



**Universidad Politécnica Salesiana**

**Vehículos eléctricos e híbridos**

Modelado y Simulación del Vehículo  
Eléctrico BYD Yuan Pro mediante  
MATLAB/Simulink Vehicle Composer

# **AGENDA**

Introducción

Metodología

Desarrollo

Análisis de resultados

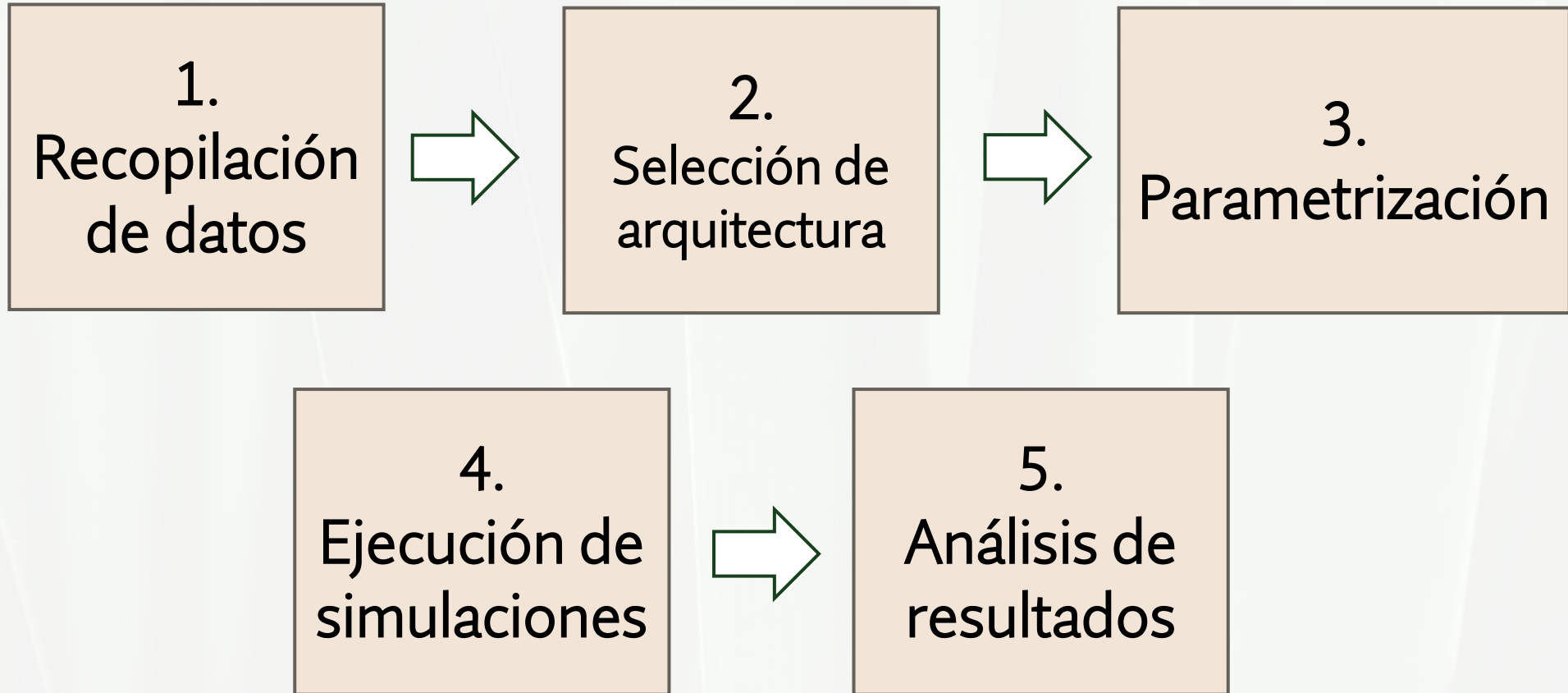
Conclusiones

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en la modelación y simulación del vehículo eléctrico BYD Yuan Pro mediante un entorno de análisis dinámico, configurando un motor de 70 kW y 180 Nm junto con un sistema de almacenamiento energético tipo LFP. A través de la aplicación del ciclo de conducción FTP-75, se evaluó el comportamiento del motor, la batería y las variables de control, permitiendo analizar cuantitativamente el desempeño energético y la respuesta dinámica del sistema.



