

**ANEJO 9. ESTUDIO HIDRÁULICO Y ECONÓMICO DE LA
IMPULSIÓN A LA Balsa DE COTA**

ANEJO 9. ESTUDIO HIDRÁULICO Y ECONÓMICO DE LA IMPULSIÓN A LA Balsa DE COTA

ÍNDICE

1	OBJETO DEL ANEJO	1
2	MATERIAL SELECCIONADO	1
2.1	Normativa aplicable a la tubería de PVC-O	4
3	CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN	4
3.1	Perfil longitudinal de la impulsión	4
3.2	Determinación de Caudales. Hipótesis de bombeo	6
3.2.1	Bombeo en 8 horas	7
3.2.2	Bombeo en 15 horas	11
3.2.3	Bombeo en 20 horas	13
3.2.4	Resumen de Hipótesis	15
3.3	Datos generales de la impulsión	16
3.4	Costes totales de instalación de las tuberías propuestas	16
3.5	Cálculo hidráulico de la tubería de impulsión	20
3.5.1	Bombeo en 8 horas	23
3.5.2	Bombeo en 15 horas	30
3.5.3	Bombeo en 20 horas	37
3.5.4	Resumen de hipótesis	44
3.6	Cálculo de los costes energéticos actualizados.....	47
3.6.1	Introducción normativa.....	47
3.6.2	Estructura de peajes de acceso.....	48
3.6.3	Períodos horarios de los peajes de acceso	49
3.6.4	Aplicación de los peajes de acceso	49
3.6.5	Impuestos y otros conceptos.....	51

3.6.6	Costes energéticos hipótesis bombeo en 8 horas. Diámetro 250 mm	52
3.6.7	Costes energéticos hipótesis bombeo en 8 horas. Diámetro 315 mm	60
3.6.8	Costes energéticos hipótesis bombeo en 8 horas. Diámetro 355 mm	68
3.6.9	Costes energéticos hipótesis bombeo en 15 horas. Diámetro 200 mm ..	76
	Costes energéticos hipótesis bombeo en 15 horas. Diámetro 225 mm	84
3.6.10	Costes energéticos hipótesis bombeo en 15 horas. Diámetro 250 mm	92
3.6.11	Costes energéticos hipótesis bombeo en 20 horas. Diámetro 160 mm	100
3.6.12	Costes energéticos hipótesis bombeo en 20 horas. Diámetro 200 mm	108
3.6.13	Costes energéticos hipótesis bombeo en 20 horas. Diámetro 225 mm	116
3.6.14	Costes energéticos actualizados hipótesis bombeo en 8 horas.	124
3.6.15	Costes energéticos actualizados hipótesis bombeo en 15 horas.	125
3.6.16	Costes energéticos actualizados hipótesis bombeo en 20 horas.	126
3.7	Cálculo de los costes totales	127
3.7.1	Costes totales hipótesis bombeo en 8 horas.....	127
3.7.2	Costes totales hipótesis bombeo en 15 horas.....	130
3.7.3	Costes totales hipótesis bombeo en 20 horas.....	133
3.8	Solución final. Tubería de impulsión seleccionada	136
3.8.1	Hipótesis Filtros sucios. Máxima altura manométrica	136
3.8.2	Hipótesis Filtros limpios. Mínima altura manométrica	138
4	EQUIPOS DE BOMBEO.....	139
5	ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS TRANSITORIOS. GOLPE DE ARIETE.	144
5.1	Perfil longitudinal de la tubería	145
5.2	Material empleado	146
5.3	Cálculo hidráulico de la conducción	146
5.4	Cálculo del régimen transitorio	147
5.4.1	Método Clásico.....	147
5.4.2	Líneas piezométricas del fenómeno transitorio	149
5.4.3	Presiones en el fenómeno transitorio.....	150
5.4.4	Soluciones estudio preliminar	151
5.4.5	Método de las características	151

5.4.6	Estudio del transitorio con los filtros sucios y balsa de regulación vacía.	
	Altura manométrica máxima	151
5.4.7	Soluciones adoptadas.....	153
5.4.8	Estudio del transitorio con filtros limpios y balsa de regulación vacía.	156
5.4.9	Comprobación de la solución adoptada.....	158
5.4.10	Estudio del transitorio con filtros limpios y balsa de regulación llena.	
	Altura manométrica mínima.....	162
5.4.11	Comprobación de la solución adoptada.....	164

1 OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es el diseño y cálculo de la instalación de impulsión de agua desde la balsa de regulación ubicada junto a la E.D.A.R. del municipio de Mora hasta la balsa de cota desde la que se realizará el riego por gravedad.

Se tantearán varias hipótesis en función del número de horas de bombeo a la balsa elevada, y dentro de cada una de las hipótesis se plantearán diversos diámetros. Se calcularán los costes de instalación de la tubería y se compararán con los costes energéticos actualizados para un período de 25 años para cada una de las hipótesis, finalmente se adoptará como solución la hipótesis que presenta un valor mínimo para ambos costes.

2 MATERIAL SELECCIONADO

El material seleccionado para las tuberías de impulsión es el policloruro de vinilo con orientación molecular, es decir PVC orientado molecularmente (PVC-O).

Los tubos de PVC-O tienen la condición de termoplásticos y son utilizados habitualmente en el rango de diámetros pequeños (menores de 400 mm) y presiones de hasta 20 atm.

La tecnología de fabricación de estos tubos está basada en una reorientación en sentido circunferencial de las moléculas de las tuberías convencionales de PVC-U, de forma que se crea una estructura laminar en la pared del tubo gracias a la que se mejoran notablemente las características físicas y mecánicas. Pueden fabricarse bien en continuo (a la salida de la línea extrusora del tubo de PVC-U convencional) o bien tubo a tubo de forma independiente.

El PVC es esencialmente un polímero amorfo, en el que las moléculas se encuentran dispuestas en direcciones aleatorias. Sin embargo, bajo unas determinadas condiciones de presión, temperatura y velocidad, y mediante un estiramiento del material, es posible ordenar las moléculas del polímero en la misma dirección en la que se ha producido dicho estiramiento.

En función de los parámetros del proceso y, sobre todo, del ratio de estiramiento, se obtiene un mayor o menor grado de orientación. El resultado es un plástico con una estructura laminar, cuyas capas se aprecian a simple vista.

El proceso de Orientación Molecular mejora las propiedades físicas y mecánicas del PVC, y le otorga unas características excepcionales, sin alterar las ventajas y propiedades químicas del polímero original. Se consigue así un plástico con unas magníficas cualidades de resistencia a la tracción y a la fatiga, flexibilidad y resistencia al impacto.

Mediante el proceso de orientación molecular, se logra una tubería de gran resistencia y con una elevada vida útil. A ello se añade una considerable eficiencia energética y medioambiental tanto en la fabricación como en la utilización posterior del producto, así como una reducción en el coste y los tiempos de instalación.

Así mismo, la baja rugosidad de las tuberías de PVC-O, minimiza las pérdidas de carga, por lo que la energía necesaria para el transporte impulsado es menor.

Las principales ventajas de la tubería de PVC-O son:

- **Presenta una gran resistencia al impacto.** Se reducen así las roturas durante la instalación o las pruebas en obras producidas por caídas e impactos de piedras. Además, la Orientación Molecular impide la propagación de grietas y arañazos y elimina el riesgo de fisuras rápidas, gracias a la estructura laminar del tubo. El resultado es un aumento de la vida útil del producto.
- **Resistencia a la tracción.** La curva tensión-deformación del PVC-O cambia drásticamente respecto al comportamiento de los plásticos convencionales, resultando una curva característica de los metales.
- **Elevada resistencia hidrostática a corto y largo plazo.** Soporta resistencias a presión interna de hasta 1,5 veces la presión nominal, lo que permite soportar sobrepresiones puntuales como los golpes de ariete y otras malfunciones en la red. Además, como la fluencia del material es muy pequeña, la tubería, trabajando a presiones nominales, tiene una expectativa de vida en servicio de más de 100 años.
- **Excelente comportamiento frente al golpe de ariete.** La celeridad de la tubería de PVC-O es menor que en el resto de canalizaciones, lo que la permite minimizar los golpes de ariete derivados de variaciones bruscas de caudal y presión. Se reduce y casi se elimina la posibilidad de roturas en las aperturas y cierres de las redes y los arranques de impulsiones, protegiendo a todos los elementos de la red.

- **Mayor capacidad hidráulica.** La reducción del espesor de pared que otorga el proceso de Orientación Molecular proporciona a la tubería un mayor diámetro interno y sección de paso. Además, la superficie interna es extremadamente lisa, lo que reduce al mínimo las pérdidas de carga y dificulta la formación de depósitos en las paredes del tubo. De esta forma se logra mayor capacidad hidráulica que tuberías de otros materiales con diámetros externos similares
- **Máxima flexibilidad.** El excelente comportamiento elástico de la tubería le permite soportar grandes deformaciones del diámetro interior. La canalización recupera inmediatamente su forma original tras un aplastamiento y cualquier situación mecánica accidental, con lo que se reduce el riesgo de roturas por desplazamiento del terreno u otros esfuerzos cortantes como piedras o maquinaria. Su gran capacidad para aguantar pesos elevados asegura, además el buen comportamiento de los tubos una vez soterrados.
- **Absoluta resistencia a la corrosión.** El PVC Orientado es inmune a la corrosión y a las sustancias químicas presentes en la naturaleza. La tubería no se degrada en el terreno. Además, no requiere ningún tipo de protección o recubrimiento especial, lo que repercute en un ahorro de costes. Todo ello hace a la tubería especialmente indicada para instalaciones de redes en terrenos agresivos o con corrientes vagabundas que aceleran la corrosión de tuberías metálicas.
- **Total calidad del agua.** La calidad del fluido que circula por la tubería se conserva siempre inalterada, ya que no se producen corrosiones del material ni migraciones de la tubería o de sus recubrimientos.
- **Completa estanqueidad de las uniones.** Se garantiza una perfecta estanqueidad de la unión, evitándose que la junta se desplace en la instalación. La facilidad de conexión hace que pueda ser instalado por personal de menor cualificación.
- **Menor coste y mayor facilidad de instalación.** La tubería de PVC-O es más ligera y manejable que el resto de tubos fabricados con otros materiales: puede manipularse sin ayuda de maquinaria en la mayoría de los casos.

Además de la facilidad de conexión, su flexibilidad y resistencia a golpes permiten unos costes, rendimientos y velocidades de instalación elevadas.

Por todo lo anterior, y su adecuada relación calidad/precio, se ha decidido adoptar este material para las tuberías principales del proyecto, teniendo en cuenta los timbrajes necesarios en la zona.

2.1 Normativa aplicable a la tubería de PVC-O

La tubería de PVC-O está fabricada de acuerdo a la norma española UNE-EN 17176:2019 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades, Parte 2: Tubos y Parte 5: Aptitud al uso del sistema” (basada en la norma europea EN 17176 “Plastic piping systems for water supply and for buried and above ground drainage, sewerage and irrigation under pressure-Oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O). Part 1: General, Part 2: Pipes and Part 5: Fitness for purpose of the system”) y a la norma internacional ISO 16422:2014 “Pipes and joints made of oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O) for the conveyance of water under pressure”.

3 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Se presenta a continuación el estudio detallado para el diseño y cálculo de la tubería de impulsión desde la balsa de regulación ubicada junto a la E.D.A.R. de Mora hasta la balsa de Cota desde la que se realizará el riego por gravedad.

3.1 Perfil longitudinal de la impulsión

A partir de los datos topográficos disponibles tanto por los levantamientos topográficos realizados como por el modelo digital del terreno disponible, se ha realizado el perfil longitudinal de la impulsión.

La tubería de impulsión comienza en la estación de bombeo situada junto a la balsa de regulación que se ha ubicado en una parcela cercana a la E.D.A.R. de Mora. Las características principales de dicha balsa serían:

- Cota de fondo: 684,10 a 685,60 m.s.n.m.

- Cota de coronación: 698,75 m.s.n.m.
- Volumen útil estimado: 193.236 m³

La tubería de impulsión termina en la balsa elevada o de cota, cuyas principales características serían:

- Cota de fondo: 779,30 m.s.n.m.
- Cota de coronación: 784,00 m.s.n.m.
- Volumen útil estimado: 3.459 m³

El perfil longitudinal de la tubería de impulsión quedaría:

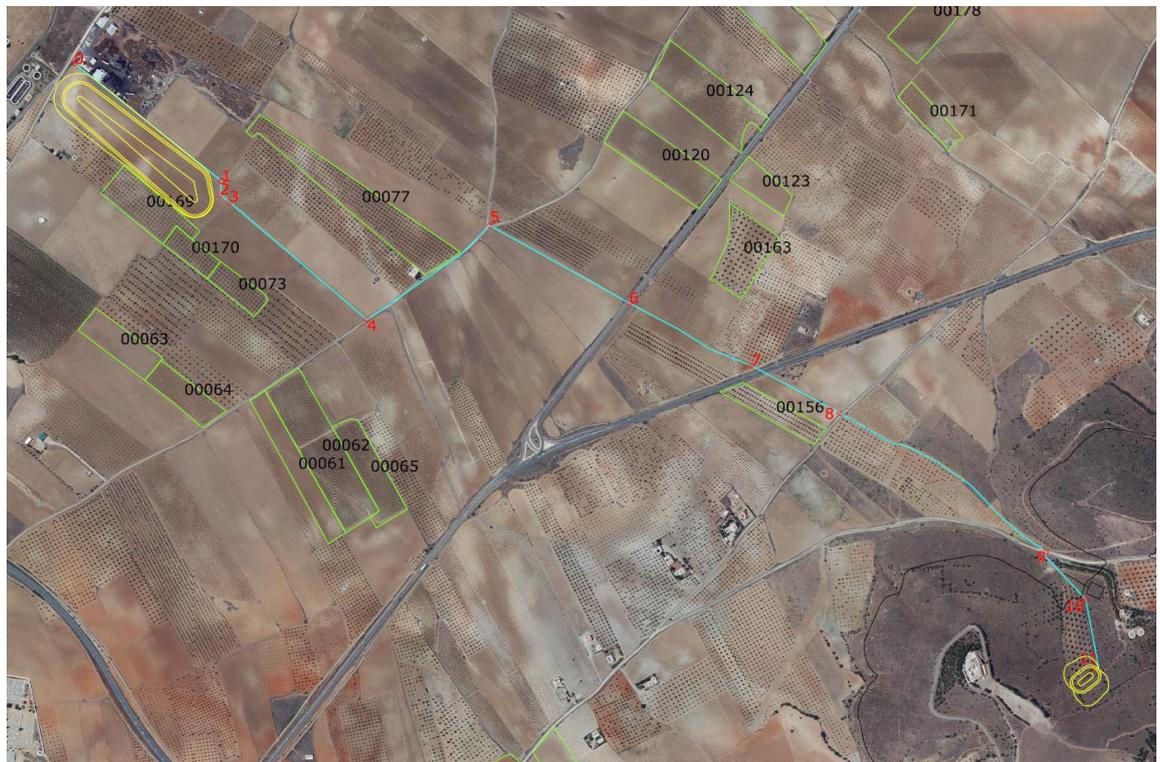
Nodo i-1	Nodo i	Distancia				Cota Terreno (m.s.n.m.)	Cota Cál. Eje hidráulico (m.s.n.m.)
		A origen real (m)	Parcial real (m)	Parcial Proyecc (m)	A origen Proyecc (m)		
Anterior	Actual						
0	0	0,00	0	0,00	0,00	686,10	686,10
0	1	383,67	383,67	383,54	383,54	697,49	695,76
1	2	411,14	27,47	27,47	411,00	697,75	696,03
2	3	435,62	24,48	24,47	435,48	698,45	696,72
3	4	804,71	369,08	369,06	804,54	702,28	700,56
4	5	1.120,36	315,65	315,65	1.120,19	702,96	701,24
5	6	1.444,46	324,10	323,98	1.444,17	711,77	710,05
6	7	1.723,39	278,93	278,92	1.723,09	714,69	712,97
7	8	1.928,13	204,73	204,58	1.927,67	722,71	720,99
8	9	2.439,20	511,07	510,46	2.438,12	747,87	746,14
9	10	2.569,48	130,28	129,85	2.567,97	758,50	756,78
10	11	2.721,98	152,50	150,35	2.718,32	784,00	782,28
11	12	2.723,98	1,99	1,00	2.719,32	784,00	784,00

El desnivel geométrico considerado es de 97,90 m.

La longitud de la tubería de impulsión a la balsa de cota es de 2695,35 m, como se indica en los planos 10.1 del presente proyecto.

La planta de la tubería de impulsión sería:

La planta sobre el terreno quedaría:



3.2 Determinación de Caudales. Hipótesis de bombeo

Para el cálculo de la impulsión se han considerado diferentes hipótesis de bombeo, en función de las horas de bombeo y los diámetros empleados.

Se han tanteado las siguientes hipótesis de horas de bombeo:

- Bombeo en 8 horas: aprovechando básicamente las horas del período tarifario valle (P6).
- Bombeo en 15 horas: aprovechando en el período punta (julio) las 8 horas del período tarifario valle (P6) y las 7 horas de período tarifario llano (P2).
- Bombeo en 20 horas: aprovechando en el período punta (julio) las 8 horas del período tarifario valle (P6), las 7 horas de período tarifario llano (P2) y 5 horas del período tarifario punta (P1).

Evidentemente en cuantas más horas se reparta el bombeo, menores serán los caudales a bombear, además, en función del volumen necesario en la balsa de cota para regular el volumen podría hacerse una regulación semanal en vez de diaria, aprovechando las 24 horas de período tarifario valle (P6) del fin de semana, con lo que los caudales a bombear podrían reducirse al tener más margen de horas de bombeo.

3.2.1 Bombeo en 8 horas

Se tatea la primeramente la posibilidad de emplear la balsa de cota como una balsa de regulación semanal bombeando 8 horas de lunes a viernes y 24 horas los fines de semana.

1.- DATOS DE PARTIDA

Proyecto: C.RR. MORA

Superficie regable: 213,22 ha

Mes de máximas necesidades hídricas: Julio

Nº días mes máximas necesidades: 31 días

Necesidades Hídricas brutas mes máximas necesidades: 79.024,50 m³/mes

Caudal ficticio continuo: 0,14 l/s.ha

2.- ESTUDIO Balsa de Regulación Semanal

Necesidades Hídricas diarias: 2.549,18 m³/día

Necesidades Hídricas semanales: 17.844,24 m³/semana

Modalidad Tarifaria: 6.1TD

Bombeo limitado a Período Tarifario 6: Sí

	L	M	X	J	V	S	D
Nºhoras de P6	8	8	8	8	8	24	24

Nº total horas de bombeo en P6: 88 h/semana

Caudal mínimo de bombeo:	202,78	m ³ /h	=	56,33	l/s
Nº máximo de horas de riego en la zona:	14	h/día			
Caudal mínimo de salida de agua:	182,08	m ³ /h	=	50,58	l/s
Nº máximo horas acumulación volumen (L-V):	8	h/día			
Máximo volumen acumulado (L-V):	1.622,20	m ³ /día		1.622,20	
Máximo volumen acumulado (S-D):	2.317,43	m ³ /día			
Máximo volumen que sale de la balsa (L-D):	2.549,18	m ³ /día			
Volumen máximo acumulado en la balsa:	6.257,07	m ³ /semana		6.257,07	
Volumen máximo que sale de la balsa:	17.844,24	m ³ /semana			
Volumen de agua en la balsa el lunes 00:00 h:	4.634,87	m ³			
Volumen de agua acumulado sábado 00:00h:	0,00	m ³			

3.- GRÁFICO DE REGULACIÓN SEMANAL

Volumen mínimo total de la balsa:	6.257,07	m ³
Volumen mínimo inicial de la balsa:	4.634,87	m ³

BALSA DE REGULACIÓN SEMANAL



La regulación semanal no es válida porque se necesita un volumen mínimo de 6.257 m³ en la balsa de cota y tan sólo se dispone de 3.700 m³. Por lo tanto, para el bombeo en 8 horas habrá que contemplar un modelo de regulación diaria para la balsa de cota.

Se tanea a continuación la posibilidad de realizar un bombeo en 8 horas diarias empleando una regulación diaria de la balsa de cota.

2.- ESTUDIO BALSA DE REGULACIÓN DIARIA

Necesidades Hídricas diarias:	2.549,18	m ³ /día
Necesidades Hídricas semanales:	17.844,24	m ³ /semana
Modalidad Tarifaria:	6.1TD	
Bombeo limitado a Período Tarifario 6:	Sí	

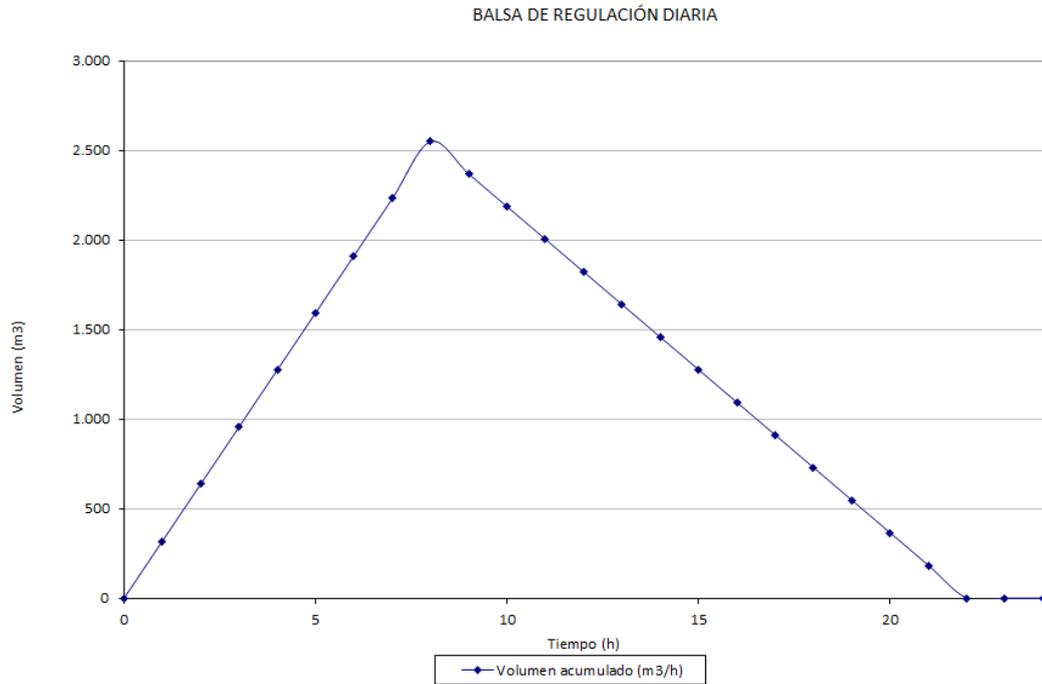
	L	M	X	J	V	S	D
Nºhoras de P6	8	8	8	8	8	24	24

Nº Mínimo horas de bombeo en P6: 8 h/día

Caudal mínimo de bombeo:	318,65	m ³ /h	=	88,51	l/s
Nº máximo de horas de riego en la zona:	14	h/día			
Caudal mínimo de salida de agua:	182,08	m ³ /h	=	50,58	l/s
Nº máximo horas acumulación volumen (L-D):	8	h/día			
Máximo volumen acumulado (L-V):	2.549,18	m ³ /día			
Máximo volumen acumulado (S-D):	2.549,18	m ³ /día			
Máximo volumen que sale de la balsa (L-D):	2.549,18	m ³ /día			
Volumen máximo acumulado en la balsa:	2.549,18	m ³ /día			
Volumen de agua en la balsa el lunes 00:00 h:	0,00	m ³		0,00	
Volumen de agua acumulado sábado 00:00h:	0,00	m ³			

3.- GRÁFICO DE REGULACIÓN DIARIA

Volumen mínimo total de la balsa:	2.549,18	m ³
Volumen mínimo inicial de la balsa:	0,00	m ³



Para poder bombear en 8 h/día se necesita un volumen mínimo de regulación de 2.549 m³, como se dispone de un volumen de 3.700 m³ en la balsa de cota se considera adecuada esta hipótesis de regulación. Por lo tanto, el caudal de bombeo para la hipótesis de bombeo en 8 horas será de 88,51 l/s \approx 90 l/s.

3.2.2 Bombeo en 15 horas

Se tantea la primeramente la posibilidad de emplear la balsa de cota como una balsa de regulación semanal bombeando 15 horas de lunes a viernes y 24 horas los fines de semana.

2.- ESTUDIO BALSA DE REGULACIÓN SEMANAL

Necesidades Hídricas diarias:	2.549,18	m ³ /día
Necesidades Hídricas semanales:	17.844,24	m ³ /semana
Modalidad Tarifaria:	6.1TD	
Bombeo limitado a Período Tarifario 6:	No	

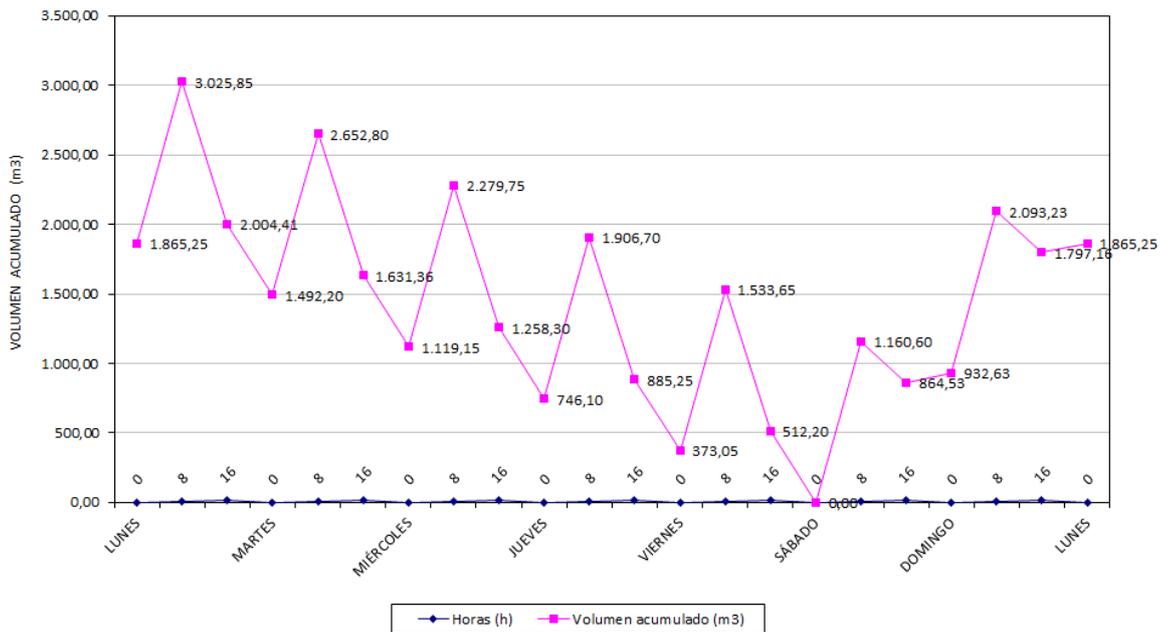
	L	M	X	J	V	S	D
Nºhoras de P6+P2	15	15	15	15	15	24	24

Nº total horas de bombeo en P6:	123	h/semana		
Caudal mínimo de bombeo:	145,08	m ³ /h	=	40,30 l/s
Nº máximo de horas de riego en la zona:	14	h/día		
Caudal mínimo de salida de agua:	182,08	m ³ /h	=	50,58 l/s
Nº máximo horas acumulación volumen (L-V):	8	h/día		
Máximo volumen acumulado (L-V):	1.160,60	m ³ /día		1.160,60
Máximo volumen acumulado (S-D):	932,63	m ³ /día		
Máximo volumen que sale de la balsa (L-D):	2.549,18	m ³ /día		
Volumen máximo acumulado en la balsa:	3.025,85	m ³ /semana		3.025,85
Volumen máximo que sale de la balsa:	17.844,24	m ³ /semana		
Volumen de agua en la balsa el lunes 00:00 h:	1.865,25	m ³		
Volumen de agua acumulado sábado 00:00h:	0,00	m ³		

3.- GRÁFICO DE REGULACIÓN SEMANAL

Volumen mínimo total de la balsa:	3.025,85	m ³
Volumen mínimo inicial de la balsa:	1.865,25	m ³

BALSA DE REGULACIÓN SEMANAL



Por lo tanto, para poder realizar una regulación semanal bombeando 15 h/día de lunes a viernes y aprovechando las 24 horas de período tarifario valle de los fines de semana sería necesario un volumen mínimo de 3.025,8 m³. Como se dispone de 3.700 m³, la regulación semanal se considera válida y por tanto el caudal de bombeo para la hipótesis de 15 h de bombeo sería 40,30 l/s ≈ 41 l/s.

3.2.3 Bombeo en 20 horas

Se tatea la primeramente la posibilidad de emplear la balsa de cota como una balsa de regulación semanal bombeando 20 horas de lunes a viernes y 24 horas los fines de semana.

2.- ESTUDIO BALSA DE REGULACIÓN SEMANAL

Necesidades Hídricas diarias:	2.549,18	m ³ /día
Necesidades Hídricas semanales:	17.844,24	m ³ /semana
Modalidad Tarifaria:	6.1TD	
Bombeo limitado a Período Tarifario 6:	No	

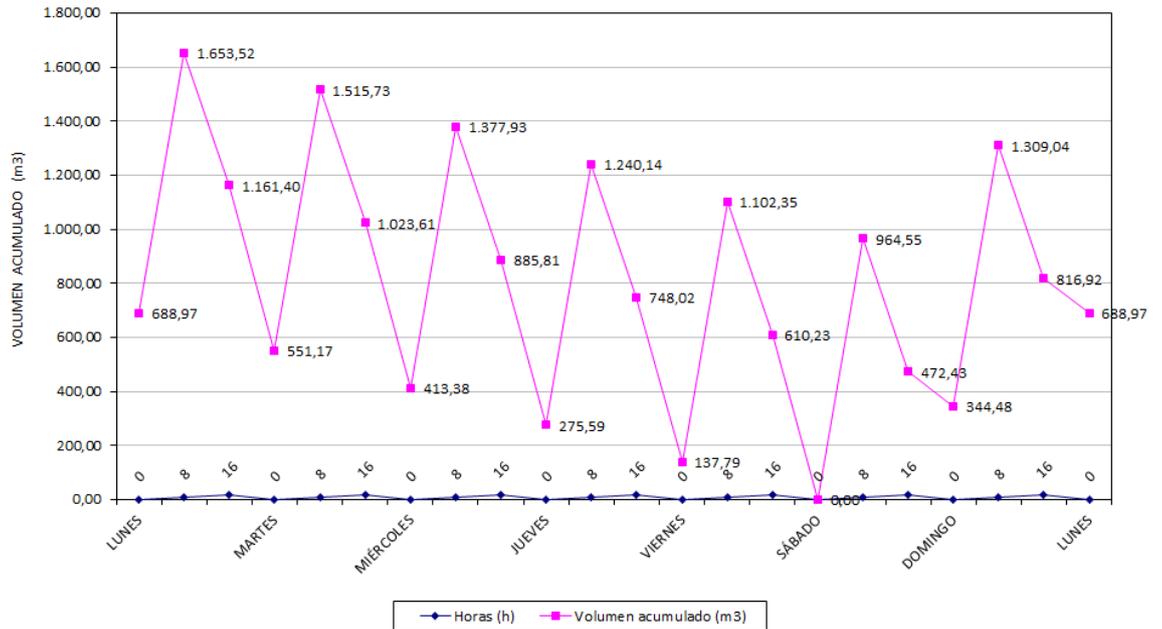
	L	M	X	J	V	S	D
Nºhoras de P6+P2+P1	20	20	20	20	20	24	24

Nº total horas de bombeo en P6:	148	h/semana		
Caudal mínimo de bombeo:	120,57	m ³ /h	=	33,49 l/s
Nº máximo de horas de riego en la zona:	14	h/día		
Caudal mínimo de salida de agua:	182,08	m ³ /h	=	50,58 l/s
Nº máximo horas acumulación volumen (L-V):	8	h/día		
Máximo volumen acumulado (L-V):	964,55	m ³ /día		964,55
Máximo volumen acumulado (S-D):	344,48	m ³ /día		
Máximo volumen que sale de la balsa (L-D):	2.549,18	m ³ /día		
Volumen máximo acumulado en la balsa:	1.653,52	m ³ /semana		1.653,52
Volumen máximo que sale de la balsa:	17.844,24	m ³ /semana		
Volumen de agua en la balsa el lunes 00:00 h:	688,97	m ³		
Volumen de agua acumulado sábado 00:00h:	0,00	m ³		

3.- GRÁFICO DE REGULACIÓN SEMANAL

Volumen mínimo total de la balsa:	1.653,52	m ³
Volumen mínimo inicial de la balsa:	688,97	m ³

BALSA DE REGULACIÓN SEMANAL



Por lo tanto, para poder realizar una regulación semanal bombeando 20 h/día de lunes a viernes y aprovechando las 24 horas de período tarifario valle de los fines de semana sería necesario un volumen mínimo de 1.654 m³. Como se dispone de 3.700 m³, la regulación semanal se considera válida y por tanto el caudal de bombeo para la hipótesis de 20 h de bombeo sería 33,5 l/s \approx 34 l/s.

3.2.4 Resumen de Hipótesis

A continuación, se presenta un resumen con las hipótesis estudiadas:

Tiempo bombeo (h)	Tipo de Regulación	Volumen (m ³ /semana)	Caudal	
			(m ³ /h)	(l/s)
8	Diaria	17 844,24	324	90
15	Semanal	17 844,24	147,6	41
20	Semanal	17 844,24	122,4	34

En la hipótesis de 8 horas de bombeo, al ser la regulación diaria se consideran 8 h/día de bombeo a lo largo de toda la semana, en la hipótesis de 15 h de bombeo se consideran 15 h/día de bombeo de lunes a viernes y 24 h los fines de semana, en la hipótesis de 20 h de bombeo se consideran 20h/día de bombeo de lunes a viernes y 24 h los fines de semana.

3.3 Datos generales de la impulsión

Los datos generales de la impulsión serán:

- Altura geométrica de elevación: 97,90 m
- Longitud de la impulsión: 2695,35 m
- Período de amortización de las instalaciones: 25 años
- Tasa de interés anual considerada: 5%
- Tasa de inflación anual considerada: 3%
- Tarifa de acceso considerada: 6.1TD
- Equipos de bombeo instalados: 1
- Equipos de bombeo de reserva: 1

Los parámetros de velocidad recomendable adoptados son:

Velocidad máx. admisible (m/s):	2,00	Hasta DN:	500	mm
Velocidad máx. admisible (m/s):	2,22	Hasta DN:	1200	mm
Velocidad máx. admisible (m/s):	2,50	DN mayor de:	1200	mm
Velocidad mín. admisible (m/s):	0,50			

3.4 Costes totales de instalación de las tuberías propuestas

Tal y como ya se ha comentado, para el cálculo de las tuberías de impulsión tanteearemos tuberías de policloruro de vinilo con orientación molecular (PVC-O).

Las características de la zanja considerada serán:

- $b = 0,30 \text{ m}$
- $e = 0,15 \text{ m}$

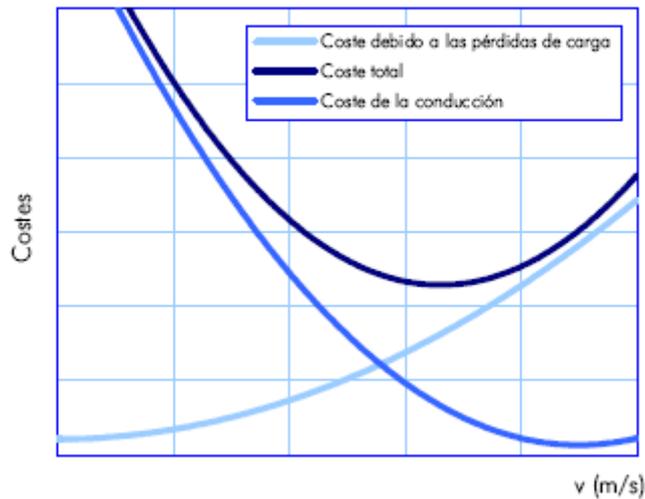
Para el cálculo de los costes de instalación se han empleado como precios unitarios de excavación, materiales y mano de obra los comprendidos en las Tarifas TRAGSA 2021. Para los diámetros y/o timbrajes no existentes en las Tarifas TRAGSA, se han utilizado precios de mercado solicitados a casas comerciales.

De acuerdo con estos parámetros, se obtiene los siguientes costes para la tubería de PVC-O:

DN-PN mm- atm.	Materia l	D. int. mm	D. ext. mm	esp. mm	PVP tubo (€/m.l.)	Piez esp (€/m.l.)	Cost instal (€/m.l.)	Prueba tubería (€/m.l.)	Tub+Inst+Prue b (€/m.l.)	Excav. (m3/m.l.)	Cama arena (m3/m.l.)	Relleno sel (m3/m.l.)	Tap y ext (m3/m.l.)	Mov. tierras (€/m.l.)	COSTE TOTAL (€/m.l.)
160-12,5	PVC-O	152,1	160	3,95	5,47	0,66	2,40	1,33	9,20	2,54	0,113	0,449	1,957	18,38	28,24
160-16	PVC-O	151,2	160	4,4	7,55	0,91	2,40	1,33	11,28	2,54	0,113	0,449	1,957	18,38	30,56
160-20	PVC-O	149,8	160	5,1	8,96	1,08	2,40	1,33	12,69	2,54	0,113	0,449	1,957	18,38	32,14
160-25	PVC-O	147,5	160	6,25	10,02	1,20	2,40	1,33	13,75	2,54	0,113	0,449	1,957	18,38	33,34
200-12,5	PVC-O	190,1	200	4,95	8,41	1,01	3,20	2,28	13,89	2,61	0,118	0,481	1,983	19,07	33,97
200-16	PVC-O	189,0	200	5,5	11,78	1,41	3,20	2,28	17,26	2,61	0,118	0,481	1,983	19,07	37,74
200-20	PVC-O	187,3	200	6,35	13,55	1,63	3,20	2,38	19,12	2,61	0,118	0,481	1,983	19,07	39,82
200-25	PVC-O	183,3	200	8,35	15,19	1,82	3,20	2,38	20,77	2,61	0,118	0,481	1,983	19,07	41,66
225-12,5	PVC-O	213,9	225	5,55	11,10	1,33	4,06	2,28	17,44	2,66	0,120	0,500	1,999	19,49	38,27
225-16	PVC-O	212,6	225	6,2	11,95	1,43	4,06	2,28	18,29	2,66	0,120	0,500	1,999	19,49	39,22
225-20	PVC-O	210,7	225	7,15	17,02	2,04	4,06	2,38	23,46	2,66	0,120	0,500	1,999	19,49	45,00
225-25	PVC-O	207,5	225	8,75	19,75	2,37	4,06	2,38	26,19	2,66	0,120	0,500	1,999	19,49	48,05
250-12,5	PVC-O	237,6	250	6,2	13,10	1,57	5,62	2,28	21,00	2,71	0,123	0,518	2,015	19,91	42,48
250-16	PVC-O	236,3	250	6,85	15,62	1,87	5,62	2,28	23,52	2,71	0,123	0,518	2,015	19,91	45,30
250-20	PVC-O	234,1	250	7,95	18,53	2,22	5,62	2,38	26,53	2,71	0,123	0,518	2,015	19,91	48,66
250-25	PVC-O	229,1	250	10,4 5	22,48	2,70	5,62	2,38	30,48	2,71	0,123	0,518	2,015	19,91	53,09
315-12,5	PVC-O	299,4	315	7,8	19,67	2,36	6,44	3,63	29,74	2,92	0,179	0,578	2,090	22,66	54,76
315-16	PVC-O	297,7	315	8,65	21,90	2,63	6,44	3,67	32,01	2,92	0,179	0,578	2,090	22,66	57,30
315-20	PVC-O	295,0	315	10	27,94	3,35	6,44	3,80	38,18	2,92	0,179	0,578	2,090	22,66	64,20
315-25	PVC-O	288,6	315	13,2	32,81	3,94	6,44	3,80	43,05	2,92	0,179	0,578	2,090	22,66	69,65
355-12,5	PVC-O	337,4	355	8,8	27,60	3,31	6,70	3,63	37,93	3,00	0,183	0,605	2,116	23,30	64,55
355-16	PVC-O	335,5	355	9,75	29,72	3,57	6,70	3,67	40,09	3,00	0,183	0,605	2,116	23,30	66,96
355-20	PVC-O	332,5	355	11,2 5	36,46	4,37	6,70	3,80	46,95	3,00	0,183	0,605	2,116	23,30	74,63
355-25	PVC-O	325,3	355	14,8 5	42,53	5,10	6,70	3,80	53,03	3,00	0,183	0,605	2,116	23,30	81,44

3.5 Cálculo hidráulico de la tubería de impulsión

Tantaremos los costes de instalación para cada uno de los diámetros y materiales propuestos, obteniendo una altura manométrica en cabecera que utilizaremos más adelante para calcular los costes energéticos. La solución óptima será en la que la suma de los costes de instalación y los costes energéticos actualizados para el período de amortización considerado sea mínima.



La pérdida de carga unitaria se calculará mediante la fórmula de Darcy-Weisbach, por ser actualmente la de mayor aceptación, y cuya expresión es:

$$j = f \frac{1}{D} \frac{v^2}{2g} ; j = \frac{8fQ^2}{\pi^2 gD^5}$$

El factor adimensional f (factor de fricción) se determina recurriendo al análisis dimensional y estableciendo unos parámetros adimensionales en los que estén incluidos todos los factores de los que depende dicho factor de fricción, estos son:

- K/D relación entre la rugosidad absoluta del material y su diámetro, conocida como rugosidad relativa (Kr), que nos da la idea de la magnitud de las asperezas de la superficie interior de la conducción.
 - o Rugosidad absoluta PVC-O: 0,01 mm

- Re (número de Reynolds), refleja la influencia en las pérdidas de la viscosidad, μ del fluido, causante de las tensiones cortantes y, por tanto, de las fuerzas de rozamiento.

En consecuencia, se tendrá definitivamente:

$$j = f(\varepsilon/D, \text{Re}) \frac{8Q^2}{D^5 g \pi^2}$$

Expresión denominada como ecuación fundamental de pérdidas.

