

Michelin presenta en Francia el nuevo neumático MULTIBIB

VERSÁTIL EN EL CAMPO Y EN TRANSPORTE

Llega el nuevo Multibib de Michelin, un neumático radial y milimétrico, perteneciente a la serie 65, el segmento agrario con mayor progresión, que pretende ofrecer buenas prestaciones en campo y en carretera. La presentación de este versátil producto, destinado a tractores de 80 a 200 CV, tuvo lugar en la sede social de la compañía en Francia.



Durante los días 26 y 27 de septiembre tuvo lugar la presentación del nuevo neumático Michelin Multibib en las instalaciones de la sede social de la compañía, situada en la localidad francesa de Clermont-Ferrand.

La cita resultaba muy atractiva, porque, además de la presentación en rueda de prensa, el programa incluía una serie de 'talleres' en los que se podría ver el nuevo neumático en acción en uno de los centros de Investigación y Desarrollo más importantes de la empresa. El interés inicial aumentó ante la imposibilidad de rastrear la más

pequeña pista informativa en Internet. Nada. Ni por los cauces ordinarios ni por los 'agujeros negros' que siempre acaba teniendo la Red era posible encontrar información alguna. En efecto, iba a ser una presentación novedosa.

■ Presentación

Tuvo lugar en las oficinas que la empresa tiene en Carmes (Clermont-Ferrand). Se trata de la sede social de la compañía, donde todo tiene un significado profundo, como conservar la ubicación en la localidad donde nace Michelin o mantener un edifi-

cio-invernadero lleno de las plantas del caucho (*Hevea brasiliensis*, euforbiácea), traídas de las seis plantaciones que tienen en Brasil y Nigeria.

Philippe Miret, Responsable de Neumáticos Agrícolas, lanzó ya el mensaje que caracteriza a este neumático: la versatilidad. Es un neumático que pretende tener buenas prestaciones en campo y en carretera, algo en teoría, incompatible, como manifiesta el propio directivo de Michelin. Esto justifica el interés en preparar los talleres donde se muestre la investigación y el desarrollo que han sido necesarios para tratar de conseguir tan difícil reto técnico.



En la izquierda, las oficinas de la sede central de Michelin. En la derecha, el invernadero con plantas de Hevea traídas de las plantaciones de Brasil y Nigeria.

El producto

El concepto

El neumático Multibib aparece en el mercado para aportar una solución a las exigencias planteadas por la evolución de las necesidades de los agricultores, como son el incremento de circulación por carretera —y cada vez a mayor velocidad— y el aumento de las empresas de servicios, sin olvidar el respeto al suelo y la inexcusable necesidad de realizar trabajos de tracción. Además, en todas esas labores, la productividad debe ser siempre creciente: más velocidad y más anchura y, a ser posible, que la duración sea grande. Por último, en los tiempos que corren —y sobre todo en Europa—, hay que cuidar aspectos como el confort, la estética y la calidad de marcado. Otro factor a reseñar, aunque menos destacable, ya que en España no es tan importante como en el resto de Europa, es la capacidad de desembarrado.

Las exigencias son muchas, pero la experiencia es grande, así como los medios puestos en el análisis de todos los parámetros que intervienen, como veremos en el taller de diseño y desarrollo del neumático. Ahora vamos a centrarnos en describir la nueva solución propuesta.

El nombre

Los tractores agrícolas son máquinas que realizan operacio-

nes muy variadas. Es posible que con las empresas de servicios haya tractores especializados, así como en determinadas explotaciones de gran tamaño, pero muchos, muchísimos tractores pasan del campo a la carretera sin tener la oportunidad de parar en el *pit lane* donde una serie de mecánicos competentes le cambien los neumáticos, como sucede en la Fórmula 1. Si algo nos está quedando claro últimamente es la importancia de los neumáticos. Vemos la enorme influencia que tienen en el trabajo de Schumacher, Alonso, Rossi y Pedrosa... Vivimos angustiados por el comportamiento que darán en la siguiente carrera y, gracias a los comentarios de los presentadores, aguzamos la vista para fijarnos en el grado de deterioro del neumático cuando los enfocan a cámara lenta. Pues bien, los tractores agrícolas lo tienen más difícil todavía, porque la superficie soporte es mucho, MUCHO más variable.

La mayoría de los neumáticos agrícolas deben operar en múltiples condiciones. Sin embargo, hasta ahora a nadie se le había ocurrido utilizar esta característica en la denominación, quizás porque los fabricantes asumían que los neumáticos soportaban las condiciones variables, pero su concepción estaba más enfocada en una de las superficies, campo o carretera. Ahora

Michelin junta su tradicional Bib (del célebre bibendum, el muñeco formado por neumáticos que constituye el logotipo de la marca) con la palabra 'Multi', porque se encuentra convencida de que el neumático dará buenas prestaciones en ambas superficies. Es una señal significativa de su confianza en el producto, en la línea del entusiasmo que transmitirían los directivos durante la presentación y que nos animaron a compartir.

Las características

¿Cómo es el Multibib? Para empezar, diremos que, se trata de un neumático radial, milimétrico y de la serie 65 (este es el segmento agrario con mayor progresión, representando el



Neumático Michelin Multibib.

