

LA COMPACTACIÓN INTELIGENTE: VARIOCONTROL.

LA INIGUALABLE TECNOLOGÍA DE BOMAG PARA RODILLOS AUTOPROPULSADOS.



MILLONES DE KILÓMETROS LLEVAN IMPRESA NUESTRA MARCA.

En la construcción de carreteras, obras de paisajismo o en cualquier otro proyecto de movimiento de tierras, lo que hay que hacer ante todo es compactar. Nosotros, para que obtenga unos resultados óptimos en este área, le construimos las mejores máquinas. Desde el rodillo autopropulsado compacto y maniobrable, hasta el más potente de 28 toneladas. Son más de 60 años los que lleva nuestra empresa contribuyendo a moldear la historia de la construcción de carreteras y la técnica de compactación.

Con nuestro extenso patrimonio de conocimientos prácticos somos el motor de innovación y el principal impulsor de todo el sector. Hemos desarrollado además un gran número de nuevas tecnologías. Los sistemas de medición como

VARIOCONTROL que controlan y optimizan la compactación en tiempo real, han supuesto una revolución en la compactación del asfalto. Nuestros expertos, que actúan en un ámbito mundial, así como nuestros socios en más de 120 países, nos secundan en todo lo necesario, desde el equipamiento de las máquinas hasta la solución y aplicación de las tareas más complejas.

Nuestra fuerza innovadora tiene su fuente en la implicación de una plantilla internacional de más de 2.500 personas. Un know how que nos hace líderes globales del sector. El secreto es nuestro compromiso absoluto en pro de la calidad: al desarrollar y fabricar el producto, pero también en la capacitación de nuestros trabajadores y en el servicio, que garantiza la mejor asistencia in situ.





UNA SOLUCIÓN PARA LAS OBRAS MÁS DIVERSAS.

¿Qué le parecería una tecnología inteligente en su rodillo autopulsado, que no solo mejorase la eficiencia de la compactación, sino que también ahorrase tiempo, energía y trabajo de verificación, documentando además el resultado de la compactación en todo el área trabajada?

Pero esto no es todo, porque aumenta asimismo la versatilidad de su rodillo autopulsado, ya que le permitirá usarlo en cualquier clase de obra. Todas estas capacidades están a su alcance porque las tiene VARIOCONTROL de BOMAG.



BW 226 RC-5

BW 226 DI-5

BW 226 BVC-5



Son las tecnologías como VARIOCONTROL las que hacen de BOMAG el proveedor líder mundial en técnicas de compactación y, junto con BCM 05, BOMAG Compaction Management, también en el control dinámico de la compactación en toda la superficie.

El aumento de los niveles de calidad, la mayor presión de los costes y el incremento de los precios de las materias primas colocan a las empresas ante desafíos cada vez mayores. Si como contratista de obras

quiere ir sobre seguro, excluyendo en un futuro costosas medidas de reparación, tendrá que realizar con frecuencia un trabajo extra con las máquinas de compactación convencionales. Lo que a su vez reduce los beneficios y su competitividad en la licitación de contratos. Además se mantiene un elevado riesgo en la ejecución de la obra.

Pero esta situación se puede cambiar: con VARIOCONTROL de BOMAG para los rodillos autopropulsados.



W 219 BVC-5

BW 213 BVC-5

BW 177 BVC-5

UN SISTEMA, MÚLTIPLES VENTAJAS.

TODO DE LO QUE VARIOCONTROL ES CAPAZ:

