



Aguas de Valladolid



ANEJO
CÁLCULOS HIDRÁULICOS

**ABASTECIMIENTO Y ALCANTARILLADO A LA ANTIGUA
HÍPICA MILITAR**



ABASTECIMIENTO

De los datos obtenidos de anteriores ediciones, el consumo diario medio de la concentración motera se puede establecer en unos 120 metros cúbicos diarios.

Dada la especial característica del evento a atender, se ha considerado una situación muy desfavorable, concentrando todo el consumo en cuatro horas, divididas en dos periodos de dos horas cada uno. Uno por la mañana y otro por la noche. Consecuentemente con esta premisa, el consumo a atender será de $30 \text{ m}^3/\text{h}$ como punta.

Del modelo matemático de la red de agua potable de Valladolid, se puede establecer que la presión mínima disponible en el punto de toma, la calle Acacias del Pinar de Antequera, es de unos doce metros columna de agua. Puesto que el punto de toma está a la cota 698,13 y el entrega a la 697,94, no consideramos diferencia geométrica, estando del lado de la seguridad.

Para un caudal circulante de unos 6,11 litros por segundo y una velocidad inferior a un metro por segundo, establecemos un diámetro de tubería de 110 mm de PE-100. Dado que la longitud aproximada de la tubería a tender para abastecer a la zona es de unos 900 metros, generaría una pérdida de carga de unos 9,15 m.c.a.

Para el control del suministro a la zona y para un caudal máximo puntual de $22 \text{ m}^3/\text{h}$ se puede instalar un contador de chorro único de 50 mm de diámetro, marca ITrón Flostar M o similar, que provocaría una pérdida de carga de 0,23 bares.

La suma de las pérdidas de carga de esta tubería y los elementos de medida sería:

$$J=2,35+9,16=11,51 \text{ m.c.a.}$$



Inferior a la presión disponible en el punto de conexión.

Dado que como hipótesis se ha establecido que el consumo total de 120 metros cúbicos al día, se produce en dos periodos de dos horas cada uno y que el caudal punta a suministrar con esta solución es de 22 metros cúbicos por hora, tenemos un déficit de unos 16 metros cúbicos en cada periodo de consumo, que habrá que suplir con la instalación de un depósito.

Consecuentemente con los datos anteriores, se diseña la instalación con una conducción de 110 mm de PE-100 y PN-16, un aparato de medida de 50 mm de chorro único y un depósito de almacenamiento de agua de 18 m³.

Tras este depósito se instalará un grupo de presión capaz de mantener abastecida la demanda reseñada, por lo que tendrá una capacidad de 30 m³/h a una presión de 38 m.c.a. para incluir la altura de aspiración, las pérdidas de carga y disponer de una presión residual suficiente para el uso al que va destinado el consumo.

Este grupo de presión estará constituido por dos bombas (1+1) con regulación de velocidad variable controlada por un transductor de presión. Asimismo, para evitar continuos arranques y paradas ante pequeños consumos y para ayudar a minimizar los golpes de ariete, el grupo de presión dispondrá de un calderín de 300 litros.

A continuación se presenta las características del grupo de presión así como las curvas de funcionamiento de sus bombas.

El grupo estará equipado con dos bombas, regulación de velocidad variable, realizándose el control de presión en la instalación mediante la lectura en continuo facilitada por un transductor de presión. Dispondrá de un cuadro eléctrico totalmente autónomo, con todas las protecciones eléctricas y será capaz de realizar el control de los equipos. Además dispondrá una entrada



digital para la instalación de elementos de protección frente al funcionamiento en seco (presostato de mínima), dos señales libres de potencial del estado de cada una de las bombas, colector de impulsión, válvulas de retención y corte, manómetro y bancada

Las bombas serán multietapa verticales no autocebante acopladas a un motor estándar. La parte hidráulica, localizada entre la cubierta superior y la base de la bomba, se fijará mediante el uso de tirantes roscados en sus extremos. El caudal máximo de cada bomba será de 40 m³/h a una altura máxima de 45 m. Los materiales constitutivos serán aptos para uso de agua potable

El armario eléctrico será metálico con un grado de protección IP55, conteniendo el interruptor seccionador general, las señales libres de potencial, el variador de velocidad con alternancia entre las bombas, selector de posiciones automático-manual, guardamotor, señalización luminosa de tensión y avería, bornero para conexión de las protecciones térmicas y señal de falta de agua.

