

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

CORPORACIÓN MINERA DE BOLIVIA GERENCIA NACIONAL DE RECURSOS EVAPORÍTICOS

INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS RECURSOS EVAPORÍTICOS

- INFORME FASE 1**
- PERSPECTIVAS
FASES 2 Y 3**

Uyuni octubre de 2010

SALARES DE BOLIVIA

Bolivia tiene numerosos salares y lagunas de donde se pueden obtener minerales evaporíticos.

El salar de Uyuni tiene 10 mil kilómetros cuadrados y se constituye en la mayor reserva mundial de litio.

El salar de Coipasa tiene 3.300 kilómetros cuadrados y una riqueza importante en sales de potasio.

El total de extensión de salares y lagunas con recursos evaporíticos en nuestro país superan los 17 mil kilómetros cuadrados.

SALAR DE UYUNI

Bolivia tiene la reserva de litio más grande del mundo en el salar de Uyuni, 100 millones de toneladas según los trabajos exploratorios realizados por la Gerencia de Recursos Evaporíticos de COMIBOL.

INDUSTRIALIZACIÓN FASE 1

- ▶ Producción:
 - **40 tn/mes de Li_2CO_3**
 - **1.000 tn/mes de KCl**
- ▶ Inversión
 - **\$us 17**
 - **millones (2008-2011)**

OBRAS CIVILES EN UYUNI

- ▶ La Planta Piloto-Semi Industrial (PP-SI) se encuentra en su fase final de construcción.
- ▶ Las obras civiles tienen un avance general del 90%.
- ▶ El bloque de oficinas (dos plantas) está con un avance del 95%.
- ▶ El bloque de talleres y laboratorios tiene un avance del 85%.
- ▶ La unidad del bloque de depósitos tiene un avance del 90%.
- ▶ El bloque de tres plantas (procesos) tiene un avance del 75%.
- ▶ El cercado del predio con malla olímpica tiene un avance del 90%.
- ▶ El sistema de alcantarillado de toda la planta tiene un avance del 85%.
- ▶ Obras en la portería están con 85% de avance.



