Las innovaciones tecnológicas que ha entregado el Porsche 911

19/05/2017 Cinco décadas marcadas por el deportivo alemán

Por más de cinco décadas el Porsche 911 ha sido el punto de referencia en términos de rendimiento y eficiencia. Con cada generación el 911 ha subido el listón a un nuevo nivel. Una y otra vez los ingenieros que trabajan para Porsche en Zuffenhausen y Weissach han reinventado el 911, con lo cual queda demostrado el poder de innovación de la marca Porsche. Aunque también el 911 siempre ha liderado en términos de deportividad, las prestaciones de conducción nunca han sido el único objetivo de los desarrolladores. El 911 siempre se ha caracterizado por ideas inteligentes y tecnologías que combinan rendimiento, conveniencia para el uso diario, seguridad y alta calidad de larga duración. Presentamos a continuación algunas de las más importantes para la industria automotriz.

1963 – Sistema de seguridad de la dirección con columna de tres partes
Para su lanzamiento en 1963 el Porsche 911 estaba equipado con un sistema de dirección de cremallera y piñón, el cual había recibido muy buenas calificaciones en los reportes de pruebas gracias a su preciso y muy directo modo de operación. Este sistema de dirección era también parte del concepto de seguridad del vehículo. En caso de un impacto frontal el volante no se desplazaba directamente hacia el conductor, sino que, gracias al ángulo de la columna de la dirección, se alejaba del conductor a través de los tubos de impacto y los elementos de liberación. Porsche continuó mejorando el sistema de seguridad de la dirección. Generaciones posteriores también fueron equipadas con un tubo de malla de acero como el elemento de deformación, el llamado faldón silenciador. Y desde 1991, Porsche fue el primer fabricante de automóviles en equipar de serie todos sus modelos con airbags para el conductor y el pasajero delantero.

1965 – Barra antivuelco Targa
'El primer convertible del mundo con seguridad estándar' –este fue el titular cuando Porsche presentó el primer Targa 911 en el Salón del Automóvil de Fráncfort en septiembre de 1965–. La innovación en el nuevo deportivo fue la barra fija Targa, derivada de la barra antivuelco que había demostrado en la carreras de autos un alto nivel de protección para los ocupantes. Con su techo plegable extraíble y la ventana trasera de plástico abatible, el Targa 911 también era extremadamente versátil y ofrecía a sus ocupantes más de cuatro opciones diferentes para la conducción con el techo abierto o cerrado. Y el concepto de capota, patentado en agosto de 1965, también tenía otras ventajas. Ayudó a resolver el problema de los techos de lona abultados, que eran muy fastidiosos a alta velocidad en las autopistas, así como también ayudó a resolver el tema de la deformación de la carrocería que era común en los convertibles de esa época. Sin embargo, el concepto principal detrás del 911 Targa era claramente su alto nivel de la seguridad pasiva, que fue apreciada por muchos clientes. A principios de la década de los años 70, los Targa representaban aproximadamente 40 por ciento de las ventas del modelo 911.

1966 – Discos de frenos ventilados internamente

En un vehículo de altas prestaciones es muy importante una efectiva refrigeración de los frenos –sólo de esta manera ellos pueden frenar un auto a alta velocidad de manera estable y continua–. Por esta razón Porsche introdujo los frenos ventilados internamente para el 911 S en 1966. Estos discos son de doble pared, de manera que el aire puede circular y la fricción de calor sea reducida. Además, las perforaciones también tienen la ventaja de que los chorros de agua son conducidos lejos de los discos muy rápidamente. Para mejorar aún más el enfriamiento, los sistemas de frenos de disco en los modelos 911 posteriores también tienen conductos de aire de impulsión que guían el aire fresco a través de los canales sobre los discos de freno desde el frente –desde el alerón delantero–. Ningún otro fabricante tiene tanto conocimiento en los sistemas de frenos de sus autos de producción en serie que Porsche. Esto se debe a que ningún otro fabricante tiene tanta experiencia de carreras de motor como Porsche. La razón es que Porsche siempre ha desarrollado los sistemas de frenos para sus propios autos de carreras. Las ventajas de todo este esfuerzo no sólo son los sistemas de frenos que son extremadamente estables y por lo tanto juegan un papel importante en la conducción de alta precisión, sino también que los vehículos de producción en serie de Porsche siempre tienen las distancias de frenado más cortas de su clase –un beneficio de seguridad significativo en las vías públicas–.