16% del mercado total agrícola europeo), destinado a tractores de 80 a 200 CV, con anchura de balón entre 440 y 650 mm y llantas de 24 a 38 pulgadas. En la Tabla 1 se pueden ver las marcas de los 13 modelos disponibles.

Una vez conocido el producto, vayamos a las características que lo diferencian y que le permiten conseguir un buen comportamiento en campo y en carretera. Estas son:

- Huella: A la misma presión de inflado que el XM 108, la anchura de la banda de rodadura es un 10% superior, lo que produce una superficie de contacto mayor.
- Banda de rodadura: Además de ser más ancha, el perfil de la cima es más plano, para mejorar las prestaciones en carretera.
- Garras: Se ha modificado la forma de las garras, aumentando su altura (un 11% más en valor medio) y anchura, así como la unión llanta/talón.

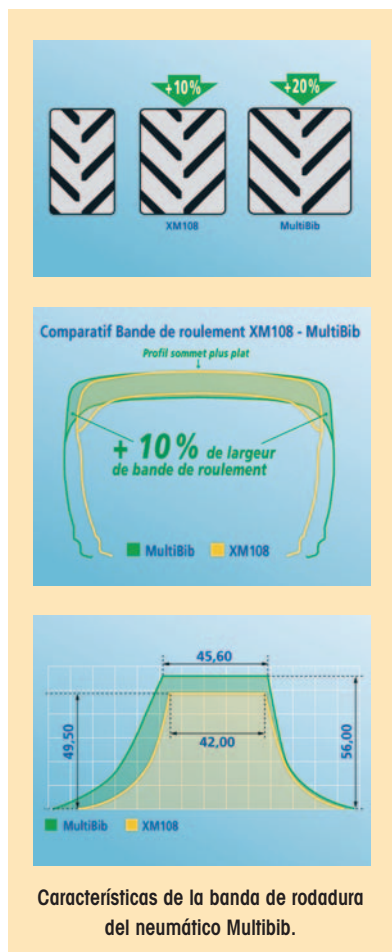


TABLA 1.- DIMENSIONES DISPONIBLES DE LOS NEUMÁTICOS MICHELIN MULTIBIB

Llanta	Michelin Multibib
24	440/65 R 24 128 D MULTIBIB
	480/65 R 24 133 D MULTIBIB
	540/65 R 24 140 D MULTIBIB
28	440/65 R 28 131 D MULTIBIB
	480/65 R 28 136 D MULTIBIB
	540/65 R 28 142 D MULTIBIB
30	540/65 R 30 143 D MULTIBIB
34	540/65 R 34 145 D MULTIBIB
	600/65 R 34 151 D MULTIBIB
38	540/65 R 38 147 D MULTIBIB
	600/65 R 38 153 D MULTIBIB
	650/65 R 38 157 D MULTIBIB
42	650/65 R 42 158 D MULTIBIB

Para el desembarado, se ha modificado la forma de los tacos (tomada del XM 108 E1) y el ángulo de las garras, junto con un mayor espacio disponible entre los tacos. Por último, se ha reforzado el protector de pestaña, cuidando no provocar problemas en el montaje.

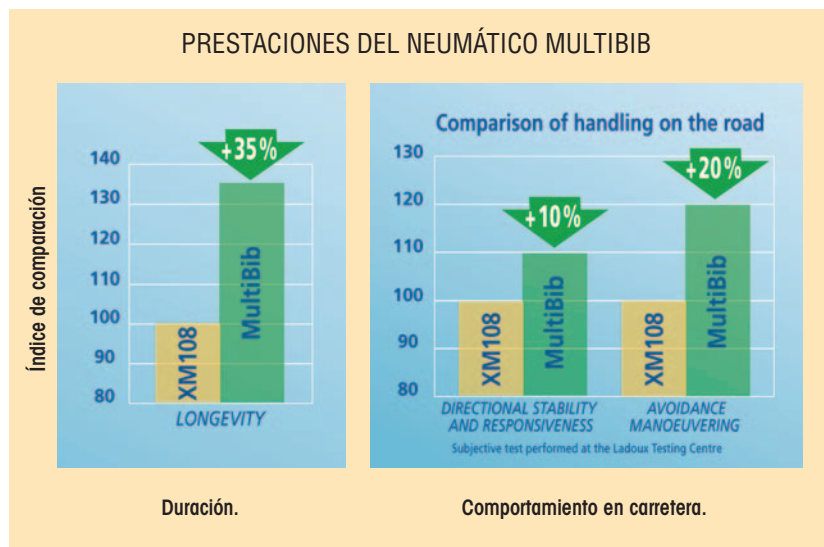
- Índice de velocidad: Los neumáticos Multibib tienen como código de velocidad el D, lo cual quiere decir que pueden circular a 65 km/h (en los países en que está permitido) sin un descenso en la capacidad de carga que corresponde a su índice de carga, a diferencia de los que están marcados como A8/D que pueden circular a 65

km/h, pero con una reducción de un 9% de la capacidad de carga de la admitida a 40 km/h.

- Presión de inflado: Para una carga determinada, la presión de inflado del Multibib puede ser inferior (del orden de 0.2 bar).

El resultado

Michelin presenta como cifra significativa el aumento de un 35% de la duración del Multibib, respecto al XM 108. También en el comportamiento por carretera (estabilidad, respuesta y maniobrabilidad), los resultados obtenidos en ensayos realizados en el centro de pruebas suponen una mejora sustancial de las prestaciones.



