

CONICET



Gobierno de JUJUY  
Unión, Paz y Trabajo



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE  
MATERIALES AVANZADOS EN ACUMULACIÓN DE ENERGÍA  
(INSTITUTO DEL LITIO de JUJUY)**

**CENTRO TECNOLÓGICO “Gral M.Savio”-Palpalá– JUJUY**

***“EL LITIO EN JUJUY--ARGENTINA- Desde la Extracción al Valor  
Agregado- Una visión desde la Investigación y el Desarrollo, hasta la  
Inversión y Producción “***

**Encuentro sobre: “MOVILIDAD ELÉCTRICA en ARGENTINA”  
-Facultad de Ingeniería- UBA-**

***Ing. Esp. HÉCTOR R. SIMONE  
Presidente CIDMEJu  
(Instituto del Litio de Jujuy)  
Director Ejecutivo CDT- “Gral  
Savio”- Palpalá- Jujuy***

# CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO-"GRAL. SAVIO"- PALPALÁ-JUJUY



IJERYEE ←

→ InDyA  
INSTITUTO DE DATACIÓN Y ARQUEOMETRÍA

INTI

**Centro de Desarrollo Tecnológico-"Gral.  
Savio"- Palpalá-Jujuy**

# CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO-"GRAL. SAVIO"- PALPALÁ-JUJUY



Centro de Investigación y Desarrollo en Materiales en Materiales Avanzados y Almacenamiento de Energías de Jujuy- CIDMEJu (Instituto del Litio) (CONICET-UNJu-Gob.de Jujuy)



Instituto de Datación y Arqueometría – InDyA (CONICET-UNJu-UNT-Gob. de Jujuy)

IJERYEE

Instituto Jujeño de Energías Renovables y Eficiencia Energética-

INTI

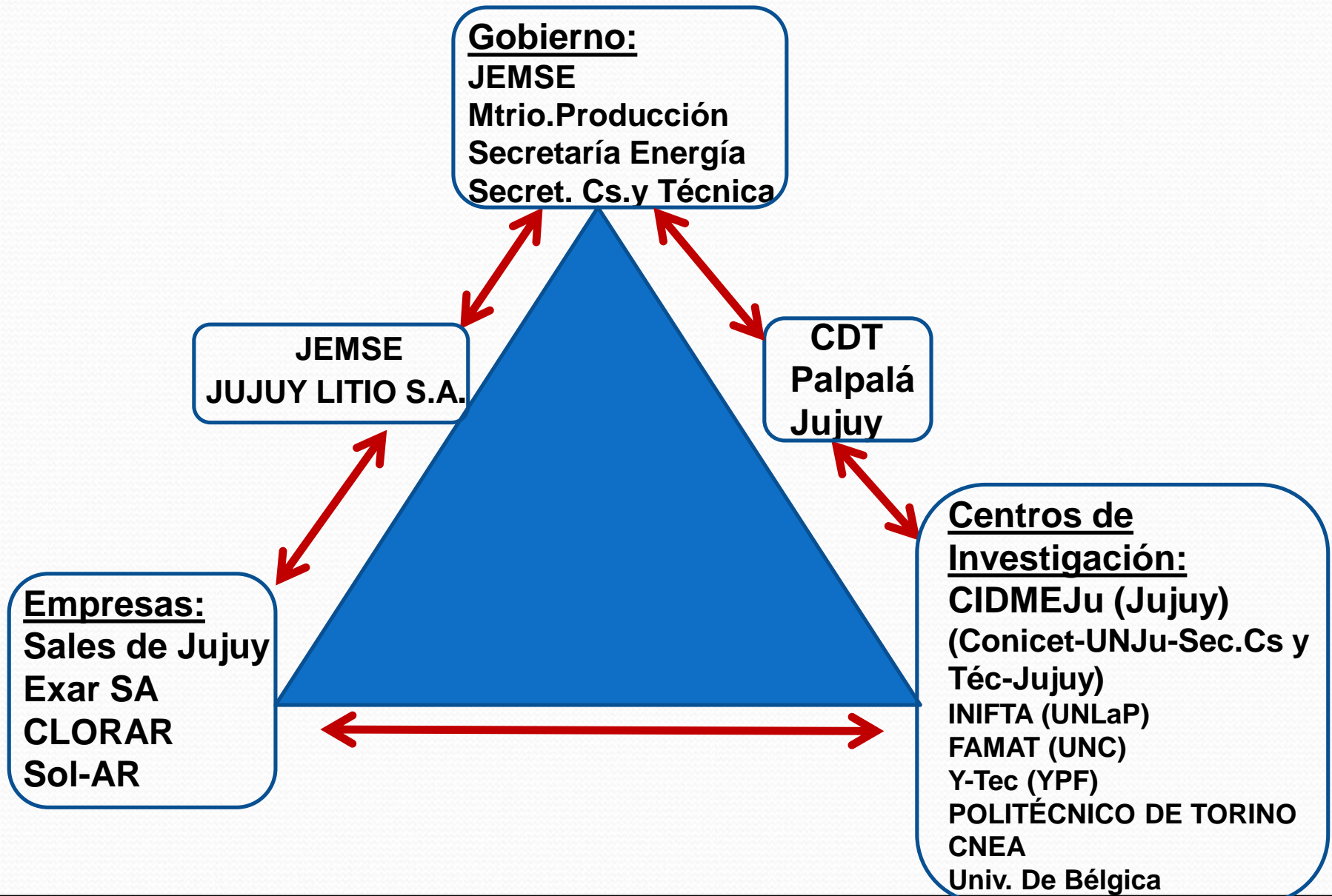
Instituto Nacional de Tecnología Industrial- Delegación Jujuy (INTI-Gob. de Jujuy)

## ¿Que es el CIDMEJu ?

- El CIDMEJu es un Centro Interinstitucional dedicado a la investigación, desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos en electroquímica aplicada a materiales evaporíticos y para acumulación de Energía.
- El Consejo Directivo Interinstitucional (CDI) está integrado por la Universidad Nacional de Jujuy, el CONICET y el Gobierno Provincial. Tiene como función principal definir los ejes de desarrollo estratégico del Centro, organismo que trabajará, entre otras, líneas de desarrollo para la extracción e industrialización del Litio y otros metales en la provincia.



# Triángulo de Sábado del Litio en Jujuy:



## *CIDMEJu tiene por objetivos:*



## **El análisis se plantea en 2 Partes:**

- I- Desde la salmueras hasta el Carbonato de Li y otros productos o sales del Salar
- II- Desde el Carbonato de Li, hasta otros productos de mayor Valor Agregado (Li metálico, Material Activo, Baterías, etc.)

## **En ambas partes se analiza desde 3 aspectos:**

- A- Aspectos de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Resultados
- B- Algunos aspectos técnicos
- C- Aspectos Productivos

# ***PROYECTOS de INVEST. y DESARROLLO del CIDMEJu:***

- 1-Procesos Extractivos Electrolítico
- 2-Recup. de agua de evaporac. por condens.
- 3-Obtención de otras sales (de Mg, de K, etc.
- 4-Obtención de Tierras Raras

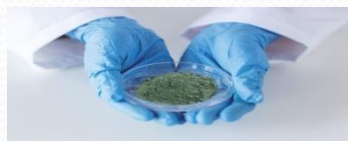


De las salmueras hasta el Carbonato de Li

**PROYECTOS del CIDMEJu**

Del Carbonato de Li al Li met. y las Baterías

- 1- Obtención de Li metálico
- 2- Inv. y Desarr. de Materiales Activos como: FerrofosfatoLi, o Li met-S, -Li-O<sub>2</sub>, etc. para celdas de Baterías
- 3- Producción de Hidróxido de Li
- 4- Separación de isótopos de Li6 para cerám. para combustible nuclear
- 5- Recuperac. de Li, Co, etc., de Baterías en desuso





## Parte I-A:

**Proyectos (I+D+i) en desarrollo en el CIDMEJu relacionados a la etapa extractiva desde las salmueras hasta el Carbonato**

**I-A-1)-Procesos de obtención de Carbonato de Li, por métodos electrolíticos:** en reemplazo de los procesos evaporíticos (a cargo de Dra. Flexer)

**I-A-2)-Proyecto de recuperación de agua de evaporación:** por medio de coberturas de doble capa plástica sobre las pozas solares de precipitación de los salares, sobre todo en las últimas etapas, a través de la condensación de la misma entre ambas capas, (a cargo de Dra. Flexer)

**I-A-3)- Investigación en procesos de obtención de otras sales :** como:  $MgCl_2$ ,  $KCl$ , y otras de los salares, también en la separación, de Tierras Raras, de altísimo valor, de las sales de descarte o como prod. secund. del proc. evaporítico de los salares

## Parte I-B: **Desde la Salmueras a la obtención del Carbonato de Litio**

### a)- Obtención de Cloruro de Litio (LiCl):

Se extrae las salmueras del salar, por bombeo de pozos (entre 5 a 40 mts. de prof.), luego por cañerías se la lleva hasta las piletas o pozas, y allí se inicia el proceso evaporítico

En c/poza, se va precip., por agregado de distintos productos qcos. distintas sales (K, etc.), y pasando la salmuera que queda la poza siguiente (son entre 10 y 12 pozas), y así sucesiv., hasta llegar a la precipdo: El ClLi adecuadamente conc., que es último elemento que queda en la última salmuera conc., se lava con  $\text{Na}(\text{OH})_2$  para eliminar las posibles trazas de Mg y Ca restantes, para finalmente precip. como Cloruro utilizando carbonato de Na. La recuper. media del Li es de aprox. de 80,8% y la pureza media del Cloruro 94,4%.

## **b)- Conversión del Cloruro de Li a carbonato de Litio:**

El Cloruro obtenido por este método debe ser convertido a Carbonato de Li, mediante reacc. qcas. apropiadas, el cual luego debe ser filtrado, purificado, secado y cristalizado.

Este Carbonato de Li que puede ser de no muy alta pureza (93 a 97 %) actualmente se comercializa en Mercados de Europa y Asia, de igual forma ocurre con el Carbonato de Li. de alta pureza, (grado Batería) (99,6%) obtenido refinándolo a través de varias reacc. y etapas de recristalización, en algunos casos mediante una resina de intercambio iónico, por lo que se produce en menor cantidad .

El Carbonato de Li a utilizarse en la fabric. de baterías para vehículos eléct. y otros destinos, como Li metál, debe tener una pureza de por lo menos 99,95 %

## Parte I-C :

# Reservas de Li en el mundo (en salmueras y rocas)

Argentina, Bolivia y Chile	64%
Australia	4%
Estados Unidos	7%
China	19%
Otros países	6%

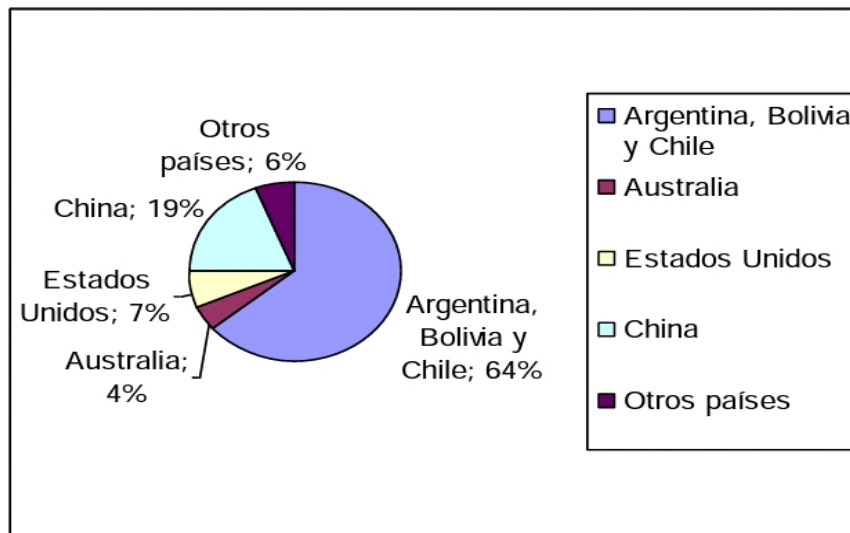


Fig. 1 – Distribución mundial de las reservas de litio (Elaboración propia en base a datos de Ministerio de Minería, Gobierno de Chile, 2012)

## Parte I-C :

# Aspectos productivos mineros en Jujuy de Carbonato de Litio

Actualmente existen **2 Empresas** mineras para producir ( $\text{CO}_3\text{Li}_2$ ), instaladas en Jujuy, por ahora mayorm. grado técnico (pureza aprox. 96 a 98 %) , y en menor cantidad grado Batería (pureza 99,67 %).