1972 – Alerones delantero y trasero

Los ingenieros de Porsche trabajaron incesantemente para hacer todo el 911 incluso mejor. Esto incluyó mejorar la aerodinámica –esto incluyó en 1971 el primer alerón delantero, el cual fue el resultado del conocimiento adquirido en las competencias a motor–. Fue utilizado en el 911 S y más adelante en el 911 E. El spoiler servía para llevar el aire hacia los costados exteriores del auto, con lo cual ayudaba a impedir la elevación en la sección delantera. Esto ayudó a mejorar la estabilidad direccional y facilitó el manejo del coche. El 911 T fue equipado con el alerón delantero un año más tarde. El 911 Carrera RS 2.7 presentó el alerón trasero 'Cola de Pato', un distintivo le ayudó a convertirse en un vehículo de culto. El siguiente spoiler trasero que realmente podría ser llamado 'histórico' fue el que presentó el 911 Turbo. Su diseño grande y plano adornaba el vehículo y, además de su función aerodinámica, era también una declaración de la potencia y velocidad del Turbo. Para explicar brevemente el principio técnico: los alerones en la parte delantera y trasera mejoran la aerodinámica del vehículo y mejoran la estabilidad direccional, las características de frenado, la precisión de la dirección, el comportamiento en las curvas y la respuesta del automóvil a los vientos cruzados, especialmente a altas velocidades. Ellos guían el aire hacia el exterior del vehículo (spoiler delantero) e impiden que fluya demasiado aire por debajo del auto, lo que resultaría en una elevación innecesaria y una turbulencia significativa en la parte inferior del vehículo, especialmente si no está revestido con una cubierta y por lo tanto tiene hendiduras. El papel del alerón trasero es descargar el aire que fluye alrededor del vehículo en el lugar correcto -el labio del alerón- con la menor turbulencia posible. El alerón trasero diseñado de forma invertida al ala de un aeroplano hace posible aumentar la presión de contacto en las ruedas posteriores y por lo tanto genera mayor carga aerodinámica. El flujo de aire uniforme del vehículo y la elevación negativa controlada aumentan la velocidad máxima y reducen el consumo de combustible.

1973 – El turbocargador

La búsqueda por parte de los ingenieros automotrices de la 'carga ideal' –la combustión óptima de la mezcla de aire y combustible- es casi tan antigua como el propio motor de combustión. El objetivo de los técnicos es permitir la entrada de la mayor cantidad de aire posible en los cilindros de modo que

cuando éste es comprimido y mezclado con el combustible, pueda crear una alta presión de funcionamiento y, por lo tanto, un alto rendimiento gracias a la combustión. El 911 Turbo, presentado en 1973, fue un estudio futurista, ya que su motor turbo de 3 litros se jactaba de tener un control de presión de carga en el lado del escape, algo que había sido previamente probado a fondo en las carreras de autos. Con el 911 Turbo, que comenzó a ser producido en serie en 1974, Porsche fue el primer fabricante de automóviles en utilizar con éxito el turbo cargador durante los diversos estados de conducción. En lugar del control de admisión lateral convencional, la compañía desarrolló un control de presión de carga en el lado del escape. Esto evitó el exceso de presión no deseada durante la carga parcial o la sobrecarga, guiando el exceso de los gases de escape a través de una válvula, en lugar de a través de la turbina de gases de escape. Cuando se necesitaba de nuevo la presión de carga durante una fase de aceleración, la válvula se cerraba y la turbina podía trabajar a su capacidad máxima en la corriente de los gases de escape.

