

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Motores

Todos los motores Caterpillar se fabrican para superar, incluso en las tareas más exigentes.

Tractor 651E/657

Motor diesel 3412E posenfriado y con turbocompresión, de cuatro tiempos y 12 cilindros.

Potencia variable

Clasificaciones a 1.900 rpm*

Potencia bruta	kW	hp
Marchas 1-2	430	577
Marchas 3-8	472	632

Potencia neta

Marchas 1-2	410	550
Marchas 3-8	451	605

Las siguientes clasificaciones aplican a 1.900 rpm cuando se prueban bajo las condiciones estándar especificadas para la norma especificada:

Potencia neta	kW	hp	PS
Caterpillar	410	550	—
ISO 9249	410	550	—
EEC 80/1269	410	550	—
SAE J1349	406	544	—
DIN 70020	—	—	570

Dimensiones

Calibre	137 mm	5,4 pulg
Carrera	152 mm	6,0 pulg
Cilindrada	27,0 litros	1.649 pulg ³

657E (Traílla únicamente)

Motor diesel 3408E posenfriado y con turbocompresión, de cuatro tiempos y 8 cilindros.

Potencia variable

Clasificaciones a 1.900 rpm*

Potencia bruta	kW	hp
Marchas 1-2	312	418
Marchas 3-8	341	457

Potencia neta

Marchas 1-2	299	400
Marchas 3-8	328	440

Las siguientes clasificaciones aplican a 1.900 rpm cuando se prueban bajo las condiciones estándar especificadas para la norma especificada:

Potencia neta	kW	hp	PS
Caterpillar	298	400	—
ISO 9249	298	400	—
EEC 80/1269	298	400	—
SAE J1349	295	396	—
DIN 70020	—	—	414

Dimensiones

Calibre	137 mm	5,4 pulg
Carrera	152 mm	6,0 pulg
Cilindrada	18,0 litros	1.099 pulg ³

*Condiciones de las clasificaciones de potencia

- se basa en condiciones de aire estándar de 25° C (77° F) y 99 kPA (29,32 pulg Hg) en barómetro seco
- se usa un combustible de peso específico API de 35° C con un poder calorífico bajo de 42.780 kJ/kg (18.390 Btu/lb) cuando se usa a 30° C (86° F) [consulte una densidad de combustible de 838,9 g/L (7,001 lb/gal EE.UU.)]
- la potencia neta publicada es la potencia disponible en el volante cuando el motor está equipado con ventilador, filtro de aire, silenciador y alternador
- no se necesita reducción de presión hasta los 1.500 m (5.000 pies) de altitud

Características

- el sistema de combustible es eficiente y económico, gracias a los inyectores unitarios de accionamiento hidráulico y control electrónico (HEUI)
- el control electrónico proporciona regulación precisa de la velocidad, códigos de diagnóstico activos y registrados, modalidad de arranque en frío, advertencia de baja presión de aceite/reducción de potencia, y advertencia de alta temperatura/reducción de potencia
- lumbreras integrales en el múltiple de admisión con dos válvulas de admisión y dos de escape por cilindro, con rotadores de válvulas
- pistones de aluminio de aleación, de forma elíptica y perfil cónico, con tres anillos de tipo cuña; enfriados por rociado de aceite
- cojinetes de aluminio con cobre ligado y respaldo de acero, muñones de cigüeñal completamente templados
- lubricados bajo presión con flujo de aceite enfriado y filtrado
- filtro de aire de tipo seco con elementos primario y secundario
- Sistema de arranque eléctrico directo de 24 voltios; el tractor tiene un alternador de 75 amperios con cuatro baterías de 12 voltios 100 A-h, y la traílla tiene un alternador de 35 amperios con cuatro baterías de 12 voltios 100 A-h
- auxiliar de arranque con éter estándar
- válvula de muestreo de fácil acceso para obtener muestras de aceite para el análisis S•O•S (tanto para el tractor como para la traílla)

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Transmisión

Servotransmisión automática de ocho velocidades.

