

ESEIAAT

## **Grau en Tecnologies Industrials**

# **Estudi del sistema de suspensions en els vehicles lleugers (turismes)**

### **ANNEX**

**Autor:** Pol Hernández Mañas  
**Director:** José Antonio Ortiz Marzo  
**Convocatòria:** Juny 2018



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**  
**BARCELONATECH**

---

**Escola Superior d'Enginyeries Industrial,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa**



## **SUMARI**

<b>SUMARI</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDEX DE TAULES</b>	<b>3</b>
<b>1. MODEL DE L'ENQUESTA</b>	<b>5</b>
<b>2. RESULTATS DE LES ENQUESTES</b>	<b>7</b>
<b>3. DADES IMPACTE AMBIENTAL I PRESSUPOST</b>	<b>11</b>

**Estudi del sistema de suspensions en els vehicles  
lleugers (turismes)**

## **ÍNDEX DE TAULES**

<b>Taula 1a: Resultats de les enquestes</b>	<b>7</b>
<b>Taula 1b: Resultats de les enquestes</b>	<b>8</b>
<b>Taula 1c: Resultats de les enquestes</b>	<b>9</b>
<b>Taula 2: Hores dedicació TFG</b>	<b>11</b>
<b>Taula 3: Desplaçaments amb el cotxe</b>	<b>12</b>
<b>Taula 4: Dades dels desplaçaments</b>	<b>13</b>
<b>Taula 5: Valors per als càlculs</b>	<b>13</b>

**Estudi del sistema de suspensions en els vehicles  
lleugers (turismes)**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

## **1. Model de l'enquesta**

**0:** Los conocimientos sobre suspensiones que has adquirido son a través de la experiencia personal o laboral?

**1:** ¿Crees que las suspensiones tienen más averías que antes? **(SI / NO)**

**2:** ¿Crees que esta tendencia está relacionada con los nuevos tipos de suspensiones? **(SI / NO)**

**3:** ¿Las reparaciones de las suspensiones en los últimos años son más caras que las de hace tiempo atrás? **(SI / NO)**

**4:** Por parte de los propietarios, ¿Se hace un mejor/mayor mantenimiento de las suspensiones que tiempo atrás? **(SI / NO)**

**5:** ¿Las suspensiones requieren más o menos mantenimiento que antes? **(+ / -)**

**5.1:** ¿Es más o menos costoso su mantenimiento? **(+ / -)**

**6:** Las averías que tienen las suspensiones, ¿Son más fáciles de reparar ahora que antes? **(SI / NO)**

**7:** ¿Qué tipo de suspensión consideras el más complejo? **(\*)**

**8:** ¿Qué tipo de suspensión consideras que es la más fiable? **(\*)**

**9:** ¿Cuáles consideras que son las 2 averías más habituales en un sistema de suspensión de un vehículo?

**10:** ¿Conoces alguna diferencia entre las suspensiones de un vehículo eléctrico y las de uno de combustión convencional? **(SI / NO)**

**10.1:** Si es que sí, ¿Cuáles?

**Opcional:** Si quieres añadir o aportar alguna información relevante que conozcas al respecto y que no se haya comentado en este formulario, coméntamelo por favor.

\*: Suspensión de ballesta / suspensión de barras de torsión / suspensión de brazos tirados / suspensión MacPherson / suspensión de doble trapecio / suspensión de brazos múltiples / suspensión hidroneumática.

## 2. Resultats de les enquestes

Taula 1a: Resultats de les enquestes

N.º pregunta:	0	1	2	3	4
DIGITAL_1	Personal	No	Sí	Sí	Sí
DIGITAL_2	Laboral	Sí	Sí	Sí	No
DIGITAL_3	Personal	No	Sí	Sí	No
DIGITAL_4	Personal	No	Sí	Sí	No
DIGITAL_5	Personal	No	Sí	Sí	No
DIGITAL_6	Personal	No	No	No	No
PAPER_1	Laboral	No	Sí	Sí	No
PAPER_2	Laboral	No	Sí	No	No
PAPER_3	Personal	Sí	Sí	Sí	No
PAPER_4	Laboral	Sí	Sí	Sí	Sí
PAPER_5	Laboral	No	Sí	Sí	Sí
PAPER_6	Laboral	No	No	Sí	No
PAPER_7	Laboral	No	Sí	Sí	No
PAPER_8	Laboral	No	Sí	No	No
PAPER_9	Laboral	No	Sí	Sí	No
PAPER_10	Laboral	No	Sí	Sí	No
PAPER_11	Laboral	No	No	Sí	No