1975 – carrocería galvanizada en caliente

En 1975 Porsche respondió al problema de la corrosión con un éxito absoluto. El 911 fue el primer automóvil de producción en serie que tuvo una carrocería galvanizado en caliente por ambos lados, lo que permitió a Porsche ofrecer una garantía de seis años contra la corrosión, la cual luego fue extendida a siete años para el año modelo 1981 y posteriormente a diez años. El tratamiento de la carrocería en bruto no sólo mejoró la vida útil, sino también la seguridad del vehículo, ya que el proceso preservó la rigidez general y las características de seguridad de choque de la carrocería, a pesar del envejecimiento del vehículo. Este proceso también jugó un papel importante en la reputación del 911 como vehículo extremadamente duradero –dos tercios de todos los 911 construidos en la historia todavía hoy están listos para ser usados en carretera–. Fueron realizadas extensas pruebas antes de emplear esta carrocería para la producción en serie. Esto incluyó ensayos con carrocerías de acero inoxidable –fueron fabricadas con este material tres carrocerías plateadas brillantes, una de las cuales puede ser vista en el Museo Alemán de Múnich. Sin embargo, los ingenieros decidieron no utilizar acero inoxidable, sino más bien galvanizar la carrocería en bruto, ya que era más fácil de producir. Conducir los prototipos a través de un foso con agua salada para probar la resistencia a la corrosión es una parte legendaria del circuito de pruebas de Weissach (Alemania).

1977 – El intercooler

Uno de los secretos del gran éxito del 911 es su constante y sistemática mejoría. Cada año, muchos pequeños detalles del 911 son mejorados, lo que lo acerca cada vez más al deportivo perfecto con el que soñaba Ferry Porsche. Esta filosofía también se aplicó al 911 Turbo. Las principales características del 911 Turbo, mejorado en 1977, fueron un aumento del desplazamiento a 3.3 litros y un refrigerador de aire (intercooler) situado debajo del spoiler trasero. Derivado de las carreras de autos, fue el primero del mundo en un auto de producción en serie. El intercooler reduce la temperatura del aire de admisión hasta 100 grados centígrados, permitiendo así que el motor alcance una mayor potencia y par en todas las gamas de velocidad del motor –los gases más fríos son más densos y por lo tanto cargan el motor más eficazmente–. El resultado fue un motor estable que entregaba 300 caballos de potencia a 5.500 rpm y un par máximo de 412 Newton metro. Además, el intercooler también reduce la carga térmica del motor. Las temperaturas de los gases de escape disminuyen, al igual que las emisiones, mientras que el consumo de combustible se reduce. Otra ventaja es la mejora de las propiedades antidetonantes: el

exceso de temperatura que provoca que la mezcla se encienda automáticamente queda prácticamente excluido.

1983 – Unidad electrónica del motor
La unidad electrónica del motor (DEE, por sus siglas en inglés) celebró su debut en 1983 con el nuevo motor de aspiración natural de 3.2 litros de desplazamiento. Sus ventajas más importantes fueron mejor uso del combustible, combustión más limpia y, por lo tanto, máxima potencia. El sistema funcionaba con una unidad de control compartida en la que fueron programadas todas las fases operativas del motor. La cantidad correcta de inyección de combustible y el punto de ignición exacto fueron asignados a cada velocidad del motor, a cada posición del pedal del acelerador y a cada temperatura. Otras adiciones útiles proporcionadas por la unidad de control del motor fueron la interrupción de la admisión de combustible cuando éste había alcanzado su punto límite –es decir, no había consumo de combustible cuando el motor estaba sobrecargado– y el control electrónico de velocidad de ralentí (marcha en vacío) cuando se activaban componentes auxiliares. El sistema de la válvula de control aseguraba condiciones de funcionamiento 'sanas' del motor. El DEE puede ser combinado con varios sistemas de inyección, dependiendo del motor.