1º) En producción: “SALES de JUJUY”, del Grupo Orocobre de Australia, Toyota y parte de Capitales privados de Jujuy (un 8,5 % pertenece al Estado Pcial (Empresa JEMSE), y está ubicada en el salar de Olaroz-Susques-Pcia. de Jujuy, en producción de hace 3 años, el último año produjo 17.500 Tn de Carbonato, y está en un proceso de expansión con inversión de mas de 300 millones de u\$, para llegar a producir en el año 2020, alrededor de 42.000 Tn/año, también tiene en vista la producción de otras sales como ClK.

2º)-La otra es ·MINERA EXAR SA”, compuesta principalmente por el Grupo SQM, en la cual también a través de JEMSE, el Estado Pcial, posee un 8,5 %, está ubicada en el Salar de Cauchari y Olaroz, y aún **no** está en producción, está en plena etapa de inversión (aprox. 850 millones de u\$s, para llegar a producir alrededor de 45.000 Tn (en 2 Etapas), de Carbonato de Litio grado Batería, a partir de fines del 2020.

3º)- Se licitaron 7 áreas para exploración y luego explotación en otros salares como: Salinas Grandes, Guayatayoc, Salar de Jama, etc., con un potencial de producción para los años 2022-23-24, de **40 a 50.000 Tn**, llegando posiblemente a una producción, solo en la Pcia. de Jujuy, por el año 2025 de **130 a 150.000 Tn**. Ya hay 3 Emp. en etapas de exploración.-







## Parte II-A y B -1:

### *Invest. y Desarrollo Tecnológico a escala de Planta Piloto, para la Producción de litio metálico a partir de sales de litio producidas en Jujuy*

El objetivo es construir en Jujuy una PLANTA PILOTO para la producción de Litio metálico. Realizando un trabajo conjunto con el Grupo CLORAR (Sta Fé), quien ha diseñado, construido y operado una celda electrolítica exper. pero a escala Lab. y una muy pequeña escala industrial, que produce Li met. a partir de una mezcla, cercana a la eutéctica, de KCl-LiCl. Esta celda produce alrededor de 100 g/h, por lo que de ella podría obtenerse aproximadamente (según régimen de operación) 5-15 kg de Li<sup>0</sup> por mes. Como subproducto se genera Cl<sub>2</sub> gaseoso, muy útil para la utilización doméstica de la zona como desinfectante (hipolorito), sobre todo como insumo para el Proyecto de recuperación de metales de baterías en desuso.

## II-C: Posibilidades a nivel productivo de Li metálico:

**Desarrollado y probado el método de obtención de Li metálico , a nivel de Planta Piloto, se consideraran 2 escalas productivas:**

**1º Escala:** La producción de la misma Planta Piloto, si bien es un proceso discontinuo, puede alcanzar un promedio de hasta 15 Kgs/mes, y dado la altísima pureza que se pretende lograr , con lo cual puede ser comercializado para uso en Laboratorios de Invest. de nuestro País y del exterior, y algo en uso medicinal a un altísimo valor

**2º Escala:** El desarrollo logrado, permitirá que Empresas nacionales (la misma CLORAR), o internacionales puedan invertir en una Planta de mayor escala, p.ej. 50 a 60 Tn/año de Li metálico, de los cuales mayormente sería para uso industrial y otra de menor volumen pero de mayor pureza para uso en laboratorios de Investigación y uso medicinal, que se puede exportar a valores agregados muy importantes.

## Consider. que justifican la Producción de Li metálico:

### 1º Consideración:

1)-1 Tn de Carbonato de Li, actualmente está entre los 10.000 a 11.000,00 u\$s (o sea unos 53 a 58 u\$s/kg de CLE (Carbonato de Litio equivalente)) y como: 1 Tn de Litio equivale a 5,3 Tn de CLE, o sea que: por cada Tn de CLE, tenemos 188,68 Kg de Li.

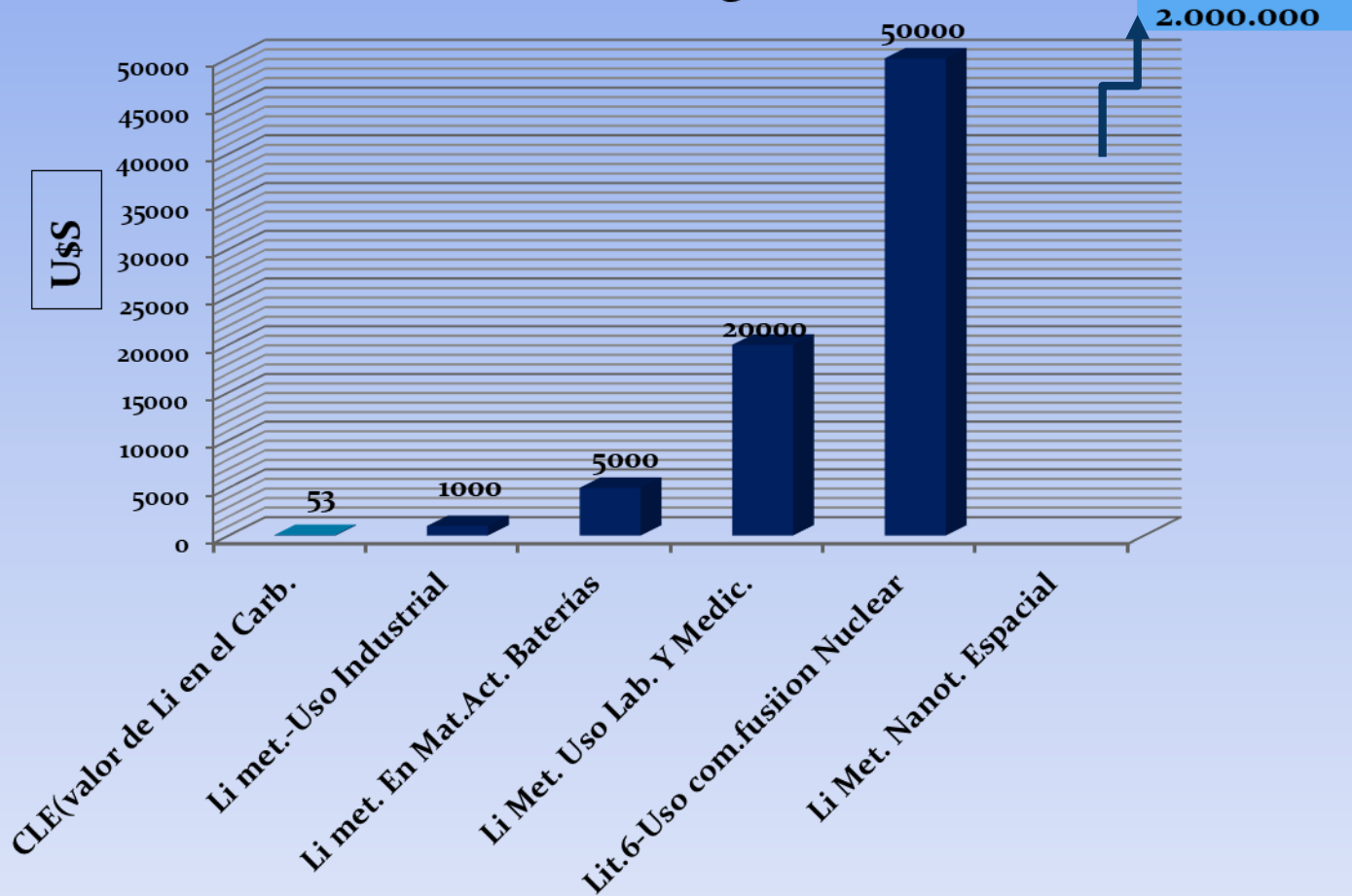
Estos son a valores de principios de año, actualmente estos valores bajaron considerablemente , a aprox. 900 u\$s/Tn, o menos, debido a que hay una sobreoferta de Carbonata hasta 2 veces a lo demandado, por haberse procesado demasiado y muy rápido, los stock y producciones en el mundo, frente a un menor crecimiento de vehículos elec. a los esperado o demandados por el mercado mundial (salvo en China)

2)- Finalmente: el Kg de Li contenido en el Carbonato tiene un valor de 53,0 u\$s.

## Si comparamos:

- 1) 1 Kg de Litio metálico de uso industrial (grasas, etc), actualmente tiene un valor: entre: 900 a 1.200 u\$.(unas 18 veces mas)
- 2)-1 Kg de Litio de altísima pureza con destino medicinal o uso en investigación (como marca ·ALFA·) , para el desarrollo de Li metálico para Material Activo (ánodo) en Li-S, llega a tener un valor de hasta 20.000 u\$, (370 veces mas), y ya usado en el material activo, o en la batería, a escala industrial, tiene un valor de 5.000 u\$ por Kg. (94 veces más)
- 3) El Li metálico usado en energía nuclear tiene un valor de 50.000 u\$/Kg (943 veces más)
- 4) El Li metálico usado en materiales aeroespaciales (como nanotecnología en materiales, cerámicos, vidrios y aleaciones), puede llegar a un valor de 2 millones de u\$ el Kg (37.736 veces más)

### Valores de Li metálico según su uso (en u\$s)



**2º Consideración:** Se propone que ésta podría ser la escala de la planta a instalarse en Jujuy.

**3º Consideración:** Que este Li metálico a cualquier escala, además de comercializarlo, se venda o transfiera a los proyectos de desarrollo de obtención de Material Activo Li met-Azufre, y este producto una vez desarrollado y probado se puede transferir o vender el know how (o una muy posible Patente), a alguna empresa , que con esta tecnol. y los valores indicado de rentabilidad, podrían tener mucho interés en producirlo en Jujuy, porque de lograr este material seríamos pioneros no solo a nivel país, sino a nivel Sudamérica y mundial en producir Material Activo y/o directamente Baterías con esta última generación tecnológica.

## II-A-2: Proyecto: “Investig., Desarrollo y Transferencia de Resultados para la obtención de Material Activo: Li metálico (como ánodo)- Azufre (con grafito)(como cátodo)”

**Responsable: Dr. Alvaro Tesio**

Se desarrolla en forma conjunta y asociadas (se firmarán acuerdo de colaboración mutua y de confidencialidad), con la UNLaP (Investig. a cargo del Dr. Arnaldo Visintín), la UNC (Investig.a cargo del Dr. Daniel Barraco, y Dr. Ezequiel Leiva), Investigadores de la Univ. de Río Cuarto-Córdoba (Dr. Gabriel Planes, Dr. Juan Balach), e Investig. que trabajan en estos procesos en la Politécnica de Torino y con las empresas de Baterías del Grupo de Italia (Dr. Carlo Novarese y Dra. Silvina Bodoardo)

## II-B-2: Aspectos Técnicos en el Desarrollo de Li met-S

Esto con la finalidad de desarrollar y aplicar esta tecnología de última generac. que no muchos en el mundo están investigando y nadie está aplicando a escala industrial, siendo muy superior a la actual tecnología de ferrofosfatoLitio, que es la que se va a producir en una primera etapa en la Planta de Material Activo que la Empresa Jujuy Litio S.A, va a instalar en Jujuy , simultáneamente en Italia, y superior también casi 5 veces más, en cuanto a eficiencia, densidad de energía, capacidad específica, seguridad y bajo costo, debido a la gran disponibilidad de azufre, a muchas otras tecnologías de baterías de Li, como las de Oxido de Co-Li, que se están por desarrollar, por ej. en Chile, que si dispone y puede producir Cobalto , aunque sigue siendo mucho mas cara y sobre todo de alto riesgo de explosión y muy contaminantes.