El colector de aspiración será de 4" y el de impulsión de 3", ambos en acero AISI 304. La instalación se completará con las válvulas de corte y retención en el colector de impulsión de cada bomba, la válvula de corte a la salida del colector de impulsión, el transductor de presión de 4-20 mA, los presostatos por cada bomba, el manómetro y el calderín de 300 litros y PN10, así como todos los accesorios para la instalación.

33SV2G055T

Company		Customer		Date		24.02.2014
Contact		Contact		Artículo número		101570051
Phone number		Phone number		Proyecto		
Email		Email		N° proyecto		

Características de funcionamiento						
1	Tipo inst.	Bomba simple		Fluido	Agua	
2	N° de bombas / Reserva	1 / 0		Temperatura de funcionamiento t A °C	4	
3	Flujo nominal	m³/h	30	Valor pH a t A	7	
4	Cabezal nominal	m	40	Densidad a t A	kg/dm³	1
5	Altura estática	m	0	Viscosidad cinemática a t A	mm²/s	1,569
6	V	bar	0,098	Presión de vapor en t A	bar	0,0234
7	Temperatura ambiente	°C	4	Sólidos	0	
8	NPSH disponible	m	0	Altura	m	1000

Datos bomba						
9	Designación de la bomba			33SV2G055T		
10	Diseño	Electrical surface pump		Ø Rodete	Máx.	mm 133
11	Marca	Lowara			Diseñado	mm 133
12	Velocidad	1/min	2900		Min.	mm 133
13	Número de fase	2		Caudal	Nominal	m³/h 29,5 (29,5)
14	Boquilla de aspiración	DN 65 / PN 16			Max-	m³/h 40
15	Boquilla de descarga	DN 65 / PN 16			Min-	m³/h
16	Maxima presión en la carcasa	bar		Altura de impulsión	Nominal	m 38,7
17	Max. Presión de trabajo	bar	4,8		en Qmax	m 29,8
18	Tipo de rodete				en Qmin	m 47,8
19	Diseño del rodete			Potencia en el eje	kW	4,2 (4,2)
20	Altura H(Q=0)	m	48	P2 máx.	kW	4,7
21	Peso	kg	99	Rendimiento	%	73,51
				NPSH 3%	m	2,6

Materiales						
22	Bomba			Cierre mecánico		
23	Cuerpo de la bomba	Cast iron		Single seal	Roten	
24	Lower support	Cast iron		SV - Uniten		
25	impeller	Stainless steel / AISI 316L		Rotating Assembly	Q1-Silicon carbide	
26	Diffuser	Stainless steel / AISI 304		Fixed Assembly	B-Carbon	
27	Outer sleeve	Stainless steel / AISI 304		Elastomers	E-EPDM	
28	Eje	Stainless steel / AISI 431		Springs	G-AISI 316	
29	Adapter	Cast iron		Other Components	G-AISI 316	
30	anillo de desgaste	Technopolymer PPS				
31	Coupling	Cast iron				
32	Upper head	Cast iron				
33	Seal casing	Cast iron				
34	Mechanical seal	Silicon carbide / EPDM				
35	Elastomers	EPDM				
37	Coupling protection	Stainless steel / AISI 304				
36	Shaft sleeve and bushing	Tungsten carbide				
38						

Datos del motor				Acoplamiento	
39	Fabricante	Lowara	Tensión eléctrica	400 V	Fabricante
40	Ejecución	IE2 Three phase surface motor		Serie	
41	Tipo	PLM132RB5/355	Corriente eléctrica	10,4 A	Tipo
42	Potencia	5,5 kW	Grado de protección	IP 55	Tamaño de construcción
43	Velocidad	2905 1/min	Clase de aislamiento	F	Longitud de desmontaje
44	Tamaño de construcción		Color	RAL 5010	Peso
45	Peso	0 kg			Protección del acoplamiento
					Materiales :