1988 – Tracción total
Porsche adquirió amplia experiencia en el uso de la tracción total en autos deportivo gracias al 959, un auto tecnológicamente avanzado en todos los aspectos. Producido como una edición limitada (337 autos, incluidos 37 prototipos y modelos de preproducción), su influencia puede ser vista en su sucesor, el primer modelo de producción en serie de Porsche con tracción total, el 911 Carrera 4, presentado en 1988. Para una mejor dinámica de conducción, el 959 estaba equipado con un bloque central electrónico del diferencial infinitamente variable y distribuía el par a los ejes dependiendo de la distribución de carga de cada rueda y los coeficientes de fricción de las ruedas en la carretera. Para el mismo propósito, los ingenieros equiparon al Carrera 4 con un engranaje planetario que distribuía el par motor, cuya configuración básica era 31-69 por ciento (eje delantero-eje trasero). El auto también montaba un sistema hidráulico central y un bloqueo del diferencial del eje trasero que permitían el ajuste virtualmente infinito de la proporción de la distribución del par. Su función era gestada por un sistema electrónico integrado en la unidad de control de los frenos antibloqueo (ABS). El siguiente Carrera 4, presentado en 1994, representó la siguiente etapa evolutiva de la tracción integral Porsche. Por ejemplo, el eje del auto fue equipado con un embrague multidisco viscoso adaptado de manera óptima.

1989 – Caja de cambios Tiptronic
A partir de 1989 Porsche ofreció una innovadora caja de cambios para el 911 de la serie 964: la Tiptronic, síntesis perfecta de comodidad y deportividad. Los datos de conducción eran sólo marginalmente inferiores a los de los mismos vehículos con cajas de cambios manuales de 5 ó 6 marchas. La Tiptronic era una caja de cambios automática con programas de cambio inteligentes que contaba con la opción para la intervención manual del conductor. Además de las posiciones de las palancas selectoras convencionales, también ofrecía una segunda línea paralela en la que el simple toque en la palanca selectora cambiaba inmediatamente el engranaje. 'Al Tocar' la palanca hacia adelante aumentaba una marcha, mientras que al 'tocarla' hacia atrás disminuía una marcha, siempre y

cuando los límites de velocidad del motor no fueran excedidos. Si el conductor olvidaba cambiar una marcha, la caja de cambios se desplazaba automáticamente al siguiente engranaje hacia arriba cuando el motor alcanzaba su régimen máximo permitido. El sistema electrónico tenía cinco programas de cambio. El programa con los puntos de cambio más favorables era activado de acuerdo al tipo de conductor y la situación del tráfico. La velocidad del motor era reducida temporalmente para retardar el punto de ignición y facilitar cambios de marcha más suaves.

1993 – Chasís de aluminio LSA

El nuevo chasis diseñado para la serie 993 de acuerdo con el concepto 'LSA' (ligero, estable, ágil, por sus siglas en inglés) finalmente puso fin a la caprichosidad del 911 y su motor trasero. Principalmente benefició al eje trasero, el cual contaba con una suspensión multibrazo probada ampliamente en las carreras de autos y que ofrecía una excelente dinámica de conducción. La cinemática del eje está diseñada para asegurar que la suspensión del vehículo se comprima significativamente menos al acelerar y conducir en curvas redondas. Esto estabiliza el manejo general del auto. Además, los livianos soportes de los resortes con amortiguadores de aluminio mejoran la agilidad. También se aplicó el principio del diseño ligero y sistemático para mantener el peso bruto y el peso no suspendido. El resultado de todas estas medidas fue que un nuevo chasís que permitía cambiar de carril de manera más rápida y segura, incluso a altas velocidades. También ayudaron a que fueran reducidos los ruidos y las vibraciones.