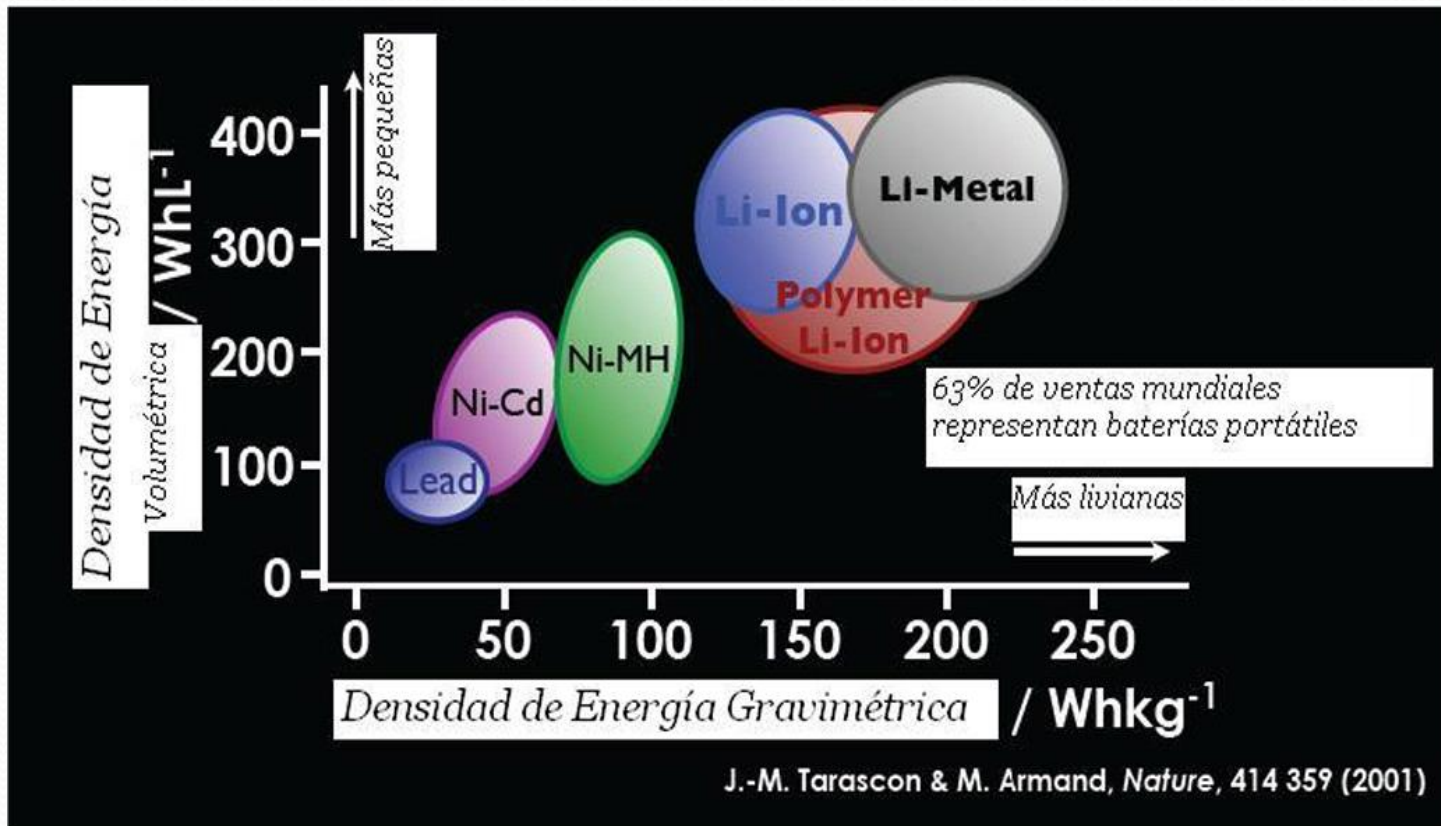
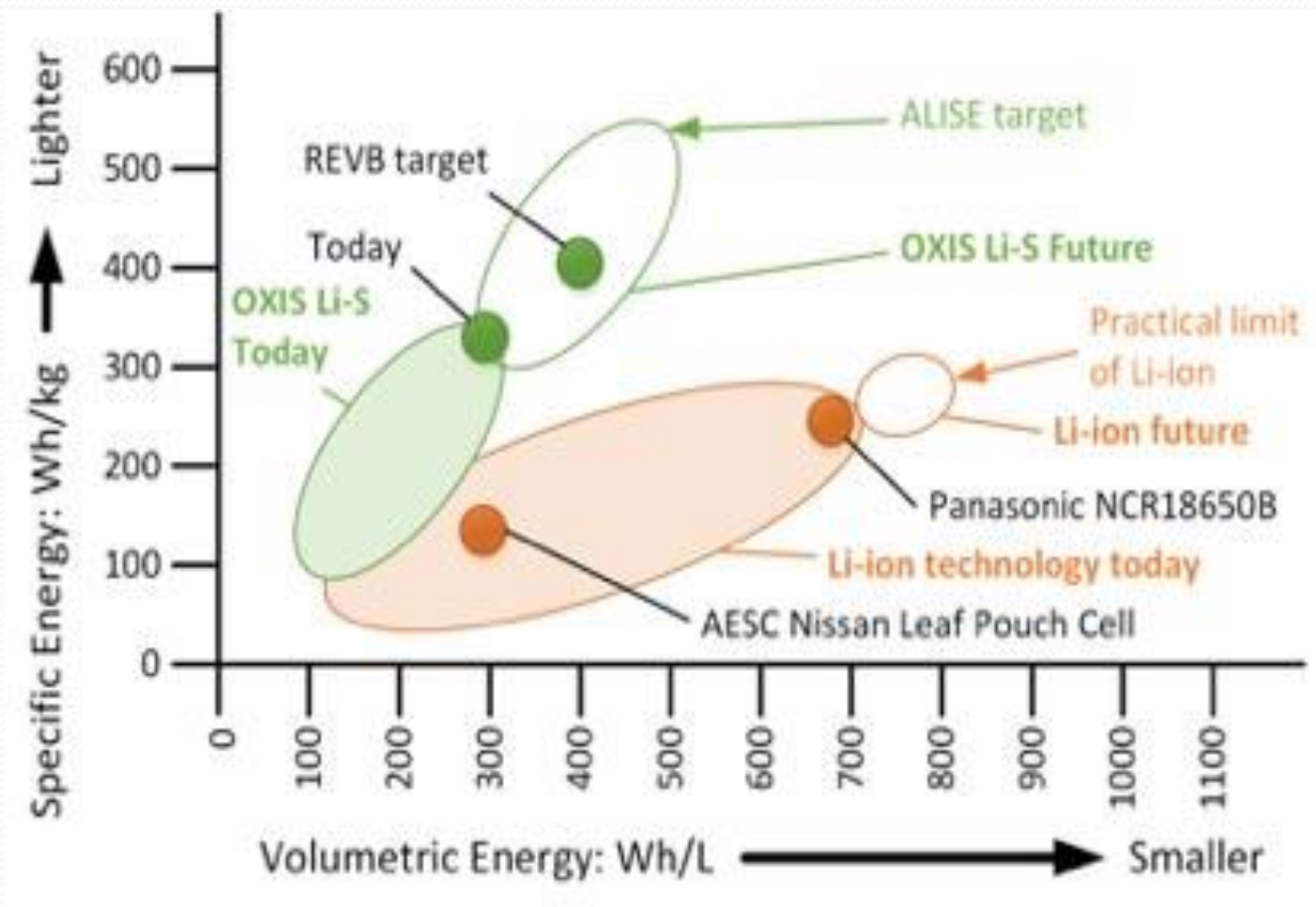
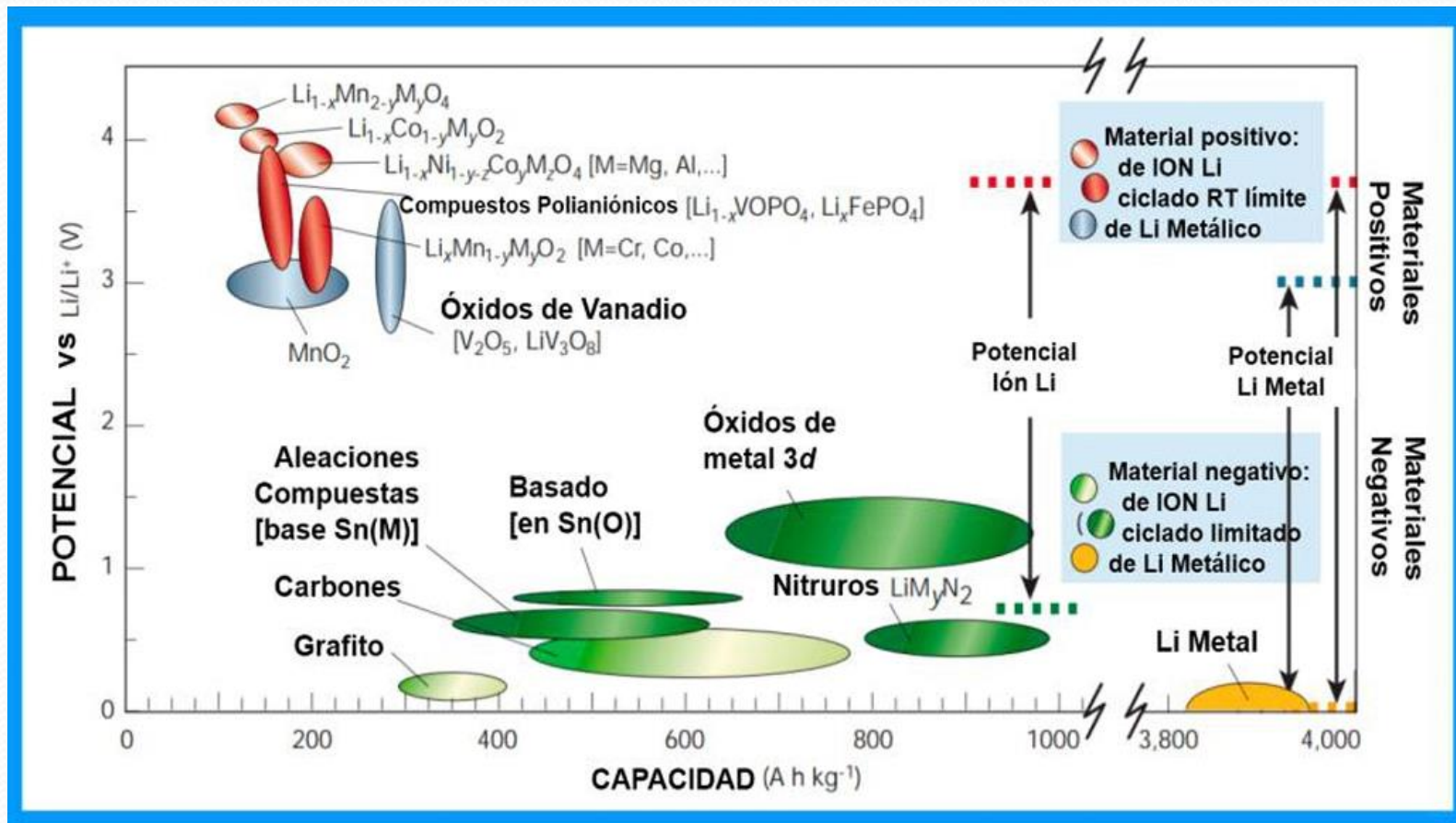
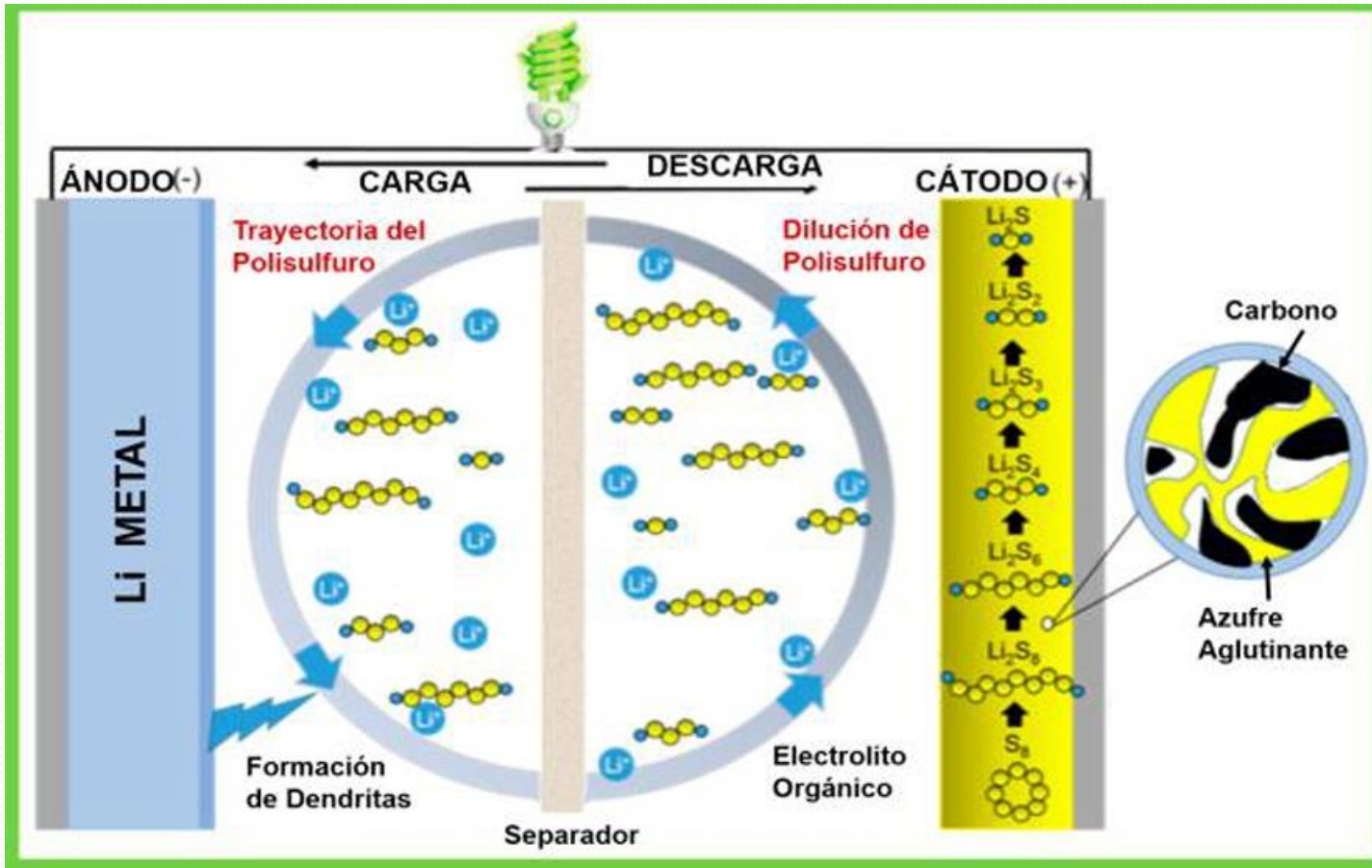
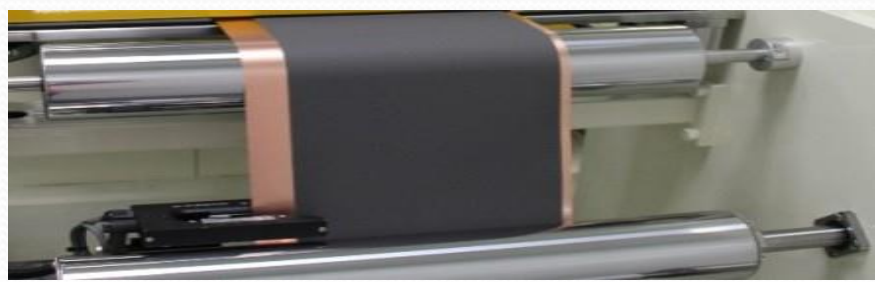
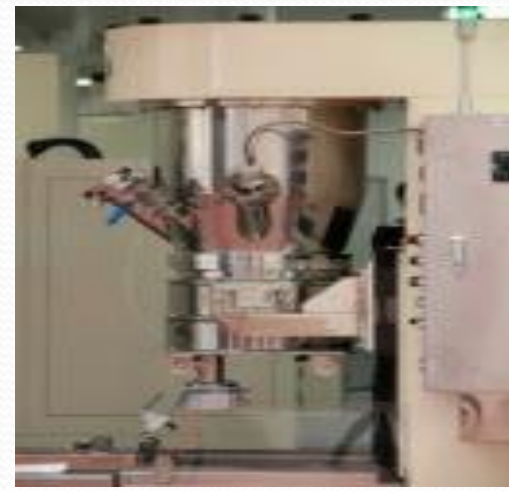


