

CONOCIMIENTOS SOBRE DISEÑO DEL
SISTEMA DE TRANSMISIÓN Y
PRESTACIONES DEL AUTOMÓVIL

Volumen I

PRIMERA EDICIÓN

REVISIÓN 0

septiembre 2024

Santiago Baselga Ariño



AUTOR:

Dr. Santiago Baselga Ariño
Profesor de Automóviles y Ferrocarriles
de la Universidad de Zaragoza

A Merche, Mario y Carolina.

Autor: Santiago Baselga Ariño
Prohibida su reproducción
1ª Edición: julio 2024

Depósito Legal: Z-467/05 - XXXXXXXXXXXXX
Revisada en: septiembre 2024

Imprime y Edita:
KRONOS
C/ Menéndez Pelayo, 4
50009 Zaragoza
www.kronoscenter.com

Resultado del trabajo de estudio, desarrollo y recopilación de información llevada a cabo sobre diversas fuentes y autores de resonancia que han desarrollado una inestimable labor en el análisis y entendimiento del automóvil y su entorno, se ha propuesto esta publicación bajo las prerrogativas que exige un planteamiento didáctico asequible a lectores con más o menos experiencia.

La temática de esta colección corresponde a la descripción y cálculo de los elementos de la transmisión de vehículos terrestres, y al estudio de las prestaciones de los vehículos y los conceptos básicos de adherencia relacionados con los mismos.

Se ha tratado de entregar unos volúmenes teóricos fáciles de manejar por su tamaño, y con un planteamiento progresivo de los conceptos explicados para que se vayan asumiendo paulatinamente cada una de las partes constitutivas de la transmisión de los vehículos. De este modo, el aprendizaje de la materia no resulta excesivamente monótono ni arduo.

Es interesante mencionar que a pesar de que es una colección que está pensada para el aprendizaje del estudiante de ingeniería, los modelos matemáticos se han explicado desde su base, por lo que es muy válido como manual de cálculo y de comprensión para todo aquel lector que, sin ser un especialista, desee adentrarse con mayor detalle en el mundo del automóvil, y en particular en lo que a su cadena de transmisión se refiere.

Sin más, agradezco al lector su interés mostrado por la publicación.

VOLUMEN I	
ÍNDICE	Página
CAPÍTULO - 1 - RESISTENCIAS Y FUERZA MOTRIZ	1
1.1. Introducción	1
1.2. Oposición al movimiento	1
1.2.1. Sistemas de referencia	1
1.2.2. Planteamiento dinámico	3
1.2.3. Resistencia a la rodadura de los neumáticos	3
1.2.4. Resistencia aerodinámica	16
1.2.5. Resistencia en pendiente	38
1.2.6. Curvas de resistencia al avance	39
1.3. Introducción a las prestaciones del motor	40
1.3.1. Ensayos de motores en banco	40
1.3.2. Curvas de par	48
1.3.3. Curvas de potencia	48
1.3.4. Consumo de combustible	50
1.4. Análisis estandarizado del motor	53
1.5. Potencia en llanta	54
1.6. Fuerza motriz - velocidad de avance	56
CAPÍTULO - 2 - PRESTACIONES LONGITUDINALES	63
2.1. Introducción - objeto	63
2.2. Disposición de los elementos constitutivos	63
2.3. La transmisión en las prestaciones del vehículo	65
2.3.1. Relaciones de transmisión	65
2.3.2. Curvas de comportamiento	74
2.4. Cálculo del consumo de combustible	85
CAPÍTULO - 3 - INFLUENCIA DE LA ADHERENCIA DEL TERRENO	91
3.1. Definición	91
3.2. Estudio técnico del coeficiente de adherencia	93
3.3. Mejora de la adherencia	97
3.4. Comportamiento frente a fuerzas combinadas	97
3.5. Comportamiento en pendientes	99
3.6. Posibilidades de aceleración	106
3.7. Posibilidad de frenado	111
3.8. Derrapado en viraje	113
3.9. Estabilidad frente a vuelco	115
CAPÍTULO - 4 - ANÁLISIS DE ENGRANAJES Y EJES	119
4.1. Geometría y disposición	119
4.1.1. Engranajes de dientes rectos	119

VOLUMEN - I -

4.1.2. Engranajes con dentado helicoidal	126
4.2. Relaciones de transmisión	128
4.2.1. Tren de engranajes simple	128
4.2.2. Tren de engranajes simple con rueda intermedia	129
4.2.3. Tren de engranajes múltiple	129
4.2.4. Mecanismos de engranajes planetarios	130
4.3. Transmisión de par desde entrada simple a salida simple	137
4.3.2. Tren de engranajes múltiple	139
4.3.3. Mecanismos de engranajes planetarios	140
4.4. Cálculo de tensiones	141
4.4.1. Tensión por flexión	141
4.4.2. Tensión por presión	145
4.4.3. Empujes radiales	147
4.4.4. Empujes axiales	148
4.5. Cálculo a fatiga	149
4.6. Reacciones sobre los rodamientos	159
4.7. Cálculo de los ejes	160
CAPÍTULO - 5 - SELECCIÓN DE RODAMIENTOS	163
5.1. Introducción	163
5.2. Esfuerzos sobre los rodamientos	163
5.3. Descripción y funcionamiento	166
5.3.1. Rodamiento de bolas y de rodillos	166
5.3.2. Rodamientos de rodillos cónicos	167
5.3.3. Rodamientos de agujas	168
5.3.4. Rodamientos axiales de bolas	169
5.3.5. Rodamientos axiales de rodillos cónicos	169
5.3.6. Rodamientos axiales de agujas	170
5.4. Métodos de cálculo	170
5.4.1. Cargas aplicadas sobre los rodamientos	171
5.4.2. Capacidad de carga de los rodamientos	172
5.4.3. Rodamientos de rodillos cónicos	174
5.4.4. Topes o rodamientos axiales	176
BIBLIOGRAFÍA VOLUMEN - I -	I