1995 – La doble turbina (biturbo)

El 911 Turbo de la serie 993, presentado en 1995, recibió un motor de 3,6 litros equipado con dos turbocompresores pequeños. La curva de rendimiento del motor no era muy diferente a la de un motor de alto desplazamiento de aspiración natural. Desde las 2.000 rpm el motor generaba un potente empuje que se transformaba en una velocidad impresionante a las 3.500 rpm, lo cual 'pegaba' a los ocupantes del vehículo a sus asientos. Además del incremento de la potencia que llegó a 408 caballos (300 kW) y del par máximo que subió a 540 Nm, los ingenieros de Weissach también lograron reducir el llamado 'turbo lag' a un límite mínimo desconocido hasta ese entonces. Lo consiguieron utilizando dos turbocompresores pequeños en lugar de uno grande, por lo que el menor momento de inercia de las aspas más pequeñas tenía el efecto más significativo. Las dos turbinas reguladas por sendas válvulas de mariposa generaban una presión de sobrealimentación de 0,8 bar. El impresionante aumento de la potencia y la velocidad del motor también se debió a la optimización del ciclo de carga, al alto nivel de eficiencia de los dos enfriadores de aire de carga (intercoolers) y al sistema de control de detonación que facilitó el funcionamiento del motor con una eficiencia óptima.

1995 – Sistema de diagnóstico a bordo para el control de emisiones (OBD II)

Otro avance tecnológico de gran importancia que ha dejado el mítico auto de seis cilindros planos es el Sistema de diagnóstico a bordo para el control de emisiones (OBD II), el cual fue equipado por primera vez en vehículos de serie en el 911 Turbo. Este control facilitaba detección temprana de fallas o defectos en los sistemas de escape y combustible. La gran cantidad de medidas empleadas para reducir las emisiones fueron muy eficaces en el 911 Turbo. Para sorpresa de los expertos, el motor turbo resultó ser el motor de producción en serie de emisiones más bajas del mundo. El 993 sobrealimentado fue también el primer biturbo con control de masa de aire en la historia del automóvil. El OBD

supervisaba continuamente el funcionamiento de todo el sistema de escape con convertidores catalíticos y sensores de oxígeno, el funcionamiento del sistema de ventilación del tanque con filtros de carbón activado, el sistema de inyección de aire y el sistema de combustible. Los fallos de encendido también eran registrados. En el momento en que fue lanzado, el OBD II ya era obligatorio en Estados Unidos y pronto fue exigido por otros mercados. El OBD requirió una gran cantidad de trabajo de desarrollo y un sistema de gestión del motor extremadamente complejo.

2001 – Discos de freno cerámicos
En el año 2000 Porsche presentó el modelo 911 Turbo de la serie 996. A petición de los clientes podía ser equipado con discos de freno cerámicos, los cuales hacían parte del equipamiento de serie del 911 GT2. El nuevo freno, llamado Porsche Ceramic Composite Brake (PCCB), fue un avance tecnológico significativo que estableció nuevos estándares, en particular en términos de criterios decisivos, tales como la capacidad de respuesta, la estabilidad del desgaste, el peso y la vida útil. Porsche fue el primer fabricante de automóviles del mundo en desarrollar un disco de freno de compuesto cerámico (carburo de silicio), con un conducto de auto ventilación envolvente que maximiza la eficacia en la ventilación interior.

Los discos de freno cerámicos estaban perforados como los discos de freno metálicos, pero pesaban alrededor de 50 por ciento menos. La primera gran ventaja es que redujeron el peso del vehículo en 20 kilogramos, lo que ahorra combustible. La segunda es que también redujeron el peso de la masa no suspendida, que es otro factor que contribuye a mejorar la capacidad de respuesta de los amortiguadores. Los discos de freno cerámicos ofrecen otros beneficios: su coeficiente de fricción es siempre constante y un frenazo de emergencia con el PCCB no requiere ni una presión considerable del pedal ni ninguna ayuda técnica para aumentar la fuerza de frenado máxima en fracciones de segundo. El PCCB produce la desaceleración máxima inmediatamente y sin que haya sido aplicada la presión máxima al pedal del freno. La capacidad de respuesta en húmedo es excelente, ya que las pastillas de freno, que también son de nuevo desarrollo, absorben menos agua que las pastillas de freno convencionales. Los discos de freno cerámicos manejan incluso cargas extremas sin queja alguna –algo que puede ocurrir con frecuencia, especialmente cuando se adopta un estilo de conducción deportivo–.