Fig. 7 – Evolución del tipo de baterías (Adaptado de revista *Nature*)











## Introducción:

La producción mundial de baterías de ion-litio en el período 2014-2015 fue de 7.760 millones de unidades en el mundo. En Argentina se **ensamblan** baterías en pequeñas cantidades, en relación con los grandes productores mundiales, siendo “Probattery”, o “Qmax”, “SolAR”, y otras empresas, de las pocas que las producen en el país. Se estima que en los próximos meses (22 de Mayo/19), se pondrá en marcha en la Provincia de Jujuy la fábrica de baterías de ion- litio: **Jujuy Litio S.A**, que pretende convertirse en la mayor productora de Baterías y luego celdas y material activo de baterías de Sudamérica.

## II-A y B-4: Separación isotópica de sales de Litio. Obtención de $Li6$ y $Li7$ .

Síntesis de Cerámicos aplicables a combustible nuclear. Esta línea tiene el propósito separar el isótopo  $Li6$  (abundancia en la naturaleza: 6-7%) del isótopo  $Li7$  (abundancia en la naturaleza: 93-94%). El isótopo más liviano presenta potencial uso como combustible natural en reacciones de fusión, dado que es un precursor del tritio ( $H3$ ), uno de los isótopos del H, que junto al otro isótopo, el Deuterio ( $H2$ ), son los reactivos de la fusión nuclear. También se han encarado estudios para la síntesis de cerámicos aplicables como combustibles nucleares en reacciones de fusión que contienen Litio, (que luego serán enriquecidos en  $6 Li$  mediante distintos procedimientos, en un trabajo **en conjunto con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)**: Mezcla en fase sólida (el método más común) y síntesis por vía húmeda: por combustión de solución y solvotérmica.



## *II-A-2)-Otros Proyectos en Desarrollo:*

- Proyecto de investigación, desarrollo y mejora o cambios de las tecnologías actuales en uso, en la producción de Material Activo para baterías de ferrofosfatoLi
- Proyecto de investigación y desarrollo en tecnologías para producción de Hidróxido de Litio, con fines, por ej. de obtención de grasas de Litio y otros (a cargo de Dra. Flexer)

## **II-A y B-5: Proyecto: “Extracción de Li, Cobalto y otros metales a partir de baterías ion litio agotadas mediante el proceso pirometalúrgico de cloración”**

**Responsable: Dr. Roberto Pablo Orosco\***

### **Consideraciones previas:**

La demanda mundial de las baterías ión-litio se verá sustancialmente incrementada en el futuro debido al aumento de la demanda de vehículos eléctricos, se prevé que el mercado global de baterías ion-litio tendera a incrementar de 29,68 billones de dólares en el 2015 a 77,42 billones de dólares en 2024.

La gran demanda de las baterías ion-litio debido a la disponibilidad de nuevas tecnologías y el corto periodo de vida útil que poseen las mismas actualmente(3-5 años)(para las pequeñas móviles) conducirán en los próximos años a una irrefrenable generación de grandes volúmenes de residuos electrónicos.

## Objetivos planteados:

- \* por su uso en diversas aplicaciones industriales. El cobalto (80.490 dólares/ton) es utilizado principalmente en la manufactura de baterías ion-litio, aceros, superaleaciones y catalizadores cobalto presente en el cátodo de las baterías ión-litio agotadas. Reaprovechar recursos naturales no renovables, como es este metal tan apreciado por su valor en el mercado.
- \* Contribuir a la protección del medio ambiente y preservar la salud de los seres vivos. Esto se logra llevando a cabo el tratamiento de estos residuos sólidos y evitando de esta manera el alto impacto ambiental que provoca la disposición final de las baterías en los rellenos sanitarios.

# BATERÍAS DE LITIO

*¿ Se puede fabricar Baterías de Litio en Argentina ?*

*¿ Que tipo de Baterías conviene producir ?*

*¿ Con que tecnología ?*

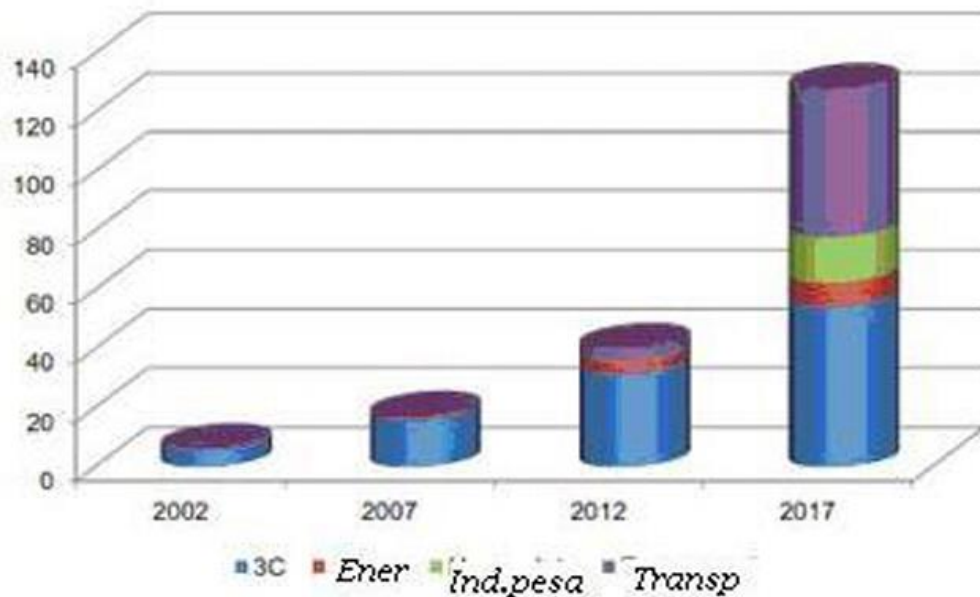


Fig. 4 – Consumo mundial de litio en baterías recargables (Adaptado de Roskill, 2013)

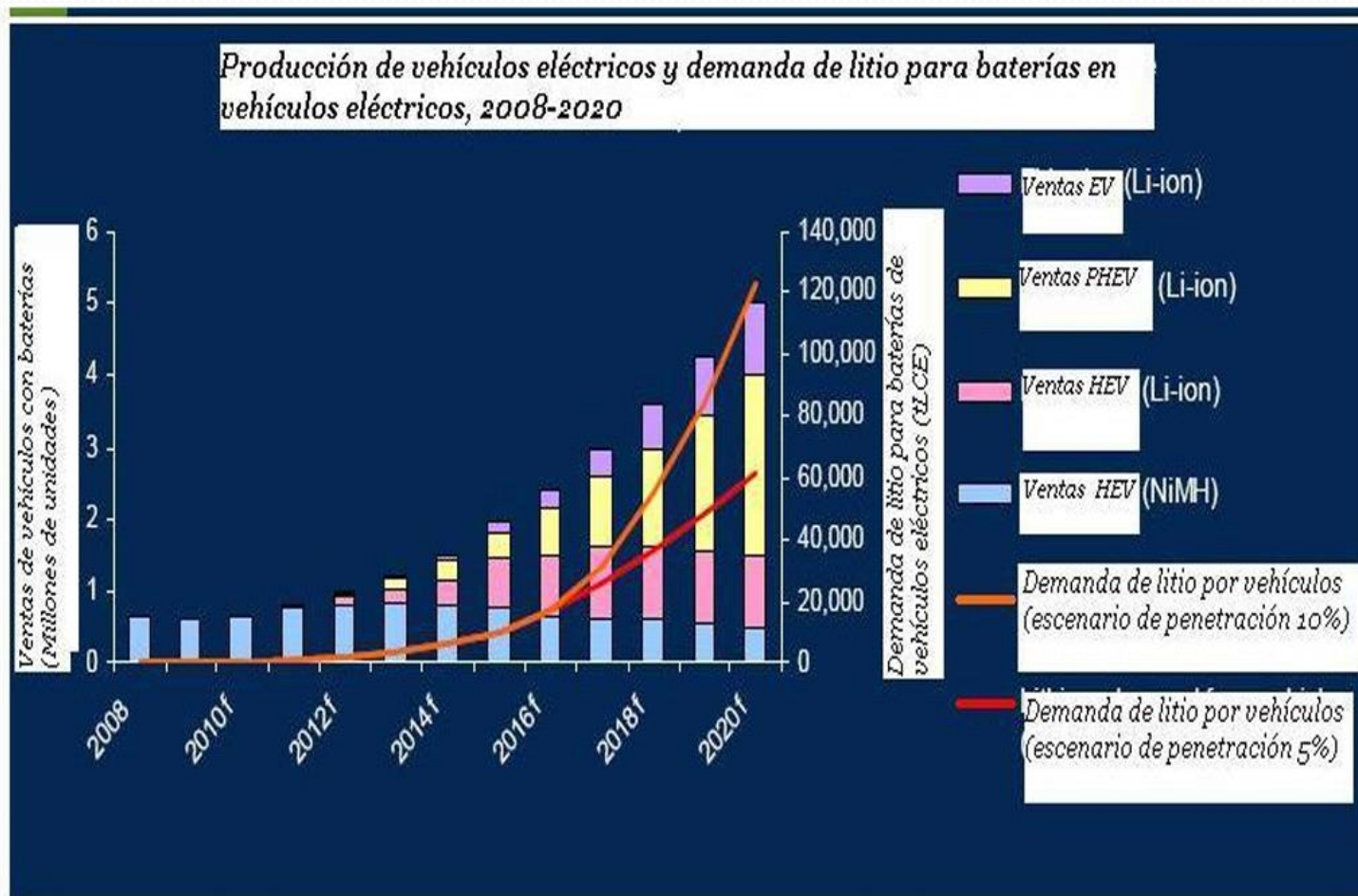


Fig. 3 – Producción de vehículos eléctricos y demanda de litio para baterías en vehículos eléctricos (Adaptado de Roskill, 2009)

