

# MANUAL DE INSTRUCCIONES Y CATÁLOGO DE PIEZAS



PERFORADOR DE SUELO



BOMBA DE IRRIGACIÓN TRACTORIZADA

PERFORADOR DE SUELO

Revisión: B  
Fecha: 30/09/2015  
Código: 0.4101.0021

BOMBA DE IRRIGACIÓN  
TRACTORIZADA

Revisión: B  
Fecha: 30/09/2015  
Código: 0.4101.0021

**PERFORADOR DE SUELO**

PÁGINA 04

- Observaciones de seguridad
- Especificaciones técnicas
- Características técnicas

PÁGINA 05

- Caja de transmisión
- Mantenimiento
- Instrucciones de trabajo

PÁGINA 06

- Regulaciones
- Manejo

PÁGINA 07

- Cardan
- Transporte sobre camión/carreta
- Término de garantía
- Piezas de reposición

PÁGINA 08

- Estructura

PÁGINA 10

- Caja de transmisión

PÁGINA 11

- Embrague y cardan con protección

PÁGINA 12

- Observaciones de seguridad
- Instrucciones generales para uso de bombas centrífugas
- Características técnicas

PÁGINA 13

- Defectos y soluciones

PÁGINA 14

- Mantenimiento
- Instrucciones de trabajo

**BOMBA DE IRRIGACIÓN TRACTORIZADA**

PÁGINA 15

- Tabla de pérdida de carga en tubos
- Tabla de pérdida de carga en conexiones

PÁGINA 16

- Determinación de bombas centrífugas

PÁGINA 17

- Estructura

PÁGINA 18

- Caja de transmisión

PÁGINA 19

- Cardan con protección



# MANUAL DEL PERFORADOR DE SUELO

## OBSERVACIONES DE SEGURIDAD

- 1) Lea atentamente todo el manual de instrucciones y esté consciente de todas las informaciones contenidas en el mismo.
- 2) No permita que personas no entrenadas utilicen el equipamiento, pues pueden acontecer accidentes.
- 3) No permita que niños jueguen cerca o sobre el perforador estando el mismo en operación, siendo transportado o estando almacenado.
  - Utilice equipamientos de protección individual.
  - Utilizar ropas y calzados adecuados. Evite ropas anchas o presas al cuerpo, que puedan enroscarse en las partes móviles.
- 4) Durante el trabajo o el transporte en el campo es permitida la permanencia solamente del operador en el tractor.
- 5) No transporte ni realice la revisión del perforador de suelo con la TDP encendida.
- 6) No permita la proximidad de personas durante el trabajo.
- 7) Tenga el completo conocimiento del terreno antes de iniciar la perforación, realice la demarcación de locales peligrosos o de obstáculos. No recomendamos el uso del perforador de suelo en terrenos pedregosos.
- 8) Utilice velocidad adecuada con las condiciones del terreno o de los caminos que va a recorrer.
- 9) Tenga cuidado al efectuar el acople del tractor y toda vez que vaya a desacoplar el perforador, en los cultivos o en el galpón, realice la operación en un local plano y firme. Certifíquese que el mismo esté debidamente apoyado.
- 10) Siempre pare el motor y accione los frenos antes de dejar el asiento del tractor.
- 11) Verifique con atención el ancho de transporte en locales estrechos.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El perforador de suelo Mec-Rul proporciona un alto rendimiento en la plantación de árboles frutíferos, reforestación y otras aplicaciones. Realiza de 60 a 90 perforaciones por hora a través del sistema de posicionamiento de la broca que permanece automáticamente en la posición vertical, liberando el auxilio de palancas. Comercializado completo, con cardan con protección y ofrecido con broca 7", 9", 12", 16" y/o 18".

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO	DIÁMETRO DE LA BROCA	PROFUNDIDAD DEL AGUJERO	DIÁMETRO DEL AGUJERO	PESO APROXIMADO	ROTACIÓN DE LA BROCA	POTENCIA DEL TRATOR
PSMR-1600*	SEM BROCA	----	----	140kg	----	20-40hp
PSMR-1650	SEM BROCA	----	----	143kg	----	20-40hp
PSMR-1600*	7"	1000mm	180mm	157Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1650	7"	1000mm	180mm	160Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1600*	9"	1000mm	230mm	161Kg	128 rpm	20-40hp
PSMR-1650	9"	1000mm	230mm	164Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1600*	12"	1000mm	310mm	169Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1650	12"	1000mm	310mm	172Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1600*	16"	1000mm	410mm	176Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1650	16"	1000mm	410mm	179Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1600*	18"	1000mm	460mm	183Kg	128rpm	20-40hp
PSMR-1650	18"	1000mm	460mm	186Kg	128rpm	20-40hp

\* CATEGORÍA I

MEC-RUL se reserva el derecho de alterar las especificaciones técnicas de sus productos sin aviso previo, sin obligación de realizar ningún cambio en los ya vendidos.



## CAJA DE TRANSMISIÓN

Con carcasa de hierro fundido modular, montada con un conjunto de corona y piñón con dientes cónicos helicoidales.

## MANTENIMIENTO

- Verificar diariamente el nivel de aceite de la caja de transmisión, de acuerdo con el tapón de nivel localizado en una cara de caja. Completar, si es necesario, con aceite SAE 90. Cada 500 horas, sustituir el aceite (cantidad de aceite: 1,5 litros).
- Limpiar y lubricar diariamente el cardan o cada 8 horas de trabajo con grasa de buena calidad y los puntos grasos (cruquetas, barra y tubo).
- Verificar diariamente las condiciones de los tornillos, las tuercas, los pernos de fijación. Si es necesario, reapriete y reponga.
- Verificar periódicamente el estado de conservación de las navajas y la puntera de la broca, sustituyendo las mismas cuando sea necesario.
- Usar perno de cizallamiento homologado por la fábrica, de acuerdo con el ítem 15 de la pág. 9.

### OPCIONES DE COLORES



VERDE



ROJO



AMARILLO



AZUL

## INSTRUCCIONES DE TRABAJO

- Para obtenerse el mejor rendimiento y tiempo de vida útil del implemento, recomendamos seguir las instrucciones de uso y mantenimiento de este manual.
- Acoplar el perforador de suelo a los tres puntos del tractor colocando los pernos y las trabas de acople de los brazos inferiores.
- Usar el tercer punto del tractor, usando los respectivos pernos.
- Después de acoplar el perforador de suelo en el tractor, centralice y nivele, dejando el cardan con el lado del embrague junto a la caja del perforador de suelo.
- En caso que necesite ajustar el largo, cortar proporcionalmente las dos partes del cardan, dejando con 5 cm de luz (con el perforador de suelo ya acoplado), cortar la protección de seguridad y retirar las rebarbas (mantener lubricados el tubo y la barra). Montar observando la alineación de las cruceetas y nunca dejar de reponer la protección de seguridad del cardan.

# REGULACIÓN

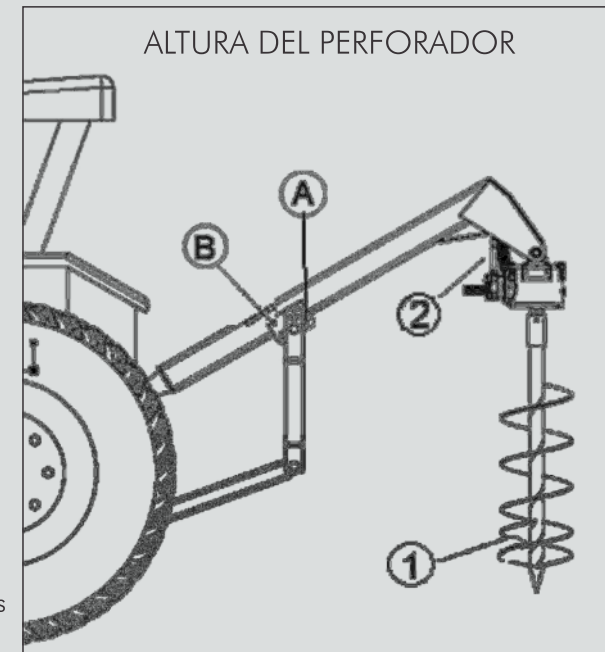
## EMBRAGUE

Este componente es opcional en un perforador de suelo, él permite la protección del sistema de transmisión del implemento y de la tomada de potencia del tractor al encontrar un obstáculo. Su regulación debe ser realizada en el local de trabajo, de acuerdo con el suelo, que dependiendo de su formación exigirá mayor o menor presión de los resortes sobre el mecanismo de fricción del conjunto. Este dispositivo es regulado para que el disco patine solamente cuando encuentre algún obstáculo. En trabajo normal, si patina, se deben apretar de manera uniforme todas las tuercas / tornillos en  $\frac{1}{4}$  de vuelta por vez. Cuando sufra un impacto y no patine, realizar el proceso inverso.

