

ÍNDICE

ANEJO N° 8 – ESTUDIO DE LA IMPULSIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN

2.1.- DATOS DE PARTIDA

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

3.- GOLPE DE ARIETE

3.1.- INTRODUCCIÓN

3.2.- TIEMPO DE PARADA

3.3.- CELERIDAD ONDA DE PRESIÓN

3.4.- LONGITUD CRÍTICA

3.5.- GOLPE DE ARIETE

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza el cálculo del bombeo e impulsión incluidos en el presente proyecto de construcción del “Abastecimiento en Ames y Brión (A Coruña)”.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN

2.1.- DATOS DE PARTIDA

Para el bombeo del caudal tratado por la ETAP, se proyecta una estación de bombeo compuesta por dos bombas multicelulares de eje vertical, con un sistema de funcionamiento de 1+1.

El caudal a bombear en la primera fase del proyecto son 175 l/s, debiendo duplicarse su capacidad en la segunda fase del mismo. La altura geométrica que se debe salvar desde la ETAP hasta el depósito de cabecera son 144,3 metros, y la longitud de la tubería de impulsión en planta es de 5.189,09 metros lineales.

Por tanto los datos de partida para el cálculo del bombeo son:

- **Caudal impulsado: 175 l/s**
- **Cota partida: 175m**
- **Cota llegada: 319.3 m**
- **Altura geométrica: 144,3 m**
- **Diámetro conducción: 500 mm**
- **Longitud conducción: 5.177 m**
- **Material impulsión: Fundición dúctil**

2.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Con estos datos se obtienen los siguientes resultados:

3.- GOLPE DE ARIETE

3.1.- INTRODUCCIÓN

Cuando un líquido está circulando por una tubería con régimen permanente y en un momento dado se maniobra sobre algún elemento de la instalación (apertura o cierre de una válvula, variación del régimen de una bomba, parada de una bomba) ya sea instantáneamente o empleando cierto tiempo, se producen unas variaciones de caudal y de presión en el punto donde se ha producido la perturbación que crean un desequilibrio que hace que todos los caudales vayan variando sucesivamente en todos los puntos de la conducción. Estos desequilibrios producen variaciones de la energía cinética del agua, traduciéndose en alteraciones de su presión, que constituyen el golpe de ariete.

A continuación se lleva a cabo el cálculo del golpe de ariete en la Impulsión entre el depósito de la ETAP y el depósito de cabecera de Agrón, para comprobar si es necesaria la colocación de un dispositivo antiariete.

3.2.- TIEMPO DE PARADA

En las conducciones impulsadas por un grupo de bombeo, el tiempo de parada T_u es el transcurrido entre la interrupción del funcionamiento del grupo y el cese de la velocidad de circulación del agua, la cual desciende progresivamente. Este tiempo viene dado por la siguiente expresión:

$$T_u = c + k \frac{L \cdot v}{g \cdot H_{man}} ;$$

c y k: coeficientes que dependen de la longitud y de la pendiente.

L: longitud de la tubería expresada en m.

v: velocidad del agua expresada en m/s.

g: aceleración de la gravedad expresada en m/s².

H_{man}: altura manométrica expresada en m.

Los datos para el caso que nos ocupa son:

Hm= 190 m	D = 500 mm
L =5176,83 m	Q =350 l/s
V = 0.84 m/s	c = 1 (Hm/L < 0.2)
K =1 (L>1500)	

Por tanto, el tiempo de parada que se obtiene es: **T = 5.95 s.**

3.3.- CELERIDAD ONDA DE PRESIÓN

La velocidad de propagación de la onda se denomina **celeridad**, y su valor viene dado por:

$$a = \sqrt{\frac{1}{\rho \cdot \left(\frac{D}{E \cdot e} + \frac{1}{\xi} \right)}}$$

D = Diámetro del tubo por la fibra neutra (m)

e = Espesor del tubo (m)

ξ = Módulo de compresibilidad del agua = 2.07×10^8 Kg/m².

E= Módulo de elasticidad del material (fundición) = 1.73×10^{10} Kg/m².

Por tanto, el resultado que se obtiene para la celeridad es **a = 1110 m/s.**

3.4.- LONGITUD CRÍTICA

La longitud crítica se mide a partir del final de la impulsión:

$$L_c = \frac{a \cdot T}{2}$$

Con los datos obtenidos, se obtiene una longitud crítica **Lc = 3302.65 m.**

3.5.- GOLPE DE ARIETE

Como L < Lc se utiliza la fórmula de Allievi para el cálculo del golpe de ariete:

$$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$$

A continuación se adjuntan los cálculos realizados, donde se pone de manifiesto la necesidad de disponer de un dispositivo antiariete. Se adjunta además el estudio correspondiente.

BOMBEO

Inquiry No.
 Date
 Client
 Code name
 KSB project No.
 Offer date 09.08.06
 Dept. / In charge
 Item No.

Sheet: 1
 Pump: RDLO 350-690 A
 P.O. No.
 Order No.
 Works No.
 Product key 011 G F 2 694

Operating Data

Capacity	m ³ /h	1260	Temperature	C	20
Discharge head	m	190	Density	kg/dm ³	1
Speed	1/min	1492			
Efficiency	%	71.56			
NPSH required	m	4.3	NPSH available	m	10
Nominal power	kW	908.65	Drive rating	kW	

Design

Type of install.	3E	Arrangement	Horizontal
Direct. of rotation	Clockwise	Impeller type	Radial impeller
Shaft seal	Clockwise	Bearing	Anti-friction bearing
Lubrication	Grease-lubricated		

Suction flange

Nominal size 400
 Flange to DIN 2544
 Nominal pressure PN 25

Discharge flange

Nominal size 350
 Flange to DIN 2544
 Nominal pressure PN 25

Materials

<u>PART NO</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>PART NO</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>MATERIAL</u>
102	Volute casing	JS1030 (GGG-40)	502	Casing wear ring	CC493K-GC
211	Shaft	1.4021	524.1	Shaft protecting sleeve	CC483K-GC
234	Impeller	CC480K-GS	433	Mechanical seal	BQ1EGG
350	Bearing housing	JL1040 (GG-25)	901.1	Hex. head screw	8.8
360	Bearing cover	C 45			
441	Seal housing	JL1040 (GG-25)			

Drive

Motor make		Number of poles	4
Motor size		Explosion-proof	without
Arrangement	Horizontal	I starting/I nominal	0
Nominal voltage	400 V	Type of enclosure	IP55
Frequency	50 Hz	Thermal class	F
Effective speed	1493 1/min	Ambient temperature	40 C
Nominal current	0 A	Provision	by KSB
Power P2	0 kW		

Inquiry No.
Date
Client
Code name
KSB project No.
Offer date 09.08.06
Dept. / In charge
Item No.