Vista panorámica de las obras civiles en la Planta Piloto



Vista panorámica de las obras civiles en la Planta Piloto



Vista panorámica de las obras civiles en la Planta Piloto

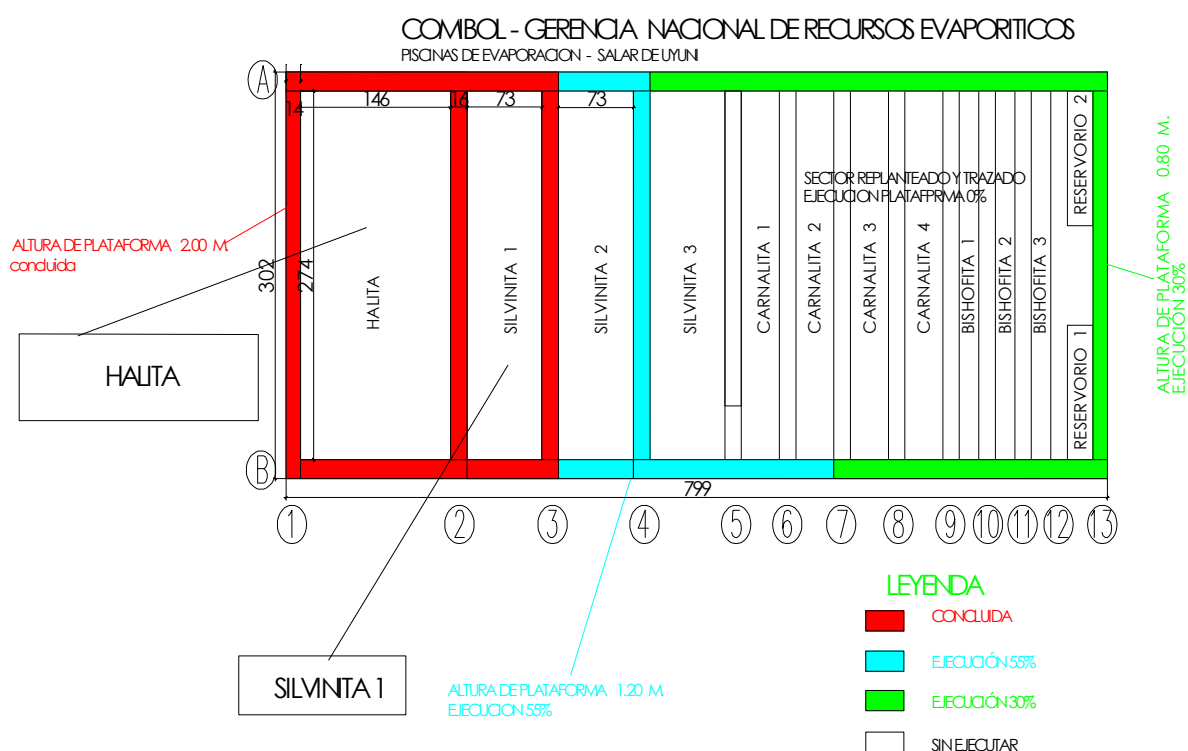


Infraestructura interna de la Planta Piloto

CONSTRUCCIÓN PISCINAS

- ▶ Están concluidos los diques para las dos piscinas de halita (60 mil m² de superficie).
- ▶ Ya hemos recibido la totalidad de los geotextiles y las geomembranas. Estamos a punto de adjudicar la impermeabilización de las piscinas.

AVANCE DE OBRAS EN LAS PISCINAS





Construcción de los diques en el Salar de Uyuni



Construcción de los diques en el Salar de Uyuni



Construcción de los diques en el Salar de Uyuni



Dimensiones de las piscinas de evaporación

GEOLOGÍA Y EXPLORACIÓN

- ▶ 250 pozos superficiales para extracción de muestras.
- ▶ 750 pozos, cada 5 km para determinar isoconcentraciones del salar.
- ▶ 250 pozos, cada 2 km con profundidad de un metro en el área de mayor concentración.
- ▶ **DETERMINACIÓN DE PERMEABILIDAD.**
30 pozos de 30 metros de profundidad.
- ▶ **BOMBEO PISCINAS PLANTA PILOTO**
6 pozos de 40 metros de profundidad.
- ▶ **ESTRATIFICACIÓN DE LA COSTRA SALINA**
1 pozo de 50 metros de profundidad.



Trabajos de perforación en el Salar de Uyuni

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

- ▶ **5 estaciones:** 1 Planta Piloto; 2 Área de Piscinas; 1 Centro del salar; 1 Salar de Coipasa.
