



Lo que la verdad esconde



¿Quieres saber cómo influye el peso, la aerodinámica o los desarrollos en el rendimiento de un motor? Zafira, Astra GTC y Astra Caravan corren y gastan casi lo mismo con el 1.9 CDTi-120 CV, pero siempre quedan matices.

Me gusta el Astra GTC 1.9 CDTi-120, pero mi mujer prefiere el familiar Caravan o el monovolumen Zafira. Quise vencerla y le dije que para nosotros dos y el chaval no hacía falta tanto maletero. Ella me espetó que con esa pinta de deportivo, seguro que el GTC tenía que consumir más.

En ese momento eché mano de mis «conocimientos», adquiridos tras muchos años de lectura de COCHE ACTUAL, y le dije: «¡Qué va, mujer! Al ser más pequeño pesa menos y tiene menor superficie frontal, por lo que gasta menos... mira». Maldita sea la hora, porque al enseñarle vuestros datos ya no tuve argumento alguno: el que menos consume es el Caravan (7,0 l/100 km) y los otros dos gastan 7,1 l/100 km. ¿Cómo es posible, con la diferencia que hay de peso y carrocería? ¡Pero si hasta los datos oficiales son diferentes!

Cifras homologadas

Vayamos por partes. El consumo oficial homologado que dan a conocer los fabricantes se obtiene poniendo al vehículo sobre un banco dinamométrico especialmente ca-

librado y en un local cerrado. Tras un proceso de aclimatación para que todas las pruebas se realicen en condiciones muy similares de temperatura y humedad, en el test se simula un recorrido urbano con varias arrancadas y paradas, más otro urbano, ajustando el banco de manera que reproduzca la resistencia al avance del vehículo en función de su aerodinámica y peso. Para ello se toman masas de referencia, que van aumentando de 35 en 35 kilos. El dato de partida para obtener esas «masas de referencia» viene a ser la tara en vacío del vehículo más unos 100 kilos. La prueba dura menos de 20 minutos y simula un recorrido de poco más de 11 kilómetros.

Nuestro Centro Técnico verifica el consumo en un recorrido que ronda como poco los 350 kilómetros, en condiciones de tráfico abierto. Es decir, son unas pruebas más próximas a la utilización que puede hacer un conductor normal en carretera, autopista y ciudad, que requieren más paciencia y en muchas ocasiones varios intentos. De hecho, llevamos varias décadas haciendo los mismos recorridos con cada vehículo que pasa por el Centro Técnico.



Las diferencias de peso, aerodinámica y desarrollos —en el Zafira— hacen que cada modelo necesite una cantidad distinta de potencia para rodar a la misma velocidad.



QUÉ PASARÍA SI...

... LE PONGO ESTO O LE QUITO LO OTRO

¿Se puede simular cómo varían las prestaciones de un vehículo al poner unos neumáticos de distinta medida o no hay otra forma de hacerlo que comprobar las prestaciones en modo real? ¿Y si intercambiamos el peso? ¿Y si hacemos lo propio con los motores? Pues sí, se puede hacer una aproximación bastante exacta, que será tanto más precisa en función de la fiabilidad de los datos que podamos manejar.

Al analizar los resultados de esta comparativa de tres coches con el mismo motor, además del consumo a 80 km/h del Zafira —que ya comentamos en el texto general— nos llamó su capacidad de recuperación no tan brillante. El monovolumen era el más pesado, el único en montar llantas de 17 pulgadas y el de motor menos potente. ¿Qué pasaría si el Caravan —el más potente en banco y con llanta 16"— pesara tanto como el Zafira? ¿Y si llevara las mismas ruedas? ¿Y si penalizáramos al familiar con ambas cosas a la vez?

Para salir de dudas, recurrimos a los datos obtenidos por nuestro Centro Técnico —curvas de potencia, pesos, ensayos en pista...— y a i-Alpe Estudio de Ingeniería, que se encargó de hacer la simulación.

Para realizar los cálculos, el primer paso fue averiguar la fuerza disponible en rueda, que es la

diferencia entre el empuje que da el motor en una marcha dada y la resistencia al avance del vehículo o *coastdown*. Con esos datos, más los desarrollos de cada relación y la curva de potencia del motor en banco, se puede hacer un gráfico que refleje la curva de Fuerza-Velocidad y, de este modo, obtener el tiempo que tarda un coche en pasar de una velocidad a otra.

