



TRACTORES STEYR 9100

UNA GAMA DE ALTURA



La gama de tractores Steyr de la serie 9100 comprende 4 modelos de tractores con potencias nominales ECE - R 24 comprendidas entre los 105 CV (Steyr 9105) y los 145 CV (Steyr 9145), pasando por los 115 CV y 125 CV (Steyr 9115 y 9125, respectivamente).

Disponen en líneas generales de un diseño actual, en el que han sido contemplados como principales objetivos la mejora de la visibilidad desde el puesto de conducción a través de una nueva estructuración del enganche y elevadores hidráulicos posteriores, así como de un capot delantero con una inclinación destacable. También sobresalen los motores elásticos, la construcción modular de la transmisión, la regulación electrónica del elevador hidráulico, etc.



MODELO	POTENCIA NOMINAL ECE R 24 (CV)
Steyr 9105	105
Steyr 9115	115
Steyr 9125	125
Steyr 9145	145

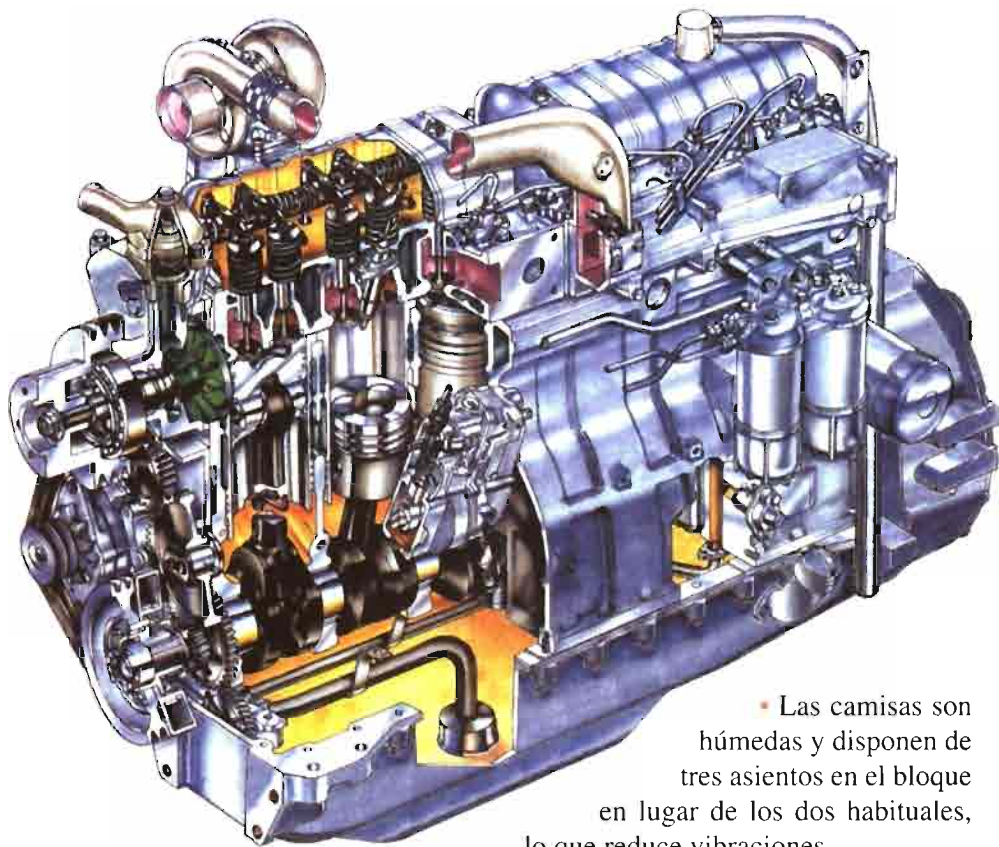
MOTORES

La cilindrada de estos motores es de 6 600 cm³ con 6 cilindros con turbo en los tres mayores y de 4 400 cm³ en el 9105 con cuatro cilindros y turboalimentado también. Con esta cilindrada obtenemos unos valores de potencia específica comprendidos entre 2.39 CV/litro (modelo Steyr 9105) y 1.74 CV/litro (modelo Steyr 9115), que son valores intermedios para motores sobrealimentados.