Placa base		Notas:	
46	Denominación		
47	Peso	kg	

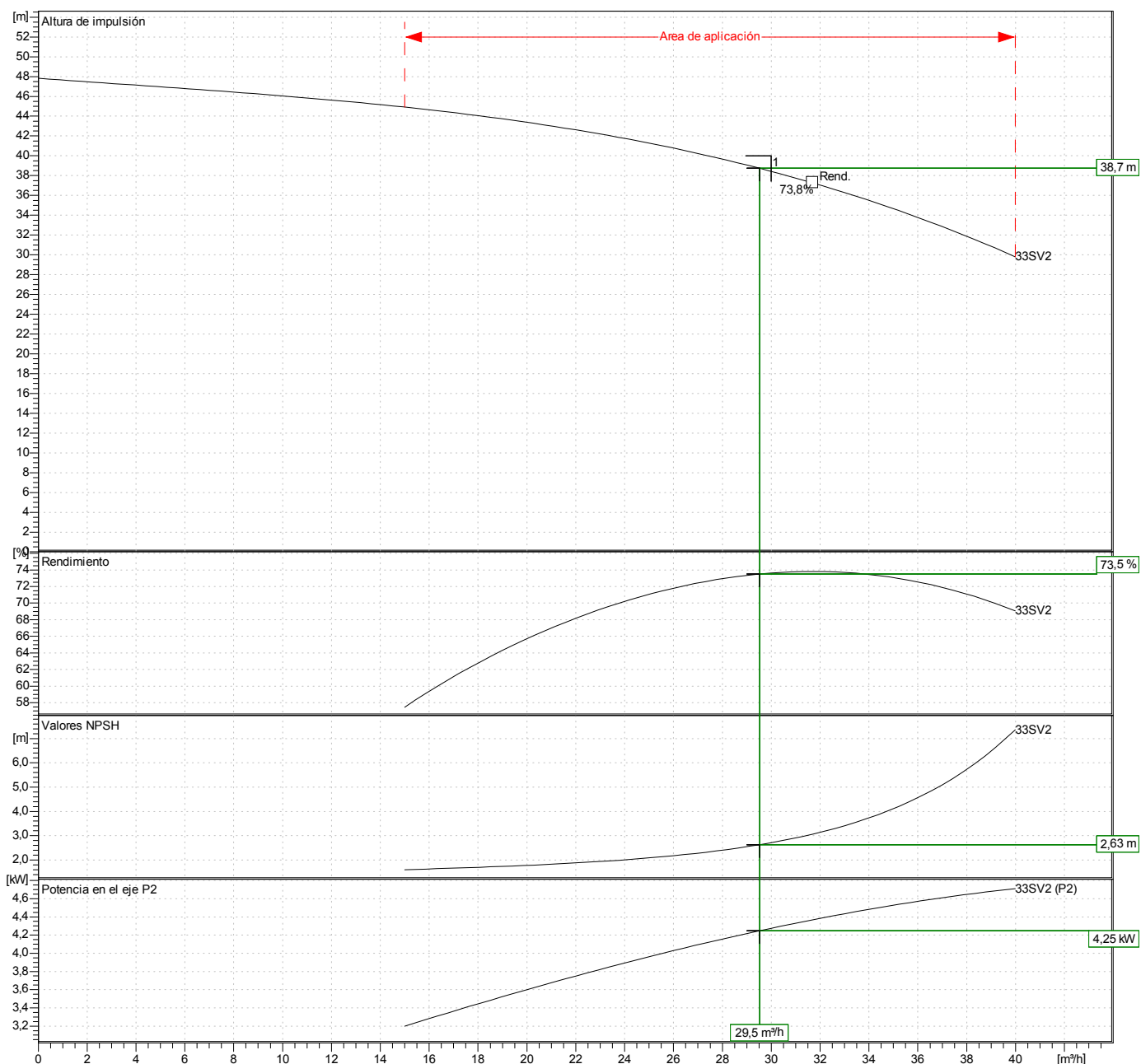
33SV2G055T

Company		Customer		Date	24.02.2014
Contact		Contact		Artículo número	101570051
Phone number		Phone number		Proyecto	
Email		Email		N° proyecto	
Datos de trabajo teóricos		Datos hidráulicos (punto de trabajo)		Diseño del rodete	
Caudal	30 m³/h	Caudal	29,5 m³/h	Ø Rodete	133 mm
Altura de impulsión	40 m	Altura de impulsión	38,7 m	Frecuencia	50 Hz
Altura estática	0 m			Velocidad	2900 1/min

Potencia referida a:

Agua [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,57mm²/s

Funcionamiento según ISO 9906 - Anexo A



33SV2G055T

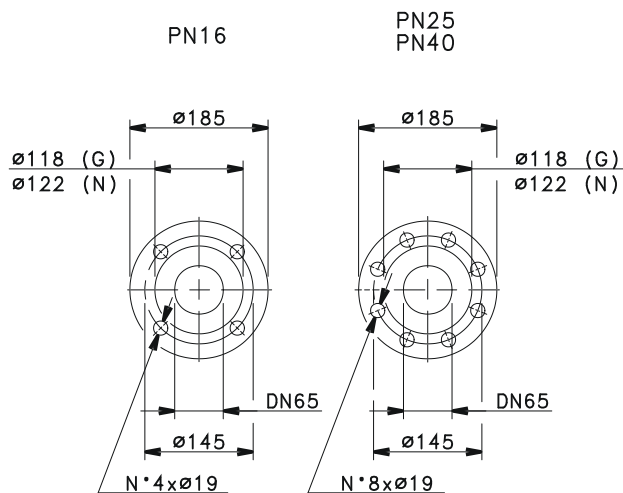