**Estudi del sistema de suspensions en els vehicles lleugers (turismes)**

*Taula 2b: Resultats de les enquestes*

<b>N.º pregunta:</b>	<b>5</b>	<b>5.1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>DIGITAL_1</b>	Menos	Menos	Sí	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Rótulas y silentblocks	No
<b>DIGITAL_2</b>	Más	Más	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión de ballestas	Pérdida aceite y copelas	No
<b>DIGITAL_3</b>	Menos	Más	No	Suspensión de brazos múltiples	Suspensión de doble trapezio		No
<b>DIGITAL_4</b>	Más	Más	Sí	Suspensión hidroneumática	Suspensión de ballestas		No
<b>DIGITAL_5</b>	Menos	Más	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Pérdida aceite y rotura bástago	No
<b>DIGITAL_6</b>	Menos	Menos	Sí	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Silentblocks	No
<b>PAPER_1</b>	Menos	Menos	Sí	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Desgaste capacidad amortiguador y copelas	No
<b>PAPER_2</b>	Menos	Menos	Sí	Suspensión de barras de torsión	Suspensión hidroneumática	Pérdida aceite y copelas	No
<b>PAPER_3</b>	Más	Más	Sí	Suspensión hidroneumática	Suspensión de ballestas	Pérdida aceite y desalineado	No
<b>PAPER_4</b>	Más	Más	No	Suspensión de barras de torsión	Suspensión MacPherson	Problemas eléctricos	No
<b>PAPER_5</b>	Menos	Más	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión de ballestas	Pérdida aceite	No
<b>PAPER_6</b>	Menos	Menos	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión de barras de torsión	Rótulas y copelas	No
<b>PAPER_7</b>	Menos	Menos	No	Suspensión MacPherson	Suspensión MacPherson	Desgaste capacidad amortiguador y pérdida aceite	Si
<b>PAPER_8</b>	Menos	Menos	Sí	Suspensión de brazos múltiples	Suspensión hidroneumática	Rótulas y silentblocks	No
<b>PAPER_9</b>	Menos	Más	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Pérdidas aceite y rótulas	No
<b>PAPER_10</b>	Más	Más	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Pérdida aceite	No
<b>PAPER_11</b>	Más	Más	No	Suspensión hidroneumática	Suspensión MacPherson	Silentblocks y trapezios	SI

**Estudi del sistema de suspensions en els vehicles lleugers (turismes)**

*Taula 3c: Resultats de les enquestes*

<b>N.º pregunta:</b>	<b>10.1</b>	<b>Opcional</b>
<b>DIGITAL_1</b>		
<b>DIGITAL_2</b>		
<b>DIGITAL_3</b>		
<b>DIGITAL_4</b>		
<b>DIGITAL_5</b>		
<b>DIGITAL_6</b>		
<b>PAPER_1</b>		<b>Una buena suspensión en buen estado junto con unos buenos neumáticos evitaría un buen alto porcentaje de accidentes de tráfico. Su mantenimiento es muy importante para una buena seguridad activa.</b>
<b>PAPER_2</b>		
<b>PAPER_3</b>		
<b>PAPER_4</b>		
<b>PAPER_5</b>		
<b>PAPER_6</b>		
<b>PAPER_7</b>	<b>Más reforzadas por tema peso baterías</b>	
<b>PAPER_8</b>		<b>La electrónica dificulta mucho la reparación</b>
<b>PAPER_9</b>		
<b>PAPER_10</b>		
<b>PAPER_11</b>	<b>Tarajes amortiguadores para compensar peso baterías</b>	

