



ANDALUCÍA TECH  
Campus de Excelencia Internacional  
International Campus of Excellence

## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



# “ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN”

**AUTORES:** SANTOS RÁEZ, I.M.  
AUÑÓN HIDALGO, J.A.  
GONZÁLEZ ARAGÓN, M.

**GRUPO: MOTORES TÉRMICOS Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA**  
**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**  
**UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## ÍNDICE

- Introducción
- Objetivo
- Metodología en la Toma de Datos
- Resultados Obtenidos
- Conclusiones

UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## INTRODUCCIÓN:

### Consumo de combustible vs Consumo eléctrico

$$m_f = \frac{\int g_f \cdot \frac{1}{\eta_t} \cdot \left[ \left( mg \cdot f \cdot \cos \alpha + \frac{\rho}{2} \cdot C_x \cdot A \cdot v^2 \right) + m \cdot (a + g \cdot \text{sen} \alpha) + F_{fr} \right] \cdot v \cdot dt}{\int v \cdot dt}$$

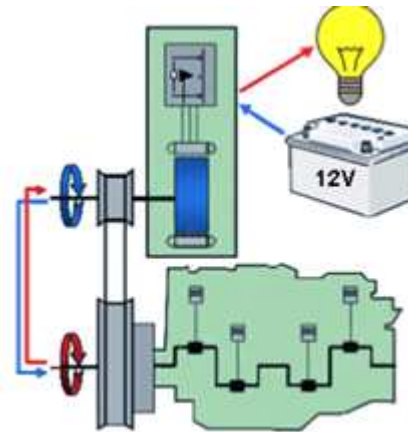
- Motor.
- Caja de cambios.
- Resistencias externas.

$$CO_2 = 0,108 \cdot m - 11,371$$

$$CFC = CO_2 \cdot k^{-1}$$

- Emisiones de CO<sub>2</sub>

### Accionamiento de elementos auxiliares





# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## ▪ INTRODUCCIÓN:

### Vehículo:

Renault Kangoo 1.9D

Motor F8Q 662



### Alternador:

- Marca y tipo: Valeo A 11 VI 88.
- Tensión: 13,5 voltios.
- Intensidad nominal: 75 A.
- Intensidad mínima con todos los consumidores: 55 A.
- Intensidad (a 13,5 V después de 15 minutos de calentamiento):
  - A 1000 rpm: 46 amperios.
  - A 2000 rpm: 68 amperios.
  - A 3000 rpm: 71 amperios.
  - A 4000 rpm: 72 amperios.



# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## INTRODUCCIÓN:

### Banco Dinamométrico:

Ryme BD NET 2WD



### Características:

<b>Carga Máxima por eje</b>	4 tn.
<b>Ancho de vía máx./mín.</b>	800/2.320 mm.
<b>Velocidad de Prueba</b>	0 - 300 km / h.
<b>Escalón de medida</b>	0,1 m.
<b>Sistema de bloqueo de rodillos</b>	Neumático
<b>Voltaje (trifásico)</b>	220 v. - 50 Hz.
<b>Longitud rodillos</b>	752 mm.
<b>Diámetro rodillos</b>	352 mm.
<b>Distancia entre ejes</b>	498 m.
<b>Alimentación neumática</b>	8 bares mín.



ANDALUCÍA TECH  
Campus de Excelencia Internacional  
International Campus of Excellence

## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



### ■ OBJETIVO:

Demostrar «cuantificando» cómo afecta en el **consumo de combustible** de un MCIA diésel, la variación de la **energía eléctrica requerida** al alternador.

UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA





ANDALUCÍA TECH  
Campus de Excelencia Internacional  
International Campus of Excellence