651E, 657E – Velocidades máximas de desplazamiento

		km/h	mph
Avance	1	5,1	3,2
	2	9,3	5,8
	3	11,2	7,0
	4	15,1	9,4
	5	20,4	12,7
	6	27,6	17,2
	7	37,0	23,0
	8	50,0	31,1
Retroceso		9,1	5,7

Características del tractor y de la trailla (657E)

- una sola palanca de control de cambios
- el convertidor de par multiplica el par en primera y segunda velocidades y en retroceso, resultando en mayor fuerza de tracción en las ruedas y un sistema hidráulico más rápido durante la carga y descarga
- las marchas 3 a 8 son de mando directo, para tener máxima eficiencia en los caminos de acarreo

- todos los cambios de marcha ascendentes y descendentes desde segunda marcha hasta la marcha seleccionada son automáticos
- un botón en el control de la caja mantiene la transmisión en la marcha seleccionada
- un microprocesador vigila la velocidad del eje de salida y puede anular el control para cambiar la transmisión a la próxima marcha más alta o más baja para asegurar las rpm apropiadas del motor
- Sistema de control de la transmisión programable electrónica
- Detector de fallas intermitentes, inhibidor de marcha libre y control de velocidad máxima
- Modulación de Embragues Individuales (ICM) para asegurar cambios rápidos y suaves y facilitar el servicio

Características de la trailla (657E únicamente)

- interruptores electrónicos de estado sólido sincronizan los cambios de marcha con la transmisión del tractor

Control del diferencial

Traba de diferencial Caterpillar.

Características del tractor

- evita el patinaje de las ruedas de impulsión en terrenos blandos
- permite el funcionamiento normal del diferencial cuando no está conectada

Características de la trailla (657E únicamente)

- de traba automática

Mandos finales

Mandos finales planetarios y ejes completamente flotantes.

Características

- se pueden quitar independientemente de las ruedas para facilitar el servicio
- los cojinetes de rodillo de doble fila no requieren servicio
- protegidos con sellos de anillo flotantes Duo-Cone

Dirección

Sistema de dirección totalmente hidráulico.

Clasificaciones – 651E

Anchura necesaria para hacer giros a la derecha de 180° 13,64 m 44'8"

Anchura necesaria para hacer giros a la izquierda de 180° 14,53 m 47'8"

Ángulo de dirección 85° izq. 90° der.

Caudal hidráulico a 2.000 rpm y

6.900 kPa (1.000 lb/pulg²)

579 L/min 152,8 gpm

Sistema de dirección secundaria impulsado por las ruedas

(optativo) a 24 km/h (15 mph)

232 L/min 61,2 gpm

Clasificaciones – 657E

Anchura necesaria para hacer giros a la derecha de 180° 13,82 m 45'4"

Anchura necesaria para hacer giros a la izquierda de 180° 14,73 m 48'4"

Ángulo de dirección 85° izq. 90° der.

Caudal hidráulico a 2.000 rpm y

6.900 kPa (1.000 lb/pulg²)

579 L/min 152,8 gpm

Sistema de dirección secundaria impulsado por las ruedas

(optativo) a 24 km/h (15 mph)

232 L/min 61,2 gpm

Características

- dos cilindros hidráulicos de accionamiento doble
- sistema de seguimiento hidráulico tipo automóvil
- flujo positivo y modulado por lo que se obtiene una respuesta constante de la dirección
- sistema de dirección auxiliar optativo, impulsado por las ruedas, que proporciona potencia hidráulica al sistema de dirección cuando la necesite
- sistema de dirección auxiliar optativo que cumple las normas SAE J1511 (FEB94)

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Enganche amortiguado y cuello de cisne

El varillaje de tipo paralelo gramo conecta el enganche de dos piezas.

Características

- cilindro hidráulico montado verticalmente que transfiere los choques del camino a dos acumuladores de nitrógeno
- flujo de aceite controlado que amortigua las oscilaciones de rebote
- válvula de nivelación que centra automáticamente el pistón en el cilindro para todas las cargas de la traílla
- control de traba de amortiguación que asegura una presión descendente firme de la cuchilla al cargar o esparcir material
- enganche amortiguado que consta de fundiciones de acero que agregan resistencia y eliminan muchas juntas soldadas
- el diseño de pasador maestro doble soporta fuerzas externas altas y el pasador se quita e instala fácilmente
- el cuello de cisne, de sección en caja, reduce los esfuerzos en la plancha y en las soldaduras
- tubo de tiro fabricado y sección central fundido
- cilindros de levantamiento de la caja montados a lo ancho

Neumáticos

Para la 651E y la 657E.