- ▶ Tenemos la más completa base de datos sobre precipitación pluvial, inundación, vientos, temperatura y humedad en la zona.

LABORATORIO

- ▶ Consolidamos el laboratorio más moderno y especializado del área: Salmueras y Sales.
- ▶ Esta a nivel de otros en el mundo, es preciso, veloz y confiable.
- ▶ Realizamos 40 análisis/día; 240/semana y alrededor de 1000/mes.
- ▶ Hasta la fecha se realizaron más de 7 mil pruebas de 9 elementos (más de 63 mil determinaciones).

DESARROLLO DE PROCESOS

EL PROCESO BOLIVIANO PARA FABRICAR CARBONATO DE LITIO: Nuestro equipo de investigadores ha desarrollado exitosamente un proceso propio para la obtención de carbonato de litio. Está en proceso la patente.

- Se obtiene licor enriquecido con más de 60 g/lit de litio, menos de 8 g/lit de magnesio y 2 a 3 g/lit de boro.

Planta de Li_2CO_3

- Eliminación final de los restos de Magnesio y Boro con tratamiento químico con carbonato de sodio y cal

PRODUCTO FINAL = CARBONATO DE LITIO



Técnicos de Laboratorio desarrollan los procesos químicos con salmueras



Técnicos de Laboratorio desarrollan los procesos químicos con salmueras

EQUIPAMIENTO

- ▶ Laboratorios 100% a diciembre.
- ▶ Planta Piloto: Lechada de cal y sulfatos 70% a diciembre.
- ▶ Planta KCl 25% a diciembre.
- ▶ Planta de carbonato de litio 20% a diciembre.
- ▶ Fresadora adjudicada, será entregada en febrero-marzo 2011.