Como se puede observar, los tres modelos mayores emplean el mismo motor para obtener diferentes potencias mediante la variación de la inyección; este sistema está muy generalizado entre modelos de tractores de la misma gama para estandarizar la producción; siendo así cabe pensar que el motor del que se extrae más potencia estará más forzado que al que se le exija menor desarrollo de potencia y, por tanto, esto puede afectar a la vida útil del motor.

Los motores de estos tractores disponen de un intervalo de potencia constante comprendido entre 1 900 y 2 300 rev/min, lo que se va a traducir en una reserva de par motor importante (30%). Otros puntos destacables de estos motores son:

- Par máximo a altas revoluciones (1 500 rev/min), lo que significa que se dispone de elevada potencia en el punto de par máximo. Esto tiene consecuencias prácticas para los usuarios, tales como una reducida caída de vueltas del motor ante un sobreesfuerzo que pueda vencer la reserva de par con la que se dispone. Paralelamente, esto indica que la velocidad de avance cae poco ante este tipo de solicitaciones de par que tan frecuentes son en las operaciones pesadas tales como la de arada en terrenos con piedras o desiguales en cuanto a textura.
- El par del motor al régimen mínimo (ralentí) es un 20% superior (de promedio) al par a régimen nominal, lo que permite que el tractor arranque suavemente y disminuye el riesgo de que el motor se cale al iniciar la marcha el tractor con elevada carga.



- El consumo específico de estos motores es reducido, oscilando desde los 205 g/kWh a 1 600 rev/min hasta los 225 g/kWh a régimen nominal. Este consumo reducido se debe a la presencia de un turbo eficaz en todos los modelos, lo que aumenta la eficiencia del combustible en estos motores.

“ Los tres modelos mayores obtienen diferentes potencias mediante la variación de la inyección ”

- La potencia a la toma de fuerza es aproximadamente un 10% inferior a la del motor según la normativa europea ECE R 24.
- El sistema de refrigeración es el tradicional por agua. Cuenta con depósitos de agua alrededor de las camisas del motor amplios y un ventilador con embrague viscoso, que permite alcanzar la temperatura óptima rápidamente, a la vez que reduce el consumo de energía.

- Las camisas son húmedas y disponen de tres asientos en el bloque en lugar de los dos habituales, lo que reduce vibraciones.
- La bomba de inyección es de tipo en línea, a las que tradicionalmente se otorga más robustez y durabilidad que a las rotativas. Por otra parte, los inyectores cuentan con toberas de 5 orificios, lo que facilita la combustión.
- Dispositivo de arranque en frío eficaz que permite el arranque del motor aun en condiciones extremas.
- Estos motores tienen instalado en el volante de inercia un amortiguador de vibraciones que evita picos torsionales cuando aparecen variaciones de esfuerzo bruscas durante el trabajo o al realizar cambios con el cambio bajo carga. Habitualmente se sitúa un solo amortiguador de vibraciones en el lado de la polea del ventilador en los motores



convencionales, lo que evita ligeramente las torsiones de los cigüeñales largos al trabajar los cilindros más alejados del volante de inercia.

- Reducida emisión de gases contaminantes, de acuerdo con la normativa vigente.

■ TRANSMISIÓN

La transmisión de los tractores Steyr de la gama pesada está diseñada de forma modular, lo que facilita el acceso para las posibles reparaciones.

El orden modular ha cambiado la posición habitual del embrague principal, situándole tras el grupo de pre-selección de inversión y cambio bajo carga.

Los engranajes de esta transmisión disponen de engrase forzado junto con un radiador que evita sobrecalentamientos del aceite; al encontrarse refrigerado el sistema requiere menor cantidad de aceite.

La transmisión básica de estos tractores consiste en seis gamas o grupos de velocidades sincronizadas con cuatro marchas con cambio bajo carga dentro de cada gama con accionamiento electrohidráulico. Junto con esto, dispone de un preselector de inversión de marcha, es decir, se pre-selecciona el sentido de avance —mediante un mando electrohidráulico— y se realiza el cambio de sentido en el momento en que se oprime el pedal del embrague y se suelta. El número de marchas resultante combinando las gamas sincronizadas con las velocidades bajo carga es de 24 + 24, que ofrecen una velocidad máxima de avance de 40 km/h.