Estándar

- 40.5/75 R39** con cuerda radial de acero

Optativo

- 37.5 R39** con cuerda radial de acero

Nota:

En algunas aplicaciones, la capacidad de producción de la traílla puede exceder las capacidades de los neumáticos en toneladas métricas-km/h (ton-mph). Caterpillar recomienda que consulte con un proveedor de neumáticos para evaluar todas las condiciones antes de seleccionar un neumático optativo.

Frenos

Cumple con las siguientes normas: OSHA, MSHA, SAE J1473 OCT90, ISO 3450-1985 (E).

Características del freno de servicio

- se aplica neumáticamente y se suelta por medio de resorte
- freno operado por leva de tipo zapata expansora

Características del freno de estacionamiento

- utiliza los frenos de servicio
- conectado por resorte y desconectado por aire
- se conecta manualmente mediante un botón en el tablero de instrumentos

Características del freno secundario

- utiliza los frenos de servicio
- conectado por resorte y desconectado por aire
- puede conectarse manualmente mediante un botón en el tablero
- se conecta automáticamente si la presión de aire de servicio cae a 276 kPa (40 lb/pulg²)
- indicadores de alerta visuales y audibles informan al operador cuando la presión de aire en los frenos de servicio cae por debajo de 414 kPa (60 lb/pulg²).

Controles

Tres palancas de accionamiento.

- caja — levantar, fija y bajar
- expulsor — descargar, fija, retorno y retorno con tope
- compuerta — levantar, fijar, bajar y posición libre con tope
- interruptor de activación del sinfín

Cabina

La cabina y la estructura de protección contra vuelcos (ROPS) de Caterpillar son estándar en Norteamérica, Europa y Japón.

Características

- La estructura ROPS cumple con los siguientes criterios:
 - SAE J320a
 - SAE J1040 APR88
 - ISO 3471-1:1986, ISO 3471:1994
- también cumple con los siguientes criterios de FOPS (Estructura de protección contra objetos que caen):
 - SAE J231:JAN81
 - ISO Nivel 2 3449:1992

Exposición del operador al ruido

Cuando las cabinas de la 651E y la 657E, ofrecidas por Caterpillar, se instalan correctamente y se les hace el mantenimiento apropiado, la exposición del operador al ruido Leq (nivel equivalente de presión de ruido), medido de acuerdo a los procedimientos del ciclo de trabajo especificados en ANSI/SAE J1166 MAY90 y con la puerta y las ventanas cerradas, es de 85 dB(A). Este nivel de exposición acústica ponderada puede usarse junto con los Criterios de Exposición al Ruido en el Trabajo de OSHA, MSHA y EEC. El nivel de ruido exterior de la máquina estándar, según la norma SAE J88 JUN 86, en la modalidad de movimiento en marchas intermedias, es de 86 dB(A) para la 651E y de 85,5 dB(A) para la 657E.

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Peso

(aproximadas)

Modelo	651E		Estándar		657E	
					Empuje y arrastre	
Embarque, con cabina ROPS y el 10% de combustible						
Tractor	30.720 kg	67.726 lb	30.720 kg	67.726 lb	33.030 kg	72.819 lb
Traílla	29.480 kg	64.991 lb	36.880 kg	81.307 lb	38.350 kg	84.547 lb
Total	60.200 kg	132.717 lb	67.600 kg	149.032 lb	71.380 kg	157.366 lb
En orden de trabajo, con cabina ROPS, tanques de combustible llenos y el operador						
Sin carga, eje delantero	66%		60%		60%	
	40.126 kg	88.460 lb	41.447 kg	91.374 lb	43.714 kg	96.374 lb
Sin carga, eje trasero	34%		40%		40%	
	21.000 kg	46.300 lb	27.631 kg	60.916 lb	29.143 kg	64.249 lb
Total	61.126 kg	134.760 lb	69.078 kg	152.290 lb	72.857 kg	160.623 lb
Cargado, con carga nominal de:	47.174 kg	104.000 lb	47.174 kg	104.000 lb	47.174 kg	104.000 lb
Eje delantero	53%		51%		51%	
	57.400 kg	126.543 lb	59.288 kg	130.708 lb	61.216 kg	134.958 lb
Eje trasero	47%		49%		49%	
	50.900 kg	112.217 lb	56.963 kg	125.582 lb	58.815 kg	129.665 lb
Total	108.300 kg	238.760 lb	116.251 kg	256.290 lb	120.031 kg	264.623 lb