## MANEJO

Antes de colocar en funcionamiento, observe las siguientes determinaciones:

- 1) La broca (ítem1) debe estar en la correcta posición de trabajo, con un ángulo de  $90^\circ$  en relación al suelo de acuerdo con lo que muestra la figura de al lado.
- 2) Después de regular la broca en la posición correcta, trabar el tornillo de apoyo (ítem2).
- 3) En el caso que exista embrague, este debe ser regulado de acuerdo con las explicaciones que aparecen en la sección anterior, titulada "Embrague".
- 4) Nunca colocar la caja de transmisión en contacto con suelo, cuando esté en funcionamiento.
- 5) Al percibir mucha dificultad en la perforación, pare y examine la causa.
- 6) De acuerdo con el tipo de tractor, se debe regular la altura del perforador en el fijador de la asta, de acuerdo con lo que se muestra al lado.



## IMPORTANTE:

- Apenas personas que tengan un completo conocimiento del tractor y de los implementos, deben efectuar el transporte y la operación de los mismos.
- MEC-RUL no se responsabiliza por cualquier daño causado por accidentes oriundos en el transporte, en la utilización o en el almacenamiento incorrecto o indebido de sus productos, sea por negligencia y/o inexperiencia de cualquier persona.
- MEC-RUL no se responsabiliza por daños provocados en situaciones imprevisibles o ajenas al uso normal de los equipamientos.
- Al montar o desmontar cualquier parte del perforador, emplear métodos y herramientas adecuadas.
- No realizar perforaciones más profundas de lo recomendado.
- Para transitar con el perforador por largas distancias y al realizar cualquier reparación del mismo, desconecte la caja de tomada de fuerza del tractor.
- De acuerdo con la NR 31 de la portería ministerial 86 del 3 de marzo de 2005 en el ítem 31. 12. 3, deben ser utilizadas máquinas, equipamientos e implementos cuyas transmisiones de fuerza estén protegidas.

## CARDAN:

Engrasar diariamente, y en el trabajo continuo, cada 4 horas. Las crucetas, el tubo y la barra deben recibir un tratamiento especial. Examinar el acople del cardan, del perforador a la tomada de fuerza del tractor. Eliminar la luz de los brazos del 1° y el 2° punto del tractor.

## TRANSPORTE SOBRE CAMIÓN /CARRETA:

El transporte por una larga distancia debe ser realizado sobre un camión o carreta o semejante, siguiendo las instrucciones de seguridad:

- Utilizar amarras (cables, cadenas, cuerdas, etc...), en cantidad suficiente para inmovilizar el perforador durante el transporte.
  - Verifique las condiciones de la carga después de los primeros 8 a 10 kilómetros de viaje, después, cada 80 a 100 kilómetros, verifique si las amarras no se están aflojando. Verifique la carga con más frecuencia en carreteras con pozos.
  - Esté siempre atento. Tenga cuidado con la altura de transporte, especialmente bajo la red eléctrica, viaductos y etc.
  - Verifique siempre la legislación vigente sobre los límites de altura y ancho de la carga.
- Si es necesario, utilice banderas, luces y reflectores para alertar a los otros conductores.

## TÉRMINO DE GARANTÍA

Mec-Rul garantiza sus productos por eventuales defectos ocasionados por materiales fabricación y/o montaje durante un período de 180 días a partir de la fecha de embarque (AWB, B/L). La garantía alcanza la recuperación o sustitución de cualquier pieza o componente del producto original, condicionado a la posibilidad de evaluación técnica por parte de Rugeri Mec-Rul S/A y/o el fabricante de la pieza o accesorio para determinar el origen del defecto. La garantía no cubre los materiales considerados como percederos, reemplazo predecible o desgaste por el uso constante de la fricción con el suelo. El uso incorrecto de los productos (mala utilización) no están cubiertos por la garantía.

## PIEZAS DE REPOSICIÓN

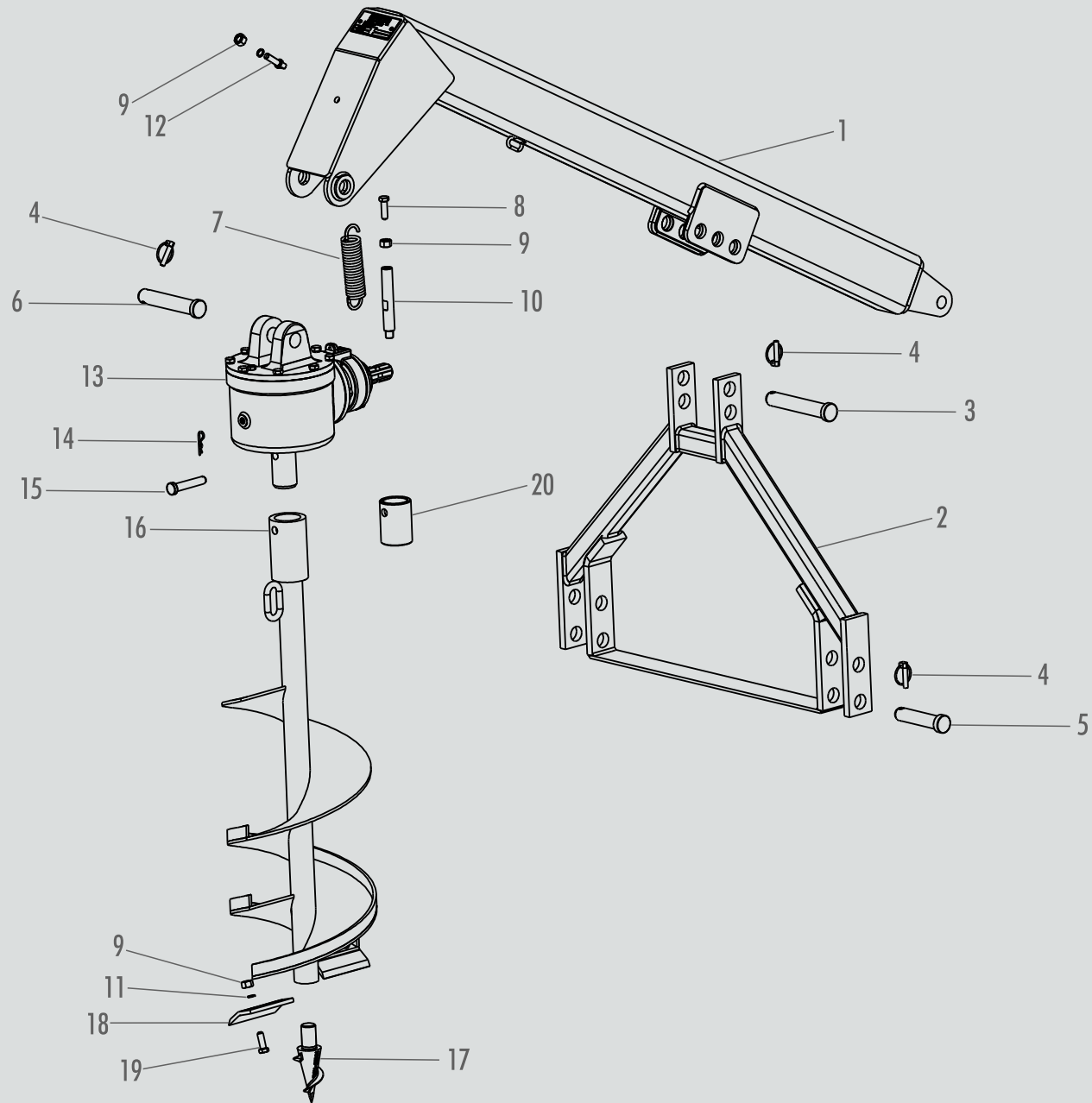
Para solicitar piezas de reposición, indique la cantidad y la referencia de acuerdo con el catálogo. Siempre que sea posible, informe también, el número del implemento grabado en el chasis de la máquina.

