menor.

Como la alternativa nº1 tiene menor coste de construcción y menor consumo energético no vamos a realizar ningún estudio económico para escoger una alternativa u otra.