Las velocidades de avance que se consiguen en el intervalo considerado como velocidades de trabajo habituales (4 - 12 km/h) son 9, que en principio es un número considerable. No obstante, el diseño de los grupos implica que para pasar de 6 km/h a 9 km/h, por ejemplo, se tenga que cambiar de grupo de marchas, puesto que las velocidades bajo carga del grupo 2 alcanzan hasta 8.5 km/h; esto es un inconveniente en ciertas situaciones.

Los seis grupos sincronizados se engranan mediante una palanca en cuyo pomo incluye la botonera que controla la preselección del inversor, los cambios bajo carga, la gestión del elevador hidráulico —ascenso y descenso rápido— y dos distribuidores externos. El mantener reunidas múltiples funciones en un pomo a modo de *joystick* resulta cómodo mientras dispongamos en él de las principales funciones que se emplean al realizar trabajos con el tractor.



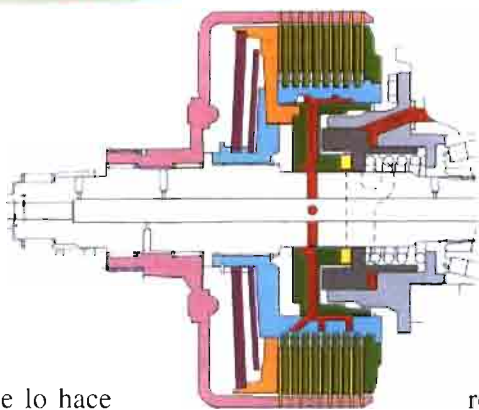
go que raramente ocurre mientras se desarrolla un determinado trabajo, puesto que los cuatro cambios bajo carga dentro de cada grupo ofrecen un intervalo de velocidades más o menos amplio.

“ La tdf y el elevador hidráulico pueden ser accionados desde los guardabarros traseros ”

Generalmente, se suelen disponer las funciones que se emplean en los trabajos del suelo —cambio bajo carga, inversor de marcha y elevador hidráulico—. No obstante, el tractor puede realizar trabajos de carga, en los que se necesita manejar dos distribuidores hidráulicos además del inversor de marcha.

En los Steyr 9100 se incluyen en el pomo estos dos distribuidores, con lo cual se dispone de un verdadero mando multifuncional. Este mando tiene el pequeño inconveniente de cambiar de posición al cambiar de grupo de velocidades, pero esto es al-

En cuanto al sistema de inversión de marcha mediante un preselector, éste resulta menos cómodo que el inversor de marcha. En trabajos del suelo, puesto que el primero requiere oprimir el pedal del embrague en los cambios de marcha; no obstante, en trabajos de carga o en los que se precisa realizar maniobras resulta imprescindible manejar el pedal, con lo que en estos casos ambos sistemas resultan equiparables en cuanto a comodidad. Hay que señalar, por otra parte, que en el sistema de preselección, el tractor arranca según el tacto del operario y no del mecanismo electrónico



que lo hace en el otro caso, el cual precisa un ajuste periódico –para evitar salidas bruscas– a medida que el desgaste de los discos avanza.

El preselector de marcha que montan estos tractores realiza la inversión manteniendo la misma velocidad engranada. Esto puede ocasionar que la velocidad de la marcha atrás no sea la adecuada. De todos modos, este ligero inconveniente se da en pocas ocasiones y en todo caso podemos reducir o aumentar la velocidad con las relaciones de cambio bajo carga y adecuarla a nuestras condiciones.

El mando multifunción descrito es complementado por un pequeño *display* en el que se indica el sentido de marcha, la velocidad bajo carga conectada, códigos de error y una pequeña alarma sonora.

El embrague principal es de 8 discos refrigerado por aceite; el accionamiento es muy suave al estar ayudado por un servo y el par de arrastre al separar los discos es reducido, puesto que se suspende la refrigeración forzada en esa situación.

El bloqueo del diferencial, así como la conexión de la doble tracción y tdf se realizan mediante electroválvulas, con la posibilidad (opcional) de ser gestionadas de un modo semiautomático:

La gestión automática de estas conexiones se podría ampliar al menos para los giros, detectando el ángulo de las ruedas directrices, puesto que al trabajar con aperos arrastrados

–como puede ser una grada–, se realizan cambios de dirección sin elevar el implemento y se precisa, lógicamente, que el bloqueo del diferencial esté desconectado.