Sheet: 2

Pump: RDLO 350-690 A
P.O. No.
Order No.
Works No.
Product key 011 G F 2 694

Coating

Coating

Interior

Exterior

Pretreatment	Degreasing / blasting SA 1	Degreasing / blasting SA 1
Primer	1-component anti-rust primer red	1-component anti-rust primer red
Finish coat	- without -	1-component finish coat, 0.03 - 0.06 mm thick, RAL 5002, ultramarine blue

Operating Instructions

Language: Spanish

Quantity: 1

Scope of Supply

Pump
Baseplate for pump set
Coupling (with coupling guard)
QCP 1 (ZN 57129)

Coupling

Type	N-Eupex	
Size	A 440	
Max. Bore [mm]	Pump side 160.0	Motor side 160.0

Tests/Inspections

Performance test not withn.
NSPH-Test not withn.

Inquiry No.

Date

Client

Code name

KSB project No.

Offer date

09.08.06

Dept. / In charge

Item No.

Sheet:

3

Pump:

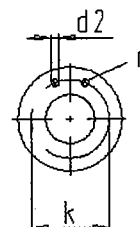
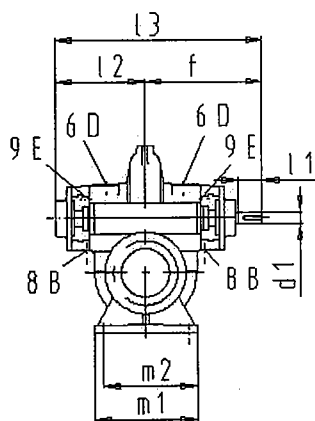
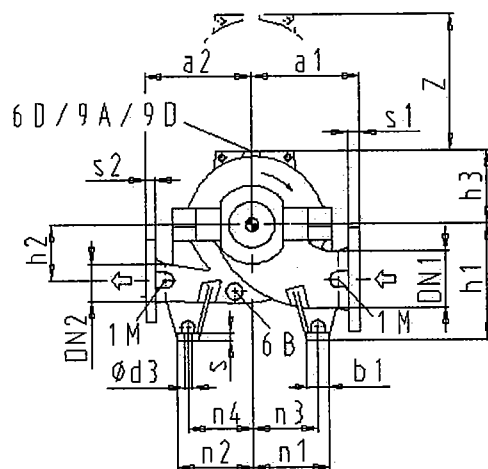
RDLO 350-690 A

P.O. No.

Order No.

Works No.

Product key 011 G F 2 694



n = Anzahl der Löcher
No. of holes
Nombre des trous

Dimensions and Weights

all dimensions in mm

Pump size	Flange dimensions				Pump dimensions								
	DN1	DN2	s1	s2	a12)	a22)	f	h1	h22)	h32)	l2	l3	z1)
350-690	400	350	40	38	900	750	956	900	475	550	720	1676	1100

¹⁾ Clear height above the casing cover required for dismantling the rotor

²⁾ General tolerances acc. to DIN ISO 8062 – CT13

Pump size	Foot dimensions									Shaft		Weights in kg	
	b1	d3	m12)	m2	n12)	n22)	n3	n4	s2)	d1	l1	Pump	Water fill
350-690	150	35	780	630	560	560	485	485	35	95	210	2750	370

Suction Flange – Bolt Hole Pattern

all dimensions in mm

Code/Standard	Nominal pressure	Suction flange DN 400			Material
		d2	K	n	
DIN 2544	PN 25	36	550	16	JS1030 (GGG-40)

Discharge Flange – Bolt Hole Pattern

all dimensions in mm

Code/Standard	Nominal pressure	Discharge flange DN 350			Material
		d2	k	n	
DIN 2544	PN 25	33	490	16	JS1030 (GGG-40)

Standard QCP: ZN 57 129

Pumpentyp / Pump Type: RDLO
Abnahmestufe / Quality Class: 1

Contents / Inhaltsverzeichnis

1. Werkstoffprüfungen / Material Tests
2. Bauprüfungen / Assembly and Function Tests
3. Konstruktions-, Fertigungsschweißung / Fabrication-, Repair Welding
4. Endprüfung / Final Test

Hinweis / Note

Bei Enddokumentation auszufüllen / to be completed for final Documentation

Projekt / Project:
Kunde / Customer:
Kundenbestell-Nr / Customer Order No.:
KSB Werk-Nr / KSB Serial No.:
Basis QCP Nr. / Based on QCP No.: ZN 57629-5
Gesamtzeichnung Nr./General Drawing No.:

Standard-Qualitätsdokumentation / Standard-Quality Documentation

- Druckprüfprotokoll / Hydrostatic Test Report
- Funktionsprüfungs-Protokoll / Performance Test-Report
- Qualitätsbescheinigung-Prüfungen und Endprüfungen / Quality Certificate-Tests and Final Tests

Teil-Nr / Part No.	102	211	234	
Teilbenennung / Part Description	Spiralgehäuse Volute casing	Pumpenwelle Pump shaft	Laufrad Impeller	
Material	Note 1	Note 1	Note 1	
Stückzahl / Quantity				
Bauteilgruppe / Part group	1	3	3	
Prüfplan / Inspection Plan	681 ZN 83	104 ZN 83	681 ZN 83	
Kennzeichnung / Identification				

Werkstoffprüfungen / Material Tests

		ZN 57129
--	--	-----------------

Nachweis der Gütestufe Evidence of Quality Level	<u>2.2</u> M			
Chem.Zusammensetzung Chem.Comp. / Ladle Analysis	<u>2.2</u> M	<u>2.2</u> M	<u>2.2</u> M	
Stückanalyse Check Analysis				
IK-Test Intergranular Corrosion Test				
Wärmebehandlung Heat Treatment				
Zugversuch bei RT Tensile Test at R.T.	<u>2.2</u> M	<u>2.2</u> M	<u>2.2</u> M	
Härteprüfung Hardness Test		X H		
Kerbschlagbiegeversuch bei RT Impact Test at R.T.				
Kennzeichnungsprüfung Marking Check	X M		X M	
Rohgussendkontrolle Final inspection of castings	<u>3.1.B</u> M		<u>3.1.B</u> M	