RENTABILIDAD

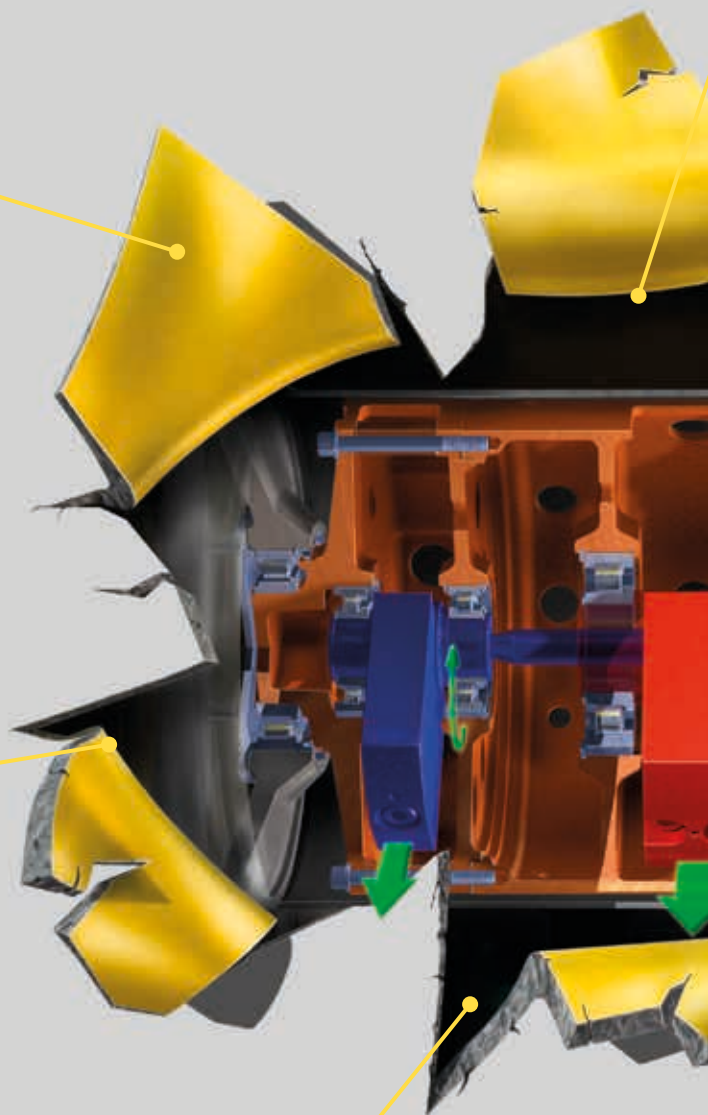
- Capas vertidas más gruesas o menos pasadas

