

## DESCRIPCION GENERAL

Este es un ejemplo de la comparación del consumo de energía entre un sistema de bombeo con regulación de caudal por recirculación y el mismo sistema de bombeo con regulación de caudal por aplicación de un variador de velocidad al motor de la bomba.

El caudal a bombear será en función de la demanda del usuario, y con el fin de realizar este análisis, se agruparan los caudales de acuerdo a la cantidad de horas que esten presentes durante el periodo de 1 año.

## CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS A COMPARAR

**SIN VARIADOR DE VELOCIDAD = LINEA-MOTOR-REDUCTOR-BOMBA**

**CON VARIADOR DE VELOCIDAD = LINEA-VARIADOR-MOTOR-REDUCTOR-BOMBA**

### BOMBA (Ver hoja de datos adjunta)

Tipo de bomba utilizada = Bomba alternativa

Caudal nominal del Sistema de bombeo = 124.6 m<sup>3</sup>/h

Presión máxima del sistema = 20 Kg/Cm<sup>2</sup>

Velocidad máxima = 510 RPM

*Rendimiento = 85%*

### MOTOR (Ver hoja de datos adjunta)

Potencia = 132 kW

Frecuencia = 50 Hz

Velocidad = 1500 RPM

Tensión nominal = 380 Volt

Corriente nominal = 246 Amper

*Rendimiento = 94,8%*

### REDUCCION

Reducción = 3:1

Tipo = polea y correas

*Rendimiento = 97%*

### VARIADOR DE VELOCIDAD

Potencia = 132 kW

Frecuencia nominal = 50-609 Hz

Tensión nominal = 380-460 Volt

Corriente nominal = 260 Amper

Velocidad = 50% al 100%

*Rendimiento = 96%*

**DESCRIPCION DEL EJEMPLO**

Los caudales agrupados para este ejemplo son los que figuran en la siguiente tabla:

Caudal % nominal	Horas al año
90	500
80	1.500
70	2.900
60	2.700
50	600

A continuación se analizarán en forma separada los consumos de energía anuales para el sistema de bombeo con recirculación y con variador de velocidad.:

CON RECIRCULACION

VARIABLES	Caudal máximo de la bomba 124,6 m³/h				
	90%	80%	70%	60%	50%
<b>Caudales</b>	<b>112,14</b>	<b>99,68</b>	<b>87,22</b>	<b>74,76</b>	<b>62,30</b>
Potencia consumida por la bomba (KW)	82	82	82	82	82
Rendimiento de la reducción (%)	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
Rendimiento del motor (%)	94,70%	94,70%	94,70%	94,70%	94,70%
Potencia absorbida por el motor (KW)	89,27	89,27	89,27	89,27	89,27
Tiempo de funcionamiento (Horas)	500	1.500	2.900	2.700	600
Energía consumida (KWh)	44.634	133.901	258.875	241.022	53.560
<b>Total de energía consumida en 1 año (KWh)</b>	<b>731.991</b>				

CON VARIADOR DE VELOCIDAD

VARIABLES	Caudal máximo de la bomba 124,6 m³/h				
	90%	80%	70%	60%	50%
<b>Caudales</b>	<b>112,14</b>	<b>99,68</b>	<b>87,22</b>	<b>74,76</b>	<b>62,30</b>
Potencia consumida por la bomba (KW)	74	66	58	50	42
Rendimiento de la reducción (%)	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
Rendimiento del motor (%)	94,60%	94,40%	94,10%	93,00%	92,60%
Potencia absorbida por el motor (KW)	80,64	71,73	63,54	55,43	46,76
Rendimiento del variador (%)	96,00%	96,00%	96,00%	96,00%	96,00%
Potencia absorbida por el variador (KW)	84,00	74,72	66,19	57,74	48,71
Tiempo de funcionamiento (Horas)	500	1.500	2.900	2.700	600
Energía consumida (KWh)	42.002	112.075	191.952	155.886	29.224
<b>Total de energía consumida en 1 año (KWh)</b>	<b>531.140</b>				

**NOTA-1:** Los datos volcados en las tablas fueron obtenidos de las hojas de datos de la bomba, motor y reducción, en algunos casos se debió interpolar para la obtención de los valores.