2006 – Turbina de geometría variable (VTG) para motores de gasolina
En 2006 el 911 Turbo sorprendió al mundo del automóvil con una turbina de geometría variable (VTG, por sus siglas en inglés), la cual era instalada por primera vez a un motor de gasolina sobrealimentado. La turbina de geometría variable utiliza una serie de alabes insertados en una corona para simular la sección transversal de un turbocompresor. La distancia entre estos alabes se abre o cierra para controlar de manera óptima el flujo de aire. A bajas revoluciones del motor, los alabes se cierran para formar pequeñas aberturas que permiten el flujo de aire. Como consecuencia de ello, los gases de escape que fluyen a través de una sección transversal más pequeña se aceleran y atacan con más fuerza las aspas de la turbina, lo cual genera un alto nivel de energía que hace actuar al sistema como un turbocompresor pequeño. Los alabes se mantienen en este ángulo hasta que el sistema ha acumulado la presión de carga requerida.

En la medida en que incrementa el flujo de los gases de escape n función de una mayor velocidad del

motor, los alabes de la VTG se abren y regulan la presión de carga consecuentemente. La gestión electrónica y el mecanismo de control accionado eléctricamente –cuyo control está integrado en el sistema de gestión Motronic del motor– se establecen para dar a los alabes un período de ajuste de 'abierto' a 'cerrado' de aproximadamente 100 milisegundos. Además, la turbina de geometría variable del turbocompresor es capaz de manejar incluso el flujo máximo concebible de los gases de escape. Esto elimina la necesidad de una válvula de mariposa.

El principio de la VTG había sido empelado a gran escala en los motores diésel durante casi diez años. Sin embargo, los sistemas utilizados en los motores diésel no podían transferirse fácilmente a los motores de gasolina, principalmente por razones térmicas. Por ejemplo, en un motor diésel la temperatura con la que llegan los gases de escape a la turbina oscila entre 700 y 800 grados centígrados, mientras que los gases de escape de un Porsche llegan a la turbina a 1.000 grados centígrados. Esto crea una carga significativamente mayor y una tensión adicional a los alabes ajustables, por lo cual se requieren tanto materiales de alto nivel como métodos de fabricación muy exigentes. Sólo el desarrollo de materiales extremadamente resistentes a altas temperaturas permitió la producción de los turbocompresores VTG que ofrecen óptimo rendimiento a largo plazo y larga vida. Los ingenieros de Porsche también desarrollaron un sistema de enfriamiento de aceite de dos etapas, que incluye una bomba de seguimiento, y otro sistema de enfriamiento de agua para la caja de rodamientos; sistemas que ayudan a reducir las altas temperaturas.

2008 – Transmisión de doble embrague de Porsche (PDK)
La transmisión de doble embrague de Porsche (PDK) fue presentada en un automóvil deportivo de fabricación en serie por primera vez cuando fue instalada en 2008 en el 911 serie 997. Tenía siete marchas hacia delante y una marcha hacia atrás y estaba inicialmente disponible como equipamiento opcional en los modelos Carrera y Carrera S. Su principal ventaja fueron los cambios de marcha, que eran más rápidos en comparación con las cajas de cambio manuales y automáticas. Los cambios de marcha ya estaban enganchados cuando el conductor hacia el cambio de marcha y el impulso no se perdía durante el proceso. La PDK también proporcionó beneficios de peso, a pesar de los engranajes adicionales que tenía en comparación con las cajas de cambio manuales de ese entonces. Pesaba aproximadamente 10 kilogramos menos que la caja de cambios Tiptronic S.