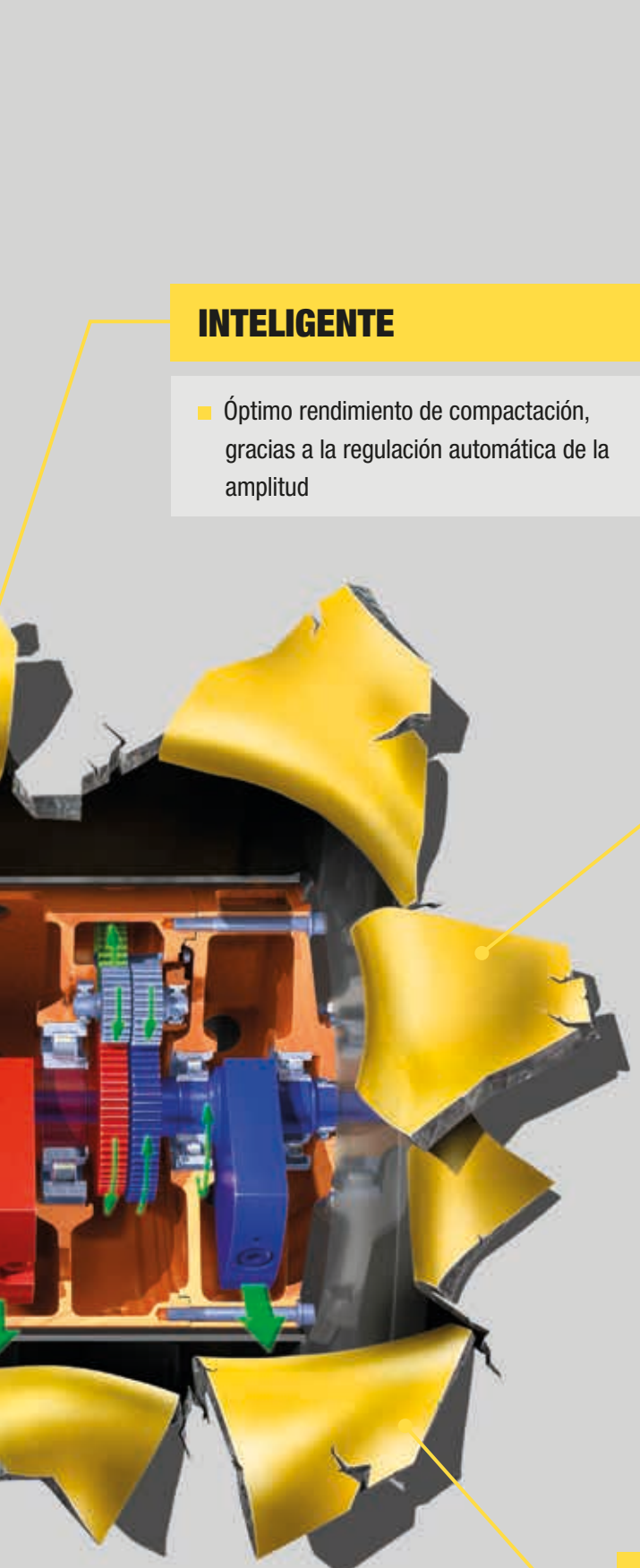
PRECISO

- La máxima precisión, gracias al oscilador dirigido BVC
- Una adaptación perfecta, gracias a la regulación automática y en progresión continua

TRANSPARENTE

- Para ver lo que está pasando. El progreso de la compactación se muestra durante la marcha
- Resultados demostrables. Se pueden documentar





INTELIGENTE

- Óptimo rendimiento de compactación, gracias a la regulación automática de la amplitud

FLEXIBLE

- Una máquina, muchas aplicaciones. Desde una compactación suave hasta una con gran efecto de profundidad
- Suave, gracias al modo de oscilación
- Potente, con la vibración orientada

INTUITIVO

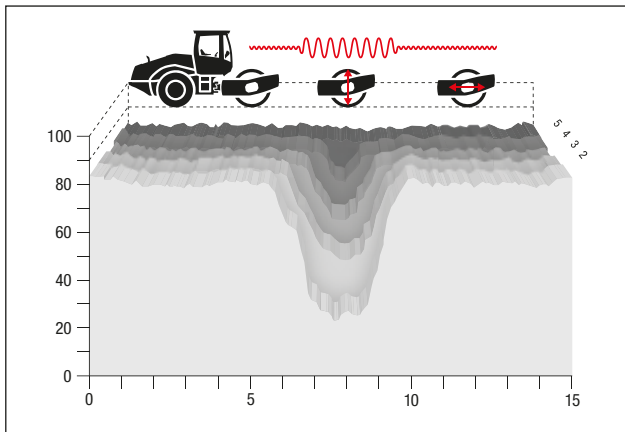
- En modo manual o automático, se maneja solo con un interruptor

INTELIGENTE:

RECONOCE, SIN AYUDAS, EL GRADO DE RIGIDEZ DEL SUELO.

VARIOCONTROL apuesta por la adaptación automática de la energía de compactación al estado concreto de compactación del suelo. En décimas de segundo mide la rigidez del suelo debajo del tambor y calcula de inmediato la energía que hay que transmitir al suelo para obtener una compactación óptima.

La energía de compactación se adapta automáticamente y progresivamente a las necesidades del momento. Y esto se aplica para todos los materiales en tierra y en roca. La adaptación de la energía de compactación es posible gracias a un sistema excitador especial que modifica la dirección de la vibración de los tambores. El espectro alcanza desde la vibración puramente horizontal para una compactación cuidadosa de la superficie en modo de oscilación, hasta la vibración vertical para un máximo efecto de penetración.



VARIOCONTROL adapta la amplitud automáticamente al grado de compactación.

VARIOCONTROL se maneja con un selector giratorio en cabina. Aquí es donde el conductor ajusta el valor buscado para la compactación y el sistema regula automáticamente su obtención. Durante el funcionamiento se muestra cuándo deja de ser necesario realizar más pasadas. Se evita tanto una compactación excesiva del suelo como los saltos indeseados del tambor.