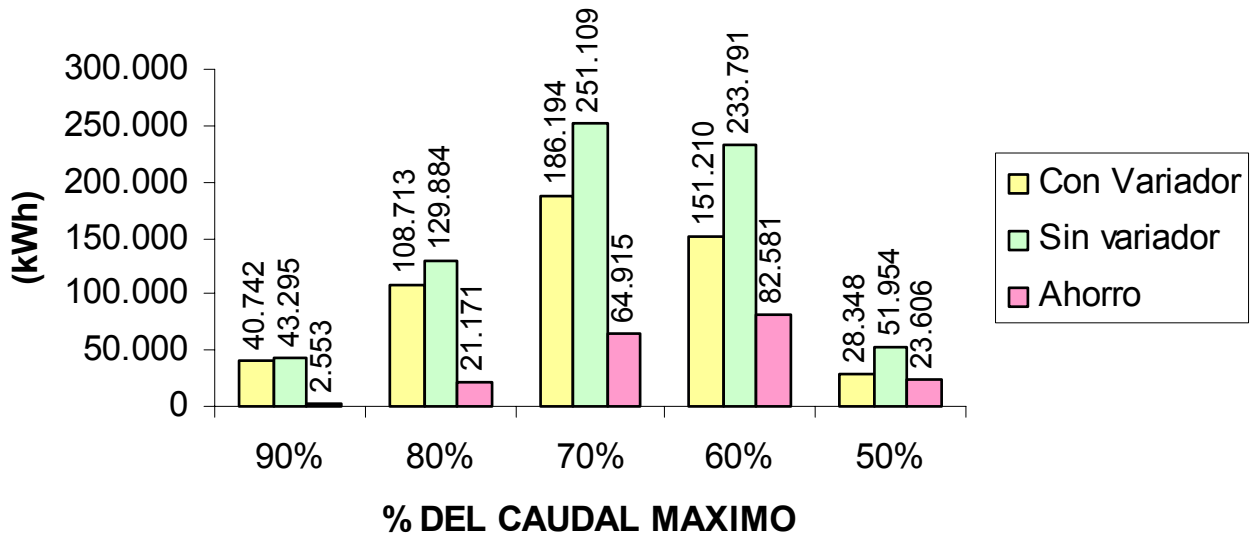
**NOTA-2:** Para el caso del variador de velocidad se tomo como valor promedio del rendimiento un 96%, ya que para el rango de potencias del ejemplo la variación es mínima.

**NOTA-3:** El rendimiento del reductor se tomo el promedio ya que la variación de acuerdo al régimen de carga del mismo es mínima.