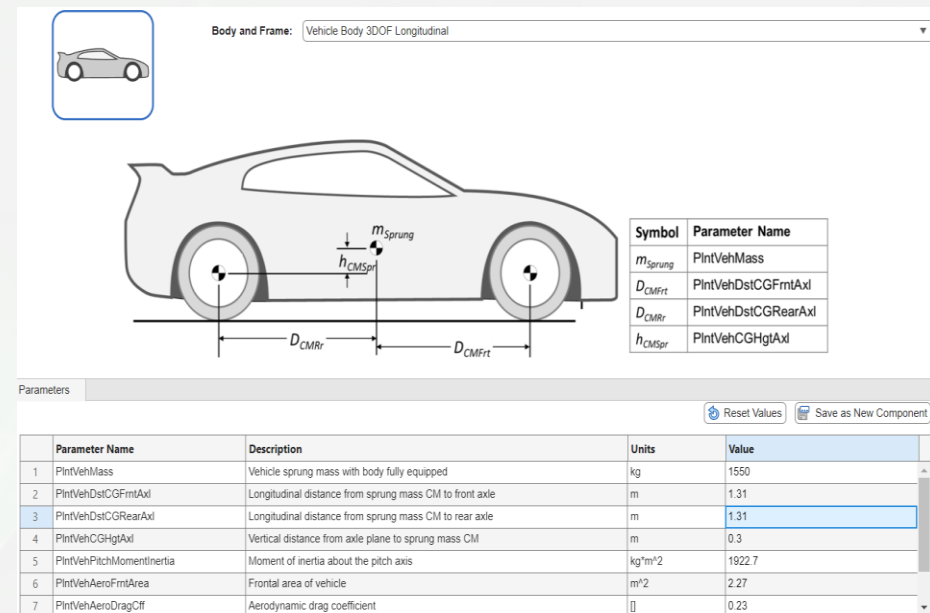
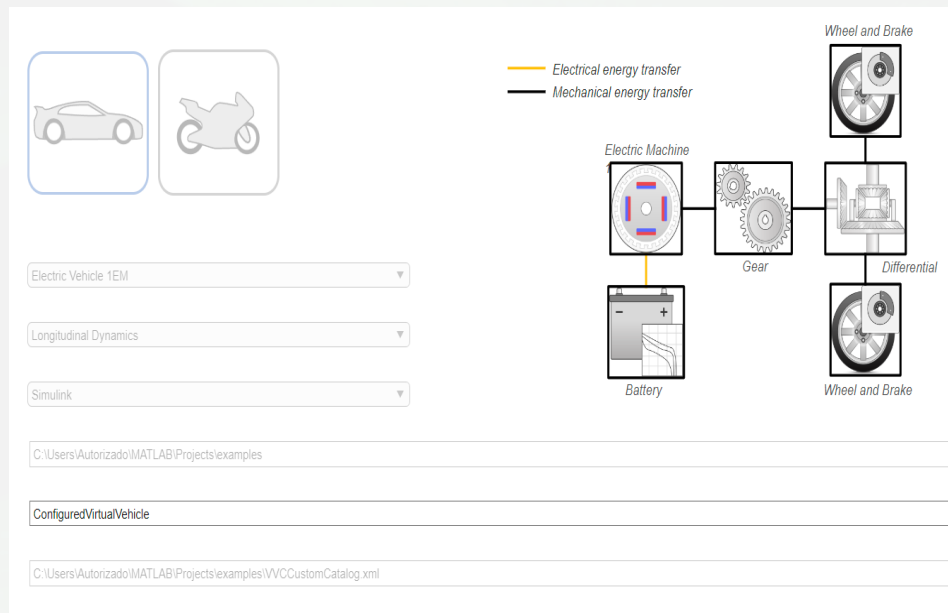
## METODOLOGÍA