REACTIVACIÓN DE LA MAESTRANZA DE PULACAYO

- Para responder a las necesidades de abastecimiento de equipos, la Comibol rehabilitó la Maestranza de Pulacayo distante a 18 kilómetros de la ciudad de Uyuni.
- También se habilitaron varios talleres particulares que están apostando a la construcción de diferentes equipos complementarios.

Entre los equipos están:

- Tanque apagador de cal.
- Tanque de preparación de ceniza soda.
- Tanque reservorio de magnesio.
- Buzón de acero de 12 m³
- 2 tanques de diesel (40 mil litros c/u)
- Correa transportadora
- Molino de martillo
- 2 Acondicionadores
- 2 Bombas lameras
- Espesador
- Celdas de flotación, para planta de KCl

INVESTIGACIÓN DE PROCESOS

- ▶ Optimización tecnológica del proceso de obtención de KCl, al 100% a diciembre.
- ▶ Optimización tecnológica del proceso de Li_2CO_3 , al 80% a diciembre.

PATENTES EN TRÁMITE

Se ha iniciado el trámite para lograr el derecho de propiedad intelectual para COMIBOL de 7 patentes, además del PROCESO BOLIVIANO para la obtención de carbonato de litio

ACUERDOS FIRMADOS

Países: Corea, Brasil e Irán

Objeto: Fortalecer la cooperación entre las partes para programas de desarrollo de la industrialización de los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni observando la regulación y políticas mineras definidas por el Gobierno de Bolivia.

Principios: Brasil, Irán y Corea del Sur reconocen la Salar de Uyuni como la reserva de litio más grande del mundo, respetan y apoyan la decisión del gobierno boliviano de llevar adelante un proyecto 100% estatal para la industrialización de sus recursos evaporíticos.

Destacan la importancia de la industrialización de los recursos evaporíticos para fortalecer el comercio bilateral y considera a los países firmantes como clientes estratégicos de Bolivia.

CONCLUSIÓN FASE 1

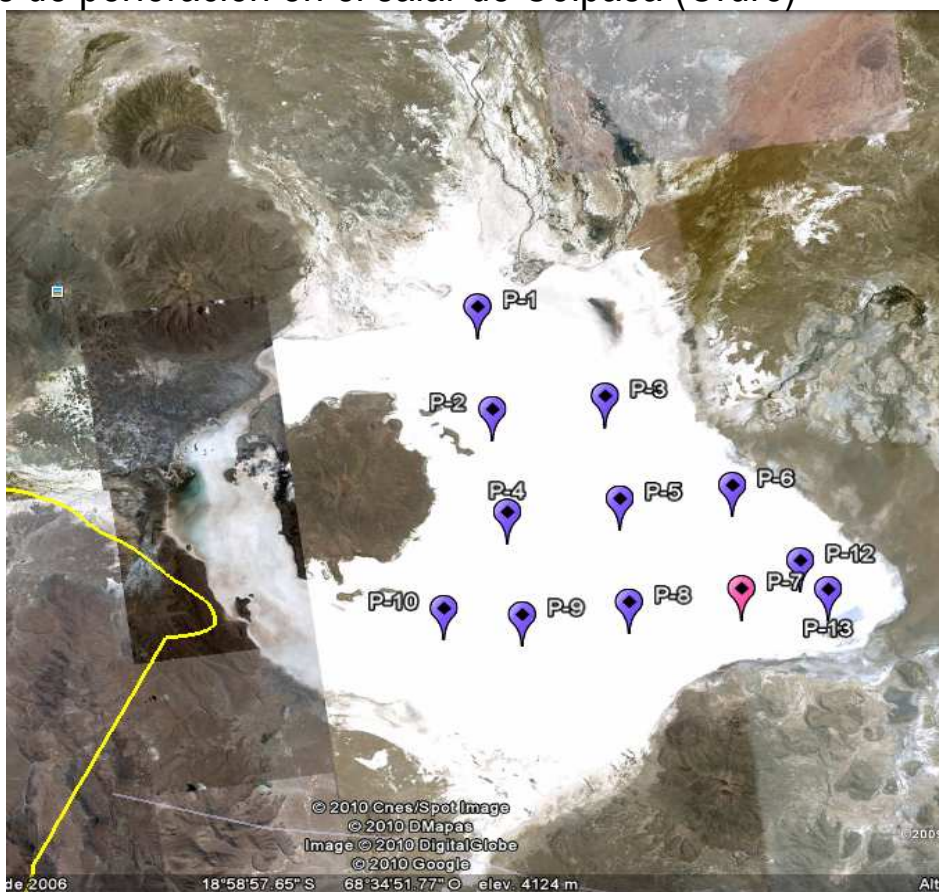
- ▶ Conclusión diques hasta silvinita 2, mediados de octubre.
- ▶ Conclusión diques hasta carnalita 2, fin de año.
- ▶ Conclusión OO.CC. fines de noviembre
- ▶ Conclusión provisión de agua, fase 1, hasta diciembre.
- ▶ Provisión de energía eléctrica para planta y campamento completa a través de grupos electrógenos.
- ▶ Radier para Planta de KCl en el salar, 50 % a diciembre.