En el caso de tratarse de un flujo laminar ($\text{Re} < 2.000$), se obtiene f mediante la fórmula de Poiseuille que lo expresa con toda exactitud:

$$f = \frac{64}{\text{Re}}$$

En caso contrario, se obtendrá el factor de fricción mediante la fórmula de White-Colebrook, unánimemente aceptada en todos los tratados de hidráulica y que presenta la propiedad de que para tubos lisos ($K=0$), los resultados coinciden con los de Von Karman, mientras que para Re elevados y tubos rugosos concuerda totalmente con la expresión de Nikuradse. El único inconveniente de esta fórmula reside en la necesidad de realizar sucesivas iteraciones por figurar el factor f de forma implícita; sin embargo, hoy día con el uso de ordenadores el problema está completamente resuelto. La fórmula en cuestión es la siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3,71} + \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{f}} \right)$$

Para el cálculo de la Pérdida de Carga Total, se considera un porcentaje correspondiente a singularidades del 10%, así mismo se han considerado las pérdidas existentes en los puntos de cambio de diámetro interior, las pérdidas de carga en bomba y válvulas y se ha descontado la altura de velocidad.

Así mismo se establece un margen de seguridad para el cálculo de los timbrajes de 10 m.c.a. con respecto a la máxima presión calculada en cada punto que en este caso será la presión dinámica.

La altura manométrica H_m se obtiene sumando a las pérdidas de carga totales el desnivel geométrico y la presión residual.

La potencia se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$N = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta}$$

El cálculo detallado de la tubería se realizará considerando todos los equipos de filtrado y desinfección necesarios para que la calidad del agua bombeada cumpla con el RD 1620/2007. Todos estos dispositivos introducen una pérdida de carga variable en función del estado de limpieza antes del lavado. Se realizará el cálculo de la tubería y su curva resistente en función del estado de limpieza de los equipos de filtrado.

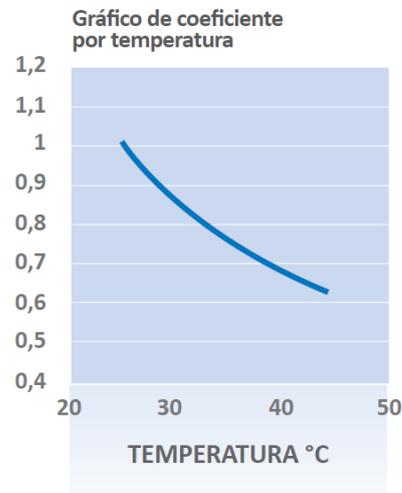
El agua tomada del arroyo de Yegros o del Prado Redondo a lo largo de todo el año es bombeada y filtrada para su almacenamiento en la balsa de regulación ubicada junto a la E.D.A.R. de Mora. Durante los meses en los que no hay campaña de riegos el agua se mantiene acumulada en la balsa en unas condiciones de oxigenación y recirculación adecuadas. Cuando comienza la campaña de riegos, el agua es bombeada hasta la balsa de cota. Antes de ser bombeada, el agua debe ser filtrada y desinfectada. Al ser el requerimiento de filtrado muy elevado (unas 10 micras) el proceso de filtración debe realizarse en tres etapas, disponiendo los filtros en serie. Por lo tanto, es necesario considerar las pérdidas de carga que introducen estos equipos de filtración. El proceso de lavado de los filtros puede ser por tiempo o por diferencial de presión entre la entrada y la salida del filtro. En este caso, consideraremos para estar del lado de la seguridad que el lavado se realiza en cada filtro cuando se alcanzan un diferencial de presión de 5 m.c.a. por lo tanto podríamos llegar a tener una pérdida de carga máxima en estos elementos de 15 m.c.a. que debemos considerar.

En la hipótesis de filtros limpios se considerará una pérdida de carga de 1 m.c.a en cada uno de los filtros, por lo que habrá que considerar unas pérdidas totales de 3 m.c.a. en estos elementos.

En el cálculo hidráulico de las tuberías plásticas en general y de PVC-O en particular hay que considerar el efecto de la temperatura en las tuberías. La Presión de Funcionamiento Admisible (PFA) de la tubería puede verse minorada con respecto a la Presión Nominal (PN) por temperaturas elevadas (superiores a 25 °C) o por aplicaciones exigentes o agresivas.

$$PFA = PN \cdot f_t$$

f_t = Coeficiente de reducción por temperatura.



En este caso adoptaremos un f_t mínimo de 0,9 a la hora de considerar la PFA de los tubos.

A continuación, se muestran los resultados para cada uno de los diámetros ensayados:

3.5.1 Bombeo en 8 horas

Se tantea la primeramente la posibilidad de emplear la balsa de cota como una balsa de regulación semanal bombeando 8 horas de lunes a domingo para el momento punta.

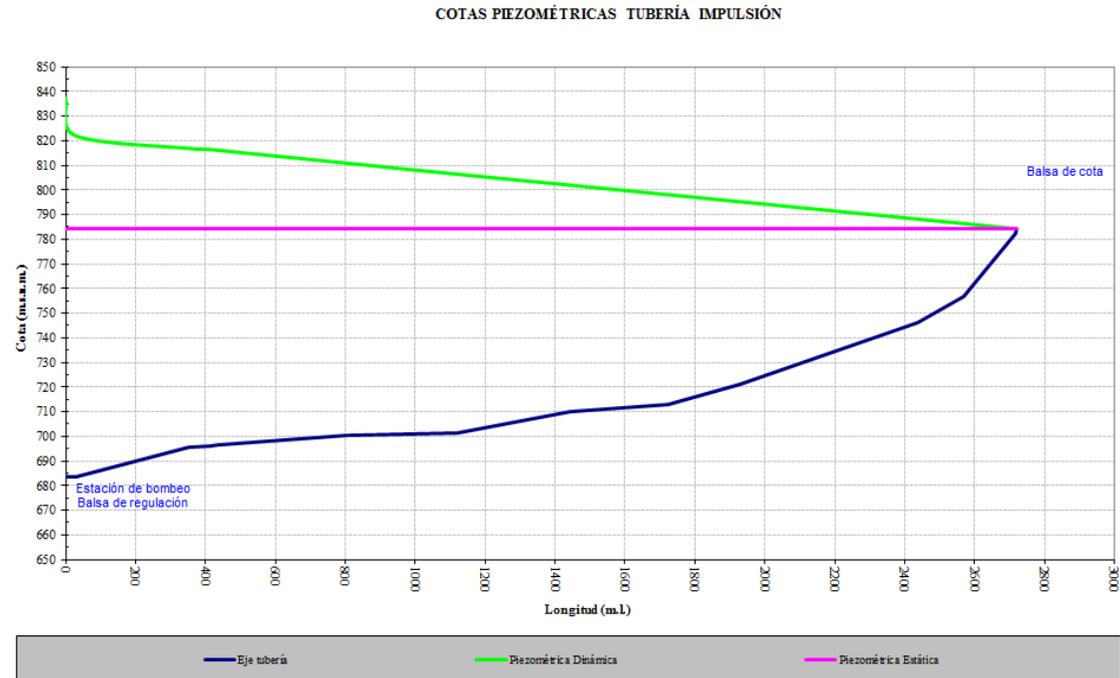
Con la intención de respetar las limitaciones de velocidad establecidas, se tantearán los siguientes diámetros (mm): 250, 315 y 355.

Diámetro 250 mm

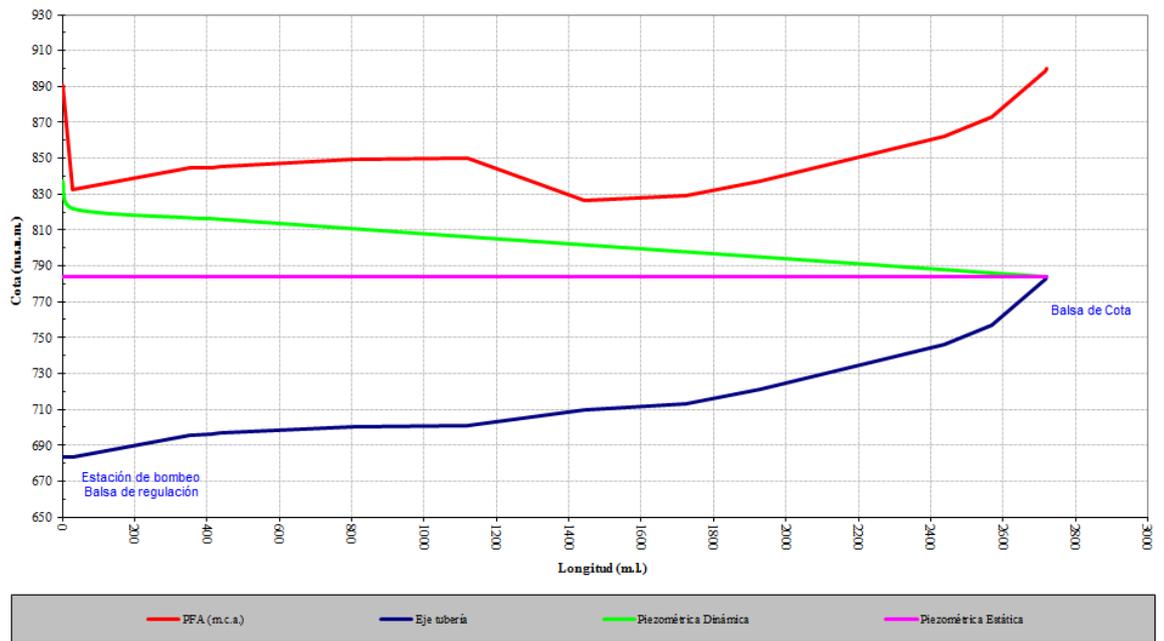
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/día)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€)		Coste Total (€)
					(m.c.a.)	(m.c.a./km)								(€/m)	(€)	(€)
1	8	90	153,25	97,9	55,35	20,32	79,1%	171,05	250	PVC-O	16	1.120,36	2,05	45,3	50.752,31	
									250	PVC-O	12,5	1.603,62	2,03	42,48	68.121,78	118.874,09

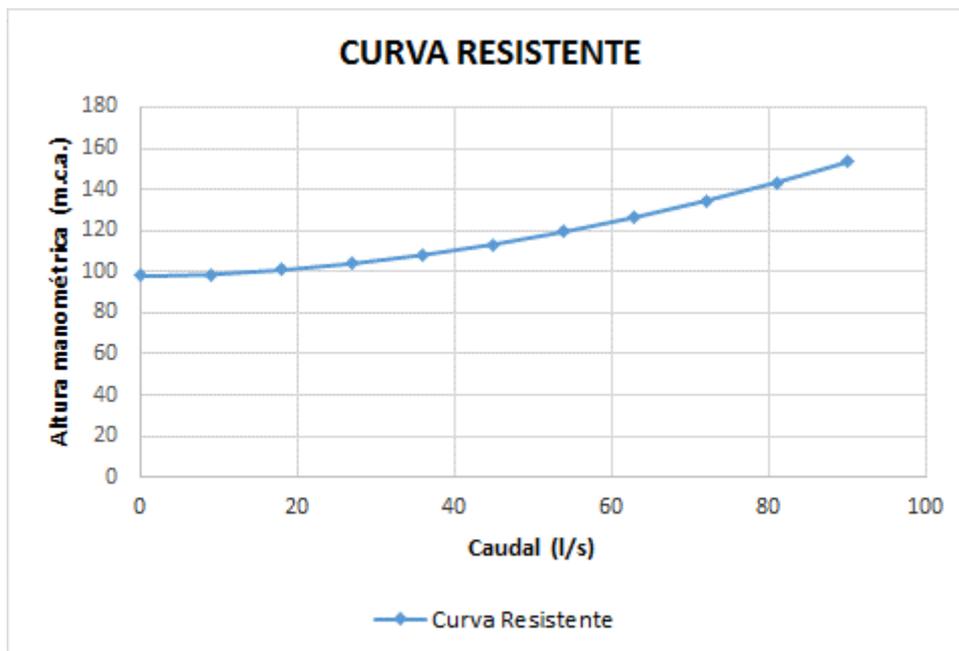
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:

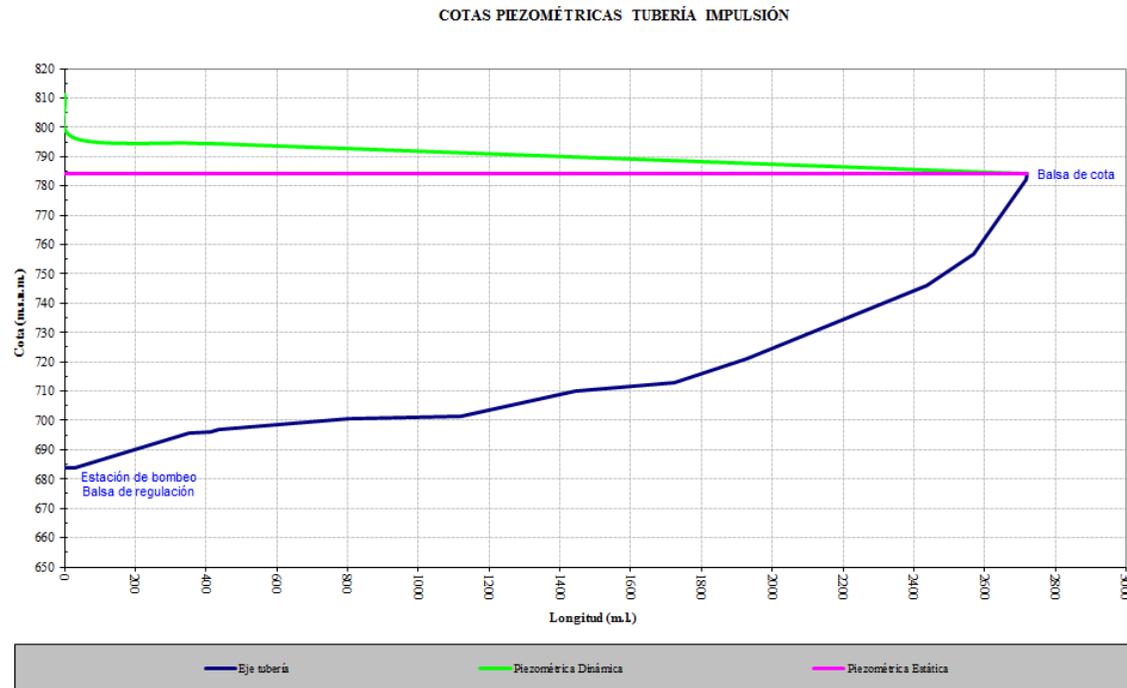


Diámetro 315 mm

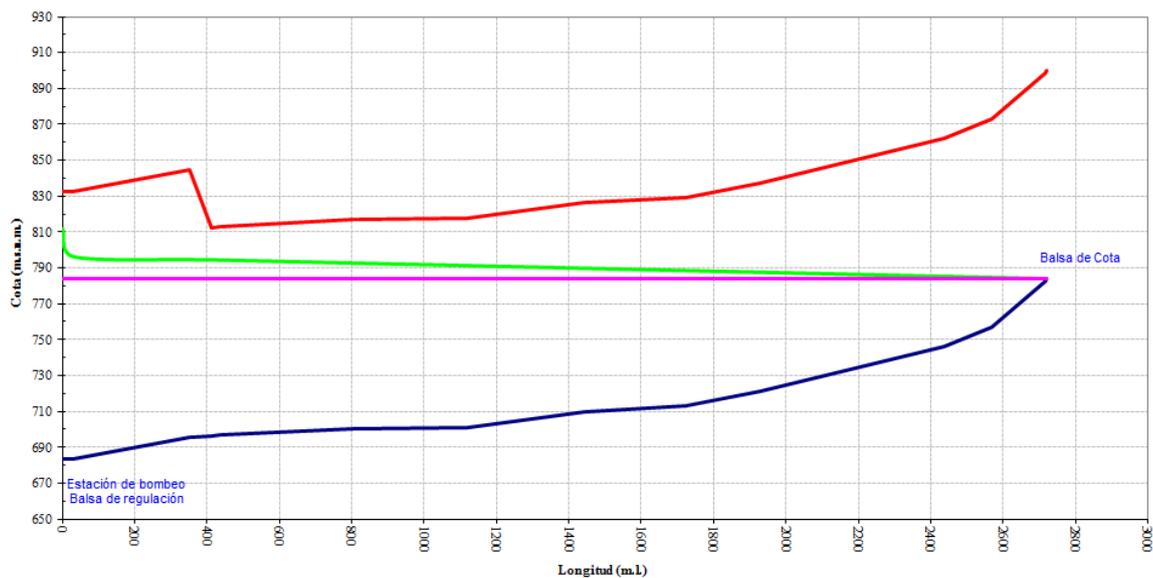
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/día)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€)	Coste Total (€)
2	8	90	127,3	97,9	29,4	10,79	79,6%	141,2	315	PVC-O	16	480	1,29	57,3	21.984,29
									315	PVC-O	12,5	2.215	1,28	54,76	128.155,38
															150.139,67

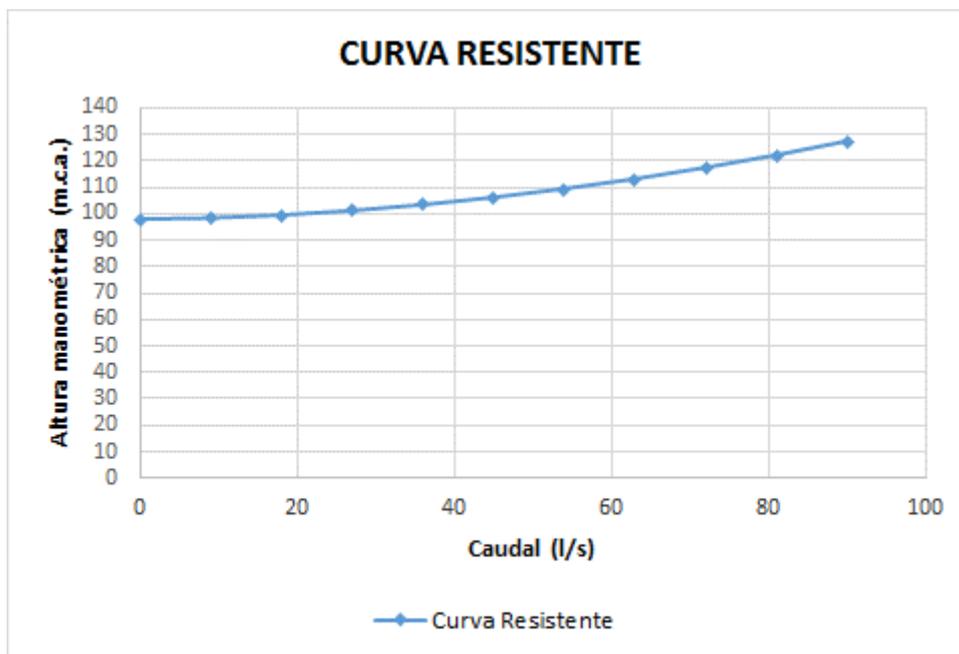
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:

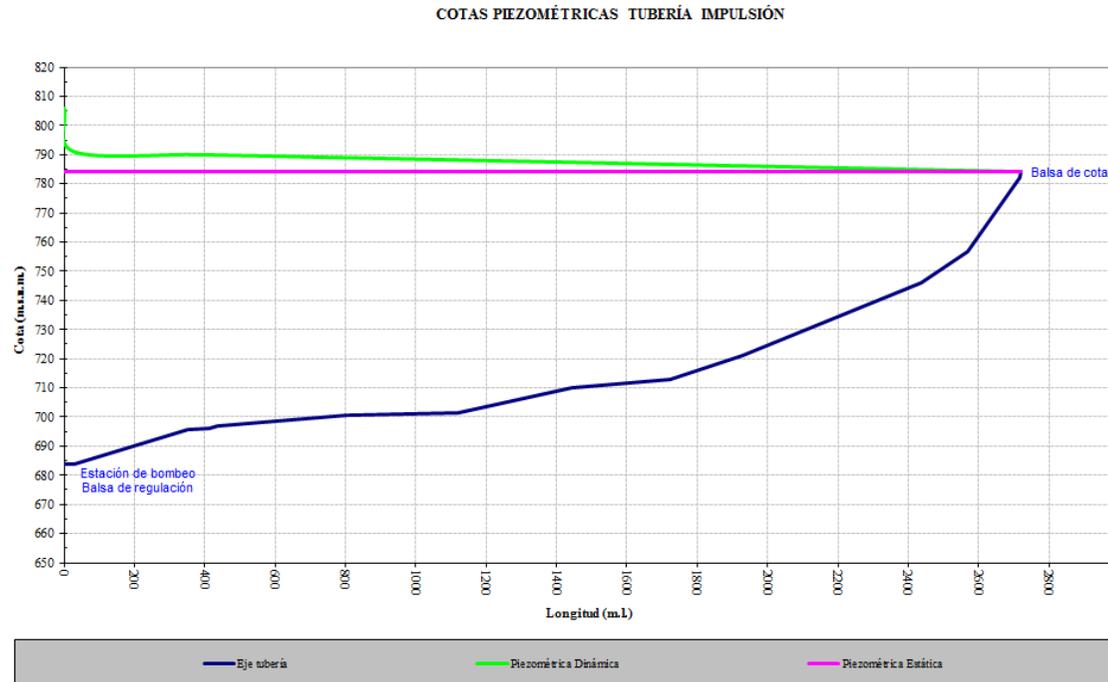


Diámetro 355 mm

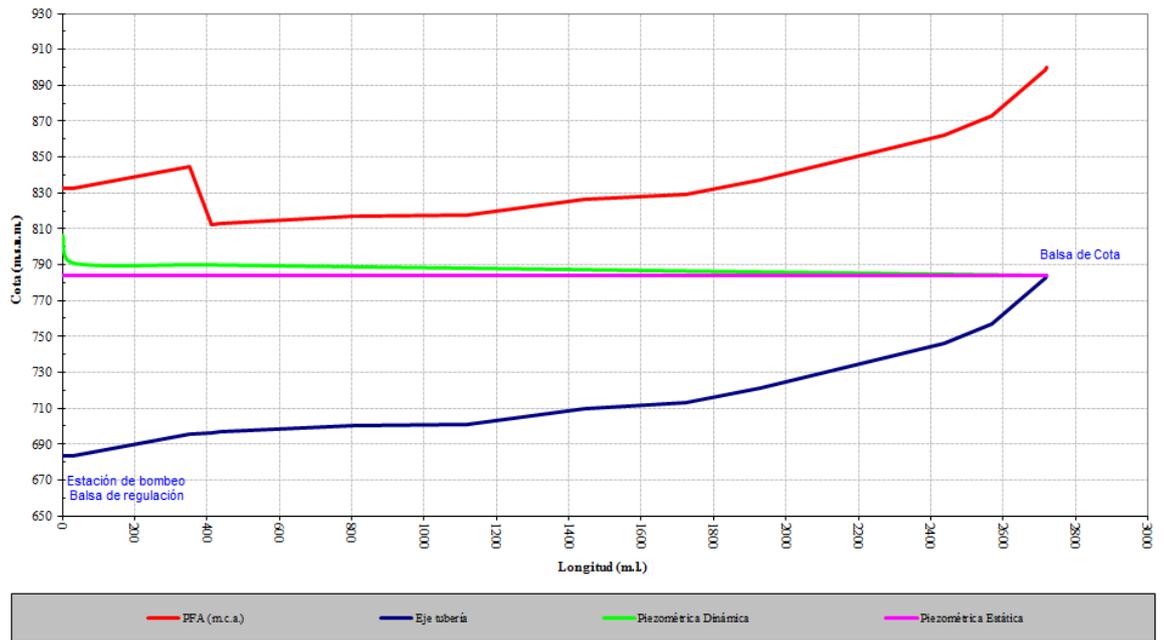
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/día)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€)	Coste Total (€)
					(m.c.a.)	(m.c.a./km)									
3	8	90	121,86	97,9	23,96	8,80	79,7%	134,99	355	PVC-O	16	480	1,02	66,96	25.690,54
									355	PVC-O	12,5	2.215	1,01	64,55	151.067,01
															176.757,55

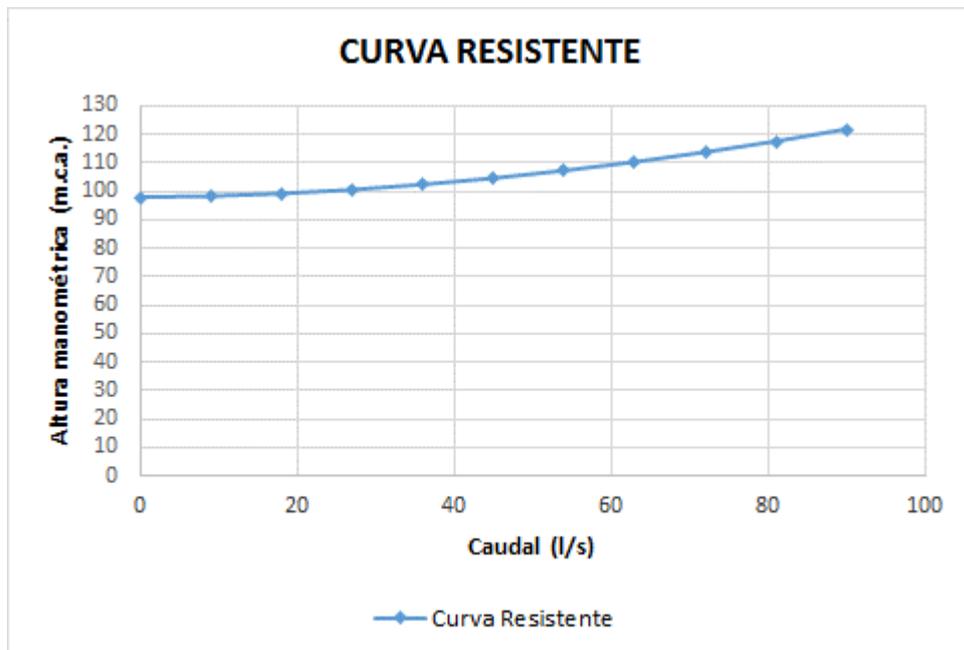
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:



3.5.2 Bombeo en 15 horas

Se tantea la posibilidad de emplear la balsa de cota como una balsa de regulación semanal bombeando 15 horas de lunes a viernes y 24 h los fines de semana para el momento punta.

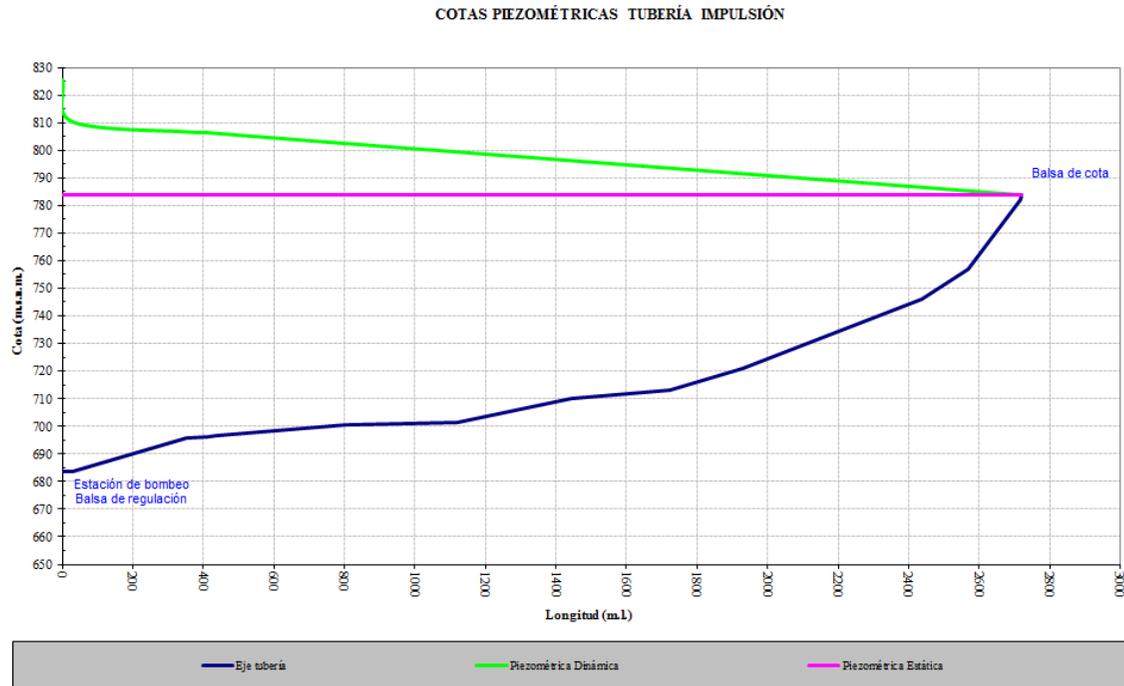
Con la intención de respetar las limitaciones de velocidad establecidas, se tantearán los siguientes diámetros (mm): 200, 225 y 250.

Diámetro 200 mm

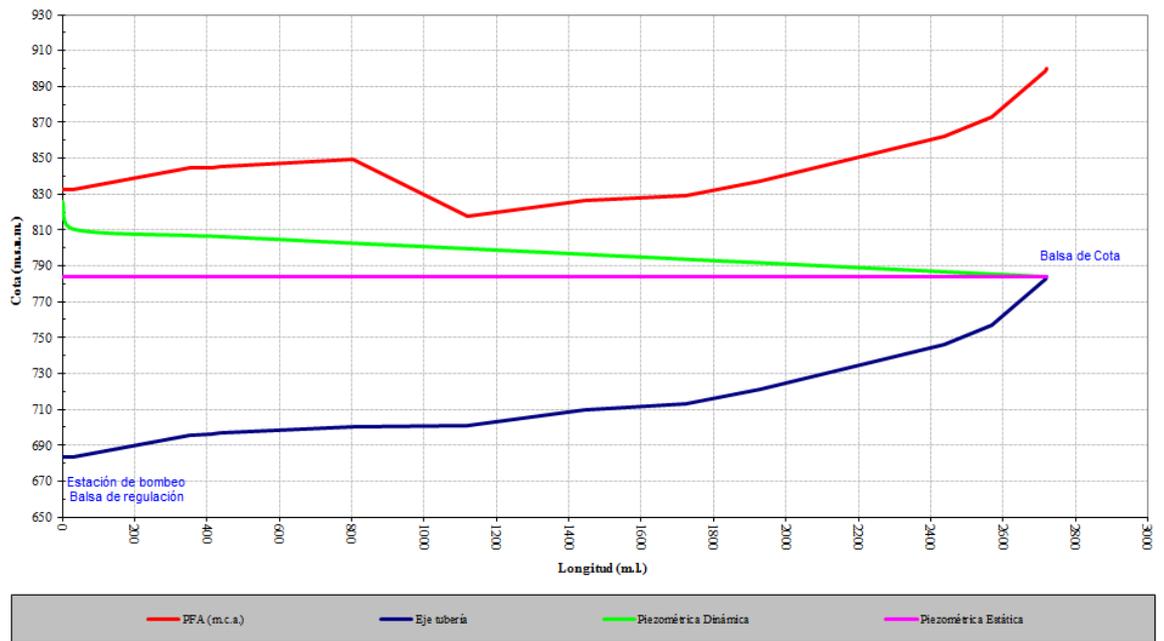
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
1	123	41	141,59	97,9	43,69	16,04	75,1%	75,83	200	PVC-O	16	804,71	1,46	37,74	30.369,76
									200	PVC-O	12,5	1.919,27	1,44	33,97	65.197,60
															95.567,36

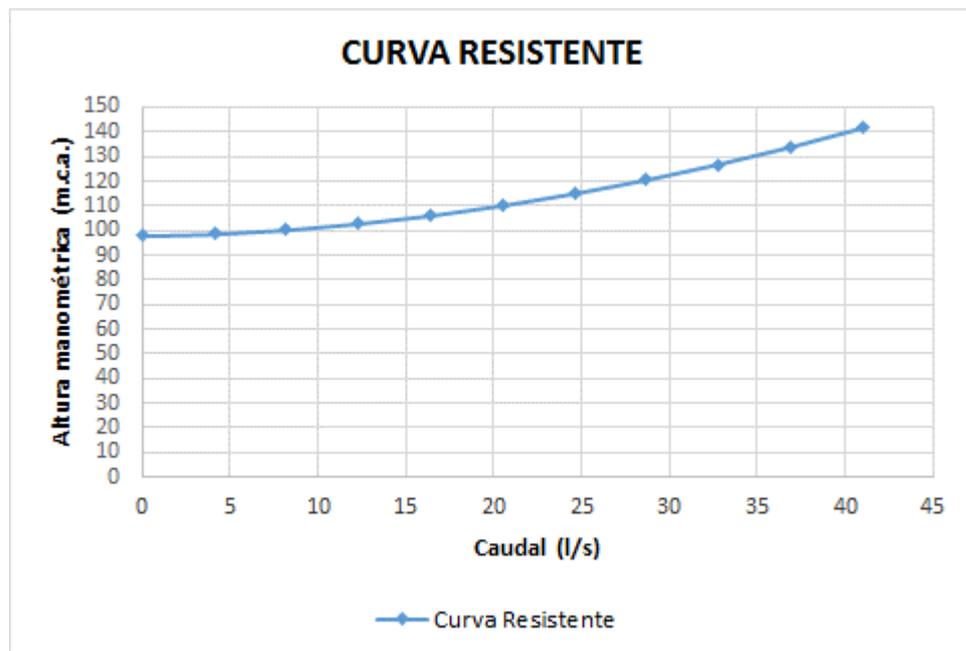
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:

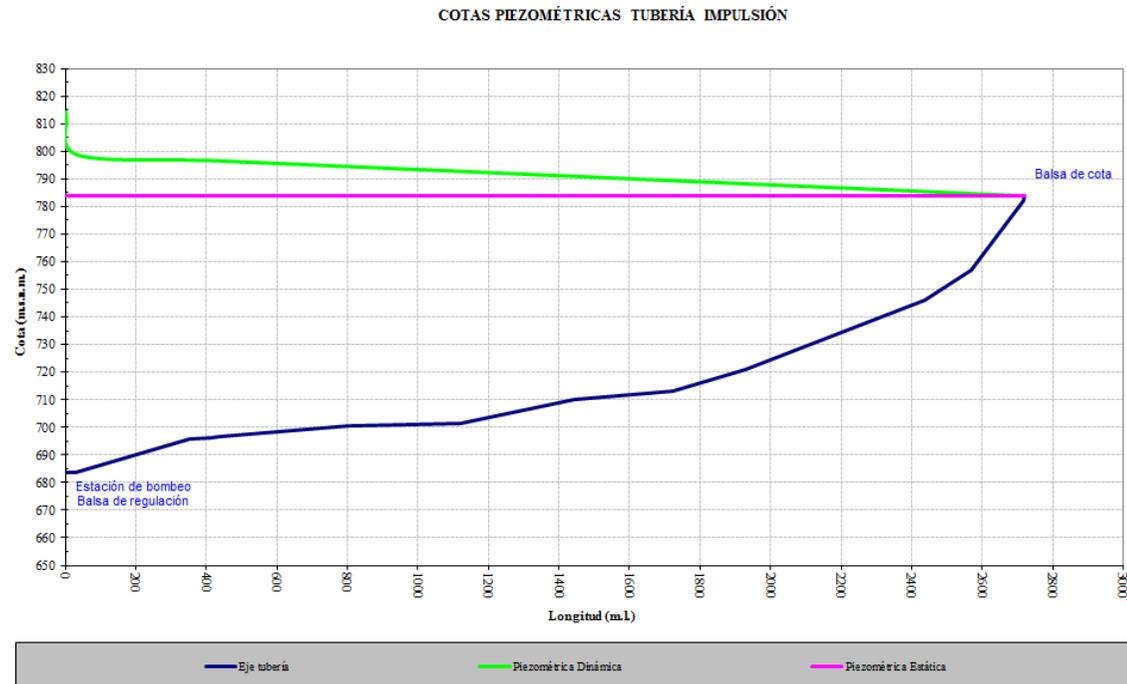


Diámetro 225 mm

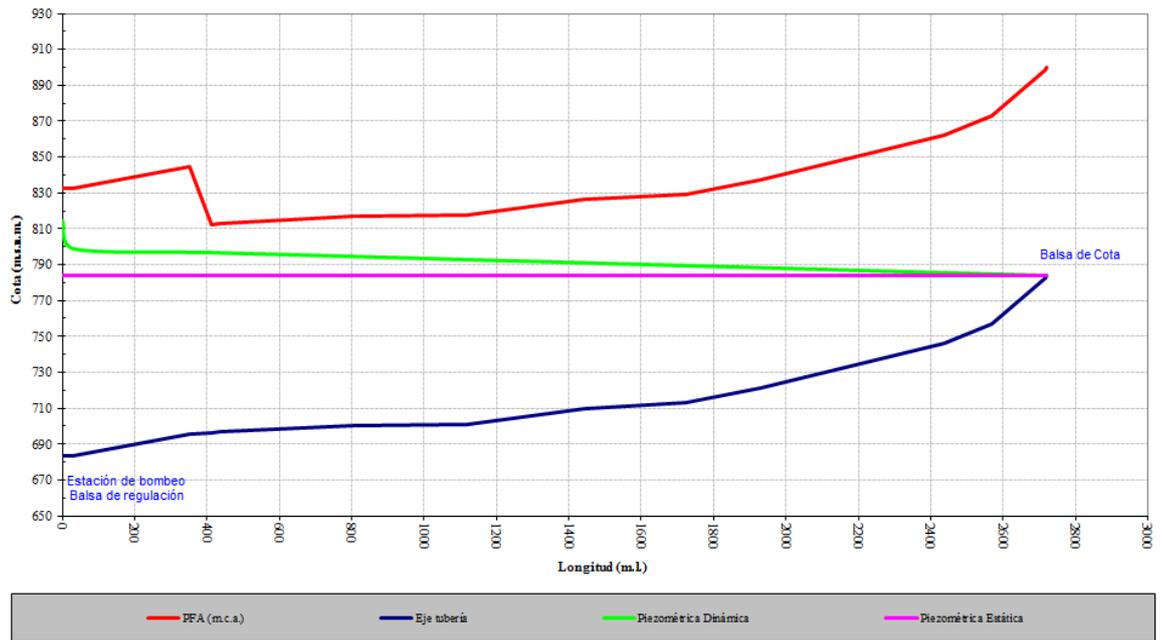
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
2	123	41	129,96	97,9	32,06	11,77	73,6%	71,02	225	PVC-O	16	480	1,15	39,22	15.047,54
									225	PVC-O	12,5	2.215	1,14	38,27	89.563,66
															104.611,20

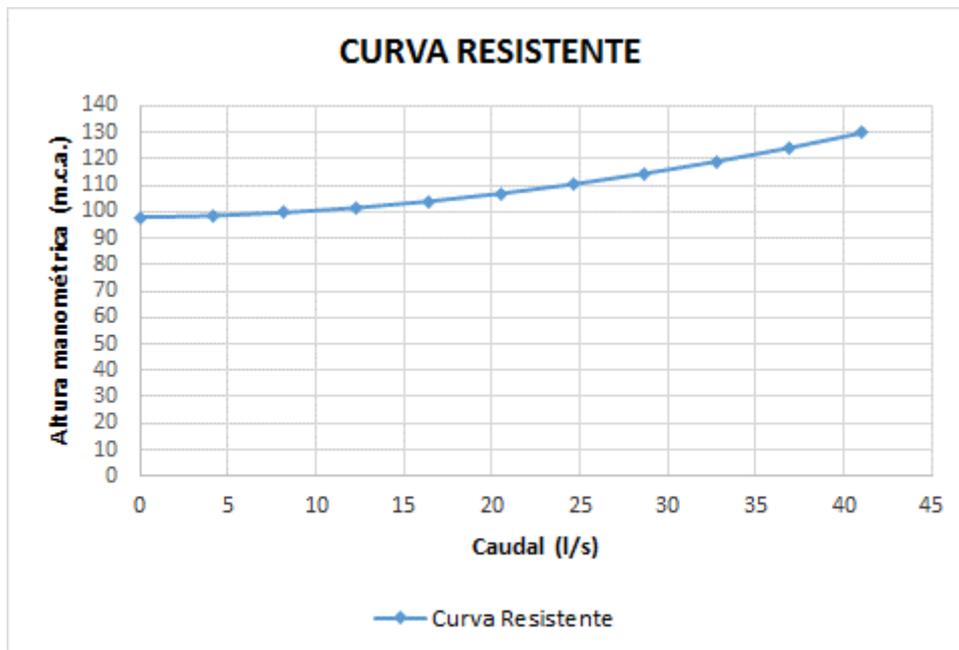
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:

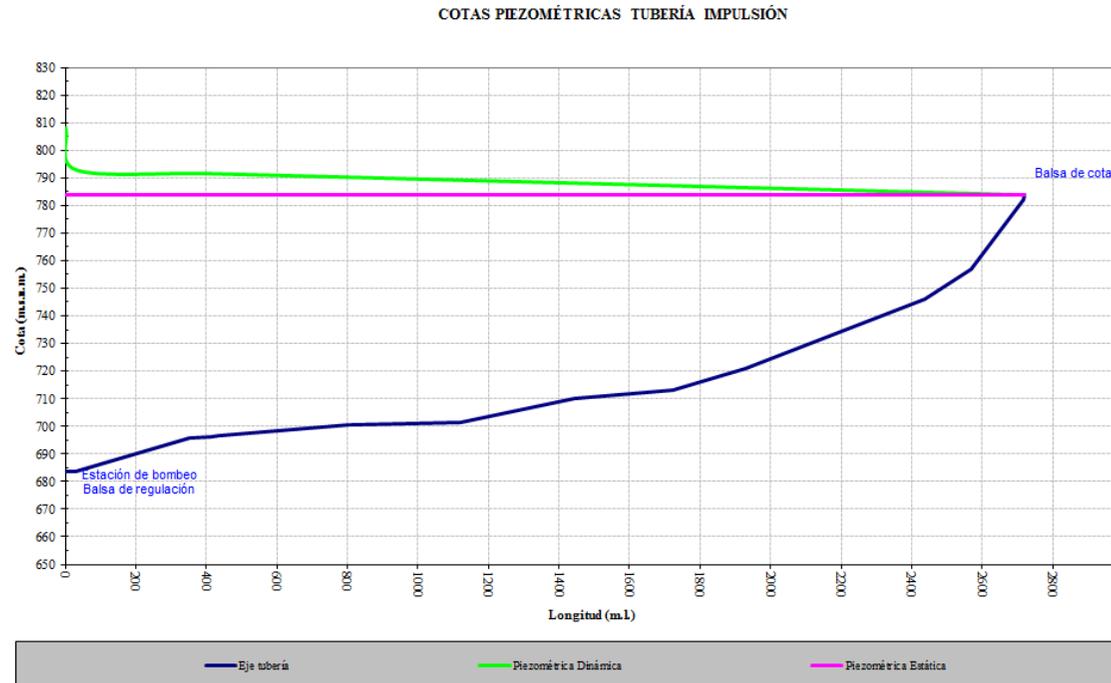


Diámetro 250 mm

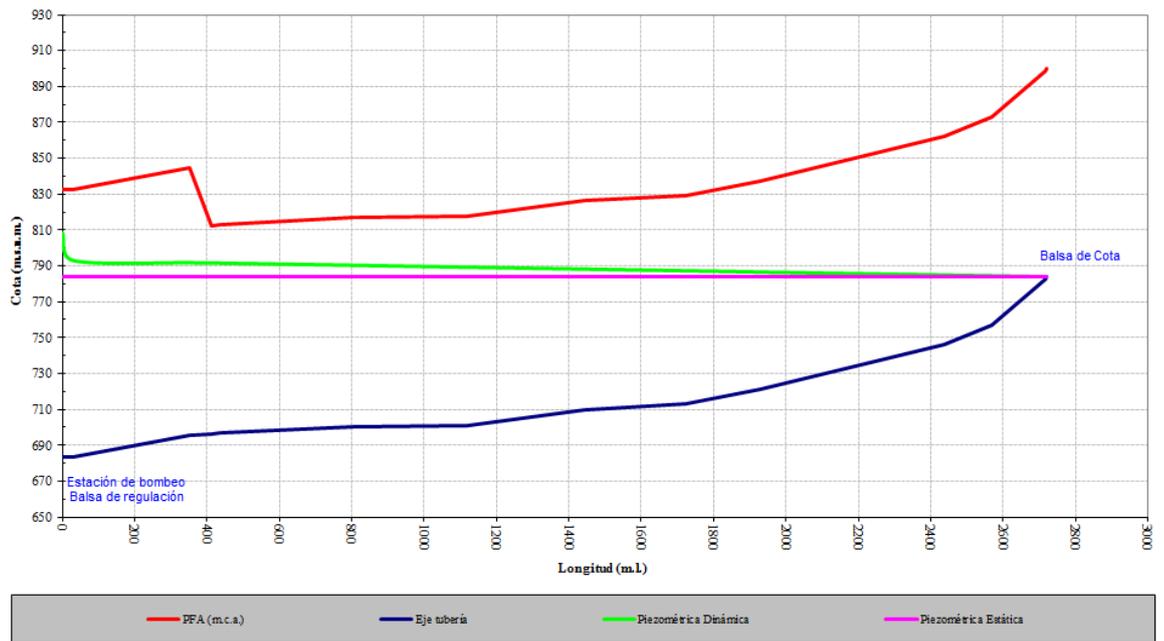
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
3	123	41	123,93	97,9	26,03	9,56	74,3%	67,09	250	PVC-O	16	480	0,93	45,3	17.380,25
									250	PVC-O	12,5	2.215	0,92	42,48	99.416,37

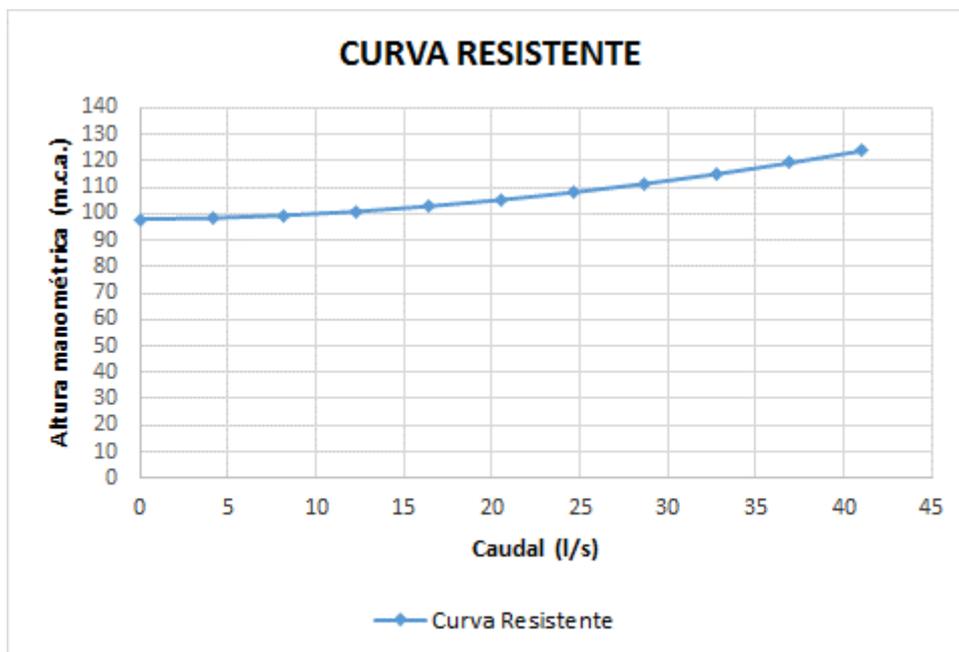
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:



3.5.3 Bombeo en 20 horas

Se tantea la posibilidad de emplear la balsa de cota como una balsa de regulación semanal bombeando 20 horas de lunes a viernes y 24 h los fines de semana para el momento punta.