Endprüfung / Final Test

	Prüfplan Inspection Plan		Bemerkungen / Remarks
Laufrad dyn. Auswuchten Dynamic Balancing of Impeller	492ZN83	Protokoll / Report H	DIN ISO 1940 – 1/G 6,3
Druckprüfung, Pumpe kompl. ≥ 6 bar Hydrostatic Test, pump compl. ≥ 6 bar	gem. Stückliste acc. Partslist	Protokoll / Report H	
Funktionsprüfung Performance Test	gem. Stückliste acc. Partslist	Protokoll / Report H/K	ISO 2548 Class C, ISO 3555 Class B oder/or Hydraulic Institute
Endprüfung Final Inspection	24 ZN 83	X H	

Note 1		WERKSTOFFKOMBINATIONEN / MATERIAL COMBINATION (W.K.)				
		01/02	02/04	011/021	031/041	05/06
102	Spiralgehäuse Volute casing	JL1040 (GG-25)	JL1040 (GG-25)	JS1030 (GGG-40)	JS1030 (GGG-40)	Ni-Resist
211	Pumpenwelle Pump shaft	1.4021	1.4021	1.4021	1.4021	1.4462
234	Laufrad Impeller	CC480K-GS/ CC333G-GS	1.4408	CC480K-GS/ CC333G-GS	1.4408	1.4408

3.1.B
H/K

24

Legende : 3.1.B= Zeugnis nach EN 10204 / Certificate acc.to EN 10204
/K= z.B. Prüfungsteilnehmer / e.g. Test participants

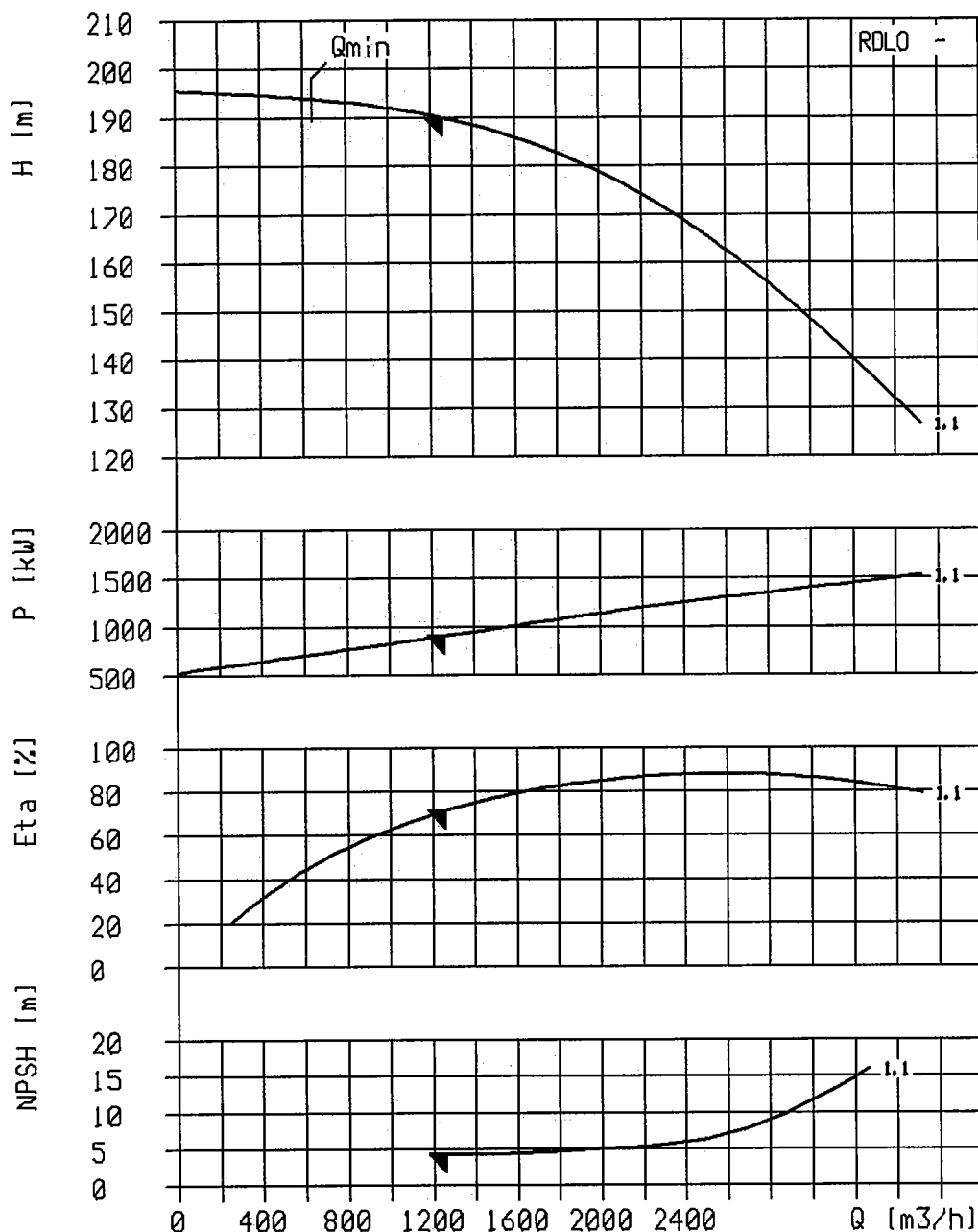
24 = Anlage-Nr. der Bescheinigung / Attachment No. of certificate
Seite / page 2
von / of 2

M = Materialhersteller; H = Komponentenhersteller (KSB) K = KSB Kunde A = Abnahmegesellschaft T = örtlicher TÜV X = Prüfung ohne Beleg
M = Material Manufacturer; H = Manufacturer (KSB) K = KSB Customer A = Inspection Agency T = local TÜV X = Test without Certificate

		ZN
--	--	----



Code name	Item no.	Date	
		09.08.06	
Project no.	Revision	NPSH-supplement	Test class
		+ 2.80 m	ISO 9906 / 1
Type / size	Speed [1/min]	Temperature [C]	Density [kg/dm3]
RDLO 350-690 A	1492	20	1



3.1.B 24
H/K

Legende: 3.1.B= Zeugnis nach EN 10204 / Certificate acc.to EN 10204
/K= z.B. Prüfungsteilnehmer / e.g. Test participants

24 = Anlage-Nr. der Bescheinigung Seite / page 2
Attachment No. of certificate von / of 2

M = Materialhersteller; H = Komponentenhersteller (KSB) K = KSB Kunde A = Abnahme-gesellschaft T = örtlicher TÜV X = Prüfung ohne Beleg
M = Material Manufacturer; H = Manufacturer (KSB) K = KSB Customer A = Inspection Agency T = local TÜV X = Test without Certificate