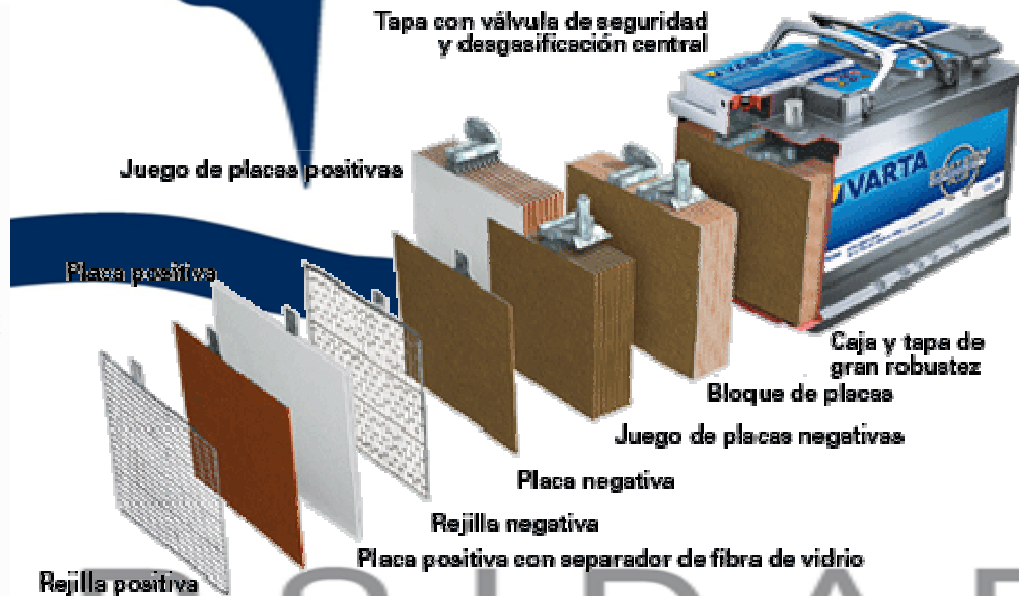
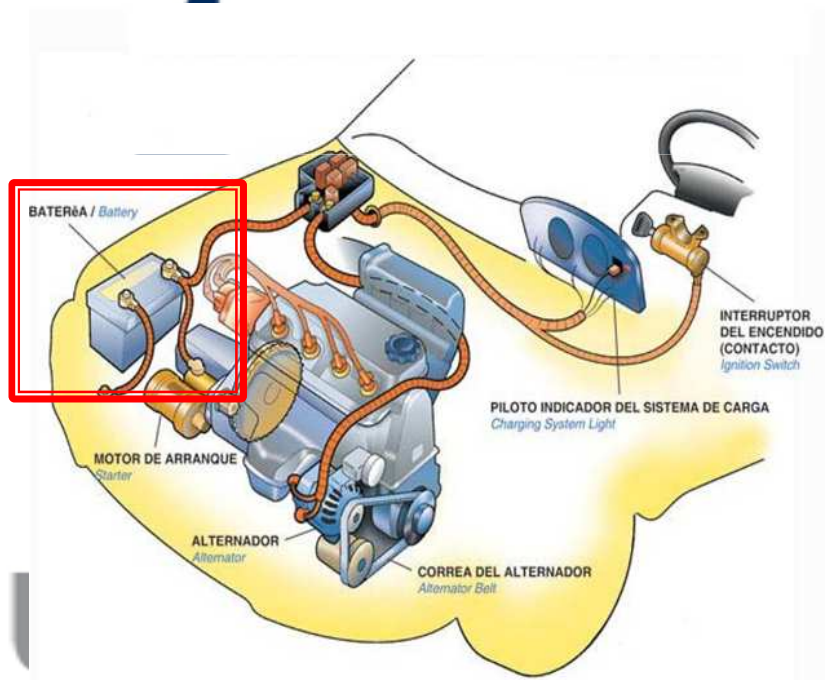
# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



- **METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS:** Identificación de componentes del circuito de carga.

➤ Acumulador:



**BATERIA:** 12V - 70Ah

RESIDUA  
DE MÁLAGA



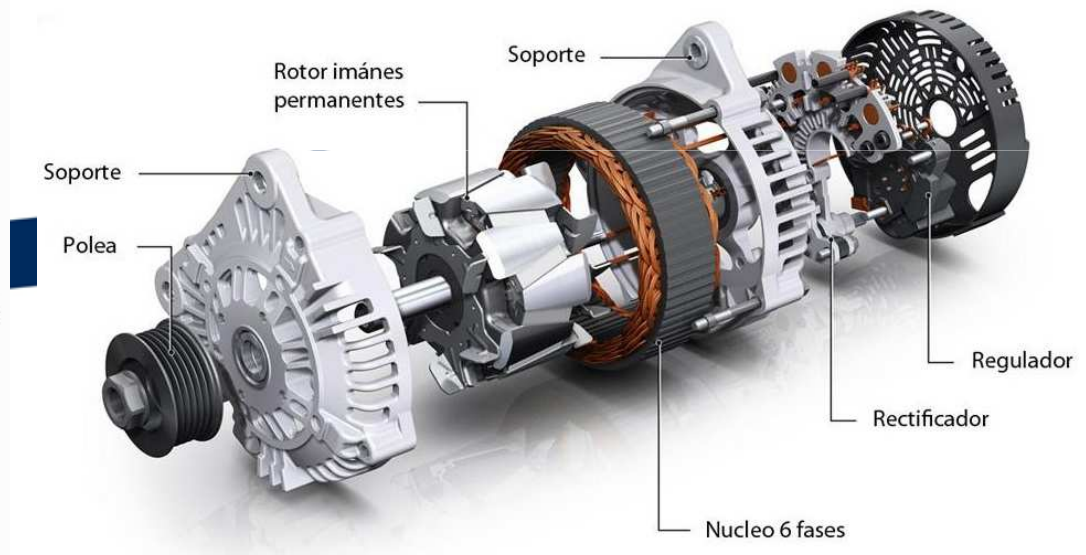
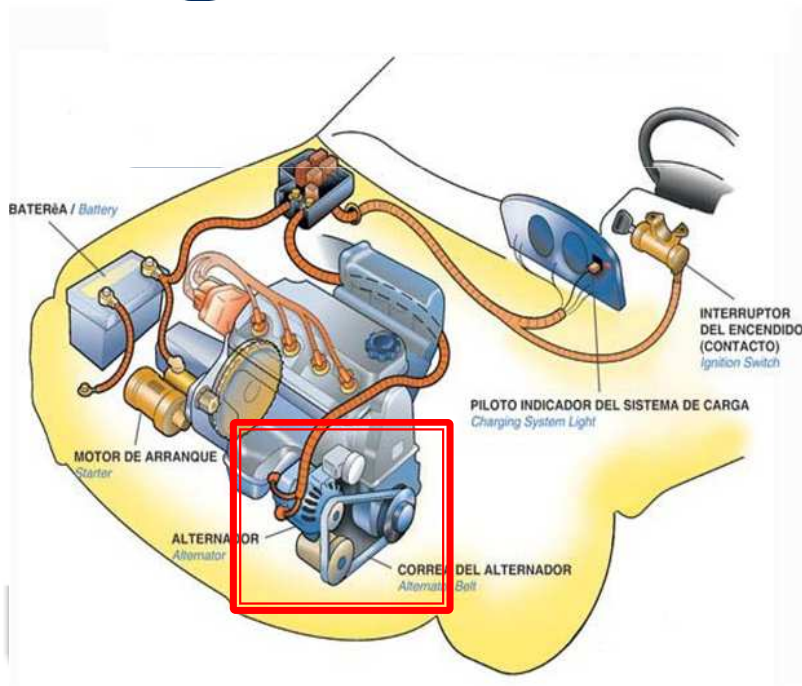
# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



- **METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS:** Identificación de componentes del circuito de carga.

➤ Alternador:



**ALTERNADOR:** Valeo A 11 VI 88.

D E M Á L A G A





ANDALUCÍA TECH  
Campus de Excelencia Internacional  
International Campus of Excellence

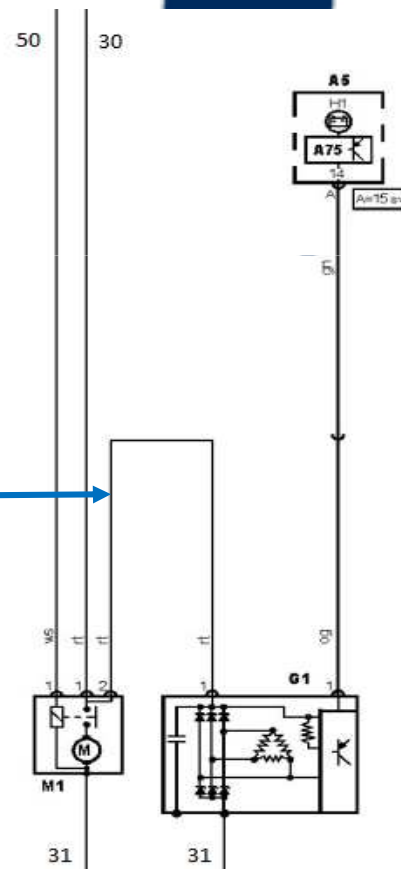
# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



▪ **METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS:** Identificación de componentes del circuito de carga.