PROYECTO COIPASA

- ▶ Se instaló la Estación Meteorológica en el pueblo de Tauca.
- ▶ Este mes se iniciará la construcción de la Estación Experimental.
- ▶ Se definirá la geología del salar y posibles procesos de producción de cloruro de potasio.
- ▶ Se realizará la investigación morfológica del salar.
- ▶ Se determinará su potencialidad y las isoconcentraciones para detectar el lugar más rico del yacimiento.

EXPLORACIÓN REALIZADA EN EL SALAR DE COIPASA

Trabajos de perforación en el salar de Coipasa (Oruro)



El punto rojo revela el área de mayor concentración de litio y potasio



Estación meteorológica en Coipasa



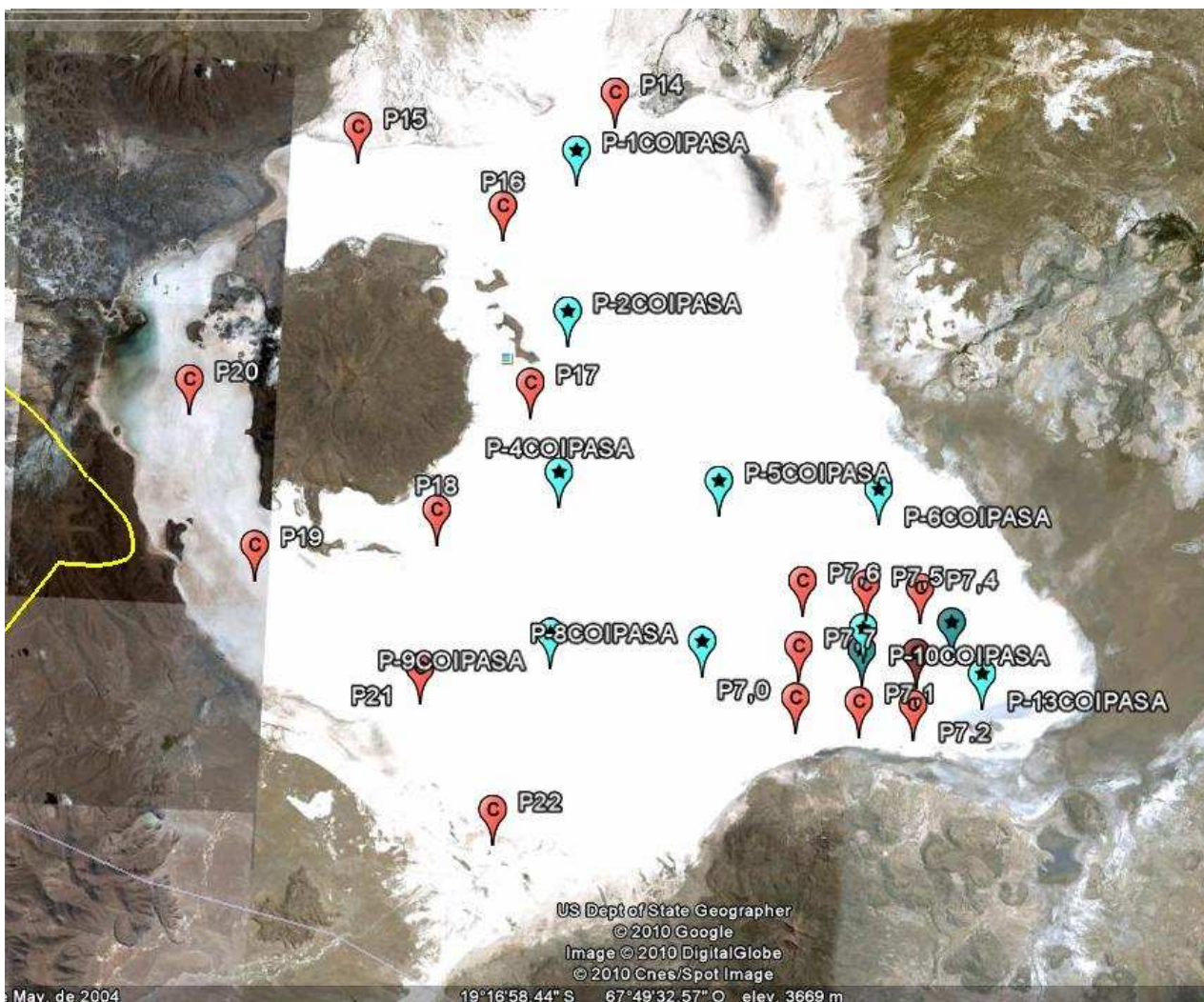
Se inician trabajos de prospección en el Salar de Coipasa

PLAN DE EXPLORACIÓN EN SALAR DE COIPASA

Perforaciones:

100 pozos de 2 metros hasta 100 metros de profundidad

Encontrar posibles capas que contengan salmuera con mejor relación litio/magnesio y sulfato/litio.



La imagen muestra los futuros lugares de perforación

ESTACIÓN EXPERIMENTAL EN EL SALAR DE COIPASA

Inversión estación

500 mil dólares

Gastos en uso de maquinaria

1.4 millones de dólares

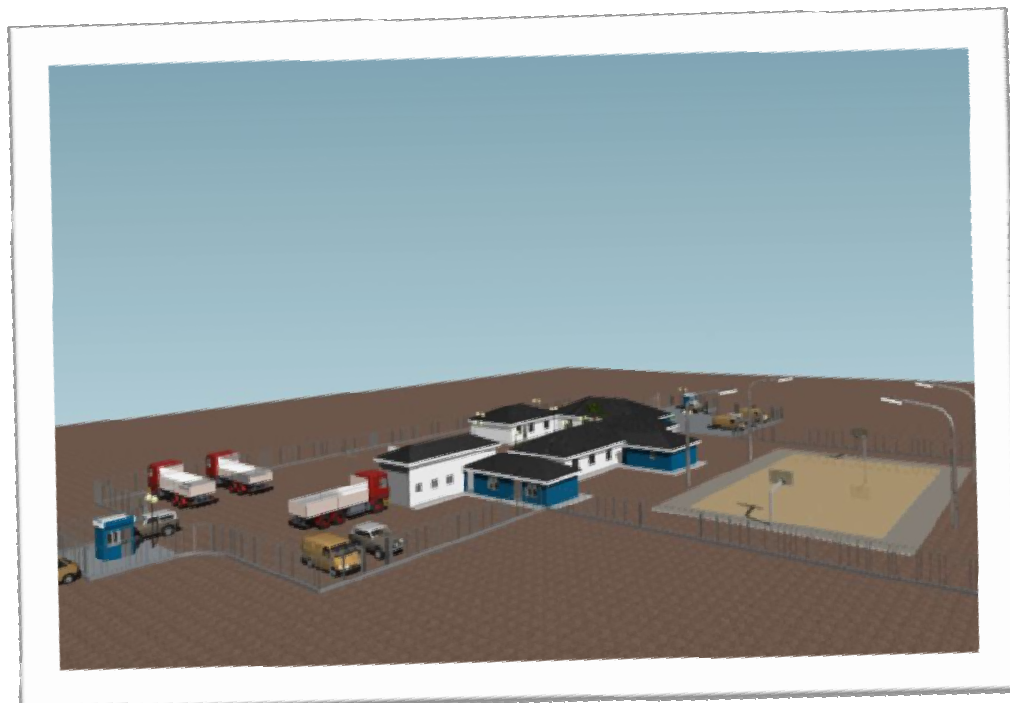
Gastos en laboratorio

1 millón de dólares

Número de investigadores

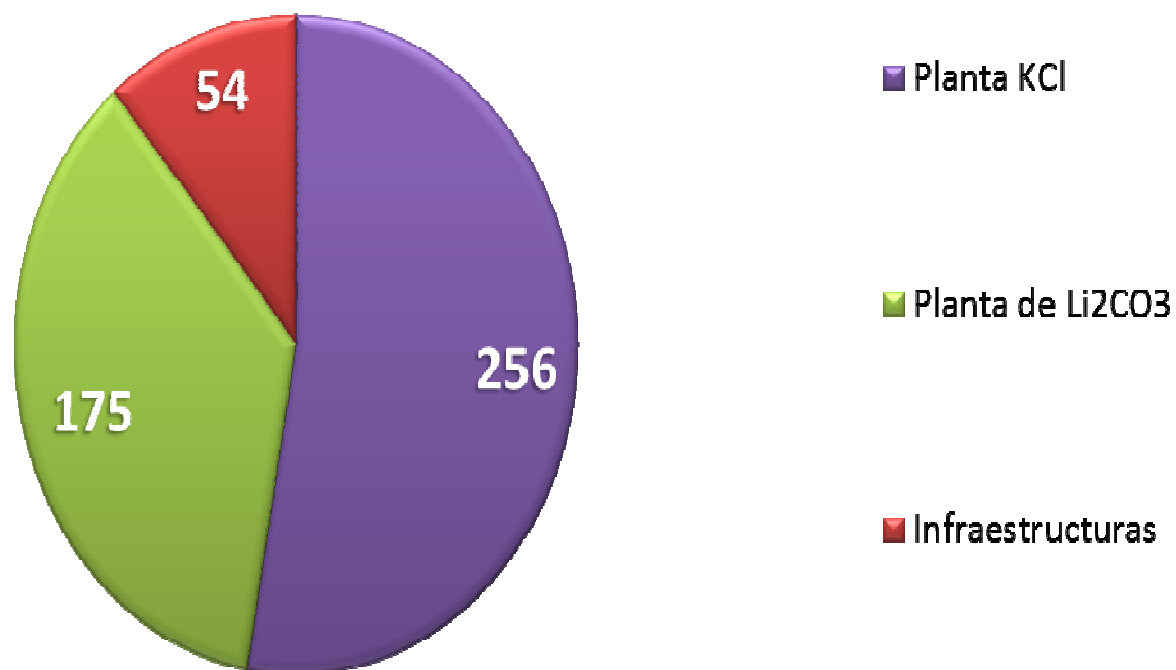
10 ingenieros

30 técnicos



INVERSIÓN TOTAL COMPROMETIDA POR EL ESTADO BOLIVIANO (DEL 2011 AL 2014 FASE 2)