Tanto la tdf como el elevador hidráulico pueden ser accionados desde los guardabarros traseros para facilitar el enganche de los aperos. En cualquier caso, el acople de la tdf está modulado para realizar una conexión suave, lo que resulta interesante en los casos de aperos que exigen una elevada potencia a la tdf en el momento de arrancar.

La tdf básica consta de 4 velocidades: 540 (2 210 rev/min motor), 540 Económica (1 608 rev/min motor), 1 000 (2 200 rev/min motor) y 1 000 Económica (1 600 rev/min motor) que se accionan a través de un embrague hidráulico de 5 discos. Se puede apreciar que falta la velocidad de la tdf proporcional al avance del tractor, aunque esta combinación es poco utilizada en nuestras condiciones agrícolas.

Los frenos consisten en un paquete de 5 discos en baño de aceite con accionamiento hidráulico. Al accionar los pedales del freno conjuntamente se conecta la doble tracción en el caso de estar desconectada para mejorar la efectividad de la frenada.

■ PUENTE DELANTERO

El accionamiento electrohidráulico bajo carga de la doble tracción se complementa opcionalmente con un control semiautomático de su conexión, como se ha comentado anteriormente.

El diferencial está centrado, lo que permite obtener iguales ángulos de giro a izquierdas y a derechas. Su construcción admite altas

cargas verticales (4 500 kg), disponiendo de reducciones epicicloidales de gran tamaño, para transmitir altos pares.

Opcionalmente se pueden incluir frenos de disco húmedos en los extremos del eje delantero, sustituyendo al sistema estándar de conexión de la doble tracción al accionar los frenos.



El ángulo de giro de las ruedas delanteras puede alcanzar los 55° por lo que puede efectuar giros muy cerrados.

■ SISTEMA HIDRÁULICO

El sistema hidráulico separa caudales para los servicios externos y para el elevador hidráulico, de tal modo que no por accionar uno el otro se queda sin caudal.

El caudal máximo que se puede alcanzar es de 160 l/min en la opción estándar a una presión de 185 bar. Es por tanto, un sistema que aporta mucha potencia.

El elevador hidráulico dispone de regulación electrónica para el trans-



Conexión	Desconexión automática en los siguientes casos
Doble Tracción	Velocidad > 14 km/h
Bloqueo diferenciales	Velocidad > 14 km/h
	Subida del implemento
	Accionamiento de los pedales del freno
Toma de fuerza	Subida del implemento

porte y para las funciones de control de posición y de tiro.

La capacidad máxima de elevación alcanza en las rótulas de los brazos inferiores del enganche tripuntal los 9 000 kg fuerza, lo que se logra mediante dos grandes cilindros externos que ayudan a la elevación de grandes aperos.

Se pueden incluir hasta cuatro distribuidores de servicios externos, con la opción de control de carga (*load sensing*). Dos de ellos pueden ser accionados desde la palanca multifunción y los restantes mediante una palanca de accionamiento en cruz o bien por dos palancas sencillas.

También se puede incluir opcionalmente un enganche hidráulico frontal con una capacidad de elevación de 3 000 kg fuerza, cuyos brazos se pueden retraer o bien desmontar. En el caso de ser instalado, la tdf frontal está integrada en una sola pieza final; no obstante, si se requiere un distribuidor externo para el implemento conectado en el enganche delantero, es necesario llevar las conexiones desde los distribuidores traseros.



para el control del resbalamiento de las ruedas durante el trabajo del suelo.