## VERSIONES

Para versões em inglês e espanhol desse material, acesse [www.mec-rul.com.br](http://www.mec-rul.com.br)  
For English and Spanish versions of this guide, visit [www.mec-rul.com.br](http://www.mec-rul.com.br)  
Para versiones en inglés y español de este manual, visite [www.mec-rul.com.br](http://www.mec-rul.com.br)



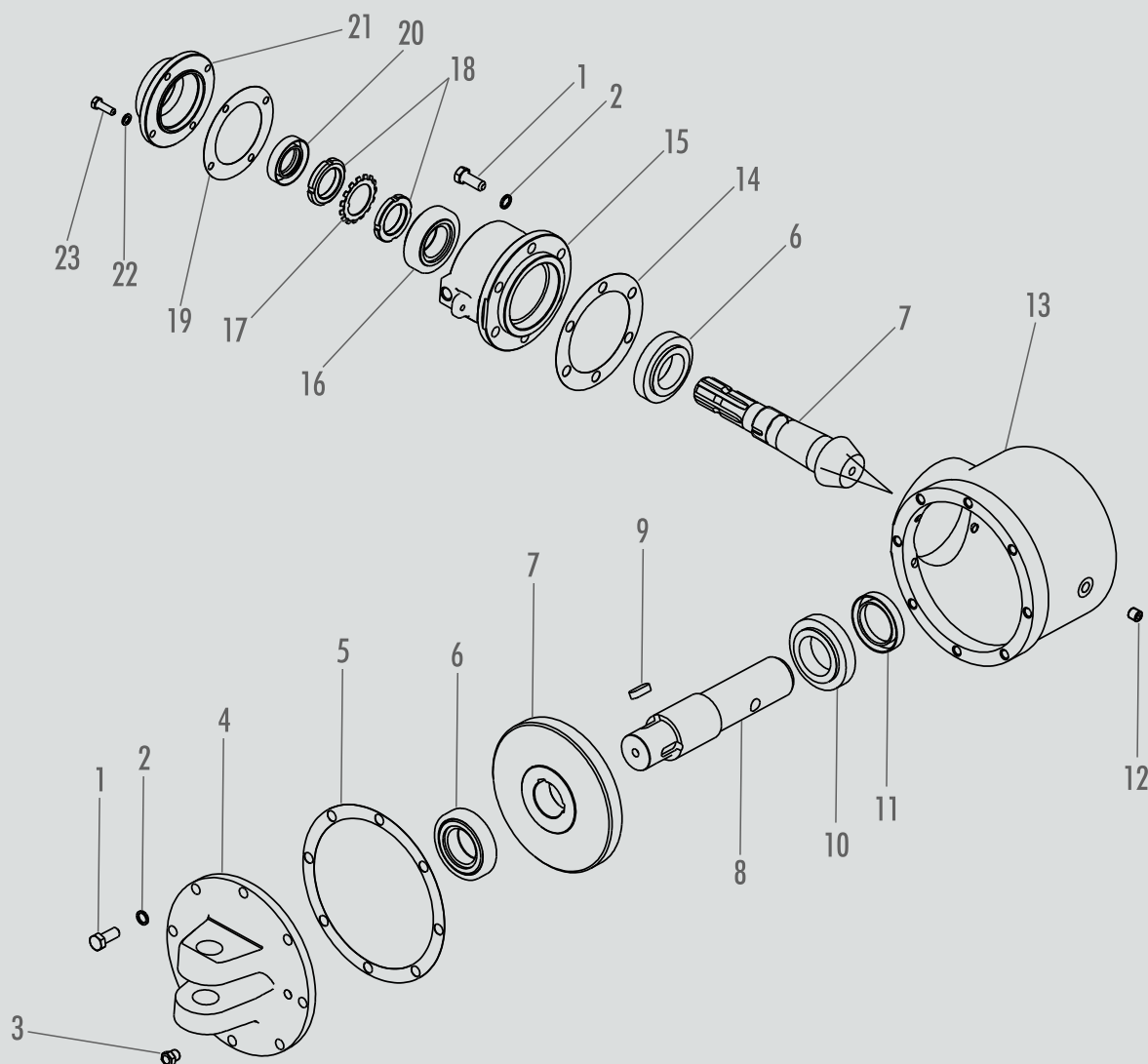
# ESTRUCTURA



ITEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD									
			1600 CAT I C/BROCA 7"	1650 CAT II C/BROCA 7"	1600 CAT I C/BROCA 9"	1650 CAT II C/BROCA 9"	1600 CAT I C/BROCA 12"	1650 CAT II C/BROCA 12"	1600 CAT I C/BROCA 16"	1650 CAT II C/BROCA 16"	1600 CAT I C/BROCA 18"	1650 CAT II C/BROCA 18"
1	5.0005.0104	GRUPO CHASIS CAT I	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X
1	5.0005.0101	GRUPO CHASIS	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
2	5.0050.0111	GRUPO DEL BRAZO CAT I	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X
2	5.0050.0106	GRUPO DEL BRAZO	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
3	2.0050.1014	PERNO TERCER PUNTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0.2102.0001	PERNO TRABA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3.0030.1367	PERNO TERCER PUNTO CAT I	2	X	2	X	2	X	2	X	2	X
5	2.0030.1199	PERNO TERCER PUNTO	X	2	X	2	X	2	X	2	X	2
6	2.0050.1015	PERNO FIJACIÓN DE LA CAJA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	2.0050.1017	RESORTE HELICOIDAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0.2404.0016	TORNILLOS SEXT. MA12X40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0.2304.0003	TUERCA SEXT. MA12	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7
10	2.0050.1018	PERNO DE AJUSTE DEL RESORTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0.0703.0006	ARANDELA DE PRESIÓN M12	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
12	2.0050.1019	FIJADOR DEL RESORTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	5.0510.4402	CAJA DE REDUCCIÓN REL.:1:4,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	0.1901.0003	GRAMPA DE FIJACIÓN Ø3X55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	2.0050.1022	PERNO FIJACIÓN DE LA BROCA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	5.0005.0209	CONJUNTO DE LA BROCA 7"	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X
16	5.0005.0201	CONJUNTO DE LA BROCA 9"	X	X	1	1	X	X	X	X	X	X
16	5.0005.0202	CONJUNTO DE LA BROCA 12"	X	X	X	X	1	1	X	X	X	X
16	5.0005.0203	CONJUNTO DE LA BROCA 16"	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X
16	5.0005.0204	CONJUNTO DE LA BROCA 18"	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1
17	2.0050.2008	PUNTERA DE LA BROCA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	2.0050.2041	NAVAJA DE LA BROCA 7"	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X
18	2.0050.2020	NAVAJA DE LA BROCA 9"	X	X	1	1	X	X	X	X	X	X
18	2.0050.2021	NAVAJA DE LA BROCA 12"	X	X	X	X	1	1	X	X	X	X
18	2.0050.2022	NAVAJA DE LA BROCA 16"	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X
18	2.0050.2023	NAVAJA DE LA BROCA 18"	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1
19	0.2404.0014	TORNILLO SEXT. MA12X35	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
20*	3.0050.2025	BUJE ADAPTADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