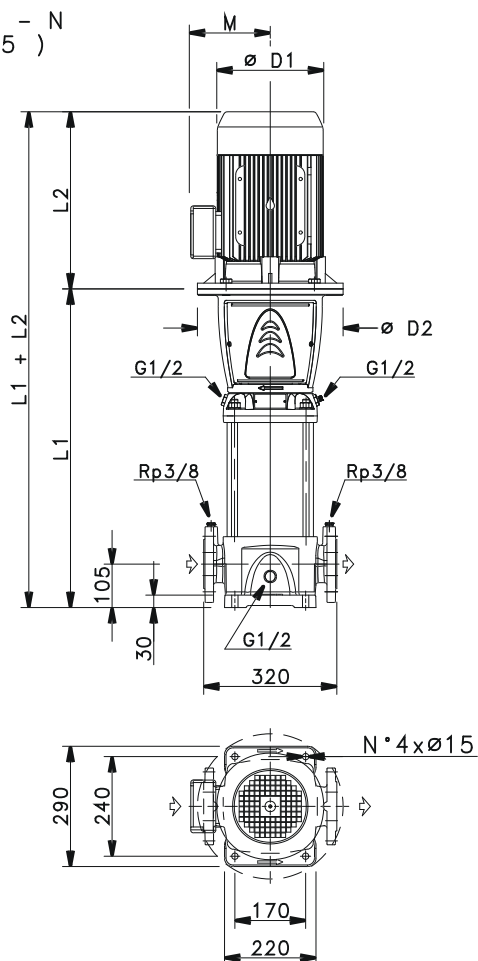
Company	Customer	Date	24.02.2014
Contact	Contact	Artículo número	101570051
Phone number	Phone number	Proyecto	
Email	Email	Nº proyecto	

Medidas

mm

D1	214					Lado aspiración
D2	300					DN 65 / PN 16
L1	584					Lado de impulsión
L2	375					DN 65 / PN 16
M	168					Peso
						98,5kg

33SV G - N
(DN65)





SANEAMIENTO

De los datos topográficos obtenidos, se ha constatado la inexistencia de cota para desaguar por gravedad, por lo que se hace necesaria una impulsión hasta el punto desde el que los vertidos se puedan conducir por gravedad. Este punto dista unos 265 metros del pozo de recogida de las aguas del complejo.

Se establece el mismo caudal máximo a evacuar que el caudal máximo a abastecer, por lo que se diseñará la instalación para $30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Desde el pozo de rotura de carga, se diseña una tubería de gravedad de 400 mm de PVC SN-8 con una pendiente continua del cuatro por mil, diámetro mínimo para aguas residuales en Valladolid. Esta conducción tiene una capacidad de transporte de unos 130 l/s, por lo que el grado de llenado cuando funcione el bombeo se sitúa en el entorno del veinte por ciento, con una velocidad de 0,69 m/s.

Para este caudal máximo estimado, se toma una conducción, en el tramo de la impulsión de 110 mm de PE de alta densidad y PN-16, con una velocidad de 1,32 m/s y una pérdida de carga por metro lineal de 0.01773 metros.

La cota a la que se situará la solera del pozo de bombeo será aproximadamente la 695,44. y la rotura de carga se sitúa en el entorno de la cota 699, por lo que la diferencia de cota geométrica será de 3,56 metros.

Por tanto y considerando las pérdidas de carga locales, se estima la altura manométrica del bombeo en 9 m.c.a.

A continuación se presenta las características de la bomba, así como sus curvas de funcionamiento:

La bomba será sumergible y dispondrá de un impulsor tipo N autolimpiante. El motor será trifásico de 2 kw/400 V a 1410 rpm, refrigerado mediante aletas



disipadoras de calor. La protección térmica se llevará a cabo por al menos tres sondas térmicas y el motor será IP 68. El aislamiento será clase H (180°). La estanqueidad se llevará a cabo por dos juntas mecánicas. La bomba dispondrá de ranura helicoidal alrededor de las juntas mecánicas para la limpieza de las pequeñas partículas abrasivas, como arenas.

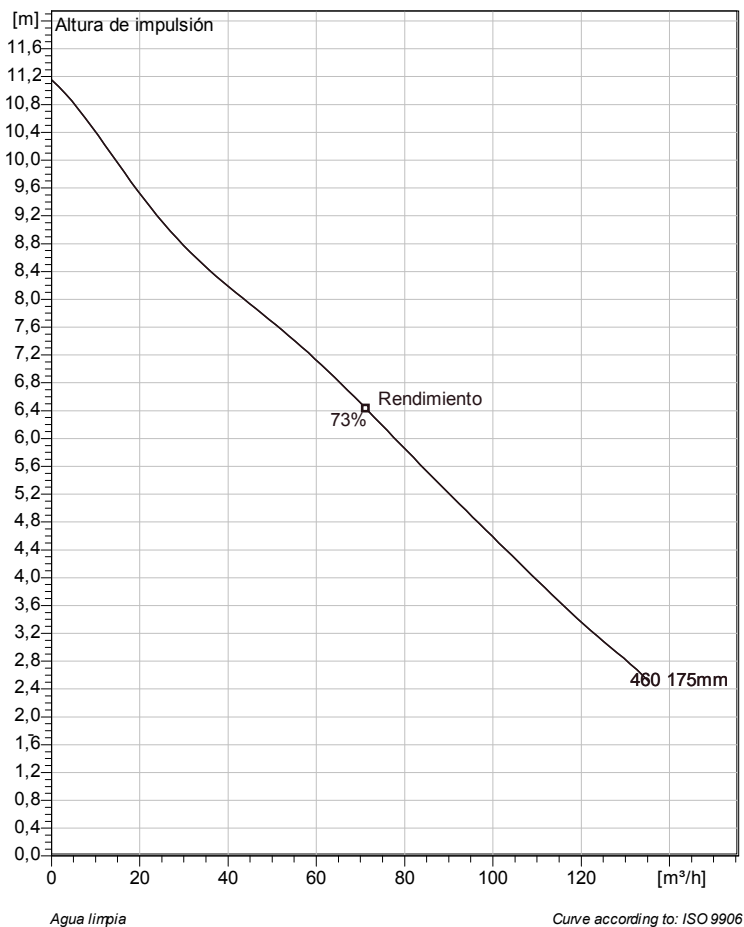
Las bombas se instalarán en un zócalo y estarán instaladas con dos tubos guías y sujetas por cadenas. La instalación se completará con las correspondientes válvulas de retención y de compuerta en fundición dúctil y PN-16.