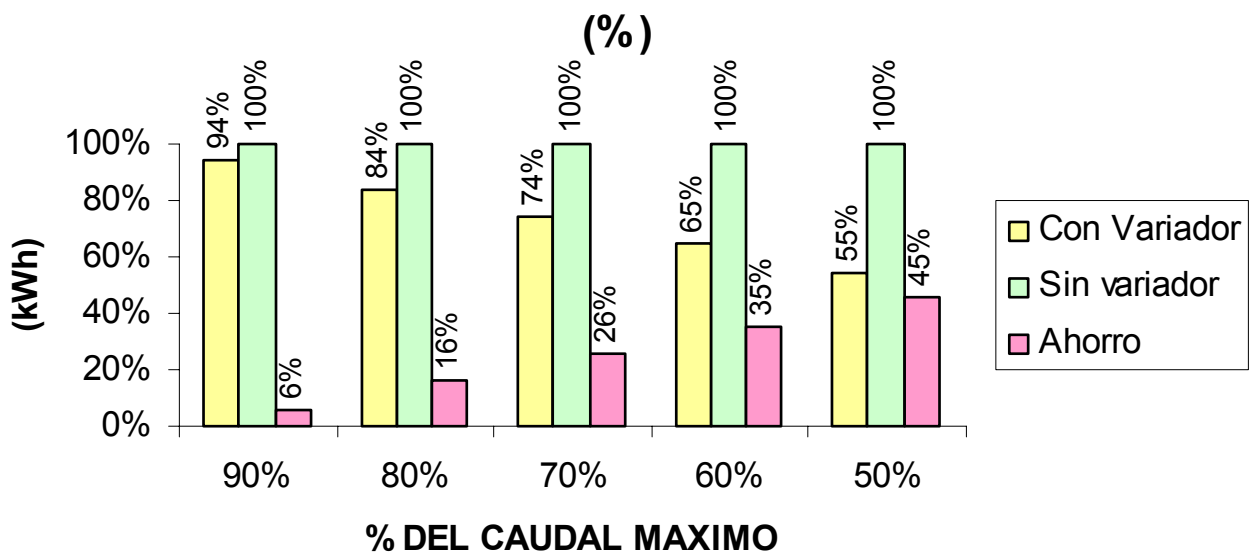
**NOTA-4:** En todos los casos se tomaron potencias máximas pudiendo estas variar en función de las condiciones operativas, durante el bombeo