\* OPCIONAL

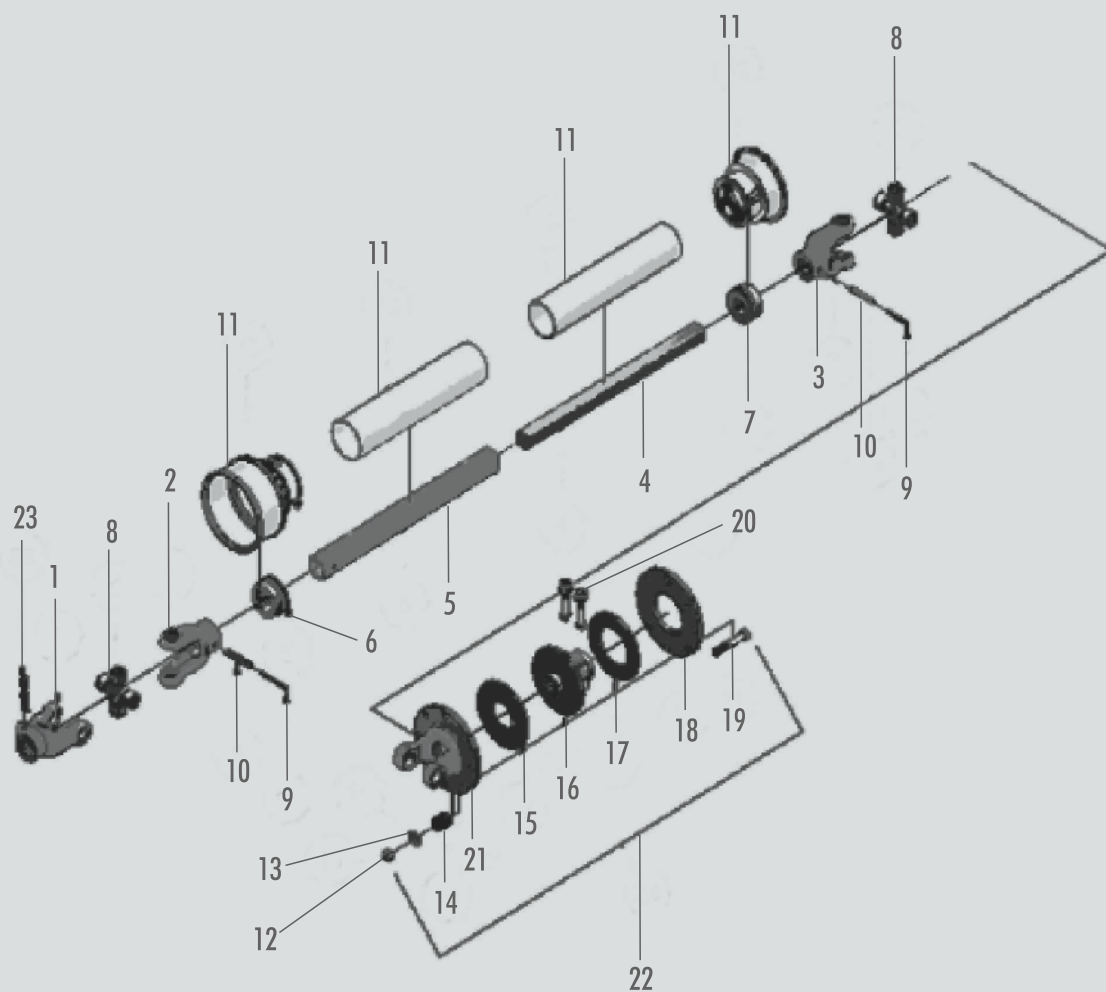
# CAJA DE TRANSMISIÓN 5.0510.4402



ÍTEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
1	0.2404.0012	TORNILLO. SEXT MA12X30	14
2	0.0703.0065	ARANDELA DE PRESIÓN M12	14
3	0.0901.0006	RESPIRO 1/4" NPT – 18 HILOS	1
4	2.1044.1007	TAPA DE LA CARCASA	1
5	2.1044.1008	JUNTA DE LA TAPA	1
6	0.2702.0005	RODAMIENTO 30209	2
7	6.0010.4411	CONJUNTO CORONA/PIÑÓN	1
8	3.1044.1009	EJE DE LA CORONA	1
9	0.1101.0024	CHAVETA 12x8x30	2
10	0.2702.0006	RODAMIENTO 30210	1
11	0.2601.0049	RETÉN 01861 BRG	1
12	0.2801.0011	TAPÓN 1/4' – NPT – 18 HILOS	2
13	2.1044.1006	CARCASA	1
14	2.1045.1009	JUNTA	1
15	2.1044.1005	CABEZOTE DEL PERFORADOR	1
16	0.2702.0004	RODAMIENTO 30208	1
17	0.0704.0002	ARANDELA SKF MB 8	1
18	0.2306.0002	TUERCA SKF KM 8	2
19	2.1045.1022	JUNTA	1
20	0.2601.0012	RETÉN 01004 BAG	1
21	2.1045.1004	TAPA DEL CABEZOTE	1
22	0.0703.0004	ARANDELA DE PRESIÓN M8	4
23	0.2404.0004	TORNILLOS SEXT MA8x25	4



# EMBRAGUE Y CARDAN CON PROTECCIÓN



ÍTEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	2.0060.1127	TERMINAL ACOPLÉ RÁPIDO (Z6 – 1.3/8")	01
2	2.0060.1128	TERMINAL AGUJERO CUADRADO HEMBRA	01
3	2.0060.1129	TERMINAL AGUJERO CUADRADO MACHO	01
4	2.0060.1105	BARRA CUADRADA MACHO	01
5	2.0060.1104	TUBO CUADRADO HEMBRA	01
6	2.0060.1130	BUJE ADAPTADOR HEMBRA	01
7	2.0060.1123	BUJE ADAPTADOR MACHO	01
8	0.3901.0009	CRUCETA (CON ANILLO TRABA)	02
9	0.2101.0022	PERNO ELÁSTICO 10 X 65	02
10	0.2101.0016	PERNO ELÁSTICO 06 X 65	02
11	2.0060.1124	CONJUNTO DE PROTECCIÓN COMPLETA	01
12	0.2305.0016	TUERCA BSW AUTO TRABA 1/2" 12FPP	08
13	0.0702.0006	ARANDELA LISA DE 1/2" X 24,0 X 3.0 MM	08
14	0.2001.0002	RESORTE DIÁMETRO DE 30 X 35 MM	08
15	0.0601.0004	DISCO DE FRICCIÓN DE 139 X 59 X 5 MM	01
16	2.0060.1141	NÚCLEO ESTRIADO C/ APRIETE LATERAL (Z6 - 1 3/8")	01
17	0.0601.0010	DISCO DE FRICCIÓN DE 139 X 82 X 5 MM	01
18	0.0601.0011	DISCO DE UNIÓN DIÁMETRO 180 X 85 X 3/8"	01
19	0.2403.0007	TORNILLO SEXTAVADO BSW.RP 1/2" X 3 1/2"	08
20	2.0060.1132	CONJUNTO APRIETE LATERAL	02
21	2.0060.1142	BRIDA EMBRAGUE SERIE 2000	01
22	5.0600.1515	CONJUNTO DE EMBRAGUE COMPLETA	01
23	2.0060.1101	CONJUNTO ENGATE RÁPIDO	01
24*	0.1602.0025	CARDAN S/EMBRAGUE	01

\* OPCIONAL

# MANUAL DE LA BOMBA DE IRRIGACIÓN TRACTORIZADA

## OBSERVACIONES DE SEGURIDAD

- Lea atentamente todo el manual de instrucciones y sea consciente de todas las informaciones que contiene.
- No permita que personas sin entrenamiento utilicen el equipamiento, pues pueden acontecer accidentes.
- No transporte ni realice la revisión de la bomba de irrigación con la TDP conectada.
- No permita la proximidad de personas durante el trabajo.
- No permita que niños jueguen cerca del equipamiento estando el mismo en operación, en transporte o almacenado.
- Utilizar equipamientos de protección individual.
- Utilizar ropas y calzados adecuados. Evite ropas anchas o presas al cuerpo, que puedan enroscarse en partes móviles.
- Durante el trabajo o el transporte en el campo es permitida solamente la permanencia del operador en el tractor.
- Utilice velocidad adecuada con las condiciones del terreno o de los caminos que recorrerá.
- Tenga cuidado al efectuar el acople del tractor y toda vez que desacople el equipamiento, en el campo o en el galpón, hágalo en un local plano y firme. Certifíquese que el mismo esté debidamente apoyado y nivelado.
- Siempre pare el motor y acciones los frenos antes de dejar el asiento del tractor. Verifique con atención el ancho de transporte en locales estrechos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO DE LA BOMBA	RPM DE BOMBAS	FLUJO m <sup>3</sup> /h	BOCAS suc.	EN PUL. rec.	POTENCIA /TDP hp
Hidrojet – 350/20	3500	45	2 ½	2	45
Hidrojet – 350/26	3500	60	2 ½	2	75
Hidrojet – 580/33	2400	120	4	3	90

Ofrecida sin conexiones y sin mangueras, flujo m<sup>3</sup>/h de acuerdo con la distancia de trabajo del tractor.

## INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL USO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS

### A - INSTALACIÓN

- 1 - La bomba debe ser instalada preferencialmente lo más próximo posible del punto de captación de agua.
- 2 - La bomba debe quedar siempre más elevada que la tubería de succión. En caso que la bomba quede distante, entre 3 a 5 metros del punto de captación de agua. Dejar un declive en la tubería de 5 cm para cada metro de largo, partiendo del punto de succión de la bomba en línea recta, para evitar la formación de bolsas de aire que le impidan a la bomba realizar la succión.
- 3 - En los casos en que la instalación tenga succión en el sentido horizontal, con más de 10 m. de largo, usa tubería con diámetro superior al indicado, para reducir las pérdidas por el atrito.
- 4 - Cuando en la succión y recalque sea necesario usar tuberías de diámetro mayor que la brida de la bomba, usar siempre reducciones concéntricas. De igual manera, deben ser evitados cambios bruscos de succión, para reducir las pérdidas de carga.
- 5 - En instalaciones con un elevado recalque, tanto en el largo como en la altura, se debe instalar una válvula de retención.
- 6 - Cuando el flujo provisto por la bomba sea superior al deseado, debemos instalar una válvula de registro a fin de controlar el flujo.
- 7 - Cuando las bombas quedan un largo tiempo sin funcionar, las juntas pueden trabar el eje motriz, esto debe ser observado antes de encender el motor. Cuando la bomba tenga sello mecánico, se debe observar que en la primera hora de funcionamiento, "periodo de ablande", puede haber un pequeño goteo. En caso que ese goteo continúe, sustituya el sello mecánico, pues la bomba tendrá problemas de succión.
- 8 - Bajo ninguna hipótesis permita el funcionamiento de la bomba sin alimentación de agua.