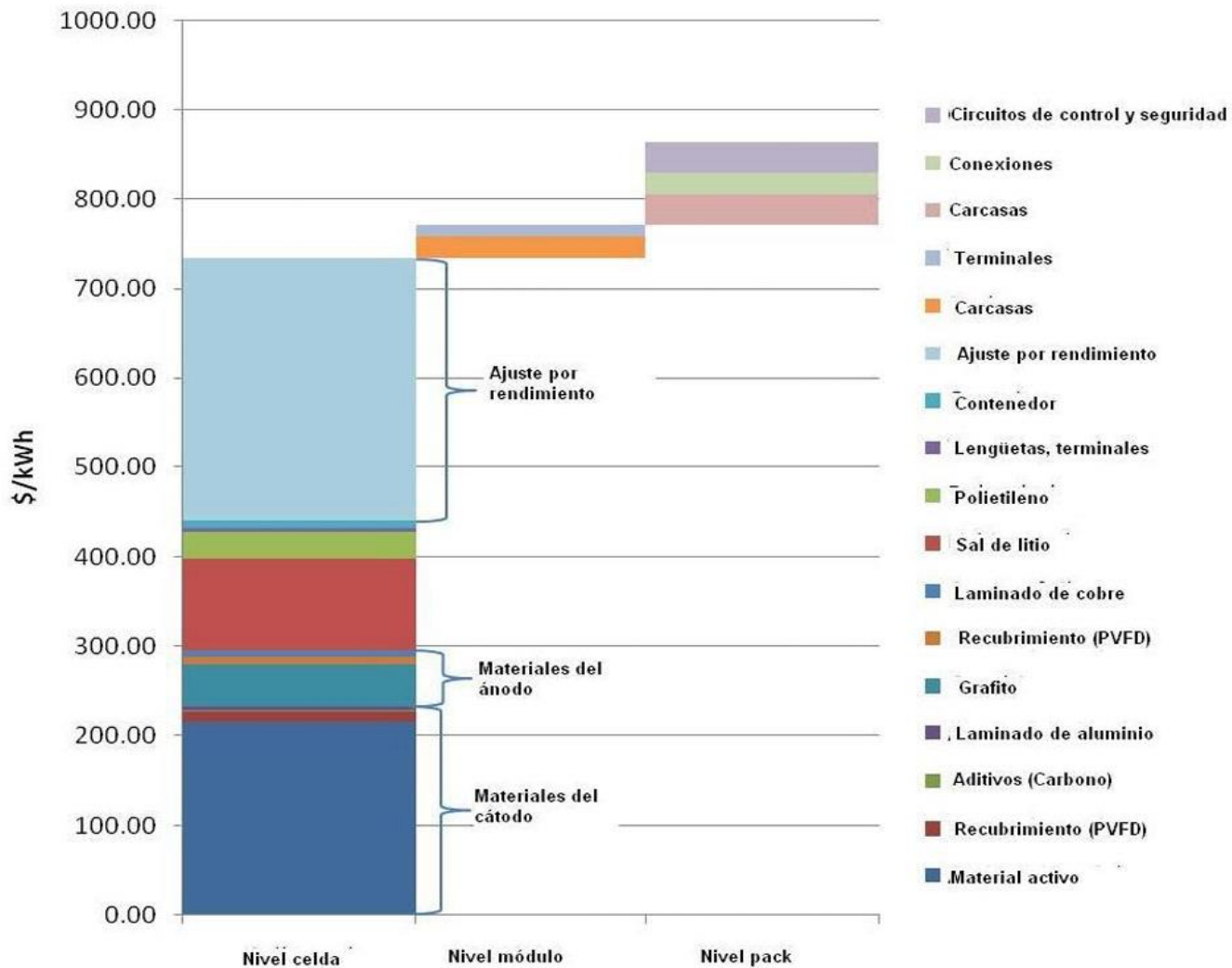


Fig. 23 - Distribución de costos de materiales para baterías de ión-litio (Adaptado de Anderson, 2009)



Fig. 19 – Propuesta de producción de baterías de litio y transferencia tecnológica

(Fuente: Collet Lacoste y Lamagna, 2011)

## *La Industrialización del Carbonato de Li, para incorporación de valor agregado en Jujuy*

*Expectativas y proyecciones en los aspectos productivos sobre producir **Baterías de ion-litio** en Jujuy.*

En esta etapa, como se dijo, se trata de procesar, al menos la parte de Carbonato de Litio que corresponde al Gobierno, para procesarlo y obtener distintos productos de Litio, como Litio metálico, Hidróxido de Li, etc, y **en especial como elemento principal para producir Material Activo , como parte mas importante en la fabricación de Baterías de ión-Litio,** y producción de Litio metálico.



En el caso de la Fabricación de Baterías de ión-litio, desde el Ministerio de Economía y Producción de la Pcia , conjuntamente con la Empresa JEMSE (del Estado Pcial), se acordó y se inició la conformación de la Empresa “**JUJUY LITIO S.A.**”, que será una sociedad entre JEMSE y una Empresa del exterior, para iniciar la instalación de una Fábrica de Baterías, en 3 etapas, siendo las siguientes:

- **La primera será:** la última parte de una batería , esto es el ensamble o montaje de las celdas, las cuales se traerán desde Italia, y se montarán aquí, la capacidad de esta Planta será de aproximadamente 230 MW, (aprox. 5 millones de celdas por año, de ferrofosfatoLi de 3,2 v c/u y de 5 a 7 VAh), que en cantidad de Baterías variará según el tamaño de las mismas, y pueden ir de decenas de miles, a menos para las muy grandes de gran capacidad, como acumuladores de energía, por ej, en Parques solares o eólicos, se pretende producir desde Baterías para: e-bike, motos y automóviles, incluso vehículos de gran porte como camiones y buses urbanos, aparte de producir estas Baterías de gran acumulación, hasta capacidades de 5 a 10 Mw .

- Luego se instalará la **2º Etapa** , que se hará en forma simultánea y en espejo en Jujuy y en el País extranjero, la fábrica de “Material Activo”, esto es ánodos, cátodos , electrolitos, etc, que luego conforman las celdas, esto se hará utilizando una tecnología que actualmente se está utilizando en todo el mundo y que este grupo Italiano posee una Patente, que es la de FERROSFATOLITIO.
- Finalmente , en la **3º Etapa**, se prevee instalar en Jujuy (los Italianos tienen la tecnología y la maquinaria), la última etapa, esto es la Fabrica y conformado de las celdas, que luego se ensamblan y colocan en las cajas para obtener la batería

Por otro lado, se está acordado con una pequeña Empresa de Córdoba, que ya tiene montada en Catamarca otra pequeña Planta, llamada: SOL.Ar, relacionada con el desarrollo del ciclo industrial de las **Baterías de ion litio** partiendo de sus propias materias primas, la construcción de los acumuladores en sus diversos tipos y usos hasta su Tratamiento y Disposición Final con la Reutilización de sus metales, todo con Valor Origen en la República Argentina.

Lo anterior se estructura con actividades Propias de I+D desde hace 8 años, complementados con Acuerdos Tecnológicos Nacionales e Internacionales en líneas específicas, - Universidades, Centros Tecnológicos, Empresas, Científicos-, siendo como resultado la posibilidad de la instalación y puesta en marcha de las siguientes Plantas Industriales y sus actividades:

1. Planta de baterías litio celdas cilíndricas de baja densidad: con una capacidad de 2200 baterías por Turno de trabajo, para abastecer el mercado de las baterías para notebooks, motos eléctricas, e-bikes, alarmas, sillas de ruedas, luces de emergencia, pequeños UPS y para acumular la generación en pequeñas escala de energías renovables, por citar algunos ejemplos y la capacidad a instalar será de **32,20 Mw.**

2. Planta de baterías litio celdas prismáticas de alta densidad: con el diseño de maq. y equipos para el fabric. de celdas de Li tipo prismáticas. La construcción de las maquinarias y equipos con tecnología nacional lo que permitirá disponer según las necesidades locales y evitar la importación de tales productos. Con la partic. de investig. de Univ. se está completando el desarr. del stma. electrónico de control y estabilización (BMS), con lo que se podrá lograr una **batería de ion litio con, al menos, un 80 % de componente nacional** de las mismas. La capacidad instalada tiene previsto para la fabricación de baterías de litio en sus diversos tipos y usos en **Etapa inicial de 4,6 Mw** y en la Etapa Final de **20,5 Mw**.

### 3. Planta Elaboración de Fosfato a partir de Carbonato de litio calidad baterías:

En la actualidad esta empresa, ya ha podido desarrollar exitosamente la producción a escala **LiFePO<sub>4</sub>** con lotes de aproximadamente de **10 kg diarios**. Esto se consiguió tomando el importante conocimiento generado a escala de laboratorio por nuestro sector de ciencias y tecnología , aportando la experiencia de un staff de tecnólogos, que diseñaron procesos y equipos.



### 3. Planta Elaboración de Fosfato a partir de Carbonato de litio calidad baterías:

De la misma manera se estaría en condiciones de encarar, que debe ser estudiada y mejorada para su puesta a punto, los efectos de diseñar los parámetros de reconversión de escala piloto a industrial. Tarea en la que sin duda alguna los profesionales e investigadores del CIDMEJU podrán contribuir con un aporte fundamental y generando otros procesos de transformación del carbonato hacia otros insumos para las industrias, como litio para grasas, hidróxido de litio, etc.

4. Planta de Reciclado, Tratamiento y Reutilización de batería de litio en desuso:

Mediante Acuerdo Internac. específico se iniciaría a la brevedad el proyecto de “Minería Urbana” de Residuos y Artefactos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) - PILAS y BATERIAS de Litio y Otras.

Su tratamiento, reciclado y reutilización de los metales e insumos recuperados en otras industrias y/o exportación.

**iiiiii Esto claramente plantea un enorme desafío a la capacidad de trabajo argentino, en especial en Jujuy, que a su vez implica también la conjunción de esfuerzos de todos los sectores que deban involucrarse para lograr el cometido de producir las BATERÍAS DE LITIO A MEDIANA o GRAN ESCALA PARA ABASTECER MERCADOS NACIONALES o DEL EXTERIOR. !!!!!**



**CIDMEJu**



Gobierno de JUJUY  
Unión, Paz y Trabajo

***¡¡ MUCHAS GRACIAS !!***

***Ing. Esp. Héctor R. SIMONE  
Pte. CIDMEJu- Gob. de Jujuy  
Director Ejecutivo CDT -Palpalá-Jujuy***







VID-20190321-WA0020.mp4

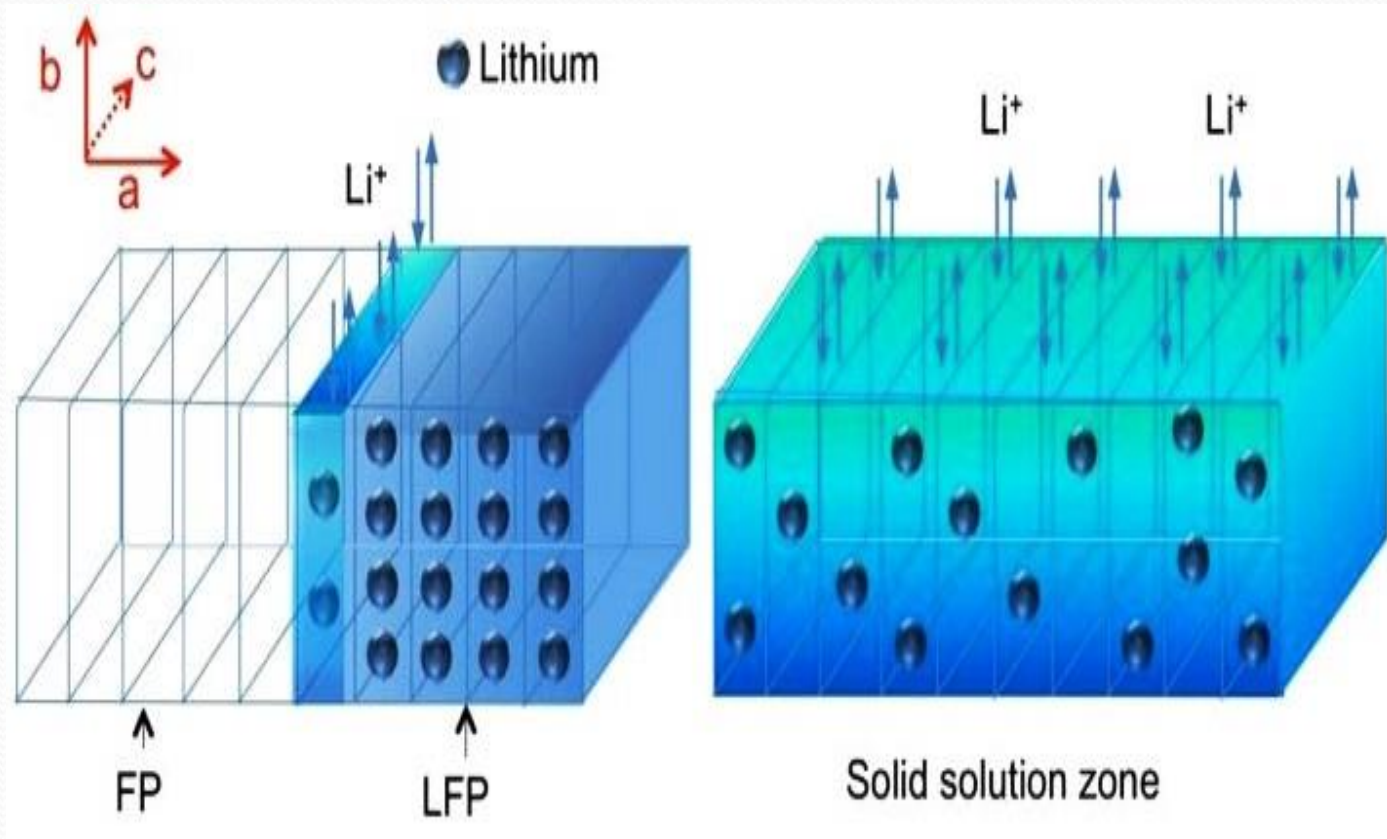
## DIFERENCIAS ENTRE LA BATERÍA DE PLOMO Y LA BATERÍA DE LITIO