Inversión total en M\$ (2011-2014) - 485 M\$

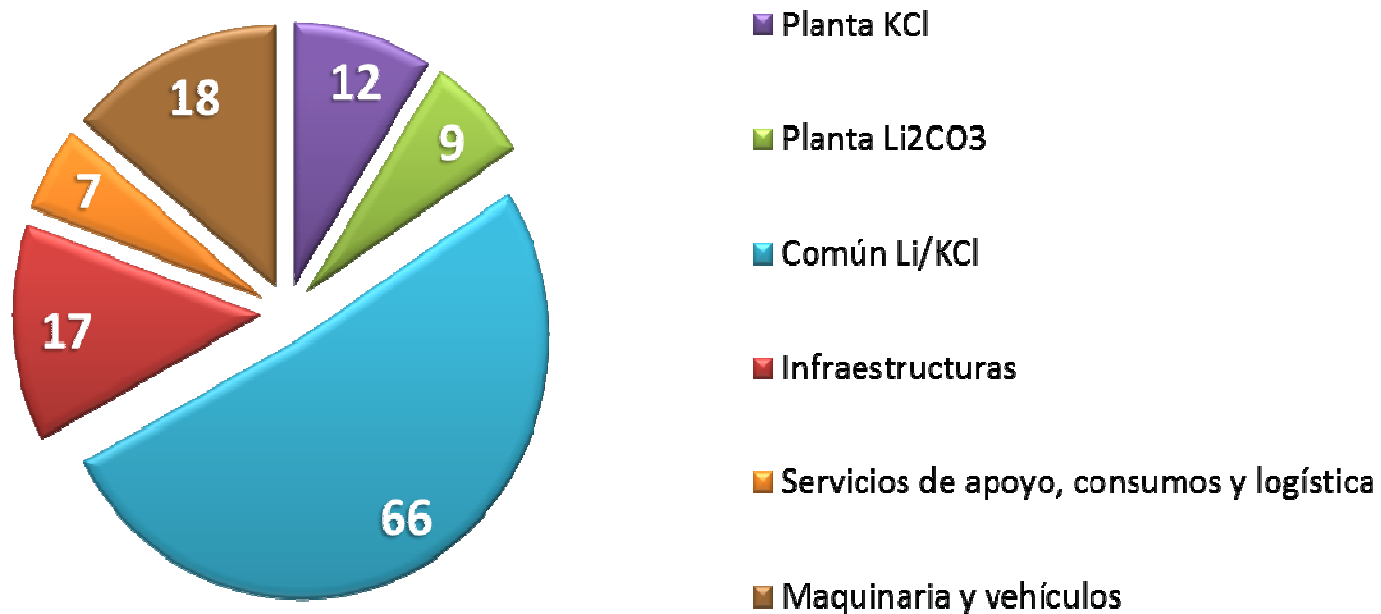


RESUMEN INVERSIÓN DEL 2011 AL 2014 (FASE 2)
COMPROMETIDOS POR EL ESTADO BOLIVIANO
 (EN MILLONES DE DÓLARES)

Resumen inversión periodo 2011-2014 (en millones US\$)					
	2011	2012	2013	2014	Total
Total Li ₂ CO ₃	36	57	38	43	174
Total KCl	62	111	54	31	258
Total Infraestructura	20	15	14	4	53
Total	118	183	106	78	485

DETALLE DE LA INVERSIÓN 2011 (FASE 2) COMPROMETIDOS POR EL ESTADO BOLIVIANO

Inversión de 2011 en M\$ (128 M\$)



INGRESOS PLANTA INDUSTRIAL POTASIO Y LITIO (FASE 2).

Ingresos Anuales Brutos Estimados (2015-2017)

Producto	Toneladas	Precio (En \$us/TM)	Ingreso (En \$us)
Li ₂ CO ₃	30.000	6.000	180.000.000
KCl	700.000	320	224.000.000
TOTAL			404.000.000
404 millones de dólares/año			

Ingresos Anuales Brutos Estimados (2017- ...)

Producto	Toneladas	Precio (En \$us/TM)	Ingreso (En \$us)
Li ₂ CO ₃	50.000	6.000	300.000.000
KCl	1.500.000	320	480.000.000
SUB-TOTAL			780.000.000

INGRESOS PLANTA INDUSTRIAL DE BATERÍAS (FASE 3)
INVERSIÓN DE \$us 400 MILLONES COMPROMETIDOS POR EL
ESTADO BOLIVIANO

Ingresos Anuales Brutos Estimados (2017- en adelante)		
BATERÍAS	Tipo	Ingreso (En \$us)
	Botón	28.800.000
	Cilíndrica	38.400.000
	Celdas	84.000.000
	Para Celulares	144.000.000
	Computadores Portátiles	180.000.000
	Vehículos	208.330.000
	SUB-TOTAL	683.530.000

Total ingresos a partir de 2017: \$us 1.463.530.000 por año (más del 70% de las exportaciones mineras actuales)