**GRAFICOS COMPARATIVOS TOTALES ANUALES POR CAUDAL**

**COMPARACION ENERGIA TOTAL POR CAUDAL CONSUMIDA EN UN AÑO CON Y SIN VARIADOR**

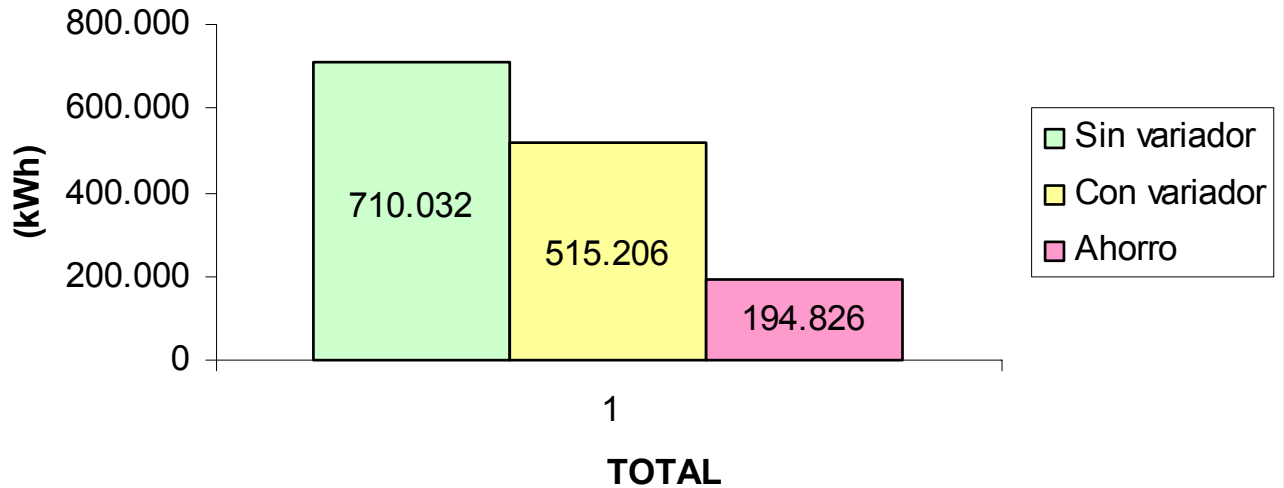


**COMPARACION ENERGIA TOTAL POR CAUDAL CONSUMIDA EN UN AÑO CON Y SIN VARIADOR**

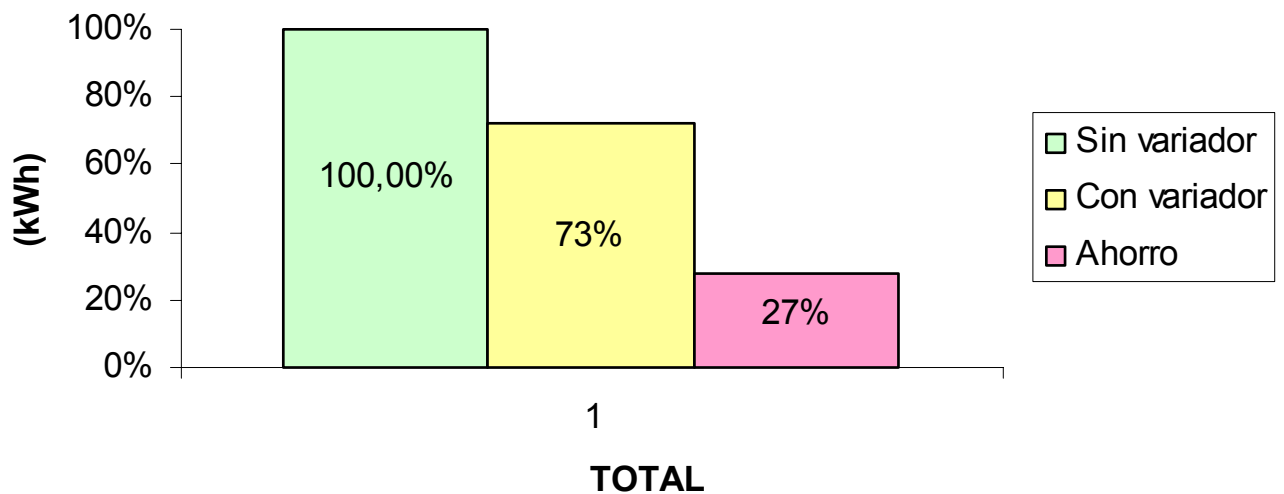


**GRAFICOS COMPARATIVOS TOTALES ANUALES**

**COMPARACION ENERGIA TOTAL CONSUMIDA EN UN AÑO CON VARIADOR Y SIN VARIADOR**



**COMPARACION ENERGIA TOTAL CONSUMIDA EN UN AÑO CON VARIADOR Y SIN VARIADOR (%)**





» Uso General - Eficiencia Estándar



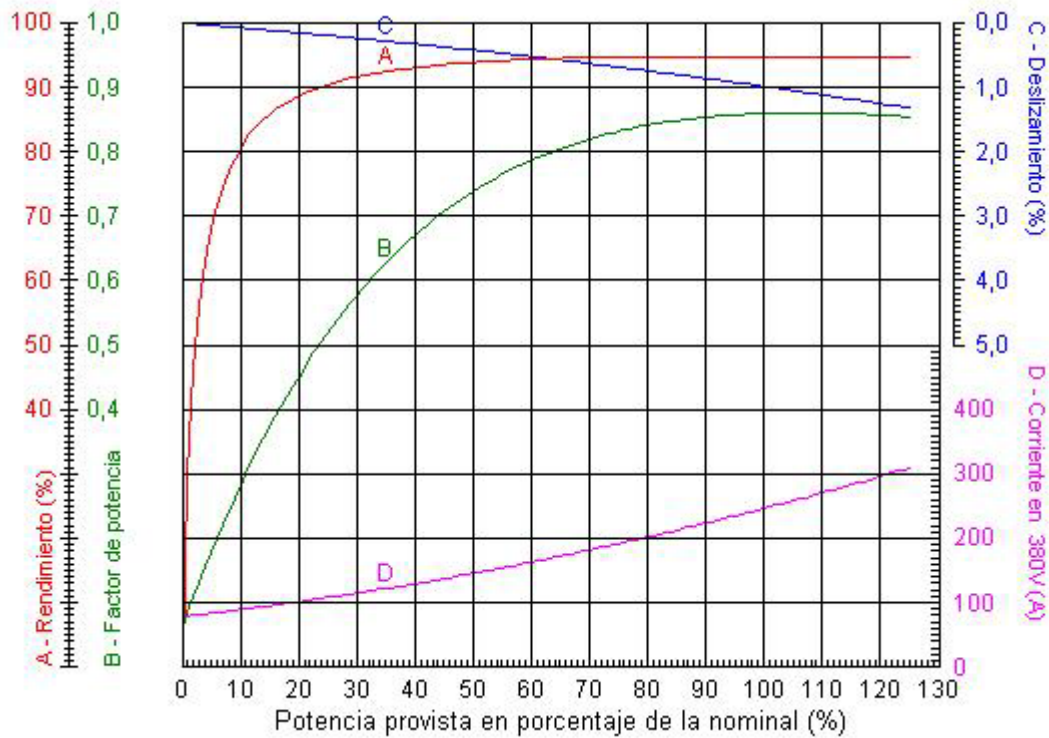
Características

- Potencia: 132 kW
- Polos: **4**
- Frecuencia: **50 Hz**
- Par: **849 Nm**
- Tensión: **380/660 V**