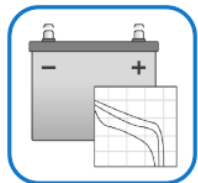
# DESARROLLO

## Configuración mecánica y caracterización técnica



# DESARROLLO

## Sistema de almacenamiento energético



Energy Storage: Mapped Battery (Electric Vehicle 1EM) ▼

Parameters


 Reset Values

 Save as New Component

	Parameter Name	Description	Units	Value
1	PlntBattNumCellSer	Number of cells in series	[]	112
2	PlntBattNumCellPar	Number of cells in parallel	[]	1
3	PlntBattChrgMax	Rated capacity per cell at nominal temperature	A*h	4.493
4	PlntBattTimeCnst	Output battery voltage time constant	s	0.001
5	PlntBattOpenCircVolt	Open circuit voltage, per cell	V	[3.17242 3.17242 3.17242 3.17242 3.17242
6	PlntBattVoltSocBpt	State of charge breakpoints for open circuit voltage	[]	[0 0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07 0.08 0
7	PlntBattTempBpt	Temperature breakpoints for internal resistance	K	[233.15 243.15 253.15 273.15 296.15 318.1
8	PlntBattIntrnRes	Internal resistance, per cell	Ohm	[0.3026 0.35142 0.34349 0.24415 0.02095 0
9	PlntBattSocBpt	State of charge breakpoints for internal resistance	[]	[0 0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07 0.08 0
10	PlntBattSocInit	Battery initial SOC	[]	0.8
11	PlntCellMassEv	Cell mass	Kg	0.07

# DESARROLLO

## Parametrización del motor eléctrico



Electric Machine 1: 

Electric Vehicle 1EM - Simple Motor  
Electric Vehicle 1EM - Mapped Motor  
Electric Vehicle 1EM - Simple Motor

Parameters

Motor Resize

Calibrate From Data

Design

Performance

Desired power [W]:  
Desired torque [Nm]:

70029.06  
180

Resize Motor

Run Performance Test

	Name	Unit	Value
1	Rated Power	W	7.0029e+04
2	Rated Torque	Nm	180



# DESARROLLO

Implementación del ciclo de conducción

**Scenario:**

Drive Cycle ▼

**Drive Cycle:**

FTP75 ▼

**Driver:**

Longitudinal Driver ▼













Add to Test Plan

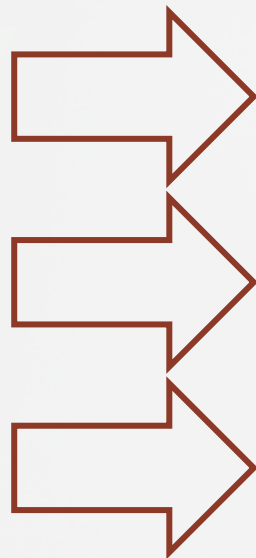
Simula conducción urbana con una duración de 1874 segundos y una velocidad máxima de 91.2 km/h



# DESARROLLO

Integración y monitoreo del modelo

Name	Line
<EMPwrLoss>	
<EMSpd>	
<EMTemp>	
<EMTrq>	
<BattCurr>	
<BattSoc>	
<BattTemp>	
<BattVolt>	
<AccelFdbk>	
<DecelFdbk>	



