

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Hipótesis	3
1.3. Objetivos Generales	3
1.4. Objetivos Específicos	3
1.5. Alcance	3
2. Marco Teórico	4
2.1. Antecedentes de Vehículos Eléctricos	4
2.2. árboles de Regresión	4
2.3. Partición Binaria Recursiva	5
2.4. Podado	5
2.5. Boosting	6
2.6. GradientBoosting	6
2.7. XGBoost	7
2.8. Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)	8
2.9. DeepLearning	11
2.10. Redes Recurrentes	11
2.11. Long Short-Term Memory Recurrent Neural Network (LSTM)	13
2.12. Incertidumbre en Red LSTM	14
2.13. <i>SHapley additive exPlanations</i> (SHAP)	14
3. Estado del Arte	16
3.1. Determinación de los principales factores que influyen en el consumo de vehículos eléctricos	17
3.2. Fenomenología del Consumo en Vehículos Eléctricos	18
3.2.1. Métodos de estimación de aceleración	20
3.2.1.1. Evaluación	21
3.2.2. Soluciones basadas en Machine Learnig	24
3.2.2.1. <i>Energy consumption estimation in electric vehicles considering driving style</i>	24
3.2.2.2. <i>A Data-Driven Method for Energy Consumption Prediction and Energy-Efficient Routing of Electric Vehicles in Real-World Conditions</i>	24
3.2.2.3. <i>Energy consumption analysis and prediction of electric vehicles based on real-world driving data</i>	25
4. Metodología	28

4.1. Caso de Estudio	28
4.2. Base de Datos	28
4.3. Extracción de Características	30
4.3.1. Segmentación de Ruta	32
4.4. Modelo de Estimación de Velocidad	32
4.4.1. Estructura de características de modelo	34
4.4.2. Creación de Modelo	35
4.5. Modelo de Consumo de Energía	36
4.5.1. Estructura de Características del Modelo	36
4.5.2. Creación de Modelo	36
4.6. Modelo Integrado	36
5. Resultados y Discusiones	39
5.1. Modelo de Velocidad	39
5.2. Modelo de Consumo	46
5.2.1. Análisis de Integral de Consumo	50
5.3. Modelo Integrado	52
5.3.1. Modelo de Sobre-Estimación de Consumo	58
6. Conclusiones y Recomendaciones	62
6.1. Trabajos Futuros	63
Bibliografía	64
Anexos	67
Anexo A. Ficha Técnica EV Nissan Leaf 2013	67
Anexo B. Estructura DataFrame	68
Anexo C. Modelo de Red LSTM	69
Anexo D. Análisis Proceso de MonteCarlo	70
Anexo E. Correlación Entre Periféricos y Condiciones Ambientales	72