La estética

En los tiempos actuales, una vez que las mujeres perdimos la exclusividad de la estética, nadie se queda atrás. El producto tiene que entrar por los ojos y Michelin ha cuidado también este aspecto (y lo destaca). La marcación, cuidada y fácilmente visible; la imagen grande de un Bibendum alegre que te saluda desde el costado del neumático, así como pequeñas imágenes en el costado del taco y en la propia superficie de la garra, todo contribuye a identificar el producto de una manera agradable y familiar.

Talleres

Tras la presentación, llega el turno de los talleres. El propósito de Michelin es transmitir una realidad: que detrás de un producto nuevo hay mucha tecnología y que ese avance es el resultado de muchas horas de investigación y desarrollo.



Imágenes de Bibendum en el neumático.

Taller 1.- Comparación de huellas en canal edafométrico con máquina de ensayo de neumáticos

El taller, denominado *Medida de tracción en pista analítica con suelo blando* nos condujo a una nave en la que había un canal edafométrico de 30 metros de largo y 7 metros de ancho, con una profundidad de 80 cm, lleno de un suelo cuyas condiciones se pueden controlar. La compo-

sición del mismo era 1/3 de arcilla; 1/3 arena y 1/3 de limo y el contenido de humedad, del 32%. El canal dispone a los lados, a la altura del suelo, de carriles por los que se desplaza la máquina, de ensayo de neumáticos. Ésta tiene en la parte delantera una grada rotativa para trabajar el suelo antes del ensayo y, por la parte trasera, una lámina para nivelarlo. Se pueden ensayar neumáticos de 20-42".



Huellas de dos neumáticos 600/65 R38. La de azul corresponde al XM 108, inflado a 1.4 bar y con una carga de 3 400 kg. La amarilla es la huella del Multibib, inflado a 1.6 bar y con una carga de 4 200 kg. El resto, vista de la máquina de ensayo de neumáticos en canal edafométrico, instrumentación y cabina de control.



En esta instalación se pueden realizar ensayos en condiciones controladas y reproducibles, lo que permite comparar los resultados obtenidos de una manera precisa y rigurosa. La máquina de ensayo permite aplicar cargas verticales variables al neumático, así como par motor. En el centro de la rueda, un captador mide la fuerza de tracción desarrollada cuando se aplica un par resistente.

En el suelo estaban las huellas dejadas por dos neumáticos de la misma marcación: 600/65 R38, uno el XM 108 y otro, el nuevo Multibib, pero las condiciones no eran las mismas. La del XM 108 correspondía a una presión de inflado de 14 bar y 3 900 daN (prácticamente 3 900 kg) de carga, mientras que en la del Multibib, la presión de inflado era mayor, 1.6 bar, y la carga, también mayor, 4 200 daN (≅4 200 kg). Pues bien, en esas condiciones, la huella del Multibib era claramente mayor (4 350 cm² en Multibib respecto a 4 000 cm² en XM 108, lo que supone un 9% más en Multibib).

También se tuvo la oportunidad de ver la máquina en acción, en un ensayo de deslizamiento. Se aplicaban pares resistentes de manera que el neumático deslizara un 0, 10, 20, 30 y 40%. Todos los parámetros del ensayo, par aplicado, resistencia, velocidad... se registran mediante instrumentación electrónica que se manda a un sistema informático situado en la cabina de mando de la máquina.

Taller 2.- Compactación de suelos

El segundo taller consistió en una serie de charlas informativas cuyo propósito era poner en evidencia los perjuicios que produce la compactación del suelo y la ayuda que puede aportar el neumático para evitarlo. Fueron impartidas técnicas del SMI (*Soil Management Initiative*) y Väderstad. El SMI es un organismo inglés que trabaja en el tema de suelos y está financiado por la Unión Europea, formando parte de la Federación Europea de Agricultura. Creada en 1999, es una empresa sin ánimo de lucro, que busca promover los sistemas de cultivo que permitan la conservación del suelo y eviten la erosión y la contaminación. Analizaron las causas de la compactación y la contribución del neumático para evitarla. En la presentación, se citaban las palabras de Alastair Leake, del SMI: "Una rueda mala, con una máquina buena, dará resultados malos, pero una rueda buena, con una máquina aceptable, dará buenos resultados". Por su parte, Väderstad es una compañía sueca que fabrica máquinas de siembra y preparación del terreno.

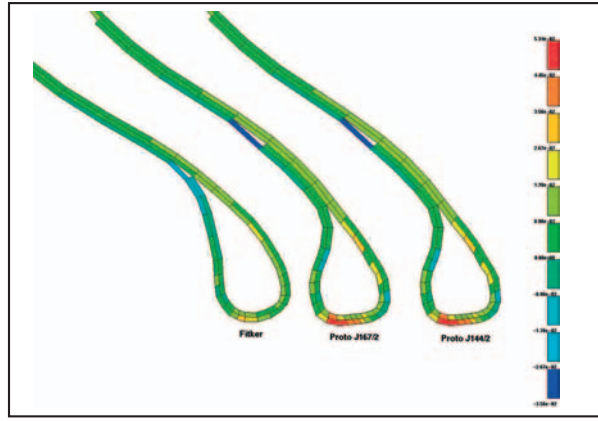
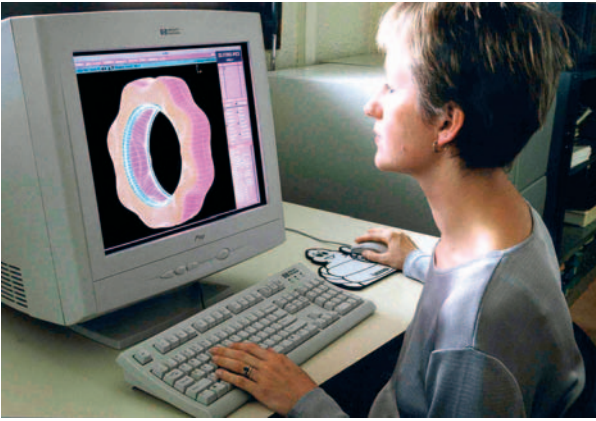
Taller 3.- Concepción del neumático: I+D+i (Investigación+Desarrollo+innovación)