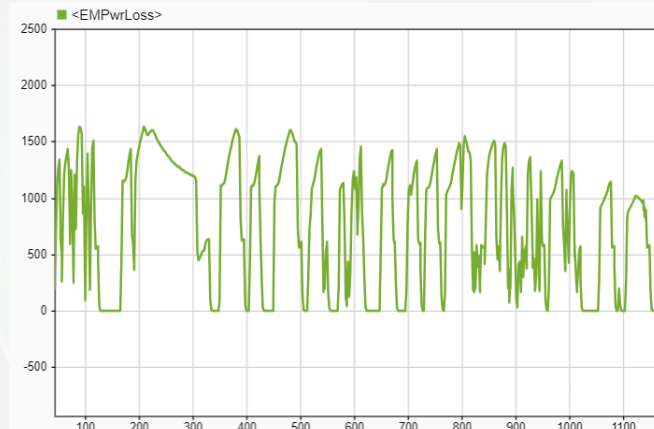
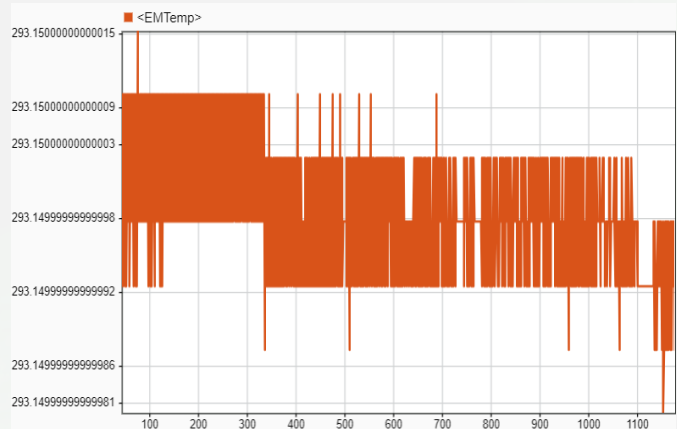
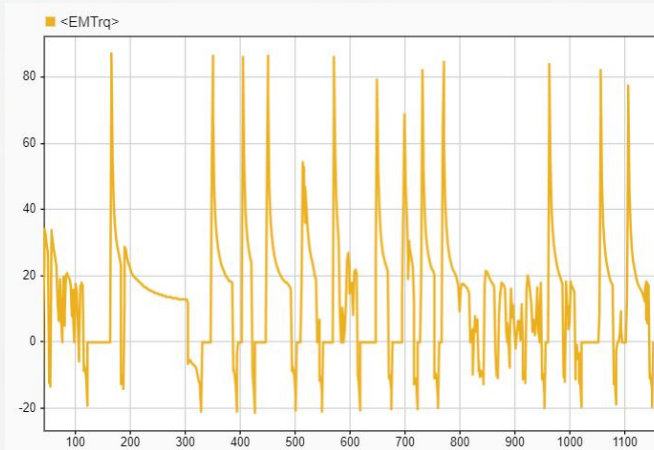
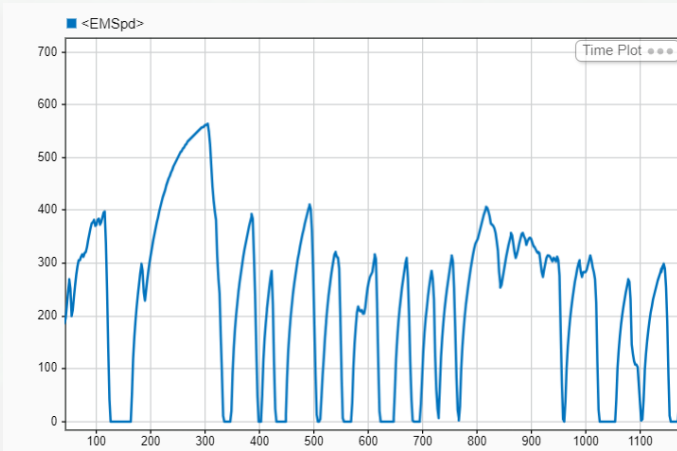
Permiten evaluar el **desempeño dinámico** y la **respuesta electromecánica** del sistema de propulsión