- Mayor capacidad de compactación (m³/h)
- Mayor efecto de penetración
- Reducción de las pasadas necesarias
- Una compactación uniforme
- Reconocimiento anticipado de los puntos débiles
- Mejores superficies
- Minimización de las sacudidas indeseadas
- Modo de oscilación



La compactación óptima en todas las circunstancias.

FLEXIBILIDAD:

SE ADAPTA DE FORMA ÓPTIMA AL ENTORNO.

Mediante la vibración orientada y progresivamente regulable se genera una energía de compactación variable. De esta forma se puede aplicar exactamente el mismo rodillo autopropulsado para las más variadas tareas de compactación.

Si la vibración se ejerce horizontalmente en el modo de oscilación, entonces puede utilizarse dentro del ámbito urbano o cerca de edificios incluso con los rodillos más pesados. Con VARIOCONTROL se puede adaptar con precisión la amplitud a las necesidades del entorno. De este modo, el terreno circundante queda a salvo de sacudidas indeseadas, pero sin tener que renunciar al rendimiento de compactación. Si se aumenta la amplitud al máximo, el rodillo autopropulsado cumple no sólo las exigencias de su clase de peso, sino que también abarca las aplicaciones de máquinas más pesadas.

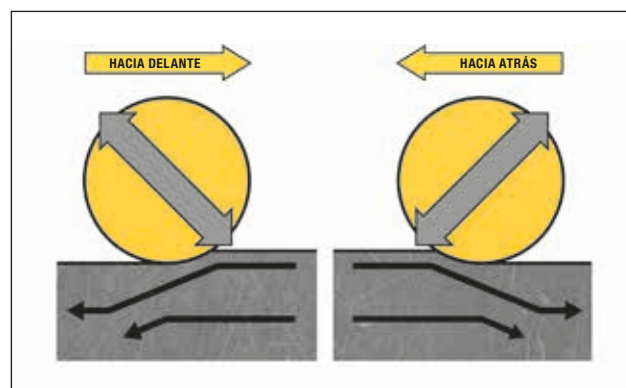


Ya sea en cascos urbanos o en las afueras: El rendimiento de compactación se adapta automáticamente.

El BW 213 BVC-5 llega a alcanzar, por ejemplo, un valor de más de 2 mm con la vibración dirigida. Esto se corresponde con el rendimiento de compactación de un rodillo estándar de 16 t y, por lo tanto, un 20 % más que un rodillo estándar con excitador circular de la clase de 13 t. Con VARIOCONTROL se pueden compactar claramente capas mayores o, en caso de un grosor de capa invariable, se pueden ahorrar pasadas.

VARIOCONTROL soluciona otro problema que conocen todos los conductores de rodillos: La dirección de vibración

se adapta automáticamente a la de marcha. Ahora, el material ya no se empuja por delante del rodillo, sino que se embute por debajo del tambor. Con ello se mejora también la tracción de la máquina. Además, cuando la máquina está parada se ajusta automáticamente la amplitud mínima, impidiendo así que el rodillo se hunda en el sitio.



Hacia delante o hacia atrás: VARIOCONTROL controla automáticamente la dirección de la vibración.

- Adaptación óptima del rendimiento de compactación a la obra concreta y a su entorno: compactación suave en las proximidades de edificios, gran efecto de profundidad en las obras con grandes movimientos de tierras
- Capas vertidas más gruesas o menos pasadas





Una compactación fiable, aún en las condiciones más difíciles.



Todo bajo control: la palanca de marcha ergonómica con funciones integradas.



INTUITIVO:

UN INTERRUPTOR LO HACE TODO.

En modo manual o automático: VARIOCONTROL se maneja solo con un interruptor. Sin complicaciones técnicas ni galimatías. El conductor siempre tiene todo – simplemente – bajo control.

COMPACTAR DE FORMA ÓPTIMA: LA FUNCIÓN AUTOMÁTICA.