ESTIMACIÓN GOLPE ARIETE

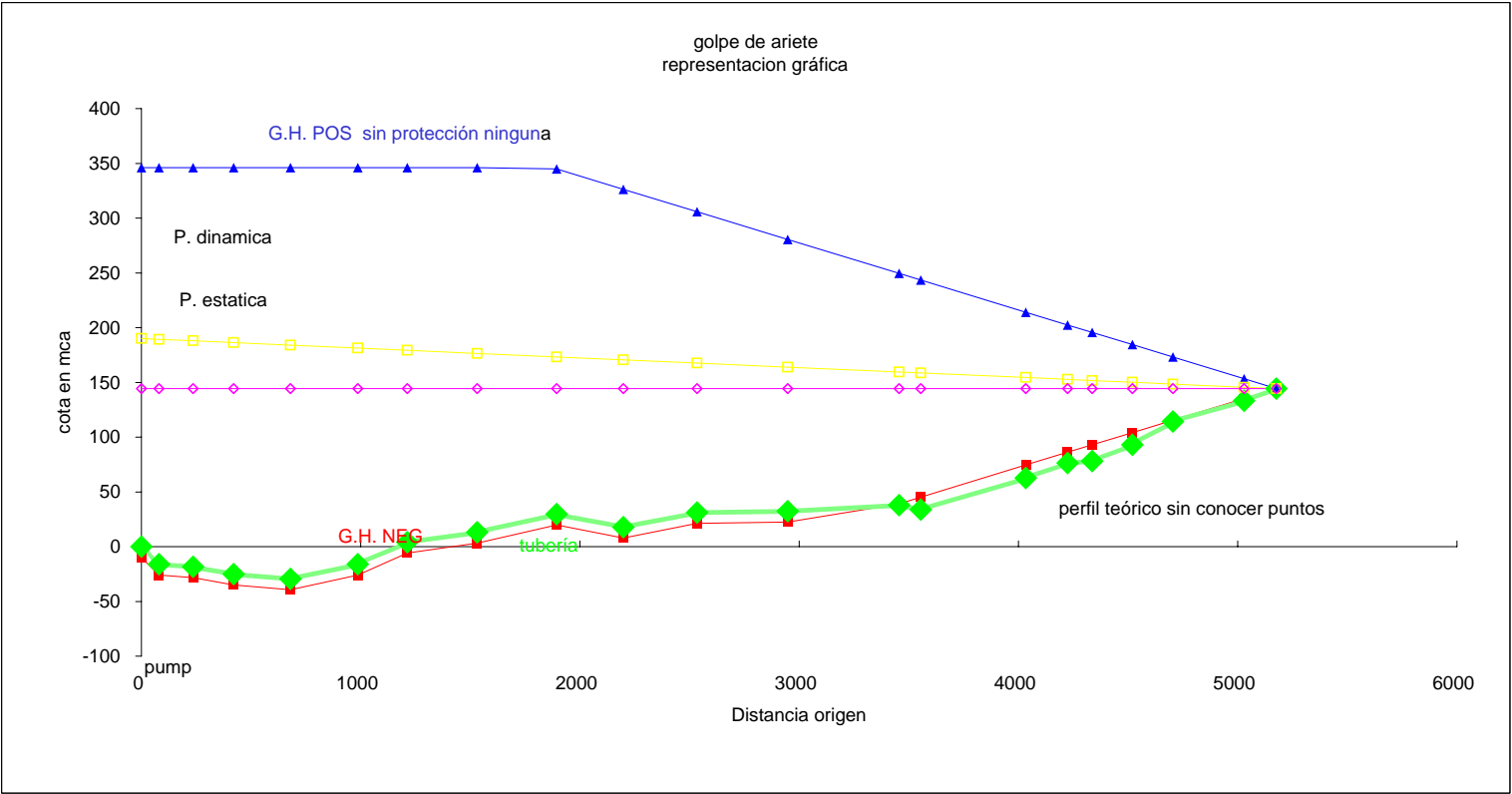
ESTUDIO Y REPRESENTACION GRAFICA DEL GOLPE DE ARIETE

DATOS			CALCULOS		DN	
DN=	500	mm			500	
Q=	350	l/s				
L=	5176.83	metros	T= C+(K"LV)/gHm =	5.95 segundos		
V=	1.78	m/s				
a=	1110	m/s	Lc= a*T/2=	3302.65 metros		
Hm=	190	mca				
Hg=	144.3	mca	TIPO DE IMPULSION:	LARGA		
C=	1					
K"=	1		FORMULA:	ALLIEVI		

CÁLCULO CELERIDAD		FACTOR K	
k=	1	FUND	0.59
a=	1110	FIBRO	5
es=	16	PVC	33.3
		POLI bd	500
		POLI ad	111

SOBREPRESION MAX. RELATIVA	201.69 mca
INCLUIR PUNTO DE DISTANCIA A ORIGEN = 1874 metros	

	DP	DIST ORIG	COTA ABSOLUT.	COTA RELATIVA	GOLPE ARIETE	PRESION MANOMET	PRESION ESTATICA	GOLPE NEGATIVO	PRESION MINIMA	PRESION MÁXIMA
	0	0	175	0	346	190	144	-10	-10	346
		80.41	159	-16	346	189	144	-26	-10	362
		235.13	156.72	-18.28	346	188	144	-28	-10	364
		420.49	150	-25	346	186	144	-35	-10	371
		679.87	145.62	-29.38	346	184	144	-39	-10	375
		986.79	158.93	-16.07	346	181	144	-26	-10	362
		1212.79	179.07	4.07	346	179	144	-6	-10	342
		1530.75	188.26	13.26	346	176	144	3	-10	333
		1893.76	204.73	29.73	345	173	144	20	-10	315
		2198.03	192.8	17.8	326	171	144	8	-10	308
		2533.99	206.32	31.32	306	168	144	21	-10	274
		2947.91	207.46	32.46	280	164	144	22	-10	248
		3455	213.02	38.02	249	159	144	39	1	211
		3554.89	208.96	33.96	243	159	144	45	11	209
		4033.87	237.8	62.8	214	154	144	75	12	151
		4224.67	251.5	76.5	202	153	144	86	10	126
		4336.92	253.27	78.27	196	152	144	93	15	117
		4519.96	267.96	92.96	184	150	144	104	11	91
		4704.04	289.15	114.15	173	148	144	115	1	59
		5028.54	308.1	133.1	153	146	144	135	2	20
	#¡REF!	5176.83	319.30	144.3	144	144	144	144	0	0