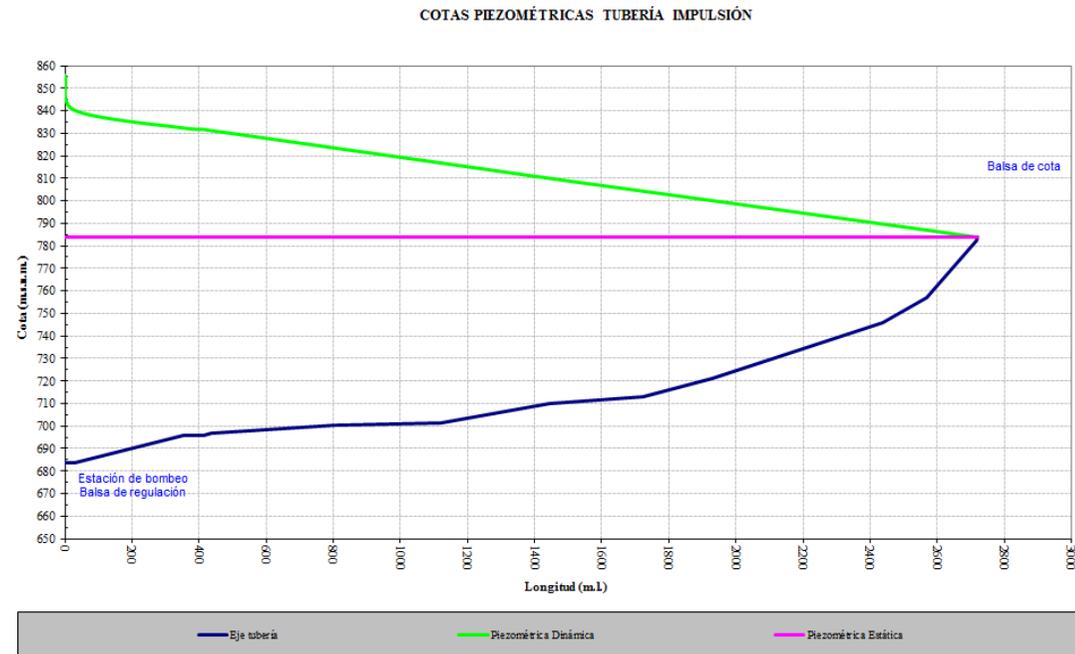
Con la intención de respetar las limitaciones de velocidad establecidas, se tantearán los siguientes diámetros (mm): 160, 200 y 225.

Diámetro 160 mm

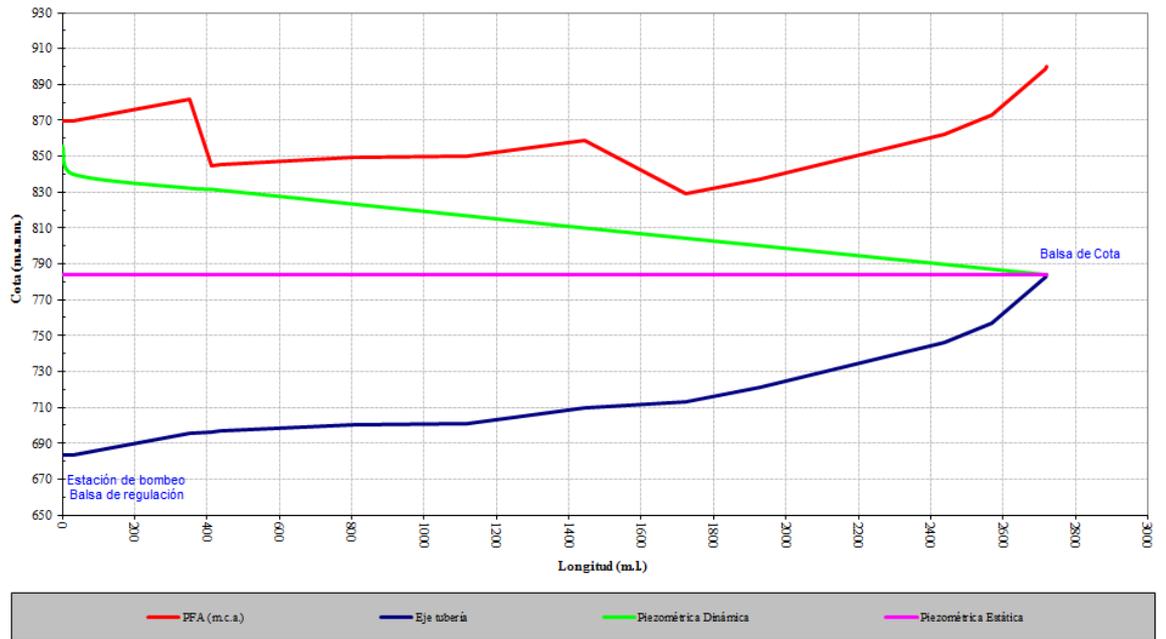
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
1	148	34	171,65	97,9	73,75	51,06	75,1%	76,23	160	PVC-O	20	480	1,93	32,14	12.331,15
										PVC-O	16	1.060,79	1,89	30,56	32.417,74
										PVC-O	12,5	1.279,52	1,87	28,24	36.133,64

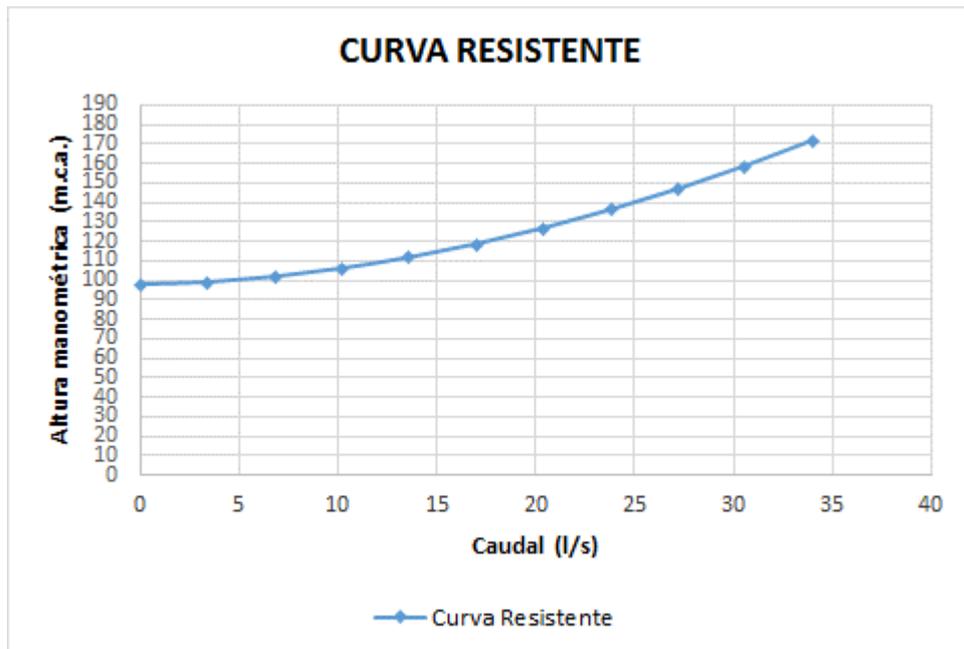
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:

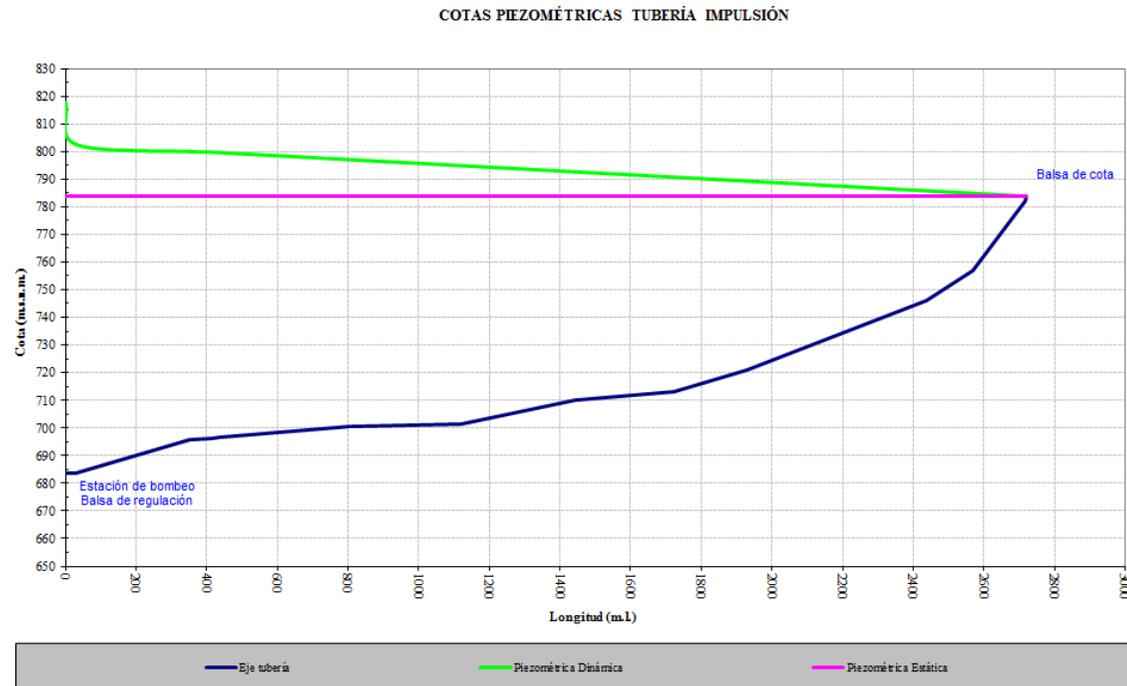


Diámetro 200 mm

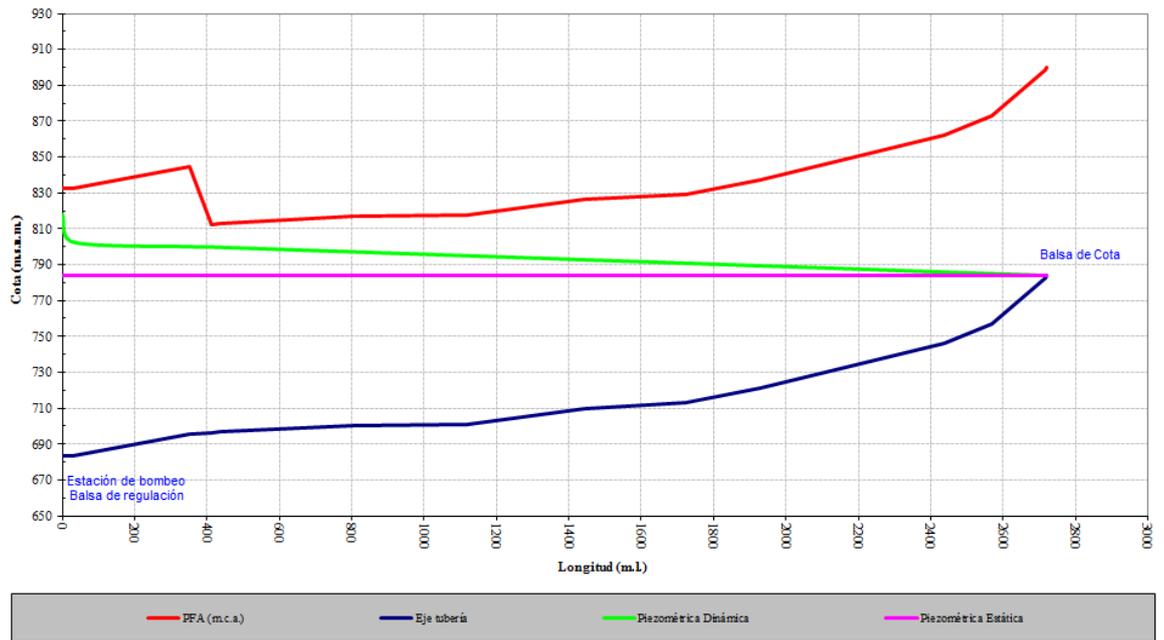
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
2	148	34	133,77	97,9	35,87	13,17	75,1%	59,41	200	PVC-O	16	480	1,21	37,74	14.479,71
											12,5	2.215	1,2	33,97	79.500,33
															93.980,04

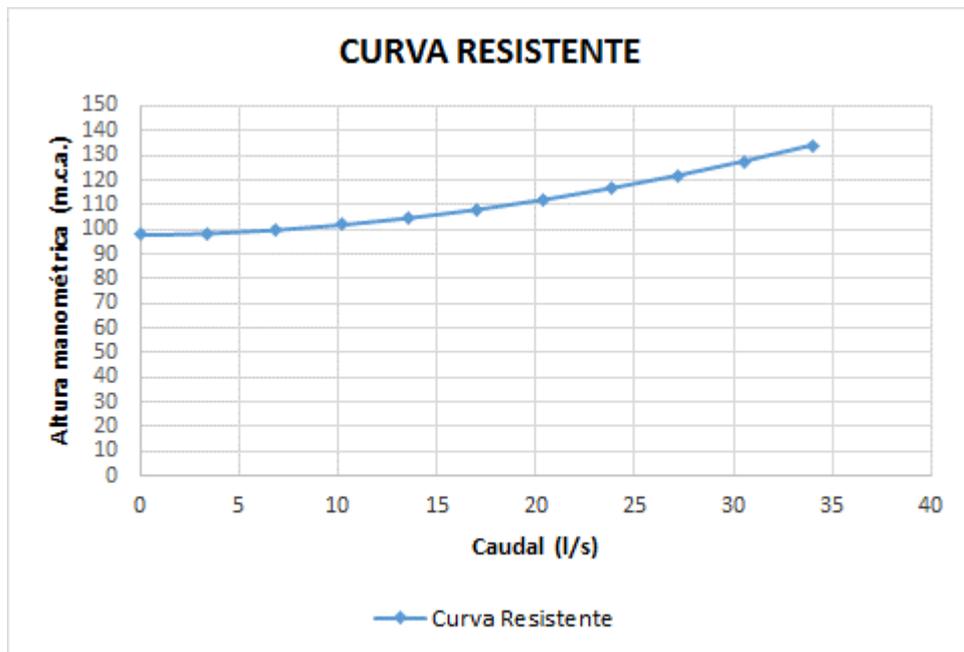
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



La curva resistente sería:

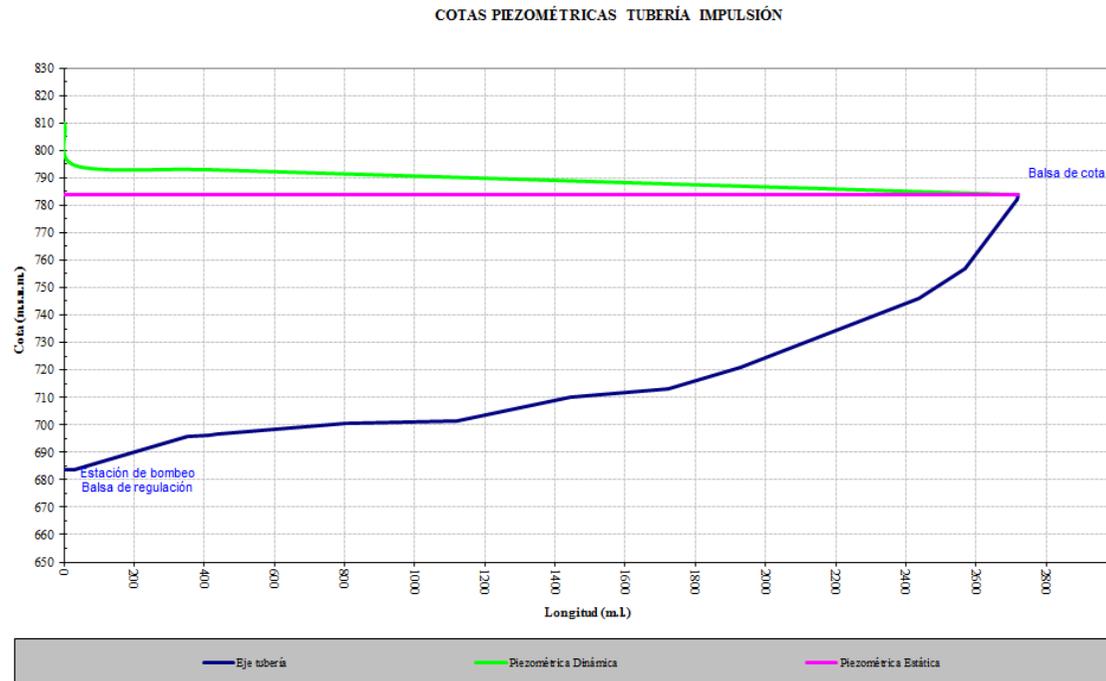


Diámetro 225 mm

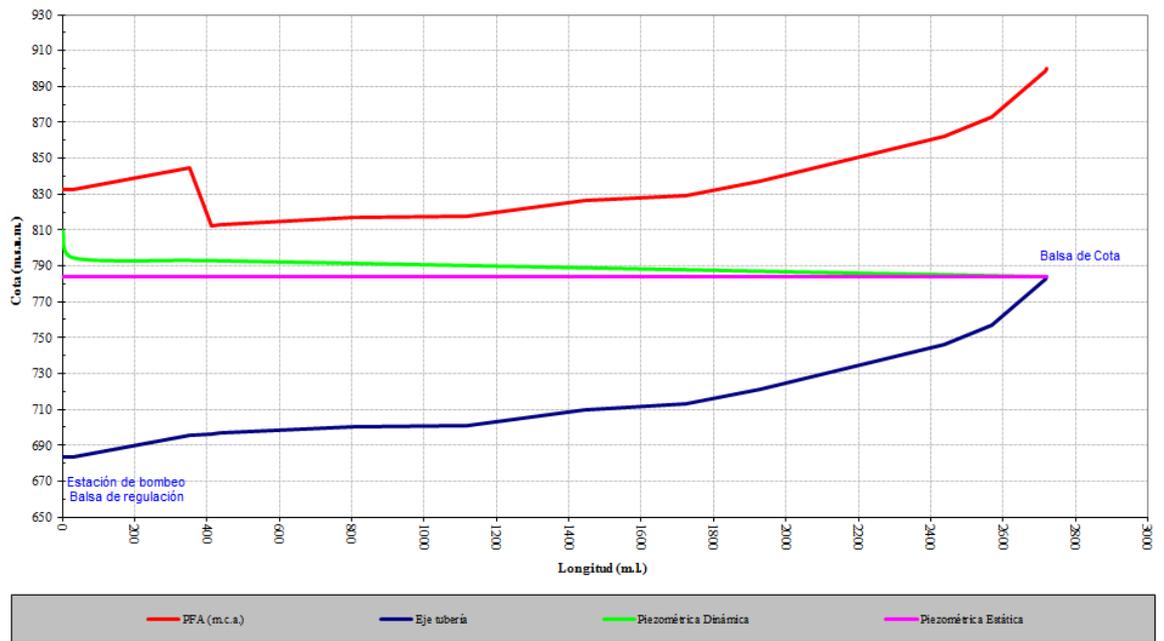
El resumen de resultados considerando este diámetro sería:

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J (m.c.a.) (m.c.a./km)		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
3	148	34	125,61	97,9	27,71	10,17	73,9%	56,69	225	PVC-O	16	480	0,96	39,22	15.047,54
										PVC-O	12,5	2.215	0,95	38,27	89.563,66
															104.611,20

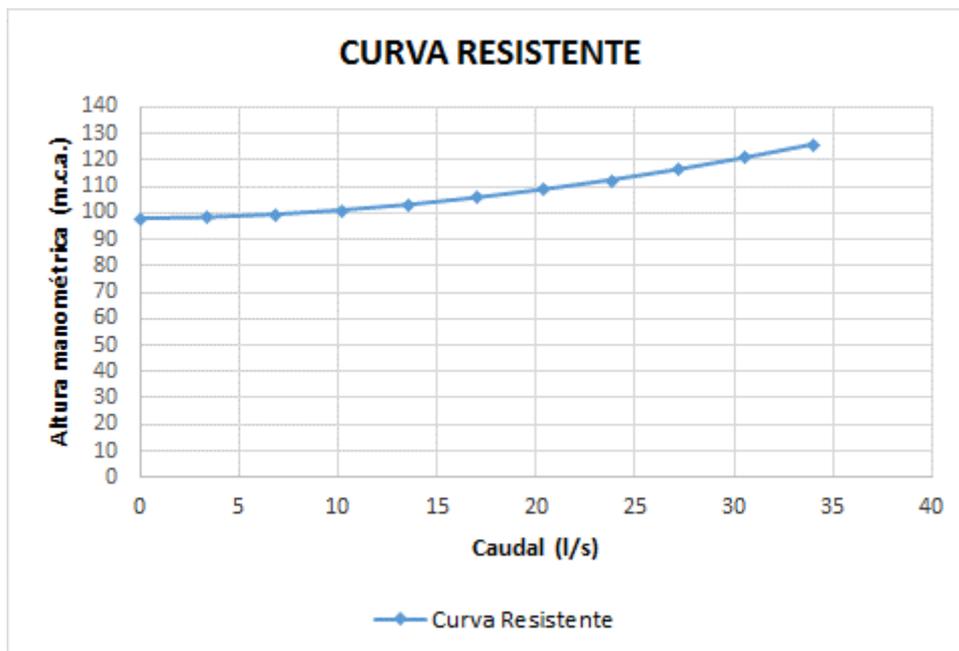
El gráfico de alturas piezométricas quedaría:



COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



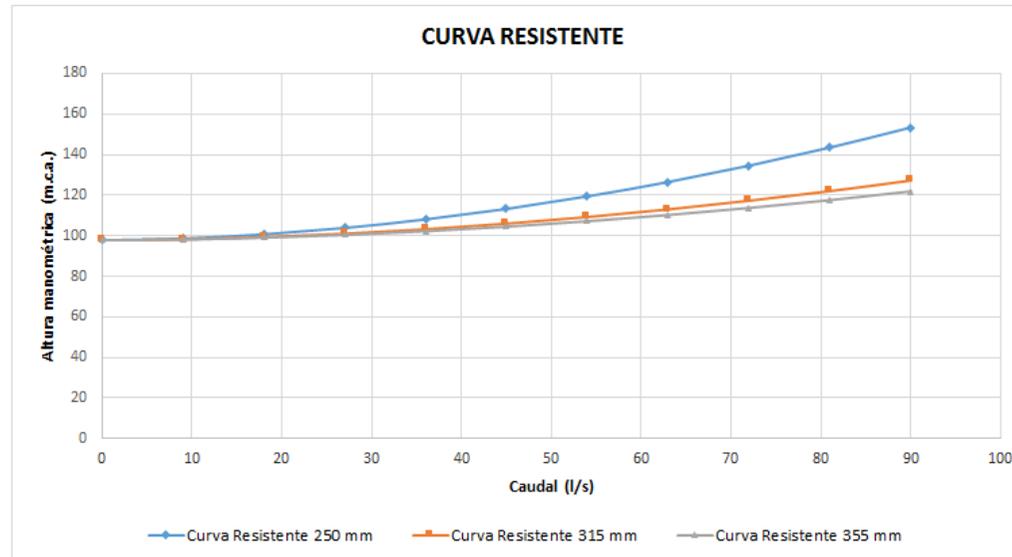
La curva resistente sería:



3.5.4 Resumen de hipótesis

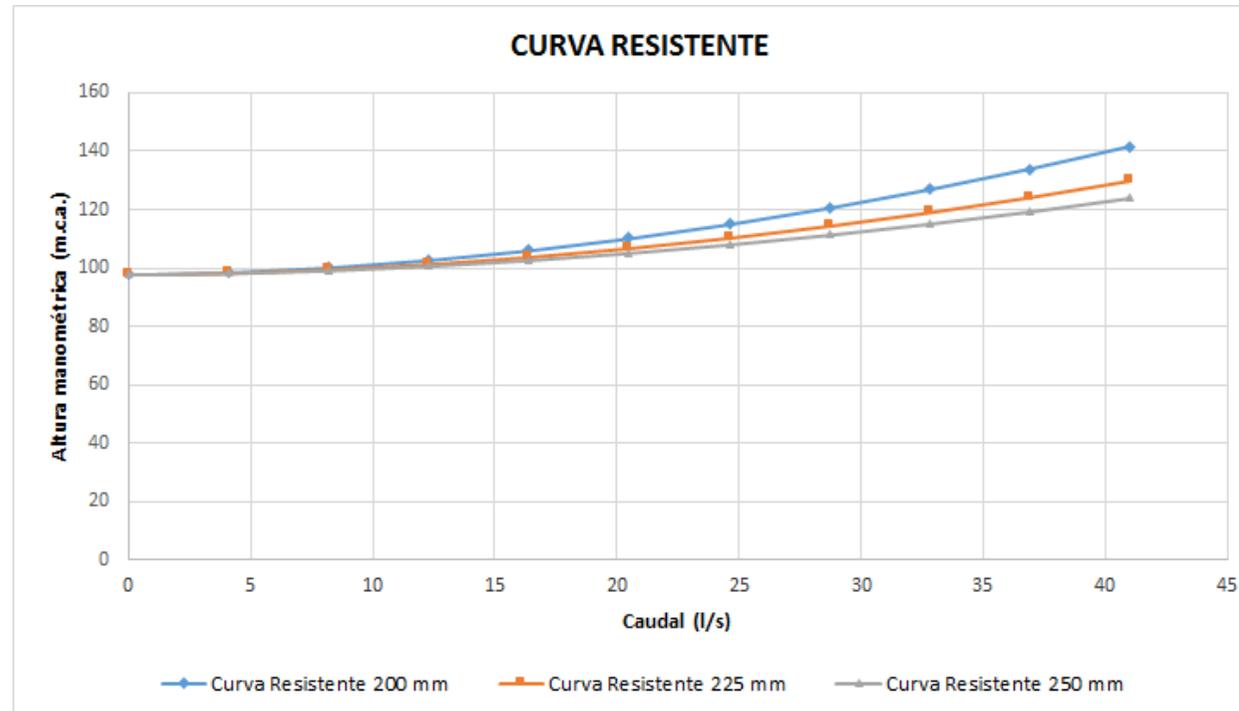
Bombeo en 8 horas

Hipótesis	Horas Bombeo (h/día)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
					(m.c.a.)	(m.c.a./km)									
1	8	90	153,25	97,9	55,35	20,32	79,1%	171,05	250	PVC-O	16	1.120,36	2,05	45,3	50.752,31
									250	PVC-O	12,5	1.603,62	2,03	42,48	68.121,78
2	8	90	127,3	97,9	29,4	10,79	79,6%	141,2	315	PVC-O	16	480	1,29	57,3	21.984,29
									315	PVC-O	12,5	2.215	1,28	54,76	128.155,38
3	8	90	121,86	97,9	23,96	8,80	79,7%	134,99	355	PVC-O	16	480	1,02	66,96	25.690,54
									355	PVC-O	12,5	2.215	1,01	64,55	151.067,01



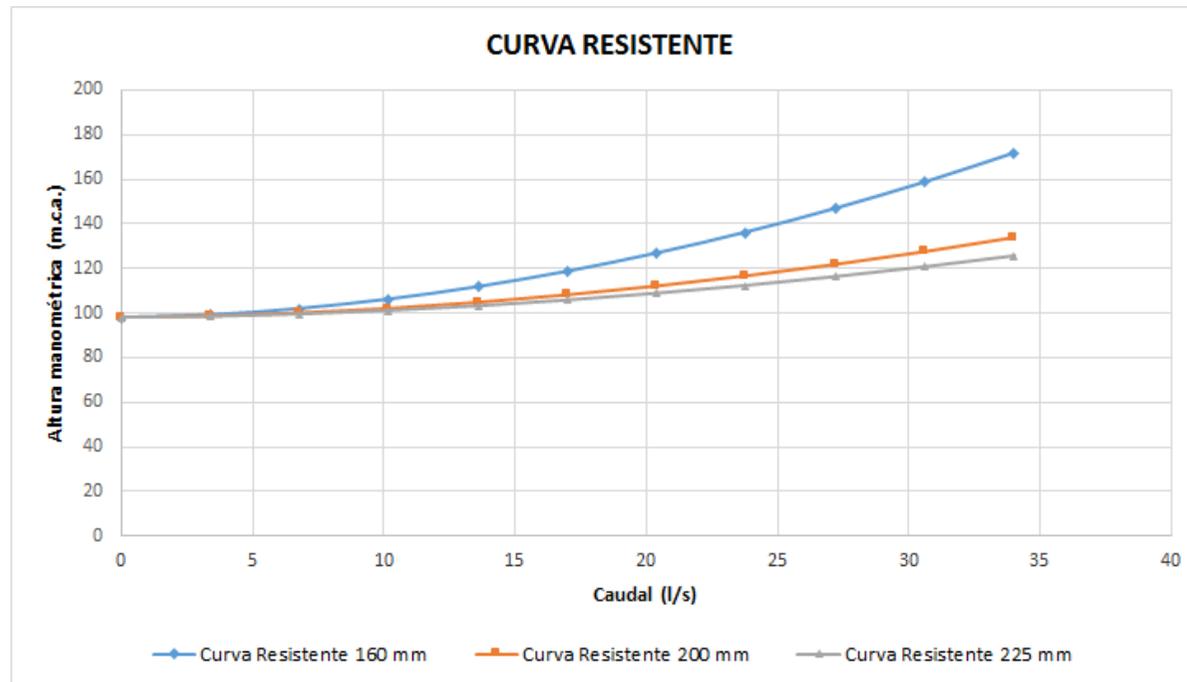
Bombeo en 15 horas

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
					(m.c.a.)	(m.c.a./km)									
1	123	41	141,59	97,9	43,69	16,04	75,1%	75,83	200	PVC-O	16	804,71	1,46	37,74	30.369,76
									200	PVC-O	12,5	1.919,27	1,44	33,97	65.197,60
2	123	41	129,96	97,9	32,06	11,77	73,6%	71,02	225	PVC-O	16	480	1,15	39,22	15.047,54
									225	PVC-O	12,5	2.215	1,14	38,27	89.563,66
3	123	41	123,93	97,9	26,03	9,56	74,3%	67,09	250	PVC-O	16	480	0,93	45,3	17.380,25
									250	PVC-O	12,5	2.215	0,92	42,48	99.416,37



Bombeo en 20 horas

Hipótesis	Horas Bombeo (h/semana)	Q max (l/s)	Hm (m.c.a.)	ΔZ (m)	J		η bomba (%)	P abs.bomba (kW)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje (atm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Coste Instalación (€/m)	Coste Total (€)
					(m.c.a.)	(m.c.a./km)									
1	148	34	171,65	97,9	73,75	51,06	75,1%	76,23	160	PVC-O	20	480	1,93	32,14	12.331,15
										PVC-O	16	1.060,79	1,89	30,56	32.417,74
										PVC-O	12,5	1.279,52	1,87	28,24	36.133,64
2	148	34	133,77	97,9	35,87	13,17	75,1%	59,41	200	PVC-O	16	480	1,21	37,74	14.479,71
										PVC-O	12,5	2.215	1,2	33,97	79.500,33
3	148	34	125,61	97,9	27,71	10,17	73,9%	56,69	225	PVC-O	16	480	0,96	39,22	15.047,54
										PVC-O	12,5	2.215	0,95	38,27	89.563,66



3.6 Cálculo de los costes energéticos actualizados

3.6.1 Introducción normativa

Para el cálculo de los costes energéticos se ha prestado especial atención a los cambios efectuados en la tarificación eléctrica en España a partir del 1 de junio de 2021.

El 24 de enero de 2020 se publica en el B.O.E. la Circular 3/2020 de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (C.N.M.C.) en la que se aprueban cambios en el sistema eléctrico, tanto en la estructura tarifaria como en el cálculo de los peajes destinados a cubrir la retribución del transporte y la distribución de energía eléctrica.

Las Leyes que amparan todas estas modificaciones son la Ley 3/2013, de 4 de junio de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, y la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, modificó el marco tarifario establecido en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre. En particular, diferenció los peajes de acceso destinados a cubrir la retribución de las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica, en línea con lo dispuesto en la Directiva 2009/72/CE, de los cargos destinados a cubrir el resto de los costes regulados.

El Real Decreto Ley 1/2019, de 11 de enero, transfirió a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia la potestad para establecer, mediante circular, la estructura y la metodología para el cálculo de los peajes de acceso a las redes de electricidad destinados a cubrir la retribución del transporte y la distribución.

El Real Decreto Ley 1/2019, de 11 de enero, asigna al Gobierno la competencia para el desarrollo y aprobación de la metodología de cálculo de los cargos que deberán satisfacer los consumidores y, en su caso, los productores de energía eléctrica, y que se destinarán al resto de costes del sistema, entre otros, la retribución específica de las renovables, el coste extraordinario de generación en los territorios no peninsulares y las anualidades para la recuperación del déficit.

Las principales novedades son:

- En línea con la normativa europea, se introduce discriminación horaria en todos los peajes.

- Se revisan y simplifican los periodos horarios, con el objetivo de facilitar la transmisión de precios a los consumidores e inducir comportamientos eficientes.
- Se simplifica la estructura de peajes de los consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada inferior a 15 kW (domésticos y pymes). En concreto, se establece un único peaje para este colectivo de consumidores, en el que se encuentran los domésticos. Se diferencian tres periodos de consumo (punta, llano y valle).
- Se introduce un peaje para puntos de suministro dedicados en exclusividad a la recarga de vehículos eléctricos de acceso público.

3.6.2 Estructura de peajes de acceso

Los peajes de transporte y distribución se diferenciarán por niveles de tensión y periodos horarios.

Constarán de un término de facturación por potencia contratada y un término de facturación por energía activa consumida. En su caso, se aplicará también un término de facturación por potencia demandada (cuando se supere la potencia contratada) y un término de facturación por energía reactiva.

Los peajes de transporte y distribución de aplicación a los consumidores, a los autoconsumidores por la energía demandada de la red y a los generadores por los consumos propios, son los siguientes:

	Tarifa	Denominación	Nivel de Tensión Tarifario	Tensión (kV)	Potencia contratada (kW)	Discriminación horaria		Requisitos
						Potencia	Energía	
BAJA TENSIÓN	2.0TD	Discriminación horaria supervalle	NT0	≤ 1	≤ 15 (En todos periodos)	2 Periodos	3 Periodos	
	3.0TD	Tarifa general baja tensión		≤ 1	> 15 (En algún P.)	6 Periodos	6 Periodos	$P_{n+1} \geq P_n$
ALTA TENSIÓN	6.1TD	Seis Periodos	NT1	$1 < U < 30$	Cualquiera	6 Periodos	6 Periodos	$P_{n+1} \geq P_n$
	6.2TD	Seis Periodos	NT2	$30 \leq U < 72.5$	Cualquiera	6 Periodos	6 Periodos	$P_{n+1} \geq P_n$
	6.3TD	Seis Periodos	NT3	$72.5 \leq U < 145$	Cualquiera	6 Periodos	6 Periodos	$P_{n+1} \geq P_n$
	6.4TD	Seis Periodos	NT4	≥ 145	Cualquiera	6 Periodos	6 Periodos	$P_{n+1} \geq P_n$

Para todas las tarifas excepto la 2.0TD se debe cumplir que la potencia contratada en un periodo P_{n+1} sea siempre mayor o igual que la contratada en el periodo anterior P_n .

3.6.3 Períodos horarios de los peajes de acceso

Se modifican las tarifas que aplican actualmente, tanto en el término de potencia como en el término de energía, así como los periodos horarios que aplican. Los distintos periodos suponen que la potencia y la energía consumida tengan un precio diferente de acuerdo al momento en el que consumimos la energía.

Discriminación horaria de seis períodos

Es de aplicación a los términos de potencia y energía de todos los peajes, excepto 2.0TD.

Diferencia las horas del año en seis periodos horarios (P1 a P6) en función de la temporada (alta, media alta, media y baja), el día de la semana (Lunes a viernes o fin de semana o festivo) y la hora del día.

- Días Tipo A: de lunes a viernes no festivos de temporada alta.
- Días Tipo B: de lunes a viernes no festivos de temporada media alta.
- Días Tipo B1: de lunes a viernes no festivos de temporada media.
- Días Tipo C: de lunes a viernes no festivos de temporada baja.
- Días Tipo D: sábados, domingos, festivos y 6 de enero.

De esta manera se definen los periodos horarios para 5 zonas del territorio nacional: península, Islas Baleares, Islas Canarias, Ceuta y Melilla.

La nueva distribución de períodos tarifarios para la Península es:

PENÍNSULA													
Días Tipo	TEMPORADA ALTA		T. MEDIA ALTA	T. BAJA		T. MEDIA	T. ALTA	T. MEDIA		T. BAJA	T. MEDIA ALTA	T. ALTA	
	Enero A	Febrero A	Marzo B	Abril C	Mayo C	Junio B1	Julio A	Agosto B1	Septiembre B1	Octubre C	Noviembre B	Diciembre A	
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	
8-9	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	
9-10	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P4	P4	P2	P1	
10-11	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
11-12	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
12-13	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
13-14	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
14-15	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	
15-16	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	
16-17	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	
17-18	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	
18-19	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
19-20	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
20-21	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
21-22	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	
22-23	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	
23-24	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	

3.6.4 Aplicación de los peajes de acceso

Los peajes de transporte y distribución constan de un término de facturación por potencia contratada, un término de facturación por energía consumida y, en su caso, un

término de facturación por la potencia demandada y un término de facturación por el exceso de energía reactiva consumida.

Facturación de potencia contratada: se factura el 100% de la potencia contratada.

$$FP = \sum_{p=1}^{p=i} Tp_p * Pc_p$$

Donde:

FP: Facturación de la potencia.

Tp_p: Precio del término de potencia del periodo horario *p*, expresado en €/kW y año.

Pc_p: Potencia contratada en el período horario *p*, expresada en kW.

i: Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.

Facturación de energía activa: no se aplican cambios, por lo que se facturará la energía consumida en cada periodo de acuerdo al precio contratado, bien sea fijo o indexado.

$$FE = \sum_{p=1}^{p=i} Te_p * E_p$$

Donde:

FE: Facturación por energía, expresada en euros.

Te_p: Precio del término de energía del periodo horario *p*, expresado en €/kWh.

E_p: Energía consumida o estimada en el periodo horario *p*, expresada en kWh. En el caso de las importaciones y exportaciones de energía se considerará la energía programada en cada periodo horario.

i: Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de energía del peaje correspondiente.

Facturación por potencia demandada: En función de la potencia contratada, existirá la posibilidad de que se tenga un mecanismo de control que limite el consumo (cortándolo si se supera un umbral), o que la potencia demandada supere a la contratada, necesitando un mecanismo para facturar ese excedente.

- Tarifas con potencia > 50kW (Curva cuarto horaria)

$$F_{EP} = \sum_{p=1}^{p=i} K_p \times t_{ep} \times \sqrt{\sum_{j=1}^n (Pd_j - Pc_p)^2}$$

Donde:

F_{EP} : Facturación en concepto de excesos de potencia.

K_p : Relación de precios por periodo horario p , calculada como el cociente entre el término de potencia del periodo p respecto del término de potencia del periodo 1 del peaje correspondiente.

t_{ep} : Término de exceso de potencia, expresado en €/kW, del peaje correspondiente.

El término del exceso de potencia, se determinará de forma que, dado el perfil del consumidor medio de cada peaje, la facturación de acceso que resulte de la optimización de las potencias sea equivalente a la facturación de acceso que resultaría de considerar las potencias contratadas máximas de cada periodo, con la restricción de que la facturación de acceso que resulta para el periodo 1 tras la optimización nunca sea negativa. El término resultante se incrementará en un 20 % al objeto de desincentivar la contratación de potencias inferiores a las realmente demandadas.

P_{dj} : Potencia demandada en cada uno de los cuartos de hora j del periodo horario p en que se haya sobrepasado P_{Cp} , expresada en kW. En el caso de que el equipo de medida no disponga de capacidad de registro cuartohoraria, se considerará la misma potencia demandada en todos los cuartos de hora.

P_{Cp} : Potencia contratada en el periodo horario p , expresada en kW.

i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.

Término de facturación por energía reactiva: Se facturará a todas las tarifas en los periodos comprendidos entre P1 y el P5, quedando excluida la tarifa 2.0TD ($P_c \leq 15$ kW). Esta penalización se aplica cuando el consumo de energía reactiva inductiva exceda en un 33% el consumo de la energía activa (factor de potencia superior a 0,95).

En la Disposición transitoria segunda se menciona que de manera transitoria durante los próximos cinco años, las tarifas 6.xTD deberán mantener de forma horaria un consumo de energía reactiva capacitiva que no exceda el 20% el consumo de energía activa (factor de potencia superior a 0,98) en el periodo 6, de lo contrario se aplicará una penalización de 0,05 €/kVArh.

3.6.5 Impuestos y otros conceptos

Impuesto Eléctrico: El consumo de electricidad está gravado por el impuesto Eléctrico que supone el 4,864% sobre el resultado de multiplicar por 1,05113 todos los conceptos relacionados con la potencia demandada y el consumo eléctrico. Las Comunidades de regantes pueden solicitar una exención del 85% del impuesto eléctrico.

Alquiler del equipo de medida: para la tarifa 6.1TD el concepto es de 2,1311 €/día.

I.V.A.: El I.V.A. correspondiente a la electricidad es el general, es decir el 21%.

3.6.6 Costes energéticos hipótesis bombeo en 8 horas. Diámetro 250 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :	90,00	l/s	=	0,09	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$			
Superficie :	213,22	ha			
Nº horas de bombeo anuales =	908,96	$\frac{h}{año}$			

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	0,75	4,57	6,35	7,87	7,40	2,70	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	90,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	153,250	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,791		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,75145	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		180,06	kW
Potencia máxima consumida:	180,06	kW	
Potencia motor comercial:	250	kW	(Pot max curva 200 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	250,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	260,00
Facturación de Potencia (€/año)	212,45	212,45	115,31	87,16	5,60	145,67

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	66,13	59,73	66,13	64,00	66,13	64,00	66,13	66,13	64,00	66,13	64,00	66,13	778,64

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	260,00
Facturación de Potencia (€/año)	92,91	46,50	33,78	33,78	33,78	402,59

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	54,64	49,35	54,64	52,88	54,64	52,88	54,64	54,64	52,88	54,64	52,88	54,64	643,35

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	120,77	109,08	120,77	116,88	120,77	116,88	120,77	120,77	116,88	120,77	116,88	120,77	1.421,99

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96	100,00%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	4.070,25	25.511,08	34.318,11	43.906,97	41.287,90	14.571,16	0,00	0,00	0,00	163.665,47
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	4.070,25	25.511,08	34.318,11	43.906,97	41.287,90	14.571,16	0,00	0,00	0,00	163.665,47
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.337,83	8.385,09	11.279,82	14.431,52	13.570,68	4.789,31	0,00	0,00	0,00	53.794,24

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,34	8,37	11,26	14,40	13,54	4,78	0,00	0,00	0,00	53,68
Total	0,00	0,00	0,00	1,34	8,37	11,26	14,40	13,54	4,78	0,00	0,00	0,00	53,68

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	10,44	65,41	87,99	112,58	105,86	37,36	0,00	0,00	0,00	419,64
Total	0,00	0,00	0,00	10,44	65,41	87,99	112,58	105,86	37,36	0,00	0,00	0,00	419,64

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	190,67	1.420,06	1.740,43	2.418,70	2.356,57	864,87	0,00	0,00	0,00	8.991,30
Total	0,00	0,00	0,00	190,67	1.420,06	1.740,43	2.418,70	2.356,57	864,87	0,00	0,00	0,00	8.991,30

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0507147	0,0550870	0,0570765	0,0593552				0,0549371
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0536067	0,0579790	0,0599685	0,0622472				0,0578291

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

6.1.- Costes Totales

I.V.A.= 21%

Exención Impuesto Eléctrico:

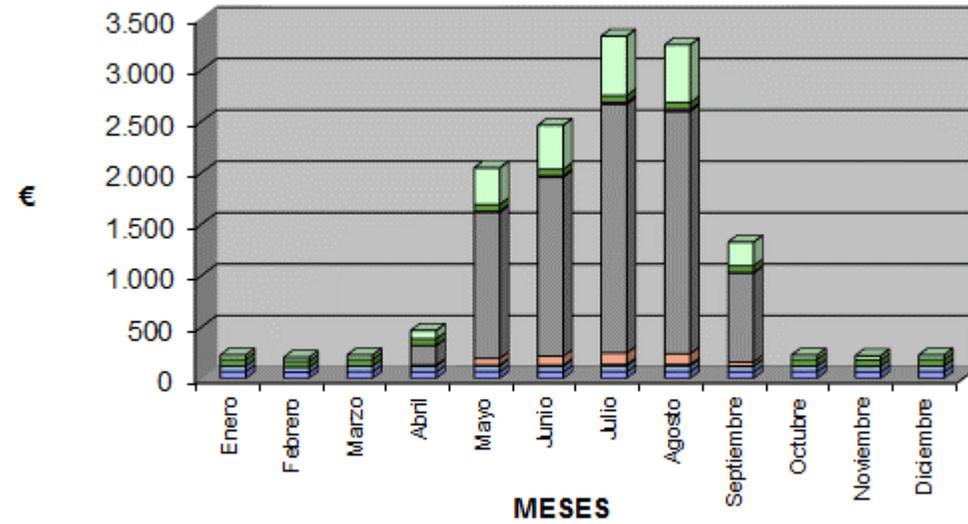
85%

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	66,13	59,73	66,13	64,00	66,13	64,00	66,13	66,13	64,00	66,13	64,00	66,13	778,64
F. Pot. Cargos Sistema	54,64	49,35	54,64	52,88	54,64	52,88	54,64	54,64	52,88	54,64	52,88	54,64	643,35
Facturación Total Potencia (€)	120,77	109,08	120,77	116,88	120,77	116,88	120,77	120,77	116,88	120,77	116,88	120,77	1.421,99
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,34	8,37	11,26	14,40	13,54	4,78	0,00	0,00	0,00	53,68
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	10,44	65,41	87,99	112,58	105,86	37,36	0,00	0,00	0,00	419,64
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	190,67	1.420,06	1.740,43	2.418,70	2.356,57	864,87	0,00	0,00	0,00	8.991,30
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	202,44	1.493,84	1.839,68	2.545,68	2.475,97	907,01	0,00	0,00	0,00	9.464,62
Facturación Total (€)	120,77	109,08	120,77	319,32	1.614,61	1.956,56	2.666,45	2.596,74	1.023,89	120,77	116,88	120,77	10.886,61
Impuesto Electricidad (€)	0,93	0,84	0,93	2,45	12,38	15,00	20,45	19,91	7,85	0,93	0,90	0,93	83,49
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	39,43	35,61	39,43	81,00	355,54	427,45	578,12	563,37	230,09	39,43	38,16	39,43	2.467,07
Total	227,19	205,20	227,19	466,70	2.048,60	2.462,95	3.331,09	3.246,09	1.325,77	227,19	219,87	227,19	14.215,03

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	1,07	0,96	1,07	2,19	9,61	11,55	15,62	15,22	6,22	1,07	1,03	1,07	66,67
Costes (€/m ³)	----	----	----	0,06	0,04	0,08	0,04	0,04	0,05	----	----	----	0,05

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



- F. Pot. Peaje Transporte y Distribución
- Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)
- Facturación Coste Energía (€)
- Alquiler equipo de medida (€)
- F. Pot. Cargos Sistema
- Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)
- Impuesto Electricidad (€)
- IVA (€)

3.6.7 Costes energéticos hipótesis bombeo en 8 horas. Diámetro 315 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :	90,00	l/s	=	0,09	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$			
Superficie :	213,22	ha			
Nº horas de bombeo anuales =	908,96	$\frac{h}{año}$			

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	0,75	4,57	6,35	7,87	7,40	2,70	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	90,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	127,300	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,796		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,75620	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		148,63	kW
Potencia máxima consumida:	148,63	kW	
Potencia motor comercial:	200	kW	(Pot max curva 161 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	200,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	210,00
Facturación de Potencia (€/año)	212,45	212,45	115,31	87,16	5,60	117,65

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	63,75	57,58	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	750,63

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	210,00
Facturación de Potencia (€/año)	92,91	46,50	33,78	33,78	33,78	325,17

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	48,06	43,41	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	565,87

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	111,81	100,99	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	1.316,50

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96	100,00%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.359,80	21.058,15	28.327,92	36.243,05	34.081,15	12.027,78	0,00	0,00	0,00	135.097,84
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.359,80	21.058,15	28.327,92	36.243,05	34.081,15	12.027,78	0,00	0,00	0,00	135.097,84
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.104,31	6.921,48	9.310,94	11.912,52	11.201,93	3.953,34	0,00	0,00	0,00	44.404,51

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,10	6,91	9,29	11,89	11,18	3,95	0,00	0,00	0,00	44,31
Total	0,00	0,00	0,00	1,10	6,91	9,29	11,89	11,18	3,95	0,00	0,00	0,00	44,31

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	8,61	53,99	72,63	92,93	87,38	30,84	0,00	0,00	0,00	346,39
Total	0,00	0,00	0,00	8,61	53,99	72,63	92,93	87,38	30,84	0,00	0,00	0,00	346,39

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	157,39	1.172,19	1.436,64	1.996,52	1.945,23	713,91	0,00	0,00	0,00	7.421,88
Total	0,00	0,00	0,00	157,39	1.172,19	1.436,64	1.996,52	1.945,23	713,91	0,00	0,00	0,00	7.421,88

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0507147	0,0550870	0,0570765	0,0593552				0,0549371
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0536067	0,0579790	0,0599685	0,0622472				0,0578291

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

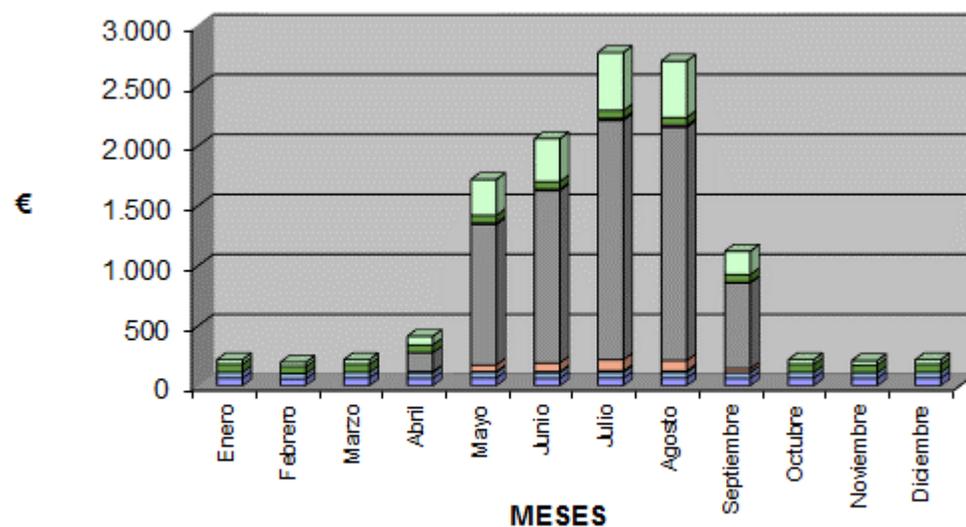
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico:								85%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	63,75	57,58	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	750,63
F. Pot. Cargos Sistema	48,06	43,41	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	565,87
Facturación Total Potencia (€)	111,81	100,99	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	1.316,50
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,10	6,91	9,29	11,89	11,18	3,95	0,00	0,00	0,00	44,31
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	8,61	53,99	72,63	92,93	87,38	30,84	0,00	0,00	0,00	346,39
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	157,39	1.172,19	1.436,64	1.996,52	1.945,23	713,91	0,00	0,00	0,00	7.421,88
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	167,11	1.233,09	1.518,57	2.101,33	2.043,79	748,69	0,00	0,00	0,00	7.812,58
Facturación Total (€)	111,81	100,99	111,81	275,32	1.344,90	1.626,78	2.213,14	2.155,60	856,90	111,81	108,21	111,81	9.129,08
Impuesto Electricidad (€)	0,86	0,77	0,86	2,11	10,31	12,48	16,97	16,53	6,57	0,86	0,83	0,86	70,01
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	37,53	33,90	37,53	71,69	298,47	357,67	482,20	470,02	194,76	37,53	36,32	37,53	2.095,16
Total	216,27	195,34	216,27	413,05	1.719,75	2.060,85	2.778,38	2.708,22	1.122,17	216,27	209,30	216,27	12.072,11

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	1,01	0,92	1,01	1,94	8,07	9,67	13,03	12,70	5,26	1,01	0,98	1,01	56,62
Costes (€/m³)	----	----	----	0,06	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	----	----	----	0,04

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



3.6.8 Costes energéticos hipótesis bombeo en 8 horas. Diámetro 355 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :	90,00	l/s	=	0,09	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot \text{año}}$			
Superficie :	213,22	ha			
Nº horas de bombeo anuales =	908,96	$\frac{h}{\text{año}}$			

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	0,75	4,57	6,35	7,87	7,40	2,70	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	90,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	121,860	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,797		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,75715	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		142,10	kW
Potencia máxima consumida:	142,10	kW	
Potencia motor comercial:	200	kW	(Pot max curva 152 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	200,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	210,00
Facturación de Potencia (€/año)	212,45	212,45	115,31	87,16	5,60	117,65

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	63,75	57,58	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	750,63

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	210,00
Facturación de Potencia (€/año)	92,91	46,50	33,78	33,78	33,78	325,17

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	48,06	43,41	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	565,87

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	111,81	100,99	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	1.316,50

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	22,61	141,68	190,59	243,85	229,30	80,92	0,00	0,00	0,00	908,96	100,00%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.212,18	20.132,96	27.083,34	34.650,72	32.583,80	11.499,34	0,00	0,00	0,00	129.162,35
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.212,18	20.132,96	27.083,34	34.650,72	32.583,80	11.499,34	0,00	0,00	0,00	129.162,35
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.055,79	6.617,38	8.901,86	11.389,14	10.709,78	3.779,65	0,00	0,00	0,00	42.453,61

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,05	6,60	8,88	11,37	10,69	3,77	0,00	0,00	0,00	42,37
Total	0,00	0,00	0,00	1,05	6,60	8,88	11,37	10,69	3,77	0,00	0,00	0,00	42,37

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	8,24	51,62	69,44	88,84	83,54	29,48	0,00	0,00	0,00	331,17
Total	0,00	0,00	0,00	8,24	51,62	69,44	88,84	83,54	29,48	0,00	0,00	0,00	331,17

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	150,47	1.120,69	1.373,52	1.908,80	1.859,77	682,55	0,00	0,00	0,00	7.095,80
Total	0,00	0,00	0,00	150,47	1.120,69	1.373,52	1.908,80	1.859,77	682,55	0,00	0,00	0,00	7.095,80

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0507147	0,0550870	0,0570765	0,0593552				0,0549371
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0536067	0,0579790	0,0599685	0,0622472				0,0578291

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

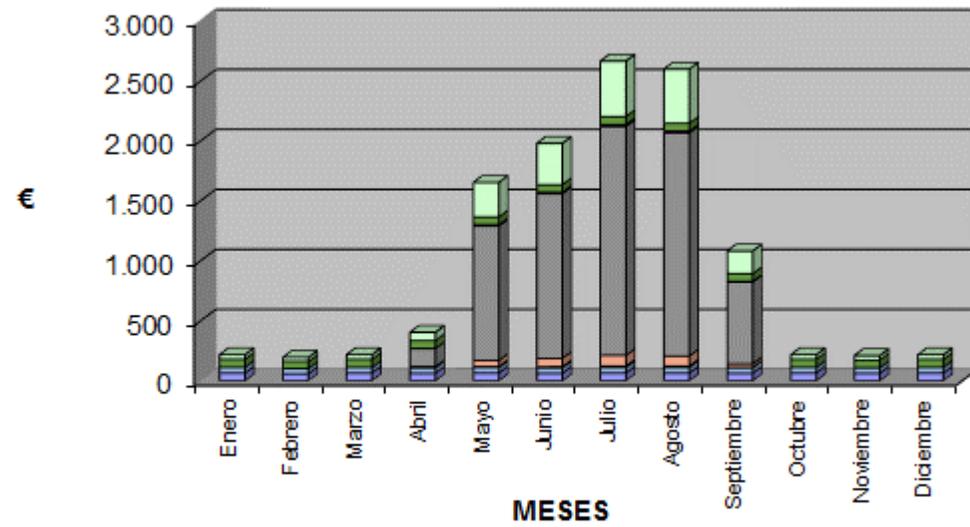
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico:								85%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	63,75	57,58	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	63,75	61,70	63,75	61,70	63,75	750,63
F. Pot. Cargos Sistema	48,06	43,41	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	48,06	46,51	48,06	46,51	48,06	565,87
Facturación Total Potencia (€)	111,81	100,99	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	111,81	108,21	111,81	108,21	111,81	1.316,50
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,05	6,60	8,88	11,37	10,69	3,77	0,00	0,00	0,00	42,37
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	8,24	51,62	69,44	88,84	83,54	29,48	0,00	0,00	0,00	331,17
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	150,47	1.120,69	1.373,52	1.908,80	1.859,77	682,55	0,00	0,00	0,00	7.095,80
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	159,76	1.178,91	1.451,85	2.009,01	1.954,00	715,80	0,00	0,00	0,00	7.469,34
Facturación Total (€)	111,81	100,99	111,81	267,97	1.290,72	1.560,06	2.120,82	2.065,81	824,01	111,81	108,21	111,81	8.785,84
Impuesto Electricidad (€)	0,86	0,77	0,86	2,06	9,90	11,96	16,26	15,84	6,32	0,86	0,83	0,86	67,38
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	37,53	33,90	37,53	70,13	287,00	343,55	462,66	451,02	187,80	37,53	36,32	37,53	2.022,52
Total	216,27	195,34	216,27	404,09	1.653,69	1.979,50	2.665,81	2.598,74	1.082,06	216,27	209,30	216,27	11.653,60

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	1,01	0,92	1,01	1,90	7,76	9,28	12,50	12,19	5,07	1,01	0,98	1,01	54,66
Costes (€/m³)	----	----	----	0,06	0,04	0,06	0,03	0,03	0,04	----	----	----	0,04

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



3.6.9 Costes energéticos hipótesis bombeo en 15 horas. Diámetro 200 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :		41,00	l/s	=	0,04	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$				
Superficie :	213,22	ha				
Nº horas de bombeo anuales =		1.995,28	$\frac{h}{año}$			

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	1,65	10,03	13,95	17,27	16,24	5,92	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	418,38	535,28	503,35	177,64	0,00	0,00	0,00	1.995,28

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	41,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	141,590	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,751		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,71345	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		79,82	kW
Potencia máxima consumida:	79,82	kW	
Potencia motor comercial:	132	kW	(Pot max curva 101,5 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	132,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	10,00	142,00	142,00	142,00	142,00	142,00
Facturación de Potencia (€/año)	212,45	3.016,82	1.637,37	1.237,68	79,56	79,56

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	531,96	480,48	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	6.263,40

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	10,00	142,00	142,00	142,00	142,00	142,00
Facturación de Potencia (€/año)	92,91	660,23	479,73	479,73	479,73	219,88

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	204,87	185,05	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	2.412,18

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	736,83	665,53	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	8.675,58

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	418,38	535,28	503,35	177,64	0,00	0,00	0,00	1.995,28	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,28	7,28%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,38	0,00	113,35	0,00	0,00	0,00	0,00	154,73	7,75%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	377,00	390,00	390,00	177,64	0,00	0,00	0,00	1.695,27	84,96%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.596,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.596,44
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.302,97	0,00	9.047,76	0,00	0,00	0,00	0,00	12.350,73
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.960,87	24.825,47	30.092,85	31.130,53	31.130,53	14.179,56	0,00	0,00	0,00	135.319,80
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.960,87	24.825,47	33.395,81	42.726,97	40.178,29	14.179,56	0,00	0,00	0,00	159.266,97
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.301,87	8.159,74	10.976,67	14.043,68	13.205,97	4.660,59	0,00	0,00	0,00	52.348,52

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,50
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,10	0,00	52,31	0,00	0,00	0,00	0,00	71,41
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,30	8,14	9,87	10,21	10,21	4,65	0,00	0,00	0,00	44,38
Total	0,00	0,00	0,00	1,30	8,14	28,97	189,71	62,52	4,65	0,00	0,00	0,00	295,30

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	275,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	275,33
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,18	0,00	58,01	0,00	0,00	0,00	0,00	79,18
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	10,16	63,65	77,16	79,82	79,82	36,36	0,00	0,00	0,00	346,96
Total	0,00	0,00	0,00	10,16	63,65	98,33	355,15	137,82	36,36	0,00	0,00	0,00	701,47

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	789,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	789,63
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	198,98	0,00	650,83	0,00	0,00	0,00	0,00	849,81
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	185,55	1.381,90	1.526,15	1.714,89	1.776,82	841,63	0,00	0,00	0,00	7.426,93
Total	0,00	0,00	0,00	185,55	1.381,90	1.725,13	2.504,52	2.427,65	841,63	0,00	0,00	0,00	9.066,37

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0516570	0,0586168	0,0604220	0,0593552				0,0569256
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0554689	0,0713690	0,0654085	0,0622472				0,0631841

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

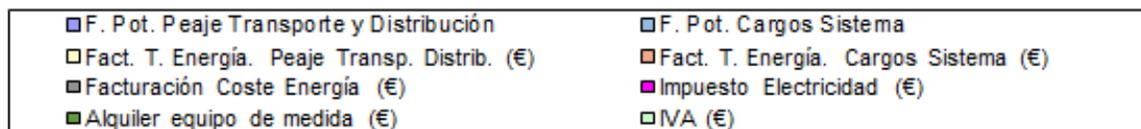
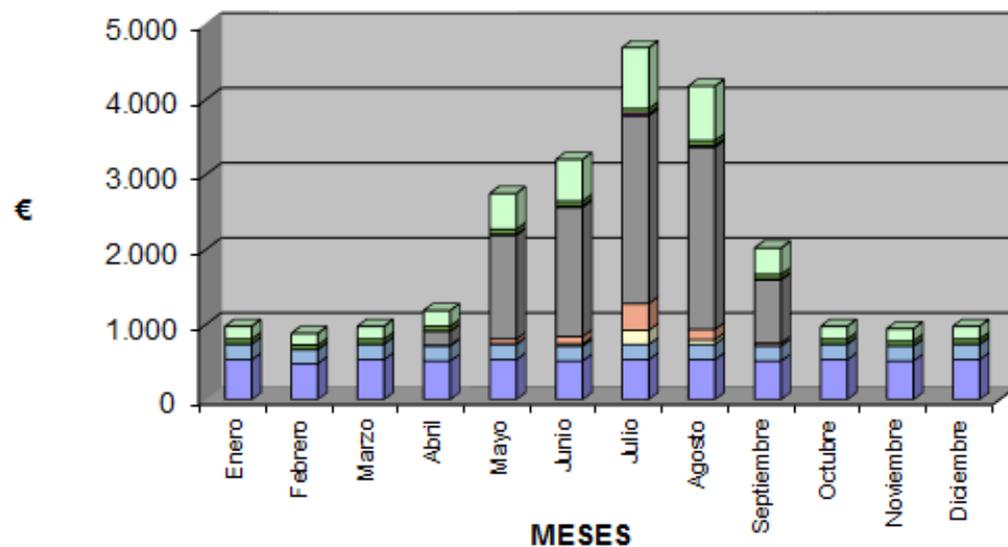
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico: 85%								Total Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	531,96	480,48	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	6.263,40
F. Pot. Cargos Sistema	204,87	185,05	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	2.412,18
Facturación Total Potencia (€)	736,83	665,53	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	8.675,58
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,30	8,14	28,97	189,71	62,52	4,65	0,00	0,00	0,00	295,30
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	10,16	63,65	98,33	355,15	137,82	36,36	0,00	0,00	0,00	701,47
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	185,55	1.381,90	1.725,13	2.504,52	2.427,65	841,63	0,00	0,00	0,00	9.066,37
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	197,00	1.453,69	1.852,43	3.049,38	2.628,00	882,64	0,00	0,00	0,00	10.063,15
Facturación Total (€)	736,83	665,53	736,83	910,06	2.190,52	2.565,49	3.786,21	3.364,83	1.595,70	736,83	713,06	736,83	18.738,73
Impuesto Electricidad (€)	5,65	5,10	5,65	6,98	16,80	19,67	29,04	25,81	12,24	5,65	5,47	5,65	143,71
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	169,79	153,36	169,79	206,00	477,41	556,31	815,08	725,91	351,09	169,79	164,32	169,79	4.128,66
Total	978,34	883,67	978,34	1.186,98	2.750,80	3.205,41	4.696,39	4.182,61	2.022,96	978,34	946,78	978,34	23.788,95

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	4,59	4,14	4,59	5,57	12,90	15,03	22,03	19,62	9,49	4,59	4,44	4,59	111,57
Costes (€/m³)	----	----	----	0,16	0,06	0,10	0,06	0,06	0,08	----	----	----	0,08

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



Costes energéticos hipótesis bombeo en 15 horas. Diámetro 225 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :	41,00	l/s	=	0,04	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$			
Superficie :	213,22	ha			
Nº horas de bombeo anuales =	1.995,28	$\frac{h}{año}$			

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	1,65	10,03	13,95	17,27	16,24	5,92	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	418,38	535,28	503,35	177,64	0,00	0,00	0,00	1.995,28

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	41,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	130,000	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,736		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :			0,69920
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :			74,78 kW
Potencia máxima consumida:	74,78	kW	
Potencia motor comercial:	132	kW	(Pot max curva 102 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	132,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	10,00	142,00	142,00	142,00	142,00	142,00
Facturación de Potencia (€/año)	212,45	3.016,82	1.637,37	1.237,68	79,56	79,56

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	531,96	480,48	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	6.263,40

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	10,00	142,00	142,00	142,00	142,00	142,00
Facturación de Potencia (€/año)	92,91	660,23	479,73	479,73	479,73	219,88

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	204,87	185,05	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	2.412,18

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	736,83	665,53	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	8.675,58

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	418,38	535,28	503,35	177,64	0,00	0,00	0,00	1.995,28	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,28	7,28%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,38	0,00	113,35	0,00	0,00	0,00	0,00	154,73	7,75%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	377,00	390,00	390,00	177,64	0,00	0,00	0,00	1.695,27	84,96%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.864,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.864,20
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.094,41	0,00	8.476,45	0,00	0,00	0,00	0,00	11.570,86
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.710,76	23.257,89	28.192,67	29.164,83	29.164,83	13.284,20	0,00	0,00	0,00	126.775,18
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.710,76	23.257,89	31.287,07	40.029,02	37.641,28	13.284,20	0,00	0,00	0,00	149.210,23
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.219,67	7.644,50	10.283,56	13.156,90	12.372,09	4.366,31	0,00	0,00	0,00	49.043,03

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,17
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,89	0,00	49,01	0,00	0,00	0,00	0,00	66,90
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,22	7,63	9,25	9,57	9,57	4,36	0,00	0,00	0,00	41,58
Total	0,00	0,00	0,00	1,22	7,63	27,14	177,73	58,58	4,36	0,00	0,00	0,00	276,65

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	257,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	257,95
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,84	0,00	54,34	0,00	0,00	0,00	0,00	74,18
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	9,51	59,63	72,29	74,78	74,78	34,06	0,00	0,00	0,00	325,05
Total	0,00	0,00	0,00	9,51	59,63	92,12	332,73	129,12	34,06	0,00	0,00	0,00	657,18

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	739,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	739,77
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	186,42	0,00	609,74	0,00	0,00	0,00	0,00	796,15
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	173,83	1.294,64	1.429,78	1.606,60	1.664,62	788,49	0,00	0,00	0,00	6.957,96
Total	0,00	0,00	0,00	173,83	1.294,64	1.616,20	2.346,37	2.274,36	788,49	0,00	0,00	0,00	8.493,89

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0516570	0,0586168	0,0604220	0,0593552				0,0569256
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0554689	0,0713690	0,0654085	0,0622472				0,0631841

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

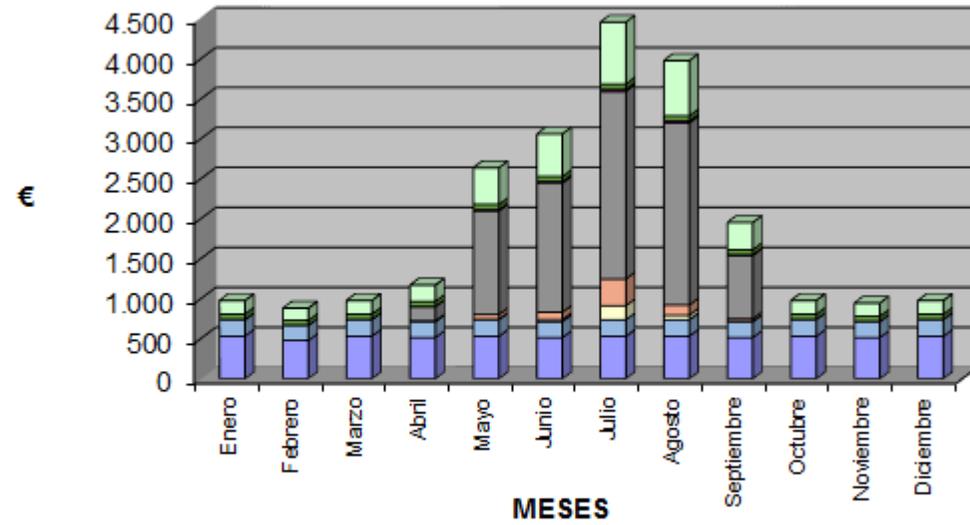
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico:								85%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	531,96	480,48	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	531,96	514,80	531,96	514,80	531,96	6.263,40
F. Pot. Cargos Sistema	204,87	185,05	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	204,87	198,26	204,87	198,26	204,87	2.412,18
Facturación Total Potencia (€)	736,83	665,53	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	736,83	713,06	736,83	713,06	736,83	8.675,58
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,22	7,63	27,14	177,73	58,58	4,36	0,00	0,00	0,00	276,65
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	9,51	59,63	92,12	332,73	129,12	34,06	0,00	0,00	0,00	657,18
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	173,83	1.294,64	1.616,20	2.346,37	2.274,36	788,49	0,00	0,00	0,00	8.493,89
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	184,56	1.361,90	1.735,46	2.856,83	2.462,06	826,90	0,00	0,00	0,00	9.427,72
Facturación Total (€)	736,83	665,53	736,83	897,62	2.098,73	2.448,52	3.593,66	3.198,89	1.539,96	736,83	713,06	736,83	18.103,30
Impuesto Electricidad (€)	5,65	5,10	5,65	6,88	16,10	18,78	27,56	24,53	11,81	5,65	5,47	5,65	138,84
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	169,79	153,36	169,79	203,37	457,99	531,56	774,33	690,79	339,30	169,79	164,32	169,79	3.994,20
Total	978,34	883,67	978,34	1.171,81	2.638,88	3.062,79	4.461,62	3.980,28	1.955,01	978,34	946,78	978,34	23.014,18

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	4,59	4,14	4,59	5,50	12,38	14,36	20,92	18,67	9,17	4,59	4,44	4,59	107,94
Costes (€/m ³)	----	----	----	0,16	0,06	0,10	0,06	0,05	0,07	----	----	----	0,08

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



3.6.10 Costes energéticos hipótesis bombeo en 15 horas. Diámetro 250 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :		41,00	l/s	=	0,04	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$				
Superficie :	213,22	ha				
Nº horas de bombeo anuales =		1.995,28	$\frac{h}{año}$			

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	1,65	10,03	13,95	17,27	16,24	5,92	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	418,38	535,28	503,35	177,64	0,00	0,00	0,00	1.995,28

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	41,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	123,930	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,743		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,70585	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		70,62	kW
Potencia máxima consumida:	70,62	kW	
Potencia motor comercial:	110	kW	(Pot max curva 93,8 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	110,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	10,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Facturación de Potencia (€/año)	212,45	2.549,42	1.383,69	1.045,93	67,23	67,23

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	452,34	408,57	452,34	437,75	452,34	437,75	452,34	452,34	437,75	452,34	437,75	452,34	5.325,95

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	10,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Facturación de Potencia (€/año)	92,91	557,94	405,41	405,41	405,41	185,81

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	174,35	157,48	174,35	168,73	174,35	168,73	174,35	174,35	168,73	174,35	168,73	174,35	2.052,85

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	626,69	566,05	626,69	606,48	626,69	606,48	626,69	626,69	606,48	626,69	606,48	626,69	7.378,80

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	418,38	535,28	503,35	177,64	0,00	0,00	0,00	1.995,28	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,28	7,28%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,38	0,00	113,35	0,00	0,00	0,00	0,00	154,73	7,75%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	49,62	311,01	377,00	390,00	390,00	177,64	0,00	0,00	0,00	1.695,27	84,96%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.259,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.259,35
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.922,13	0,00	8.004,54	0,00	0,00	0,00	0,00	10.926,67
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.504,17	21.963,04	26.623,08	27.541,11	27.541,11	12.544,62	0,00	0,00	0,00	119.717,14
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.504,17	21.963,04	29.545,21	37.800,46	35.545,65	12.544,62	0,00	0,00	0,00	140.903,15
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.151,77	7.218,90	9.711,04	12.424,41	11.683,29	4.123,22	0,00	0,00	0,00	46.312,63

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	158,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	158,80
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,90	0,00	46,28	0,00	0,00	0,00	0,00	63,18
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,15	7,20	8,73	9,03	9,03	4,11	0,00	0,00	0,00	39,27
Total	0,00	0,00	0,00	1,15	7,20	25,63	167,84	55,32	4,11	0,00	0,00	0,00	261,25

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	243,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	243,59
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,73	0,00	51,32	0,00	0,00	0,00	0,00	70,05
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	8,98	56,31	68,26	70,62	70,62	32,16	0,00	0,00	0,00	306,95
Total	0,00	0,00	0,00	8,98	56,31	87,00	314,20	121,93	32,16	0,00	0,00	0,00	620,59

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	698,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	698,59
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	176,04	0,00	575,79	0,00	0,00	0,00	0,00	751,83
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	164,15	1.222,56	1.350,18	1.517,16	1.571,95	744,59	0,00	0,00	0,00	6.570,59
Total	0,00	0,00	0,00	164,15	1.222,56	1.526,22	2.215,74	2.147,74	744,59	0,00	0,00	0,00	8.021,00

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0516570	0,0586168	0,0604220	0,0593552				0,0569256
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0554689	0,0713690	0,0654085	0,0622472				0,0631841

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

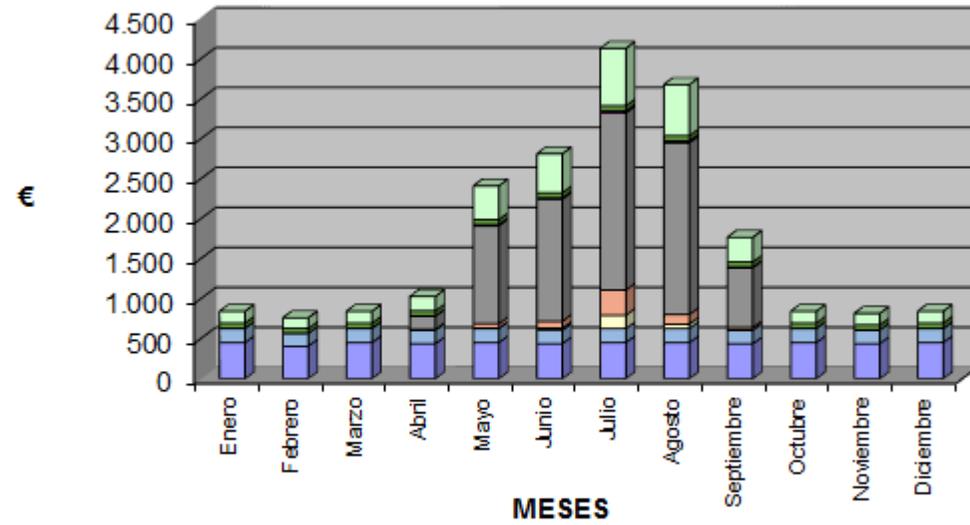
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico:								85%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	452,34	408,57	452,34	437,75	452,34	437,75	452,34	452,34	437,75	452,34	437,75	452,34	5.325,95
F. Pot. Cargos Sistema	174,35	157,48	174,35	168,73	174,35	168,73	174,35	174,35	168,73	174,35	168,73	174,35	2.052,85
Facturación Total Potencia (€)	626,69	566,05	626,69	606,48	626,69	606,48	626,69	626,69	606,48	626,69	606,48	626,69	7.378,80
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,15	7,20	25,63	167,84	55,32	4,11	0,00	0,00	0,00	261,25
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	8,98	56,31	87,00	314,20	121,93	32,16	0,00	0,00	0,00	620,59
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	164,15	1.222,56	1.526,22	2.215,74	2.147,74	744,59	0,00	0,00	0,00	8.021,00
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	174,29	1.286,08	1.638,84	2.697,78	2.324,99	780,87	0,00	0,00	0,00	8.902,84
Facturación Total (€)	626,69	566,05	626,69	780,77	1.912,77	2.245,32	3.324,47	2.951,68	1.387,35	626,69	606,48	626,69	16.281,64
Impuesto Electricidad (€)	4,81	4,34	4,81	5,99	14,67	17,22	25,50	22,64	10,64	4,81	4,65	4,81	124,86
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	146,49	132,31	146,49	178,64	418,64	488,56	717,37	638,48	307,00	146,49	141,76	146,49	3.608,72
Total	844,05	762,37	844,05	1.029,33	2.412,14	2.815,03	4.133,40	3.678,86	1.768,92	844,05	816,83	844,05	20.793,08

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	3,96	3,58	3,96	4,83	11,31	13,20	19,39	17,25	8,30	3,96	3,83	3,96	97,52
Costes (€/m ³)	----	----	----	0,14	0,05	0,09	0,05	0,05	0,07	----	----	----	0,07

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



3.6.11 Costes energéticos hipótesis bombeo en 20 horas. Diámetro 160 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :		34,00	l/s	=	0,03	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$				
Superficie :	213,22	ha				
Nº horas de bombeo anuales =	2.406,07	$\frac{h}{año}$				

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	1,99	12,10	16,82	20,82	19,58	7,14	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	504,52	645,48	606,98	214,21	0,00	0,00	0,00	2.406,07

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	34,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	171,650	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,751		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,71345	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		80,25	kW
Potencia máxima consumida:	80,25	kW	
Potencia motor comercial:	110	kW	(Pot max curva 90,7 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	110,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Facturación de Potencia (€/año)	2.549,42	2.549,42	1.383,69	1.045,93	67,23	67,23

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	650,82	587,84	650,82	629,83	650,82	629,83	650,82	650,82	629,83	650,82	629,83	650,82	7.662,90

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Facturación de Potencia (€/año)	1.114,87	557,94	405,41	405,41	405,41	185,81

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	261,15	235,88	261,15	252,73	261,15	252,73	261,15	261,15	252,73	261,15	252,73	261,15	3.074,85

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	911,97	823,72	911,97	882,56	911,97	882,56	911,97	911,97	882,56	911,97	882,56	911,97	10.737,75

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	504,52	645,48	606,98	214,21	0,00	0,00	0,00	2.406,07	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,48	4,18%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,00	6,44%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,98	0,00	0,00	0,00	0,00	61,98	2,58%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,52	0,00	155,00	0,00	0,00	0,00	0,00	282,52	11,74%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	377,00	390,00	390,00	214,21	0,00	0,00	0,00	1.806,09	75,06%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.063,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.063,49
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.438,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.438,27
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.973,72	0,00	0,00	0,00	0,00	4.973,72
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.232,77	0,00	12.438,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22.671,04
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	4.801,77	30.095,99	30.253,08	31.296,29	31.296,29	17.189,92	0,00	0,00	0,00	144.933,33
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	4.801,77	30.095,99	40.485,85	51.798,04	48.708,27	17.189,92	0,00	0,00	0,00	193.079,84
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.578,27	9.892,07	13.307,06	17.025,19	16.009,63	5.650,05	0,00	0,00	0,00	63.462,28

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	151,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	151,90
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192,53
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,31	0,00	0,00	0,00	0,00	45,31
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,17	0,00	71,92	0,00	0,00	0,00	0,00	131,08
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,57	9,87	9,92	10,27	10,27	5,64	0,00	0,00	0,00	47,54
Total	0,00	0,00	0,00	1,57	9,87	69,09	354,70	127,49	5,64	0,00	0,00	0,00	568,36

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	258,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	258,46
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	295,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	295,32
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,77	0,00	0,00	0,00	0,00	63,77
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,60	0,00	79,74	0,00	0,00	0,00	0,00	145,34
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	12,31	77,17	77,57	80,24	80,24	44,07	0,00	0,00	0,00	371,61
Total	0,00	0,00	0,00	12,31	77,17	143,17	634,02	223,75	44,07	0,00	0,00	0,00	1.134,50

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	596,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	596,04
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	846,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	846,95
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,22	0,00	0,00	0,00	0,00	360,22
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	616,45	0,00	894,72	0,00	0,00	0,00	0,00	1.511,18
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	224,94	1.675,28	1.534,27	1.724,02	1.786,28	1.020,31	0,00	0,00	0,00	7.965,10
Total	0,00	0,00	0,00	224,94	1.675,28	2.150,73	3.167,01	3.041,23	1.020,31	0,00	0,00	0,00	11.279,49

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0531229	0,0611415	0,0624376	0,0593552				0,0584188
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0583657	0,0802295	0,0696488	0,0622472				0,0672383

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

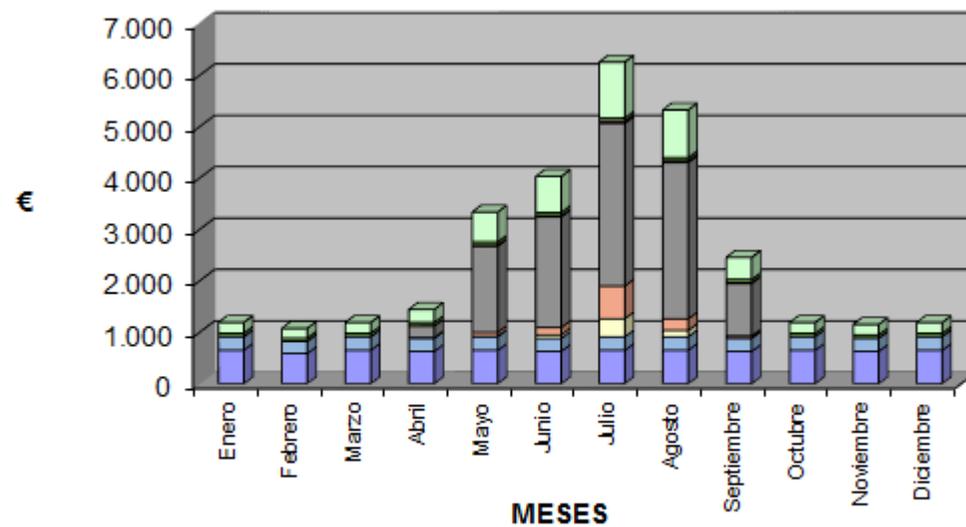
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico: 85%								
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	650,82	587,84	650,82	629,83	650,82	629,83	650,82	650,82	629,83	650,82	629,83	650,82	7.662,90
F. Pot. Cargos Sistema	261,15	235,88	261,15	252,73	261,15	252,73	261,15	261,15	252,73	261,15	252,73	261,15	3.074,85
Facturación Total Potencia (€)	911,97	823,72	911,97	882,56	911,97	882,56	911,97	911,97	882,56	911,97	882,56	911,97	10.737,75
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,57	9,87	69,09	354,70	127,49	5,64	0,00	0,00	0,00	568,36
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	12,31	77,17	143,17	634,02	223,75	44,07	0,00	0,00	0,00	1.134,50
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	224,94	1.675,28	2.150,73	3.167,01	3.041,23	1.020,31	0,00	0,00	0,00	11.279,49
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	238,83	1.762,31	2.362,99	4.155,73	3.392,47	1.070,02	0,00	0,00	0,00	12.982,36
Facturación Total (€)	911,97	823,72	911,97	1.121,39	2.674,28	3.245,55	5.067,70	4.304,44	1.952,58	911,97	882,56	911,97	23.720,11
Impuesto Electricidad (€)	6,99	6,32	6,99	8,60	20,51	24,89	38,86	33,01	14,97	6,99	6,77	6,99	181,91
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	206,86	186,84	206,86	250,72	579,78	700,22	1.086,25	924,74	426,61	206,86	200,18	206,86	5.182,77
Total	1.191,88	1.076,55	1.191,88	1.444,64	3.340,64	4.034,59	6.258,88	5.328,26	2.458,10	1.191,88	1.153,45	1.191,88	29.862,64

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	5,59	5,05	5,59	6,78	15,67	18,92	29,35	24,99	11,53	5,59	5,41	5,59	140,06
Costes (€/m³)	----	----	----	0,20	0,07	0,13	0,08	0,07	0,09	----	----	----	0,10

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



3.6.12 Costes energéticos hipótesis bombeo en 20 horas. Diámetro 200 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :		34,00	l/s	=	0,03	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$				
Superficie :	213,22	ha				
Nº horas de bombeo anuales =	2.406,07	$\frac{h}{año}$				

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	1,99	12,10	16,82	20,82	19,58	7,14	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	504,52	645,48	606,98	214,21	0,00	0,00	0,00	2.406,07

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	34,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	133,770	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,751		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,71345	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		62,54	kW
Potencia máxima consumida:	62,54	kW	
Potencia motor comercial:	90	kW	(Pot max curva 71,3 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	90,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Facturación de Potencia (€/año)	2.124,52	2.124,52	1.153,07	871,60	56,03	56,03

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	542,35	489,87	542,35	524,86	542,35	524,86	542,35	542,35	524,86	542,35	524,86	542,35	6.385,76

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Facturación de Potencia (€/año)	929,06	464,95	337,84	337,84	337,84	154,84

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	217,63	196,57	217,63	210,61	217,63	210,61	217,63	217,63	210,61	217,63	210,61	217,63	2.562,42

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	759,98	686,44	759,98	735,47	759,98	735,47	759,98	759,98	735,47	759,98	735,47	759,98	8.948,18

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	504,52	645,48	606,98	214,21	0,00	0,00	0,00	2.406,07	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,48	4,18%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,00	6,44%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,98	0,00	0,00	0,00	0,00	61,98	2,58%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,52	0,00	155,00	0,00	0,00	0,00	0,00	282,52	11,74%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	377,00	390,00	390,00	214,21	0,00	0,00	0,00	1.806,09	75,06%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.284,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.284,02
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.693,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.693,37
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.876,11	0,00	0,00	0,00	0,00	3.876,11
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.974,59	0,00	9.693,37	0,00	0,00	0,00	0,00	17.667,96
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.742,11	23.454,36	23.576,78	24.389,77	24.389,77	13.396,42	0,00	0,00	0,00	112.949,21
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.742,11	23.454,36	31.551,37	40.367,16	37.959,25	13.396,42	0,00	0,00	0,00	150.470,67
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.229,97	7.709,08	10.370,43	13.268,05	12.476,60	4.403,19	0,00	0,00	0,00	49.457,32

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,38
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	150,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	150,04
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,31	0,00	0,00	0,00	0,00	35,31
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,11	0,00	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	102,16
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,23	7,69	7,73	8,00	8,00	4,39	0,00	0,00	0,00	37,05
Total	0,00	0,00	0,00	1,23	7,69	53,84	276,42	99,36	4,39	0,00	0,00	0,00	442,94

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	201,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	201,42
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	230,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	230,15
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,70	0,00	0,00	0,00	0,00	49,70
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,13	0,00	62,14	0,00	0,00	0,00	0,00	113,27
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	9,59	60,14	60,45	62,54	62,54	34,35	0,00	0,00	0,00	289,60
Total	0,00	0,00	0,00	9,59	60,14	111,58	494,11	174,38	34,35	0,00	0,00	0,00	884,14

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	464,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	464,50
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	660,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	660,05
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	280,73	0,00	0,00	0,00	0,00	280,73
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	480,41	0,00	697,28	0,00	0,00	0,00	0,00	1.177,69
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	175,30	1.305,57	1.195,69	1.343,56	1.392,08	795,15	0,00	0,00	0,00	6.207,35
Total	0,00	0,00	0,00	175,30	1.305,57	1.676,10	2.468,11	2.370,08	795,15	0,00	0,00	0,00	8.790,31

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0531229	0,0611415	0,0624376	0,0593552				0,0584188
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0583657	0,0802295	0,0696488	0,0622472				0,0672383

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

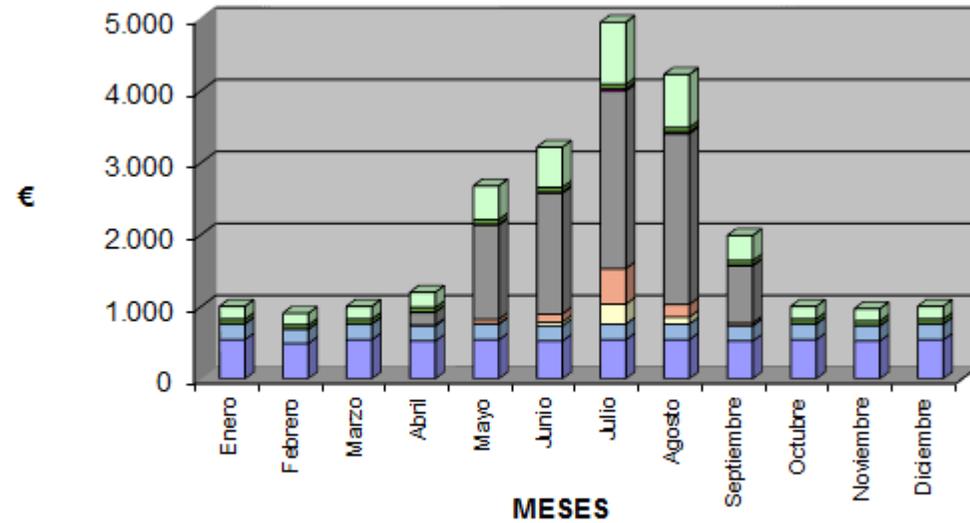
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico: 85%								Total Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	542,35	489,87	542,35	524,86	542,35	524,86	542,35	542,35	524,86	542,35	524,86	542,35	6.385,76
F. Pot. Cargos Sistema	217,63	196,57	217,63	210,61	217,63	210,61	217,63	217,63	210,61	217,63	210,61	217,63	2.562,42
Facturación Total Potencia (€)	759,98	686,44	759,98	735,47	759,98	735,47	759,98	759,98	735,47	759,98	735,47	759,98	8.948,18
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,23	7,69	53,84	276,42	99,36	4,39	0,00	0,00	0,00	442,94
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	9,59	60,14	111,58	494,11	174,38	34,35	0,00	0,00	0,00	884,14
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	175,30	1.305,57	1.676,10	2.468,11	2.370,08	795,15	0,00	0,00	0,00	8.790,31
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	186,12	1.373,40	1.841,52	3.238,64	2.643,82	833,89	0,00	0,00	0,00	10.117,39
Facturación Total (€)	759,98	686,44	759,98	921,59	2.133,38	2.576,99	3.998,62	3.403,80	1.569,36	759,98	735,47	759,98	19.065,57
Impuesto Electricidad (€)	5,83	5,26	5,83	7,07	16,36	19,76	30,67	26,10	12,04	5,83	5,64	5,83	146,21
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	174,69	157,79	174,69	208,44	465,32	558,74	860,02	734,15	345,52	174,69	169,06	174,69	4.197,82
Total	1.006,57	909,16	1.006,57	1.201,04	2.681,13	3.219,43	4.955,37	4.230,12	1.990,85	1.006,57	974,10	1.006,57	24.187,46

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	4,72	4,26	4,72	5,63	12,57	15,10	23,24	19,84	9,34	4,72	4,57	4,72	113,44
Costes (€/m³)	----	----	----	0,16	0,06	0,10	0,06	0,06	0,08	----	----	----	0,08

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



- F. Pot. Peaje Transporte y Distribución
- F. Pot. Cargos Sistema
- Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)
- Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)
- Facturación Coste Energía (€)
- Impuesto Electricidad (€)
- Alquiler equipo de medida (€)
- IVA (€)

3.6.13 Costes energéticos hipótesis bombeo en 20 horas. Diámetro 225 mm

1.- DATOS DE PARTIDA

Caudal de bombeo : Q :		34,00	l/s	=	0,03	m ³ /s
Dotación Bruta :	1.381	$\frac{m^3}{ha \cdot año}$				
Superficie :	213,22	ha				
Nº horas de bombeo anuales =	2.406,07	$\frac{h}{año}$				

2.- CÁLCULO DE LAS HORAS DE BOMBEO

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
NHbrutas (mm/día)	0,00	0,00	0,000	0,115	0,695	0,965	1,195	1,124	0,410	0,00	0,00	0,00	
Q punta (m ³ /s)	0,000	0,000	0,000	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,000	0,000	0,000	
Tiempo (Horas/día)	0,00	0,00	0,00	1,99	12,10	16,82	20,82	19,58	7,14	0,00	0,00	0,00	
Tiempo (Horas/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	504,52	645,48	606,98	214,21	0,00	0,00	0,00	2.406,07

3.- CÁLCULO DE LA POTENCIA CONTRATADA

Nº de grupos de bombeo :	1		
Caudal unitario de bombeo :	34,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	125,610	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	0,739		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,70205	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		59,68	kW
Potencia máxima consumida:	59,68	kW	
Potencia motor comercial:	75	kW	(Pot max curva 66,3 kW)
Potencia total Grupos tipo 1 :	75,00	kW	

4.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR POTENCIA

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Facturación de Potencia por el peaje de transporte y distribución

Grupo Tarifario	Término de Potencia del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	21,245192	21,245192	11,530748	8,716048	0,560259	0,560259
Potencia contratada (kW)	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
Facturación de Potencia (€/año)	1.805,84	1.805,84	980,11	740,86	47,62	47,62

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Peaje Transporte y Distribución (€)	461,00	416,39	461,00	446,13	461,00	446,13	461,00	461,00	446,13	461,00	446,13	461,00	5.427,91

Facturación de Potencia por los cargos del sistema

Grupo Tarifario	Término de Potencia de los cargos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.año)	9,290603	4,649513	3,378401	3,378401	3,378401	1,548434
Potencia contratada (kW)	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
Facturación de Potencia (€/año)	789,70	395,21	287,16	287,16	287,16	131,62

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
F.Pot. Cargos Sistema (€)	184,98	167,08	184,98	179,02	184,98	179,02	184,98	184,98	179,02	184,98	179,02	184,98	2.178,02

Facturación Total por Potencia (Peaje+Cargos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Facturación por Potencia Total (€)	645,98	583,47	645,98	625,15	645,98	625,15	645,98	645,98	625,15	645,98	625,15	645,98	7.605,93

5.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN POR CONSUMO

Todos los valores sin Impuesto de la Electricidad

Grupo Tarifario	Término de Energía del Peaje de Transporte y Distribución					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,018838	0,015479	0,009110	0,005782	0,000328	0,000328

Grupo Tarifario	Término de Energía de los cargos del Sistema					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 (€ / kW.h)	0,032053	0,023743	0,012821	0,006411	0,004109	0,002564

Precio medio anual de la energía

Período Tarifario	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1 (€/kW.h)	0,075999	0,071473	0	0	0	0	0,073918	0	0	0	0	0,076638
P2 (€/kW.h)	0,069188	0,065634	0,065634	0	0	0	0,068093	0	0	0	0,069839	0,069839
P3 (€/kW.h)	0	0	0,060511	0	0	0,061901	0	0,072425	0,072425	0	0,072294	0
P4 (€/kW.h)	0	0	0	0,058351	0,060243	0,060243	0	0,071933	0,071933	0,069942	0	0
P5 (€/kW.h)	0	0	0	0,057953	0,062760	0	0	0	0	0,056421	0	0
P6 (€/kW.h)	0,055759	0,050288	0,053740	0,046845	0,055664	0,050715	0,055087	0,057076	0,059355	0,066210	0,056315	0,056109

5.1.- Distribución horaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual	%
Ratio consumo (m ³ /ha)	0,00	0,00	0,00	34,35	215,30	289,62	370,54	348,44	122,97	0,00	0,00	0,00	1.381,22	
Consumo total (m ³)	0,00	0,00	0,00	7.324,11	45.905,20	61.752,78	79.007,18	74.294,38	26.219,66	0,00	0,00	0,00	294.503,30	
Horas de bombeo (h/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	504,52	645,48	606,98	214,21	0,00	0,00	0,00	2.406,07	
Nº máximo de períodos tarif.	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00		
P1 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,48	4,18%
P2 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,00	6,44%
P3 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,98	0,00	0,00	0,00	0,00	61,98	2,58%
P4 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,52	0,00	155,00	0,00	0,00	0,00	0,00	282,52	11,74%
P5 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
P6 (h/mes)	0,00	0,00	0,00	59,84	375,04	377,00	390,00	390,00	214,21	0,00	0,00	0,00	1.806,09	75,06%

5.2.- Consumo Energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
P1 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.996,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.996,51
P2 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.249,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.249,87
P3 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.698,77	0,00	0,00	0,00	0,00	3.698,77
P4 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.609,73	0,00	9.249,87	0,00	0,00	0,00	0,00	16.859,60
P5 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6 (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.570,90	22.381,26	22.498,08	23.273,88	23.273,88	12.783,50	0,00	0,00	0,00	107.781,49
Energía Activa Total (kW.h)	0,00	0,00	0,00	3.570,90	22.381,26	30.107,81	38.520,26	36.222,52	12.783,50	0,00	0,00	0,00	143.586,25
Energía Reactiva (kVAr.h)	0,00	0,00	0,00	1.173,70	7.356,36	9.895,96	12.661,00	11.905,77	4.201,73	0,00	0,00	0,00	47.194,52

5.3.1.- Facturación término de energía. Peaje de transporte y distribución

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,96
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,18
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,70	0,00	0,00	0,00	0,00	33,70
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,00	0,00	53,48	0,00	0,00	0,00	0,00	97,48
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	1,17	7,34	7,38	7,63	7,63	4,19	0,00	0,00	0,00	35,35
Total	0,00	0,00	0,00	1,17	7,34	51,38	263,77	94,81	4,19	0,00	0,00	0,00	422,67

5.3.2.- Facturación término de energía. Cargos del sistema

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192,21
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	219,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	219,62
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,42	0,00	0,00	0,00	0,00	47,42
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,79	0,00	59,30	0,00	0,00	0,00	0,00	108,09
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	9,16	57,39	57,69	59,67	59,67	32,78	0,00	0,00	0,00	276,35
Total	0,00	0,00	0,00	9,16	57,39	106,47	471,50	166,40	32,78	0,00	0,00	0,00	843,69

5.3.3.- Facturación término de energía. Coste de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Facturación P1 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	443,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	443,25
Facturación P2 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	629,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	629,85
Facturación P3 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,88	0,00	0,00	0,00	0,00	267,88
Facturación P4 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	458,43	0,00	665,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1.123,81
Facturación P5 (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Facturación P6 (€)	0,00	0,00	0,00	167,28	1.245,84	1.140,98	1.282,09	1.328,39	758,77	0,00	0,00	0,00	5.923,35
Total	0,00	0,00	0,00	167,28	1.245,84	1.599,41	2.355,19	2.261,65	758,77	0,00	0,00	0,00	8.388,13

5.3.4.- Coste medio de la energía

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Coste medio (€/kW.h) (Sin Peaje)				0,0468450	0,0556645	0,0531229	0,0611415	0,0624376	0,0593552				0,0584188
Coste medio (€/kW.h) (Con Peaje)				0,0497370	0,0585565	0,0583657	0,0802295	0,0696488	0,0622472				0,0672383

6.- CÁLCULO DE LA FACTURACIÓN TOTAL

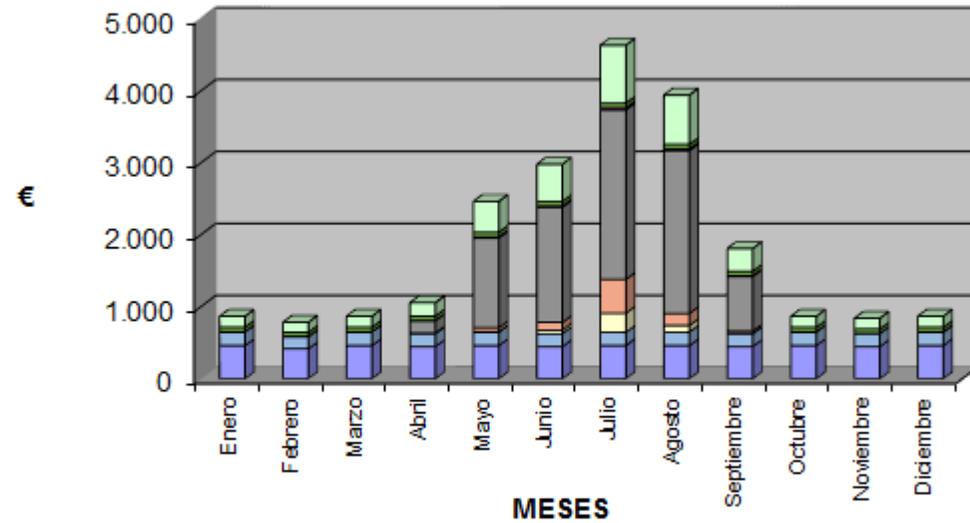
6.1.- Costes Totales

	I.V.A.= 21%				Exención Impuesto Eléctrico: 85%								Total Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
F. Pot. Peaje Transporte y Distribución	461,00	416,39	461,00	446,13	461,00	446,13	461,00	461,00	446,13	461,00	446,13	461,00	5.427,91
F. Pot. Cargos Sistema	184,98	167,08	184,98	179,02	184,98	179,02	184,98	184,98	179,02	184,98	179,02	184,98	2.178,02
Facturación Total Potencia (€)	645,98	583,47	645,98	625,15	645,98	625,15	645,98	645,98	625,15	645,98	625,15	645,98	7.605,93
Fact. T. Energía. Peaje Transp. Distrib. (€)	0,00	0,00	0,00	1,17	7,34	51,38	263,77	94,81	4,19	0,00	0,00	0,00	422,67
Fact. T. Energía. Cargos Sistema (€)	0,00	0,00	0,00	9,16	57,39	106,47	471,50	166,40	32,78	0,00	0,00	0,00	843,69
Facturación Coste Energía (€)	0,00	0,00	0,00	167,28	1.245,84	1.599,41	2.355,19	2.261,65	758,77	0,00	0,00	0,00	8.388,13
Facturación Total Energía (€)	0,00	0,00	0,00	177,61	1.310,57	1.757,26	3.090,46	2.522,85	795,74	0,00	0,00	0,00	9.654,49
Facturación Total (€)	645,98	583,47	645,98	802,76	1.956,55	2.382,41	3.736,44	3.168,83	1.420,89	645,98	625,15	645,98	17.260,42
Impuesto Electricidad (€)	4,95	4,47	4,95	6,16	15,00	18,27	28,65	24,30	10,90	4,95	4,79	4,95	132,37
Alquiler equipo de medida (€)	66,06	59,67	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	66,06	63,93	66,06	63,93	66,06	777,85
IVA (€)	150,57	136,00	150,57	183,30	427,90	517,57	804,54	684,43	314,10	150,57	145,71	150,57	3.815,84
Total	867,57	783,61	867,57	1.056,14	2.465,52	2.982,19	4.635,71	3.943,63	1.809,82	867,57	839,59	867,57	21.986,48

6.2.- Ratios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total Anual
Costes (€/ha)	4,07	3,68	4,07	4,95	11,56	13,99	21,74	18,50	8,49	4,07	3,94	4,07	103,12
Costes (€/m³)	----	----	----	0,14	0,05	0,10	0,06	0,05	0,07	----	----	----	0,07

FACTURACIÓN ELÉCTRICA TARIFA 6.1TD



3.6.14 Costes energéticos actualizados hipótesis bombeo en 8 horas.

D.N. (mm)	Qt (l/s)	Nº Ud (ud)	Altura manométrica (m.c.a.)	Qb (l/s)	Ncons. Punto func. (kW)	Ncons. Punto func. (CV)	Nb max curva (kW)	Nmotor (kW)	Nmotor (CV)	Ntotal motor (kW)	N serv.Aux (kW)	N total Inst. (kW)	N max cons. (kW)
250	90	1	153,25	90	180,06	244,81	200,00	250	340	250	10	260	180,06
315	90	1	127,3	90	148,63	202,08	161,00	200	272	200	10	210	148,63
355	90	1	121,86	90	142,1	193,20	152,00	200	272	200	10	210	142,1

D.N. (mm)	TARIFA 6.1TD						I.E. (€/año)	Alquiler E. Medida (€/año)	I.V.A. (€/año)	F. Total (€/año)
	F. Potencia Peaje (€/año)	F. Potencia Cargos (€/año)	F. Energía Peaje (€/año)	F. Energía Cargos (€/año)	F. Consumo Energía (€/año)	F. Total (€/año)				
250	778,64	643,35	53,68	419,64	8.991,30	10.886,61	83,49	777,85	2467,07	14.215,03
315	750,63	565,87	44,31	346,39	7.421,88	9.129,08	70,01	777,85	2095,16	12.072,11
355	750,63	565,87	42,37	331,17	7.095,80	8.785,84	67,38	777,85	2022,52	11.653,60

D.N. (mm)	Modalidad Tarifaria	Costes Energéticos (€/año)	Período Amort. (años)	Interés (%)	Inflación (%)	Factor correc. Infl.	Tasa Actualización	Costes Energéticos Actual. (€)
250	6.1TD	14.215,03	25	5%	3,0%	0,019	19,66	279.433,75
315	6.1TD	12.072,11	25	5%	3,0%	0,019	19,66	237.309,01
355	6.1TD	11.653,60	25	5%	3,0%	0,019	19,66	229.082,09

3.6.15 Costes energéticos actualizados hipótesis bombeo en 15 horas.

D.N. (mm)	Qt (l/s)	Nº Ud (ud)	Altura manométrica (m.c.a.)	Qb (l/s)	Ncons. Punto func. (kW)	Ncons. Punto func. (CV)	Nb max curva (kW)	Nmotor (kW)	Nmotor (CV)	Ntotal motor (kW)	N serv.Aux (kW)	N total Inst. (kW)	N max cons. (kW)
200	41	1	141,59	41	79,82	108,52	101,50	132	179	132	10	142	79,82
225	41	1	129,96	41	74,78	101,67	102,00	132	179	132	10	142	74,78
250	41	1	123,93	41	70,62	96,02	93,80	110	150	110	10	120	70,62

D.N. (mm)	TARIFA 6.1TD						I.E. (€/año)	Alquiler E. Medida (€/año)	I.V.A. (€/año)	F. Total (€/año)
	F. Potencia Peaje (€/año)	F. Potencia Cargos (€/año)	F. Energía Peaje (€/año)	F. Energía Cargos (€/año)	F. Consumo Energía (€/año)	F. Total (€/año)				
200	6.263,40	2.412,18	295,30	701,47	9.066,37	18.738,73	143,71	777,85	4128,66	23.788,95
225	6.263,40	2.412,18	276,65	657,18	8.493,89	18.103,30	138,84	777,85	3994,20	23.014,18
250	5.325,95	2.052,85	261,25	620,59	8.021,00	16.281,64	124,86	777,85	3608,72	20.793,08

D.N. (mm)	Modalidad Tarifaria	Costes Energéticos (€/año)	Período Amort. (años)	Interés (%)	Inflación (%)	Factor correc. Infl.	Tasa Actualización	Costes Energéticos Actual. (€)
200	6.1TD	23.788,95	25	5%	3,0%	0,019	19,66	467.634,33
225	6.1TD	23.014,18	25	5%	3,0%	0,019	19,66	452.404,34
250	6.1TD	20.793,08	25	5%	3,0%	0,019	19,66	408.742,63

3.6.16 Costes energéticos actualizados hipótesis bombeo en 20 horas

D.N. (mm)	Qt (l/s)	Nº Ud (ud)	Altura manométrica (m.c.a.)	Qb (l/s)	Ncons. Punto func. (kW)	Ncons. Punto func. (CV)	Nb max curva (kW)	Nmotor (kW)	Nmotor (CV)	Ntotal motor (kW)	N serv.Aux (kW)	N total Inst. (kW)	N max cons. (kW)
160	34	1	171,65	34	80,25	109,11	90,70	110	150	110	10	120	80,25
200	34	1	133,77	34	62,54	85,03	71,30	90	122	90	10	100	62,54
225	34	1	125,61	34	59,68	81,14	66,30	75	102	75	10	85	59,68

D.N. (mm)	TARIFA 6.1TD						I.E. (€/año)	Alquiler E. Medida (€/año)	I.V.A. (€/año)	F. Total (€/año)
	F. Potencia Peaje (€/año)	F. Potencia Cargos (€/año)	F. Energía Peaje (€/año)	F. Energía Cargos (€/año)	F. Consumo Energía (€/año)	F. Total (€/año)				
160	7.662,90	3.074,85	568,36	1.134,50	11.279,49	23.720,11	181,91	777,85	5182,77	29.862,64
200	6.385,76	2.562,42	442,94	884,14	8.790,31	19.065,57	146,21	777,85	4197,82	24.187,46
225	5.427,91	2.178,02	422,67	843,69	8.388,13	17.260,42	132,37	777,85	3815,84	21.986,48

D.N. (mm)	Modalidad Tarifaria	Costes Energéticos (€/año)	Período Amort. (años)	Interés (%)	Inflación (%)	Factor correc. Infl.	Tasa Actualización	Costes Energéticos Actual. (€)
160	6.1TD	29.862,64	25	5%	3,0%	0,019	19,66	587.028,75
200	6.1TD	24.187,46	25	5%	3,0%	0,019	19,66	475.468,11
225	6.1TD	21.986,48	25	5%	3,0%	0,019	19,66	432.202,09

3.7 Cálculo de los costes totales

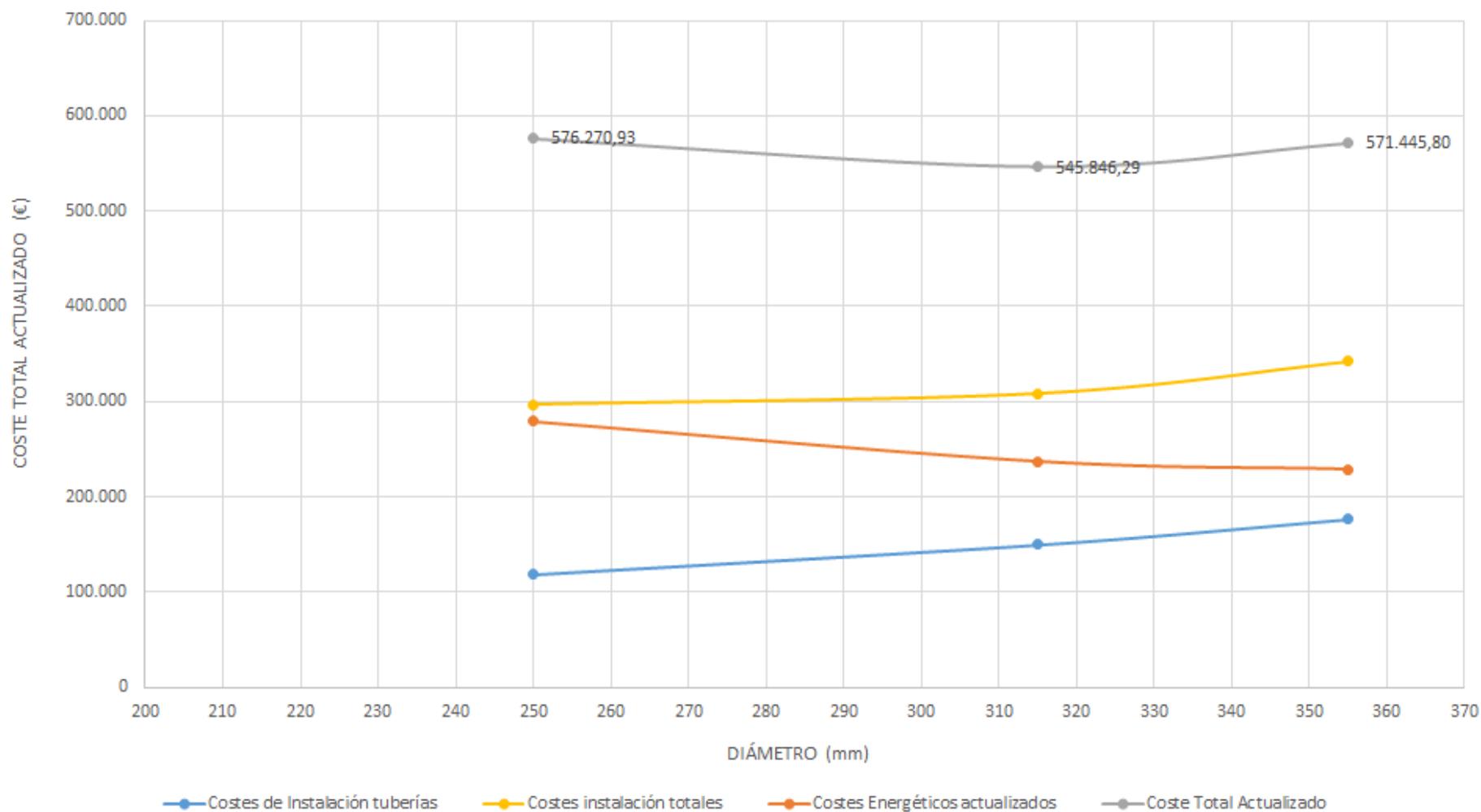
Para el cálculo de los costes totales se computarán los costes de inversión iniciales frente a los costes energéticos actualizados para un período de 25 años.

Dentro de los costes de inversión iniciales se computarán los costes de instalación de tuberías, valvulería y equipos electromecánicos. No se considerará el coste de las balsas porque su volumen será independiente de la hipótesis de bombeo elegida, dado que la balsa de regulación almacenará la máxima cantidad de agua posible de la EDAR a lo largo del año que pueda caber en la parcela, y la balsa de cota tendrá un volumen tal que pueda almacenar las necesidades de al menos un día de riego en el período punta.

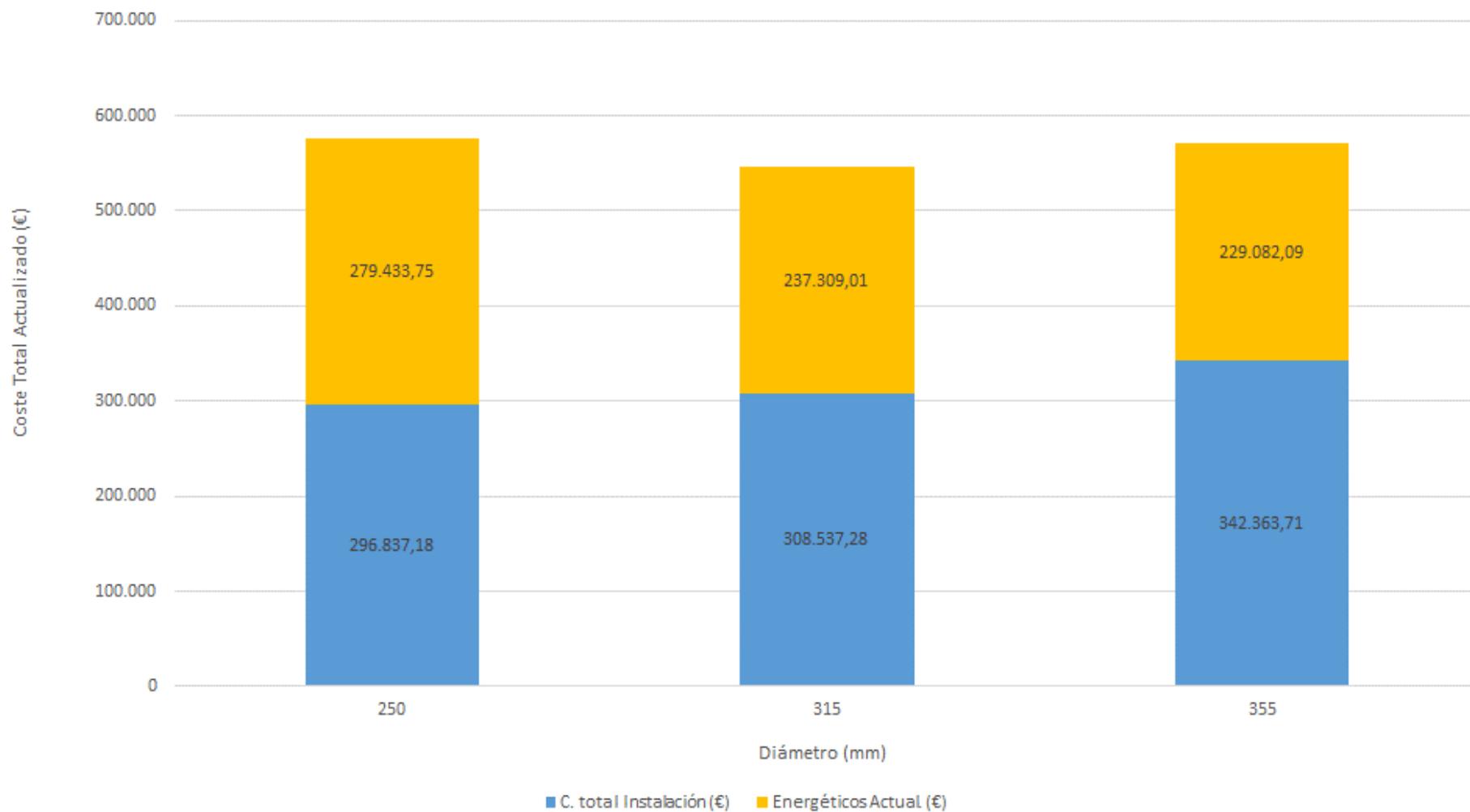
3.7.1 Costes totales hipótesis bombeo en 8 horas

DN (mm)	Q (l/s)	Hm (m.c.a)	Potencia Instalada (kW)	Instalación Tubería (€)	Valvulería (€)	Equipos (€)	P.E.M. (€)	C.A.P.S. (€)	P.E.M.CD (€)	C.I. (€)	CD+CI (€)	G.G. (€)	P.E.A. (€)	Energéticos Actual. (€)	Total Actualizado (€)
250	90	153,25	260	118.874,09	2.377,48	117.000	238.251,57	21.633,24	259.884,81	19.491,36	279.376,17	17.461,01	296.837,18	279.433,75	576.270,93
315	90	127,3	210	150.139,67	3.002,79	94.500	247.642,46	22.485,94	270.128,40	20.259,63	290.388,03	18.149,25	308.537,28	237.309,01	545.846,29
355	90	121,86	210	176.757,55	3.535,15	94.500	274.792,70	24.951,18	299.743,88	22.480,79	322.224,67	20.139,04	342.363,71	229.082,09	571.445,80

COMPARATIVA DE COSTES PVC-O (BOMBEO 8 HORAS)



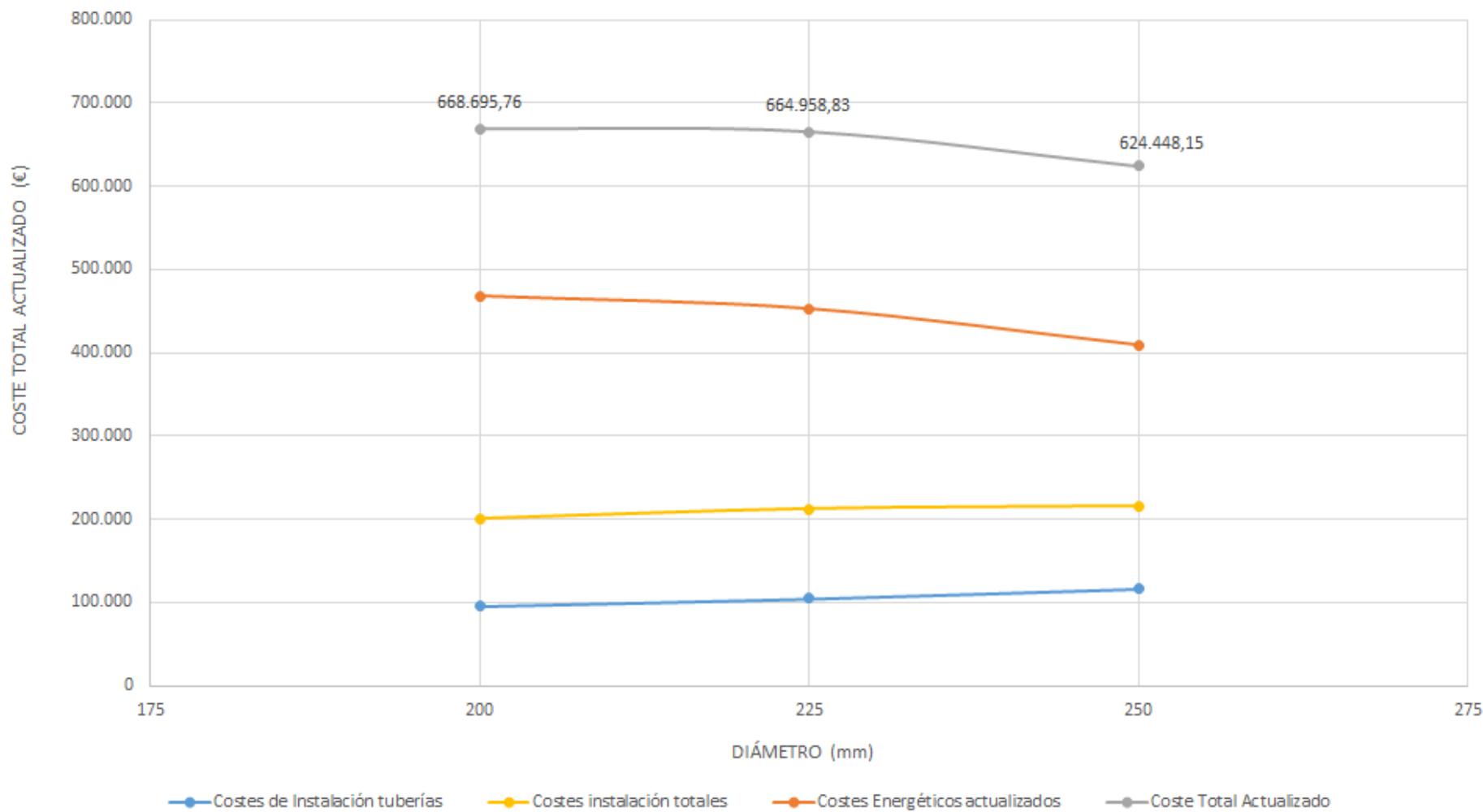
COMPARATIVA COSTES PVC-O (BOMBEO EN 8 HORAS)



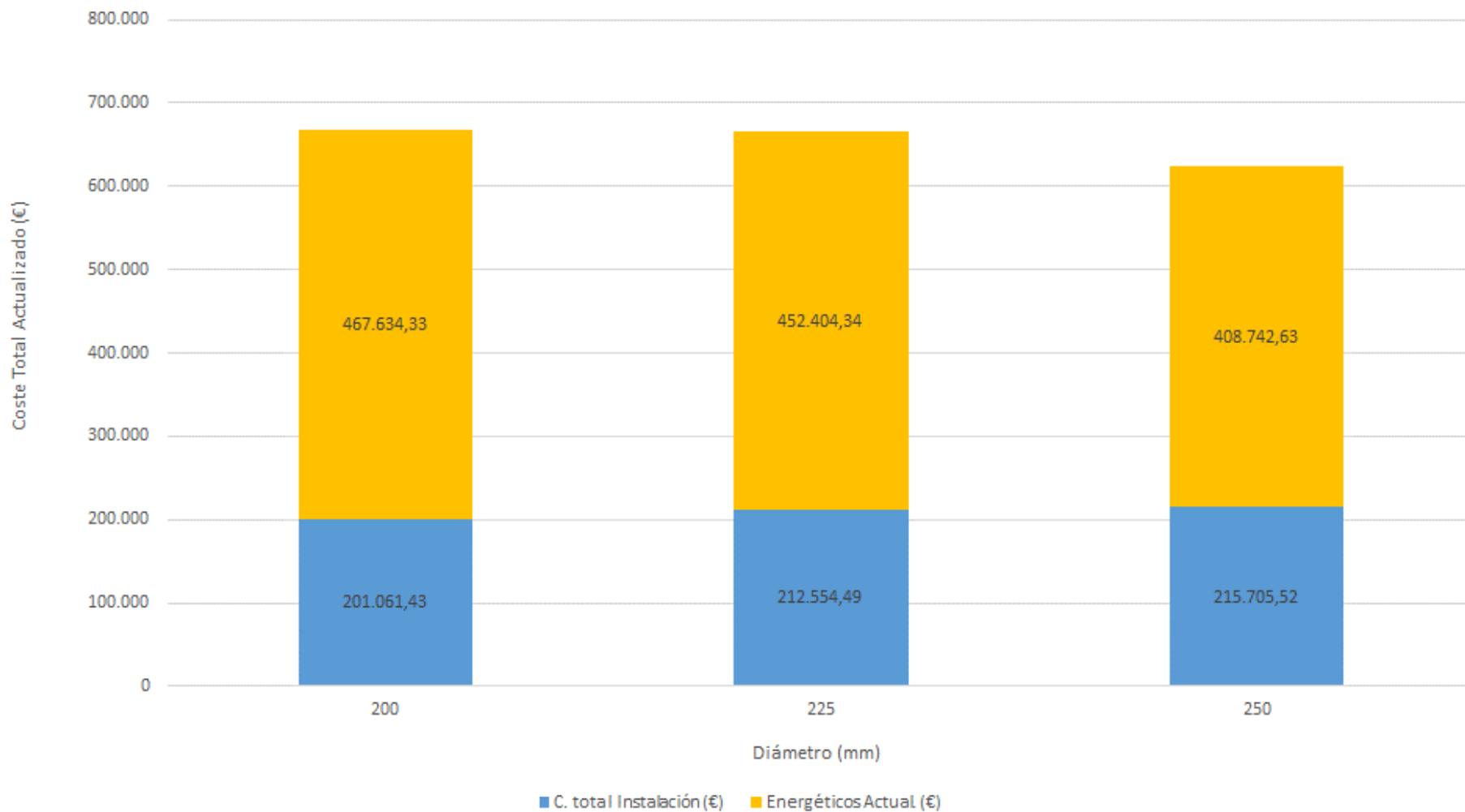
3.7.2 Costes totales hipótesis bombeo en 15 horas

DN (mm)	Q (l/s)	Hm (mca)	Potencia Instalada (kW)	Instalación Tubería (€)	Valvulería (€)	Equipos (€)	P.E.M. (€)	C.A.P.S. (€)	P.E.M.CD (€)	C.I. (€)	CD+CI (€)	G.G. (€)	P.E.A. (€)	Energéticos Actual. (€)	Total Actualizado (€)
200	41	141,59	142	95.567,36	1.911,35	63.900	161.378,71	14.653,19	176.031,90	13.202,39	189.234,29	11.827,14	201.061,43	467.634,33	668.695,76
225	41	129,96	142	104.611,20	2.092,22	63.900	170.603,42	15.490,79	186.094,21	13.957,07	200.051,28	12.503,21	212.554,49	452.404,34	664.958,83
250	41	123,93	120	116.796,62	2.335,93	54.000	173.132,55	15.720,44	188.852,99	14.163,97	203.016,96	12.688,56	215.705,52	408.742,63	624.448,15

COMPARATIVA DE COSTES PVC-O (BOMBEO 15 HORAS)



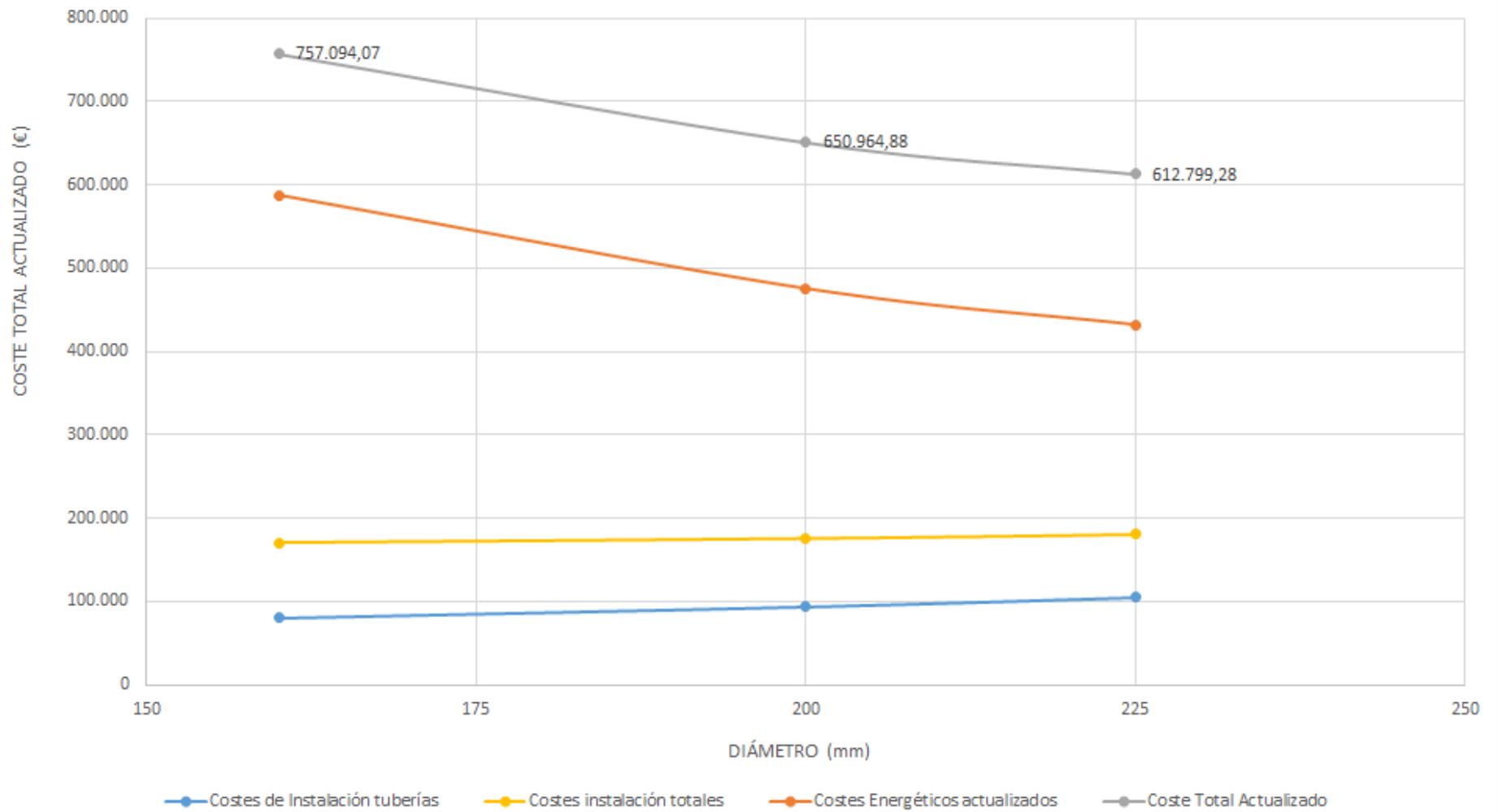
COMPARATIVA COSTES PVC-O (BOMBEO EN 15 HORAS)



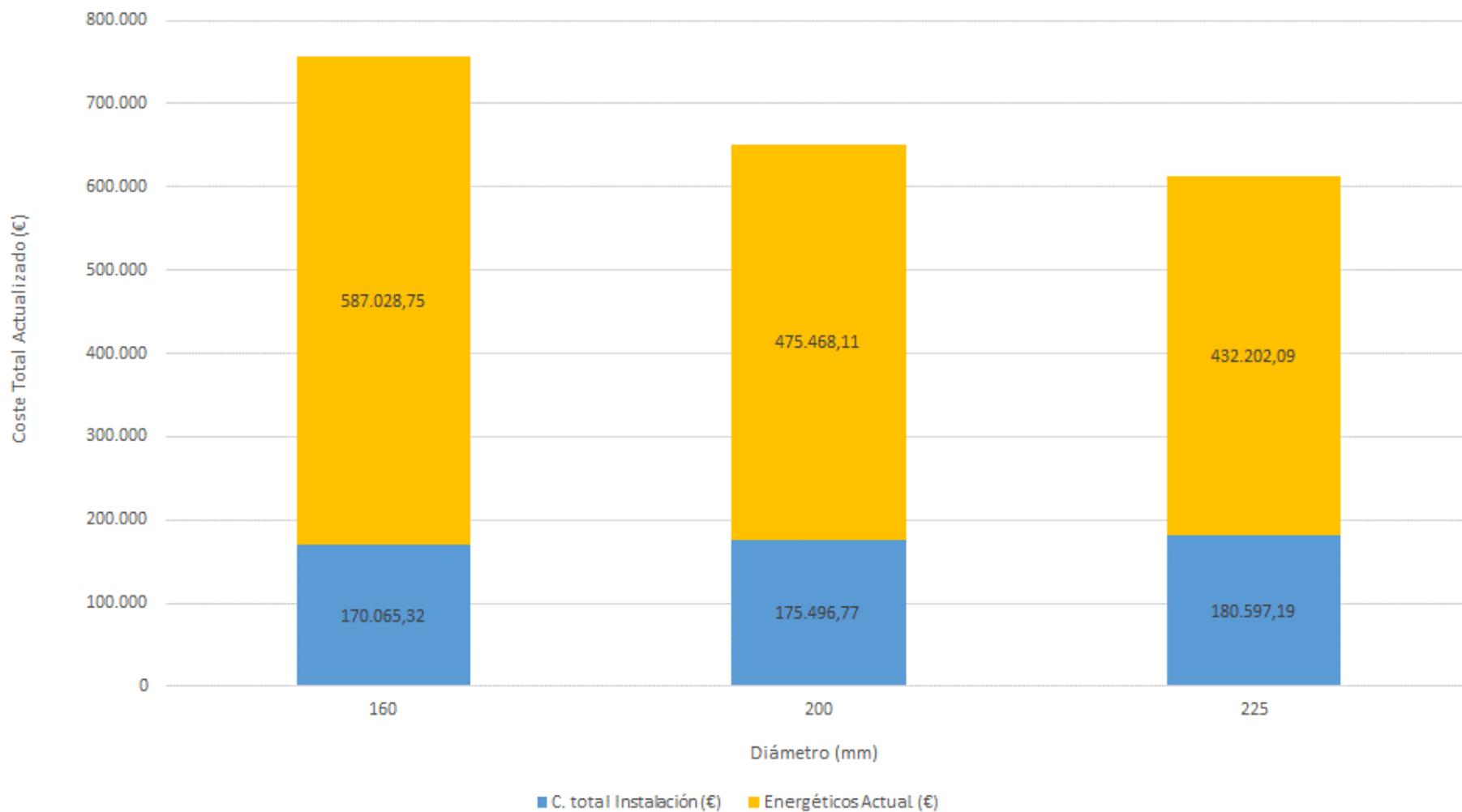
3.7.3 Costes totales hipótesis bombeo en 20 horas

D.N. (mm)	Q (l/s)	Hm (m.c.a.)	Potencia Instalada (kW)	Instalación Tubería (€)	Valvulería (€)	Equipos (€)	P.E.M. (€)	C.A.P.S. (€)	P.E.M.CD (€)	C.I. (€)	CD+CI (€)	G.G. (€)	P.E.A. (€)	Energéticos Actual. (€)	Total Actualizado (€)
160	34	171,65	120	80.882,53	1.617,65	54.000	136.500,18	12.394,22	148.894,40	11.167,08	160.061,48	10.003,84	170.065,32	587.028,75	757.094,07
200	34	133,77	100	93.980,04	1.879,60	45.000	140.859,64	12.790,06	153.649,70	11.523,73	165.173,43	10.323,34	175.496,77	475.468,11	650.964,88
225	34	125,61	85	104.611,20	2.092,22	38.250	144.953,42	13.161,77	158.115,19	11.858,64	169.973,83	10.623,36	180.597,19	432.202,09	612.799,28

COMPARATIVA DE COSTES PVC-O (BOMBEO EN 20 HORAS)



COMPARATIVA COSTES PVC-O (BOMBEO EN 20 HORAS)



3.8 Solución final. Tubería de impulsión seleccionada

Una vez calculados todos los costes de cada una de las opciones de bombeo con sus respectivos diámetros, el coste mínimo actualizado es para el **bombeo en 8 horas** empleando tubería de **diámetro 315 mm de PVC-O**.

Los resultados son los siguientes:

PK 0+000-PK 0+480.....315 PVC-O PN 16 atm.....L= 480 m

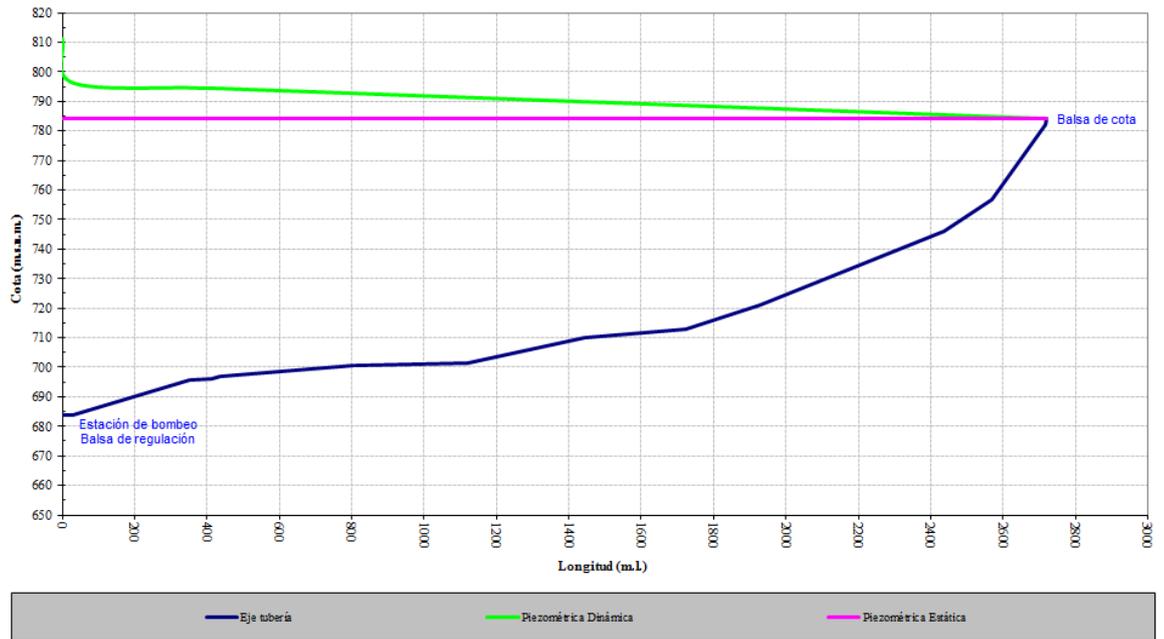
PK 0+480-PK 2+695.....315 PVC-O PN 12,5 atm.....L= 2.215 m

3.8.1 Hipótesis Filtros sucios. Máxima altura manométrica

En esta simulación se ha calculado la altura manométrica máxima de bombeo considerando una pérdida de carga máxima de 5 m.c.a. en cada uno de los tres grupos de filtrado dispuestos en serie en el inicio de la conducción, lo que supone una pérdida de carga total de 15 m.c.a.

Ni-1	Ni	Li-i-1 (m.l.)	Cota Ni (msnm)	ΣL (ml)	Q (l/s)	V (m/s)	DN (mm)	Di (mm)	DP (atm)	Material	Presión		Cota Piezométrica	
											Estática (m.c.a.)	Dinámica (m.c.a.)	Estática (m.s.n.m.)	Dinámica (m.s.n.m.)
0	0	0	683,6	0		1,16					129,8	127,73	813,40	811,33
0	0,5	30,00	683,60	30,00	90,00	1,16	300	313,9	16	FILTROS	129,80	112,60	813,40	796,20
0,5	1	353,67	695,76	383,67	90,00	1,29	315	297,7	16	PVC-O	117,64	98,78	813,40	794,55
1	2	27,47	696,03	411,14	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	117,37	98,40	813,40	794,42
2	3	24,48	696,72	435,62	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	116,68	97,59	813,40	794,31
3	4	369,08	700,56	804,71	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	112,84	92,09	813,40	792,65
4	5	315,65	701,24	1120,36	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	112,16	89,99	813,40	791,23
5	6	324,10	710,05	1444,46	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	103,35	79,72	813,40	789,76
6	7	278,93	712,97	1723,39	90,00	1,28	315	299,4	10	PVC-O	100,43	75,54	813,40	788,51
7	8	204,73	720,99	1928,13	90,00	1,28	315	299,4	10	PVC-O	92,41	66,60	813,40	787,58
8	9	511,07	746,14	2439,20	90,00	1,28	315	299,4	10	PVC-O	67,26	39,14	813,40	785,28
9	10	130,28	756,78	2569,48	90,00	1,28	315	299,4	6	PVC-O	56,63	27,92	813,40	784,69
10	11	152,50	782,275	2721,98	90,00	1,28	315	299,4	6	PVC-O	31,125	1,73	813,40	784,00
11	12	1,99	784	2723,98	90,00	1,28	315	299,4	6	PVC-O	29,4	0,00	813,40	784,00

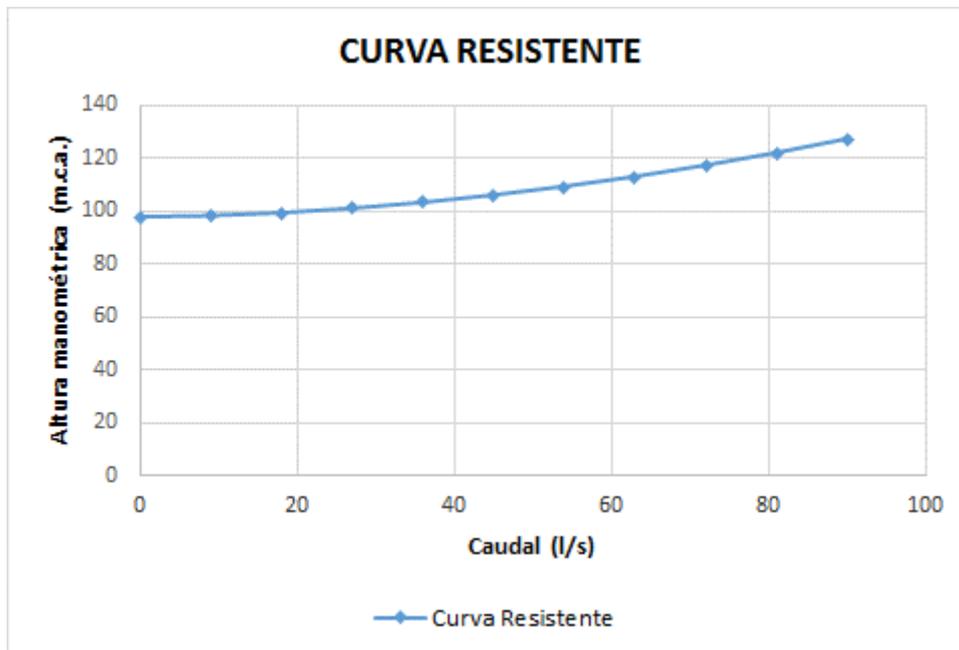
COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



El punto de funcionamiento requerido en la estación de bombeo será:

- Caudal: 90 l/s
- Altura manométrica: 127,30 m.c.a.

La curva resistente de la conducción sería:

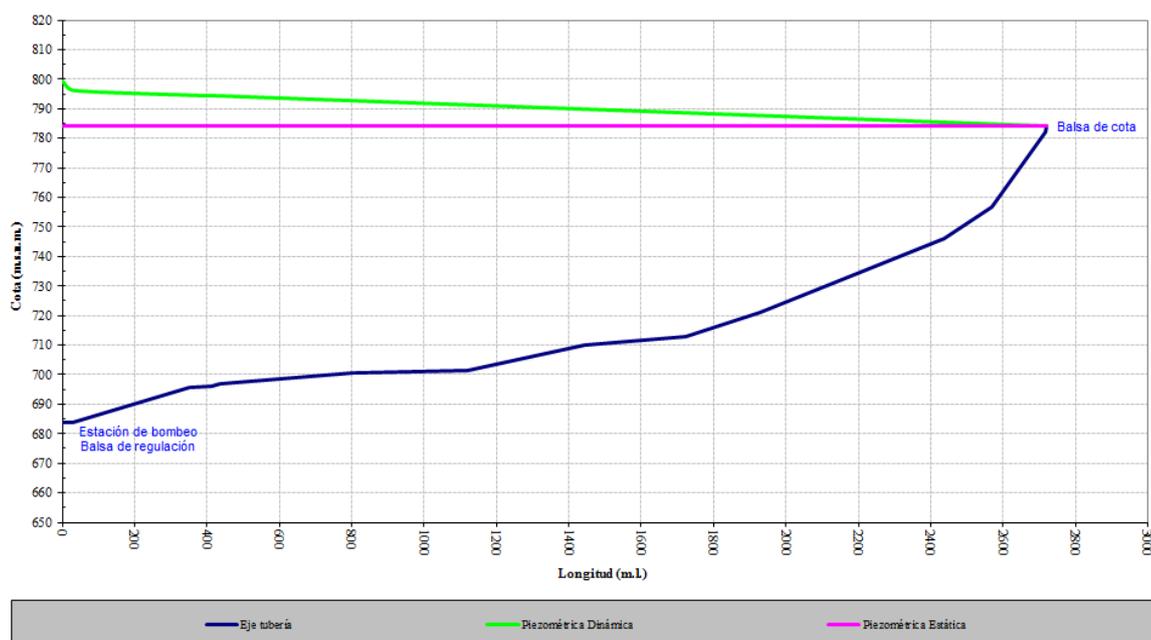


3.8.2 Hipótesis Filtros limpios. Mínima altura manométrica

En esta simulación se ha calculado la altura manométrica máxima de bombeo considerando una pérdida de carga mínima de 1 m.c.a. en cada uno de los tres grupos de filtrado dispuestos en serie en el inicio de la conducción, lo que supone una pérdida de carga total de 3 m.c.a.

Ni-1	Ni	Li-i-1 (m.l.)	Cota Ni (msnm)	ΣL (ml)	Q (l/s)	V (m/s)	DN (mm)	Di (mm)	DP (atm)	Material	Presión		Cota Piezométrica	
											Estática (m.c.a.)	Dinámica (m.c.a.)	Estática (m.s.n.m.)	Dinámica (m.s.n.m.)
0	0	0	683,6	0		1,16					117,8	115,73	801,40	799,33
0	0,5	30,00	683,60	30,00	90,00	1,16	300	313,9	16	FILTROS	117,80	112,60	801,40	796,20
0,5	1	353,67	695,76	383,67	90,00	1,29	315	297,7	16	PVC-O	105,64	98,78	801,40	794,55
1	2	27,47	696,03	411,14	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	105,37	98,40	801,40	794,43
2	3	24,48	696,72	435,62	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	104,68	97,59	801,40	794,32
3	4	369,08	700,56	804,71	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	100,84	92,09	801,40	792,65
4	5	315,65	701,24	1120,36	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	100,16	89,99	801,40	791,23
5	6	324,10	710,05	1444,46	90,00	1,28	315	299,4	12,5	PVC-O	91,35	79,72	801,40	789,77
6	7	278,93	712,97	1723,39	90,00	1,28	315	299,4	10	PVC-O	88,43	75,54	801,40	788,51
7	8	204,73	720,99	1928,13	90,00	1,28	315	299,4	10	PVC-O	80,41	66,60	801,40	787,59
8	9	511,07	746,14	2439,20	90,00	1,28	315	299,4	10	PVC-O	55,26	39,14	801,40	785,28
9	10	130,28	756,78	2569,48	90,00	1,28	315	299,4	6	PVC-O	44,63	27,92	801,40	784,69
10	11	152,50	782,275	2721,98	90,00	1,28	315	299,4	6	PVC-O	19,125	1,73	801,40	784,01
11	12	1,99	784	2723,98	90,00	1,28	315	299,4	6	PVC-O	17,4	0,00	801,40	784,00

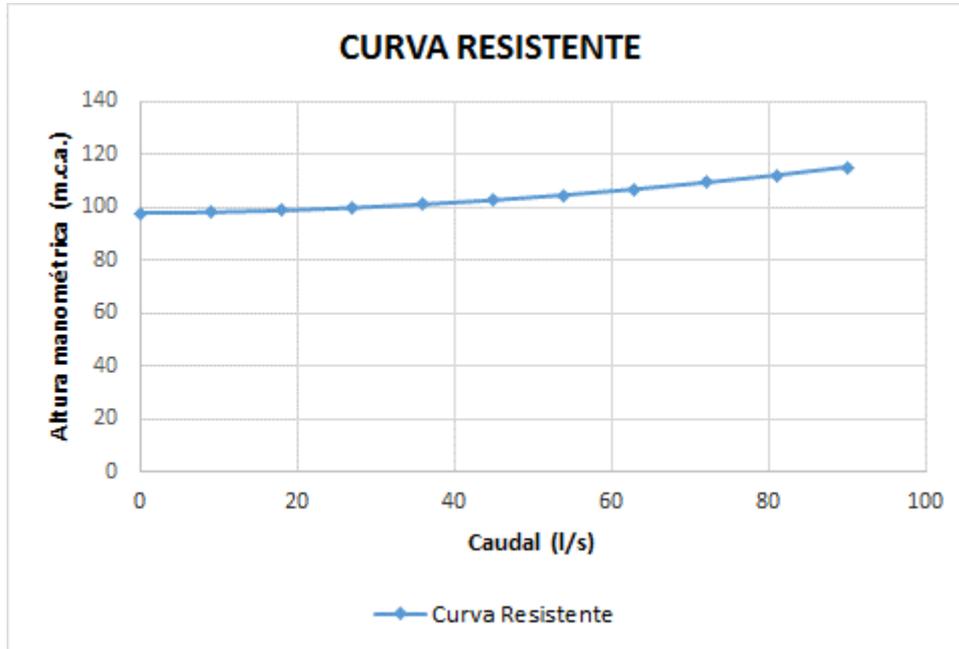
COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



El punto de funcionamiento requerido en la estación de bombeo será:

- Caudal: 90 l/s
- Altura manométrica: 115,30 m.c.a.

La curva resistente de la conducción sería:



4 EQUIPOS DE BOMBEO

Se contempla la construcción de una estación de bombeo para impulsar el agua desde la balsa de regulación ubicada junto a la EDAR de Mora hasta la balsa de cota desde la que se realiza el riego por gravedad.

A partir de los datos obtenidos para la tubería de 315 PVC-O podemos establecer las características que deben tener los equipos de impulsión.

Dado que se trata de una impulsión a una balsa elevada y no se necesita una amplia regulación de caudal y, además, el caudal punta a elevar es reducido con una altura manométrica elevada, se decide emplear un único grupo de bombeo principal y otro grupo idéntico de reserva, es decir una disposición de 1+1. El punto de funcionamiento requerido es idóneo para el empleo de una bomba horizontal de cámara partida que son bombas con elevados rendimientos hidráulicos. Además, el no fraccionar más el caudal nos permitirá

reducir los costes de mantenimiento y reparación de los equipos, así como reducir el coste de la obra civil al requerir menos espacio.

Por todo lo anterior, se dispondrá 1 grupo principal de bombeo y otro grupo idéntico de reserva, en disposición 1+1 con las siguientes características:

Nº de grupos de bombeo :	1+1		
Caudal unitario de bombeo :	90,00	l/s	
Altura manométrica de impulsión :	127,300	m.c.a.	
Peso específico del Fluido :	1.000	kg/m ³	
Rendimiento Hidráulico de la bomba :	80%		
Rendimiento Eléctrico del motor :	0,95		
Rendimiento conjunto del grupo motor-bomba :		0,76	
Potencia absorbida por el Motor Eléctrico de la Red :		140,5	kW
Potencia máxima consumida en curva bomba:	173,5		kW
Potencia motor comercial:	200		kW

Una vez consultadas diferentes casas comerciales se elige una bomba con las siguientes características:

Datos de servicio requeridos

Caudal total Equipo	90 l/s
Altura manométrica	127,3 m

Condiciones de funcionamiento

Líquido bombeado	Agua
Densidad	998 (kg/m ³)
Viscosidad cinemática	1 (mm ² /s)
PH	7-8
Temperatura máxima líquido	30 °C
Temperatura ambiente máxima	40 °C
Elevación máx. sobre nivel del mar	1000 m

Características de la bomba seleccionada

Caudal	90 l/s	Bomba tipo	Horizontal multicelular
Altura manométrica	127,3 m	Modelo	APM 150/3
Rendimiento hidráulico	80%	Brida de aspiración	PN 18
Potencia absorbida (pto. trabajo)	191,1 / 140,5 (CV/kW)	Brida de impulsión	PN 40
Pot. absorbida (máx. en la curva)	235,9 / 173,5 (CV/kW)	Sentido de giro	Horario
N.P.S.H.r	3,53 m	Nº Fases	3
Velocidad de rotación / Hz	1450 R.P.M. / 50 Hz	Lubricación	Estándar

Materiales de fabricación

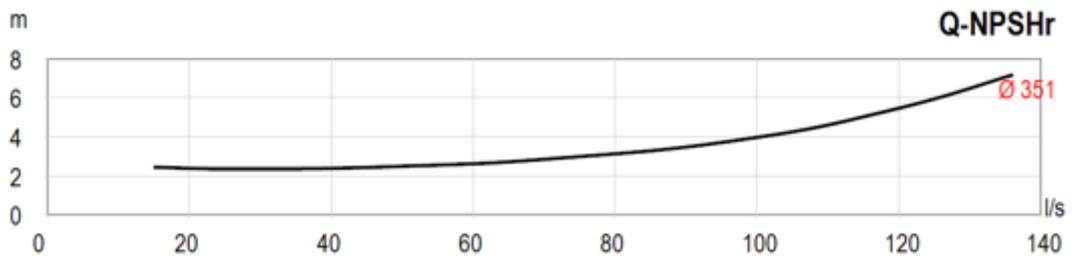
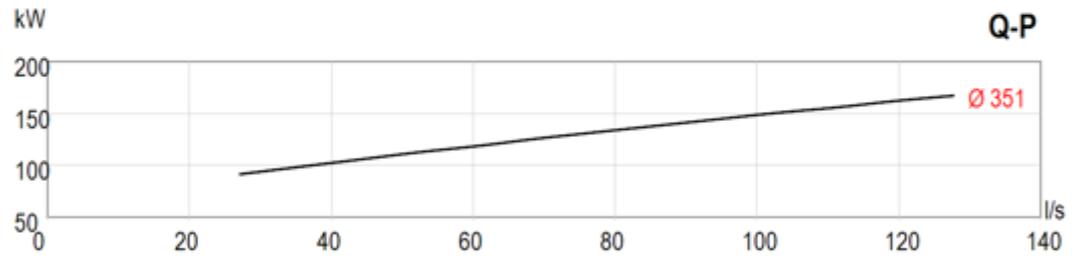
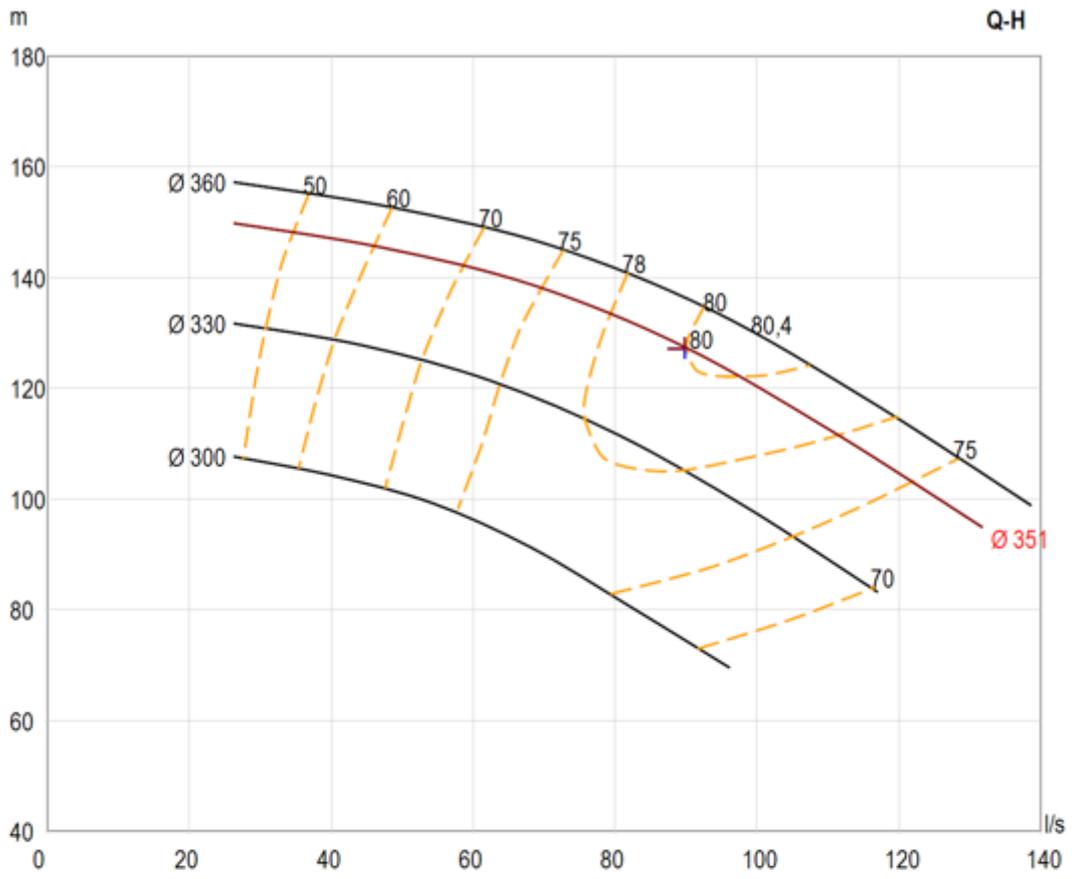
Código materiales	A1	
Cuerpo bomba	Hierro fundido	DIN: GG25 0.6025 / ISO-EN: GJL 250 / ASTM-AISI: A48 4B
Rodete	Hierro fundido	DIN: GG25 0.6025 / ISO-EN: GJL 250 / ASTM-AISI: A48 4B
Casquillo prensa	Acero inox. AISI 420	DIN: X20 Cr13 / ISO-EN: X20 Cr13 1.4021 / ASTM/AISI: A 276 T
Eje	Acero inox. AISI 420	DIN: X20 Cr13 / ISO-EN: X20 Cr13 1.4021 / ASTM/AISI: A 276 T
Sellado	2 uds. C/SiC/EPDM	DIN 24980
Caja Prensa anterior/posterior	Hierro fundido	DIN: GG25 0.6025 / ISO-EN: GJL 250 / ASTM-AISI: A48 4B
Soporte Rodamientos anterior/posterior	Hierro fundido	DIN: GG25 0.6025 / ISO-EN: GJL 250 / ASTM-AISI: A48 4B
Tornillería	Acero cadmiado	N/A
Tapa Rodamiento anterior/posterior	Hierro fundido	DIN: GG25 0.6025 / ISO-EN: GJL 250 / ASTM-AISI: A48 4B

Ejecución

Bomba tipo	Horizontal multicelular	Motor	SIEMENS
Modelo	APM 150	Potencia nominal	270 / 200 CV/kW
Ejecución	Bomba con bancada y motor	Polos / Ejecución	4-p / B3
Acomodamiento	Semielástico	Frecuencia	50 Hz
Distanciador	No	Voltaje	Ph3 400/690V
Pintura	Estándar	Protección / Aislamiento clase	IP-55 / Aislamiento F
Posición	Pos1	Carcasa motor	315L
		Nivel de rendimiento	IE3

APM 150/3

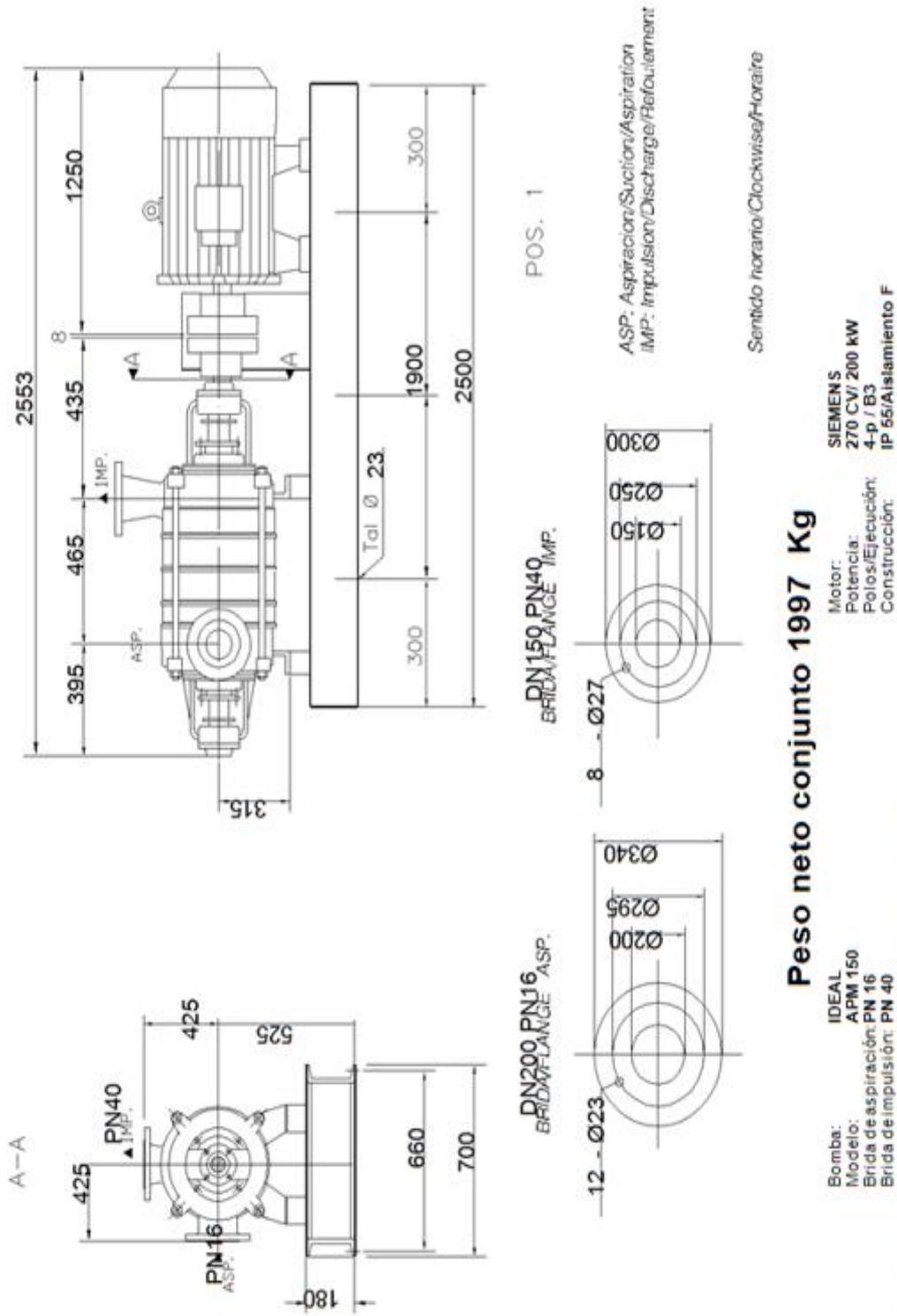
1450 R.P.M.



Tolerancias de aceptación según ISO 9906 gr2-B. Para potencias iguales o menores de 10 kW se aplica el apartado 4.4.2

Q 90,00 l/s
H 127,30 m
 μ 79,95%
N 191,07CV
NPSHr 3,53 m

Fluido Agua
998 Kg/m³
Viscosidad cinemática 1 (mm²/s)
Temperatura máxima líquido 30°C



Peso neto conjunto 1997 Kg

Todas las dimensiones en mm. Dimensiones aproximadas. Sólo validas para oferta

5 ESTUDIO DE LOS FENÓMENOS TRANSITORIOS. GOLPE DE ARIETE.

En un sistema hidráulico funcionando en régimen permanente, los transitorios se pueden generar por las maniobras de los elementos activos del sistema. Este régimen transitorio significa un cambio en el espacio y en el tiempo de las condiciones de funcionamiento del sistema, cuando pasa del régimen permanente inicial al régimen permanente final tras las maniobras de los elementos activos. Desde este punto de vista las maniobras que generan transitorios son, principalmente, la puesta en marcha y la parada de bombas, así como la apertura y el cierre de válvulas.

Durante el transitorio, y mientras el sistema se va adaptando de un régimen permanente a otro, se producen intercambios de energía cinética a energía de presión, y de ésta a energía cinética, con las consiguientes oscilaciones de caudal, velocidad y presión en el interior de las conducciones. Las oscilaciones de caudal y velocidad no tienen consecuencias directas sobre el sistema, pero las oscilaciones de presión producen cambios de presión entre valores máximos y mínimos. Son los valores máximos de presión los que pueden romper las conducciones del sistema, y ello si no se dispone de resistencia mecánica suficiente o no se protege adecuadamente la instalación.

Por lo tanto, es fundamental en toda impulsión estudiar las posibles sobrepresiones o depresiones que pudieran producirse como consecuencia de la parada brusca de los equipos de bombeo, tal caso puede presentarse ante un corte inesperado de la energía eléctrica.

Primeramente, se calcularán los fenómenos transitorios empleando las ecuaciones de la mecánica clásica con el método de Allievi y posteriormente se comprobarán los resultados empleando el método de las ecuaciones características y se propondrán diferentes soluciones a los problemas.

La tubería de impulsión parte de la estación de bombeo situada junto a la balsa de regulación donde se almacena el agua procedente de la E.D.A.R, y presenta una longitud de 2.695,35 m.

El desnivel máximo considerado desde el nivel mínimo de la balsa de regulación hasta la coronación de la balsa de cota es de 97,90 m.

El caudal de bombeo punta se ha establecido en 90 l/s y la altura manométrica requerida en la estación de bombeo es de 127,30 m.c.a.

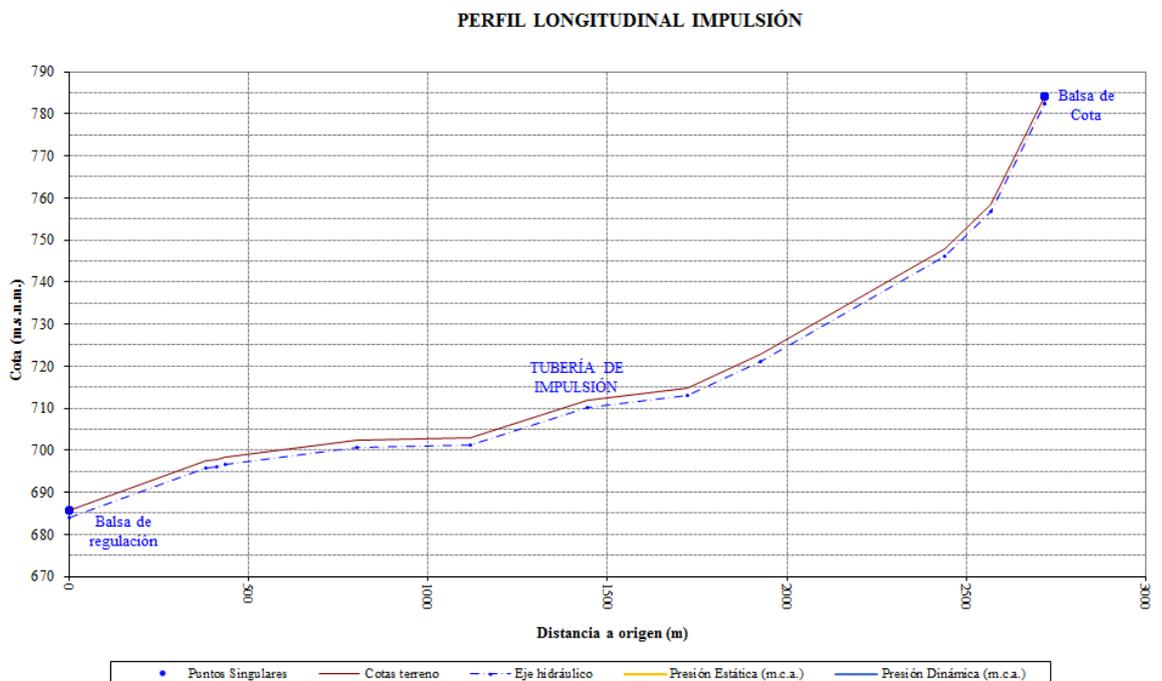
Se ha considerado la instalación de 1+1 grupos de bombeo con un caudal de 90 l/s y una altura manométrica de 127,3 m.c.a. con un motor de 200 kW, funcionando a 1.450 r.p.m. en régimen nominal.

5.1 Perfil longitudinal de la tubería

Se ha efectuado un perfil longitudinal del trazado de la conducción desde la estación de bombeo hasta la balsa de cota.

El perfil es favorable para el golpe de ariete al ser relativamente llano en sus tramos iniciales y elevándose al final, lo que minimiza los efectos de las depresiones en la conducción.

El perfil longitudinal de la tubería de impulsión sería:



5.2 Material empleado

El material seleccionado para la tubería de impulsión es el policloruro de vinilo no plastificado orientado (PVC-O)

Los tubos de PVC-O tienen la condición de termoplásticos. La tecnología de fabricación de estos tubos está basada en una reorientación en sentido circunferencial de las moléculas de las tuberías convencionales de PVC-U, de forma que se crea una estructura laminar que mejora notablemente sus características físicas y mecánicas

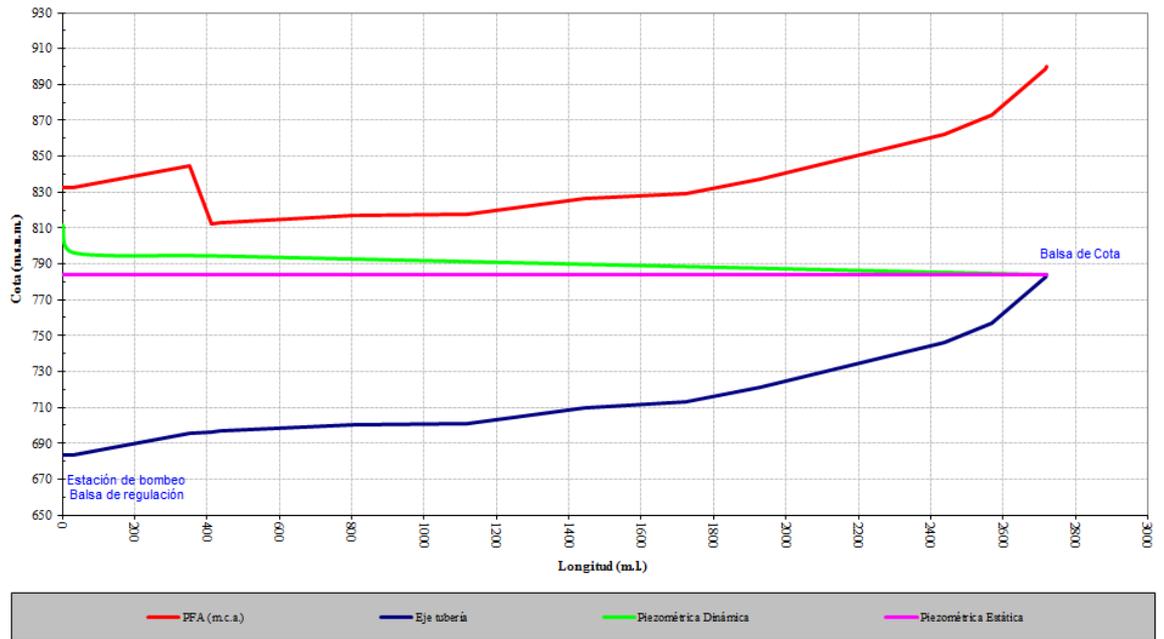
La tubería de PVC-O está fabricada de acuerdo a la norma española UNE-EN 17176:2019 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O). Parte 1: Generalidades, Parte 2: Tubos y Parte 5: Aptitud al uso del sistema”

5.3 Cálculo hidráulico de la conducción

En el cálculo hidráulico de la tubería se ha seleccionado la tubería de 315 PVC-O PN 16 atm para los primeros 480 m y para el resto de la conducción PN 12,5 atm. Se ha considerado un margen de seguridad en timbrajes de 10 m.c.a. y además se ha considerado un coeficiente reductor de la PFA por temperatura de 0,9. También se ha tenido cuenta una máxima pérdida de carga en la estación de filtrado de 15 m.c.a.

A continuación, se exponen las líneas piezométricas:

COTAS PIEZOMÉTRICAS TUBERÍA IMPULSIÓN



p.k. Inicial	p.k. Final	DN (mm)	MATERIAL	TIMBRAJE (atm)	LONG. REAL (m)
0+000	0+480	315	PVC-O	16	480
0+480	2+695	315	PVC-O	12,5	2.215

- Altura manométrica: 127,3 m.c.a.
- Margen de seguridad en timbrajes: 10 m.c.a.

5.4 Cálculo del régimen transitorio

5.4.1 Método Clásico

Se analiza en este caso la hipótesis de cálculo que marca la altura manométrica máxima en el régimen permanente que sería considerar la balsa de regulación vacía y los filtros con la máxima suciedad antes de comenzar el lavado.

Para el cálculo del transitorio se ha considerado la impulsión dividida en los siguientes tramos:

Tramo	DN (mm)	Dext (mm)	D interior (mm)	Timbraje (atm)	Espesor tubo (emin)(mm)	Espesor total (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Material
1	315	315	297,70	16	8,65	8,65	1,29	480	PVC-O
2	315	315	299,40	12,5	7,8	7,8	1,28	2.215	PVC-O

Las características principales del material son:

DN (mm)	MRS (N/mm ² =MPa)	σ_s Esfuerzo de diseño (N/mm ² =MPa)	Coef.
315	50	35,71	1,4

Se obtiene la siguiente celeridad de onda:

Material	PFA max (atm)	E (kg/cm ²)	K	DN (mm)	Di (mm)	e total (mm)	a (m/s)	Longitud (m)
PVC-O	14,40	40.000	25,00	315	297,70	8,65	328	480
PVC-O	11,25	40.000	25,00	315	299,40	7,8	312	2.215

La circulación del agua cesa una vez que se han reducido ligeramente el número de revoluciones de la bomba (del orden de un 15%).

El tiempo de cese de la circulación de agua en la parada de la bomba será:

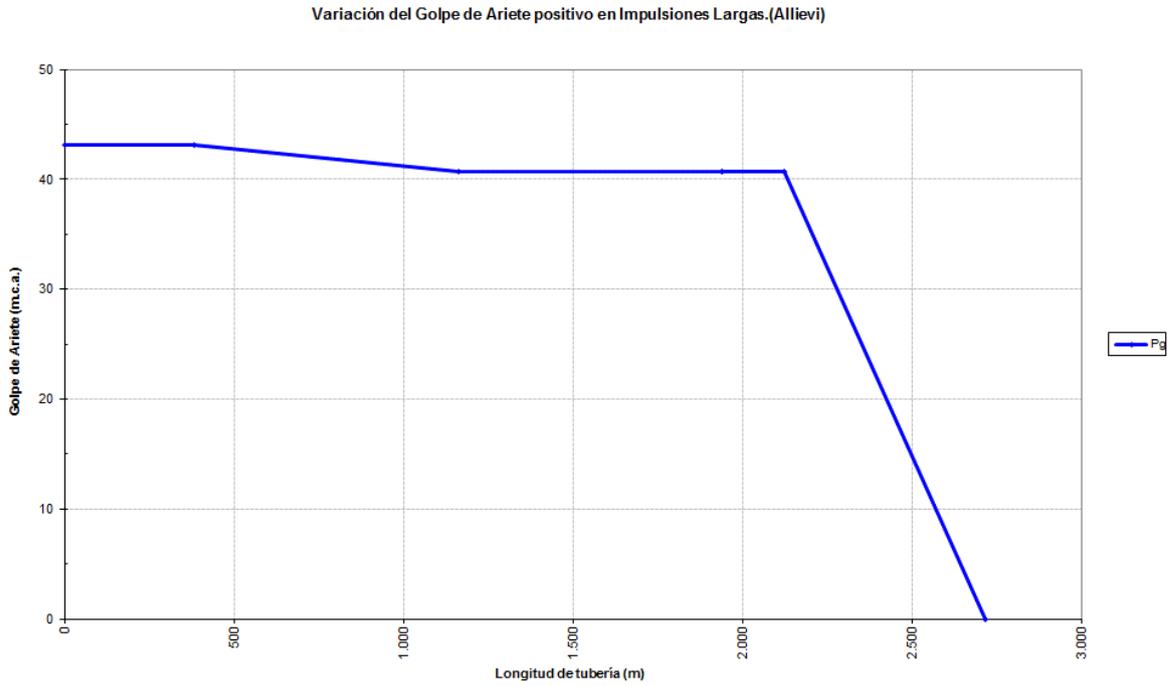
Material	Longitud (m)	V (m/s)	g (m/s ²)	Hm (m.c.a.)
PVC-O	480	1,29	9,81	127,30
PVC-O	2.215	1,28	9,81	127,30

Hm/L	C	K	T (s)
0,047	1	1	3,79

La longitud crítica será de 595,38 m medida desde el final de la conducción.

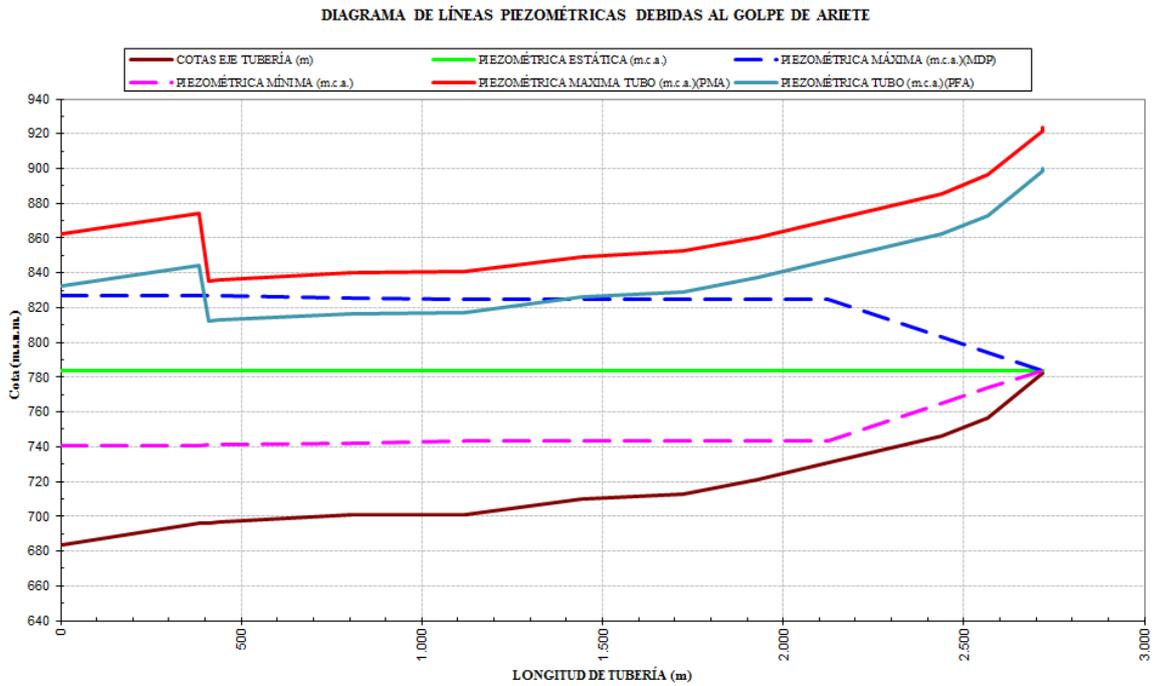
Material	a (m/s)	V (m/s)	g (m/s ²)	Pg (m.c.a.)
PVC-O	328	1,29	9,81	43,13

PVC-O	312	1,28	9,81	40,71
-------	-----	------	------	-------



5.4.2 Líneas piezométricas del fenómeno transitorio

Las líneas piezométricas más desfavorables del régimen transitorio serán:



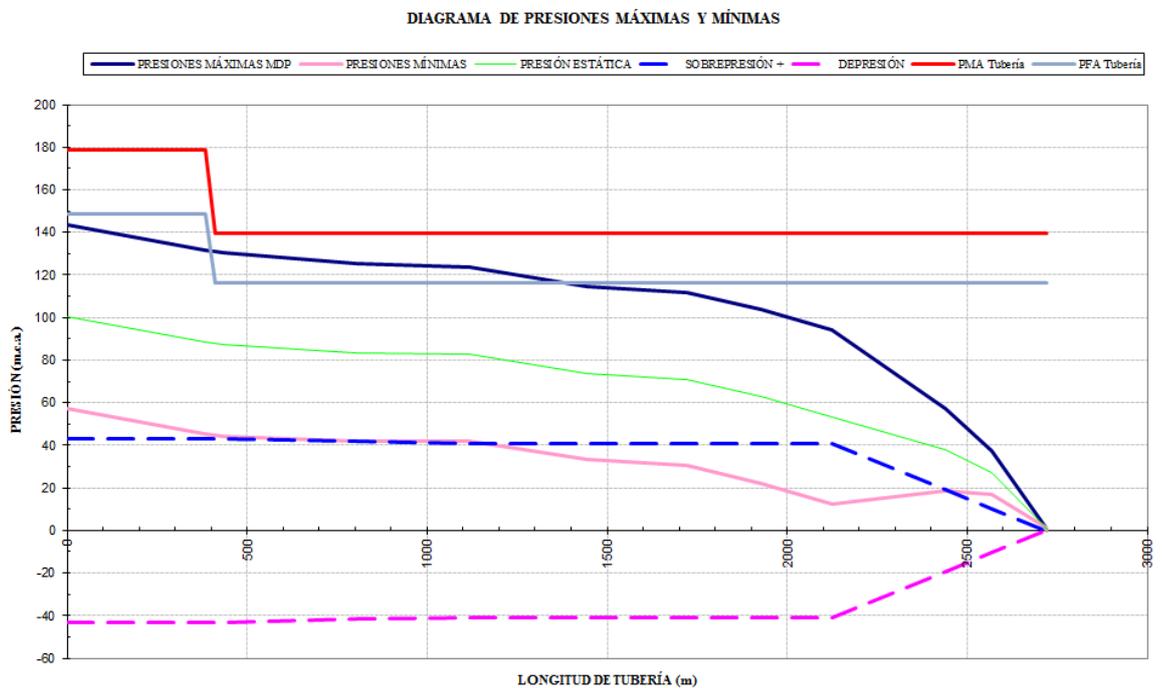
A la vista de los resultados del gráfico de líneas piezométricas se observa como no aparecen presiones negativas en la tubería ni por supuesto cavitación. Respecto a las sobrepresiones aparecen en los primeros 1.000 m de timbraje 12,5, en los que la presión máxima del golpe de ariete supera la Presión de Funcionamiento Admisible de la tubería (PFA) aunque no llega a superar la Presión Máxima Admisible (PMA) de la conducción.

- p.k. 0+384-p.k. 1+400: Existe sobrepresión

No es conveniente que la PFA de la tubería se vea superada en ningún instante, puesto que, aunque no existe riesgo de rotura a corto plazo al no verse superada la PMA de la conducción, el hecho de someter a la tubería a ese ciclo de sobrepresiones, puede tener efectos perniciosos a medio o largo plazo. Por lo tanto, dispondremos los elementos necesarios para aliviar ese exceso de presión y que la PFA de la conducción no se vea superada en ningún instante.

5.4.3 Presiones en el fenómeno transitorio

Las presiones registradas en el régimen transitorio más desfavorable serán:



Los tramos de sobrepresión coinciden plenamente con los del apartado anterior.

Se observa como las presiones mínimas están por encima de cero a lo largo de todo el trazado.

5.4.4 Soluciones estudio preliminar

Al no existir ningún punto de presión negativa en todo el trazado y sólo existir sobrepresión en el tramo inicial de la conducción, para esta impulsión bastaría con disponer de una válvula de alivio rápido ubicada en la estación de bombeo tarada a una presión ligeramente superior a la de la presión dinámica en el régimen permanente en ese punto.

5.4.5 Método de las características

Se emplea a continuación el programa “Allievi” desarrollado por el ITA de la Universidad Politécnica de Valencia. Este programa informático simula el transitorio y proporciona las oscilaciones de presión que se producen tras una maniobra determinada. De esta manera podemos contrastar los resultados anteriormente con los obtenidos por el programa y proponer y comprobar las soluciones al problema.

El programa de cálculo emplea como fundamento el Método de las características.

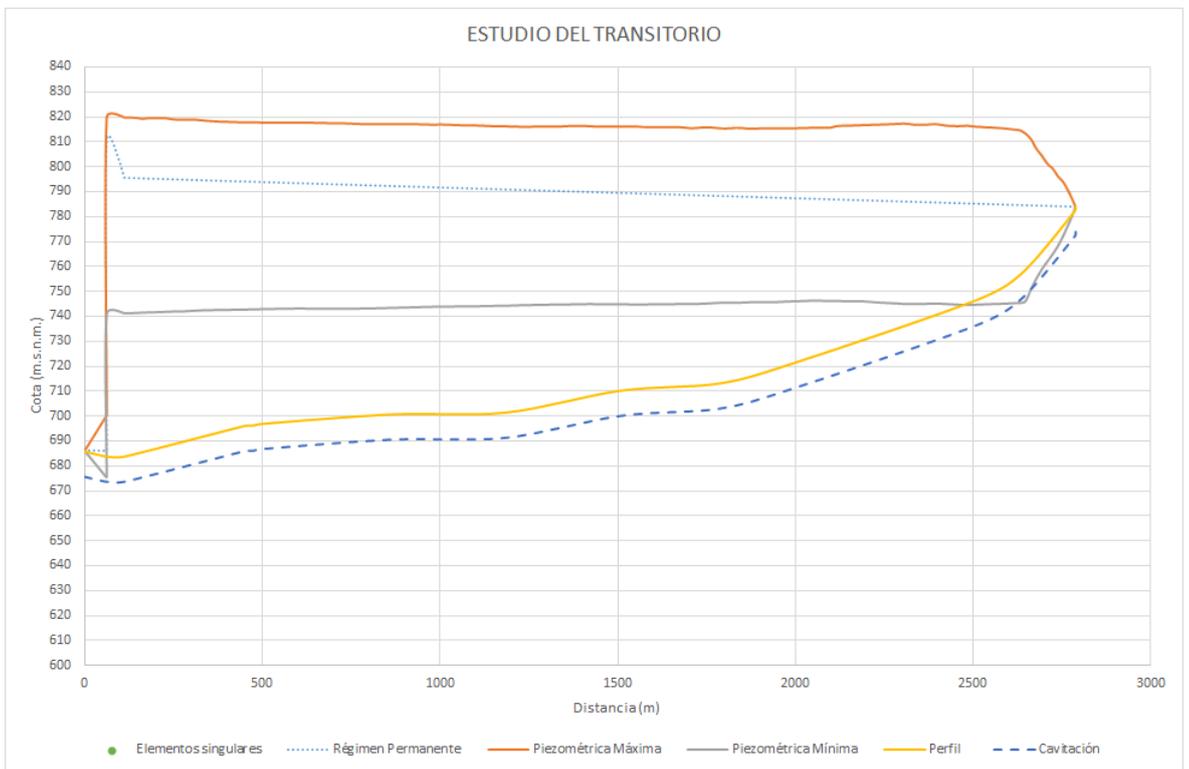
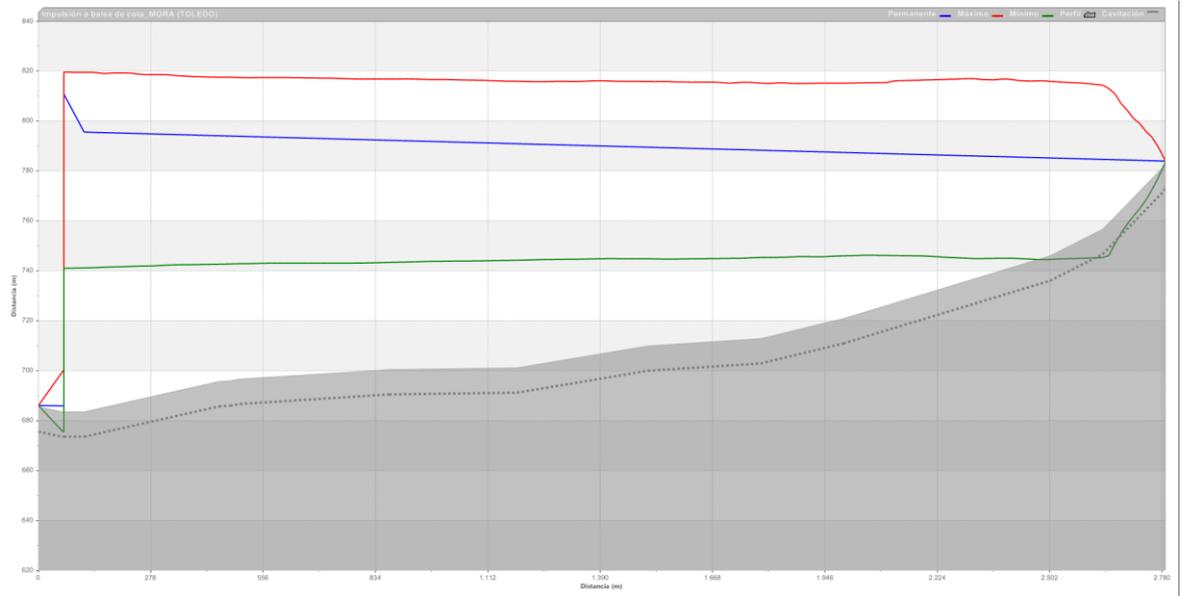
$$H_i^{n+1} - H_{i-1}^n + \frac{a}{g}(V_i^{n+1} - V_{i-1}^n) + \frac{f_{i-1}^n \Delta x}{D} V_{i-1}^n |V_{i-1}^n| = 0$$

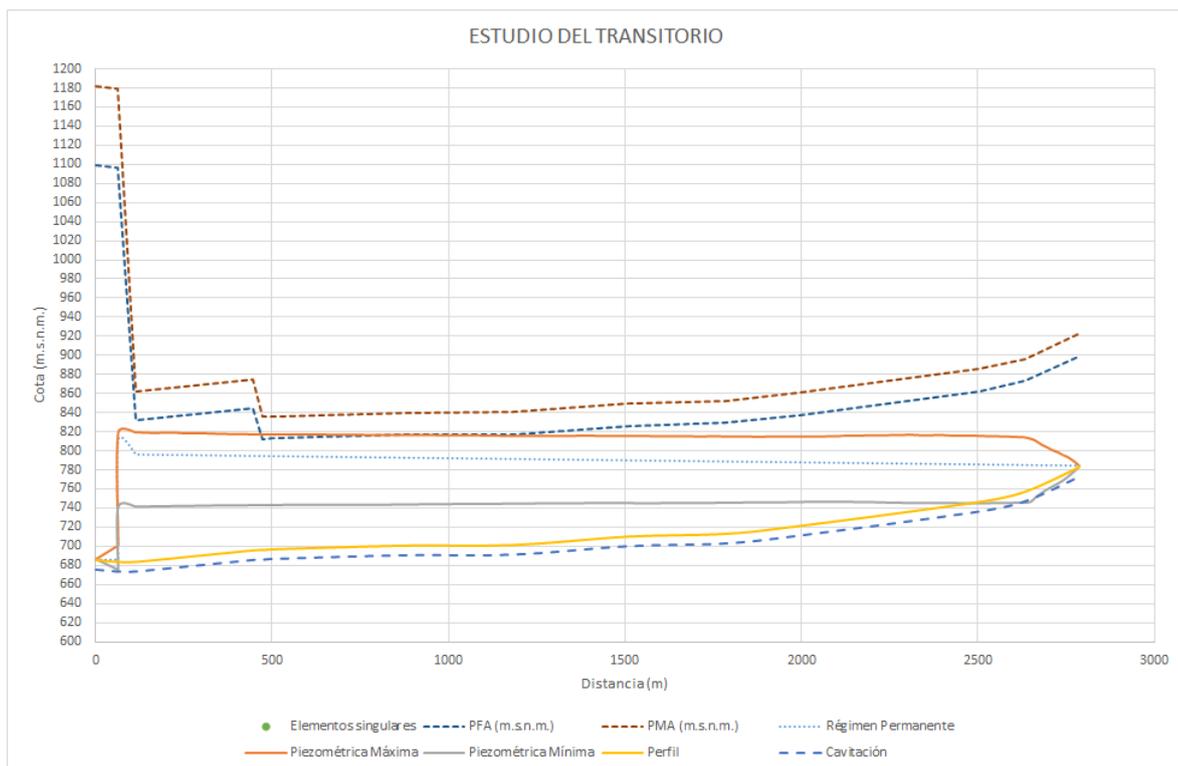
$$H_i^{n+1} - H_{i+1}^n - \frac{a}{g}(V_i^{n+1} - V_{i+1}^n) - \frac{f_{i+1}^n \Delta x}{D} V_{i+1}^n |V_{i+1}^n| = 0$$

Siendo este un sistema de dos ecuaciones algebraicas, lineales, con dos incógnitas con las que se puede calcular la altura piezométrica H y la velocidad V en el punto i de la tubería y en el instante de cálculo n+1, a partir de los valores de H y V de los puntos i-1 e i+1 en el instante n.

5.4.6 Estudio del transitorio con los filtros sucios y balsa de regulación vacía. Altura manométrica máxima

Procedemos a realizar el cálculo del transitorio y obtenemos los siguientes resultados:





Los resultados son muy similares a los obtenidos por los métodos clásicos, aunque en esta simulación se obtienen presiones ligeramente negativas en la zona de llegada al depósito. La cota piezométrica máxima de las sobrepresiones es igual a la obtenida por los métodos clásicos, estando en torno de la cota 820 msnm y existiendo por tanto presiones superiores a la PFA de la tubería en los primeros 800 m del tramo de timbraje 12,5 atm (Hasta el pk 1+200 aproximadamente) tramo ligeramente inferior al calculado por el método clásico. En esta simulación además se ha introducido el tramo de tubería de aspiración desde la balsa hasta la estación de bombeo (Acero DN 350 mm espesor 5 mm), y observamos que existe riesgo de cavitación en la entrada de la estación de bombeo cuando la balsa se encuentra casi vacía y se produce una parada repentina de los grupos de bombeo.

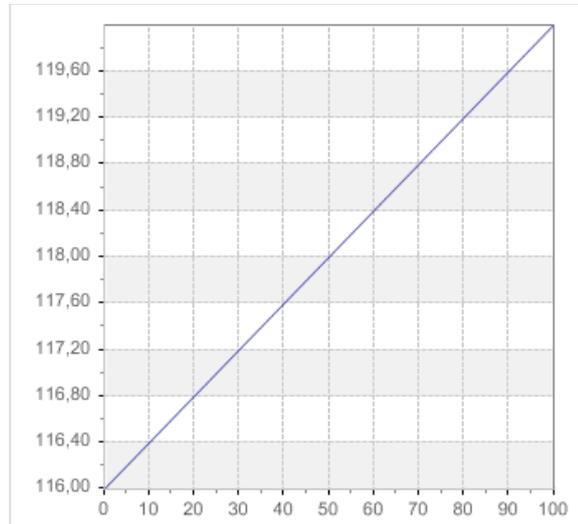
5.4.7 Soluciones adoptadas

Se realiza a continuación la simulación introduciendo en el perfil los siguientes elementos:

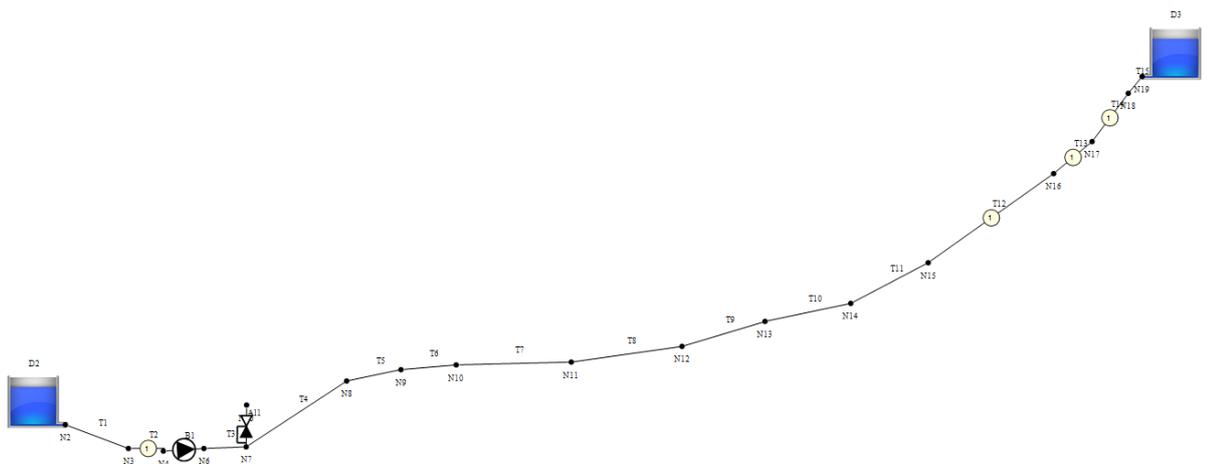
- Válvula de alivio rápido ubicada a la salida de la estación de bombeo dispuesta tras los equipos de filtrado y desinfección, dispuesta en derivación DN 100 mm y tarada para abrirse a una presión un 10% superior a la presión

dinámica existente en ese punto. Es decir que tenga los siguientes grados de apertura

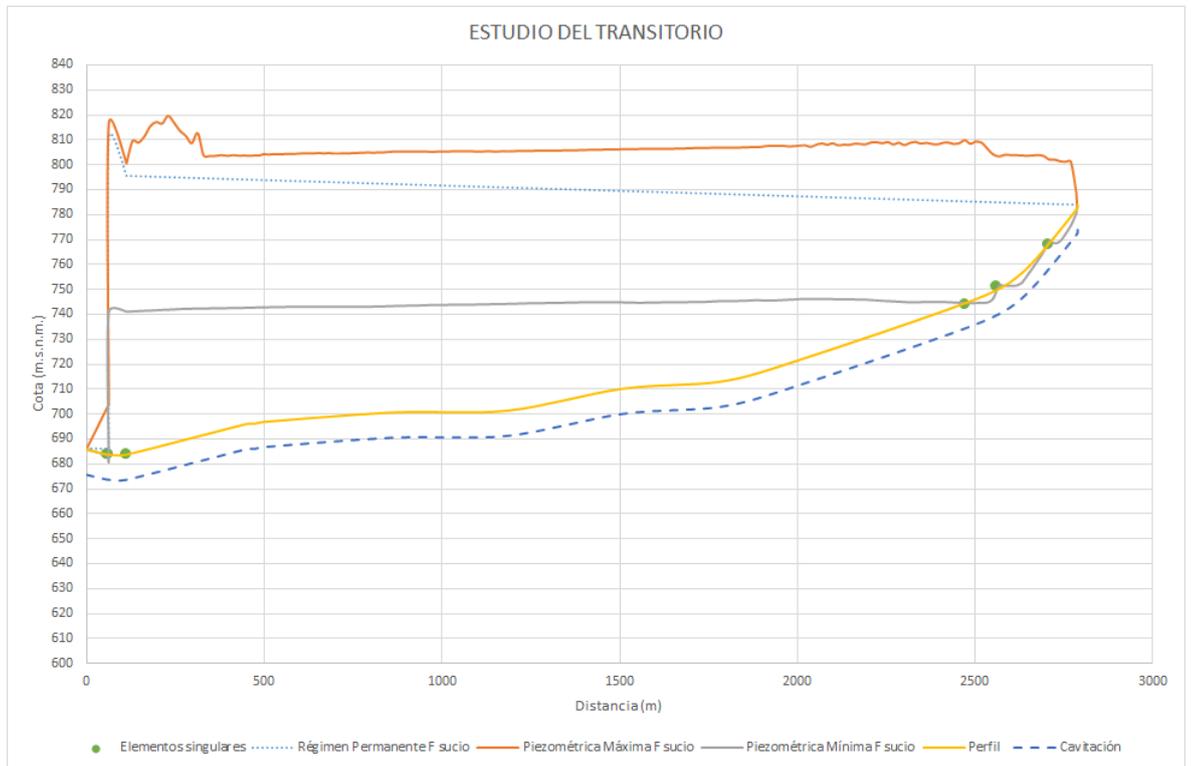
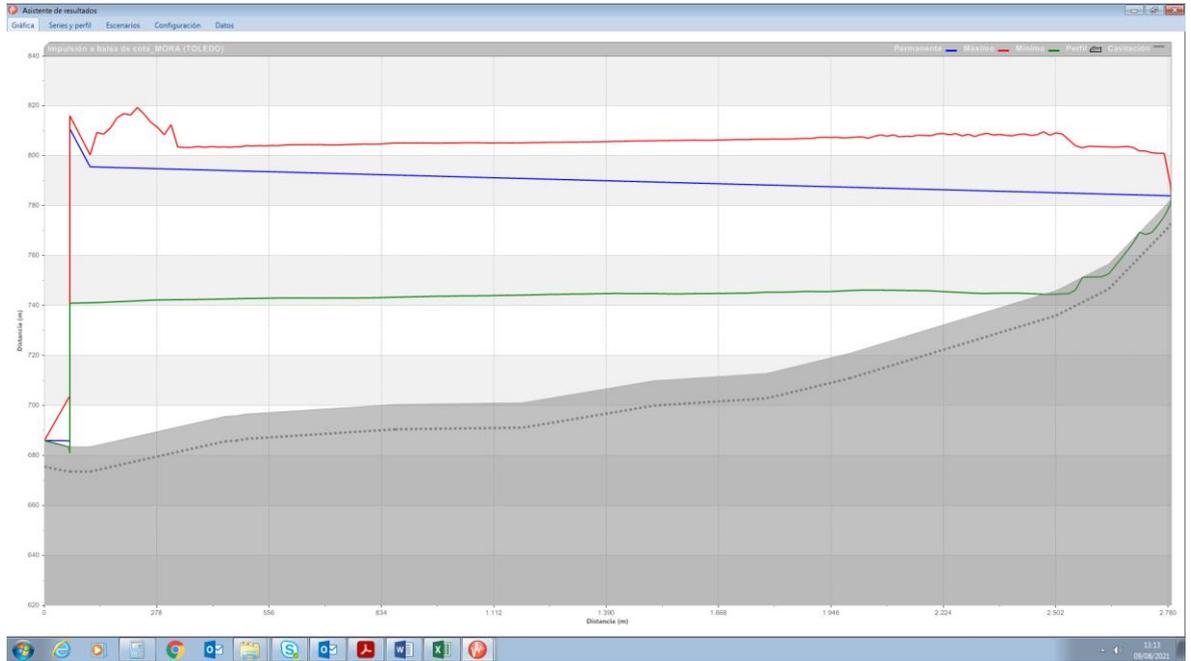
- Presión = 116 m.c.a.....Grado de apertura = 0%
- Presión = 120 m.c.a.....Grado de apertura = 100%

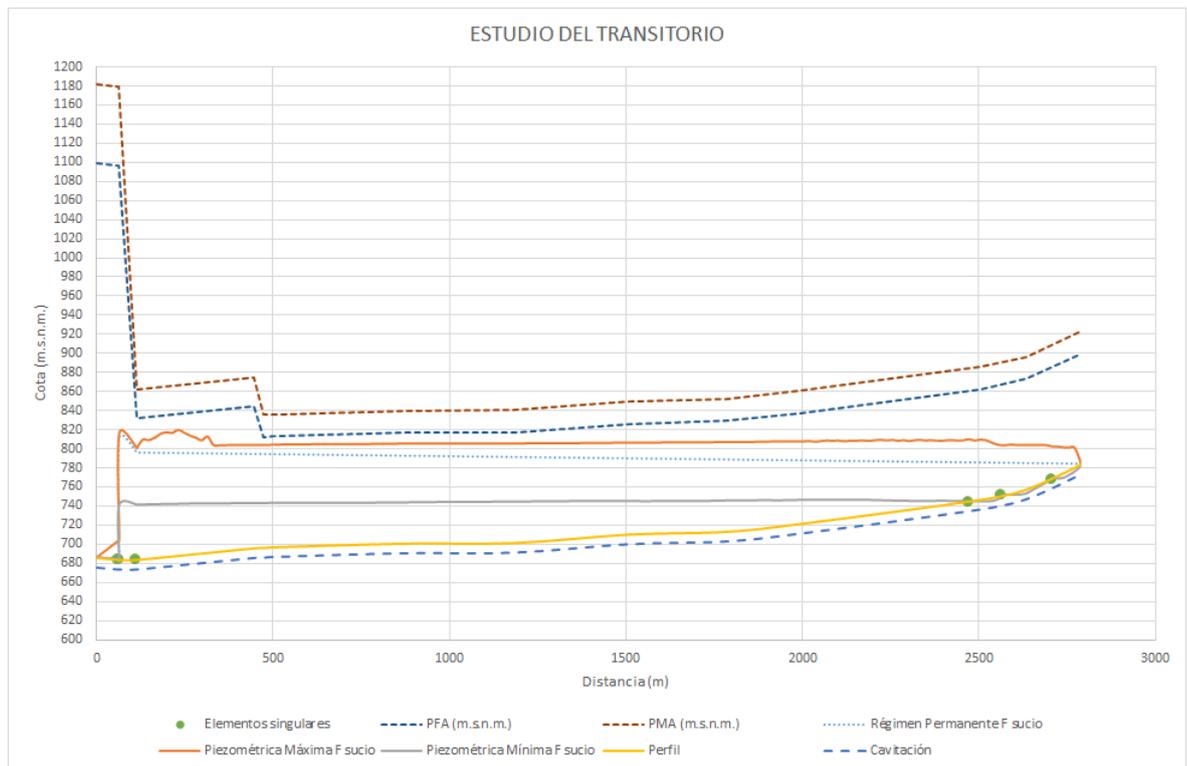


- Ventosa Trifuncional DN 80 colocadas a las siguientes distancias del origen de la tubería de impulsión
 - Ventosa 1: p.k. 2+408
 - Ventosa 2: p.k. 2+498
 - Ventosa 3: p.k. 2+643
- Ventosa Trifuncional DN 80 mm colocada la entrada de la estación de bombeo.



Los resultados obtenidos al disponer estos elementos son:





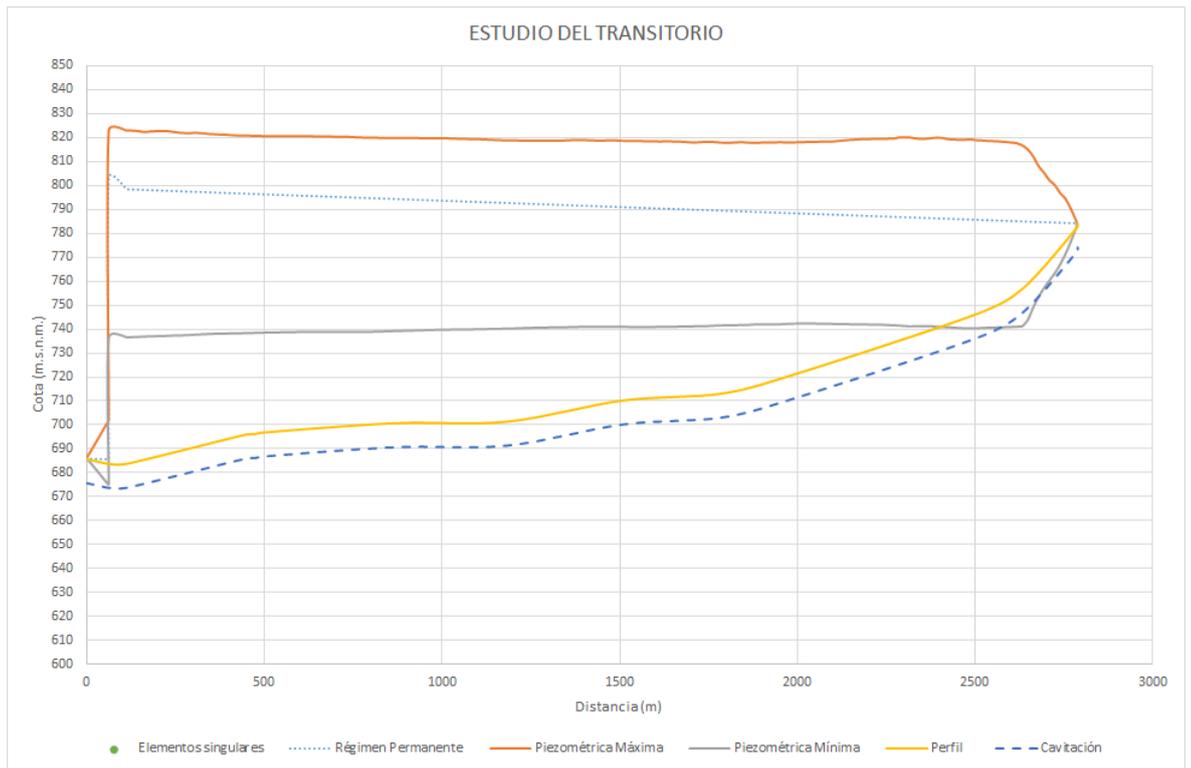
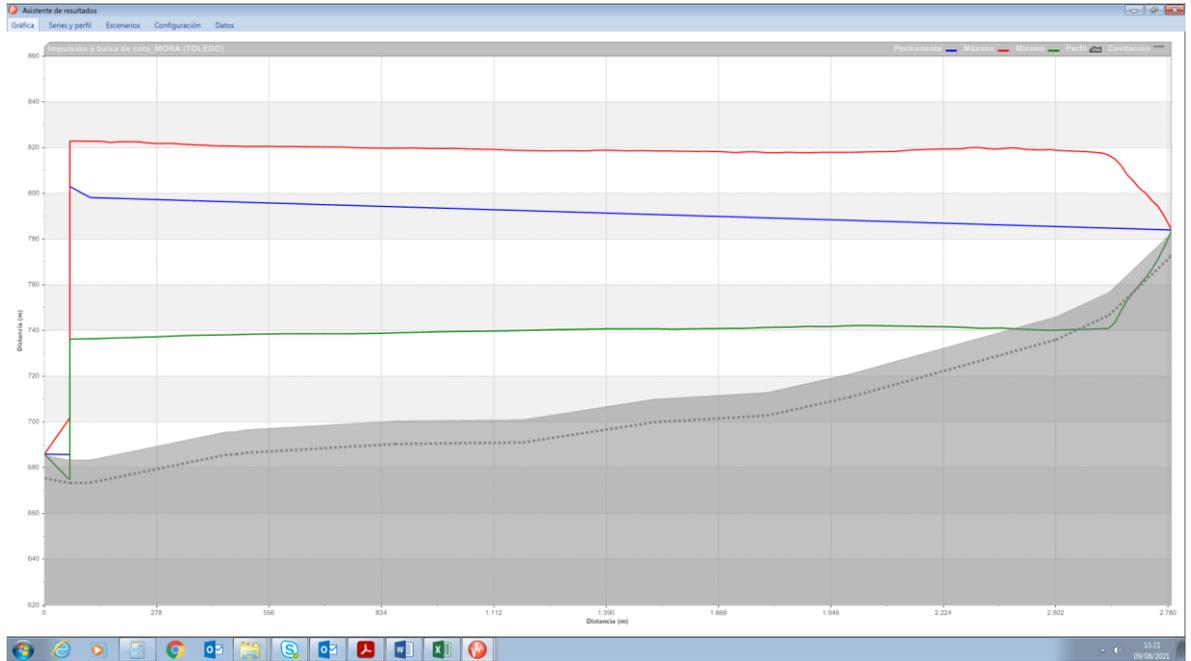
En el tramo inicial de la tubería la cota piezométrica máxima de la conducción es la 820 m.s.n.m. lo que queda por debajo de la PFA de la conducción, en el tramo de timbraje 12,5 atm la piezométrica de presiones máximas queda por debajo de la PFA de la conducción corregida con la temperatura. Así mismo desaparecen las presiones negativas al final de la tubería de impulsión y en el tramo de la tubería de aspiración.

Por lo tanto, se considera correcto el dimensionamiento de la tubería incluyendo los elementos anteriormente citados (Válvula de alivio rápido y ventosas).

5.4.8 Estudio del transitorio con filtros limpios y balsa de regulación vacía.

Se realiza ahora el cálculo del transitorio con los filtros limpios y con la balsa de regulación vacía que representa una altura manométrica de bombeo inferior al caso anterior y por lo tanto puede presentar una piezométrica de presiones mínimas inferior a la del caso anterior. Comprobaremos la solución adoptada

Procedemos a realizar el cálculo del transitorio y obtenemos los siguientes resultados:





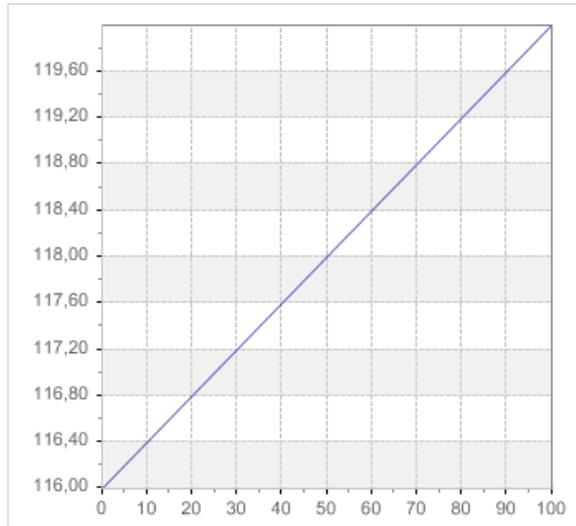
Los resultados son concordantes con el apartado anterior, se obtienen presiones negativas inferiores a la del caso anterior en la zona de llegada al depósito. La cota piezométrica máxima de las sobrepresiones es similar al apartado anterior, estando por debajo de la cota 820 msnm y existiendo por tanto presiones superiores a la PFA de la tubería en los primeros 1000 m del tramo de timbrado 12,5 atm (Hasta el pk 1+200 aproximadamente). En esta simulación además se ha introducido el tramo de tubería de aspiración desde la balsa hasta la estación de bombeo (Acero DN 350 mm espesor 5 mm), y observamos que existe riesgo de cavitación en la entrada de la estación de bombeo cuando la balsa se encuentra casi vacía y se produce una parada repentina de los grupos de bombeo.

5.4.9 Comprobación de la solución adoptada

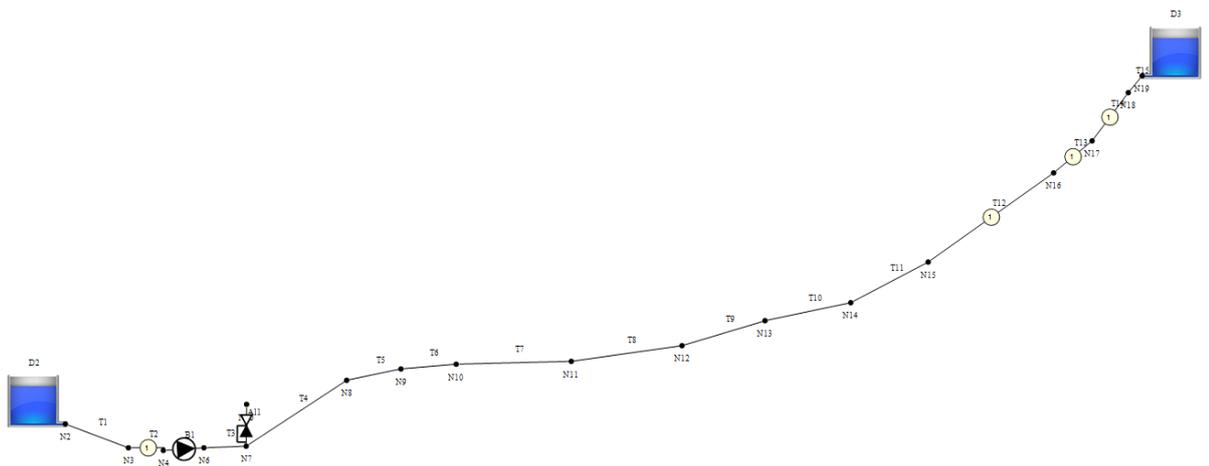
Se realiza a continuación la simulación introduciendo en el perfil los siguientes elementos:

- Válvula de alivio rápido ubicada a la salida de la estación de bombeo dispuesta tras los equipos de filtrado y desinfección, dispuesta en derivación DN 100 mm y tarada para abrirse a una presión un 10% superior a la presión dinámica existente en ese punto. Es decir que tenga los siguientes grados de apertura

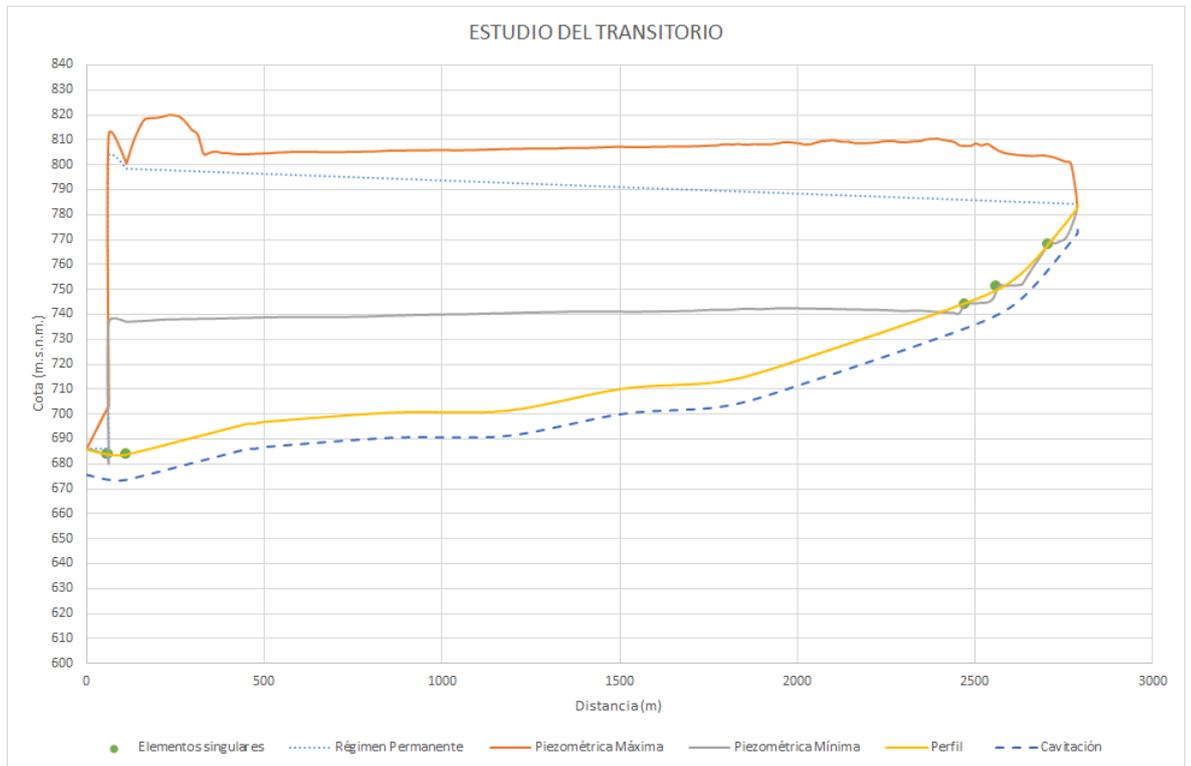
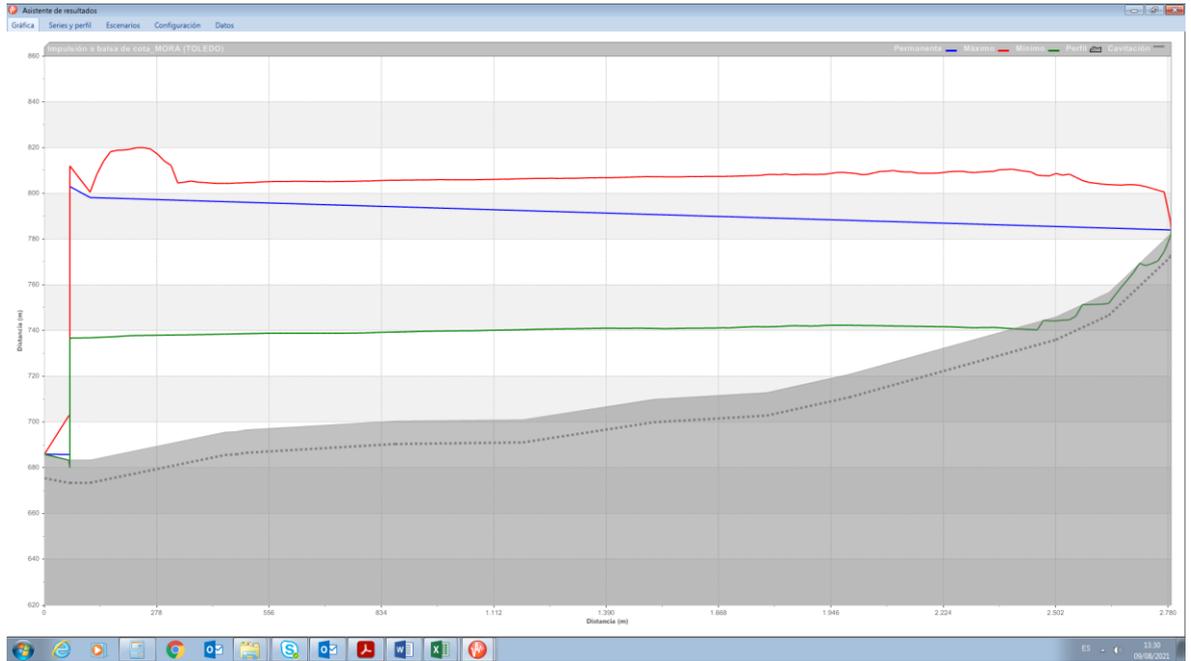
- Presión = 116 m.c.a.....Grado de apertura = 0%
- Presión = 120 m.c.a.....Grado de apertura = 100%



- Ventosa Trifuncional DN 80 colocadas a las siguientes distancias del origen de la tubería de impulsión
 - Ventosa 1: p.k. 2+408
 - Ventosa 2: p.k. 2+498
 - Ventosa 3: p.k. 2+643
- Ventosa Trifuncional DN 80 mm colocada la entrada de la estación de bombeo.



Los resultados obtenidos al disponer estos elementos son:

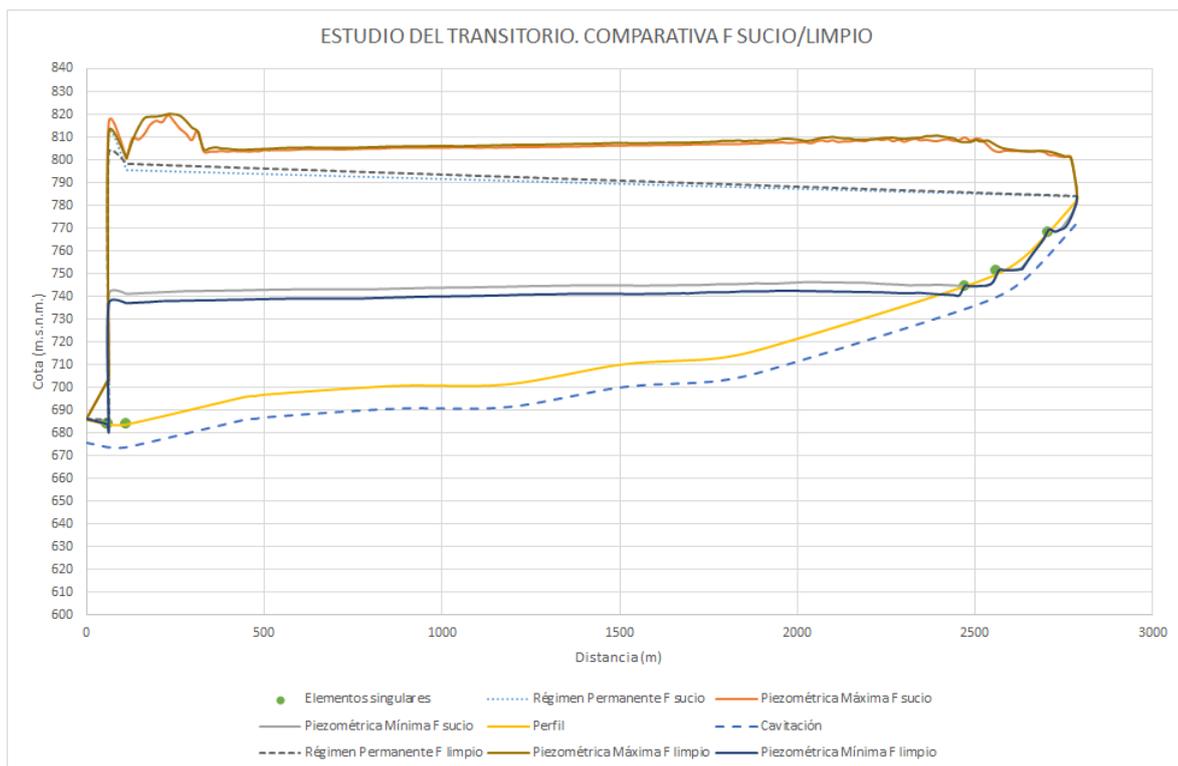




En el tramo inicial de la tubería la cota piezométrica máxima de la conducción es la 820 m.s.n.m. lo que queda por debajo de la PFA de la conducción, en el tramo de timbraje 12,5 atm la piezométrica de presiones máximas queda por debajo de la PFA de la conducción corregida con la temperatura. Así mismo desaparecen las presiones negativas al final de la tubería de impulsión y en el tramo de la tubería de aspiración.

Por lo tanto, se considera correcto el dimensionamiento de la tubería incluyendo los elementos anteriormente citados (Válvula de alivio rápido y ventosas).

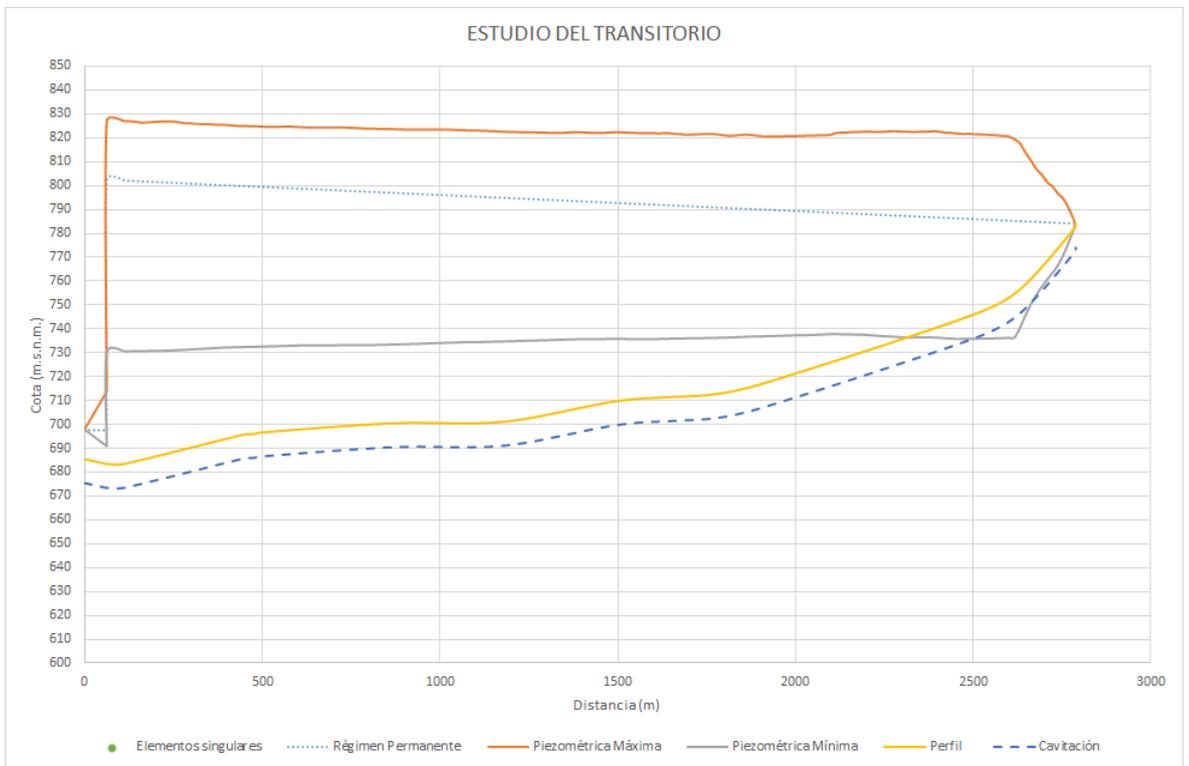
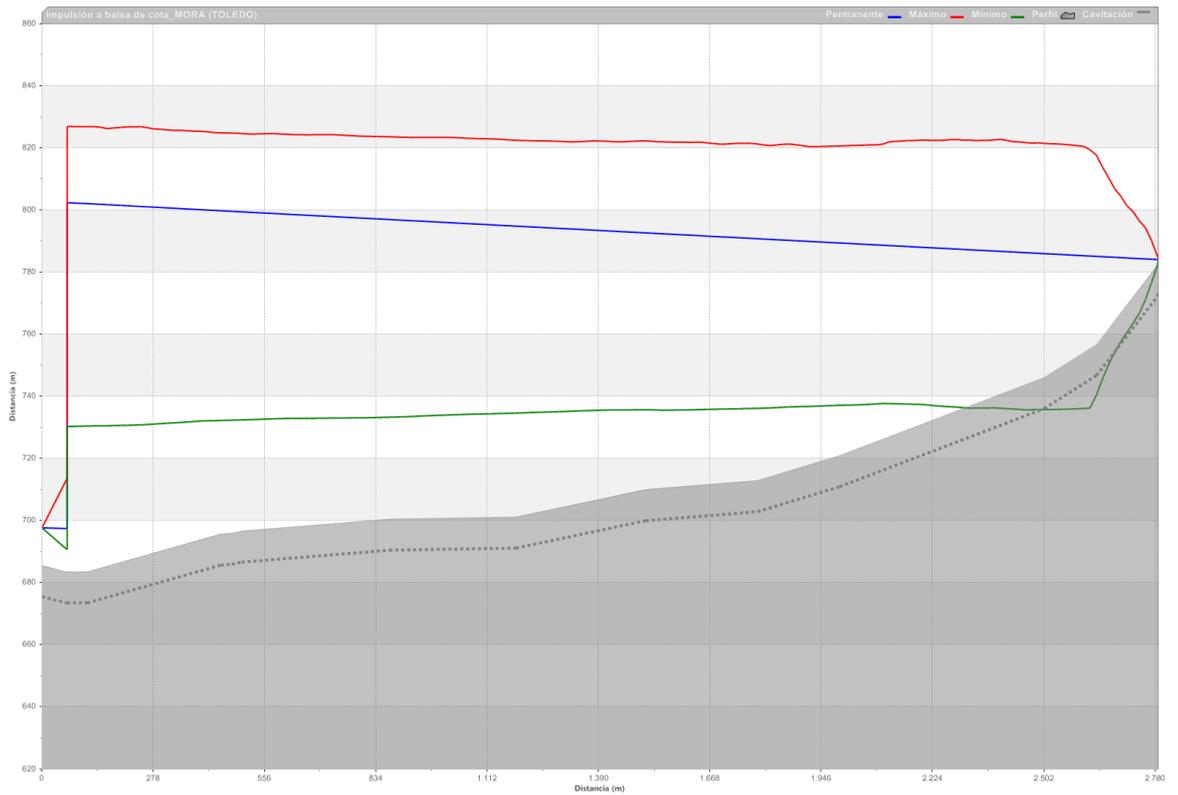
Si comparamos las líneas piezométricas de la situación de filtro sucio con respecto a la situación filtro limpio, el resultado sería:

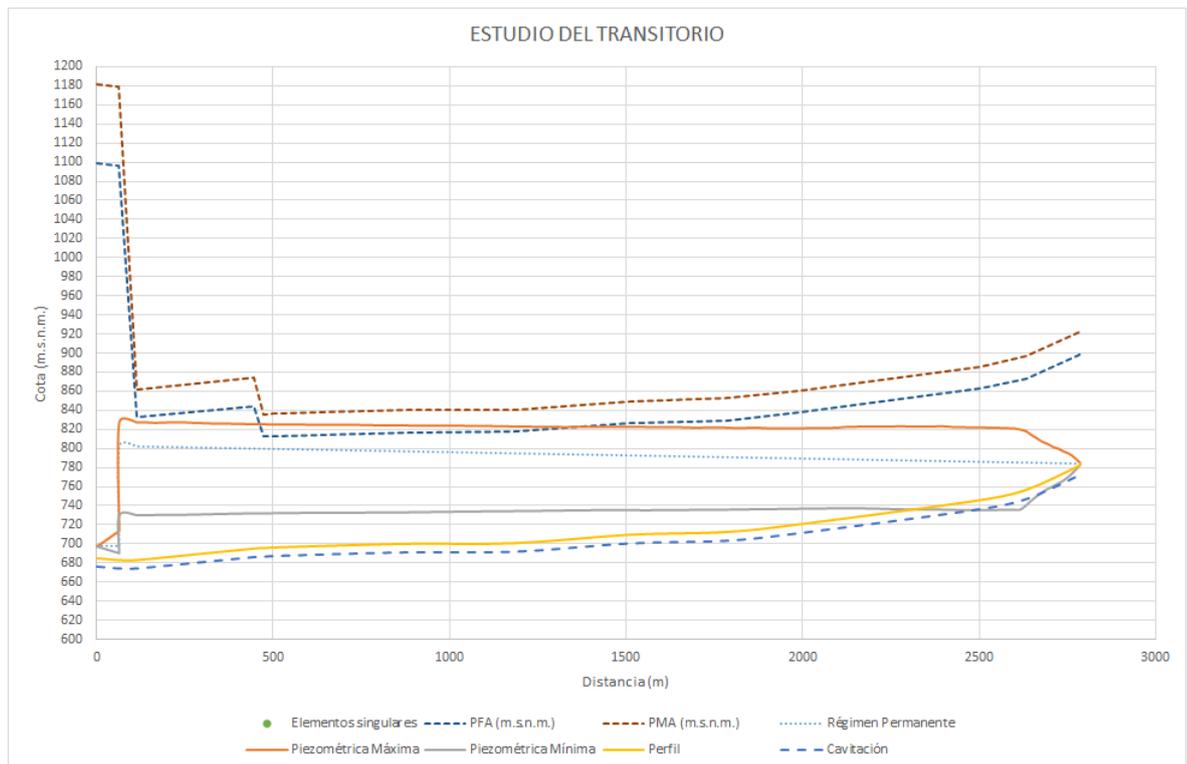


5.4.10 Estudio del transitorio con filtros limpios y balsa de regulación llena. Altura manométrica mínima

Se realiza ahora el cálculo del transitorio con los filtros limpios y con la balsa de regulación llena de agua, hipótesis que coincide con la altura manométrica mínima de bombeo y por lo tanto puede presentar una piezométrica de presiones mínimas inferior a la del caso anterior. Comprobaremos la solución adoptada.

Procedemos a realizar el cálculo del transitorio y obtenemos los siguientes resultados:





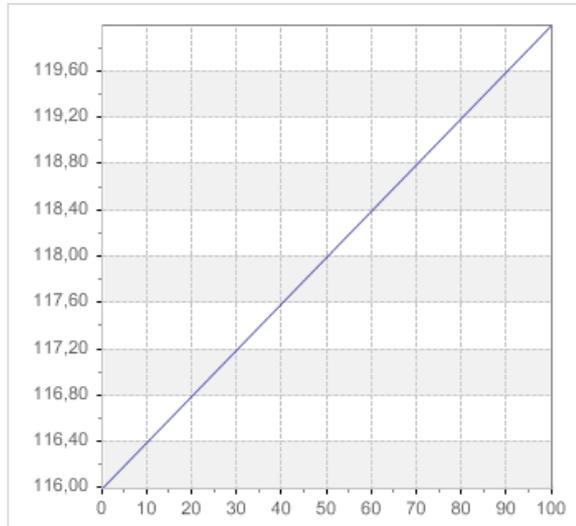
Los resultados son concordantes con el apartado anterior, se obtienen presiones negativas inferiores a la del caso anterior en la zona de llegada al depósito. La cota piezométrica máxima de las sobrepresiones es similar al apartado anterior, estando por debajo de la cota 820 msnm y existiendo por tanto presiones superiores a la PFA de la tubería en los primeros 1000 m del tramo de timbrado 12,5 atm (Hasta el pk 1+200 aproximadamente). En esta simulación además se ha introducido el tramo de tubería de aspiración desde la balsa hasta la estación de bombeo (Acero DN 350 mm espesor 5 mm), y observamos que existe riesgo de cavitación en la entrada de la estación de bombeo cuando la balsa se encuentra casi vacía y se produce una parada repentina de los grupos de bombeo.

5.4.11 Comprobación de la solución adoptada

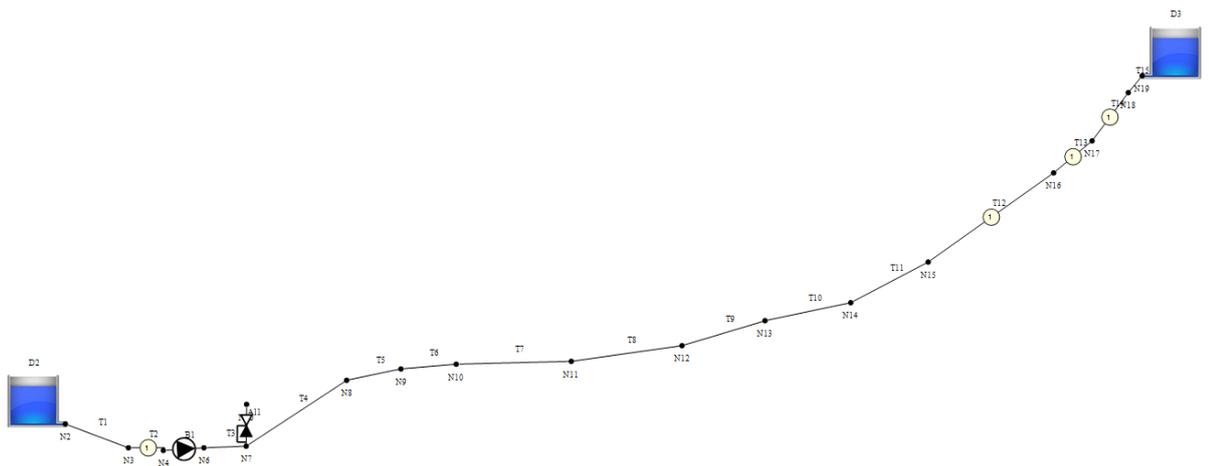
Se realiza a continuación la simulación introduciendo en el perfil los siguientes elementos:

- Válvula de alivio rápido ubicada a la salida de la estación de bombeo dispuesta tras los equipos de filtrado y desinfección, dispuesta en derivación DN 100 mm y tarada para abrirse a una presión un 10% superior a la presión dinámica existente en ese punto. Es decir que tenga los siguientes grados de apertura

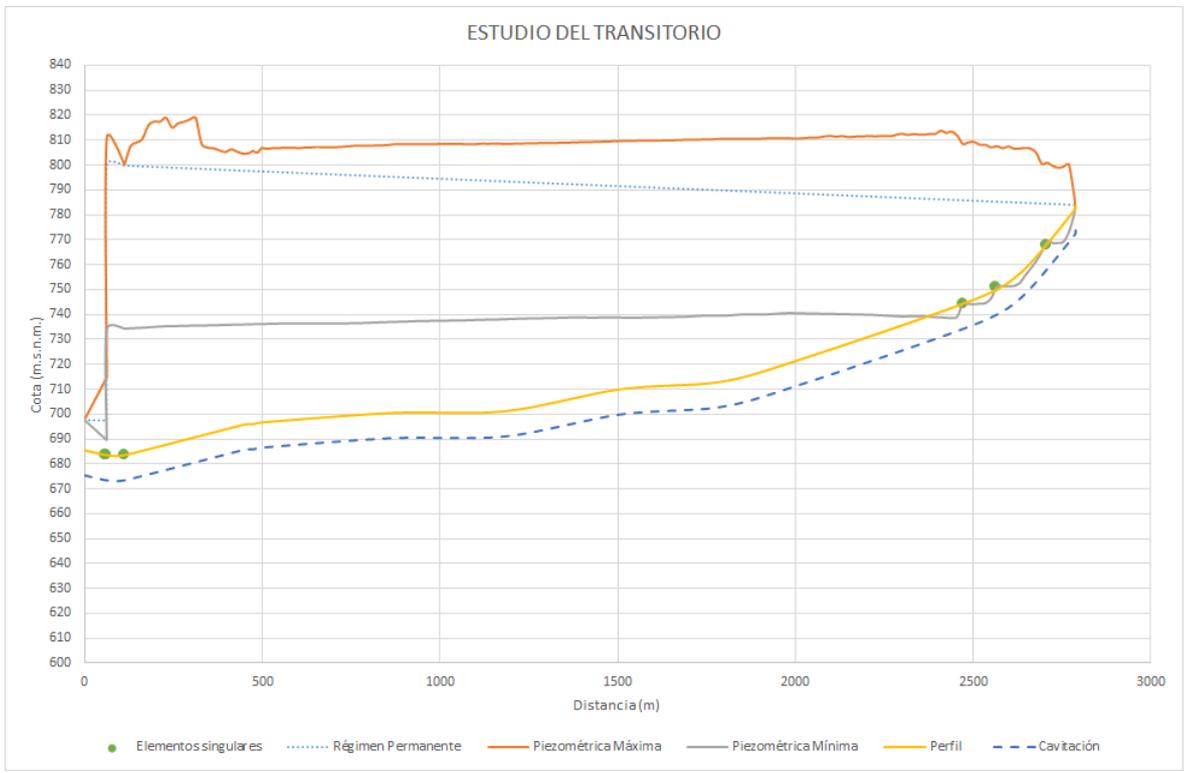
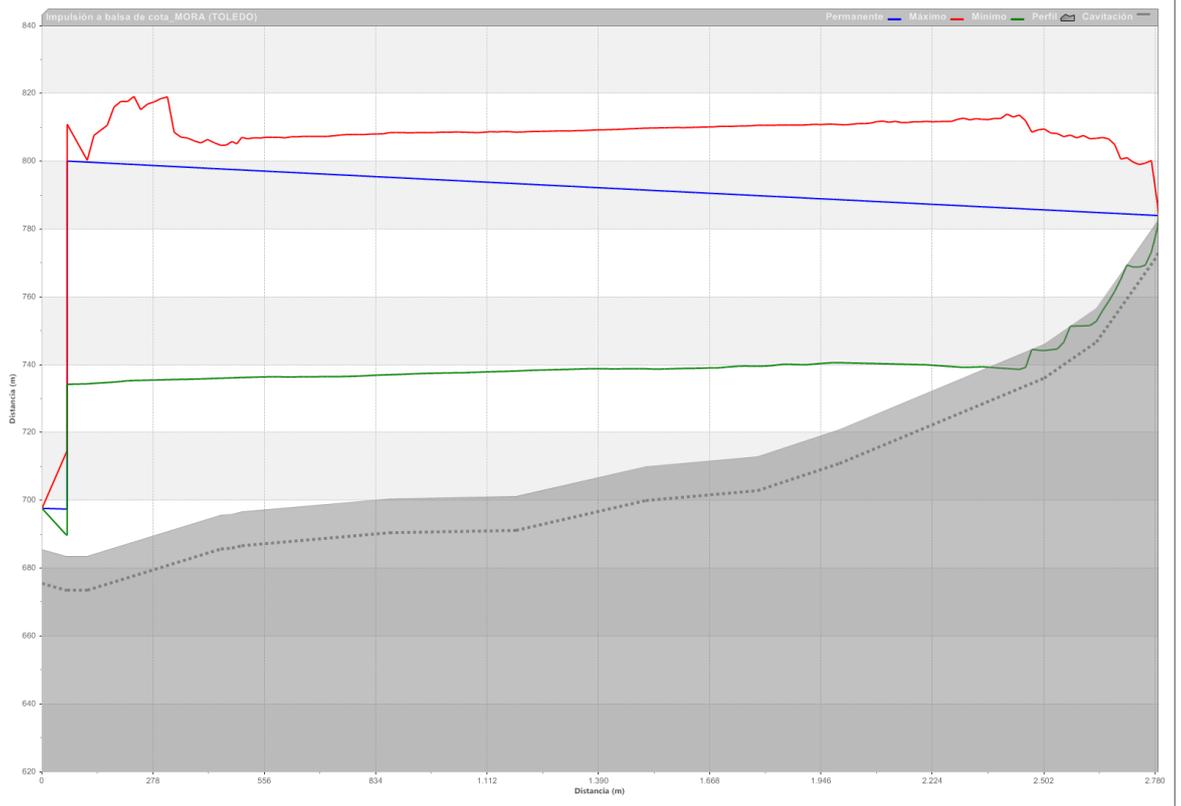
- Presión = 116 m.c.a.....Grado de apertura = 0%
- Presión = 120 m.c.a.....Grado de apertura = 100%

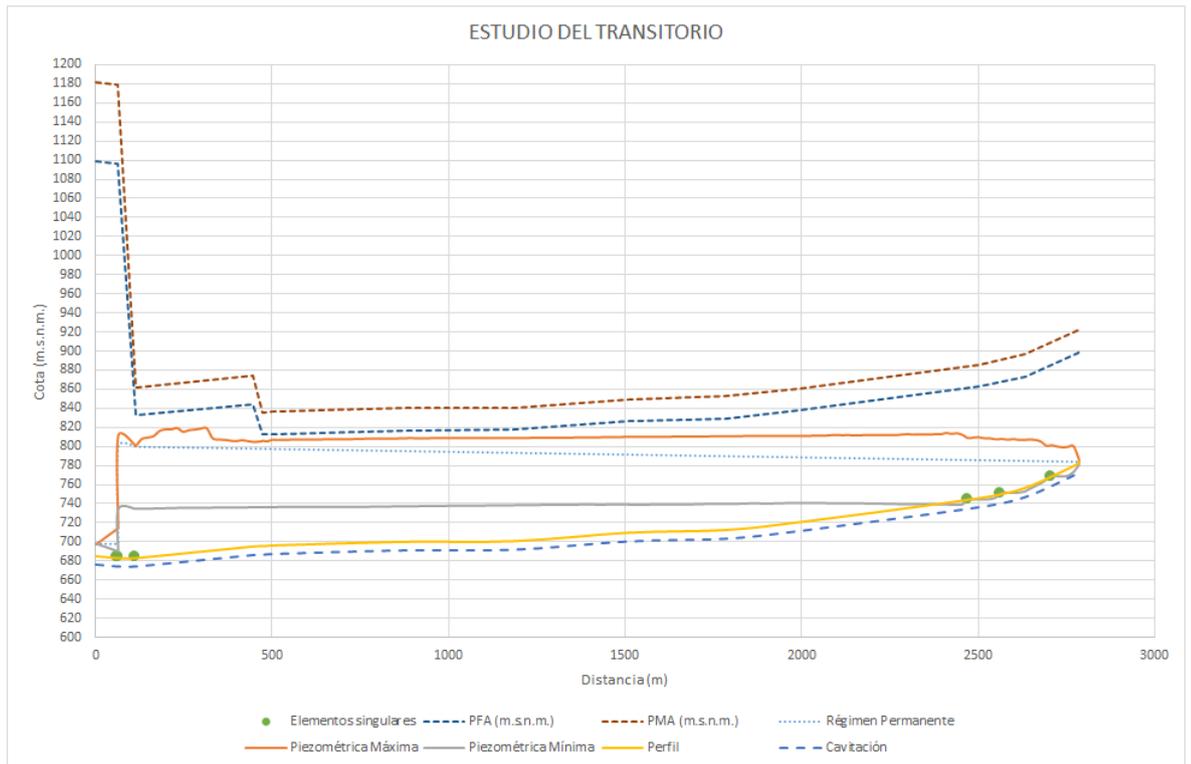


- Ventosa Trifuncional DN 80 colocadas a las siguientes distancias del origen de la tubería de impulsión
 - Ventosa 1: p.k. 2+408
 - Ventosa 2: p.k. 2+498
 - Ventosa 3: p.k. 2+643
- Ventosa Trifuncional DN 80 mm colocada la entrada de la estación de bombeo.



Los resultados obtenidos al disponer estos elementos son:





En el tramo inicial de la tubería la cota piezométrica máxima de la conducción es la 820 m.s.n.m. lo que queda por debajo de la PFA de la conducción, en el tramo de timbraje 12,5 atm la piezométrica de presiones máximas queda por debajo de la PFA de la conducción corregida con la temperatura. Así mismo desaparecen las presiones negativas al final de la tubería de impulsión y en el tramo de la tubería de aspiración.

Por lo tanto, se considera correcto el dimensionamiento de la tubería incluyendo los elementos anteriormente citados (Válvula de alivio rápido y ventosas).

Si comparamos las líneas piezométricas de la situación de filtro sucio y balsa vacía con respecto a la situación filtro limpio y balsa de regulación llena, el resultado sería:

