



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Automóviles” (1140032) del curso académico “2009-2010”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Mecánica (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfru.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfru	PÁGINA	1/12

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>I.T.I., especialidad Mecánica</i>		
NOMBRE:	<i>Automóviles</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>The Automotive</i>		
CÓDIGO:	<b>1140032</b>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<b>2001</b>
TIPO:	<i>Optativa</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	6.0	4.5	1.5
E.C.T.S.	5	3.9	1.1
CURSO:	<b>3º</b>	CUATRIMESTRE:	<b>C-I</b>
		CICLO:	<b>1º</b>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:
<i>Juan José Ruiz Marín</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>JUAN JOSÉ RUIZ MARÍN</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>EUP y ESI / Ingeniería Energética</i>		
ÁREA:	<i>Máquinas y Motores Térmicos</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>B.20, en la EUP 12 de la E1, en la ESI</i>	TELÉFONO:	<i>95 455 28 55 95 448 72 42</i>
E-MAIL:	<i>jjrm@esi.us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
<b>1. Descriptores según BOE</b>	Estudio dinámico del vehículo y estudio de los conjuntos que lo componen.
<b>2. Situación</b>	
<b>2.1. Conocimientos y destrezas previos</b>	Es recomendable que el alumno tenga conocimientos de: Mecánica General, Elasticidad y Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, Termotecnia, Cálculo y Diseño de Máquinas.

## 2.2. Contexto dentro de la titulación

Esta es una asignatura que utilizando muchos de los conocimientos adquiridos por el alumno anteriormente, le introduce en el conocimiento del amplio campo de los "Automóviles": numerosas normativas (normas UNE, más de 200 directivas CEE), dinámica del vehículo, elementos y sistemas del mismo, emisiones, etc. Además, ésta es una puerta para su vida profesional: peritaje de vehículos, proyectos sobre reformas en vehículos de carretera, técnico en grandes talleres, etc.

## 2.3. Recomendaciones

Es recomendable (no imprescindible) haber superado las asignaturas: Tecnología Mecánica, Mecánica General, Elasticidad y Resistencia de Materiales, Cinemática y Dinámica de Máquinas, Ingeniería Fluidodinámica, Termotecnia, Diseño de Máquinas.

## 2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

Se estudiará en cada caso para buscar la solución más adecuada.

## 3. Competencias que se desarrollan

### 3.1. Genéricas o transversales

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES					
	0	1	2	3	4
1. Capacidad de análisis y síntesis.		x			
2. Capacidad de organizar y planificar.					
3. Conocimientos generales básicos.			x		
4. Conocimientos básicos de la profesión.		x			
5. Comunicación oral y escrita en la propia lengua.				x	
6. Conocimiento de una segunda lengua.	x				
7. Habilidades básicas de manejo del ordenador.		x			
8. Habilidades de gestión de la información.		x			
9. Resolución de problemas.			x		
10. Toma de decisiones.				x	
			x		
COMPETENCIAS INTERPERSONALES					
	0	1	2	3	4
1. Capacidad crítica y autocrítica.			x		
2. Trabajo en equipo.					
3. Habilidades interpersonales.	x				
4. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.	x				
5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.		x			
6. Apreciación de la diversidad y de la multiculturalidad.		x			
7. Habilidad para trabajar en un contexto internacional.			x		
8. Compromiso ético.			x		
			x		
COMPETENCIAS SISTÉMICAS					
	0	1	2	3	4
1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.					x
2. Habilidades de investigación.					
3. Capacidad de aprender.			x		
4. Capacidad para adaptarse a las nuevas situaciones.				x	
5. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).				x	
6. Liderazgo.					
7. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.		x			
8. Habilidad de trabajo autónomo.		x			
9. Diseño y gestión de proyectos.			x		
10. Iniciativa y espíritu emprendedor.		x			
11. Preocupación por la calidad.				x	
12. Motivación de logro.				x	
			x		

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru	PÁGINA	3/12

### 3.2. Específicas

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

#### Cognitivas(saber):

- Aplicación de los conocimientos anteriormente adquiridos (Resistencia de materiales, cálculo de elementos mecánicos, transmisión de calor, etc.) para el análisis de los diferentes sistemas del automóvil (ver puntos 4 y 7).
- Conocimientos básicos de la normativa europea (directivas CEE y reglamentos CEPE ONU) que regula la homologación de los vehículos y otras cuestiones relativas a: seguridad activa y pasiva, emisiones, conformidad en la producción, reformas en vehículos, procedimientos de I.T.V., etc.
- El alumno concierne tanto la organización de un gran taller de mantenimiento de autobuses (TUSSAM) así como la logística de circulación (frecuencias, temporización, distribución, etc.) de los autobuses urbanos en Sevilla.

#### Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):

- Capacidad para interpretar las normas y directivas CEE, sobre todo las que son específicas de esta materia.
- Conocimiento de las características de algunos equipos de medida y control aplicados al vehículo. El alumno podrá entrar en contacto con estos equipos en las visitas que se realizarán a una estación de I.T.V. y a un taller o fábrica del sector de la automoción.

#### Actitudinales(ser):

- Autoaprendizaje, analizando la situación actual de la tecnología y la normativa que la regula, para poder idear y desarrollar nuevos productos.
- Fomentar valores éticos relacionados con la profesión a través de un amplio conocimiento de la tecnología y la normativa, para la toma de decisiones más adecuada.
- Responsabilidad ante las decisiones tomadas (deriva del punto anterior)

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

### 4. Objetivos

- Introducir al alumno en el conocimiento de los "Automóviles" lo cual implica la aplicación de los conocimientos previos adquiridos (apartado 2.1). Dentro del contexto de los automóviles, el desarrollo de la asignatura está orientado a alcanzar los objetivos siguientes:
  - Conocer la normativa que actualmente regula todo lo concerniente a los vehículos.
  - Conocer los principios básicos del comportamiento del vehículo: tracción, frenado, trazado de curvas, suspensión, etc.
  - Introducir al alumno en los proyectos de reformas en vehículos de carretera (reguladas por normativas nacionales y directivas CEE).
  - Acercar al alumno, gracias a las prácticas (visitas), a otros aspectos de la automoción: Transporte pesado por carretera (visita al taller de un concesionario de camiones), transporte urbano (visita a los talleres y el centro de comunicaciones de TUSSAM).

### 5. Metodología

El contenido de la asignatura se desarrolla en clases teóricas y de problemas a razón de TRES horas semanales de teoría, 8 horas de problemas (coordinadas con las prácticas de laboratorio) y dos sesiones de Laboratorio de TRES horas cada una y un seminario de TRES horas. Las prácticas de laboratorio se realizarán en empresas del sector de la automoción.

#### Número de horas de trabajo del alumno

##### 5.1. Primer Semestre

	Nº de horas	
Clases teóricas	41	
Clases prácticas	8	
Exposiciones y seminarios	3	
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor: Visitas	6	

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru	PÁGINA	4/12

B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	67.9
B) Preparación de Trabajo Personal: Memoria practicas	4.5
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	3
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
<b>Trabajo total del estudiante</b>	<b>133.4</b>

<b>5.2. Segundo Semestre</b>		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
<b>Trabajo total del estudiante</b>		

<b>6. Técnicas docentes</b>		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: X	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: X	Visitas y excursiones: X	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
<b>6.1. Desarrollo y justificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>En las clases teóricas se le comunica al alumno los concimientos de los contenidos que aparecen en el punto 11. En estas se aplican las técnicas clásicas de introducción, desarrollo,</li> </ul>		

recapitulación y conclusiones. Después de la exposición de cada bloque se resuelven las dudas suscitadas o bien, se postponen hasta el final de la exposición y, si las cuestiones son de mayor extensión se resuelven en las tutorías.

- Las clases de problemas complementan las clases de teoría, aplicando los conocimientos adquiridos para resolver casos prácticos y así poder valorar la magnitud de algunos de los parámetros más significativos, en cada caso.
- En las visitas el alumno toma contacto tanto con vehículos completos, como con componentes y equipos complementarios (específicos en cada caso) y recibe explicaciones de expertos así como la resolución de las dudas que se susciten.
- Las tutorías cumplen, fundamentalmente, dos objetivos: el control del trabajo de los alumnos y el poder comprobar el grado de comprensión de la materia, que ha adquirido el alumno. Para esto último solo es necesario analizar el alcance de las dudas que plantea el alumno, junto con un breve interrogatorio complementario.

## 7. Bloques temáticos

(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.)  
En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)

- Parte I: Introducción y clasificación de los vehículos.
- Parte II: Interacción entre el vehículo y la carretera.
- Parte III: Aerodinámica de los automóviles.
- Parte IV: Dinámica longitudinal. Grupo moto-propulsor, transmisión y prestaciones.
- Parte V: Frenado en los vehículos automóviles.
- Parte VI: Dinámica lateral del vehículo y sistema de dirección.
- Parte VII: Dinámica vertical del vehículo. Sistema de suspensión y ejes.
- Parte VIII: Estructura resistente del Vehículo. Seguridad activa y pasiva. Emisiones.

## 8. Bibliografía y otras fuentes documentales

### 8.1. General

- Cascajosa, M. "Ingeniería de vehículos, sistemas y cálculos". Tebar. 2000.
- BOSCH. "Automotive handbook". SAE. 2000.
- Aparicio, F. "Teoría de los vehículos automóviles". Sección de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de la U.P. de Madrid. 2001.
- Genta, G. "Motor Vehicle Dynamics". Word Scientific Publishing Co. 1997.
- Gillespie, T.D. "Fundamentals of vehicle dynamics". SAE. 1992.
- Ellis, J.R. "Vehicle handling dynamics". M.E.P. 1994.
- Fenton, J. "Handbook of vehicle design analysis". M.E.P. 1996.
- Schiehlen, W.O. "Dynamics of high-speed vehicle". CISM: 1982.
- Lucas, G.G. "Road vehicle performance". Gordon and Breach Science Publishers. 1986.
- Matschinsky, W. "Road vehicle suspensions". Professional Engineering Publishing Limited. 1998.
- Heisler, H. "Advanced vehicle Technology". Arnold. 1998.

### 8.2. Específica

## 9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru	PÁGINA	6/12

- Tutorías individuales complementarias a las horas de estudio personal del alumno.
- Control de la asistencia a clase.
- Entrega y corrección de las memorias de las prácticas de laboratorio.
- Entrega y corrección de las memorias de las visitas.
- Examen final.

### **9.1. Criterios de evaluación y calificación**

El examen constará de una serie de cuestiones teóricas y otra de problemas. La calificación de la parte teórica supondrá el 50% de la nota final del mismo, los problemas el 35% y la nota de prácticas el 15% restante. Para superar el examen será necesario obtener una calificación de CINCO puntos, con las calificaciones mínimas siguientes: TRES en la parte teórica y TRES en los problemas.

Todas las calificaciones se entienden sobre DIEZ puntos.

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru	PÁGINA	7/12

**10. Organización docente semanal** (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>1<sup>er</sup> Cuatr</b>														
1ª Semana	3	7.5												1
2ª Semana	3	7.5	1	1.8										2-3
3ª Semana	1	2.5												4
4ª Semana	3	7.5	1	1.8										4-5
5ª Semana	3	7.5												6-7
6ª Semana	3	7.5	1	1.8										8-9
7ª Semana	3	7.5												9-10
8ª Semana	3	7.5	1	1.8	3	4.5								11-12
9ª Semana	3	7.5												12-13
10ª Semana	3	7.5	1	1.8	3	4.5								14-15
11ª Semana	1	2.5												15
12ª Semana	3	7.5	1	1.8										16-17
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana	1	2.5	1	1.8										17
16ª Semana	3	7.5					3	4.5						18-19
17ª Semana	3	7.5	1	1.8										20-21
18ª Semana	2	5												22
19ª Semana													3	
20ª Semana														
<b>Total de horas</b>	<b>41</b>	<b>102.5</b>	<b>8</b>	<b>14.4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4.5</b>					<b>3</b>	<b>133.4</b>
<b>Total de ECTS</b>														<b>5</b>

Actividad 1	Visitas
Actividad 2	Seminario
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>2<sup>er</sup> Cuatr</b>														
1 <sup>a</sup> Semana														
2 <sup>a</sup> Semana														
3 <sup>a</sup> Semana														
4 <sup>a</sup> Semana														
5 <sup>a</sup> Semana														
6 <sup>a</sup> Semana														
7 <sup>a</sup> Semana														
8 <sup>a</sup> Semana														
9 <sup>a</sup> Semana														
10 <sup>a</sup> Semana														
11 <sup>a</sup> Semana														
12 <sup>a</sup> Semana														
13 <sup>a</sup> Semana														
14 <sup>a</sup> Semana														
15 <sup>a</sup> Semana														
16 <sup>a</sup> Semana														
17 <sup>a</sup> Semana														
18 <sup>a</sup> Semana														
19 <sup>a</sup> Semana														
20 <sup>a</sup> Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

## 11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

### PARTE I: INTRODUCCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.

- LECCIÓN 1.- Origen y evolución de los vehículos. Definiciones y clasificación de los vehículos. Vehículos automóviles: Características generales y elementos que los constituyen.
- LECCIÓN 2.- Introducción a la dinámica de los vehículos. Sistema de referencia fijo y sistema de referencia móvil. Fuerzas y momentos que actúan sobre el vehículo.
- LECCIÓN 3.- Marco legal de los vehículos en España y en la CEE.

### PARTE II: INTERACCIÓN ENTRE EL VEHÍCULO Y LA CARRETERA.

- LECCIÓN 4.- Neumáticos. Características y estructura de los mismos. Designación de los neumáticos. Parámetros fundamentales. Características mecánicas de los mismos. Resistencia a la rodadura.
- LECCIÓN 5.- Esfuerzos longitudinales sobre los neumáticos: fuerzas de tracción y frenado. Adherencia. Comportamiento de los neumáticos sobre superficies mojadas (acuaplaning). Esfuerzos transversales sobre los neumáticos. Deriva.

### PARTE III: AERODINÁMICA DE LOS AUTOMÓVILES.

- LECCIÓN 6.- Generalidades. Fuerzas y momentos aerodinámicos en los vehículos. Coeficientes aerodinámicos. Fuerzas aerodinámicas longitudinales. Influencia de la geometría de las distintas partes del vehículo sobre la resistencia aerodinámica.
- LECCIÓN 7.- Resistencia aerodinámica en los vehículos industriales. Sustentación aerodinámica y momento de cabeceo. Fuerzas aerodinámicas laterales. Momento de guiñada. Momento de vuelco con viento lateral.

### PARTE IV: DINÁMICA LONGITUDINAL. GRUPO MOTO-PROPULSOR, TRANSMISIÓN Y PRESTACIONES.

- LECCIÓN 8.- Fuerzas que se oponen al movimiento. Ecuación fundamental del movimiento longitudinal. Esfuerzo tractor máximo limitado por la adherencia en vehículos rígidos, articulados y trenes de carretera.
- LECCIÓN 9.- Curvas características de los motores de combustión interna alternativos. Transmisión: funciones y características generales. Prestaciones de un vehículo automóvil: velocidad máxima, aceleración máxima (reserva de par) y pendiente máxima superable.
- LECCIÓN 10.- Elementos de la transmisión. El embrague. Tipos de embragues. La caja de cambio. Tipos de cajas de cambio: manuales, automáticas y variadores continuos de velocidad (CVT). Grupo diferencial. Otros elementos de la transmisión. Tipos de sistemas de transmisión.

### PARTE V: FRENADO EN LOS VEHICULOS AUTOMÓVILES.

- LECCIÓN 11.- Introducción. Fuerzas y momentos que actúan en el proceso de frenado. Limitaciones impuestas por la adherencia. Reparto óptimo de fuerzas de frenado. Influencia de la distribución de pesos. Frenado de vehículos articulados Tractor-semirremolque.

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru	PÁGINA	10/12

- LECCIÓN 12.- Introducción. Elementos que constituyen el sistema de frenado. Tipos de frenos: frenos de tambor y frenos de disco. Ralentizadores: Freno motor, ralentizadores de fricción, frenos eléctricos y ralentizadores oleo-hidráulicos.
- LECCIÓN 13.- Proceso de frenado: rendimiento, distancia y tiempo de frenado. Potencia disipada durante el proceso de frenado. Sistemas ABS. Directivas y reglamentos CEE para la homologación de los vehículos en cuanto al frenado.

PARTE VI: DINÁMICA LATERAL DEL VEHÍCULO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN.

- LECCIÓN 14.- Introducción. Geometría de la dirección. Direccionamiento a baja velocidad. Ángulo de deriva. Velocidad límite en curva: derrape y vuelco.
- LECCIÓN 15.- El mecanismo de la dirección. Tipos de cajas de dirección. Direcciones asistidas. Vehículos con las cuatro ruedas directrices.
- LECCIÓN 16.- Comportamiento direccional del vehículo en régimen estacionario. Respuesta direccional. Vehículos neutros, subviradores y sobreviradores. Relación de transmisión entre volante y rueda. Geometría del conjunto dirección-Suspensión en el control direccional del vehículo.

PARTE VII: DINÁMICA VERTICAL DEL VEHÍCULO. SISTEMA DE SUSPENSIÓN Y EJES.

- LECCIÓN 17.- Introducción. Vibraciones en los vehículos automóviles. Respuesta del cuerpo humano a las vibraciones. Modelo de un grado de libertad. Predimensionado de la suspensión de un vehículo.
- LECCIÓN 18.- Introducción. Tipos de suspensión. Suspensiones independientes. Suspensiones de eje rígido. Suspensiones semi-independientes. Centro instantáneo de balanceo. Otros tipos de suspensión.
- LECCIÓN 19.- Elementos de la suspensión. Suspensión por ballestas. Muelles helicoidales. Muelles a torsión. Barras estabilizadoras. El amortiguador. Suspensión hidroneumática. Suspensión neumática. Control de la suspensión: suspensiones regulables y suspensiones activas. Sistemas de suspensión en camiones, remolques y semi-remolques.

PARTE VIII : ESTRUCTURA RESISTENTE DEL VEHÍCULO. SEGURIDAD ACTIVA Y PASIVA. EMISIONES.

- LECCIÓN 20.- Estructura resistente del vehículo. Configuraciones básicas: Chasis y carrocería o estructura autoportante. Seguridad activa y pasiva en los vehículos. Elementos de seguridad pasiva.
- LECCIÓN 21.- Carrozado de los vehículos industriales. Carrocería fija. Carrocerías basculantes. Instalación de grúas u otros elementos móviles.
- LECCIÓN 22.- Emisiones en los vehículos. Emisiones acústicas. Fuentes principales de las emisiones acústicas en el vehículo. Emisiones de gases nocivos. Factores que afectan a las emisiones. Directivas y Reglamentos CEE relativas a las emisiones en los vehículos.

**12. Mecanismos de control y seguimiento**

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- Encuestas a los alumnos.

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfi ru	PÁGINA	11/12

Código:PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfru.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM927SCKFZIC6YGSjQUgWEhfru	PÁGINA	12/12