Sistemas hidráulicos

Circuitos hidráulicos de centro abierto, filtrados, de flujo total, impulsados por bombas de paletas y de pistones.

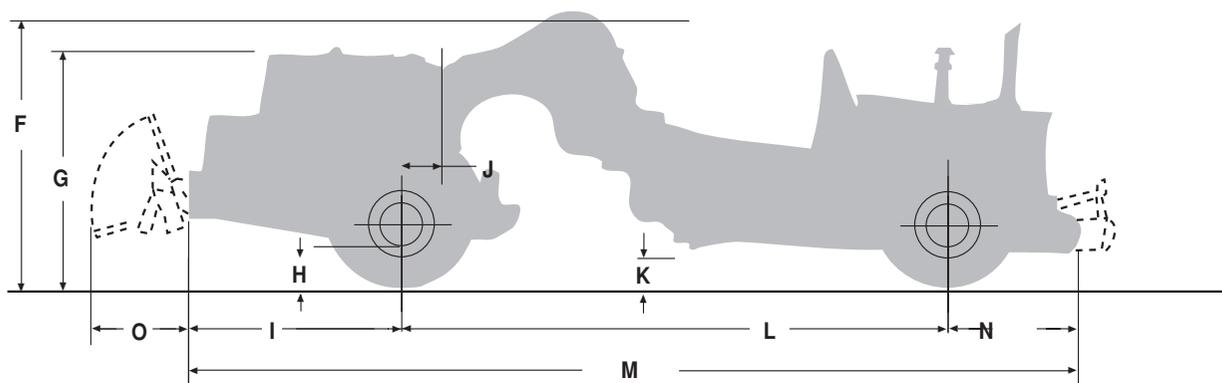
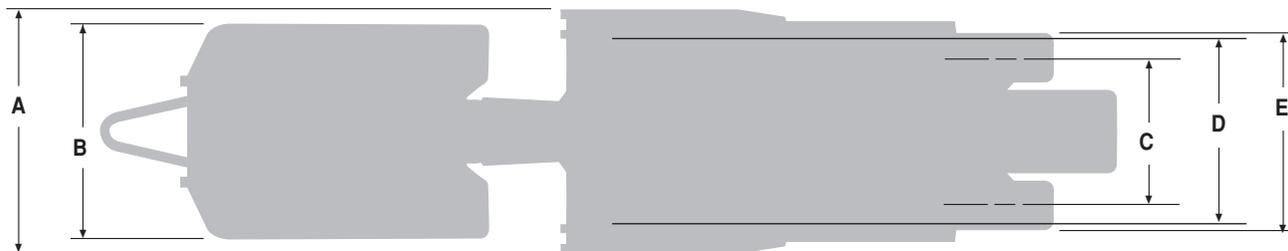
Modelo	651E		657E	
Cilindros de caja de doble acción (2)				
Dimensiones: calibre	235 mm	9,25"	235 mm	9,25"
carrera	950 mm	37,4"	950 mm	37,4"
Cilindro de compuerta de doble acción (1)				
Dimensiones: calibre	235 mm	9,25"	235 mm	9,25"
carrera	760 mm	29,9"	760 mm	29,9"
Cilindro del expulsor, de accionamiento doble: 2 para la 657E y la 651E				
Dimensiones: calibre	197 mm	7,75"	*197 mm	7,75"
	a 152 mm	6,0"	a 152 mm	6,0"
carrera	1.946 mm	76,6"	1.946 mm	76,6"
Caudal a 2.000 rpm:				
Circuito de la dirección	435 litros/min	115 gpm	435 litros/min	115 gpm
Circuito de la traílla	579 litros/min	153 gpm	579 litros/min	153 gpm
Circuito del enganche amortiguado	36,3 litros/min	10 gpm	36,3 litros/min	10 gpm
Circuito de la dirección auxiliar optativa	232 litros/min	61,2 gpm	232 litros/min	61,2 gpm
Parámetros del alivio de la válvula para:				
Circuito de dirección	13.500 kPa	1.960 lb/pulg ²	13.500 kPa	1.960 lb/pulg ²
Circuito del implemento	13.790 kPa	2.000 lb/pulg ²	13.790 kPa	2.000 lb/pulg ²
Circuito del enganche amortiguado	18.200 kPa	2.640 lb/pulg ²	18.200 kPa	2.640 lb/pulg ²