■ SISTEMA ELÉCTRICO

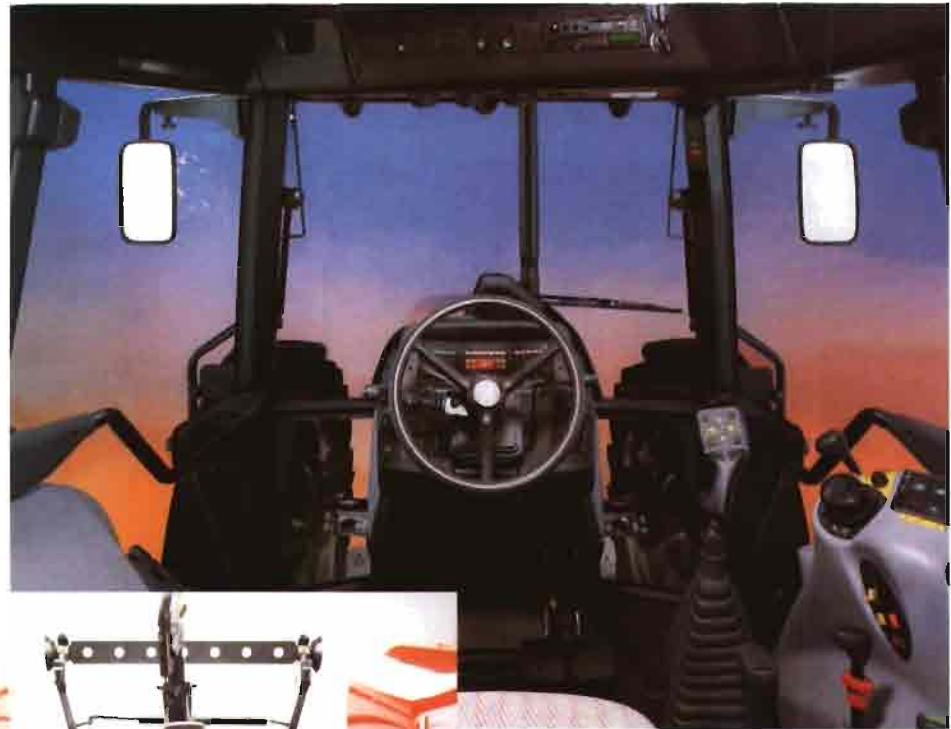
La iluminación de estos tractores es muy buena. Disponen de varios faros de labor (4 delanteros y dos atrás), junto con los faros principales. Esto proporciona una buena visibilidad durante el trabajo nocturno.

Los fusibles se ubican lo más cerca posible de los puntos a los que protegen, por lo que existen tres cajas de fusibles.

Se dispone de una bomba eléctrica de combustible, que permite un aprovechamiento óptimo del combustible del depósito. Por otra parte, la parada de los motores es eléctrica, mediante un relé y no por estrangulamiento mecánico de la bomba de inyección.

Se dispone de enchufes para dispositivos de aperos que requieran corriente eléctrica de hasta 40 A.

Por último, existe la opción de instalar el radar y microprocesador



Las ventanas delantera y trasera son abatibles; también se pueden abrir ligeramente las ventanas laterales y una trampilla en el techo.

El volante es regulable en altura e inclinación, por lo que facilita el acceso al puesto de conducción sin impedir que tenga una disposición cómoda para el manejo del tractor.

En cuanto al asiento, éste es regulable en altura y en función del peso del operario; también permite un movimiento de acercamiento horizontal a los pedales.

En general, se cuenta con una buena visibilidad gracias a la inclinación del capot y a la esbeltez de los perfiles delanteros de la cabina. Quizás reduzca ligeramente la buena visibilidad la presencia del tubo de escape que sale por un lateral del capot.

■ CABINA

La cabina cuenta con un arco de seguridad homologado según las normas OCDE. Las partes metálicas han sido tratadas con fosfato de cinc para evitar la corrosión.

El acceso resulta cómodo mediante tres peldaños antideslizantes y una lámpara de iluminación nocturna a dichos peldaños. La cabina cuenta con una lámpara tenue de iluminación de los instrumentos durante la noche.

Dispone de amplias superficies acristaladas y tintadas, con un nivel de ruido de 72 dB. Por otra parte, se instala en la versión estándar un ventilador de 3 velocidades que permite la entrada de aire del exterior y aire caliente; el aire acondicionado es opcional. También se incluyen cerraduras en las puertas.

■ ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Se aprecian mejoras generales en el diseño y funcionalidad, tales como:

- Depósito de combustible de alta capacidad (220 + 80 litros) de fácil llenado desde el suelo gracias a la ubicación debajo de la cabina.
- Guardabarros delanteros incluidos de serie.
- Lastrado delantero de hasta 940 kg
- Capot del motor inclinado y de fácil apertura total hacia delante.