ESTUDIO DISPOSITIVO ANTIARIETE



OFERTA ECONOMICA

ANTIARIEETE CON MEMBRANA

OFERTA N° 00/000243



ISO 9001 : 2000

Pujadeta del Sord, 32 (Zona Industrial)
46960 ALDAIA (València)

Telèfs. **961 51 93 50*** - **902 41 80 00***

Fax: **961 51 93 51**

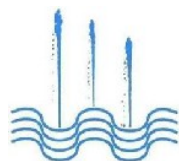
e-mail: aiguapres@aiguapres-saer.com

<http://www.aiguapres-saer.com>

1 OFERTA ECONÓMICA

1.1 Especificaciones técnicas

1.1.1 Descripción del antiariete 10.000AHN-H PN25



aigüapres S.L.
<http://www.aiguapres-saer.com>
 Tlf: 902 41 80 00
 Pejodeta del Nord nº 22 - 46000 Aldaya (P.I. La Llosa) Valencia

Modelo y características 10.000AHN-H PN25

• Modelo.....	10.000 AHN
• Posición.....	Horizontal
• Volumen.....	10.000 Litros
• Presión máxima de servicio.....	25 Bar
• Presión de prueba.....	37,5 Bar
• Color.....	RAL 3013
• Tipo de agua.....	Agua potable
• Directivas de aplicación.....	97/23 CE

Accesorios de cada depósito

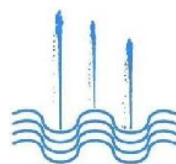
• Boca entrada hombre.....	Incluida
• Sistema de nivel de vidrio con protector y llaves de aislamiento (no magnético).....	Incluido
• Válvula de inflado.....	Incluido
• Manómetro.....	Incluido
• Boca de conexión.....	DN 250-350-500

Otras características

- Acero: S-275-JR
- **Acabado interior:**
 - Granallado grado **Sa 2,5**.
 - Aplicación de 40 micras de imprimación epoxi de 2 componentes.
- **Acabado exterior:**
 - Granallado grado **Sa 2,5**.
 - Aplicación de 40 micras de imprimación epoxi de 2 componentes, mas aplicación final de 30 micras de acabado con esmalte de poliuretano.
- **Membrana intercambiable** fabricada en poliuretano termoplástico de calidad alimentaria (PU). Temperatura máxima de servicio 60 °C

1.2 Condiciones de venta

1.2.1 Depósito antiarriete 10.000AHN-H PN25



aigUAPRES®
S.L.
<http://www.aiguapres-saer.com>
Tlf: 902 41 80 00
Pejodets del Nord nº 22 - 46100 Aldaia (P.I. La Alfranca) Valencia

• Precio unitario:	23.538 € / Unidad / Neto
• Cantidad.....	1 UD.
• Precio total.....	23.538 € / Neto
• Plazo de entrega.....	12 semanas (*)
• Portes.....	Pagados (**)
• Puesta en marcha.....	Excluida
• Forma de pago.....	A convenir
• Aval.....	No requerido
• Garantía.....	2 años desde su fabricación

(*) A partir de la confirmación del plano y pedido

(**) Portes pagados en península

1.2.2 Instalación y puesta en marcha

Los gastos de instalación y puesta a punto del antiarriete son por cuenta del comprador, si se requiriera la presencia de personal especializado por parte de I. IBAIONDO y AIGUAPRES en el lugar del destino para el asesoramiento técnico, este les será facturado de acuerdo a la tarifa adjunta.

• Viaje (Ida y vuelta en avión, etc.).....	A su coste
• Precio día de trabajo.....	385,00 €
• Dieta completa.....	111,20 € / Día
• Dieta sin pernoctar.....	40,00 € / Día

Para los servicios fuera de garantía o asesoramientos técnicos en la instalación se aplicará la siguiente tarifa:

1.2.3 Aval

Cuando el cliente solicite un aval bancario que asegure los términos de la garantía ofrecida por I. IBAIONDO, S.A. y AIGUAPRES, S.L., la gestión del mismo se facturará de acuerdo con la siguiente tarifa:

- Comisión de apertura: 2,5 por mil s/valor avalado.
- Comisión trimestral: 2,5 por mil s/valor avalado.

2 DEFINICION ANTIARETE

2.1 Datos de cálculo



En la tabla adjunta se recogen los datos utilizados para el cálculo del antiarrete.

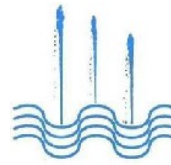
Concepto	Valor
Material tubería:	Fundición Dúctil
Longitud de la tubería (m):	5.176,83
Diametro tubería DN(mm):	500
Fluido	Agua limpia
Caudal (l/s):	350
Altura geométrica (mca):	144,3
Presión máxima admisible (mca):	No definida
Presión mínima admisible (mca):	No definida

A partir de los datos anteriores y con la información recibida, se han definido los siguientes valores

Punto	Distancia	Cota
1	0	173,49
2	80,41	157,49
3	712	144,46
4	1275	182,75
5	1963	208,13
6	2198,03	191,28
7	2434,1699	207,53
8	2727,6499	197,4
9	3230,9099	215,19
10	3685,28	205
11	4249,7998	250,42
12	5176,8301	317,79

2.2 Resultado

2.2.1 Presiones máximas y mínimas


aigüapres[®]
S.L.

<http://www.aiguapres-saer.com>
Tlf: 902 41 80 00

Pejodets del Nord n° 32 - 46000 Aldina (P.I. La Llosa) Valencina

Con el dispositivo ofertado los valores de presión máximos y mínimos son:

Puntos Perfil	Longitud (m)	Cota (m)	Presión Máxima (mca)	Presión Mínima (mca)
1	0	173,49	225,855	82,0855
2	80,41	157,49	240,7465	98,8706
3	712	144,46	244,8685	116,0474
4	1275	182,75	197,9291	82,0937
5	1963	208,13	163,7745	62,9798
6	2198,03	191,28	177,4462	81,8478
7	2434,1699	207,53	157,9474	67,7301
8	2727,6499	197,4	163,9916	80,6734
9	3230,9099	215,19	139,074	68,3614
10	3685,28	205	142,1017	84,9537
11	4249,7998	250,42	86,4137	48,6561
12	5176,8301	317,79	0	0

REGIMEN PERMANENTE

Caudal Régimen (m³/seg)	0,35
Altura que da la Bomba (m)	168,16
Rendimiento Bomba (%)	80