### B - FUNCIONAMIENTO

- 1 - Limpie la bomba y la tubería de succión para que el aire existente en el sistema sea expulsado.
- 2 - Cuando haya un flujo excesivo de agua por la junta, proceda a su ajuste siempre con la bomba en funcionamiento. Apriete las tuercas de la junta de forma alternada hasta que el flujo sea reducido a algunas gotas por minuto.

## C - DEFECTOS Y SOLUCIONES

Destacamos los problemas más comunes que pueden ocurrir con un conjunto motobomba, sus causas probables y sus respectivas soluciones.

PROBLEMAS	SOLUCIONES
<b>BOMBA NO REALIZA LA SUCCIÓN</b>	
1 – Altura de succión superior a la indicada.	1 – Colocar la bomba en un nivel más bajo, aumentar el diámetro de la tubería de succión y de la válvula de pie para reducir las pérdidas por atrito.
2 – La bomba no está purgada.	2 – Llenar con agua la bomba y la tubería de succión, girar el eje de la bomba para expulsar todo el aire. Observe el ajuste de la junta.
3 – Bolsas de aire en la tubería de succión.	3 – Observar el declive en el sentido del punto de captación de agua. La tubería debe estar recta, sin rebajes ni salientes.
<b>BOMBA SOBRECARGA EL MOTOR</b>	
1 – Altura manométrica de la instalación inferior a la calculada.	1 – En esos casos, la bomba proveerá un flujo mayor y consumirá más potencia. Colocar un registro en la salida de la bomba y regularla para la altura manométrica de la instalación.
2 – Peso específico – viscosidad del líquido superior al cálculo.	2 – Rever los cálculos de pérdidas y sustituirla tubería por una de mayor diámetro o sustituir el motor por uno de mayor potencia.
3 – Juntas muy apretadas.	3 – Ajustar las juntas o sustituirlas si es necesario.
4 – Rotor en contacto con la carcasa o con la tapa.	4 – Sustituir el rotor, los anillos de desgaste o los rodamientos del eje.
5 – Tubería ejerciendo peso sobre la bomba.	5 – Principalmente cuando las tuberías de succión y/o recalque son de hierro. Verificar si el rotor gira libremente, calzar las tuberías de modo que alivie el peso sobre la bomba.
<b>BOMBA VIBRA</b>	
1 – Eje doblado	1 – Sustituir el eje.
2 – Rotor parcialmente tapado.	2 – Limpiar el rotor.

PROBLEMAS	SOLUCIONES
<b>BOMBA CON FLUJO INFERIOR AL INDICADO</b>	
1 – Entrada de aire en la tubería de succión.	1 – Verificar las guarniciones de las bridas, si las rosas están bien selladas, si existe agujeros o porosidad en la tubería, si las abrazaderas están bien apretadas, si la junta está ajustada.
2 – Rotación de la bomba debajo de la indicada.	2 – Aumentar la aceleración del motor hasta 540 RPM en la TDP.
3 – Altura manométrica superior a la calculada en el proyecto.	3 – Sustituir la tubería de recalque por otra de diámetro mayor, para reducir las pérdidas por atrito. Si la sustitución de la tubería no es viable, sustituir la bomba por otra de mayor capacidad.
4 – Rotor parcialmente obstruido.	4 – Limpiar el rotor y verificar la causa de la obstrucción, si es arena, levantar la válvula de pie. Si el líquido que está siendo bombeado, tiene residuos en suspensión, sustituir la bomba por otra apropiada para esa aplicación.
5 – Rotor dañado.	5 – Sustituir el rotor y verificar la causa para que no vuelva a ocurrir.
6 – Válvula de pie pequeña.	6 – Los agujeros o ranuras de la válvula de pie deben tener un área dos veces mayor que el área del tubo de succión. En caso que no lo tenga, sustituir por otra mayor.
7 – Válvula de pie obstruida.	7 – Desobstruir la válvula de pie.
8 – Anillos de desgaste gastados.	8 – Sustituir los anillos de desgaste.
9 – Aire en la tubería de recalque (sifón).	9 – A veces, la tubería de recalque pasa por un punto más alto que el local en el que está siendo utilizada el agua. En estos puntos ocurre la formación de aire. Para retirar este aire, es necesario instalar una válvula en el punto más alto.
10 – Vapor en la tubería de succión.	10 – Cuando se trabaja con líquidos calientes puede ocurrir la formación de vapores. Para temperaturas de 60 a 80°C operar con succión ahogada de 1 metro; para temperaturas de 80 a 100°C operar con succión ahogada de 2 metros.



## MANTENIMIENTO

- Verificar diariamente el nivel del aceite de la caja de transmisión, de acuerdo con el tapón de nivel localizado en la fase de la caja. Completar, si es necesario, con aceite SAE 90. A cada 500 horas, sustituir el aceite (cantidad de aceite: 3, 4 litros).
- Limpiar y lubricar diariamente el cardan o a cada 8 horas de Trabajo con grasa de buena calidad y los puntos grasos (cruceca, barra y tubo).
- Verificar diariamente las condiciones de los tornillos, las tuercas, los pernos de fijación. Si es necesario, reapretar y reponer. Las juntas deben trabajar de manera que haya un pasaje mínimo de agua, que servirá como lubricación de las mismas.

### OPCIONES DE COLORES



VERDE



ROJO



AMARILLO



AZUL

## INSTRUCCIONES DE TRABAJO

- Acoplar la bomba de irrigación a los tres puntos del tractor colocando los pernos y las trabas de acople de los brazos inferiores.
- Usar el tercer punto del tractor, usando los respectivos pernos.
- Después de acoplar la bomba de irrigación en el tractor, centralice y nivele el cardan.
- En caso que necesite, ajustar el largo, cortar proporcionalmente las dos partes del cardan, dejando 5 cm de luz (con la máquina acoplada), cortar la protección de seguridad y retirar las rebarbas (mantener lubricados tubo y barra). Montar observando la alineación de las crucecas y nunca deje de reponer la protección de seguridad del cardan.
- Durante la operación, se debe mantener la rotación de la TDP constante en 540 RPM.
- De acuerdo con la NR 31 de la portería ministerial 86, de marzo de 2005, en el punto 31. 12. 3 deben ser utilizadas máquinas, equipamientos e implementos cuyas transmisiones de fuerza estén protegidas.

MEC-RUL se reserva el derecho de alterar las especificaciones técnicas de sus productos sin aviso previo, sin obligación realizar ningún cambio en los ya vendidos.

TABLA DE PÉRDIDAS DE CARGA EN TUBOS (para cada 100 metros hierro fundido o acero)

FLUJO m³/h	DIAMETRO DE LOS TUBOS									
	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"
0,5	2,0	0,70	0,20							
1,0	7,50	2,70	0,75	0,22	0,08					
1,5	16,00	6,00	1,60	0,50	0,17					
2,0	27,00	10,00	2,70	0,80	0,28	0,07				
2,5	35,00	16,00	4,50	1,40	0,40	0,12				
3,0	58,00	21,50	6,00	1,80	0,60	0,16	0,05			
3,5	80,00	26,00	8,00	2,40	0,80	0,22	0,08			
4,0	100,00	27,00	10,00	3,00	1,05	0,27	0,10			
4,5		45,00	12,00	3,70	1,30	0,32	0,12			
5,0		55,00	15,50	4,70	1,60	0,42	0,15			
5,5		65,00	18,00	5,50	2,00	0,50	0,17			
6,0		80,00	22,00	6,60	2,20	0,60	0,20	0,07		
6,5		95,00	25,00	7,50	2,40	0,70	0,26	0,08		
7,0			29,00	8,30	3,00	0,80	0,28	0,10		
7,5			35,00	11,00	3,50	0,90	0,30	0,12		
8,0			37,00	11,50	3,90	1,00	0,35	0,13		
8,5			38,00	13,00	4,50	1,20	0,40	0,16		
9,0			40,00	14,00	4,80	1,25	0,45	0,18		
9,5			50,00	15,00	5,10	1,40	0,47	0,19		
10			56,00	17,00	5,70	1,50	0,50	0,20	0,06	
12			80,00	24,00	8,00	2,20	0,80	0,28	0,09	
14			100,00	35,00	11,50	3,00	1,00	0,31	0,12	
16				40,00	14,00	3,70	1,20	0,40	0,14	0,06
18				52,00	17,00	4,50	1,80	0,45	0,17	0,07
20				63,00	21,50	5,70	2,00	0,70	0,23	0,09
25				95,00	33,00	8,50	3,00	1,10	0,35	0,13
30					45,00	12,00	4,20	1,50	0,50	0,20
35					61,00	16,00	5,70	2,00	0,65	0,24