* 2 cilindros de doble acción y dos etapas

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Dimensiones

Todas las dimensiones son aproximadas.



Dimensión/Modelo	651E		657E	
A Ancho total de la máquina	4.344 mm	14'3"	4.344 mm	14'3"
B Ancho de la unidad tractora	3.600 mm	11'10"	3.600 mm	11'10"
C Ancho al centro de las ruedas traseras	2.810 mm	9'3"	2.810 mm	9'3"
D Ancho al interior de la caja	3.682 mm	12'1"	3.682 mm	12'1"
E Ancho al exterior de la caja (ancho de embarque)	3.914 mm	12'10"	3.914 mm	12'10"
F Altura total para embarque	4.710 mm	15'5"	4.710 mm	15'5"
G Altura a la parte superior del tubo de escape	3.935 mm	12'11"	3.935 mm	12'11"
H Espacio libre sobre el suelo (Tractor)	645 mm	2'1"	645 mm	2'1"
I Longitud desde el eje delantero hasta la parte delantera de la máquina	3.770 mm	12'4"	3.770 mm	12'4"
J Eje al pasador de enganche vertical	608 mm	2'0"	608 mm	2'0"
K Altura máxima de la hoja de la traílla	680 mm	2'3"	680 mm	2'3"
L Distancia entre ejes	9.973 mm	32'9"	9.973 mm	32'9"
M Longitud total de la máquina	16.178 mm	53'1"	16.178 mm	53'1"
N Longitud desde el eje trasero hasta la parte trasera de la máquina	2.435 mm	8'0"	2.435 mm	8'0"
O Longitud máxima del estribo arqueado para empuje-arrastre	—	—	1.835 mm	6'1"

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Caja de la traílla

Acero de alto carbono, construcción en caja.

Modelo	651E/657E	
Profundidad máxima de corte	440 mm	17,3"
Ancho del corte, puntas guía exteriores	3.846 mm	12'7"
Carga nominal máxima	47.174 kg	104.000 lb
Colmada, clasificación SAE	33,6 m ³	44 yd ³
A ras, clasificación SAE	24,5 m ³	32 yd ³
Espacio libre máximo sobre el suelo (cuchilla)	580 mm	22,8"
Dimensiones de la cuchilla		
Sección central	35 x 482 x 1.822 mm 1,38" x 19" x 71,75"	
Sección de extremo	35 x 406 x 908 mm 1,38" x 16" x 35,75"	
Grosor de cuchilla optativa	45 mm	1,8"
Fuerza de penetración hidráulica máxima disponible para la cuchilla (vacía)	542 kN	121.000 lb
Profundidad máxima de esparcimiento	508 mm	20"
Apertura de la compuerta con caja		
150 mm (6 pulg) por encima del nivel del suelo	2.340 mm	92"
Fuerza de cierre de la compuerta, cuchilla completamente levantaday compuerta abierta 300 mm (12 pulg)	176 kN	39.200 lb

Capacidades de llenado

Modelo	651E/657E Tractor		651E Traílla		657E Traílla	
	L	Gal	L	Gal	L	Gal
Tanque de combustible	—	—	954	252	1.768	467
Cárter	68	18	—	—	45	12
Transmisión	136	36	—	—	121	32
Diferencial	136	35	—	—	168	44
Mando final, cada lado	23	6	—	—	30	8
Sistema de enfriamiento	144	37	—	—	110	29
Sistema hidráulico	303	79	—	—	—	—
Refrigerante de las ruedas, cada una	130	34	130	34	130	34

Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Equipo estándar

Los equipos estándar y optativos pueden variar. Consulte los detalles específicos a su distribuidor Caterpillar.