➤ Medición de consumo:



Legenda:

A5 - Cuadro de instrumentos

M1 - Motor de Arranque

G1 - Alternador

30 - Alimentación +12V Directa

50 - Alimentación +12V Arranque

31 - Alimentación Negativa

U  
D E M A L A G A  
I D A D



# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## ▪ METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS → Criterios de Ensayo

**CRITERIO 1:**

**MOTOR:** FRÍO Y CALIENTE

**CRITERIO 2:**

**PRUEBAS:** RALENTÍ, VELOCIDAD CTE (30 Y 65 km/h) Y CARRETERA (0% y 6% de pendiente)

**CRITERIO 3:**

**CONDUCCIÓN:** DIURNA Y NOCTURNA

**CRITERIO 4:**

**METEOROLOGÍA:** FAVORABLE Y ADVERSA



ANDALUCÍA TECH  
Campus de Excelencia Internacional  
International Campus of Excellence

# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio

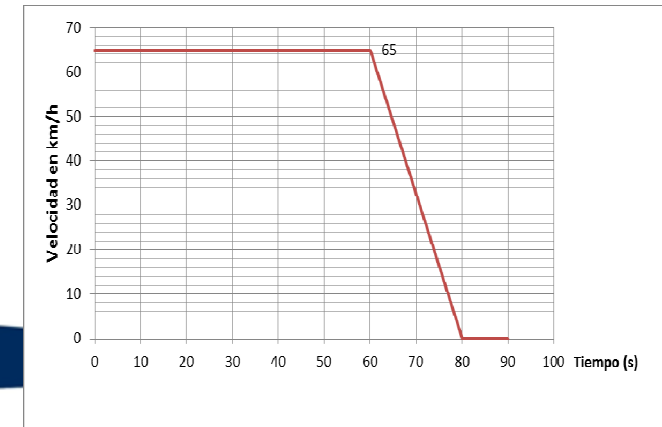
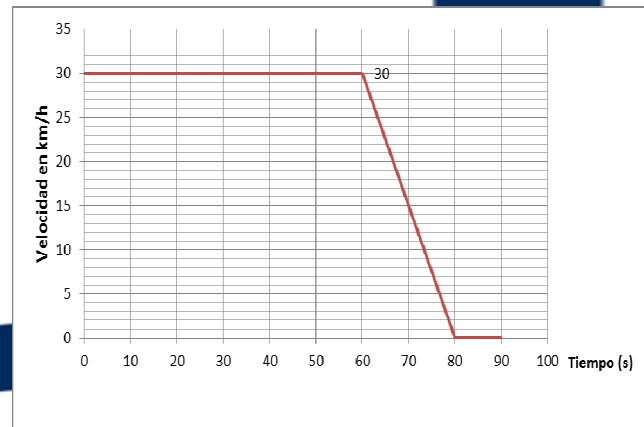


## METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS → Ciclos

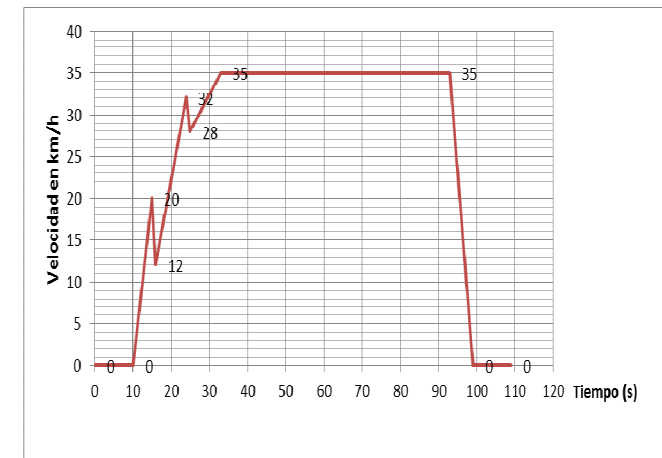
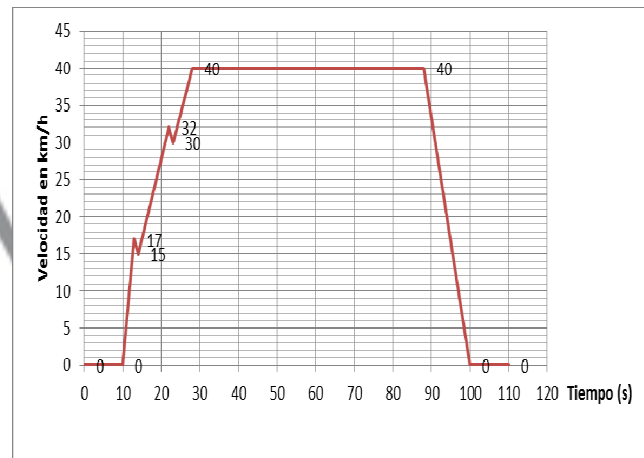
RALENTÍ