El cuadro eléctrico para control de las bombas y gestión electrónica de las mismas incluirá las protecciones magnetotérmicas y diferencial. Con display sinóptico frontal con las siguientes características: indicación del estado de las bombas y fallo de marcha, bloqueo, fases, sobrecorriente y exceso de temperatura. Led de alarma de nivel alto y pulsadores para el control total del sistema. El control de bombas permite las alternancias avanzadas, amperímetros, interruptores 0-A-M, protección térmica por software (rearmable de forma automática), retardos configurables en arranque y parada, definición de tiempo máximo de funcionamiento por bomba, control inteligente del sistema de bombeo ante posibles fallos de las bombas, memoria interna con 10 últimas alarmas con indicación del tipo de alarma y hora de ocurrencia. Estadísticas de funcionamiento con el nº de arranques de cada bomba y nº de horas de funcionamiento de cada bomba.

El pozo de bombeo tendrá un volumen útil mínimo de 2 metros cúbicos para evitar el exceso de arranques del motor de la bomba. Teniendo en cuenta el nivel mínimo de la bomba, el pozo a construir deberá ser de al menos $\varnothing = 1,2$ metros con una profundidad de 2,5 metros.

NP 3085 MT 3~ Adaptive 460

Especificación técnica



Note: Picture might not correspond to the current configuration.

General

Sistema de autolimpieza del impulsor de canal semiabierto, ideal para bombeos de aguas residuales. Con posibilidad de añadir el sistema guide-pin para mejor la resistencia de posibles atascos. Un modulo basado en un diseño que permite la adaptación.

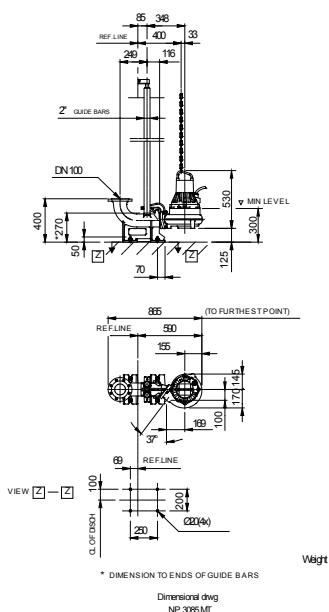
Impulsor

Impeller material	Grey cast iron
Diam. de salida	80 mm
Inlet diameter	80 mm
Impeller diameter	175 mm
Number of blades	2

Motor

Motor #	N3085.160 15-10-4AL-W 2KW
Variante de estator	61
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	4
Fases	3~
Potencia nominal	2 kW
Corriente nominal	4,8 A
Corriente de arranque	23 A
Velocidad nominal	1400 1/min
Factor de potencia	
1/1 Load	0,80
3/4 Load	0,72
1/2 Load	0,60
Eficiencia	
1/1 Load	75,5 %
3/4 Load	76,5 %
1/2 Load	75,0 %

Configuración



Proyecto	ID proyecto	Creado por	Creado el 2014-02-24	Ultima actualización
----------	-------------	------------	--------------------------------	----------------------