Bocina de aire	Filtro de aire de tipo seco	Retardador hidráulico, tractor y traílla
Secador de las tuberías de aire	Horómetro eléctrico	Limpiaparabrisas de vidrio de seguridad
Alternador (35 A para traílla) (75 A para tractor)	Sistema de control de la transmisión programable electrónica II	Cinturón de seguridad
Alarma de retroceso	Sistema de alerta de acción EMS	Sistema de frenado secundario
Baterías, cuatro, 12 voltios, libras de mantenimiento, en tractor y traílla	Apagado del motor a nivel del suelo	Sistema hidráulico y de servodirección
Válvula de control de la caja, caída rápida	Auxiliar de arranque con éter, automático	Válvulas de muestreo de aceite S•O•S para el motor, la transmisión y los sistemas hidráulicos
Protectores del freno	Sistema de cambio de aceite rápido	Receptáculo de arranque
Cabina, ROPS, insonorizada, con calefacción y aire acondicionado	Reflector, cuchilla	Luces de parada/cola
Protector del cárter	Protector, contra el rebose de la traílla	Ventilador de succión
Palanca de control, combinación de compuerta y caja	Luces de halógeno	Asiento de suspensión
Enganche amortiguador controlado electrónicamente	Calentador del refrigerante del motor	Traba del acelerador
Luces del tablero	Protector térmico laminado	Control auxiliar del acelerador
Traba del diferencial	Silenciador	Columna de dirección inclinable
Inhibidor de cambios descendentes	Luz de exceso de velocidad	Neumáticos, 40.5/75 R39**
Arranque eléctrico de 24 voltios	Freno de estacionamiento	Transmisión automática, ocho velocidades
	Cables para instalar radio	Interruptor de retención de la transmisión
	Reflector de montaje trasero	Señales de giro
	Retrovisores	Candados de protección contra vandalismo
		Limpia y lavaparabrisas delanteros y traseros

Equipo optativo

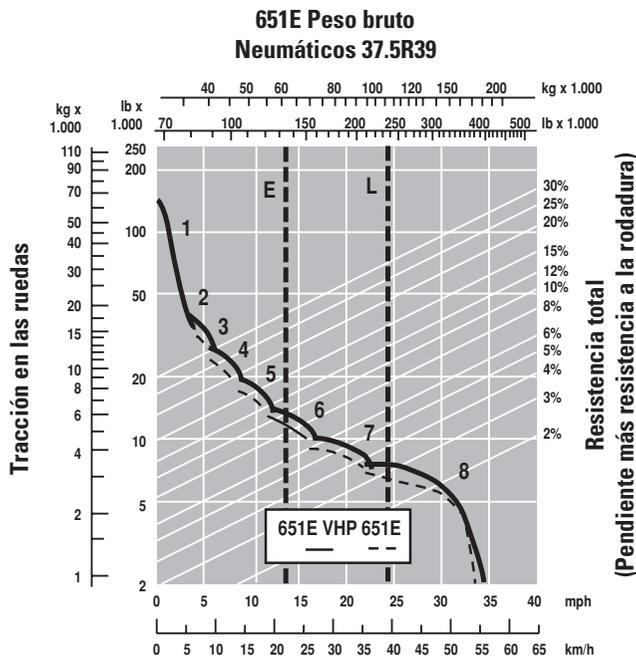
Con los cambios aproximados en el peso en orden de trabajo.