En la década de 1980, Porsche fue el primer fabricante en el mundo en utilizar esta tecnología de caja de cambios con éxito en las carreras de autos, en los modelos 956/962 y, por lo tanto, tenía mayor experiencia con cajas de cambio de doble embrague para autos deportivos de alto rendimiento. La Doppelkupplung de Porsche combinó la dinámica de conducción y la buena eficiencia mecánica de una caja de cambios manual con la comodidad del cambio de marcha de una caja de cambios automática. La PDK fue diseñada, por lo tanto, de acuerdo con los requisitos que quería el conductor de un 911, en términos de deportividad y comodidad. Los seis primeros cambios de marcha hacia delante tenían una disposición deportiva, mientras que el séptimo engranaje tenía una relación más larga para una economía máxima de combustible.

2011 – Construcción inteligente de aluminio y acero
En el 911 de serie 991, que fue presentado en 2011, Porsche perfeccionó aún más el diseño ligero para

automóviles deportivos. Esto logró una serie de objetivos: mejorar la dinámica del vehículo al tiempo que se reducía el consumo de combustible, así como mejorar la seguridad y elevar los niveles de confort en comparación con los modelos anteriores. Los ingenieros idearon una forma de poner el material correcto en el lugar correcto, usando el método de fabricación correcto. Por primera vez, esto significó que la generación actual de vehículos fuera más liviana que su predecesora directa, –aproximadamente 40 kilogramos menos–. Y esto es a pesar del peso adicional que se esperaba debido a la mayor distancia entre ejes, los requisitos de seguridad más estrictos y las mejoras del auto en general.

La mayor proporción del peso ahorrado (alrededor de 80 kilogramos) se debió a la nueva carrocería de aluminio y acero. Con excepción de algunas piezas de refuerzo, toda la sección delantera de la carrocería y la gran mayoría de las partes grandes del piso y la sección trasera eran de aluminio. Este mismo material se empleó para los portones delantero y trasero, los guardabarros, y la estructura de las puertas. El coupé tiene 44 por ciento de aluminio y el cabriolet, 43 por ciento. Una proporción significativamente grande de las piezas de acero están hechas de materiales de alta resistencia y ultra alta resistencia. Los aceros templados y forjados en caliente proporcionan un grado extremadamente alto de protección a los ocupantes.

2011 – Caja de cambios manual de siete velocidades
La primera caja de cambios manual de siete velocidades utilizada en un auto de producción en serie fue instalada en un 911, también de la serie 991. Le daba al modelo 911 unas características nuevas y bien definidas. El diseño de la nueva caja de cambios fue hecho con base en la transmisión de doble embrague de siete velocidades y proporcionaba comodidad y potencia. Los nuevos autos 911 alcanzaban su velocidad máxima en la sexta marcha. El séptimo engranaje tenía una relación de cambio más larga y ayudaba a ahorrar combustible –se alcanzaba la máxima velocidad con una velocidad más baja del motor–. El alto nivel de eficiencia y la disminución de peso de la caja de cambios ayudaban a que el vehículo fuera más eficiente en el consumo de combustible. También estaba equipado con un sistema automático de arranque/parada.

Ya que la transmisión de doble embrague de siete velocidades estaba diseñada como un sistema modular, muchas de las mismas partes fueron utilizadas para la construcción de la caja de cambios manual de siete velocidades. Sin embargo, los ingenieros tuvieron que superar un reto muy particular: debido al concepto del Doppelkupplung, los engranajes estaban dispuestos de manera diferente que los del patrón de cambio 'H' normal. Por esta razón, los activadores de los cambios fueron desarrollados especialmente para la versión de la caja de cambios manual. Ellos permiten que el patrón de cambio 'H' tradicional también se logre con el conjunto de engranajes del Doppelkupplung. Un sistema patentado impide poner una marcha de forma incorrecta. Por ejemplo, el séptimo engranaje sólo se puede acoplar directamente después de la quinta o sexta marcha.