FLUJO m³/h	DIAMETRO DE LOS TUBOS											
	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"			
40	78,00	20,50	7,00	2,50	0,80	0,30						
45	100,00	26,00	9,00	3,10	1,00	0,40						
50		32,00	11,00	3,80	1,25	0,50	0,12					
55		41,00	13,00	4,30	1,60	0,60	0,14					
60		45,00	16,00	5,50	1,80	0,70	0,16					
65		55,00	18,00	6,00	2,10	0,80	0,18					
70		60,00	21,00	7,20	2,40	0,90	0,20					
75		68,00	23,00	8,00	2,60	1,00	0,24					
80		76,00	26,50	9,20	3,10	1,20	0,26					
85			29,00	11,00	3,50	1,30	0,30	0,10				
90			34,00	12,00	3,80	1,40	0,35	0,12				
95			37,00	13,00	4,10	1,50	0,37	0,14				
100			40,00	14,00	4,70	1,80	0,45	0,20	0,10			
120			58,00	20,00	6,60	2,50	0,60	0,25	0,12			
150			30,00	10,00	3,50	0,80	0,48	0,20				
200			50,00	17,50	6,50	1,20	0,78	0,35				
250			80,00	26,50	10,00	2,40	1,20	0,49				
300			36,00	14,00	3,20	1,70	0,70					
350			50,00	18,00	4,50	2,25	0,92					
400			24,00	5,70	2,90	1,18						
450			30,00	7,00	3,55	1,40						
500			36,00	8,50	4,30	1,70						
550				10,20	5,15	2,00						
600					6,00	2,38						
650					6,95	2,75						
700					15,60	7,95	3,20					
750						9,05	3,70					
800							10,20	4,15				

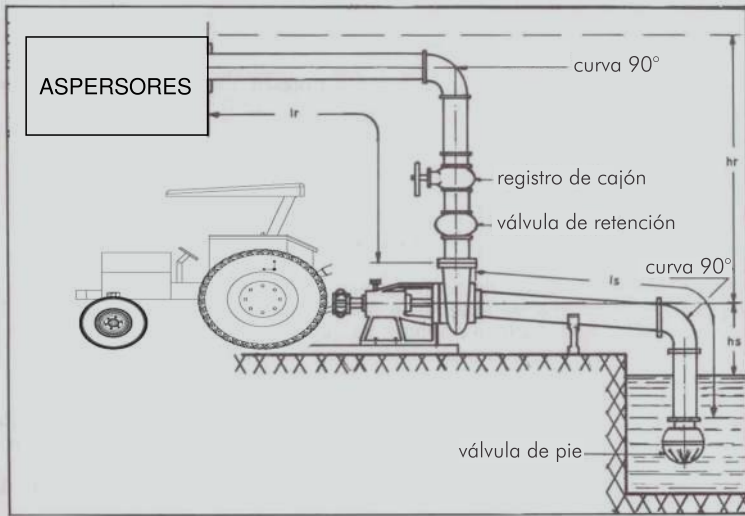
Obs.: Tratándose de tubos usados, se debe agregar un 3% a los valores antes mencionados para cada año de uso de la tubería. Cuando sean utilizados tubos plásticos rígidos, rosqueados o soldados, las pérdidas se reducen un 20% (factor 0,8), aproximadamente, no se aplica, sin embargo, esa reducción en el caso de empleo de acoples rápidos.

TABLA DE PÉRDIDAS DE CARGA EN CONEXIONES

CONEXIONES	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
REGISTRO CAJÓN	0,10	0,12	0,18	0,20	0,28	0,34	0,46	0,65	0,83	1,10	1,50	1,80	2,37
REGISTRO GLOBO	5,00	6,80	9,70	11,80	16,00	20,00	26,00	37,00	48,00	60,00	83,00	103,00	135,00
VÁLVULA DE RETENCIÓN	1,10	1,50	2,10	2,50	3,40	4,30	5,50	7,70	10,20	12,60	17,60	21,70	28,60
CURVA - 90°	0,30	0,40	0,60	0,70	1,00	1,20	1,50	2,00	2,80	3,50	4,90	6,00	7,90
CODO - 45°	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90	1,10	1,40	1,90	2,50	3,20	4,40	5,40	7,10
CODO - 90° - TEE	0,60	0,80	1,10	1,30	1,80	2,20	2,90	4,00	5,20	6,50	9,00	11,30	14,80
VÁLVULA DE PIE	10,80	14,90	21,00	26,00	35,00	44,00	57,00	79,00	100,00	130,00	180,00	225,00	300,00

Obs.: Los diámetros de las bridas de las bombas hidráulicas no indican los diámetros de los tubos de succión y recalque a ser usados. Estos deben ser escogidos por la tabla, usándose cuando sea necesario, piezas reductores entre la bomba y las tuberías.

# DETERMINACIÓN DE BOMBAS CENTRÍFUGAS



Para determinarse correctamente una bomba centrífuga que atienda las exigencias requeridas por el proyecto, es necesario conocer algunos datos fundamentales como:

- Altura de succión (hs).
- Altura de recalque (hr).
- Largo de la tubería de succión (Ls).
- Largo de la tubería de recalque (Lr).
- Pérdida por atrito en las tuberías y conexiones de succión y recalque.

EXEMPLO:

Flujo deseado = 40 m<sup>3</sup>/h

hs = 5,00 m | Ls = 10,00 m | hr = 100,00 m | Lr = 130,00 m

*Succión recomendada Ø 4"	Recalque recomendado Ø 3"
Ls = 10,00	Lr = 130,00
*Válvula de pie 79,00	*Válvula de retención 5,00
*Curva de 90° 2,00	*Curva de 90° 1,50
Largo total 91,00	*Registro cajón 0,46
	136,96

* Pérdida de carga (hps) para Ø 4"	* Pérdida de carga (hpr) para Ø 3"
hps = $\frac{91,00 \times 2,50}{100} = 2,275$ m	hpr = $\frac{136,96 \times 7,00}{100} = 9,587$ m

La altura manométrica total (Hmt) es:

$$Hmt = hs + hr + hps + hpr$$

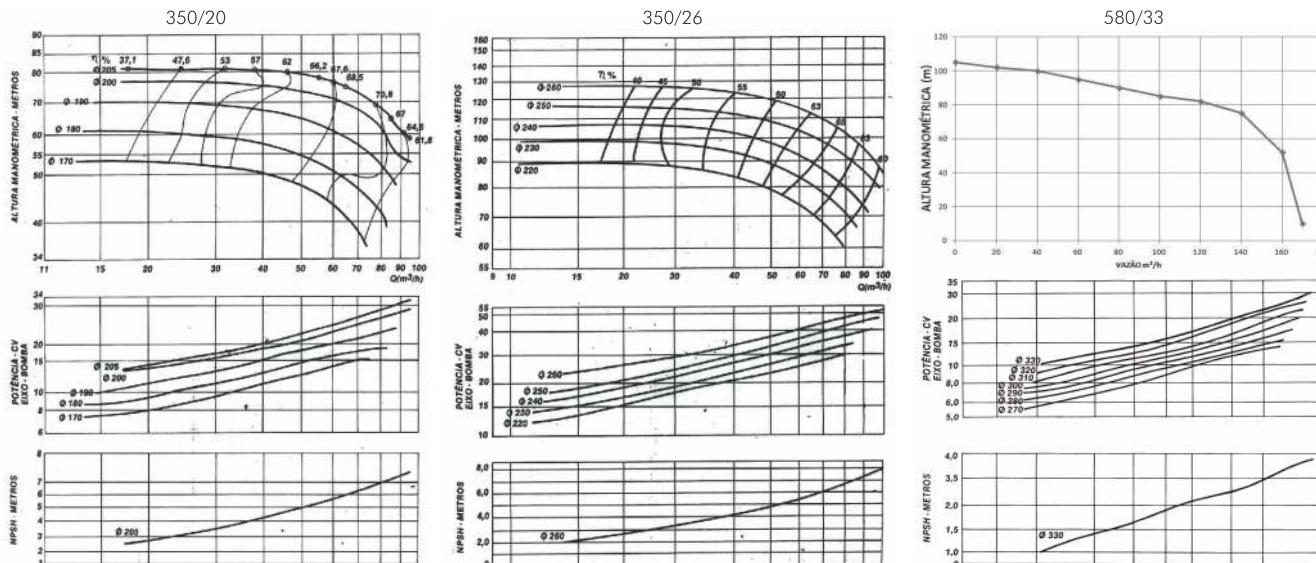
$$Hmt = 5,00 + 100,00 + 2,275 + 9,587$$

$$Hmt = 116,86 \text{ m}$$

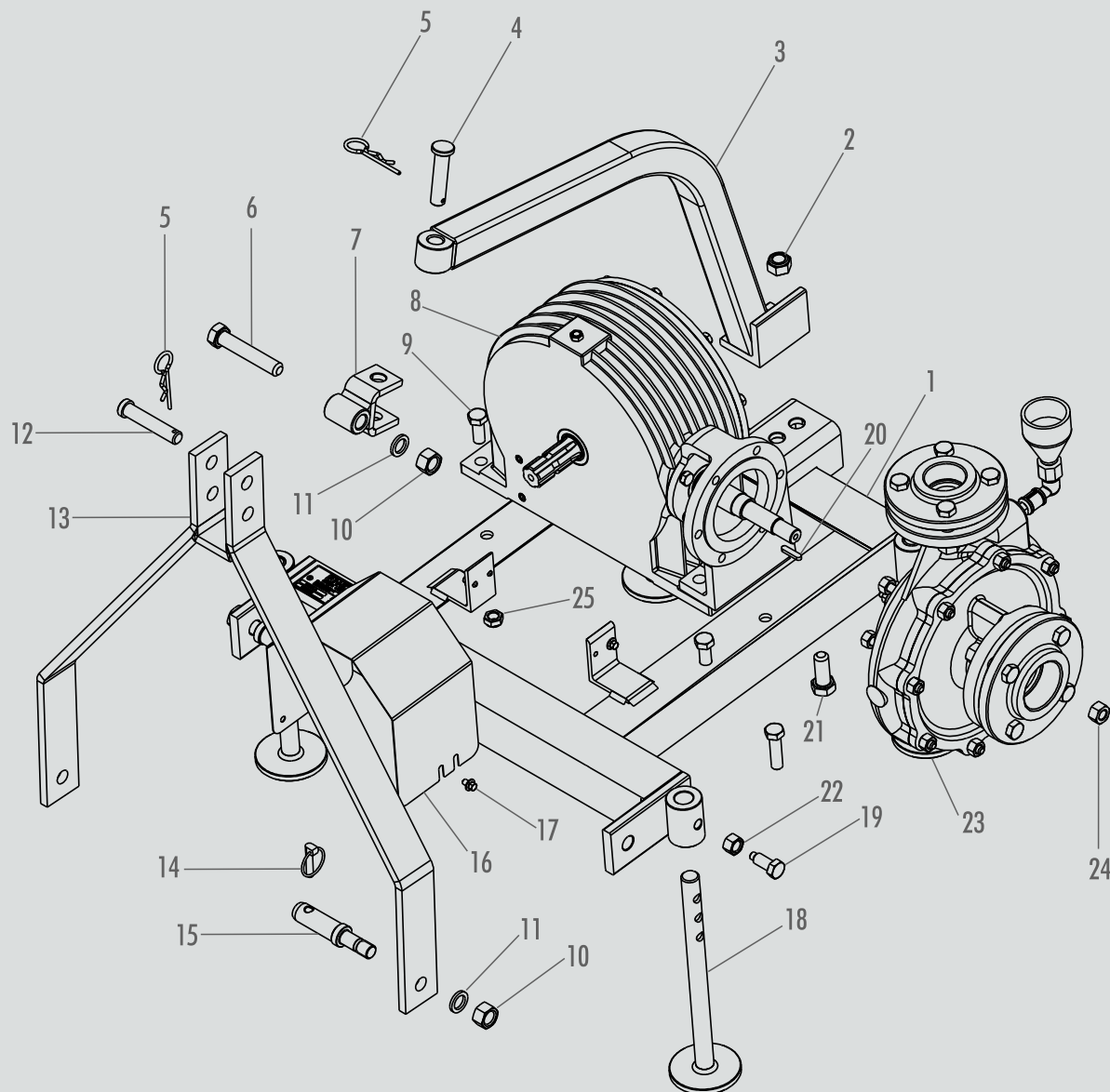
Consultando las curvas de rendimiento observamos que la bomba adecuada para este proyecto es la 350/26, 3500 RPM, con rotor de Ø 260 mm.

\* Valores provistos en la tabla de pérdida de cargas (pág. 15).

## CURVAS DE POTENCIA

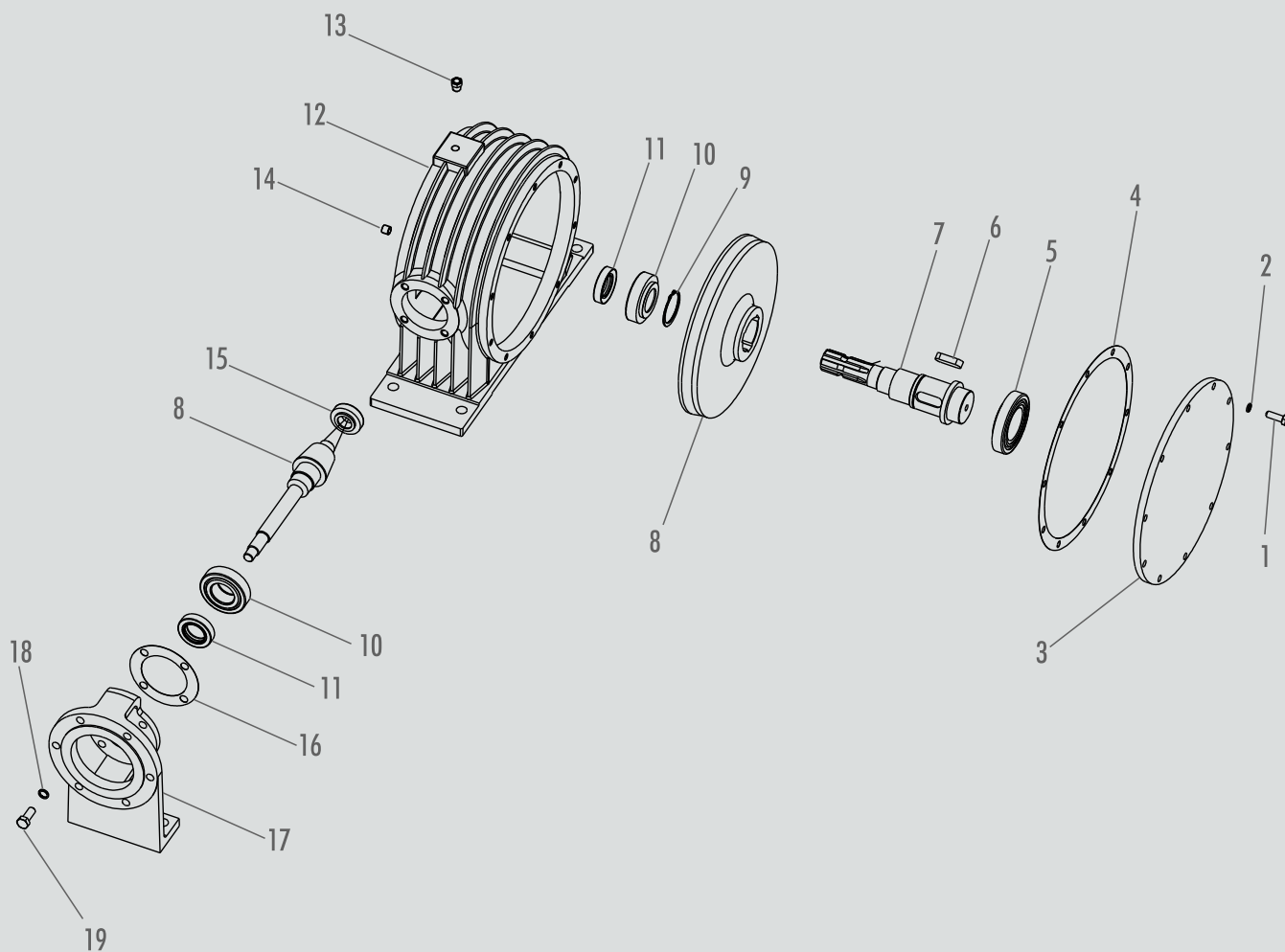


# ESTRUCTURA



ÍTEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HIDROJET 350/20	HIDROJET 350/26	HIDROJET 580/33
1	5.0110.0031	GRUPO ESTRUCTURA	1	1	1
2	0.2305.0002	TUERCA SEXT. AUTOFR. MA20	1	1	1
3	5.0110.0033	GRUPO ASTA TUBULAR	1	1	1
4	2.0020.1068	PERNO DE LOS BRAZOS	1	1	1
5	0.1901.0002	GRAMPA FIJAR Ø4,5X103	2	2	2
6	0.2404.0040	TORNILLO SEXT. MA20X110	1	1	1
7	5.0023.0143	GRUPO REFUERZO TORRE MÓVIL	1	1	1
8	5.0511.0001	CAJA DE TRANSMISIÓN	1	1	X
8	5.0511.0101	CAJA DE TRANSMISIÓN	X	X	1
9	0.2404.0076	TORNILLO SEXT. MA16X40	1	1	1
10	0.2304.0005	TUERCA SEXT. MA20	1	1	1
11	0.0703.0009	ARANDELA DE PRESIÓN M20	1	1	1
12	2.0020.1018	PERNO DE ACOUPLE	1	1	1
13	5.0020.0135	GRUPO DE LOS BRAZOS	1	1	1
14	0.2102.0001	PERNO TRABA	2	2	2
15	2.0020.1152	PERNO DE ACOUPLE CAT II	2	2	2
16	2.1100.1025	PROTECCIÓN DEL EMBAGUE	1	1	1
17	0.2405.0005	TORNILLO SEXT. FLANGEADO M8X12	4	4	4
18	5.0102.7022	GRUPO PEDESTAL	4	4	4
19	3.1027.1028	TORNILLO PEDESTAL	4	4	4
20	0.1101.0027	CHAVETA 8X5X35	1	1	1
20	0.1101.0026	CHAVETA 8X5X40	1	1	1
21	0.2404.0030	TORNILLO SEXT. M20X50	1	1	1
22	0.2304.0004	TUERCA SEXT. MA16	4	4	4
23	2.0003.5020	BOMBA 350-20 (HIDROJET)	1	X	X
23	2.0003.5026	BOMBA 350-26 (HIDROJET)	X	1	X
23	2.0005.8033	BOMBA 580-33 (HIDROJET)	X	X	1
24	2.1100.0019	TUERCA M16 BRONCE	1	1	X
24	2.1100.0028	TUERCA M20 BRONCE	X	X	1
25	0.2305.0001	TURCA SEXT. AUTOFR. MA16	4	4	4

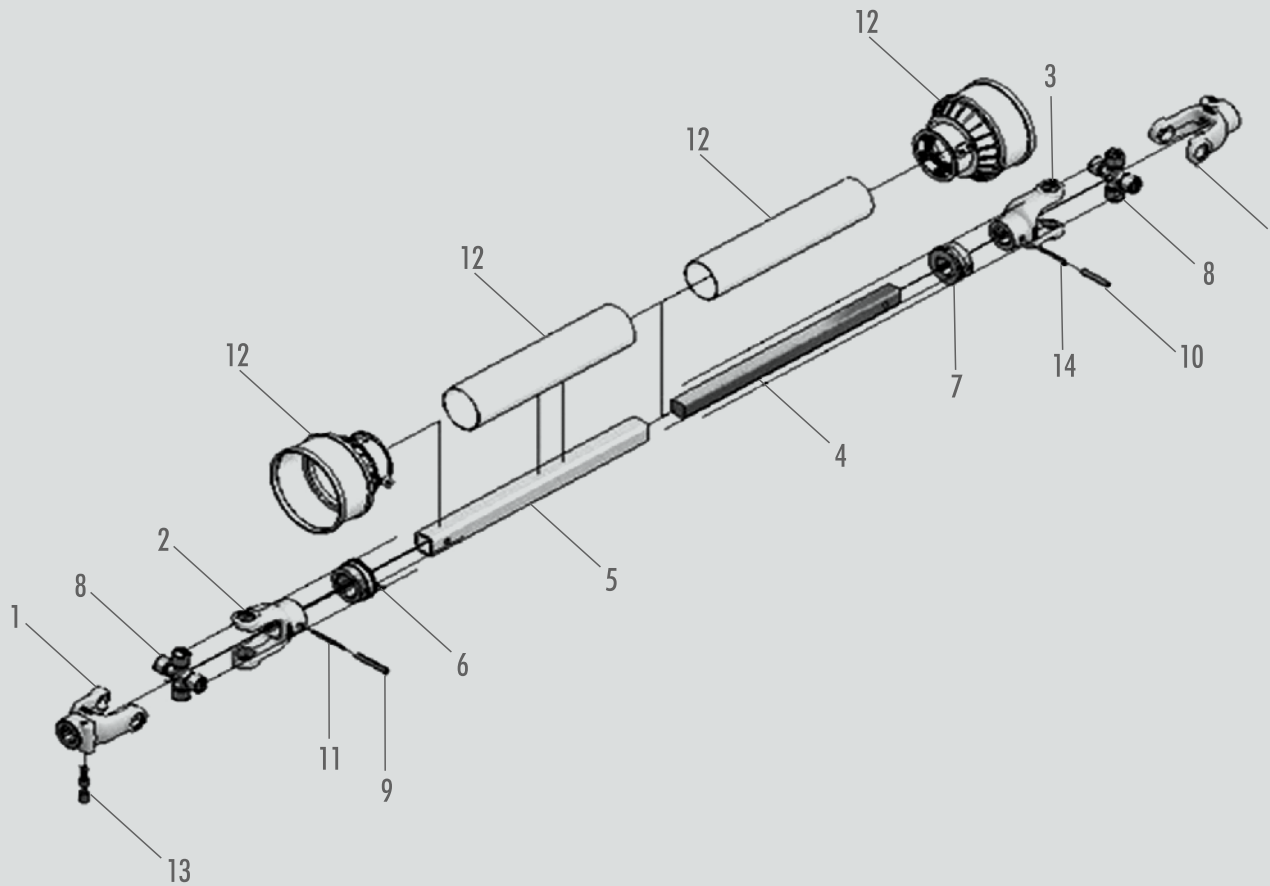
# CAJA DE TRANSMISIÓN



ÍTEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HIDROJET 350/20	HIDROJET 350/26	HIDROJET 580/33
1	0.2404.0008	TORNILLO SEXT MA10X30	10	10	10
2	0.0703.0005	ARANDELA DE PRESIÓN M10	10	10	10
3	2.1100.1002	TAPA CERRADA	1	1	1
4	2.1100.1015	JUNTA	1	1	1
5	0.2702.0007	RODAMIENTO 30211	1	1	1
6	0.1101.0009	CHAVETA 16X10X45	3	3	3
7	3.1100.1006	EJE DE ENTRADA	1	1	1
8	6.0011.0010	CONJUNTO CORONA/PIÑÓN	1	1	X
8	6.0011.0110	CONJUNTO CORONA/PIÑÓN	X	X	1
9	0.0401.0005	ANILLO ELÁSTICO D55	1	1	1
10	0.2702.0012	RODAMIENTO 32208	2	2	2
11	0.2601.0012	RETÉN 01004 BAG	2	2	2
12	2.1100.1001	CARCASA	1	1	1
13	0.0901.0006	RESPIRO 1/4"	1	1	1
14	0.2801.0011	TAPÓN 1/4" – NPT – 18 HILOS	2	2	2
15	0.2702.0002	RODAMIENTO 30205	1	1	1
16	2.1100.1016	JUNTA	1	1	1
17	2.1100.1003	CABEZOTE PARA BOMBA	1	1	X
17	2.1101.1001	CABEZOTE PARA BOMBA	X	X	1
18	0.0703.0006	ARANDELA DE PRESIÓN M12	4	4	4
19	0.2404.0012	TORNILLO SEXT. MA12X30	4	4	4



# CARDAN CON PROTECCIÓN



ÍTEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
1	2.0060.1102	TERMINAL ACOPLÉ RÁPIDO (Z6 - 1 3/8")	2
2	2.0060.1103	TERMINAL AGUJERO CUADRADO HEMBRA	1
3	2.0060.1106	TERMINAL AGUJERO CUADRADO MACHO	1
4	2.0060.1105	BARRA CUADRADA MACHO	1
5	2.0060.1104	TUBO CUADRADO HEMBRA	1
6	2.0060.1122	BUJE ADAPTADOR HEMBRA	1
7	2.0060.1123	BUJE ADAPTADOR MACHO	1
8	0.3901.0004	CRUCETA (CON ANILLO TRABA)	2
9	0.2101.0023	PERNO ELÁSTICO 10 X 70	1
10	0.2101.0021	PERNO ELÁSTICO 6 X 60	1
11	0.2101.0017	PERNO ELÁSTICO 6 X 70	1
12	2.0060.1124	CONJUNTO DE PROTECCIÓN COMPLETA	1
13	2.0060.1101	CONJUNTO ACOPLÉ RÁPIDO (PERNO, TRABAS, RESORTE)	1
14	0.2101.0004	PERNO ELÁSTICO 10 X 60	1





UM BRAÇO FORTE NA SUA TERRA

+ 55 54 3213 88 00 | BR. 116 / KM 153,2 - Barrio Panazzolo - 95080-050 - Caxias do Sul /RS - Brasil

vendas@mec-rul.com.br | rugeri@mec-rul.com.br | www.mec-rul.com.br



BOMBA DE IRRIGACIÓN TRACTORIZADA



PERFORADOR DE SUELO