En la función automática de VARIOCONTROL, el conductor selecciona un valor objetivo E_{VIB} en MN/m² con toda facilidad, con un selector giratorio. El E_{VIB} está directamente relacionado con los valores E_{V1} y E_{V2} del ensayo de presión de carga sobre placas. El sistema automático compara permanentemente los valores actuales medidos con el valor objetivo seleccionado. Si la desviación es grande, el sistema excitador se ajusta automáticamente para una amplitud mayor. Justo al principio de la compactación esto se traduce en un rápido avance de la compactación y en la máxima eficacia. A medida que los valores medidos se acercan al valor meta, se va regulando a menos la amplitud. El resultado es una compactación extremadamente uniforme en toda la superficie, incluso para condiciones iniciales distintas. Mediante el sistema automático se evita además un exceso de compactación que podría llevar a una desagregación de la superficie y a la destrucción de la estructura del terreno. Al alcanzar el valor meta, o cuando ya no sea posible aumentar más la compactación, el conductor recibe una indicación clara en la pantalla. Ya no se realizan pasadas innecesarias.

COMPACTAR DE FORMA SELECTIVA: LA FUNCIÓN AUTOMÁTICA.

En el funcionamiento manual de VARIOCONTROL el conductor fija una amplitud determinada con el selector giratorio. Se puede elegir entre seis niveles. La amplitud permanece constante en el valor seleccionado, no se realiza ninguna regulación según el valor E_{VIB} medido. Con Terra-meter tiene siempre la posibilidad de controlar los valores de E_{VIB} y, con ello, el aumento de la compactación.

El modo de funcionamiento manual suele seleccionarse, para restringir la carga por vibración ejercida en el entorno. Así, por ejemplo, en los trabajos en zonas urbanas, donde suele haber tubos y cañerías enterradas en el suelo, las sacudidas pueden producir daños. Es frecuente que los rodillos convencionales en estos casos sólo puedan compactar de forma estática. VARIOCONTROL, por el contrario, ofrece la mejor compactación selectiva transmitiendo unas sacudidas mínimas a las inmediaciones.

- Adaptación automática de la amplitud gracias al valor de compactación medido
- Se evita una compactación excesiva
- Compactación óptima transmitiendo en el modo de oscilación unas vibraciones mínimas al entorno



En modo manual o automático: un interruptor para todas las funciones.

TRANSPARENTE:

EL SUBSUELO YA NO GUARDA NINGÚN SECRETO.

En las obras civiles y de movimientos de tierras, uno de los criterios aplicados suele ser la rigidez del material, medido con una placa de carga. Pero las placas de carga solo miden de forma puntal y llevan su tiempo. BOMAG, con su tecnología, da aquí un paso de gigante: con el TERRAMETER.

Con este sistema de medición, los rodillos autopropulsados de BOMAG se convierten en placas de carga rodantes, en toda la superficie y en tiempo real. TERRAMETER mide el grado de rigidez E_{VIB} en MN/m². El E_{VIB} está directamente relacionado con los valores E_{V1} y E_{V2} de la prueba de ensayo de carga en placas, así que el conductor no solo obtiene una tendencia, sino un valor medido concreto y absoluto. Así puede seguir trabajando directamente para obtener el grado de rigidez especificado por el promotor.

Los valores típicos de 45, 80, 100 y 120 MN/m² (que la norma DIN establece para E_{V2}) se indican en pantalla de forma escalonada. De este modo, se puede reconocer de un vistazo cuando se ha alcanzado el objetivo.

- Medición de la compactación en tiempo real
- Indicación visual e inequívoca en la pantalla
- Se obtiene un valor concreto y absoluto



Especialmente informativo: la indicación permanente de los valores de compactación con TERRAMETER.



IMPRESORA

La impresora es un complemento opcional muy útil para el TERRAMETER a la hora de efectuar un primer análisis in situ. Documenta la evolución del E_{VIB} directamente in situ y en papel, con indicadores como el máximo, el mínimo y el promedio.

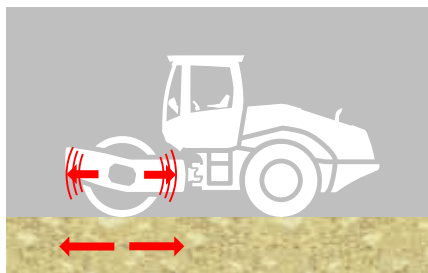


BCM 05

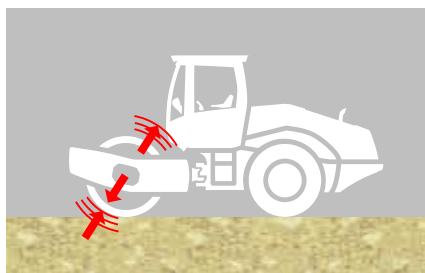


Este tablet especial para obras se comunica con el rodillo BOMAG, permitiendo así guardar y editar los valores de E_{VIB} . Junto con un receptor de GSP crea un mapa real de los valores de compactación que hace posible, a su vez, un control dinámico y en todo el área de la compactación.

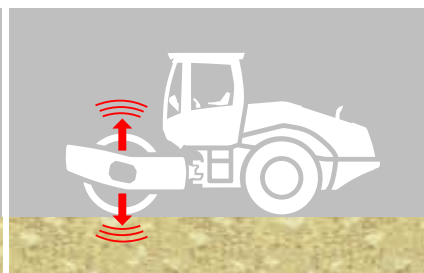




Efecto horizontal: Mínima energía de compresión para una compactación de la superficie en modo de oscilación.



Posición angular: Energía de compactación adaptada.



Efecto vertical: Máxima energía de compresión para una compactación en profundidad.

EXACTITUD:

EL USUARIO DETERMINA LA DIRECCIÓN DE LA ENERGÍA.

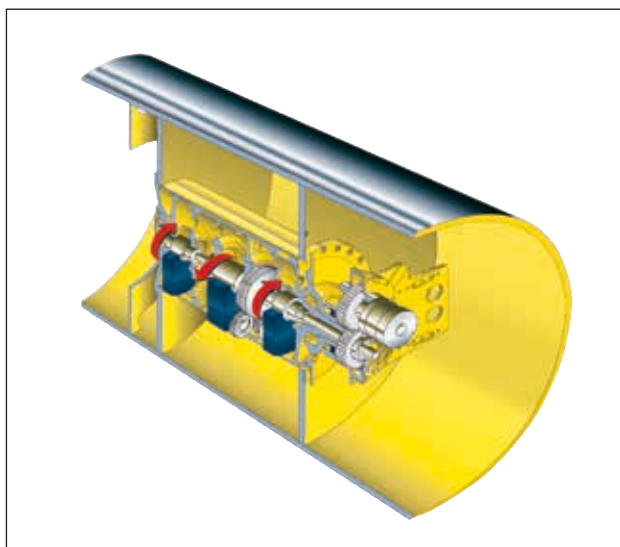
Únicamente BOMAG puede generar vibración mediante una oscilación controlada en los tambores con el sistema excitador BVC. El sistema excitador consta de masas centrífugas excéntricas rotando en sentido opuesto.

Mediante la rotación en sentido opuesto, las fuerzas centrífugas individuales se superponen de forma que la fuerza resultante sólo actúa en un plano. Con ello se genera una vibración orientada. Girando el conjunto de la unidad de excitación se modifica el sentido de actuación de esta vibración. De esta forma el tambor puede vibrar en vertical, horizontal o en el ángulo intermedio deseado. Esta modificación del sentido de la vibración es equivalente a una modificación de la amplitud vertical efectiva y con ello a la energía de compactación descargada en el suelo.

Para poder determinar la amplitud óptima, dos sensores de aceleración miden permanentemente el movimiento del tambor en el suelo. A partir de esta señal se calcula la rigidez dinámica del suelo E_{VIB} en MN/m². Cuando aumenta la rigidez dinámica del suelo – es decir, el grado de compactación – aumenta también la fuerza de contacto con el suelo. El movimiento del tambor se modifica y los sensores lo detectan.

En base a estos valores de medición se calcula la amplitud óptima en fracciones de segundo y el sistema los ajusta.

- Compactación selectiva gracias a la oscilación dirigida
- Medición permanente en cuestión de segundos
- Determinación y ajuste del valor óptimo de amplitud



El oscilador dirigido BVC con sistema excitador BVC.

RENTABILIDAD:

AHORRO DIARIO, CON CADA METRO CÚBICO.