En la resistencia al avance de un vehículo influyen principalmente el peso, el Cx, el área frontal y la resistencia a la rodadura, que depende del neumático y del suelo. Para obtener la curva de *coastdown* de un vehículo, se mide el tiempo que tarda en bajar de una velocidad a otra según un procedimiento reglamentado por la Unión Europea. En cualquier caso, todos estos cálculos que reflejamos en el cuadro adjunto no dejan de ser aproximaciones teóricas y su exactitud depende de la fiabilidad de los datos disponibles para elaborar la simulación.

Agradecemos a i-Alpe Estudio de Ingeniería la ayuda prestada para la elaboración de este informe.

i-ALPE
Estudio de Ingeniería S.L.L.
www.i-alpe.com

	CARAVAN	ZAFIRA	CARAVAN CON PESO DE ZAFIRA	CARAVAN CON DESARROLLOS DE ZAFIRA	CARAVAN CON PESO Y DESARROLLOS DE ZAFIRA
	DATOS DEL CENTRO TÉCNICO			SIMULACIÓN	
Peso	1.461 kg	1.615 kg	1.615 kg	1.461 kg	1.615 kg
80-120 en 4ª	8,0 s	9,6 s	8,1 s	8,0 s	8,2 s
80-120 en 5ª	10,2 s	12,0 s	10,4 s	10,4 s	10,5 s
80-120 en 6ª	13,6 s	17,4 s	13,9 s	13,7 s	14,1 s



» GTC

La línea coupé del Astra GTC no es tan eficaz aerodinámicamente porque genera un mayor apoyo. A cambio, su menor peso le da ventaja a la hora de medir el consumo.

carrocería del coupé genera mayor apoyo que la del familiar, cuya línea es aerodinámicamente más eficaz.

Los resultados casi se repiten a la hora de pasar de 80 a 120 km/h en las tres relaciones más largas. En el caso del Zafira se suman al peso otros dos factores en su contra: uno, su motor es el que menos potencia real en banco ha dado de los tres; y dos, tiene los desarrollos más largos, por lo que a la misma velocidad el régimen es inferior y, por tanto, también rinde menos potencia en el intervalo de 80 a 120 km/h.

Las leves diferencias entre familiar y coupé también tienen su explicación, que en buena medida viene dada por la potencia que desarrollan sus motores entre 80 y 120 km/h. En ese intervalo de velocidad, en 4ª comienzan a 2.417 y acaban a 3.625 rpm; en 5ª, el régimen sube de 1.865 a 2.797 vueltas y en 6ª, de 1.538 a 2.308. El familiar recupera mejor en 4ª porque a partir de 2.750 rpm su motor ofrece más potencia que el del GTC. En 5ª y 6ª, el Caravan pierde esa ventaja.

» CARAVAN

Con el motor más potente y una aerodinámica favorable, el peso es el obvio lastre que penaliza los resultados del Astra con carrocería familiar.



Consumo

A baja velocidad (80 km/h), el Zafira aún obtiene una leve ventaja de unos desarrollos ligeramente más largos, fruto de la distinta medida de neumáticos. A ello, se puede sumar una cartografía de la inyección especialmente adaptada. Nos explicamos, del mismo modo que muchas motos recurren a la «treta» de bajar su rendimiento a medio régimen para superar las normas de sonoridad, es muy probable que Opel haya ajustado la inyección en modo más pobre para poder rodar en 6ª a punta de gas y con un consumo especialmente contenido.

Ello explicaría tanto el bajo consumo del Zafira en este rango, como la menor potencia obtenida en banco y también su escasa capacidad de recuperación frente a sus «hermanos». De hecho, como demuestra el cálculo realizado por i-Alpe, el Astra Caravan recuperaría de 80 a 120 km/h bastante mejor en caso de llevar los mismos neumáticos y pesar tanto como el Zafira. Asimismo, la simulación demuestra que el peso tiene mayor influencia que la variación de los desarrollos.



» ZAFIRA

Más que los desarrollos e incluso el peso, esta unidad del Zafira CDTi se ve penalizada por un motor algo menos potente que el resto, aunque supera las cifras oficiales.