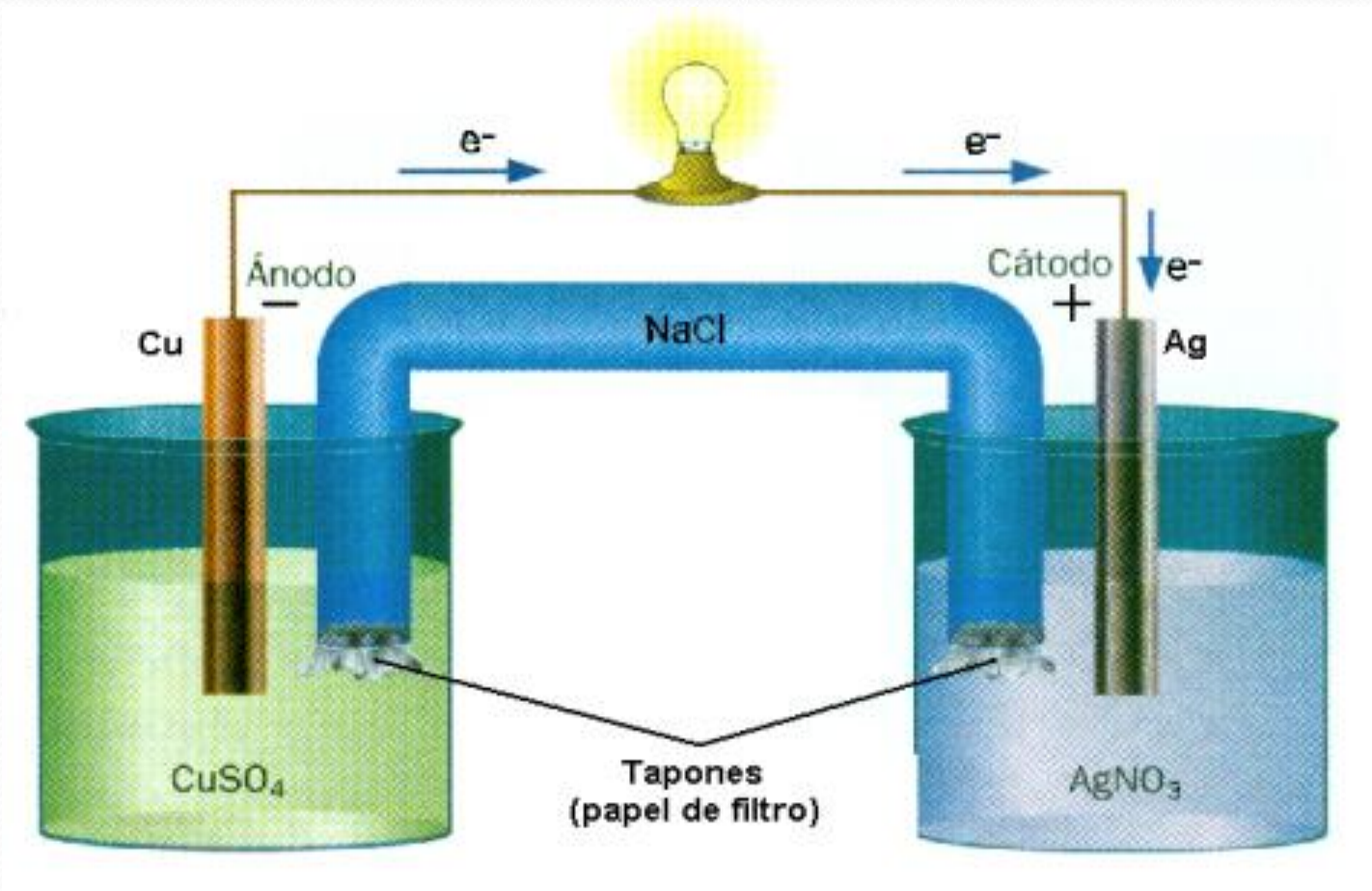
EJEMPLO CONSUMO / AÑO = 5000Kw/año

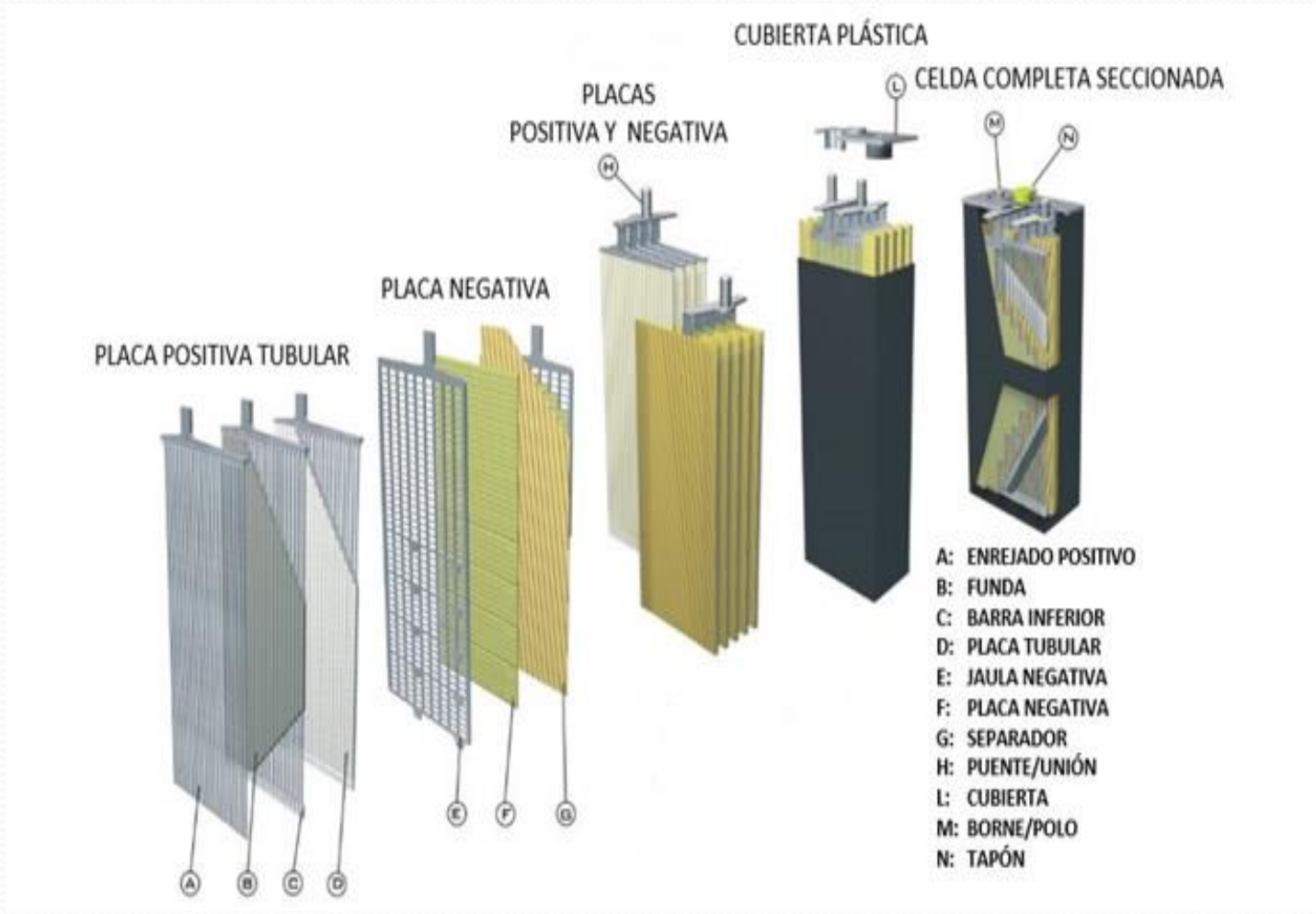


	<u>PLOMO ( VISIÓN)</u>	<u>LITIO ( ESU 5 KW)</u>
<b>POTENCIA</b>	<b>20 KW</b>	<b>10 KW</b>
<b>AMPERIOS HORA</b>	<b>400</b>	<b>215</b>
<b>PROFUNDIDAD DE DESCARG MAX</b>	<b>50.00%</b>	<b>80-90 %</b>
<b>CICLOS DE VIDA</b>	<b>800 ( 2,5 años)</b>	<b>20.000 ( 54 años)</b>
<b>GARANTÍA</b>	<b>1 AÑO</b>	<b>10 AÑOS</b>
<b>DIMENSIONES TOTALES</b>	<b>2360X405X426 mm</b>	<b>1100x625x186 mm</b>
<b>PESO</b>	<b>450 Kgh</b>	<b>140 Kg</b>
<b>RANGO DE TEMPERATURAS</b>	<b>+10°, +50°</b>	<b>-10°. +60°</b>
<b>PRECIO APROX</b>	<b>2,800 €</b>	<b>4,300 €</b>
<b>INSTALACIÓN</b>	<b>EN SUELO</b>	<b>EN PARED</b>