Puesta en marcha → 1' 20'' → Parada motor

VELOCIDAD CTE



CARRETERA





## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



### ▪ METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS → Consumos

CIRCUITO	Intensidad (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Ventilador 1º P	3,8	14,3	54,3
Ventilador 3º P	15,8	14,26	225,3
Radio	1,3	14,35	18,6
Luz de cruce y posición	10	14,26	142,6
Luz larga y posición	11,8	14,3	168,7
Antiniebla trasero	1,6	14,09	22,5
Luneta térmica	11,4	14,31	163,1
Ventilador radiador	16,6	14,26	236,7
Limpiaparabrisas 3º P	3,2	14,24	45,56



# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS → Ensayos

### Básico

Consumidores	Intensidad (A)	Potencia (W)
Gestión Motor	7	98

**Total: 98W**

### Día favorable

Consumidores	Intensidad (A)	Potencia (W)
Ventilador 1º P	3,8	54,3
Radio	1,3	18,6
Gestión Motor	7	98

**Total: 171W**

### Día adverso

Consumidores	Intensidad (A)	Potencia (W)
Ventilador 3º P	15,8	225,3
Radio	1,3	18,6
Ventilador radiador	16,6	236,7
Gestión Motor	7	98

**Total: 578,6W**





## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



### ▪ METODOLOGÍA EN LA TOMA DE DATOS:

#### Noche favorable

<i>Consumidores</i>	<i>Intensidad (A)</i>	<i>Potencia (W)</i>
Luces cruce y posición	10	142,6
Radio	1,3	18,6
Gestión Motor	7	98

**Total: 259,2W**

#### Clima adverso

<i>Consumidores</i>	<i>Intensidad (A)</i>	<i>Potencia (W)</i>
Ventilador 1º P	3,8	54,3
Radio	1,3	18,6
Limpiaparabrisas 3º P	3,2	45,56
Luz cruce y posición	10	168,7
Luz antiniebla	1,6	22,5
Luneta térmica	11,4	163,1
Gestión Motor	7	98

**Total: 570,6W**



## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



### ▪ RESULTADOS:

			Consumo (A)	Consumo Combte (g/prueba)	Consumo Combte (g/s)	Incremento Eléctrico (%)	Incremento Combustible (%)	Incremento Específico g/s A
<b>Motor Frío</b>	Ralentí	básico	60,55	22,00	0,275	14,44	<b>27,27</b>	<b>0,00734</b>
		día favorable	62,92	22,5	0,281			
		noche favorable	67,51	23,88	0,299			
		clima adverso	70,77	25	0,313			
		día adverso	68,77	28	0,35			
	Velocidad Cte. (30km/h)	básico	63,21	55,50	0,617	37,76	8,11	0,00130
		día favorable	75,56	56,75	0,631			
		noche favorable	85,97	58,00	0,644			
		clima adverso	92,12	59,50	0,661			
		día adverso	101,56	60,00	0,667			



## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



### RESULTADOS:

			Consumo (A)	Consumo (g/prueba)	Consumo (g/s)	Incremento Eléctrico (%)	Incremento Combustible (%)	Incremento Específico g/s A
Motor Caliente	Ralentí	básico	8	8,23	0,137	84,00	40,34	0,00132
		día favorable	18,1	8,23	0,137			
		noche favorable	39,5	9,9	0,165			
		clima adverso	24,3	9,07	0,151			
		día adverso	50	11,55	0,193			
	Velocidad Cte. (30km/h)	básico	11,09	36,17	0,402	77,60	14,74	0,00154
		día favorable	21,89	37,13	0,413			
		noche favorable	25,93	37,42	0,416			
		clima adverso	48,84	40,92	0,455			
	Velocidad Cte. (65km/h)	básico	10,68	42,58	0,387	77,47	18,41	0,00194
		día favorable	15,64	42,75	0,389			
		noche favorable	24,71	44,17	0,402			
		clima adverso	46,93	47,17	0,429			
	Carretera (sin pend.)	básico	12,17	68,17	0,620	77,79	12,95	0,00188
		día favorable	17,57	69,83	0,635			
		noche favorable	31	72,25	0,657			
		clima adverso	52,82	75	0,682			
	Carretera (pend. 6%)	básico	10	123,13	1,130	83,66	12,89	0,00284
		día favorable	15,11	126,75	1,163			
		noche favorable	23,67	126,25	1,158			
clima adverso		59,37	137,33	1,260				
		día adverso	61,2	139	1,275			



