



**UTEPSA**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
PRIVADA DE SANTA CRUZ

# **ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA**

DISERTANTE:

ING. MAX MAMANI HUANCA

# ¿QUÉ ES LA ELECTROMOVILIDAD?



- La electromovilidad o movilidad eléctrica se refiere al uso de vehículos de transporte que funcionan con motores eléctricos para impulsarse y generar locomoción.

# ¿CUÁL ES EL BENEFICIO DE LA ELECTROMOVILIDAD?



**Reducción de Emisiones**  
Gases / Ruido  
(70 a 80% de las Emisiones de Efecto Invernadero)

**Mayor Eficiencia Energética**  
(Mejor regulación Térmica que en MCI)

**Menor Dependencia Energética**  
(Recarga abierta a diferentes tipos de establecimientos)

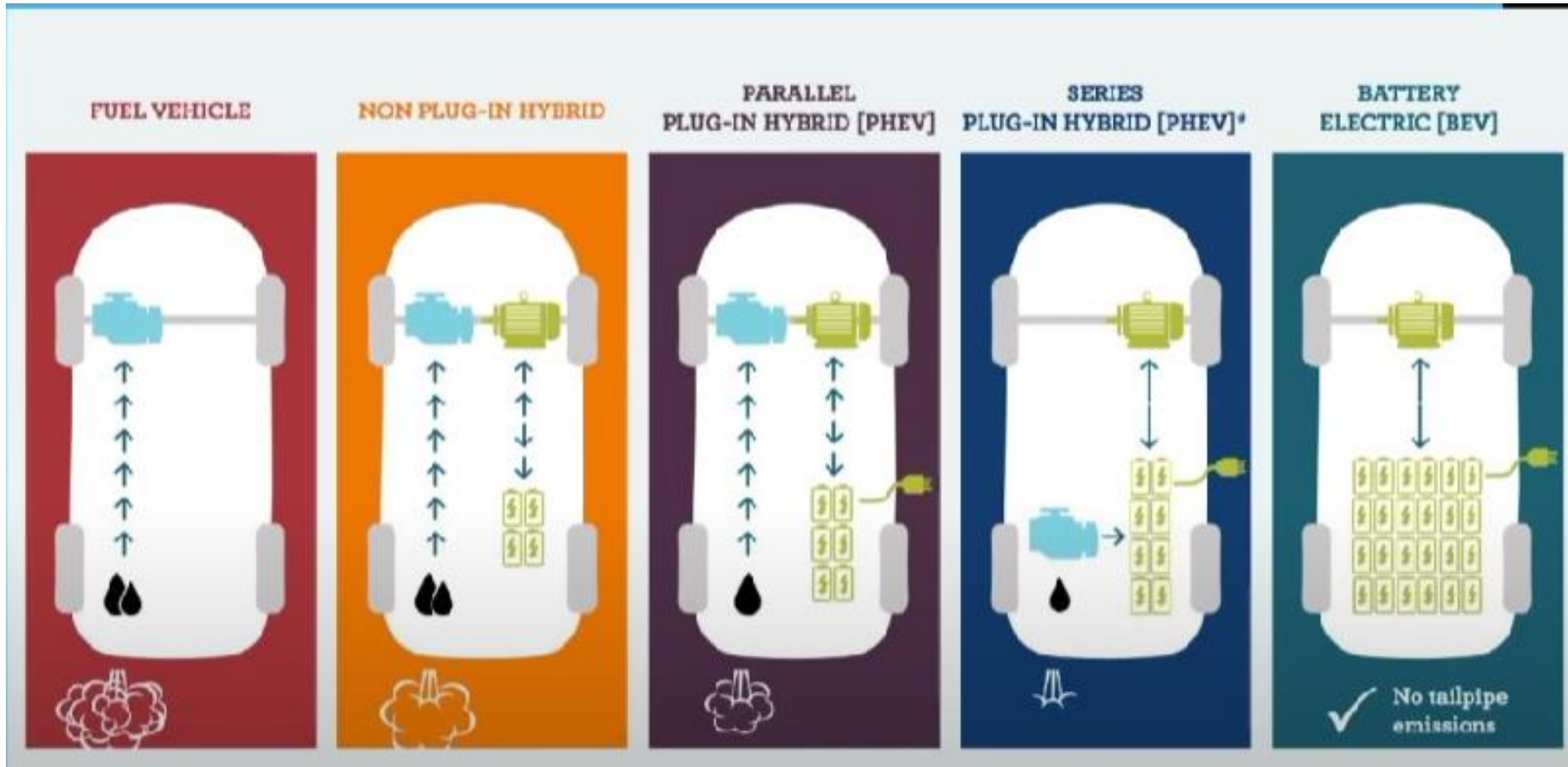
**Menores Costos en el Uso y Mantenimiento**  
(Hasta 50% menos los costos de Mto que un auto de motor MCI)

**Promueve la Infraestructura Eléctrica**  
(En especial las de fuentes Limpias renovables)

**SEDEMA** HOY NO CIRCULA

- La movilidad eléctrica tiene varios beneficios, el principal de ellos es que puede ayudar a reducir las emisiones de dióxido de carbono, un gas de efecto invernadero y contribuir a enfrentar el calentamiento global desincentivando el uso del petróleo y sus derivados.

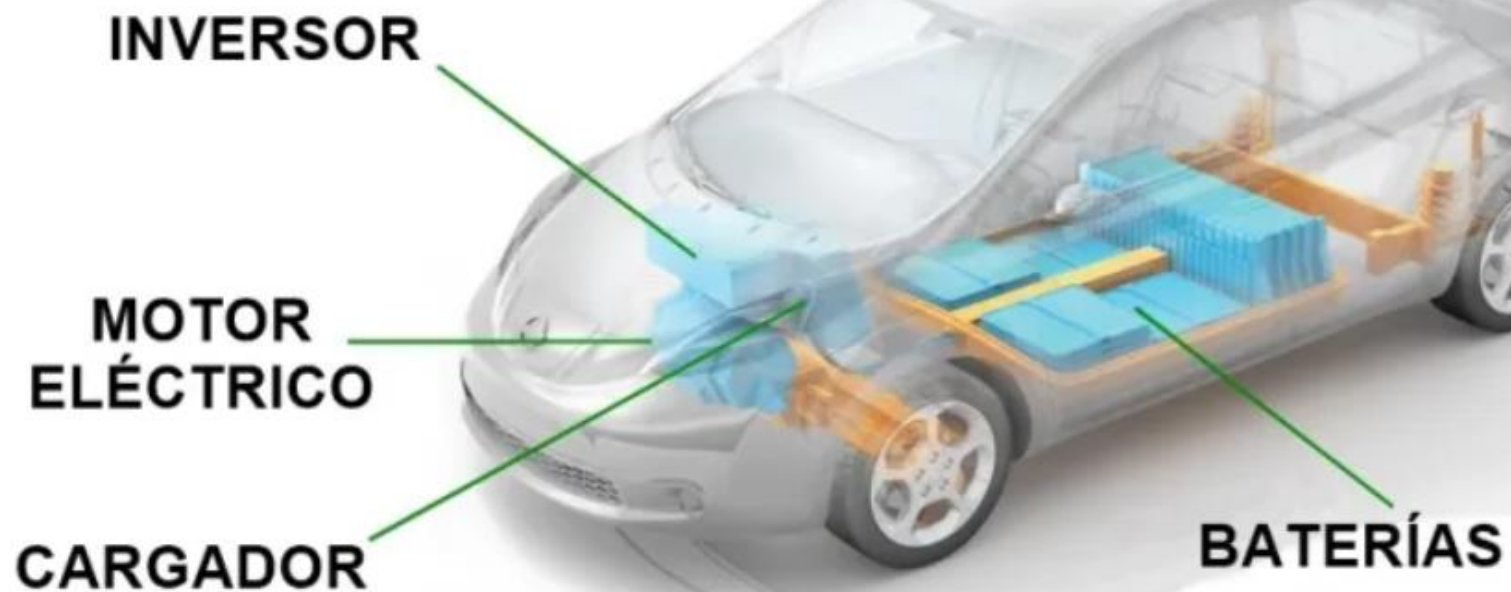
# TIPOS DE VEHÍCULO ELÉCTRICO



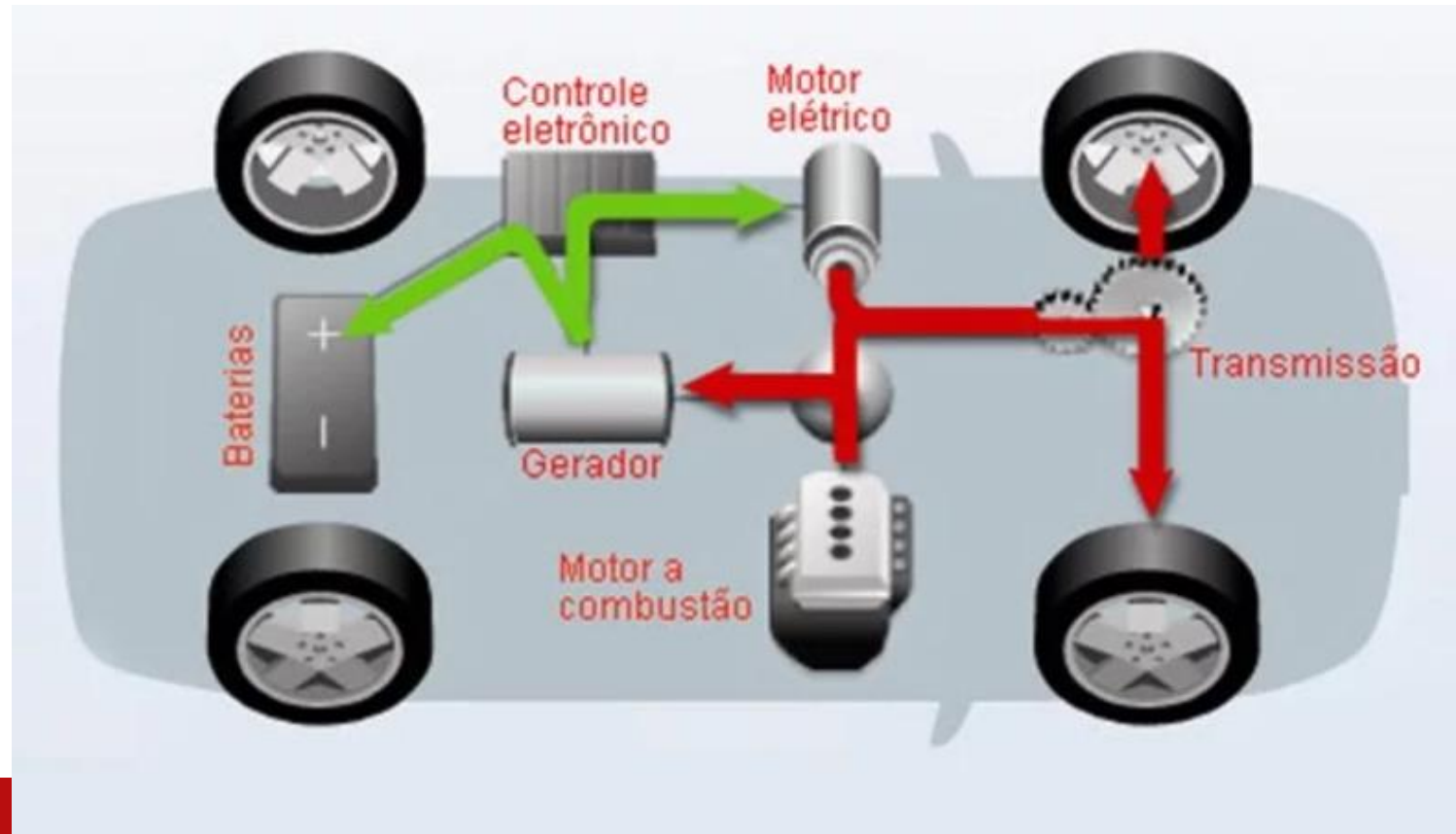
Fuente : Automundo

# COMPONENTES DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

¿QUE HAY DENTRO  
DE TU COCHE ELÉCTRICO?



# COMPONENTES DEL VEHÍCULO HÍBRIDO ELÉCTRICO





# VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## Vehículos Eléctricos y Fuentes Energéticas



### Tipos de energía renovable



### Energía solar

Nace a partir de la captación de la radiación solar

### Energía eólica

Consiste en el aprovechamiento de la fuerza del viento

### Energía hidráulica

Usa la fuerza del agua en su curso para general electricidad

### Energía geotérmica

Genera electricidad gracias a las altas temperaturas que existen bajo la tierra

### Energía marina

Aprovecha la fuerza del mar como las olas, mareas y corrientes marinas

# ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA



Equipo Bolivia - Atacama Solar



Quantum Motor S.A. La empresa ha iniciado operaciones en Bolivia en septiembre de 2019, en la ciudad de Cochabamba,



# EQUIPO BOLIVIA INTI II



## ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA

En este contexto, se aprueba en Bolivia el **Decreto Supremo N° 4539 del 7 de julio de 2021** que tiene por objeto “incentivar de manera integral el uso de la energía eléctrica con la finalidad de contribuir a la mejora del medio ambiente, el ahorro y eficiencia energética”.

(Artículo 1). Con éste decreto y su posterior reglamentación, se inicia una política orientada **al desarrollo de la electromovilidad** a través de incentivos tributarios y financieros dirigidos a la fabricación, ensamblaje e importación de vehículos automotores y maquinaria agrícola tanto eléctrica como híbrida.

# ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA


- Incentivos tributarios para fabricación, ensamblaje e importación de vehículos automotores eléctricos, híbridos y maquinaria agrícola eléctrica e híbrida;

- Incentivos tributarios para equipos y/o accesorios de sistemas de energía y generación distribuida.

- Incentivos financieros para fabricación, ensamblaje y compra de vehículos automotores eléctricos, híbridos y maquinaria agrícola eléctrica e híbrida;

## ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA

---



Las personas naturales que compren vehículos automotores eléctricos e híbridos como bien de consumo, tendrán la tasa de interés máxima establecida para la unidad productiva de tamaño micro, que es del 11.5%.



# ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA

Cuadro N° 1.1

**BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, SEGÚN DEPARTAMENTO Y TIPO DE S**  
(En número de vehículos)

DEPARTAMENTO/TIPO DE SERVICIO <sup>(2)</sup>	2003	2020	2021
<b>TOTAL</b>	<b>443.888</b>	<b>2.109.117</b>	<b>2.226.662</b>
Chuquisaca	19.290	80.971	84.473
La Paz	130.878	493.878	517.277
Cochabamba	95.618	453.500	478.251
Oruro	22.927	106.644	111.767
Potosí	17.397	73.434	76.650
Tarija	25.189	118.439	125.024
Santa Cruz	127.211	725.549	774.472
Beni	5.350	50.582	52.037
Pando <sup>(1)</sup>	28	6.120	6.711

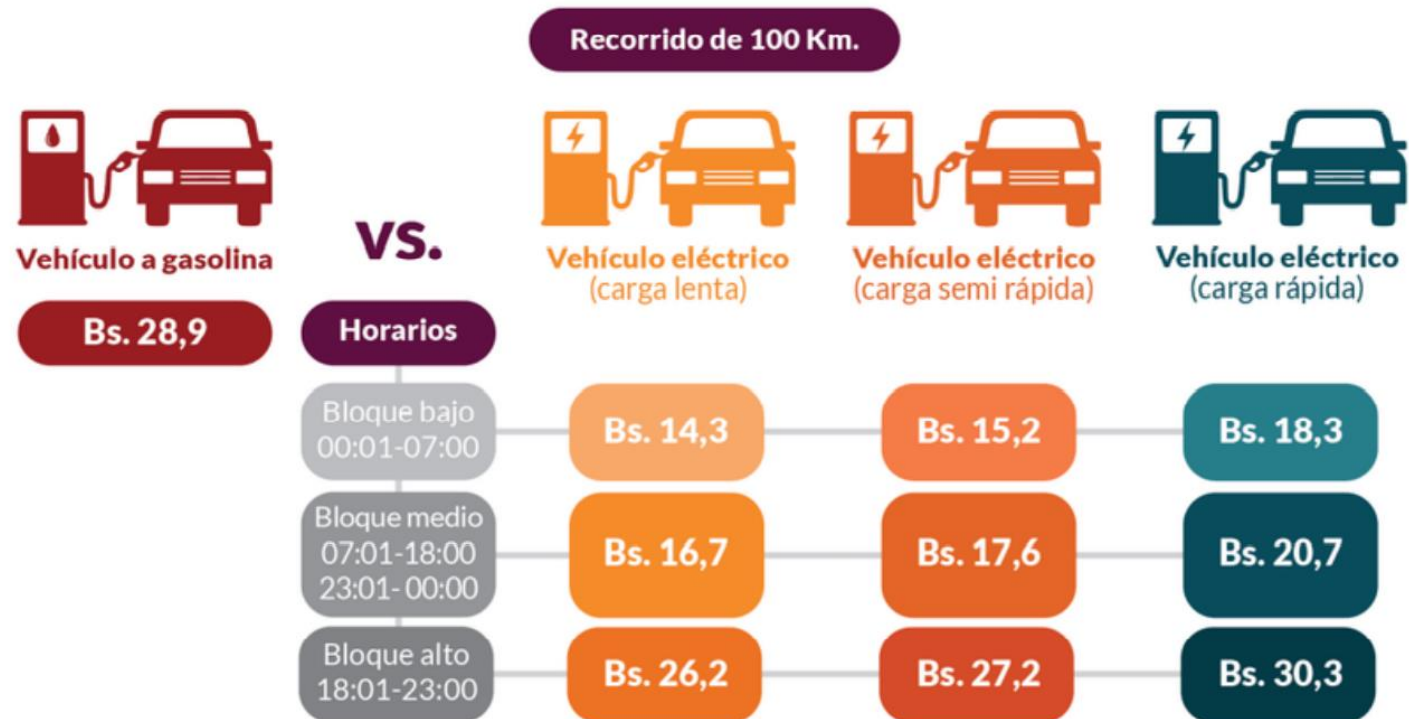
Fuente: Registro Único para la Administración Tributaria Municipal

# SUBVENCIÓN DE COMBUSTIBLES

	Descripción	Unidades	Precio Internacional Bs	Precio Bolivia Bs.	Subvención Bs.
1	Gasolina Especial	Bs/l	9.06	3,74	5,32
2	Diesel Oil internacional	Bs/l	8,97	3,72	5,52
3	Gas Natural GNV	Bs/m <sup>3</sup>		1,66	1,76
4	Gasolina Especial + internacional	Bs/l	9,06	5,54	3,52

# ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA

Cuadro N° 4  
Gasto en recarga de vehículos: Gasolina vs. Electricidad



Fuente: Rendición de Cuentas Públicas 2021. Ministerio de Hidrocarburos y Energías

## ELECTROMOVILIDAD EN BOLIVIA

---

Por otra parte, entre 2018 y julio del 2021 se importaron alrededor de 70 vehículos eléctricos al país. Datos recientes indican que el 2021, gracias a los nuevos incentivos del DS 4539, se importaron aproximadamente 1.100 vehículos eléctricos, de los cuales casi 100 son automóviles eléctricos y 1.000 motocicletas eléctricas. **Adicionalmente, la empresa Quantum Motors comercializó alrededor de 1.200 unidades de autos, motos, trimotos y bicicletas eléctricas en todo el país,** aunque esta empresa está trabajando desde antes de la nueva normativa[24].

[www.aetn.gob.bo](http://www.aetn.gob.bo)



# ELECTROLINERAS EN BOLIVIA

	Cantidad	Responsable	Observaciones
<b>Electrolineras</b>	11 unidades	ENDE	Decreto supremo 4539



**Fuente:** ENDE BOLIVIA Septiembre 2021

# SISTEMAS DE RECARGA-ENDE

	Departamentos	Cantidad	Características	Tiempo recarga
1	Santa Cruz de la Sierra	3	Corriente alterna Potencia 22 kilovatios (kW) 2 salidas Corriente 32 amperios Voltaje 380 (v)	1- 2 horas En función a la capacidad de batería de vehículos
2	Cochabamba	3	Corriente alterna Potencia 22 kilovatios (kW) 2 salidas Corriente 32 amperios Voltaje 380 (v)	1- 2 horas En función a la capacidad de batería de vehículos
3	La Paz	3	Corriente alterna Potencia 22 kilovatios (kW) 2 salidas Corriente 32 amperios Voltaje 380 (v)	1- 2 horas En función a la capacidad de batería de vehículos

## COSTOS - SISTEMAS DE RECARGA-ENDE

	<b>Bloque bajo</b>	<b>Bloque medio</b>	<b>Bloque alto</b>	
Carga lenta	1,01 Bs.	1,18 Bs.	1,86 Bs.	kWh
Carga semirapida	1,08 Bs.	1,25 Bs.	1,93 Bs.	kWh
Carga rápida	1,30Bs.	1,47Bs.	1,25Bs.	kWh

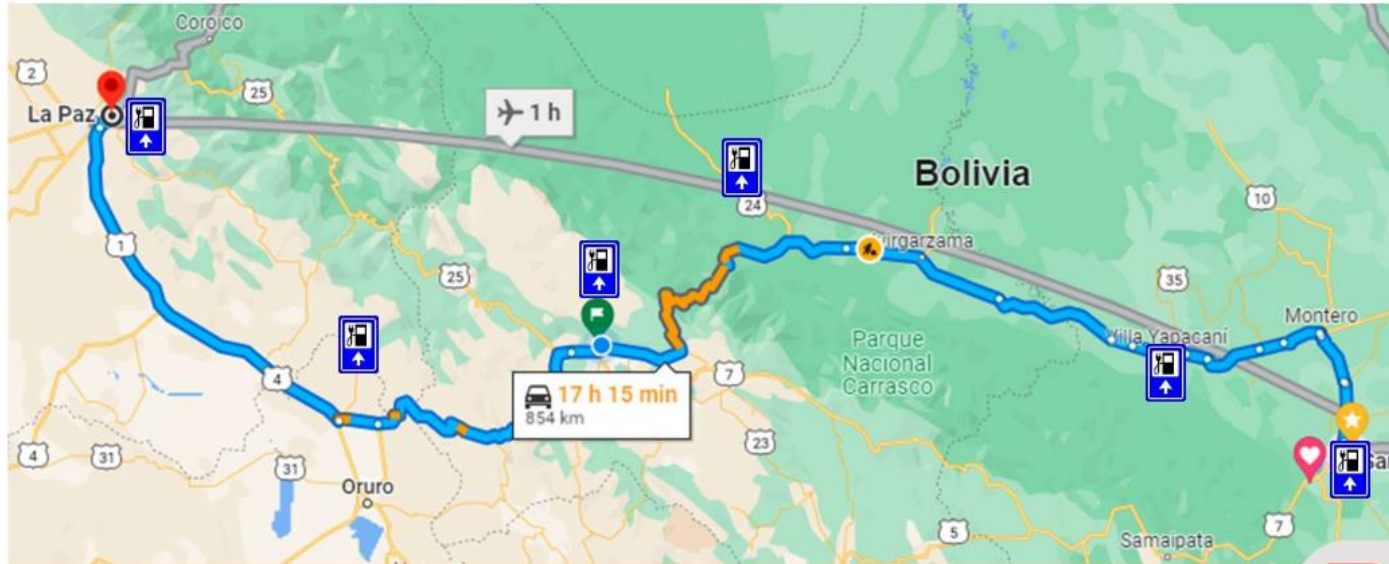
# UBICACIÓN DE ELECTROLINERAS EN BOLIVIA

## CARGADORES VEHÍCULO ELÉCTRICO

### CARGADOR 60 KW

0% - 100%	100 MIN
30% - 80%	30 MIN
100 KM	15 MIN

Cargador de carga rápida de C.C. 50 kW





# TIEMPO DE RECARGA EN LA RECARGA EN RUTA TRONCAL EN BOLIVIA

## CARGADORES VEHÍCULO ELÉCTRICO

### CARGA A 50 KW

RUTA		Distancia	Carga	Tiempo de Carga [min]	
Santa Cruz	Yapacaní	134	67%	15	92%
Yapacaní	Villatunari	184	46%	20	79%
Villatunari	Cochabamba	163	38%	30	88%
Cochabamba	Caracollo	191	40%	20	73%
Caracollo	La Paz	190	26%	20	59%

Cargador de carga rápida de C.C. 50 kW

# GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA ( EÓLICA)

Parques Eólicos		
	Ubicación	Capacidad MW
1	Qollpana	27
2	Warnes I	14
3	San Julian	39,6
4	El dorado	54
	<b>Total MW</b>	<b>134,6</b>

Fuente: El deber

# GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (FOTOVOLTAICOS)

Parques Fotovoltaicos			
	Ubicación	Capacidad MW	Año
1	Cobija	5,2	2015
2	El Sena	0,4	2018
3	Uyuni	60	2018
4	Yunchara	5	2018
5	Oruro Fase I	50	2019
6	Oruro Fase II	50	2021
	Total MW	170,6	

Fuente: El deber

## GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HIDRÁULICAS)

Centrales Hidráulicas			
	Ubicación	Capacidad kW	Año
1	Misicuni	120	
2	San Jose	124	
3	Rio Ivirizu	290,200	2021
4	Miguillas	203	2021
5	El condor	1,468	2021
6	Quinta turbina Corani	13,500	2021
	Total MW	752,168	


Fuente: El deber



# VEHÍCULOS ELÉCTRICOS QUANTUM



# VEHÍCULO ELÉCTRICO QUANTUM E2 CBBA



## QUANTUM E2

Largo	250 cm
Ancho	120 cm
Alto	148 cm
Peso con baterías	420 Kg
Capacidad	60V80 Ah
Potencia W(HP)	2000 (2.8)
Velocidad Max <sup>(Km/h)</sup>	45
Cantidad baterías	5

**Exterior**

- Techo Solar
- Aros de aluminio
- Luces led

<b>Voltaje</b>	<b>220 voltios monofasico</b>
Tiempo de carga	6 hrs.
Costo	5450 Sus
Autonomía	40 km

Fuente: Radar Energetico

# VEHÍCULO ELÉCTRICO QUANTUM E3 CBBA



### Exterior

- Techo Solar
- Aros de aluminio
- Luces led

## QUANTUM E3

Largo	250 cm
Ancho	120 cm
Alto	148 cm
Peso con baterías	460 Kg
Capacidad	60V100 Ah
Potencia W(HP)	3000 (2.8)
Velocidad Max <sup>(Km/h)</sup>	55
Cantidad baterías	5

<b>Voltaje</b>	<b>220 voltios monofasico</b>
Tiempo de carga	6 hrs.
Costo	5950 Sus
Autonomía	50 km
Potencia	3000 W (4HP)

Fuente: Radar Energetico

# VEHÍCULO ELÉCTRICO QUANTUM E4 LA PAZ



<b>Voltaje</b>	<b>220 voltios monofasico</b>
Tiempo de carga	6 hrs.
Costo	6350 Sus
Autonomía	50 km
Potencia	4000 W
Caja mecanica	2 velocidades

Fuente: Quantum

# VEHÍCULO ELÉCTRICO QUANTUM E4 LA PAZ

	Con batería de Plomo	Con batería de Litio
Número de ocupantes	3	3
Capacidad máximo de carga	250 kg	324 kg
Autonomía	50 km	55 km
Velocidad máxima	50 km/hr	45 km/hr
Pendiente máxima	15°	15°
Potencia del motor	4000 W	4000 W
Encendido	Eléctrico (control y botón)	Eléctrico (control y botón)
Velocidades	2	2
Tipo de batería	Plomo ácido	Litio
Tiempo de carga	5 - 6 horas	5 - 6 horas
Costo de carga completa	Bs 3.69 (Promedio)	Bs 5.69 (Promedio)
Durabilidad de la batería	300 - 400 ciclos	2000 ciclos
Freno delantero	Disco	Disco
Freno posterior	Disco	Disco
Iluminación	100% Led	100% Led
Velocímetro, trip y odómetro	Digital	Digital
Puerto USB	Si	Si
Dimensiones del baulero	N/A	N/A

Voltaje	220 voltios monofasico
Tiempo de carga	6 hrs.
Costo	6350 Sus
Autonomía	50 km
Potencia	4000 W
Caja mecanica	2 velocidades



# QUANTUM



TC MAX - SUPER SOCO

USD 4,500.00 - USD 4,570.00

Contáctanos

Descripción



TS - SUPER SOCO

USD 3,200.00 - USD 3,270.00

Contáctanos

Descripción



Z-3

USD 1,550.00

Contáctanos

Descripción



S-LIKE

USD 1,380.00

Contáctanos

Descripción



SCOOTER - SK1

USD 499.00 - USD 599.00

Contáctanos

Descripción



TC - SUPER SOCO

USD 3,200.00 - USD 3,270.00

Contáctanos

Descripción

Xpress Auto Market:  
Delivery ecologico





# PLANTA SALAR DE UYUNI



La planta de cloruro de potasio instalada en la región de Llipi Llipi.

La producción actual del  $\text{LiCO}_3$  se realiza en la planta piloto de carbonato de litio ubicada en la población de Llipi en el salar de Uyuni, en Potosí, y tiene una capacidad de 1.000 t por año

# DIFERENTE COMPOSICION QUIMICA DE LAS SALMUERAS Y ESTRUCTURA GEOLOGICA EN CADA DEPOSITO

Depósito	Na <sup>+</sup> g / L	K <sup>+</sup> g / L	Mg <sup>2+</sup> g / L	Li <sup>+</sup> g / L	Ca <sup>2+</sup> g / L	Cl <sup>-</sup> g / L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> g / L	B / g / L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> g / L	Salinidad total g / L	Densidad Kg / L
<b>Atacama (Chile)</b>	91.0	23.6	9.65	1.57	0.450	189.5	15.9	0.44	0.230	332.3	1.227
<b>Hombre Muerto (Argentina)</b>	103.0	9.7	0.14	0.90	0.121	168.0	11.4	0.54	0	294.0	1.212
<b>Coipasa (Bolivia)</b>	75.1	11.0	13.6	0.35	0.156	151.0	24.6	0.79	0.747	277.3	1.231
<b>Uyuni (Bolivia)</b>	87.2	7.2	6.5	0.30	0.500	157.1	8.5	0.20	0.300	267.8	1.210
<b>Rincon (Argentina)</b>	97.9	6.6	3.00	0.30	0.600	158.0	0	0.40	0	266.8	1.204
<b>Cauchari (Argentina)</b>	93.3	4.2	1.45	0.51	0.330	148.6	15.7	1.12	0.670	265.9	1.215
<b>Da Qaidam (China)</b>	56.3	4.4	20.20	0.31	0.200	134.2	34.1	0	0.600	250.3	1.234
<b>Clayton Valley (EEUU)</b>	63.7	8.0	0.23	0.36	0.450	100.0	6.6	0.09	0.650	180.1	1.079

# CARBONATO DE LITIO

Año	Produccion	Precio	Países	Observaciones
2016	19,33 tn	8368 \$us /tn	China	
2017	45,3 tn	8856 \$us/tn	China/Rusia	
2018	30,2 tn	18,580 \$us/tn	China/tn	
2019/2020	covid			
2021	1,018,5 tn	9,759 \$us/tn	China/Rusia/EE UU	
2022	80,8 tn	28.218 \$us/tn	Rusia	Febrero

# BATERIAS DE LITIO QUANTUM



Quantum Baterías se puede llegar a producir hasta 3.000 kWh en un solo turno de trabajo.

	BATERIAS QUANTUM		
VEHICULOS	500 vehículos	60v-80Ah	60-100Ah
MOTOCICLETA	2000 motos eléctricas		

Fuente: Quantum



# QUANTUM

Incerpaz: Referente latinoamericano en el rubro de la cerámica industrial.



Chuy confió en Quantum para premiar a sus clientes con vehículos 100 % eléctricos.



Mamut: Materiales de construcción tecnológicos, una empresa de economía circular que prefirió un vehículo quantum libre de contaminación para el medio ambiente



# IMPORTACION DE QUANTUM

	QUANTUM			
Países	Perú	Paraguay	México	El Salvador



## México y Bolivia presentan el carro eléctrico "más barato del mercado"

*Según la empresa, el automóvil Quantum cuenta con una instalación que le permite cargar en cuatro horas su batería al 100%, y tiene más de 100 kilómetros de autonomía, con una velocidad máxima de 60 kilómetros por horas.*

mientras los de litio pasan a los 7,500 y 8,000 dólares

La normativa establece que todos los coches nuevos que se vendan en México **deben contar con bolsas de aire y frenos ABS**. Quantum no estipula si sus vehículos cuentan con estos requisitos, pero eso no es todo porque también deben certificar pruebas de impacto frontal y lateral

**Fuente:** Excelsior México 23/08/2022

# VEHÍCULO ELÉCTRICO- 2020-CBB.

Marca	BYD
Tipo	Vagoneta/furgoneta
Autonomia	200 - 300 km
Tiempo de carga	5-6 horas alto volt. 12 horas bajo volt.
Bateria	Ion-litio
Cantidad	10





## PARQUE AUTOMOTOR ELÉCTRICO - CBBA

El parque automotor de vehículos eléctricos en el municipio de Cochabamba supera las 200 unidades, entre automóviles, motos y bicicletas.