NP 3085 MT 3~ Adaptive 460



Curva de funcionamiento

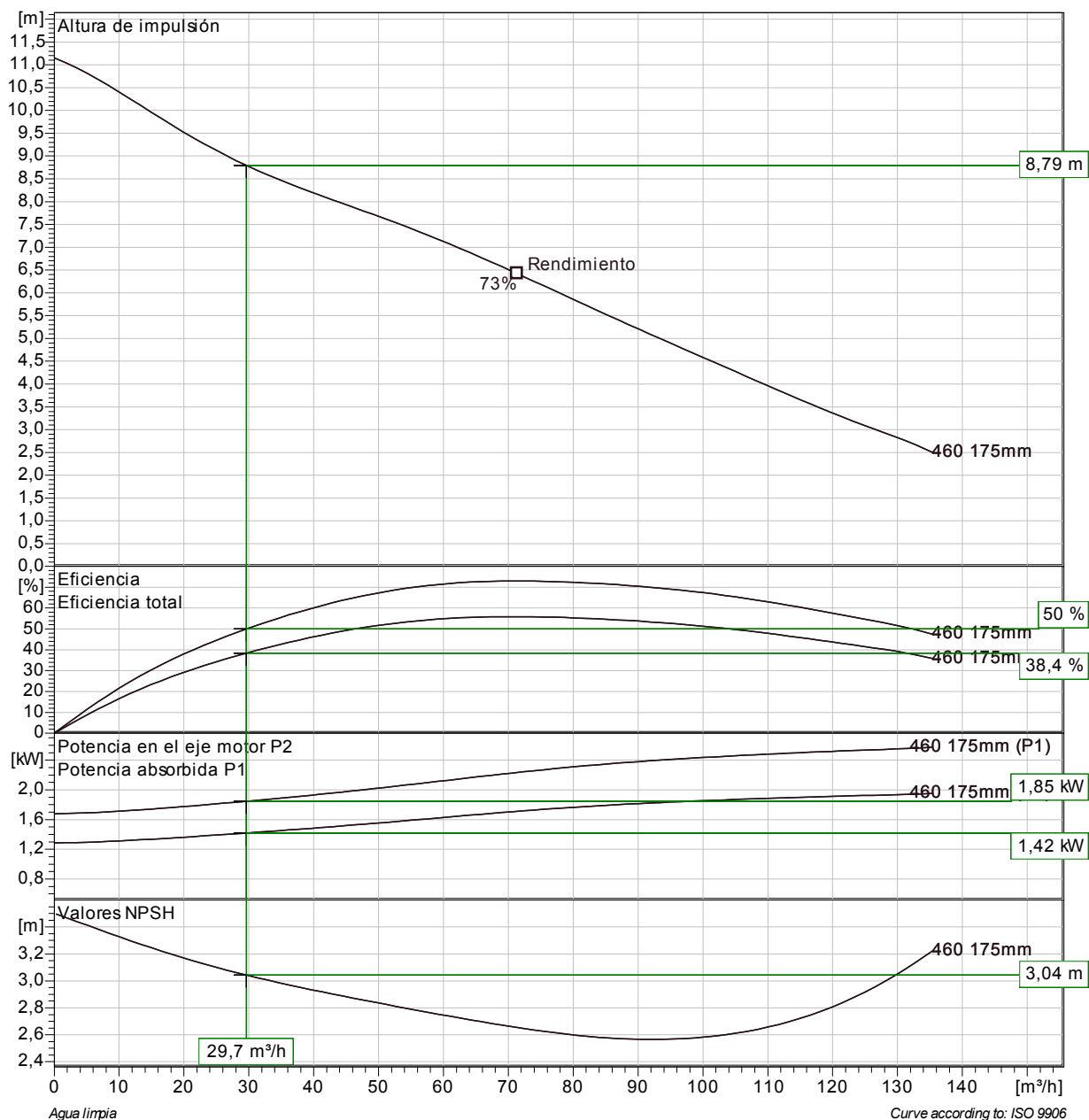
Bomba

Diam. de salida	80 mm
Inlet diameter	80 mm
Impeller diameter	175 mm
Number of blades	2

Motor

Motor #	N3085.160 15-10-4AL-W 2KW
Stator variant	61
Frecuencia	50 Hz
Rated voltage	400 V
Nº de polos	4
Fases	3~
Potencia nominal	2 kW
Corriente nominal	4,8 A
Corriente de arranque	23 A
Velocidad nominal	1400 1/min