- Carcasa: **315S/M**
- RPM: **1485**
- In: **246/142 A**
- Eficiencia (100%): **94,8**
- Factor de Potencia (100%): **0,86**
- Aislamiento: **F**
- Ruido: **77 dB(A)**
- Directa: **78,9/45,5 A**
- Ip / In: **7,7**

Potencia HP	Carcasa	In (A) 380/660 V	Ip / In	Cp / Cn	Cm / Cn	Eficiencia (%)			Factor de Potencia			Factor de Servicio	Inercia	Tr (s)	Ruido	Masa
						50	75	100	50	75	100					
132 kW	315S/M	246/142 A	7,7	240 %	280 %	93,9	94,7	94,8	0,74	0,83	0,86	1,00	3,2118 kgm <sup>2</sup>	17 s	77 dB(A)	914 kg



> Uso General - Eficiencia Estándar



Curvas de desempeño

A - Eficiencia

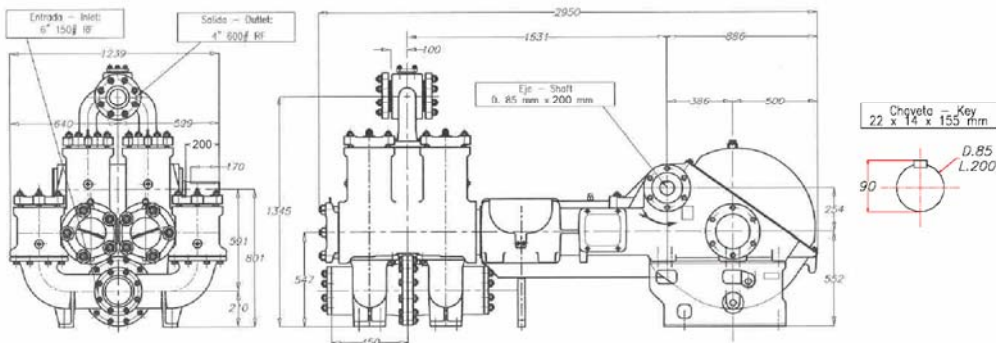
C - Deslizamiento

B - Factor de Potencia

D - Corriente

STORK®

STORK MSW S.A.

BOMBA DÚPLEX		SP 70100		DUPLEX PUMP	
 <p>Peso aproximado sin trineo: 3210 kg / Approximate weight without skid: 7060 lb</p>					
Características técnicas			Technical characteristics		
Carrera	254 mm	Stroke	10 "		
Diám. pistón máx.	177.8 mm	Max. piston diameter	7 "		
Caudal máx.	125 m <sup>3</sup> /h	Max. flow	784 bph		
Presión trabajo máx.	33 kg/cm <sup>2</sup>	Max. working pressure	469 psig		
Velocidad máx.	85 epm	Max. speed	85 spm		
Potencia máx.	82 KW	Max. input power	109 HP		
Relación engranajes	1 : 6.00	Gear ratio	1: 6.00		
Carga vástago	5110 kg	Piston load	11242 lb		
<b>Cuerpo hidráulico</b>			<b>Fluid end</b>		
Formado por dos partes construidas en fundición aleada y sometidas a prueba hidráulica conforme a las normas API. Ambos cuerpos están unidos por los múltiples de aspiración y descarga.			Consisting of two alloy cast iron parts, and subject to hydraulic test according API standards. Both are joined by suction and discharge manifolds.		
<b>Camisas de cilindro</b>			<b>Cylinder liners</b>		
Con superficie interior cromada. Disponibles en diferentes diámetros de acuerdo a las condiciones operativas. Se fijan mediante un capuchón colocado en el extremo del cuerpo hidráulico.			With internal chrome - plated surface. Available in different diameters to suit operating conditions. They are fixed by means of a liner clamp, screw adjusted to the cylinder cover.		
<b>Cuerpo mecánico</b>			<b>Power frame</b>		
De construcción hermética y muy reforzada. Contiene varias tapas de inspección que permiten una rápida revisión de sus mecanismos y facilitan su mantenimiento.			Oil tight and extra reinforced construction. It contains several inspection lids, which allow a quick check of its mechanisms for easy maintenance.		
<b>Eje de entrada y piñón</b>			<b>Driving shaft and pinion</b>		
De acero tratado de alta resistencia. Sus extremos giran en rodamientos ampliamente dimensionados. Los dientes del piñón son del tipo helicoidal, tallados en acero aleado y tratados térmicamente.			Made of high strength treated steel. Their ends rotate on high capacity bearings. Pinion teeth are of helicoidal type and they are cut on heat-treated alloy steel.		
<b>Engranaje con excéntricos</b>			<b>Gear with eccentrics</b>		
De fundición nodular de alta resistencia. El engranaje, tallado con dientes del tipo helicoidal, está ubicado entre los muñones excéntricos. Los extremos del eje van montados sobre rodamientos para servicio pesado asegurando una larga vida útil sin mayor atención.			Made of ductile iron of high tensile strength and wear resistant. Gear, which is cut with helicoidal type teeth, is placed between the two eccentric trunnions. Shaft ends turn over heavy-duty bearings, thus assuring a long life without special care.		
<b>Bielas</b>			<b>Connecting rods</b>		
Se vinculan a los muñones excéntricos mediante bujes de bronce aleado de alta resistencia al desgaste y baja presión específica.			They are connected to the eccentric by means of high wear resistant alloy bronze bushings with low specific pressure.		
<b>Accesorios</b>			<b>Accessories</b>		
Válvulas de seguridad, amortiguadores de pulsaciones para la succión y la descarga.			Safety valves, pulsation dampers for suction and delivery.		

**STORK®**

**STORK MSW S.A.**

Condiciones operativas	Dia. pistón	Dia. pistón	Presión máx.	Caudal unit.	Veloc. 40 epm			Veloc. 60 epm			Veloc. 85 epm		
	[mm]	["]	[kgf/cm <sup>2</sup> ]	[dm <sup>3</sup> /RPM]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /d]	[KW]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /d]	[KW]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /d]	[KW]
SP 70100	140	5 1/2	33	14,78	35,5	851	38	53,2	1277	56	75,4	1809	80
	152	6	28	17,74	42,6	1022	38	63,9	1533	57	90,5	2171	81
	165	6 1/2	24	20,96	50,3	1207	38	75,5	1811	58	106,9	2566	82
	178	7	20	24,43	58,6	1407	39	87,9	2111	58	124,6	2990	82