Gestión del balance y autonomía energética del sistema de almacenamiento

Representan la **demanda de conducción**

Data Inspector y el *Dashboard* de Simulink

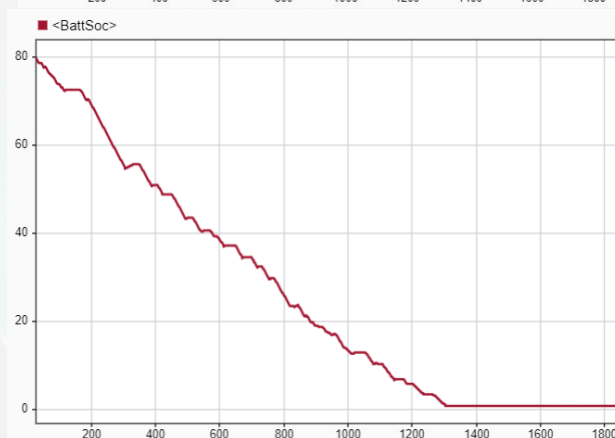
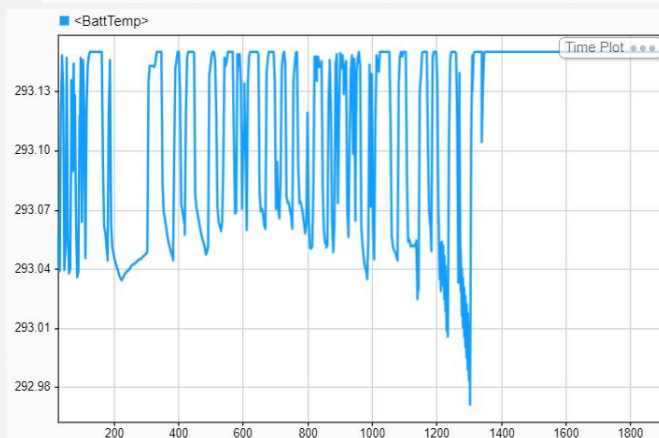
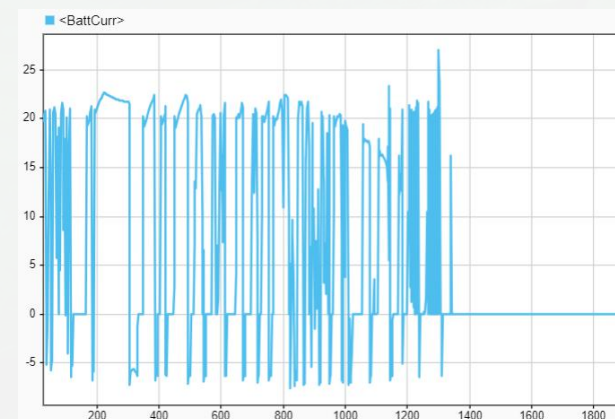
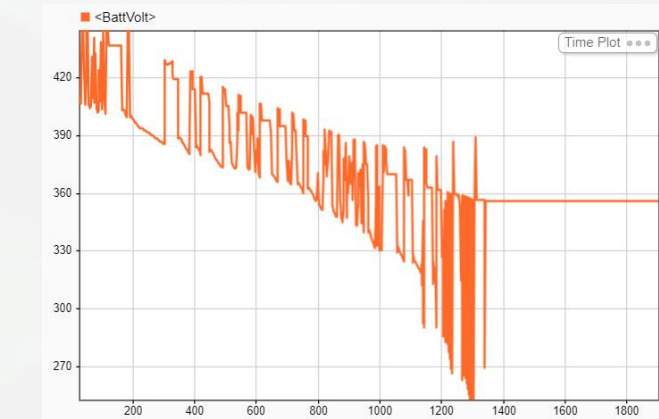
# ANÁLISIS DE RESULTADOS



Existe una interdependencia directa entre la velocidad ( $\text{EMSpd}$ ) y el torque ( $\text{EMTrq}$ ), donde los picos de torque (80-90 Nm) coinciden con los incrementos de velocidad durante las fases de aceleración del ciclo FTP-75. A su vez, estas variables gobiernan las pérdidas de potencia ( $\text{EMPwrLoss}$ ), las cuales alcanzan sus máximos (hasta 1600 W) únicamente cuando ambos parámetros mecánicos operan en niveles elevados, validando la coherencia energética del modelo



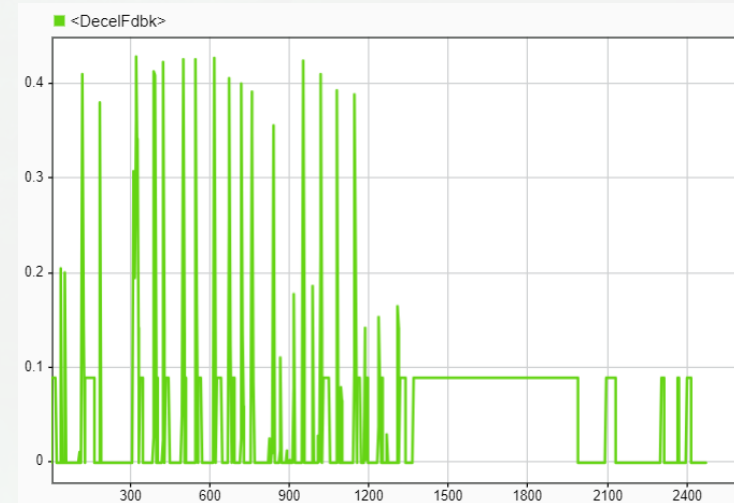
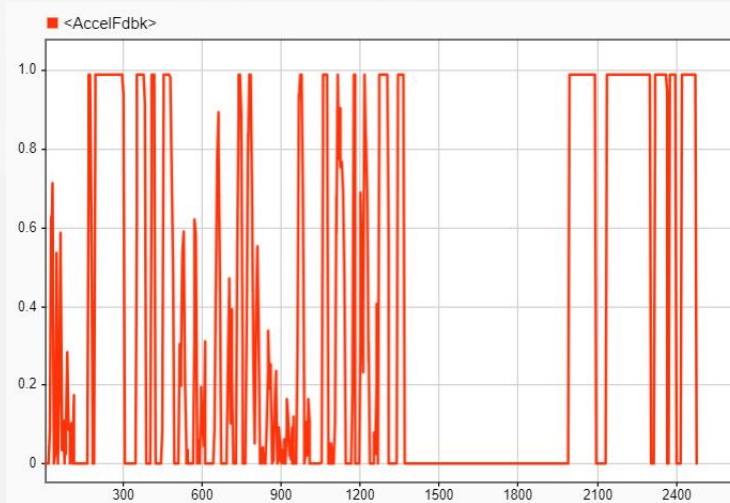
# ANÁLISIS DE RESULTADOS



El comportamiento de la batería está estrechamente ligado a la carga mecánica. Los picos de demanda del motor provocan incrementos inmediatos en la corriente de descarga (BattCurr) de hasta 27 A, lo que genera caídas escalonadas en el voltaje (BattVolt) y una pendiente más pronunciada en la reducción del estado de carga (SOC). La descarga energética es continua hasta el agotamiento total del SOC, momento en el cual el voltaje y la corriente se estabilizan al cesar la capacidad de respuesta del motor



# ANÁLISIS DE RESULTADOS



La señal de aceleración (AccelFdbk) actúa como el detonante principal que incrementa el torque y el consumo eléctrico, mientras que la regeneración (DecelFdbk) activa el torque negativo y flujos de corriente hacia la batería (-7 A). Al contrastar ambos, se observa que la regeneración reduce parcialmente la velocidad de descarga del SOC durante las frenadas, pero la magnitud de la energía recuperada es significativamente menor a la energía demandada durante la aceleración, resultando en una tendencia neta de descarga del sistema

# CONCLUSIONES

- **Fidelidad del modelo:** La arquitectura Electric Vehicle 1EM representó con precisión el comportamiento del BYD Yuan Pro, operando dentro de los límites de 70 kW y 180 Nm establecidos en la ficha técnica.
- **Autonomía y descarga:** Bajo el ciclo urbano FTP-75, el 80% de la carga inicial de la batería (45.12 kWh) se agotó en aproximadamente 1300 segundos, con una caída de voltaje de 420V a 260V.
- **Balance energético:** El sistema de recuperación de energía es funciona, pero la intensidad de descarga en aceleración mantiene una tendencia neta de agotamiento del SOC.
- **Limitaciones térmicas:** El modelo mantuvo una temperatura constante de 293.15 K, confirmando que es una representación simplificada centrada en el análisis eléctrico y mecánico, sin dinámica térmica avanzada.
- **Validación final:** Existe una correlación directa y coherente entre la señal de aceleración, el incremento de torque, el consumo de corriente y la reducción del estado de carga de la batería.

The image features the word "Gracias" in a bold, black, serif font, centered on a white rectangular background. This central element is flanked by two vertical panels showing a close-up of green, elongated leaves, possibly from a plant like a banana or a similar tropical species. The leaves are slightly out of focus, creating a soft, naturalistic border around the central text.

**Gracias**