

ELECTROMOVILIDAD EN CHILE: ESCENARIOS DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE CAPITAL HUMANO

M. Angeles Morandé



Metropolitana

senc@

Centro UC
Políticas Públicas

senc@



Red de Observatorios Laborales Regionales

Observatorio
Laboral
Metropolitana



Centro UC
Políticas Públicas



Misión

Producir conocimiento sobre el mercado del trabajo y brechas de capital humano actuales y prospectivas a nivel de ocupaciones en la Región Metropolitana.

Contribuir a la toma de decisiones, como al diseño e implementación de políticas de capacitación, productividad y empleabilidad

Usuarios



Empresas y
Gremios



Trabajadores y
personas que
buscan trabajo
y estudiantes



Organismos
Públicos a
nivel central,
regional y
local



Instituciones
educacionales y
formativas

Centro UC
Políticas Públicas



Antecedentes

- **Cambio climático** problema mundial, ha priorizado la necesidad de energías limpias
- El **sector transporte** origina el 20,4% de las emisiones de CO2 del planeta
- **Acuerdos internacionales** por reducir emisiones y avanzar hacia la carbono neutralidad
- **Electromovilidad:** uso limpio y eficiente del transporte

- **Países líderes** han puesto fecha de término al motor de combustión
- **Chile** ha comprometido la reducción de sus fuentes contaminantes. 21% de las emisiones de CO2 vienen del sector transporte.
- Chile ha comenzado la transición de la electromovilidad especialmente a través del **transporte público**

Metodología



Objetivos

- Analizar la implementación de la electromovilidad en distintos escenarios
- Analizar las principales barreras y facilitadores para el desarrollo de la electromovilidad
- Identificar los perfiles laborales que se requerirán en la transición a la tecnología
- Proponer líneas de acción



Metodología

1. Análisis de la experiencia internacional
2. Análisis de los avances en Chile
3. Construcción de escenarios
4. Caracterización de Perfiles laborales

Fuentes

- Literatura especializada nacional e internacional
- Entrevistas a actores clave

Experiencia internacional

- **Alto costo de manufactura**, se espera que los precios sean competitivos al 2025
- **Incremento de ventas de VE**: en los próximos 20 años más de la mitad de vehículos vendidos en el mundo serán eléctricos o híbridos.
- **Menores costos de mantención** y ahorro en combustible
- Fuerte inversión en **infraestructura de carga**
- **Países líderes:**

País	% de ventas de VE 2019
China	4,7%
Estados Unidos	1,9%
Alemania	3%
Noruega	55,9%
Reino Unido	3,1%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Center of Automotive Management (2020)

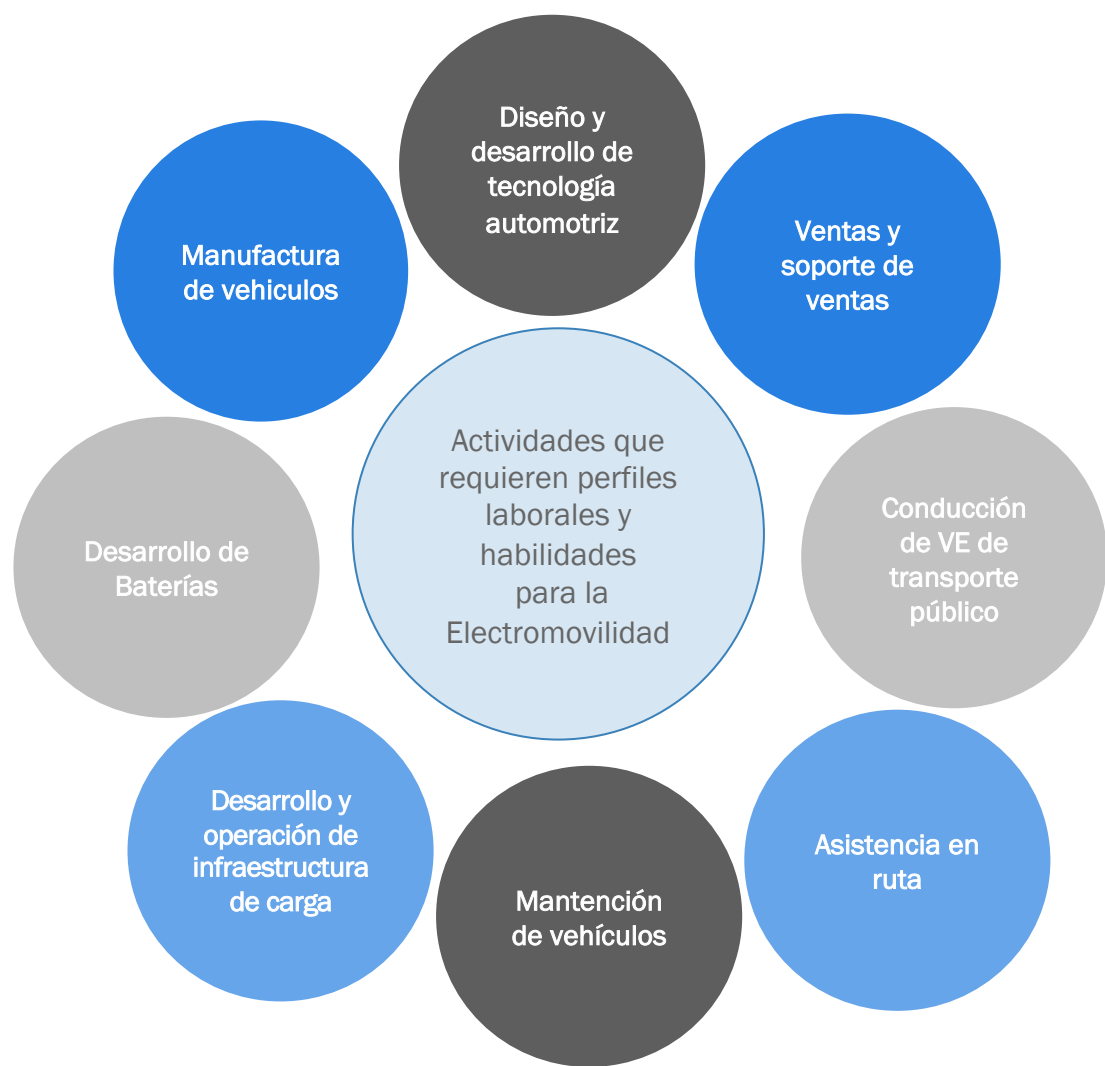
Experiencia internacional

Países líderes han adoptado distintas medidas en su transición al uso de vehículos eléctricos

Medidas	China	EE.UU	Alemania	Noruega
Meta transporte público eléctrico	X		X	X
Incentivo programas movilización compartida y bicicletas			X	X
Inversión en infraestructura de carga	X	X	X	X
Inversión en industria nacional	X	X	X	
Requisito mínimo de ventas VE a empresas del mercado	X	X		
Subsidios en compra VE particulares	X		X	
Exención fiscal / Descuento IVA		X	X	X
Impuestos vehículos contaminantes				X
Estándar nacional para cargadores	X			
Beneficios preferenciales	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia a partir de revisión de literatura

Experiencia internacional



Electromovilidad en Chile

Avances

- Chile líder en la región: Plan para incorporación gradual de **buses eléctricos** en la flota de transporte público de la RM (cerca de 800 actualmente)
- Hoja de ruta: **Estrategia Nacional de Electromovilidad**
- **Infraestructura de carga** principalmente en la Región Metropolitana
- **Ley de Eficiencia Energética** y Proyecto de **Ley de Distribución Energética**
- Programas piloto en **buses interurbanos** y en **minería**. Otras iniciativas con VE para **taxis, colectivos, vehículos comerciales**
- **Incentivos** para a compra de VE
- **I+D:** Centro para el desarrollo de la electromovilidad CORFO

Electromovilidad en Chile

Ventas y parque automotriz de vehículos eléctricos

Año	Ventas Vehículos Eléctricos	Ventas Vehículos Híbridos	Ventas Totales	Ventas Vehículos totales Chile	% de ventas Eléctricos-Híbridos
2012	5	297	302	338.826	0,09%
2013	5	300	305	378.240	0,08%
2014	14	227	241	337.594	0,07%
2015	32	171	203	282.232	0,07%
2016	22	185	207	305.540	0,07%
2017	137	403	540	360.900	0,15%
2018	197	866	1063	417.038	0,25%
2019	302	850	1152	372.878	0,3%
2020	200	671	871	258.835	0,33%

Fuente: elaboración propia a partir de datos ANAC (2020)

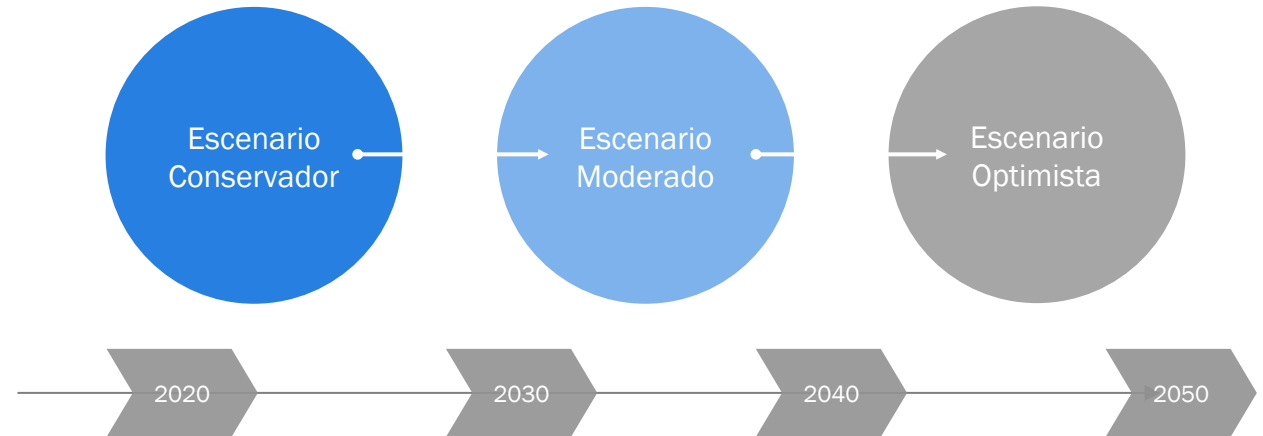
Electromovilidad en Chile

Capital humano

- **Mesas +Capital humano del Ministerio de Energía**, orientadas a capacitar en competencias para los desafíos en energía al 2022
- **Marco de Cualificaciones de Educación Técnico Profesional para el sector Energía.**
- **Becas Técnicos para Chile**
- **Estrategias desde IES:**
 - ✓ Convenios de Ues con industria automotriz
 - ✓ Adecuación de mallas y contenidos
 - ✓ Capacitaciones a estudiantes de mecánica automotriz y eléctrica
 - ✓ Centros especializados para la electromovilidad
 - ✓ Planes formativos asociados a la electromovilidad:
 - Al 2019 EMTP en especialidades de mecánica, eléctrica y electrónica: 31 mil estudiantes y 22 mil titulados.
 - Al 2018 se titularon 12.900 profesionales y 11.100 técnicos de carreras afines a la electromovilidad

Escenarios Electromovilidad

Dimensiones	Sub dimensiones
1. Desarrollo de tecnologías	Vehículos
	Infraestructura de carga
2. Políticas de fomento y desarrollo	Políticas monetarias
	Políticas no monetarias
3. Formación, capacitación y certificación de capital humano	Formación técnica a nivel medio
	Formación técnica superior y universitaria
	Certificación, Capacitación y reconversión laboral



Escenarios Electromovilidad

Dimensiones/ subdimensiones		Medidas/Acciones	EC	EM	EO
Desarrollo Tecnologías	Vehículos	Precios competitivos/ incremento ventas VE		X	X
		Oferta VE/requisitos mínimos de venta		X	X
	Infraestructura de carga	Construcción infraestructura de carga	X	X	X
		Capacidad energética suficiente		X	X
		Normativa y fiscalización para instalación de cargadores residenciales			X
Políticas de fomento y desarrollo	Políticas monetarias	Inversión en buses transporte público	X	X	X
		Incentivos monetarios para recambio de taxis/colectivos	X	X	X
		Mecanismos financiamiento compra VE	X	X	X
		Impuestos a vehículos contaminantes	X	X	X
		Incentivos para compra de VE		X	X
	Políticas no monetarias	Beneficios preferenciales para VE		X	X
		Interoperabilidad de cargadores		X	X
		Distribución/comercialización energía		X	X
		Planificación urbana considera infraestructura de carga pública		X	X
		Campañas públicas de promoción electromovilidad		X	X
		Transformación de VE			X
Inversión y Desarrollo		X	X		

Escenarios

Electromovilidad

Dimensiones/ subdimensiones		Medidas/Acciones	EC	EM	EO
Formación, capacitación, capacitación de capital humano	Formación técnica nivel medio	Infraestructura y equipos en liceos TP		X	X
		Articulación instituciones formativas con industria automotriz		X	X
		Actualización curricular según Marco cualificaciones sector energía			X
	Formación técnica superior y profesional	Readecuación de carreras	X	X	X
		Infraestructura y equipos		X	X
		Articulación con EMTP		X	X
		Becas Técnicos para Chile	X	X	X
	Capacitación, certificación, reconversión laboral	Capacitación y certificación para técnicos y profesionales	X	X	X
		Capacitación y Reconversión laboral oficios			X
		Capacitación en conducción y seguridad		X	X

Perfiles Laborales

Electricistas Certificados

- **Nivel técnico superior o profesional:** técnicos eléctricos, ingenieros civil electricista, ingenieros en ejecución electricista.
- **Tareas:** instalación, operación y mantenimiento de la infraestructura de carga.
- **Conocimientos:** contenidos eléctricos de alta y baja tensión, normativa eléctrica, manejo de softwares, estándares de seguridad. Manejo de pruebas y detección de fallas.
- **Certificación :** electricistas tipo A y B SEC
- **Ocupados en perfiles afines:** 100.000
- **Cargadores proyectados:** 190.000 al 2030

Mecánicos

- **Nivel técnico superior o profesional:** mecánicos automotrices y mecánicos de maquinaria pesada, electromecánicos.
- **Tareas:** inspección, diagnóstico, mantenimiento y reparación de vehículos.
- **Conocimientos:** contenidos de mecánica y electromecánica, competencias digitales y manejo de datos, especialización según tipo, partes o marcas de vehículos, manejo de riesgo y seguridad por el alto voltaje y manipulación de baterías.
- **Ocupados en estos perfiles:** 130.000
- **Autos y buses eléctricos:** 3700 VE y 800 buses

Perfiles Laborales

Otros perfiles que requerirán capacitación o reconversión laboral:



- **Conductores:**

Choferes de buses, Taxis y colectivos, vehículos comerciales. (263.000)



- **Personal de asistencia en ruta:**

Bomberos, Carabineros, paramédicos. (85.000)



- **Planificadores urbanos:**

Arquitectos, Urbanistas e ingenieros de transporte y tránsito (22.000)



- **Vendedores especializados**

Vendedores de vehículos automotores (25.000)

Conclusiones

- En la transición hacia la electromovilidad variables clave van a definir el desarrollo y consolidación de la tecnología en Chile. Aun existe incertidumbre respecto a su total despliegue, y las proyecciones de demanda laboral que traerá aparejada.
- Para avanzar en la transición, es fundamental la acción de políticas públicas que:
 - ✓ Fomenten que los VE sean competitivos a los de combustión
 - ✓ Prioricen la construcción y disponibilidad de infraestructura de carga
 - ✓ Incentivos económicos y no económicos a nivel del transporte público y privado
 - ✓ Normativas que hagan más competitivo al mercado eléctrico y de VE
 - ✓ Promuevan la disponibilidad, formación y capacitación de mano de obra de los perfiles más requeridos
- Confianza de los distintos actores del entorno de la electromovilidad y sus usuarios, fundamental para el asentamiento y consolidación de la movilidad eléctrica, así como de otras tecnologías complementarias.

Conclusiones

- De aquí al año 2050, se requerirán nuevas especializaciones, certificaciones, reconversión y capacitación a trabajadores.
- La actualización de planes formativos y la adaptación de los establecimientos de educación técnica media y superior a esta nueva tecnología son clave.
- Así como el poblamiento del Marco de Cualificaciones para la Formación Técnico Profesional del Sector Energía.
- La mayor demanda de capital humano en la transición a la electromovilidad se proyecta para perfiles técnicos superior mecánicos o eléctricos.
- Masa crítica de técnicos y profesionales requieren de especialización para el mayor desarrollo de la electromovilidad. Se concentran en las grandes ciudades.
- Los perfiles laborales asociados a al electromovilidad son ocupados principalmente por hombres, oportunidad de impulsar la participación femenina en esta industria.
- Necesidades de capacitación en ocupaciones como conductores, vendedores especializados, mecánicos o eléctricos de oficio.
- La seguridad como temática relevante para la capacitación de los distintos perfiles laborales y los usuarios de VE.