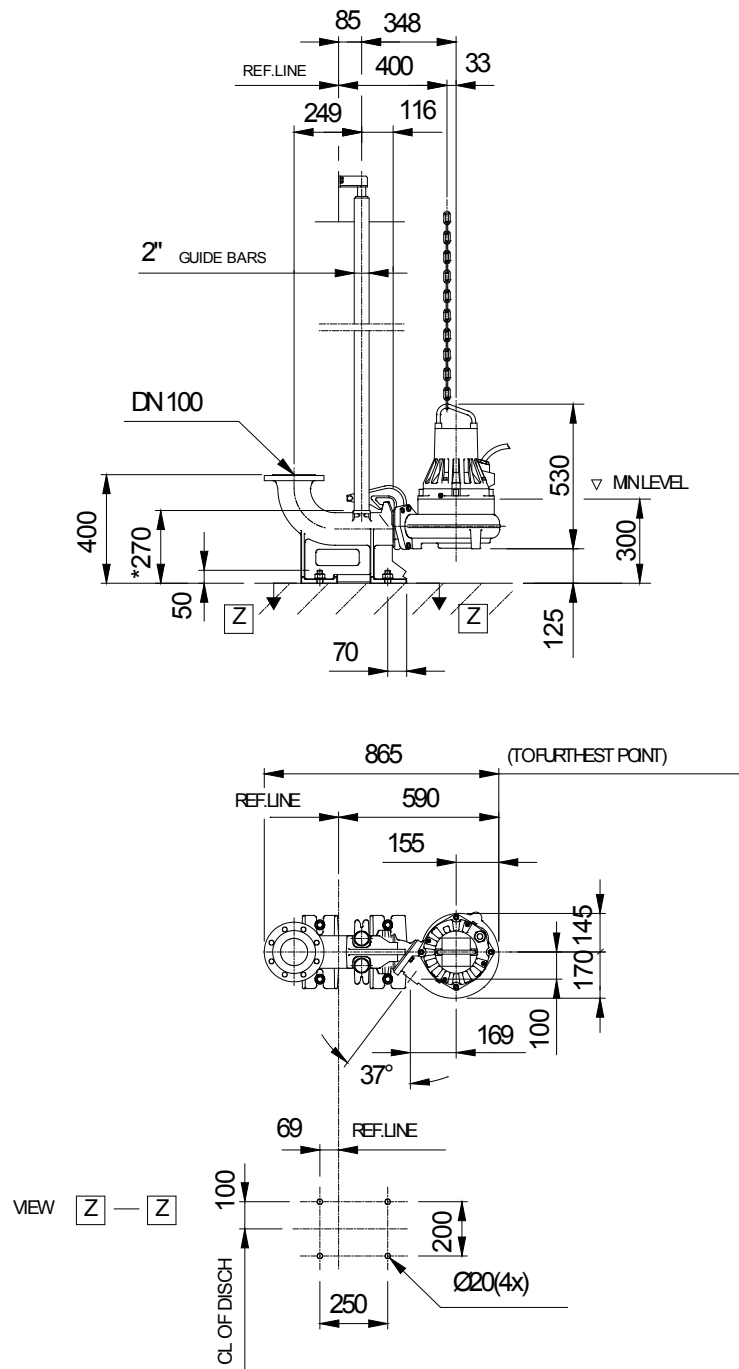
Factor de potencia	
1/1 Load	0,80
3/4 Load	0,72
1/2 Load	0,60
Eficiencia	
1/1 Load	75,5 %
3/4 Load	76,5 %
1/2 Load	75,0 %



Proyecto	ID proyecto	Creado por	Creado el 2014-02-24	Ultima actualización
----------	-------------	------------	-------------------------	----------------------

NP 3085 MT 3~ Adaptive 460

Dimensional drawing



* DIMENSION TO ENDS OF GUIDE BARS

Weight

Dimensional dvg
NP3085MT

Proyecto	ID proyecto	Creado por	Creado el 2014-02-24	Ultima actualización
----------	-------------	------------	-------------------------	----------------------



Ayuntamiento de
Valladolid

Resumen de Firmas

Pág.1/1

Título:4-Anejo 2 Cálculos hidráulicos x