El tercer taller supuso una gozosa experiencia. No siempre las empresas nos deleitan con la descripción del proceso de desarrollo de un nuevo producto. Aquí, Jean François Forissier tenía como misión "explicar el proceso de desarrollo de un neumático y presentación de los métodos de ensayo" y, desde luego, lo logró.

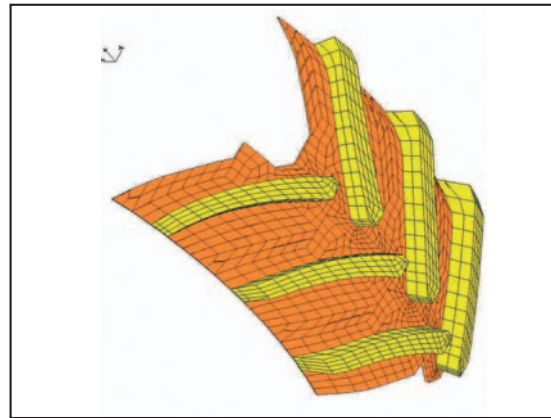
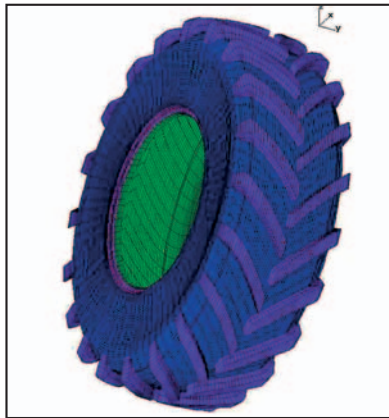
Presentó el ciclo de diseño del neumático, al que calificó de "una aventura apasionante", que comprende el establecimiento de las condiciones de funcionamiento que se le piden al neumático, planos, elección de materiales y, dados los tiempos en los que vivimos, mucha simulación. En el caso del Multibib, se han empleado 20 variantes en el proceso de diseño asistido por ordenador. Hoy día, los programas de cálculo por elementos finitos permiten analizar mediante las herramientas informáticas las acciones y respuesta de los materiales ante las cargas aplicadas, estudiar los puntos vulnerables y, en definitiva, ahorrar tiempo y saltarse etapas en la obtención de prototipos.



Ciclo de diseño del neumático en Michelin.



Aplicación de los programas de cálculo asistido por ordenador al diseño del neumático.