Modelo	651E/657E	
Remoción del acondicionador de aire	-162 kg	-358 lb
Dirección auxiliar	103 kg	226 lb
Neumáticos, dos, tractor o traílla		
37.5R39	-227 kg	-500 lb

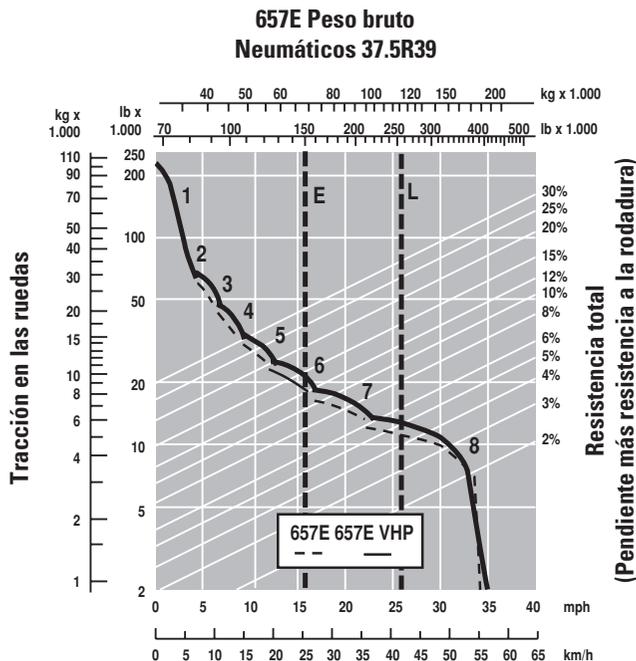
Mototraíllas de Ruedas 651E, 657E

Rendimiento en subida de pendientes/Velocidad/Tracción

Para determinar el rendimiento en subida de pendientes: Vaya desde el peso bruto hacia abajo hasta el porcentaje de la resistencia total. La Resistencia total es igual al por ciento de pendiente real más 1% para cada 10 kg/ton métrica (20 lb/ton) de resistencia a la rodadura. Desde este punto de peso y resistencia, vaya horizontalmente hasta la curva con la marcha máxima alcanzable y desde allí vaya hacia abajo para obtener la velocidad máxima. La tracción utilizable en las ruedas dependerá de la tracción disponible y del peso sobre las ruedas de tracción.



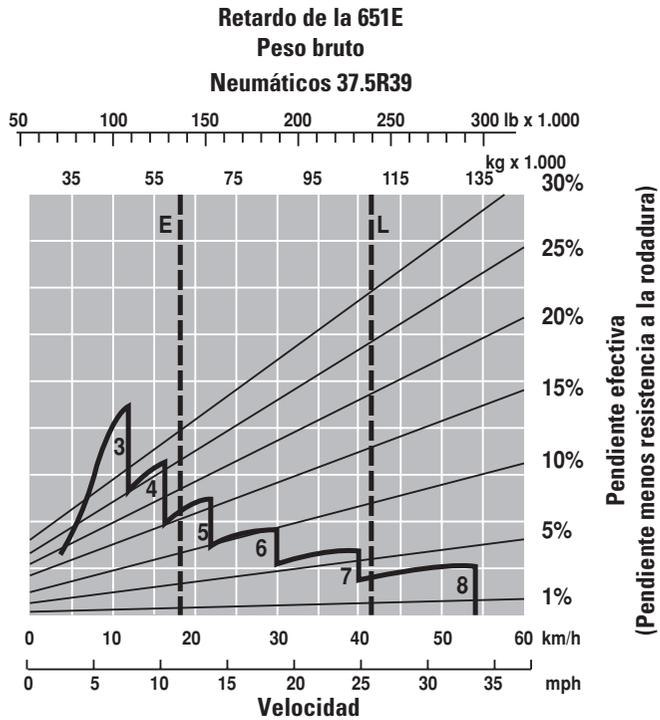
- Velocidad**
- | | |
|--|--|
| 1 — Mando de convertidor de par de primera velocidad | 6 — Mando de convertidor de par de sexta velocidad |
| 2 — Mando de convertidor de par de segunda velocidad | 7 — Mando de convertidor de par de séptima velocidad |
| 3 — Mando de convertidor de par de tercera velocidad | 8 — Mando de convertidor de par de octava velocidad |
| 4 — Mando de convertidor de par de cuarta velocidad | E — Vacía 61.126 kg (134.760 lb) |
| 5 — Mando de convertidor de par de quinta velocidad | L — Cargada 108.300 kg (238.760 lb) |