Prestaciones

Dado que los tres tienen el mismo motor, los factores que van a resultar determinantes a la hora de analizar aceleración y recuperación van a ser el peso y la resistencia aerodinámica, mientras algunos matices también podrán explicarse

por las ligeras diferencias de rendimiento en banco.

En el 0 a 100 km/h y en el kilómetro con salida parada (0-1.000 m), el Zafira poco puede hacer, ya que pesa 154 kilos más que el Caravan y 233 más que el GTC. El coupé, por su parte, saca una insignificante

ventaja de sus 79 kilos menos que el familiar, ¿por qué? Pues porque el motor del GTC ha dado algún CV menos —sobre todo a partir de 3.000 rpm— y porque su coeficiente de penetración aerodinámica (Cx) y su factor de resistencia (SCx) son peores que los del Caravan. La

El peso de la lógica

A partir de cierta velocidad, los resultados ya no necesitan tanta explicación. Más pesado, menos potente y con mayor resistencia al avance, el Zafira es el más tragón. Así, a 120 km/h necesita un 8 por ciento más de combustible



La obtención de datos por parte del Centro Técnico requiere una atención muy meticulosa y, en ocasiones, varios intentos para obtener cifras contrastadas.



Los desarrollos más cortos del GTC y el Caravan se notan en la sonoridad. El monovolumen va menos revolucionado y el sonido es menor en el interior.



El único que cuenta con un salpicadero específico es el Zafira, con el cambio integrado en la consola. También se nota que los asientos van algo más altos.

AERODINÁMICA

Ante diferentes pesos y carrocerías, el motor 1.9 CDTi de 120 CV necesita emplear distinta cantidad de potencia para vencer la resistencia al avance en los tres casos analizados. Es lo que se denomina *coastdown*. En el Zafira, para ir a 100 km/h, 24,6 CV se emplean exclusivamente en este cometido.

	ZAFIRA	ASTRA CARAVAN	ASTRA GTC
DATOS OFICIALES			
CX *	0,31	0,31	0,34
Superficie frontal *	2,45	2,08	2,03
SCx *	0,76	0,65	0,68

(*) Datos de la versión base

	ZAFIRA	ASTRA CARAVAN	ASTRA GTC
CENTRO TÉCNICO			
Potencia absorbida a 100 km/h (CV)	24,6	21,9	20,7
Diferencia		-13,2%	-19,2%

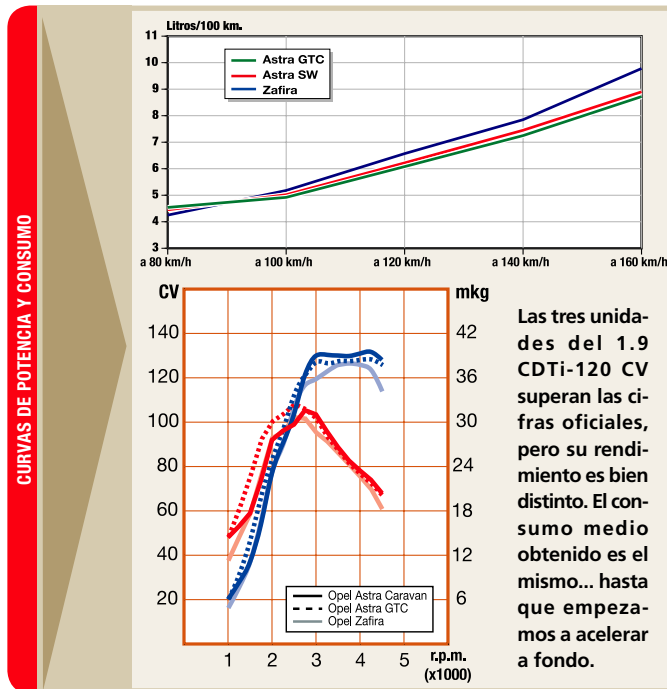
FICHA TÉCNICA DATOS DEL FABRICANTE	ASTRA GTC 1.9 CDTi	ASTRA CARAVAN 1.9 CDTi	ZAFIRA 1.9 CDTi
Motor	4 cilindros en línea, 1.910 cm ³	4 cilindros en línea, 1.910 cm ³	4 cilindros en línea, 1.910 cm ³
Potencia máxima	120 CV a 3.500 rpm	120 CV a 3.500 rpm	120 CV a 3.500 rpm
Par máximo	28,6 mkg a 1.750 rpm	28,6 mkg a 1.750 rpm	28,6 mkg a 1.750 rpm
Desarrollo a 1.000 rpm	4º: 33,1; 5º: 42,9; 6º: 52,0 km/h	4º: 33,1; 5º: 42,9; 6º: 52,0 km/h	4º: 33,2; 5º: 43,2; 6º: 52,2 km/h (*)
Neumáticos - llantas	205/55 6,5 x 16"	205/55 6,5 x 16"	225/45 7 x 17" (*)
Peso oficial	1.405 kg	1.450 kg	1.613 kg
Consumo urbano/ extraurbano/mixto	7,4 / 4,9 / 5,8 l/100 km	7,5 / 5,0 / 5,9 l/100 km	7,7 / 5,2 / 6,1 l/100 km
Dimensiones exteriores	4,29 / 1,75 / 1,43 m	4,51 / 1,79 / 1,48 m	4,47 / 1,80 / 1,63 m
Batalla / vías	2,70 / 1,49 - 1,49 m	2,70 / 1,49 - 1,49 m	2,70 / 1,49 - 1,51 m

(*) De serie también lleva neumáticos 205/55 6,5 x 16". Los desarrollos corresponden a los 225/45 7 x 17".

COCHE actual	CENTRO TÉCNICO	ASTRA GTC 1.9 CDTi	ASTRA CARAVAN 1.9 CDTi	ZAFIRA 1.9 CDTi
PRESTACIONES				
Potencia máxima		129 CV a 4.200 rpm	132 CV a 4.340 rpm	126 CV a 3.850 rpm
Par máximo		32,5 mkg a 2.460 rpm	31,9 mkg a 2.690 rpm	31,0 mkg a 2.650 rpm
Peso y reparto		1.382 kg (65/35%)	1.461 kg (62/38%)	1.615 kg (59/41%)
Rel. peso/potencia		10,7 kg/CV	11,1 kg/CV	12,8 kg/CV
Potencia absorbida a 100 km/h		20,7 CV	21,9 CV	24,6 CV
Aceleración 0/100 km/h/0-1.000 m.		9,8 / 31,6 s	9,9 / 31,7 s	11,3 / 33,0 s
80-120 km/h en 4º/5º/6º		8,3 / 10,2 / 13,5 s	8,0 / 10,2 / 13,6 s	9,6 / 12,0 / 17,4 s
Sonoridad 100/140 km/h		67,4 / 72,2 dB	66,7 / 72,9 dB	66,9 / 71,8 dB
CONSUMO				
100/120/Ciudad (*)		5,4/6,3/9,0 l/100 km	5,4/6,1/9,0 l/100 km	5,7/6,6/8,5 l/100 km
Medio (**)		7,1 l/100 km	7,0 l/100 km	7,1 l/100 km
a 80 km/h (**)		4,5 l/100 km	4,5 l/100 km	4,3 l/100 km
a 100 km/h (**)		4,9 l/100 km	5,0 l/100 km	5,2 l/100 km
a 120 km/h (**)		6,1 l/100 km	6,2 l/100 km	6,6 l/100 km
a 140 km/h (**)		7,3 l/100 km	7,5 l/100 km	7,9 l/100 km
a 160 km/h (**)		8,7 l/100 km	8,9 l/100 km	9,8 l/100 km

(*) Datos obtenidos durante las pruebas normalizadas por nuestro Centro Técnico.

(**) Datos obtenidos en el INTA por el Centro Técnico, realizados exclusivamente para esta ocasión.



que el mejor en este aspecto (el GTC), mientras que el Caravan sólo consume un 2,3 por ciento más que el coupé. Si subimos a 160 km/h, el Zafira gasta un 12 por ciento más, mientras que el Caravan mantiene la distancia —décima arriba o abajo— con el GTC. A partir de 100 km/h el GTC es

el que menos gasta porque su peso es inferior, aunque su Cx sea peor que el del Caravan. A igualdad de pesos, consumiría más por ese mayor apoyo aerodinámico, pero como en la báscula marca casi 100 kg menos, compensa esa pérdida.

C. Enríquez de Salamanca. Fotos: I. Oller