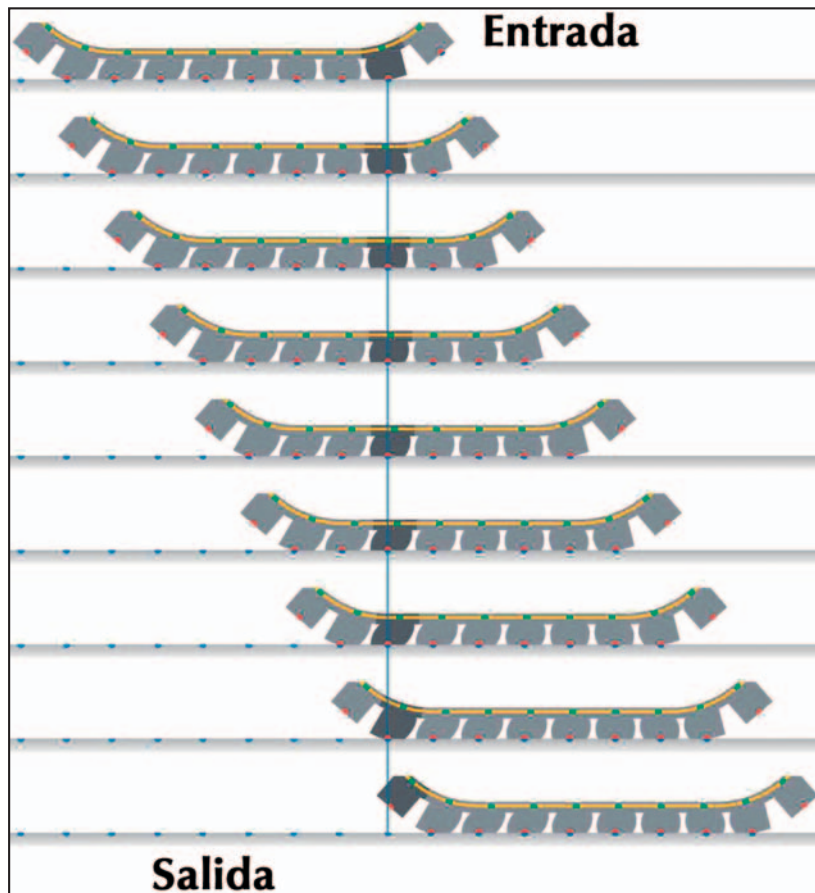


La simulación permite analizar la evolución del contacto garrasuelo y de esta manera, representar el deslizamiento del neumático. En la figura adjunta se puede ver esta representación, en la que se puede seguir la evolución del taco negro desde que toma contacto con el suelo hasta su salida de la huella. Cuando toda la garra se apoya, el punto verde (en contacto con la llanta) y el rojo (en contacto con el suelo), están alineados. A medida que la rueda avanza, la garra se deforma y los puntos dejan de estar alineados. Eso es el deslizamiento. Si nos fijamos bien, vemos que el punto rojo 'se va hacia atrás' por lo que se recorre menos camino que si siguieran alineados.

Puesto que uno de los objetivos principales que se perseguían en el diseño del Multibib era aumentar la longevidad, se estudió detenidamente el proceso de desgaste del neumático. Un momento crítico es aquel en el que el taco abandona el contacto con el suelo. La simulación permite identificar los estados

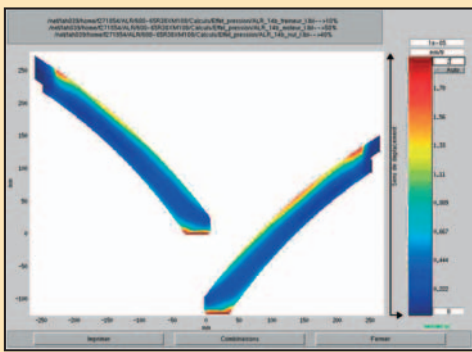
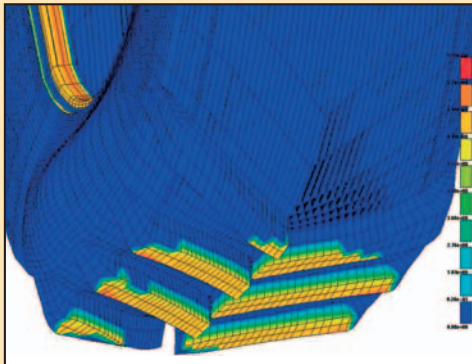
de tensiones en el neumático mediante la técnica de la fotoelasticidad, en la que cada estado de tensión se representa con un

color distinto y así analizar las características que deben cumplir los materiales en cada parte del neumático, algo necesario si



Representación de la secuencia del contacto garra-suelo desde la toma de contacto hasta su salida.

de quiere conseguir que la capacidad de flexión de la carcasa sea la deseada.



Representación de los estados de tensiones.

Una vez completados los estudios, se construyen los prototipos que serán ensayados en los Centros de Tecnología Michelin en Ladoux (Clermont-Ferrand) y en Almería, que tiene el dudoso honor de ser de ser el enclave geográfico de más baja pluviometría de todo el continente europeo (hay que decir que como centro de ensayos, es beneficioso, pero siempre nos toca ese san-benito). El centro de Ladoux se inauguró en 1965 y en sus instalaciones se realizan ensayos de materiales (1 500 000 materiales

al año), ensayos en máquinas (75 000 neumáticos al año en ensayos estáticos y dinámicos), ensayos de duración (11 000 neumáticos/año y 325 000 km/año), ensayos en laboratorio de análisis de vehículos (15 000 por año) y ensayos en pista (37 000 evaluaciones/año en ensayos objetivos y subjetivos; 30 millones de km/año en ensayos de desgaste y duración y 1.8 miles de millones de km/año).

Por su parte, Almería aporta, como ya se ha dicho, unas condiciones meteorológicas hiperestables. El centro de ensayos de Almería es 9 veces el de Ladoux, tiene 40 pistas, cuya longitud supera los 100 km. Se pueden hacer ensayos sin conductor 24 horas al día con protocolos de ensayos muy precisos, incluso con placas de vidrio que permiten ver el comportamiento del neumático desde abajo. En el Multibib se han realizado 108 000 km.

LA FASE DE ENSAYOS CON LAS PRESERIES INCLUYERON 75 000 HORAS Ó 1.7 MILLONES DE km EN CARRETERA



Ensayos en las pistas de prueba.



Durante la fase de ensayo de las preseries con clientes seleccionados, los técnicos de Michelin revisan regularmente el estado de los neumáticos.

Superada la fase de ensayos, si los resultados son los esperados, se pasa a la etapa de construcción de las preseries, que son series reducidas que se colocan en clientes seleccionados para hacer ensayos en condiciones reales. Los clientes tienen que hacer 1 200-1 500 horas/año (algunos, 2 000 horas). En el caso del Multibib se han realizado 75 000 horas o 1.7 millones de kilómetros en carretera durante los treinta meses que ha durado la fase de ensayos con las preseries. Durante este tiempo, los técnicos de Michelin hacían 4 visitas/año para tomar medidas de diferentes parámetros (presiones de inflado, indicadores de desgaste, reglajes, geometría) y el cliente rellenaba un cuestionario acerca del empleo del neumático.