**Estudi del sistema de suspensions en els vehicles  
lleugers (turismes)**

### 3. Dades impacte ambiental i pressupost

Taula 4: Hores dedicació TFG

DATA	HORES	DATA	HORES	DATA	HORES	DATA	HORES	DATA	HORES
20/09/2017	4	01/12/2017	3	03/01/2018	5	01/02/2018	5	01/03/2018	6
03/11/2017	3	02/12/2017	8	04/01/2018	5	05/02/2018	4	05/03/2018	4
04/11/2017	3	07/12/2017	4	05/01/2018	7	06/02/2018	4	06/03/2018	2
06/11/2017	4	08/12/2017	5	06/01/2018	3	10/02/2018	4	07/03/2018	3
08/11/2017	4	09/12/2017	6	11/01/2018	5	12/02/2018	3	10/03/2018	6
11/11/2017	4	10/12/2017	7	13/01/2018	5	14/02/2018	6	11/03/2018	7
12/11/2017	5	11/12/2017	4	14/01/2018	5	15/02/2018	4	12/03/2018	4
14/11/2017	3	13/12/2017	4	18/01/2018	5	16/02/2018	4	13/03/2018	2
19/11/2017	7	14/12/2017	5	20/01/2018	5	17/02/2018	7	15/03/2018	5
20/11/2017	4	15/12/2017	4	21/01/2018	3	18/02/2018	4	<b>TOTAL</b>	<b>39</b>
22/11/2017	3	16/12/2017	6	24/01/2018	5	19/02/2018	2		
25/11/2017	5	28/12/2017	5	25/01/2018	7	20/02/2018	4		
26/11/2017	5	29/12/2017	5	26/01/2018	5	21/02/2018	4		
27/11/2017	3	30/12/2017	7	28/01/2018	5	22/02/2018	4		
29/11/2017	3	31/12/2017	3	29/01/2018	3	28/02/2018	4		
30/11/2017	4	<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	30/01/2018	5	<b>TOTAL</b>	<b>63</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>			31/01/2018	7				
				<b>TOTAL</b>	<b>85</b>				
<b>HORES TOTALS:</b>		<b>327</b>							

*Taula 5: Desplaçaments amb el cotxe*

	Data	km	PREU FUEL (€/l)	Pol·lució (kg CO <sub>2</sub> )	Cost fuel (€)
<b>ESEIAAT</b>	08/11/2017	20	1,119	3,06	1,28
<b>UAB</b>	11/11/2017	18	1,119	2,754	1,15
<b>UAB</b>	12/11/2017	18	1,119	2,754	1,15
<b>UAB</b>	19/11/2017	18	1,109	2,754	1,14
<b>UAB</b>	20/11/2017	50	1,109	7,65	3,16
<b>UAB</b>	27/11/2017	35	1,109	5,355	2,21
<b>UAB</b>	02/12/2017	18	1,109	2,754	1,14
<b>UAB</b>	02/12/2017	18	1,109	2,754	1,14
<b>UAB</b>	07/12/2017	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	08/12/2017	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	10/12/2017	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	28/12/2017	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	29/12/2017	18	1,069	2,754	1,10
<b>CAMPUS NORD</b>	30/12/2017	45	1,069	6,885	2,74
<b>UAB</b>	03/01/2018	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	04/01/2018	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	05/01/2018	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	06/01/2018	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	11/01/2018	18	1,069	2,754	1,10
<b>UAB</b>	13/01/2018	18	1,129	2,754	1,16
<b>UAB</b>	14/01/2018	18	1,129	2,754	1,16
<b>UAB</b>	18/01/2018	18	1,129	2,754	1,16
<b>UAB</b>	20/01/2018	18	1,129	2,754	1,16
<b>UAB</b>	28/01/2018	18	1,129	2,754	1,16
<b>ENQUESTES</b>	06/02/2018	10	1,129	1,53	0,64
<b>ENQUESTES</b>	07/02/2018	20	1,129	3,06	1,29
<b>ENQUESTES</b>	08/02/2018	15	1,129	2,295	0,97
<b>ENQUESTES</b>	12/02/2018	10	1,129	1,53	0,64
<b>ENQUESTES</b>	14/02/2018	30	1,129	4,59	1,93
<b>ENQUESTES</b>	16/02/2018	20	1,129	3,06	1,29
<b>BADENS</b>	22/02/2018	30	1,129	4,59	1,93

*Taula 6: Dades dels desplaçaments*

<b>Model vehicle:</b>	BMW Compact 320td M
<b>Emissions CO<sub>2</sub> (g/km):</b>	153
<b>Consum mixta (l/100km):</b>	5,7
<b>Pol·lució total (kg CO<sub>2</sub>):</b>	98,69
<b>Cost total (€):</b>	40,55
<b>TOTAL km:</b>	645

*Taula 7: Valors per als càlculs*

<b>Salari net:</b>	15	€/h
<b>Cost mig electricitat febrer 2018:</b>	0,12088	€/kWh
<b>Consum Surface:</b>	15	W/h
<b>Consum llum:</b>	30	W/h
<b>Total hores:</b>	327	h
<b>Arrodoniment final:</b>	330	h