Alcaldía implementara 2 puntos de recarga o también llamados electrolineras

PROYECTO DE LEY  
QUE BENEFICIA EL USO DE

**VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**  
HECHOS EN BOLIVIA

DESCUENTOS EN EL PAGO DE IMPUESTOS

1<sup>ER</sup> AÑO | No pagan impuestos

2<sup>DO</sup> AÑO | 50%

3<sup>ER</sup> AÑO | 25%

QUEREMOS INCENTIVAR EL USO DE  
**VEHÍCULOS** QUE SON  
**AMIGABLES**   
CON EL **MEDIO AMBIENTE**

CiudadVerde



UNIDOS  
Crece más

## PARQUE AUTOMOTOR ELÉCTRICO - CBBA 2019

Fuente: Alcaldía municipal Cbba.

# PARQUE AUTOMOTOR ELÉCTRICO – SANTA CRUZ



Marca	Renault Kangoo
Tipo	Utilitario trabajo
Autonomía	200 km
Tiempo de carga	5-6 horas alto volt. 12 horas bajo volt.
Capacidad batería	33kWh
Potencia W(HP)	44kW(60cv)a
Vel. Maxima	130 km/hr
Bateria	Ion-litio
Cap. De carga	650 kg
Procedencia	Francia
Cantidad	3
Costo	50000\$us a 60000\$us

# GRAN PRIX SOLAR CBBA-2016





# GRAN PRIX SOLAR -2016 CBBA

Categoría:	Hibrida	Categoría
Equipo	Total ral. km	Equipo
U. Católica	127.0	UDEA
UTEPSA	91.5	UNIVALLE
UMSS	13.2	UPEA

Categoría	Innovación
Equipo	Total gral. km
UDEA	71.5
UNIVALLE	14.9
UPEA	14.3



# GRAN PRIX SOLAR COCHABAMBA 2017



# GRAN PRIX SOLAR-2017 CBBA-SACABA

Categoría:	Hibrida	Categoría	Innovación
Equipo	Total ral. km	Equipo	Total gral. km
<b>UMSS</b>	124	<b>UDEA</b>	62
<b>UPB</b>	108		
<b>UMSS</b>	100		





# RESULTADOS GRAN PRIX SOLAR CBBA-SUCRE 2018

CATEGORÍA HÍBRIDOS							
INSTITUCIÓN	EQUIPO	Km-Cronometrado	Km-Urbano	Puntos	Faltas	Km Efectivos	Puntos totales
UPB	UPB	112,3	33,75	180	10	146,05	170
PRIVADO	PANIS	91,9	13	118	5	104,9	113
		0	0	0	0	0	0
CATEGORÍA INNOVACIÓN							
INSTITUCIÓN	EQUIPO	Km-Cronometrado	Km-Urbano	Puntos	Faltas	Km Efectivos	Puntos totales
UDEA	UDEA	285,48	39,15	363	0	324,63	363
UMSS	Indestructibles	128,29	35,6	199	0	163,89	199
UMSS	No Fear	90,4	42,7	175	10	133,1	165

# CARRETERA COCHABAMBA – CHUQUISACA 2021



Fuente: Energética

# CARRETERA POTOSÍ 2021



Fuente: Energética

# CARRETERA POTOSÍ 2021



Fuente: Energética



# RESULTADOS GRAN PRIX SOLAR CBBA-POTOSI 2021

CATEGORIA INNOVACION								
EQUIPO	28/10/2021		29/10/2021		30/10/2021		Penalización	TOTAL
	Recorrido	Circuito	Recorrido	Circuito	Recorrido	Circuito		
<b>UDEA</b>	143	37	120	53	40	0	2,96	372
<b>UPB</b>	142	31	118	52	40	0		366

CATEGORIA HIBRIDOS							
EQUIPO	28/10/2021		29/10/2021		30/10/2021		TOTAL
	Recorrido	Circuito	Recorrido	Circuito	Recorrido	Circuito	
<b>UTEPSA</b>	46	21	16	42	36	0	148
<b>UCB</b>	17	19	40	29	36,7	0	132

# PREMIACIÓN COCHABAMBA 2021



Fuente: Energética

# VEHÍCULO HÍBRIDO GASOLINA-HIDROGENO



Fuente: Utepsa





**UTEPSA**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
PRIVADA DE SANTA CRUZ

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION**