Uno de los agricultores de esta etapa, Bertil Wassink, holandés, empresario agrícola y de una empresa de servicios relató su experiencia como cliente de la preserie del Multibib.

El resultado del proceso de estudio y ensayo es conseguir un neumático de mayor dura-



Centro de ensayos de Ladoux, cerca de Clermont-Ferrand.



El Centro de ensayos de Michelin en Almería.

ción, que en el caso del Multibib, se estima, de acuerdo con los ensayos realizados, en un 35% superior al XM 108

**Taller de síntesis.-
Funcionamiento en campo y
carretera**

Tras visitar los tres talleres anteriores, no quedaba más que ver el neumático en condiciones reales, trabajando en las dos superficies, campo y carretera.

En el ensayo en campo se vieron dos situaciones. En la primera de ellas, un tractor Fendt 714 equipado con neumáticos Multibib 650/65 R38 en las ruedas traseras y 540/65 R28 en las delanteras, trabajó con una sembradora Väderstad de 3 m de anchura, con tolva de 2 t. En el segundo ensayo, un tractor New Holland TS125, equipado con neumáticos traseros 600/65 R38 y delanteros, 480/65 R28, arras-

traba un tractor Fendt 930, mediante una cincha colocada entre ambos. El tractor delantero estaba equipado con una serie de sensores para medir todos los parámetros de la prueba que, por telemetría, se enviaban a una antena receptora, conectada a un sistema de tratamiento de los datos y ordenador. En la pantalla del ordenador se podía ir siguiendo la fuerza de tracción desarrollada a medida que el tractor trasero ejerce una fuerza variable y establecida. Este tipo de ensayos es muy útil porque, al eliminar la variabilidad del terreno, se pueden 'controlar' las condiciones del ensayo, lo que hace comparables los resultados. Lógicamente, el taller al que asistimos no tenía por objetivo tomar datos sino presentar la forma en la que se realizan los ensayos. El suelo estaba en muy buenas condiciones, pero en la

**SE REALIZÓ UN ENSAYO
CON DOS TRACTORES, EN EL QUE
EL TRASERO ACTUÓ COMO
'FRENO' PARA SOMETER AL
DELANTERO A ESFUERZO DE
TRACCIÓN VARIABLE**

prueba de tracción no se apreciaba un deslizamiento elevado del neumático. Entre los dos componentes del sistema, el suelo y el neumático, solventaban con suficiencia la aplicación de las fuerzas necesarias para arrastrar el Fendt.



Ensayo en campo con sembradora y ensayo de tracción arrastrando otro tractor.



Ensayo en pista a alta velocidad y detalle del neumático.

Por último, en la pista 18 de las instalaciones de Ladoux se presencié una demostración de circulación a alta velocidad (45-50 km/h), maniobrabilidad, control de dirección y toda suerte de slalons y conducción agresiva. El tractor era un Fendt 818 equipado con neumáticos Multibib 650/65 R42 atrás y 540/65 R30, delante, ambos inflados a 1.6 bar. Aunque cabe suponer que el conductor tenía una amplia experiencia, la prueba resultó espectacular, sobre todo para los que no estamos acostumbrados a ver circular a los tractores a 50 km/h.



■ Comentarios finales

Hasta aquí la crónica de la presentación del nuevo neumático, pero ante un producto de tan alto nivel tecnológico siempre surgen nuevas ideas sobre las que meditar:

- En primer lugar, un comentario adicional sobre el nombre. Me sigue pareciendo inteligente la utilización de la palabra 'Multi' en el nombre del neumático, así como una declaración de confianza en sus múltiples

prestaciones, pero puede que tenga más dificultades para ser aceptado en el mercado americano. Como siempre, nunca llueve a gusto de todos y el caso contrario lo representa el XM 108 en el mercado europeo y, concretamente, en España.

- El código de velocidad. Los neumáticos Multibib llevan como código de velocidad únicamente la letra D. Hasta que se superó la barrera de los 40 km/h los neumáticos llevaban el código A8, pero para velocidades superiores empieza a haber varios marcados. Tradicionalmente, el índice de carga se asocia al código de velocidad, y así tenemos, por ejemplo, el Michelin 20.8 R38 153 A8/ 150 B Agribib con índice de carga 153, si el código de velocidad es A8, pero 150 si el código de velocidad es B. Recuerdese que 153 quiere decir que la carga por rueda es de 3 650 kg a 40 km/h y 150 significa que para ir a 50 km/h la carga por rueda es 3 350 kg. Además, en este neumático la presión de inflado en ambos casos es la misma, concretamente, 1.6 bar. Sin embargo, los XM 108, llevan un solo índice de carga y dos códigos de velocidad. Por ejemplo, el 650/65 R 38 157 A8/157 B XM 108. Al llevar el mismo índice de carga, la carga máxima, tanto a 40 km/h (A8) como a 50 km/h (B) es la misma, 4 125 kg, pero la tabla del fabricante

 **SEGÚN MICHELIN,
AUNQUE LA ANCHURA
DE LA HUELLA ES
MAYOR, LA
PROFUNDIDAD ES
MENOR, CON LO QUE NO
SE INCREMENTA LA
RESISTENCIA A LA
RODADURA** 

informa que en el caso de circular a 40 km/h la presión de inflado máxima es de 1.4 bar y a 50 km/h es de 1.8 bar. Cuando llegaron a Europa los neumáticos de 65 km/h (Código de velocidad D) aparece otra posibilidad: marcar con un solo índice de carga y dos códigos de velocidad A8/D. El fabricante avisa de que estos neumáticos permiten rodar a 65 km/h pero con un descenso de la capacidad de carga en torno al 9%. Ahora llega Multibib con el marcado único, D, y en la tabla 2 se puede ver su marcación comparada con los XM 108, en los que no hay reducción de carga a 65 km/h. Para no dejar nada en el tintero, quiero recordar que hay también neumáticos marcados con el código G (90 km/h) como el Michelin 495/70 R24 155 G XM47 High Speed, en el que la carga máxima correspondiente al índice de carga 155 (3 875 kg) se puede transportar a 90 km/h con una presión de inflado de 4.1 bar.