En cuanto al peso de estos tractores, difiere poco del menor al mayor, puesto que la diferencia es de menos de 300 kg. Según catálogo, el peso varía entre 5 015 + 1 410 (Steyr 9105) y 5 285 + 1 410 (Steyr 9145), por lo que dispondrá en principio de mayor peso adherente el tractor más pequeño con arreglo a la potencia disponible.

Respecto a este último aspecto, se puede determinar la velocidad crítica (velocidad a la que el tractor puede transmitir al terreno el 75% de la potencia como máximo) que se obtiene en estos modelos para trabajos en rastrojo utilizando el modelo siguiente para doble tracción:

$$V_{critica}(km/h) = \frac{N(CV) \cdot \eta_t \cdot 270}{P(kg) \cdot C}$$

Si consideramos un coeficiente de adherencia de 0.6 para el rastrojo y un rendimiento de la transmisión de 0.8 tendremos la siguiente velocidad crítica:

Modelo	Potencia (CV)	Coef. adherencia	Rend. transmisión	Peso + agua (kg)	V. crítica (km/h)
9105	105	0.60	0.80	6 309	5.99
9115	115	0.60	0.80	6 539	6.33
9125	125	0.60	0.80	6 847	6.57
9145	145	0.60	0.80	6 867	7.60

La velocidad crítica se mantiene en todos los casos por debajo de 10 km/h; los modelos menores pueden transmitir prácticamente toda la potencia a la velocidad normal de trabajo. Los grandes, a pesar de tener una velocidad ligeramente mayor, continúan siendo unas cifras de velocidad relativamente bajas, lo que resulta muy interesante.

MOTOR	9105	9115	9125	9145
Potencia nom.ECE R 24 (CV)	105	115	125	145
Cilindrada / nº de cil. / Turbo	4400/4/T	6600/6/T	6600/6/T	6600/6/T
Par máx. (Nm)/ rpm	417/1500	459/1500	497/1500	578/1500
Reserva de par (%)	30	30	30	30
Refrigeración	Agua			

CAJA DE CAMBIO 40 KM/H	Gamas sincronizadas	I	II	III	IV	V	VI
Marchas bajo carga	1	2.8	5.0	8.0	12.1	17.3	22.8
	2	3.3	6.0	9.6	14.5	20.8	27.3
	3	4.0	7.2	11.6	17.4	24.9	32.8
	4	5.8	8.6	13.9	20.9	29.8	40.0

TDF	Toma de fuerza	540/540E/1000/1000E
	Régimen del motor	2210/1608/2200/1600

SISTEMA HIDRÁULICO	Elevador hidráulico	cilindros externos aux./Cat. II III acople ráp.
	Regulación	electrónica
	Caudal bomba (l/min)	doble circuito 80/80 = 160 (op. 120/80)
	Presión de trabajo (bar)	185/185
	Fuerza elev. máx. rótulas (kg)	9000
	Distribuidores externos máx.	4 con control de carga

Ángulo de giro/Radio de giro (m)	55°/10.0	55°/10.4
----------------------------------	----------	----------

Neumáticos delanteros	16.9R24	16.9R24	16.9R28	16.9R28
Neumáticos traseros	18.4R38	18.4R38	20.8R38	20.8R38
Peso en vacío/lastre máx. (kg)	5015/1410	5245/1410	5265/1410	5285/1410



TABLA DE VALORACIÓN GENERAL DE LOS TRACTORES STEYR SERIE 9100

PUNTOS FUERTES

- Sistema hidráulico de elevada potencia y separado para atender a diferentes puntos simultáneamente.
- Elevador hidráulico de gran capacidad de elevación.
- Ángulo de giro de las ruedas de los ejes de doble tracción elevado.

Motor	Reserva de par	★★★★
	Consumo	★★★★
	Potencia constante	★★★★
Transmisión	Caja de cambios	★★★
	Embrague	★★★★
	Tdf	★★★
Sistema hidráulico	Capacidad de elevación	★★★★
	Elevador hidráulico	★★★★
	Servicios externos	★★★★★
Cabina	Visibilidad	★★★
	Comodidad y accesibilidad	★★★★

★ malo ★★ aceptable ★★★ bueno
★★★★ muy bueno ★★★★★ excelente

PUNTOS DÉBILES

- Disposición del tubo de escape en lateral del capot.
- Mando multifunción móvil en función del grupo engranado. 🔥