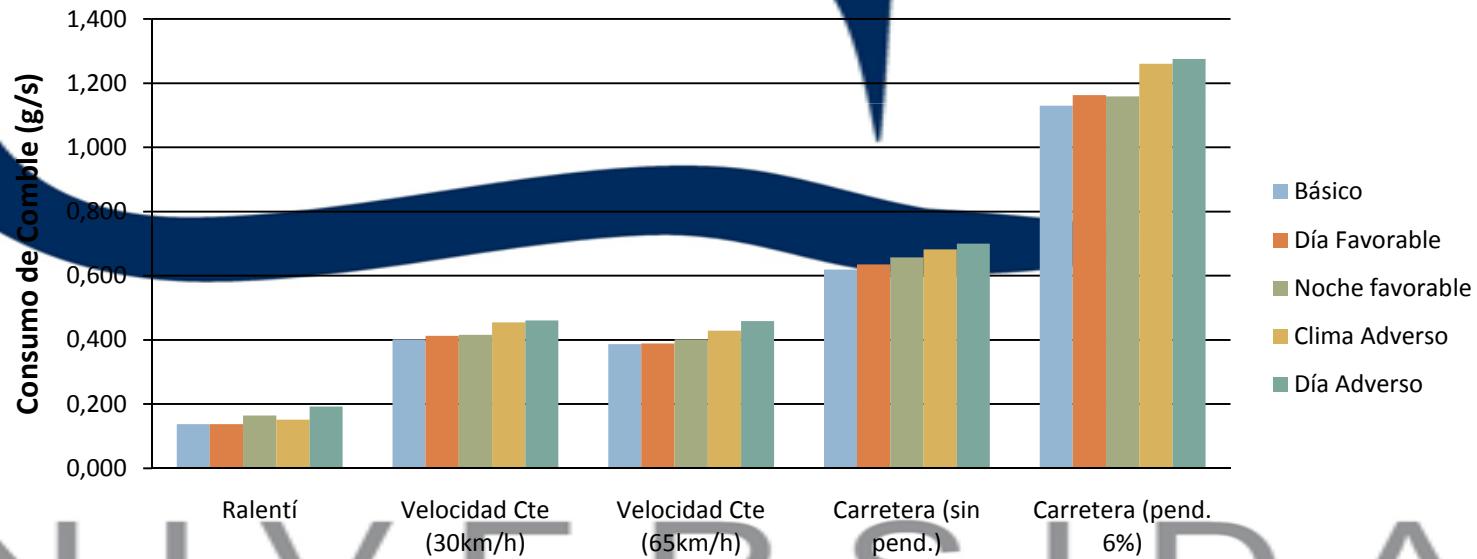
# ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



## RESULTADOS:

### Comparativa Motor Caliente





## ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CONDUCCIÓN

SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio



### ▪ CONCLUSIONES Y PROPUESTAS:

- **Aumento** de consumo de combustible para unas mismas condiciones de conducción, incrementando la carga eléctrica en el vehículo → En circulación urbana  $\approx$  **2 mg/s A**
- En términos relativos, mayor incremento **con menores requerimientos de potencia efectiva** → RALENTÍ.
- Guía de **uso eficiente** de circuitos eléctricos en **circulación urbana** → Tiempo elevado a ralentí.
- **Gestión electrónica** de los consumos eléctricos para un uso eficiente.





**ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CONSUMO ELÉCTRICO DEL  
VEHÍCULO EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE BAJO DIFERENTES  
CONDICIONES DE CONDUCCIÓN**

**SANTOS RAEZ, Isidro María ; GONZÁLEZ ARAGÓN, Manuel ; AUÑÓN HIDALGO, Juan Antonio**



**GRACIAS POR  
SU ATENCIÓN**

UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA