

Presentado por:

Angi Lisbeth López Lozano

Yenifer Paola Cárdenas Lopez

Daniel Abello Sánchez

Presentado a:

Ricardo Andrés Villalba Rivera

Diseño de un modelo de alianzas estratégicas para ampliar la infraestructura de carga semipública de vehículos eléctricos en universidades y centros comerciales de Bogotá

Especialización en gerencia de proyectos

Índice de tablas

Tabla 1: Tecnicas e instrumentos de recolección.....3

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente	Tipo de triangulación	Justificación metodológica
Capacidad eléctrica disponible del sitio	Observación técnica + medición instrumental	Checklist RETIE + revisión de diagramas + medición de carga	Primaria	Metodológica y de datos	Requiere verificación objetiva conforme al RETIE, complementada con información institucional.
Tipo de cargador y potencia nominal	Observación técnica estructurada	Ficha técnica EVSE + registro fotográfico	Primaria	Datos	Variable técnica cuantificable que define requerimientos de red y tiempos de carga.
Estándares de conector y número de conectores	Inspección técnica	Lista de verificación interoperabilidad	Primaria	Datos	Permite verificar compatibilidad con el parque vehicular y normas vigentes.
Disponibilidad del	Análisis de registros	Logs de operación /	Primaria	Metodológica	Indicador cuantitativo

EVSE	operativos (SPC)	plataforma de gestión			clave de desempeño según criterios definidos en el proyecto.
Velocidad de carga efectiva	Medición instrumental	Registro kWh/min por sesión	Primaria	Datos	Permite evaluar el rendimiento real frente a la potencia nominal.
Uso, rotación y ocupación	Análisis estadístico descriptivo	Base de datos de sesiones + control de ocupación	Primaria	Metodológica	Permite evaluar eficiencia operativa y definir umbrales de congestión.
Tiempo de espera para iniciar carga	Observación estructurada	Ficha de observación + app de turnos	Primaria	Datos	Variable perceptual-operativa que afecta experiencia del usuario.
Integridad de protecciones y puesta a tierra	Inspección normativa	Checklist RETIE + certificado de conformidad	Primaria	Datos	Cumplimiento normativo obligatorio para operación segura.

Interoperabilidad funcional	Prueba de usuario	Guía de test funcional	Primaria	Metodológica	Evalúa acceso abierto y cumplimiento de regulación de pagos y uso.
Señalización eléctrica y etiquetado	Observación técnica	Lista de verificación RETIE	Primaria	Datos	Garantiza seguridad y correcta operación.
Eficiencia energética y gestión de carga	Observación técnica + revisión de sistema	Ficha técnica EMS / BMS	Primaria	Metodológica	Evalúa capacidad de balanceo dinámico y gestión de demanda.
Demanda proyectada de VE	Análisis estadístico y modelación	Series históricas + proyecciones oficiales	Secundaria	Teórica	Sustenta estimaciones futuras de uso de infraestructura.
Cobertura territorial	Análisis espacial y clusterización	SIG (QGIS) + k-means/DBSCAN	Secundaria + Primaria	Metodológica	Permite evitar redundancias y garantizar cobertura

					óptima.
Factibilidad eléctrica y regulatoria	Checklist técnico + entrevistas	Matriz de factibilidad + guía de entrevista	Mixta	Datos y metodológica	Integra condiciones normativas y técnicas reales.
Políticas públicas de movilidad sostenible	Análisis documental	Matriz normativa	Secundaria	Teórica	Contextualiza el modelo dentro del marco institucional.
Incentivos tributarios	Análisis documental	Ficha comparativa tributaria	Secundaria	Teórica	Aporta a la viabilidad económica del modelo.
Percepción del usuario y adopción tecnológica	Entrevistas semiestructuradas	Guía de entrevista	Primaria	Datos	Permite comprender barreras y motivadores del uso.

Nota: Elaboración propia con base en la simulación de encuestas del proyecto y análisis apoyado por herramientas de inteligencia artificial.

Referencias

Flick, U. (2019). An introduction to qualitative research (6th ed.). SAGE Publications.

Montgomery, D. C. (2017). Design and analysis of experiments (9th ed.). John Wiley & Sons.

Ñaupas Paitañ, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2019). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (5a ed.). Ediciones de la U.