PRESIONES POR TRAMO

	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5
Altura inicial (m)	341,648	337,449	332,582	326,713	322,371
Altura final (m)	337,449	332,582	326,713	322,371	317,79

PRESIONES POR TRAMO

Altura inicial (m)	
Altura final (m)	

PRESIONES MAXIMAS Y MINIMAS

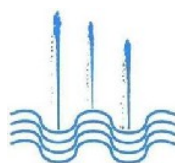
NODOS TRAMO 1	1	2	4	6	8	
Presión máxima (m.c.a)	225,855	224,829	222,728	220,57	218,34	
Instante (s.)	49,398	49,398	49,17	49,284	49,511	
Presión mínima (m.c.a)	82,085	84,125	87,241	90,45	93,758	
Instante (s.)	18,78	17,187	16,959	16,731	16,504	
NODOS TRAMO 2	1	2	4	6	8	
Presión máxima (m.c.a)	218,34	211,212	197,079	183,784	170,465	
Instante (s.)	49,511	49,511	51,788	51,446	51,446	
Presión mínima (m.c.a)	93,758	89,811	81,997	74,329	66,831	
Instante (s.)	16,504	16,39	16,162	15,935	15,707	
NODOS TRAMO 3	1	2	4	6	8	10
Presión máxima (m.c.a)	163,719	160,926	155,267	149,56	143,816	137,982
Instante (s.)	51,446	51,332	51,219	50,991	51,332	51,446
Presión mínima (m.c.a)	63,018	63,326	64,064	64,967	66,048	67,533
Instante (s.)	15,593	15,479	15,252	15,024	14,797	14,569

NODOS TRAMO 4	1	2	4	6	8
Presión máxima (m.c.a)	137,982	131,356	117,918	104,216	89,964
Instante (s.)	51,446	51,56	51,56	51,788	51,674
Presión mínima (m.c.a)	67,533	64,785	59,483	54,444	49,783
Instante (s.)	14,569	14,455	22,878	22,65	22,422
NODOS TRAMO 5	1	2	4	6	8
Presión máxima (m.c.a)	89,964	77,279	51,771	25,973	0
Instante (s.)	51,674	51,674	51,446	51,219	0
Presión mínima (m.c.a)	49,783	42,24	27,549	13,438	0
Instante (s.)	22,422	22,309	22,081	21,853	0

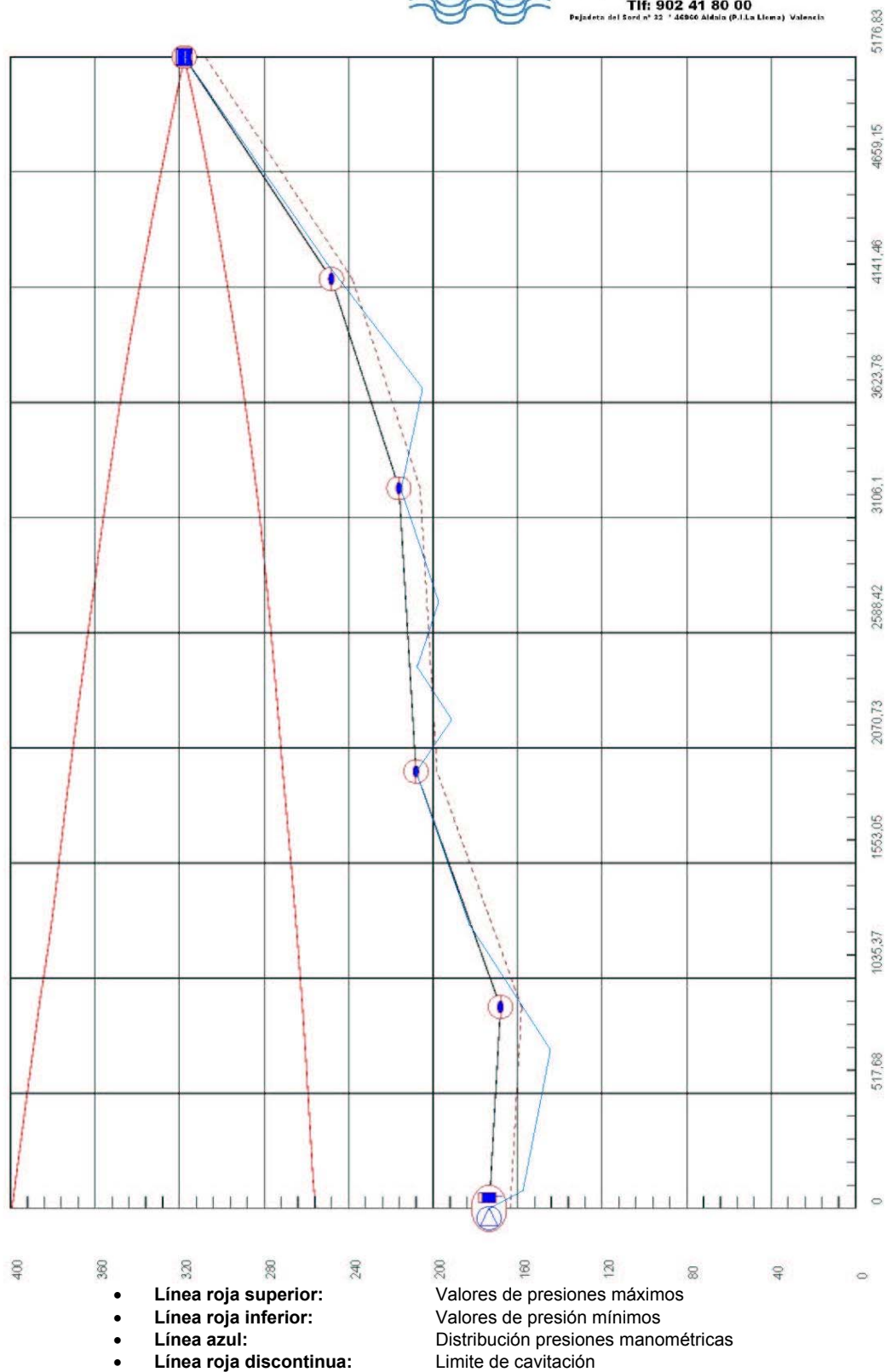
PRESIONES MAXIMAS Y MINIMAS EN PUNTOS DEL PERFIL

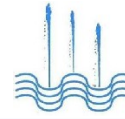
PUNTO	Longitud (m)	Cota (m)	P max. (mca)	P min. (mca)
1	0	173	225,855	82,0855
2	80	157	240,7465	98,8706
3	712	144	244,8685	116,0474
4	1275	183	197,9291	82,0937
5	1963	208	163,7745	62,9798
6	2198	191	177,4462	81,8478
7	2434	208	157,9474	67,7301
8	2728	197	163,9916	80,6734
9	3231	215	139,074	68,3614
10	3685	205	142,1017	84,9537
11	4250	250	86,4137	48,6561
12	5177	318	0	0

2.2.2 Curva de distribución de presiones

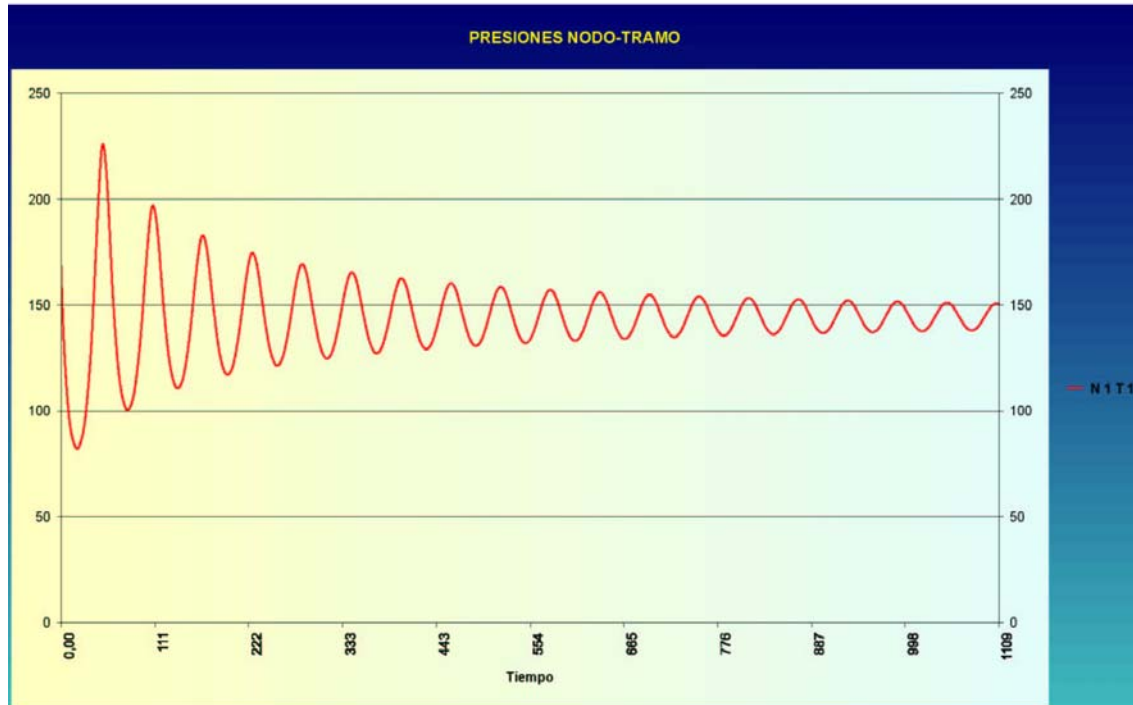


aigüapres S.L.
<http://www.aiguapres-saer.com>
 Tlf: 902 41 80 00
 Pejodeta del Nord nº 22 · 46906 Aldaya (P.I. La Llosa) Valencia

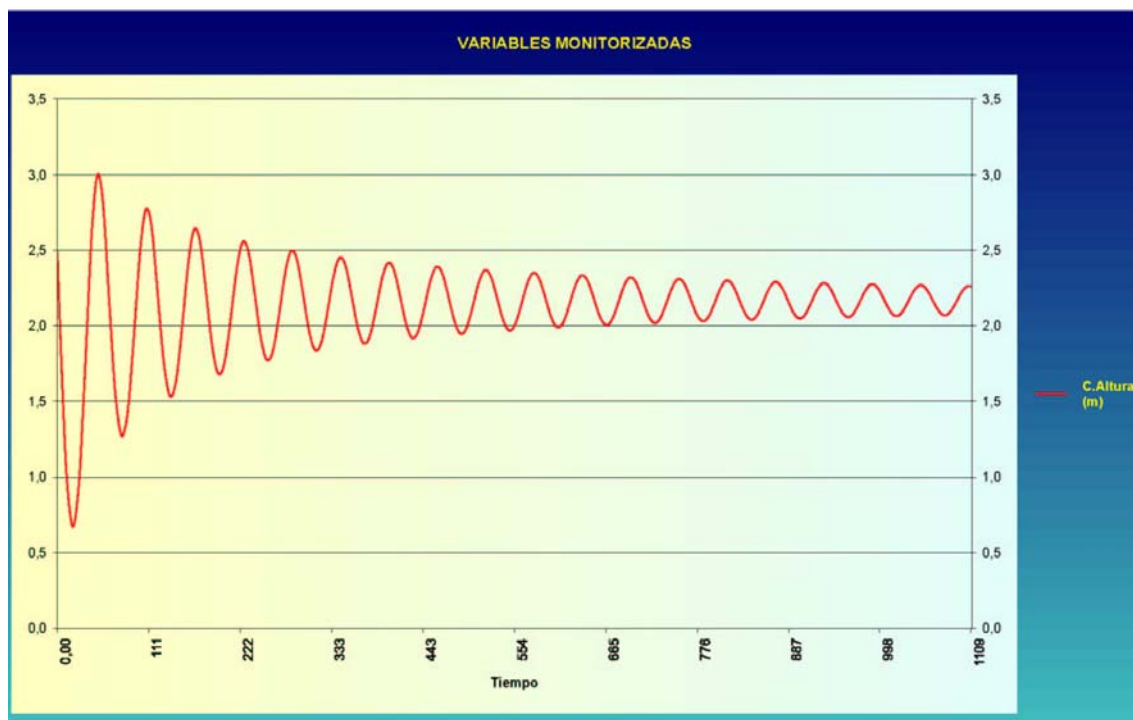




2.2.3 Curva de atenuación de la onda de presión



2.2.4 Curva de nivel de agua





Lloyd's Register España, S.A.

Organismo Notificado N° 0094

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

Según los requisitos del R.D. 769/1999 que transpone la Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE.

La Presente es para Certificar que el Sistema de Calidad de:

INDUSTRIAS IBAIONDO, S.A.