- Capacidad de carga: En la Tabla 3 aparece la capacidad de carga de los neumáticos Multibib y XM 108 en función de la presión de inflado y la velocidad de avance, para la marcación 650/65 R38. Los datos del Multibib proceden del dossier de prensa proporcionado por la empresa y los del XM 108, de Internet, que se representan en las figuras adjuntas. No se han puesto todos los valores para no complicar innecesariamente la gráfica, pero con la capacidad de carga a 10 y 50 km/h ya se aprecia que en los dos casos las rectas de tendencia lineal tienen un grado de ajuste muy alto y que los puntos representativos del Multibib forman rectas paralelas, mientras que las del XM 108 se cruzan, formando un abanico. Haciendo honor a su nombre, el Multibib es más uniforme en bajas y altas velo-

TABLA 2.- DIFERENCIAS EN EL ÍNDICE DE VELOCIDAD Y EL Nº DE TACOS ENTRE EL MULTIBIB Y EL XM 108

Llanta (")	Marcación	Índice carga/Código de velocidad		Nº de tacos	
		Multibib	XM 108	Multibib	XM 108
24	440/65 R 24	128 D	128 A8/128 B		20x2
	480/65 R 24	133 D	133 A8/133 B		20x2
	540/65 R 24	140 D	140 A8/140B		20x2
28	440/65 R 28	131 D	131 A8/131 B		21x2
	480/65 R 28	136 D	136 A8/136 B		21x2
	540/65 R 28	142 D	142 A8/142 b	20x2	21x2
30	540/65 R 30	143 D	143 A8/143 B	20x2	21x2
34	540/65 R 34	145 D			
	600/65 R 34	151 D	151 A8/ 151 B		22x2
38	540/65 R 38	147 D	147 A8/147 B		23x2
	600/65 R 38	153 D	153 A8/153 B	20x2	23x2
	650/65 R 38	157 D	157 A8/157 B	20x2	23x2
42	650/65 R 42	158 D	158 A8/158 B	21x2	24x2

idades, mientras que el XM 108 admite cargas mayores a baja velocidad, y menores a alta velocidad, aunque no consiguie 65 km/h. También es muy notable la escasa diferencia que se aprecia en el Multibib entre las cargas a 30, 40, 50 y 65 km/h.

- Número de tacos: En la Tabla 2 figuran también el número de tacos por rueda de los neumáticos Multibib y los XM 108. De

los Multibib sólo aparecen los que pudimos ver (y contar) durante la presentación. El número de tacos tiene que ver con la distancia libre entre garras y hasta con la imagen de la huella, que es uno de los pocos peros que le pongo a la presentación. Bien es verdad que lo que se quiere transmitir con la imagen de la huella (página 30) en la que se comparan los neumáticos nuevos con los an-

TABLA 3.- CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS MICHELIN MULTIBIB Y XM 108 650/65R38

Multibib 157 D

Carga por neumático (kg)
precisión inflado (bar)