2013 – Aerodinámica adaptable
En 2013 Porsche introdujo el primer auto deportivo del mundo con aerodinámica adaptable, el nuevo 911 Turbo. El sistema consta de un alerón delantero extensible y un alerón trasero ajustable. Ofrece a los conductores una combinación única de comodidad, eficiencia y rendimiento. Mientras que el sistema se ajusta automáticamente a la distancia máxima al suelo o a la mínima resistencia,

dependiendo de la velocidad, el 911 está listo para correr en la pista con sólo pulsar un botón. Por primera vez en su historia, el modelo 911 Turbo logró una carga aerodinámica con un gran rendimiento muy cercana a la de los 911 clásicos de carreras. Porsche subrayó una vez más que sus raíces radican en las competencias automovilísticas y continuó transfiriendo las experiencias adquiridas en las pistas a los autos deportivos de fabricación en serie

2014 – Techo automático del Targa
Con el 911 Targa de la generación 991 Porsche volvió a su concepto original, con la barra fija de seguridad, característica del Targa. El sistema de techo innovador consta de dos partes móviles: una parte superior blanda y una ventana trasera de cristal, o techo panorámico. Con solo oprimir un botón, la ventana posterior de cristal se levanta y se abre hacia atrás. Ahí aparece el compartimiento del techo convertible. Al mismo tiempo se levantan dos aletas de la barra de seguridad y el techo blando se suelta. Entonces el techo se retrae en forma de Z mientras se posa en su espacio, detrás de los asientos traseros. Finalmente, las aletas de la barra de seguridad se cierran y la ventana trasera o techo panorámico regresa a su posición original. Mientras el auto está estacionado puede abrir o cerrar el techo en unos 19 segundos, usando los controles de la consola central.

2015 – Motores biturbo
En la actual generación del modelo 911, Porsche logró otro gran avance al equipar con motores biturbo todos los modelos 911 Carrera y 911 Targa. Esta es una mejora clara: a lo largo de las décadas, Porsche ha cultivado el motor turbo para que ofrezca una combinación única de potencia y eficiencia que no pueden alcanzar los motores convencionales de aspiración natural. La mayor potencia específica de los motores turbo permite reducir la cilindrada. En ambas variantes del motor, Porsche redujo la cilindrada a tres litros. La mayor potencia del modelo 911 Carrera S proviene de los turbocompresores con compresores modificados, un sistema de escape específico y una unidad de control del motor especialmente calibrada. El motor trasero del 911 Carrera ahora ofrece 370 caballos de potencia (272 kW), que están listos para ser convertidos en energía dinámica; por su parte, el motor de seis cilindros del 911 Carrera S proporciona 420 caballos (309 kW). En ambos casos, esto representa un aumento de 20 caballos (15 kW). La mejora en el par es aún más obvia: el 911 Carrera ofrece 450 Nm y el 911 Carrera S llega hasta los 500 Nm, lo que significa que ambas unidades ofrecen 60 Nm más. No son sólo estos valores máximos los que benefician a los conductores; También pueden convertir todo el par en aceleración en más de la mitad del rango de velocidad. Al mismo tiempo, la nueva generación de motores es mucho más eficiente, con el consumo de combustible reducido en hasta un litro por cada 100 kilómetros dependiendo de la versión.

Nota: Hay material fotográfico en la Sala de Prensa de Porsche (http://newsroom.porsche.com/en), y en la Base de Datos de Prensa de Porsche (https://press.pla.porsche.com).

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/es/ppdb/2017/05/las-innovaciones-tecnolgicas-que-ha-entregado-el-porsche-911.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/ac007e5d-6db6-479c-986c-af3ea7a909a7.zip

Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft
Porscheplatz 1
70435 Stuttgart