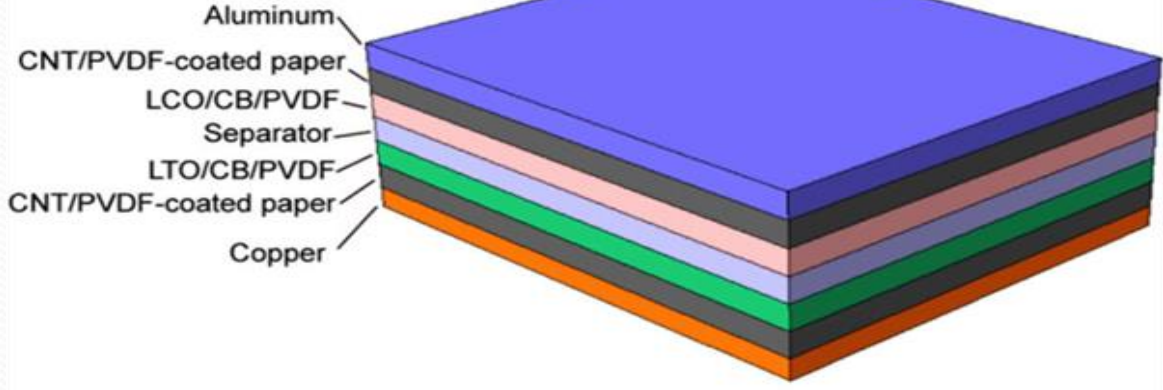




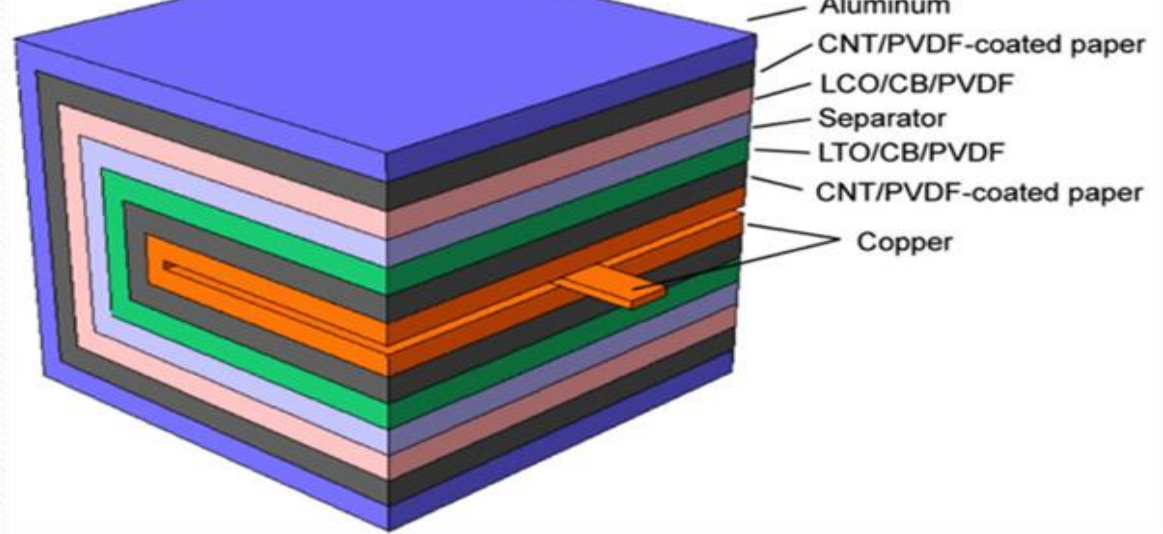


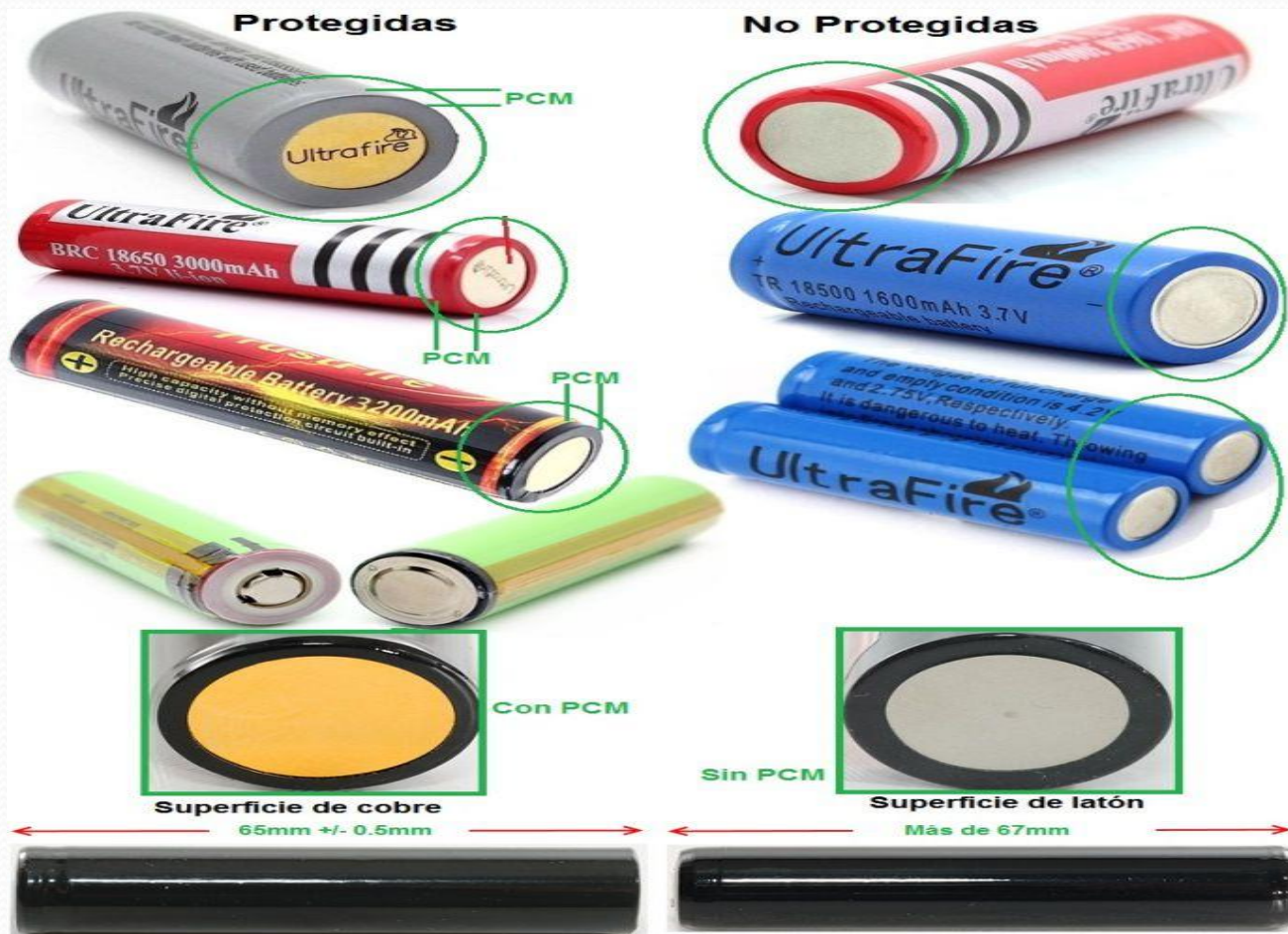


**B**

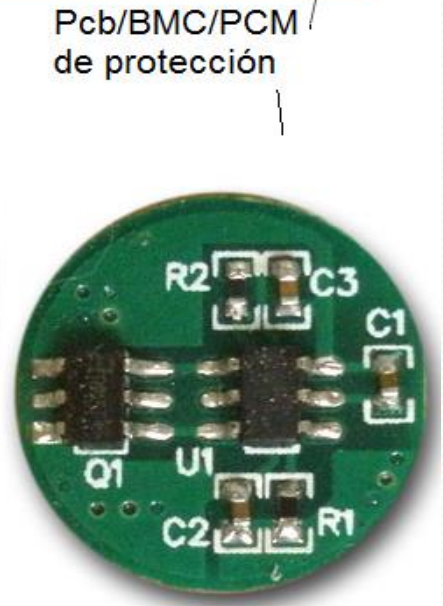
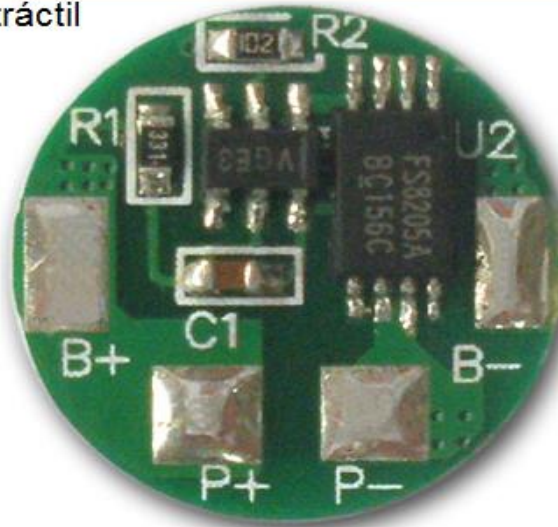
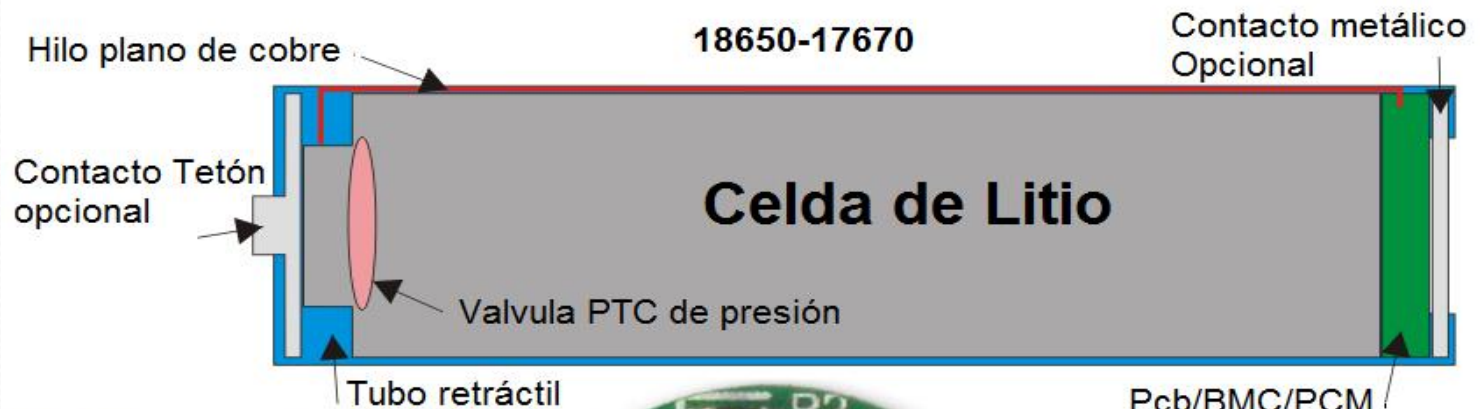