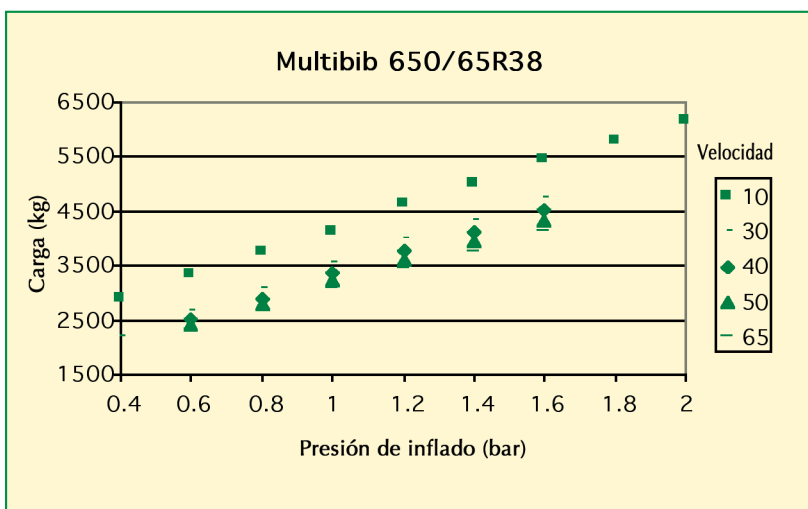
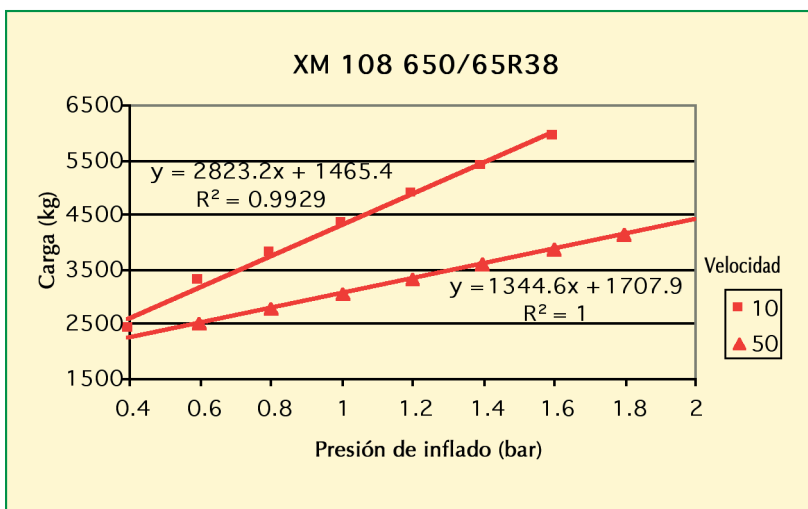
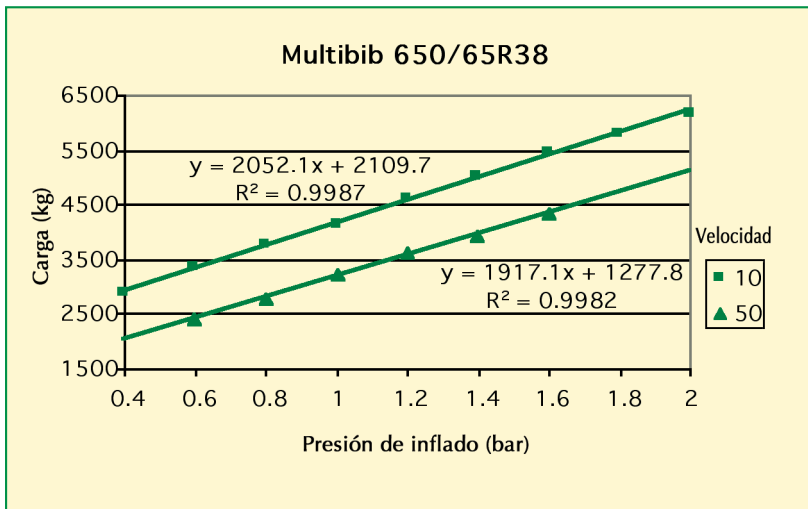
(km/h)	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
65		2 300	2 650	3 075	3 450	3 750	4 125		
50		2 420	2 780	3 230	3 620	3 940	4 330		
40		2 520	2 900	3 370	3 780	4 110	4 520		
30	2 190	2 650	3 050	3 540	3 970	4 310	4 740		
10	2 900	3 350	3 750	4 125	4 625	5 000	5 150	5 800	6 150

XM 108 157 A8/157 B

Carga por neumático (kg)
precisión inflado (bar)

(km/h)	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
65									
50		2 520	2 780	3 050	3 320	3 590	3 860	4 130	
40		2 520	2 920	3 320	3 720	4 130			
30	1 920	2 690	3 120	3 550	3 980	4 410			
10	2 410	3 280	3 810	4 340	4 870	5 390	5 920		

FIGURA 15.- COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS MICHELIN MULTIBIB Y XM 108



tiguos es que es más grande, pero las garras tendrían que aparecer más anchas que las del XM 108. Si son más anchas y se quiere mantener el espacio libre entre garras, tiene que haber menos, como es efecto

así sucede. En la llanta 42 llega a haber 3 tacos menos por lado que en el XM 108, mientras que en la llanta 28 hay 1 sólo taco de diferencia. Esperemos a tener toda la información de los neumáticos para poder ha-

cer una comparación más precisa.

- Resistencia a la rodadura. En la presentación se insistió mucho en la mayor superficie de contacto de la huella del Multibib. Ante esa afirmación siempre salta inevitablemente la duda de si, a mayor superficie, más resistencia a la rodadura. Los argumentos de los técnicos de Michelin, ante esta observación, fueron que, aunque la anchura de la huella es mayor, la profundidad es menor, con lo que no se incrementa la resistencia a la rodadura. Los medios de que disponen para apoyar este razonamiento me hacen creerlo, pero me quedo como Santo Tomás, esperando tener una oportunidad de meter la mano en el costado y medir personalmente la resistencia a la rodadura. Lo más probable es que luego me digan, al igual que a Tomás, que no sea incrédula sino creyente.
- Comentario final: La sensación que me llevo de la visita es que, allí, en Clermont-Ferrand, en la región de la Auvernia, hay un grupo de gente que creen en lo que hacen, que tienen medios para lo que hacen y que saben transmitir pasión por lo que hacen, así que el resultado tiene que merecer la pena. Veremos la vida que tienen los Multibib. ■

SÍNTESIS

(Comparando con Michelin XM108)

Gama: /65

Dimensiones posibles:

13, entre 440/65R24 a 650/65R42

Duración:

35% más

Anchura de la huella:

10% mayor que el XM 108

Índice de velocidad: D

Garras: Más planas, más anchas (10% más), más altas (11% más)

Presión de inflado:

0.2 bar menos