Performance tables	Piston dia.	Piston dia.	Max. press.	Unit. displ.	Speed 40 spm			Speed 60 spm			Speed 85 spm		
	[inch]	[mm]	[psi]	[G/RPM]	[BPH]	[BPD]	[HP]	[BPH]	[BPD]	[HP]	[BPH]	[BPD]	[HP]
SP 70100	5 1/2	140	469	3,90	222,9	5349	50	334	8023	75	473,6	11366	107
	6	152	398	4,69	268,0	6432	51	402	9648	77	569,5	13668	109
	6 1/2	165	338	5,54	316,6	7598	51	475	11397	77	672,7	16145	109
	7	178	291	6,45	368,6	8846	51	553	13269	77	783,2	18797	109

Notas	Notes
<p>Las bombas alternativas a pistón Stork se componen, básicamente, de un conjunto o parte mecánica, de construcción robusta, que recibe en su eje de entrada el movimiento del motor de accionamiento por medio de poleas y correas en V; y de un conjunto hidráulico que con sus cilindros, pistones alternativos y válvulas de succión y descarga, efectúa el trabajo de bombeo.</p> <p>El movimiento rotativo del eje de entrada del cuerpo mecánico se transforma a través de un engranaje con dos muñones excéntricos y sus correspondientes bielas, en un accionamiento alternativo que es transmitido a vástagos y pistones.</p> <p>Todas las piezas móviles de este conjunto son lubricados por salpicado, sin necesidad de bomba de aceite ni válvula reguladora de presión. Esto, sumado a su baja velocidad de rotación, lo hace muy confiable y de duración prácticamente ilimitada.</p> <p>Ambos conjuntos están firmemente unidos y se pueden desmontar con facilidad cuando alguna tarea de mantenimiento lo hiciere necesario.</p>	<p><i>Stork piston pumps have two main assemblies:</i></p> <p><i>A power end of solid construction, which is driven by V-belts and pulleys</i></p> <p><i>A fluid end, consisting of cylinders, reciprocating pistons and suction and discharge valves which perform the pumping of the fluid.</i></p> <p><i>The reciprocating action transmitted to rods and pistons is obtained by means of two eccentrics and their corresponding connecting rods.</i></p> <p><i>All the moving parts of this assembly are splash lubricated, with no need for an oil pump nor pressure regulating valve.</i></p> <p><i>Due to the fact that the pump has a low speed, reliability and practically unlimited life are assured.</i></p> <p><i>Both assemblies are firmly bolted and can be easily dismantled for maintenance.</i></p>
Velocidad mínima recomendada: 40 epm.	Minimum recommended speed: 40 spm.
Caudales basados en una eficiencia volumétrica del 100%.	Displacement based on 100% volumetric efficiency.
Potencia calculada sobre una eficiencia mecánica del 85%. Pot. mecánica entrada [HP] = Presión [kg/cm <sup>2</sup> ] x Caudal [m <sup>3</sup> /h] / 23,268	Input power based on 85% mechanical efficiency. Input power [HP] = Pressure [psig] x Flow [BPH] / 2083
<p>☎ 0054 - 11 - 4735 4301</p> <p>☎ 0054 - 11 - 4763 3490</p> <p>📍 Av. Ader Nro. 3707</p> <p>B1606DVG - Carapachay</p> <p>Buenos Aires - ARGENTINA</p>	<p>🌐 <a href="http://www.storkmsw.com.ar">http://www.storkmsw.com.ar</a></p> <p>✉ <a href="mailto:storkven@storkmsw.com.ar">storkven@storkmsw.com.ar</a></p> <p>📧 <a href="mailto:storking@storkmsw.com.ar">storking@storkmsw.com.ar</a></p>

**STORK®**  
**STORK MSW S.A.**