Plentzia Bidea, 3
(Billela Auzotegia)
48100 Mungía (Vizcaya)
España

ha sido evaluado con respecto a los requisitos del Anexo III, Módulo D de la Directiva de Equipos a Presión y cumple los requisitos para el siguiente alcance:

Fabricación de acumuladores hidroneumáticos con vejiga intercambiable, vaso de expansión con membrana y antiarrietes hidroneumáticos.

Esta Aprobación está sujeta al mantenimiento continuo del Sistema de Calidad de acuerdo con los requisitos de la Directiva y del R.D.

Se concede autorización para usar el Número de Identificación 0094 de Lloyd's Register España, S.A. (c/ Princesa nº 29 Primero Madrid) como Organismo Notificado de acuerdo con los requisitos de la Directiva y R.D. y aplicable a los equipos arriba indicados.

Certificado N°: 001

Aprobación Original: 22/03/2002

Certificado en vigor: 26/01/2007

Caducidad del Certificado: 30/03/2008


José Rivero
Director Técnico del Lloyd's Register España, S.A.



CERTIFICADO

La Entidad Certificadora TÜV CERT
de TÜV SÜD Management Service GmbH

certifica, conforme al procedimiento
TÜV CERT, que la empresa

Industrias Ibaiondo, S.A.
Plentzia Bidea, 3
E-48100 Mungia (Vizcaya)

ha implantado y aplica
un Sistema de la Calidad para el área

Diseño, fabricación y comercialización de:

- Recipientes a presión
- Acumuladores Hidroneumáticos con membrana recambiable
- Vasos de expansión con membrana
- Antiarrietes hidroneumáticos

Mediante auditoría realizada con n° de informe **70003465**

se verificó el cumplimiento de las exigencias
recogidas en la norma

ISO 9001: 2000

Este certificado es válido hasta el **2009-04-11**

N° de registro del certificado **12 100 18632**



TGA-ZM-18-96

Munich, 2006-04-12



Management Service

M. Nagel

Entidad Certificadora TÜV CERT
de TÜV SÜD Management Service GmbH
Ridlerstraße 65
D-80339 München



CERTIFICADO DE REGISTRO DE EMPRESA

REGISTERED FIRM CERTIFICATE

ER-0720/2001

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el Sistema de Gestión de la Calidad adoptado por: *The Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR) certifies that Quality Management System adopted by:*

AIGUAPRES, S.L.

para: *for:*

LA COMERCIALIZACIÓN DE BOMBAS HIDRÁULICAS, GRUPOS DE PRESIÓN Y CONTRAINCENDIOS.
EL DISEÑO Y EL MONTAJE DE GRUPOS DE PRESIÓN Y CONTRAINCENDIOS.
LA REPARACIÓN DE BOMBAS HIDRÁULICAS.

LA COMERCIALIZACIÓ DE BOMBES HIDRÀULIQUES, GRUPS DE PRESSIÓ I CONTRAINCENDIS.
EL DISENY I EL MONTATGE DE GRUPS DE PRESSIÓ I CONTRAINCENDIS.
LA REPARACIÓ DE BOMBES HIDRÀULIQUES.

THE COMMERCIALIZATION OF HYDRAULIC PUMPS, GROUPS OF PRESSURE AND FIREPROOF GROUPS.
THE DESIGN AND ASSEMBLY OF PRESSURE AND FIREPROOF GROUPS.
THE REPAIR OF HYDRAULIC PUMPS.

que se realiza/n en o desde el establecimiento: *which is/are carried out in or from the establishment:*

PI LA LLOMA, CL PUJADETA DEL SORD, 32
46960 - ALDAIA
(VALENCIA)

es conforme a las exigencias de la Norma Española **UNE-EN ISO 9001:2000** Sistemas de Gestión de la Calidad.
Requisitos. *Complies with the requirements of the Standard UNE-EN ISO 9001:2000 Quality Management Systems. Requirements.*

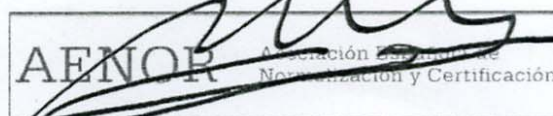
El presente Certificado es válido salvo suspensión, expiración o retirada notificada en tiempo por AENOR. *The Certificate is valid unless it is suspended, cancelled or withdrawn upon AENOR'S written notification.*

Cualquier aclaración adicional relativa tanto al alcance de este certificado como a la aplicabilidad de los requisitos de la norma ISO 9001:2000 puede obtenerse consultando a la organización. *Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of ISO 9001:2000 requirements may be obtained by consulting the organization.*

Fecha de emisión: **2001-05-18**
Issued on

Fecha de renovación: **2006-09-29**
Renewed on

Fecha de expiración: **2009-09-29**
Expires on



El Director General de AENOR
General Manager of AENOR



AENOR es miembro de la RED IQNet (Red Internacional de Certificación), cuyos miembros operan de acuerdo con la norma europea EN 45012. *AENOR is a member of the IQNet NETWORK (The International Certification Network). The members of which operate in accordance with the EN 45 012 European standard.*

AENOR - Cl Génova, 6 - 28004 MADRID(España) - Teléfono: (+34) 914 326 090 - Telefax: (+34) 913 104 518 - www.aenor.es



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and
AENOR
hereby certify that the organization

AIGUAPRES, S.L.

PI LA LLOMA, CL PUJADETA DEL SORD, 32
46960 - ALDAIA
(VALENCIA)

for the following field of activities

THE COMMERCIALIZATION OF HYDRAULIC PUMPS, GROUPS OF PRESSURE AND FIREPROOF GROUPS.
THE DESIGN AND ASSEMBLY OF PRESSURE AND FIREPROOF GROUPS.
THE REPAIR OF HYDRAULIC PUMPS.

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2000

Issued on: **2001-05-18**

Renewed on: **2006-09-29**

Validity date: **2009-09-29**

Registration Number: ES-0720/2001



Dr. Fabio Roversi
President of IQNet

Ramón NAZ
General Manager of AENOR

IQNet Partners*:

AENOR Spain AFAQ AFNOR France AIB-Vincotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CISQ Italy CQC China
CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil
FONDONORMA Venezuela HKQAA China ICONTEC Colombia IMNC Mexico IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea
MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland PSB Certification Singapore QMI Canada Quality Austria Austria
RR Russia SAI Global Australia Inspecta Certification Finland SII Israel SIQ Slovenia SGS Switzerland SRAC Romania
TEST St Petersburg Russia YUQS Serbia and Montenegro

IQNet is represented in the USA by: AFAQ AFNOR, AIB-Vincotte International, CISQ, DQS, NSAI, QMI and SAI Global

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com