Cálculo de costes para una obra civil de movimiento de tierras ficticia				
DESCRIPCIÓN LA OBRA	GROSOR ÓPTIMO DE CAPA		ESPESOR DE CAPA PREVISTO	
	Combinación óptima de maquinaria, sin costes de mano de obra ni suplementos		Combinación óptima de maquinaria, sin costes de mano de obra ni suplementos	
	Compactar el suelo, requisitos de espesor normales Tipo de suelo: Grava 100.000 m³		Compactar el suelo, requisitos elevados en cuanto a capacidad de carga Material de construcción: Capa de protección contra heladas 20.000 m³	
Modelo	BW 213 D	BW 213 BVC	BW 213 D	BW 213 BVC
Fórmula para el cálculo del rendimiento L_t	$L_t = 60 (b - \bar{u}) v_a h_d / n$ b: 2,13 m de ancho de tambor $\bar{u}$: 0,13 m de superposición de franjas v_a: 50 m/min de velocidad de trabajo, pero con compactación solo 75 % h_d: Grosor de capa de 0,5 o 0,8 m n: 6 pasadas		$L_t = 60 (b - \bar{u}) v_a h_d / n$ b: 2,13 m de ancho de tambor $\bar{u}$: 0,13 m de superposición de franjas v_a: 50 m/min de velocidad de trabajo, pero con compactación solo 75 % h_d: Grosor de capa de 0,3 m n: 6 u 8 pasadas	
Espesor de capa en m	0,5	0,8	0,3	0,3
Número de pasadas	6	6	8	6
Cálculo de L_t en m³/h	60 (2,13–0,13) 0,75 x 50 x 0,5/6	60 (2,13–0,13) 0,75 x 50 x 0,8/6	60 (2,13–0,13) 0,75 x 50 x 0,3/8	60 (2,13–0,13) 0,75 x 50 x 0,3/6
Rendimiento en m³/h	375	600	165	225
Costes totales/hora en €/h (sin costes de mano de obra)	35	38	35	38
Costes totales de compactación en € (sin costes suplementarios ni de mano de obra)	9.333	6.333	4.242	3.378
RESULTADO	Ahorro de costes con rodillos autopropulsados con VARIOCONTROL: 30 % gracias al mayor rendimiento de compactación (mayor espesor de capa)		Ahorro en los costes de aparatos al utilizar los rodillos autopropulsados con VARIOCONTROL: 20 % gracias al mayor rendimiento de compactación (menos pasadas)	



BOMAG, el modelo de referencia en cuestión de rentabilidad. Porque, en los trabajos de compactación, hay que tener en cuenta todos los costes concomitantes. Con VARIOCONTROL se reducen notablemente estos costes.

- Mayor capacidad de compactación
- Capas más elevadas
- Se evitan pasadas innecesarias
- Elevada flexibilidad de utilización
- Mejor grado de utilización de la máquina
- Disminución del gasto de pruebas

En su cálculo, el contratista también debe tener en cuenta el riesgo de la ejecución y posibles saneamientos. VARIOCONTROL y los sistemas de medición integrados reducen considerablemente estos riesgos.

- Compactación uniforme
- Documentación de la calidad de compactación
- Análisis selectivos de los puntos débiles
- Compactación con pocas sacudidas

Todos los rodillos de la serie 5 están equipados de serie con el innovador ECOMODE de BOMAG. El más moderno sistema de gestión del motor regula el régimen del motor en función del grado de utilización de la máquina en ese momento y se alcanza así una reducción del consumo de hasta un 30 %. En todos los rodillos autopropulsados de BOMAG no hay ningún engrasador. Largos intervalos de mantenimiento y un acceso excelente a todos los puntos de servicio minimizan los costes de mantenimiento.

- Consumo de combustible considerablemente menor con ECOMODE
- Un avanzado concepto de mantenimiento con unos intervalos de servicio más largos
- Prolongada vida útil y máxima fiabilidad



SINOPSIS DE MODELOS

TIPO DE MÁQUINA	CLASE DE PESO	ANCHO DE TRABAJO	POTENCIA DEL MOTOR
BW 177 BVC-5	7 t	1.686 mm	55 kW
BW 213 BVC-5	13 t	2.130 mm	115 kW
BW 213 BVC+P-5	13 t	2.130 mm	115 kW
BW 219 BVC-5	19 t	2.130 mm	150 kW
BW 226 BVC-5	26 t	2.130 mm	150 kW
BW 226 DI-5	26 t	2.130 mm	150 kW
BW 226 RC-5	26 t	2.130 mm	150 kW

Reservado el derecho a modificaciones técnicas. Las reproducciones de las máquinas pueden incluir accesorios especiales.