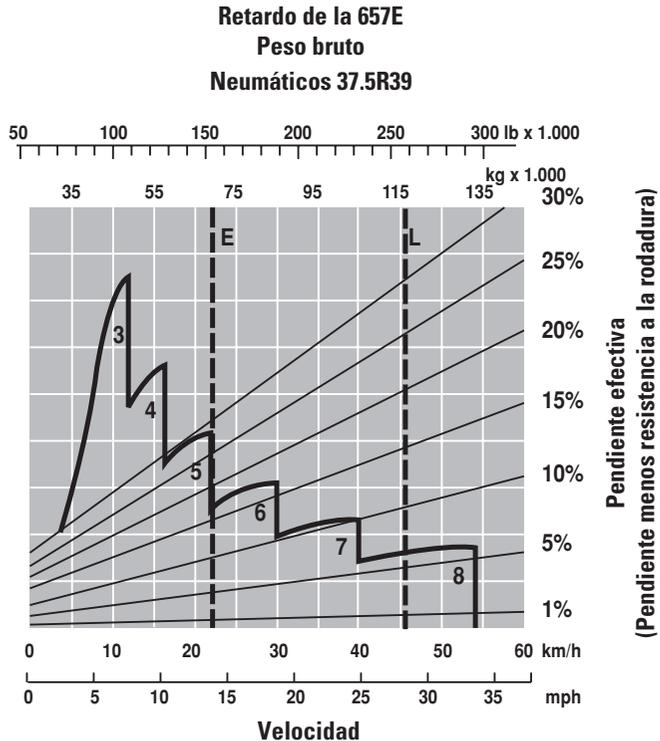
- Velocidad**
- | | |
|--|--|
| 1 — Mando de convertidor de par de primera velocidad | 6 — Mando de convertidor de par de sexta velocidad |
| 2 — Mando de convertidor de par de segunda velocidad | 7 — Mando de convertidor de par de séptima velocidad |
| 3 — Mando de convertidor de par de tercera velocidad | 8 — Mando de convertidor de par de octava velocidad |
| 4 — Mando de convertidor de par de cuarta velocidad | E — Vacía 69.078 kg (152.290 lb) |
| 5 — Mando de convertidor de par de quinta velocidad | L — Cargada 116.251 kg (256.290 lb) |

Retardo

Para determinar el rendimiento de retardo:
 Vaya desde el peso bruto hacia abajo hasta el porcentaje de la pendiente efectiva.
 (Pendiente efectiva es igual al por ciento de pendiente real menos 1% para cada 10 kg/ton métrica (20 lb/ton) de resistencia a la rodadura.) Desde este punto de la pendiente efectiva con respecto al peso, vaya horizontalmente hasta la curva con la gama de velocidad más alta obtenible, y después vaya hacia abajo hasta la máxima velocidad de descenso que pueda controlar el retardador.



- | | |
|--|--|
| 3 — Mando de convertidor de par de tercera velocidad | 7 — Mando de convertidor de par de séptima velocidad |
| 4 — Mando de convertidor de par de cuarta velocidad | 8 — Mando de convertidor de par de octava velocidad |
| 5 — Mando de convertidor de par de quinta velocidad | E — Vacía 61.126 kg (134.760 lb) |
| 6 — Mando de convertidor de par de sexta velocidad | L — Cargada 108.300 kg (238.760 lb) |



- | | |
|--|--|
| 3 — Mando de convertidor de par de tercera velocidad | 7 — Mando de convertidor de par de séptima velocidad |
| 4 — Mando de convertidor de par de cuarta velocidad | 8 — Mando de convertidor de par de octava velocidad |
| 5 — Mando de convertidor de par de quinta velocidad | E — Vacía 69.078 kg (152.290 lb) |
| 6 — Mando de convertidor de par de sexta velocidad | L — Cargada 116.251 kg (256.290 lb) |