UN BUEN SISTEMA ORIENTADO AL FUTURO, UN EQUIPO DE ÉXITO.

Décadas de experiencia, nuestro saber hacer y la exigencia de calidad nos han convertido en lo que somos: El modelo de referencia en técnica de compactación. Tenemos siempre una meta que nos guía: nuestros clientes. Por eso, ahora y en el

futuro puede contar con nuestro máximo rendimiento, en su beneficio. Con capacitaciones selectivas, con soporte personal en situ. Y siempre con nuevas ideas para abrir vías de acceso al futuro. El éxito es un logro en equipo con nuestros clientes.



Head Office / Hauptsitz:

BOMAG

Hellerwald
56154 Boppard
GERMANY
Tel. +49 6742 100-0
Fax +49 6742 3090
info@bomag.com

BOMAG Maschinen-

handels-gesellschaft m.b.H.

Klausenweg 654
2534 Alland
AUSTRIA
Tel. +43 2258 20202
Fax +43 2258 20202-20
austria@bomag.com

BOMAG MARINI EQUIPAMENTOS LTDA.

Rua Comendador Clemente Cifali, 530
Distrito Industrial Ritter
Cachoeirinha – RS
BRAZIL
ZIP code 94935-225
Tel. +55 51 2125-6677
Fax +55 51 3470-6220
brasil@bomag.com

BOMAG (CANADA), INC.

2233 Argentia Road, East Tower
Suites 302
Mississauga, ON, Canada
L5N 2X7
Tel. +1 800 782 6624
Fax +1 905 361 9962
canada@bomag.com

BOMAG (CHINA)

Compaction Machinery Co. Ltd.
No. 2808 West Huancheng Road
Shanghai Comprehensive
Industrial Zone (Fengxian)
Shanghai 201401
CHINA
Tel. +86 21 33655566
Fax +86 21 33655508
china@bomag.com

BOMA Equipment

Hong Kong LTD

Wayson Commercial Building
28 Connaught Road West
Sheung Wan
HONG KONG
Tel. +86-20-8136-1380
Fax +86-20-8136-1062
bomahk@bomag.com

BOMAG France S.A.S.

2, avenue du Général de Gaulle
91170 Viry-Châtillon
FRANCE
Tel. +33 1 69578600
Fax +33 1 69962660
france@bomag.com

BOMAG (GREAT BRITAIN), LTD.

Sheldon Way
Larkfield, Aylesford
Kent ME20 6SE
GREAT BRITAIN
Tel. +44 1622 716611
Fax +44 1622 710233
gb@bomag.com

BOMAG Italia Srl.

Via Roma 50
48011 Alfonsine
ITALY
Tel. +39 0544 864235
Fax +39 0544 864367
italy@bomag.com

FAYAT BOMAG Polska Sp. z o.o.

Ul. Szyszkowa 52
02-285 Warszawa
POLAND
Tel. +48 22 482 04 00
Fax +48 22 482 04 01
poland@bomag.com

FAYAT BOMAG RUS OOO

141400, RF, Moscow region
Khimki, Klayazma block, h. 1-g
RUSSIA
Tel. +7 (495) 287 92 90
Fax +7 (495) 287 92 91
russia@bomag.com

BOMAG GmbH

300 Beach Road
The Concourse, #18-06
Singapore 199555
SINGAPORE
Tel. +65 6 294 1277
Fax +65 6 294 1377
singapore@bomag.com

BOMAG Americas, Inc.

125 Blue Granite Parkway
Ridgeway SC 29130
U.S.A.
Tel. +1 803 3370700
Fax +1 803 3370800
usa@bomag.com



MAQUINTER

C/Estaciones, 1 – P.I. Las Monjas
28850 Torrejón de Ardoz
T: 91 677 77 05 – comercial@maquinter.es