**C**



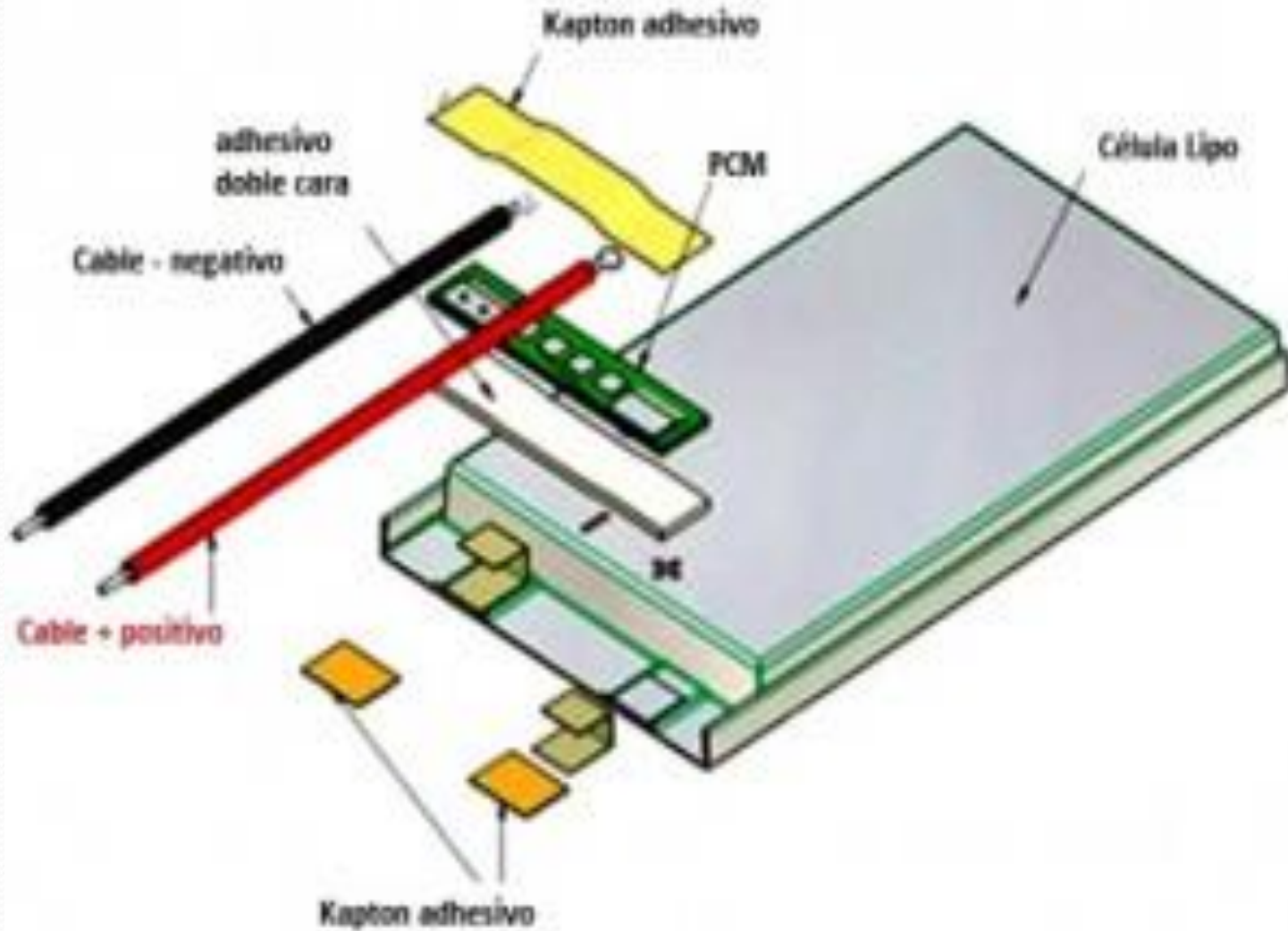


*Detalle de la protección de una Batería 18650 o 17670 de Litio protegida*

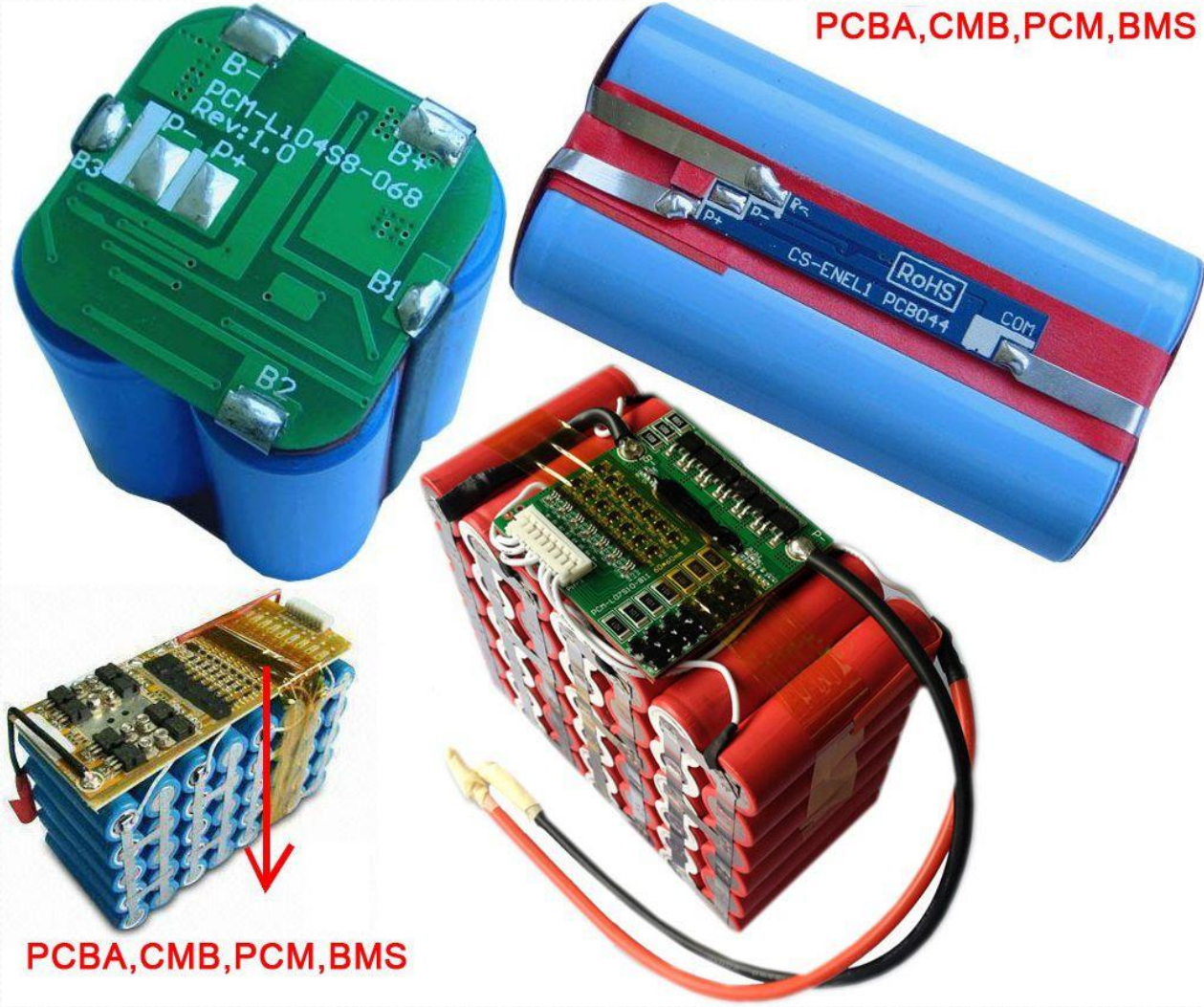


Pcb/BMC/PCM de protección

**Detalle de una batería Lipo**



**Diversos tipos de PCM, Rectangulares para los Pack,  
Redondos para las tubulares**



**PCBA,CMB,PCM,BMS**

**PCBA,CMB,PCM,BMS**



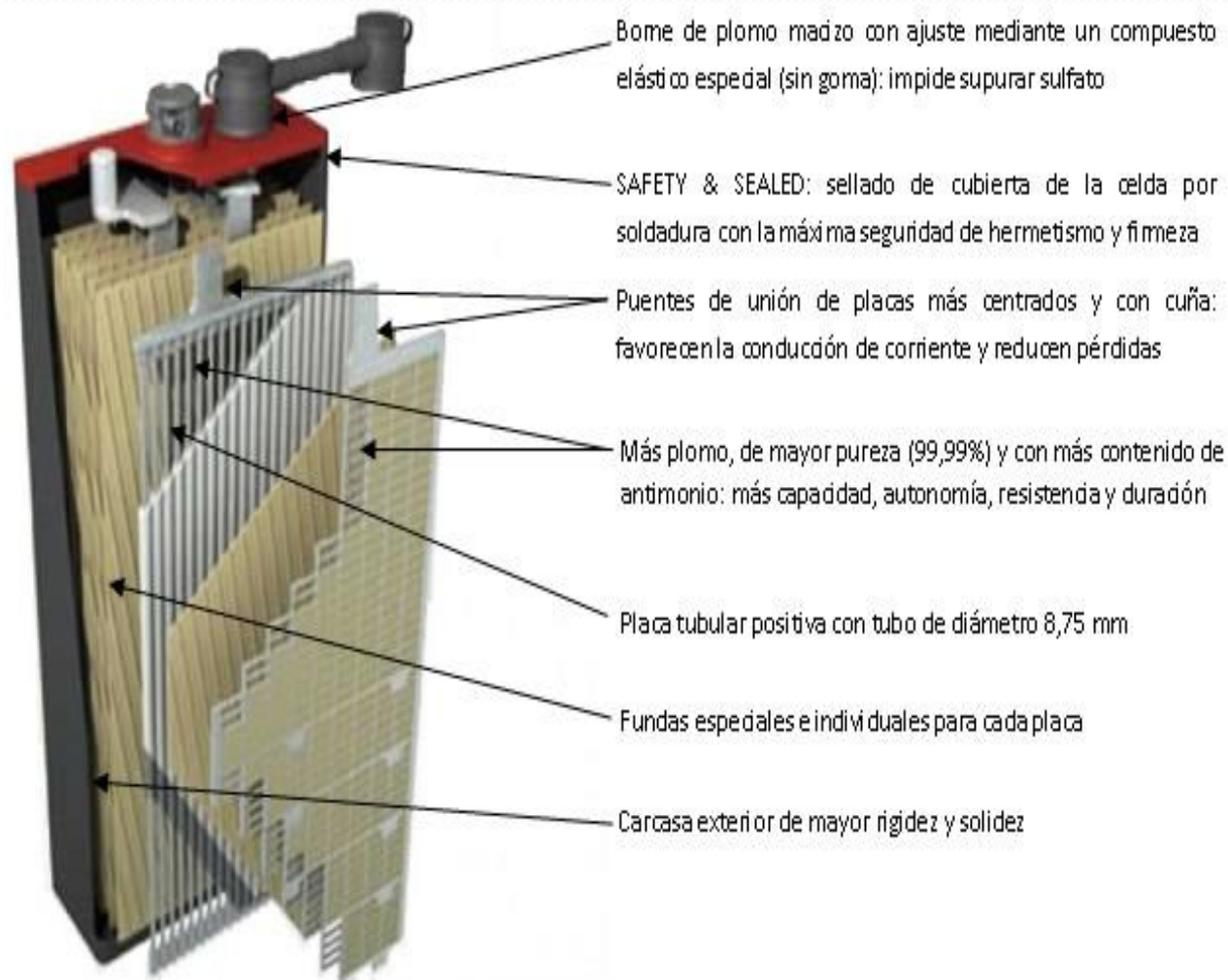




Fig. 9 – Batería de ión-

litio recargable “prismática” (Adaptado de [www.batteryuniversity.com](http://www.batteryuniversity.com))

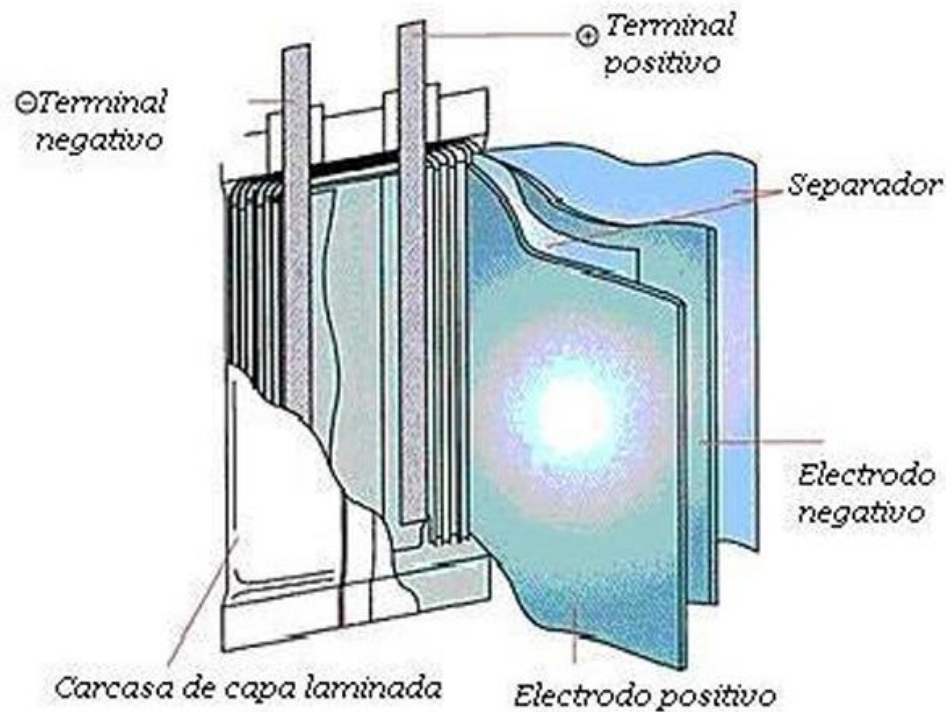
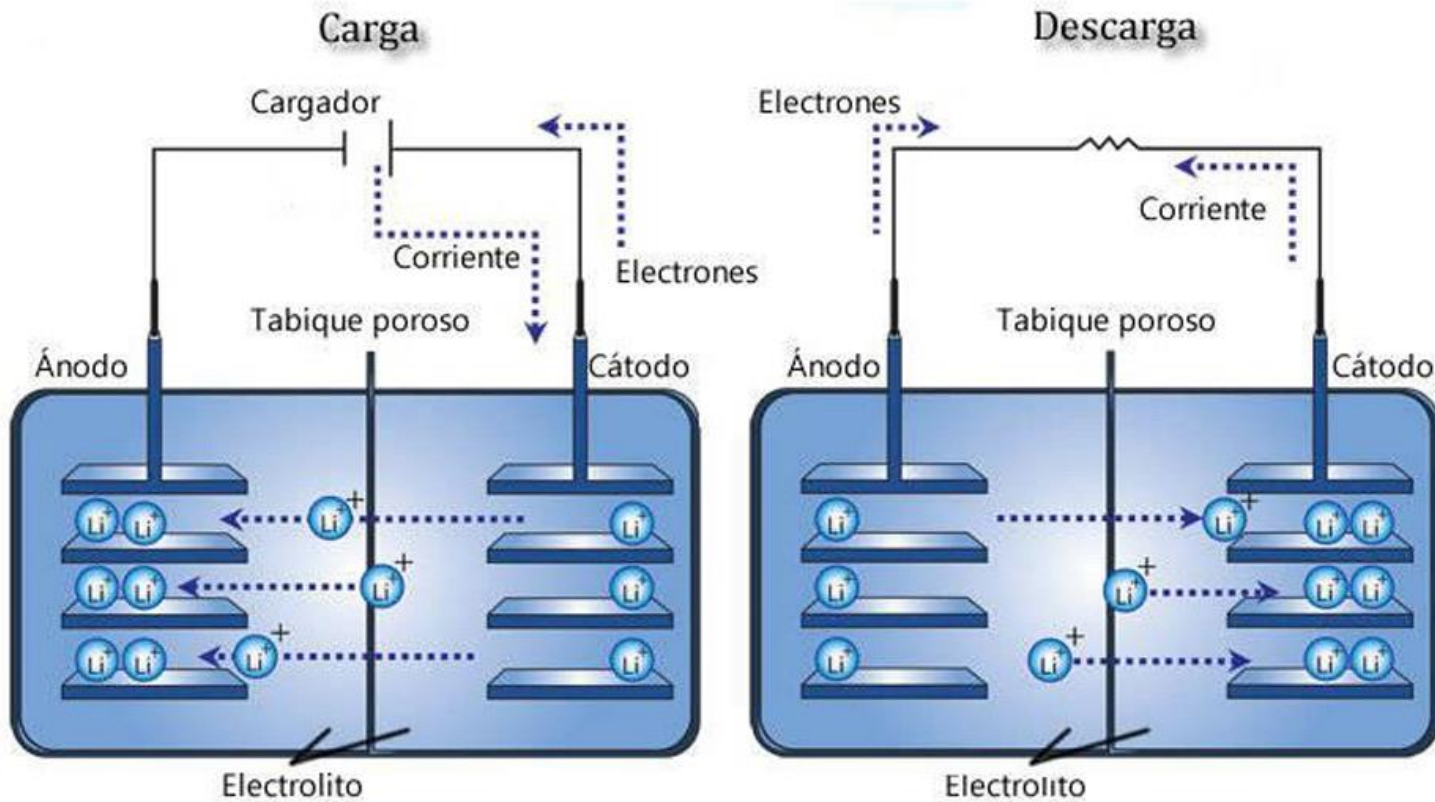


Fig. 10 – Batería de ión-litio recargable de “formato pequeño” (Adaptado de [www.mpoweruk.com](http://www.mpoweruk.com))



© 2006 HowStuffWorks

Fig. 11 – Carga y descarga en celda de litio

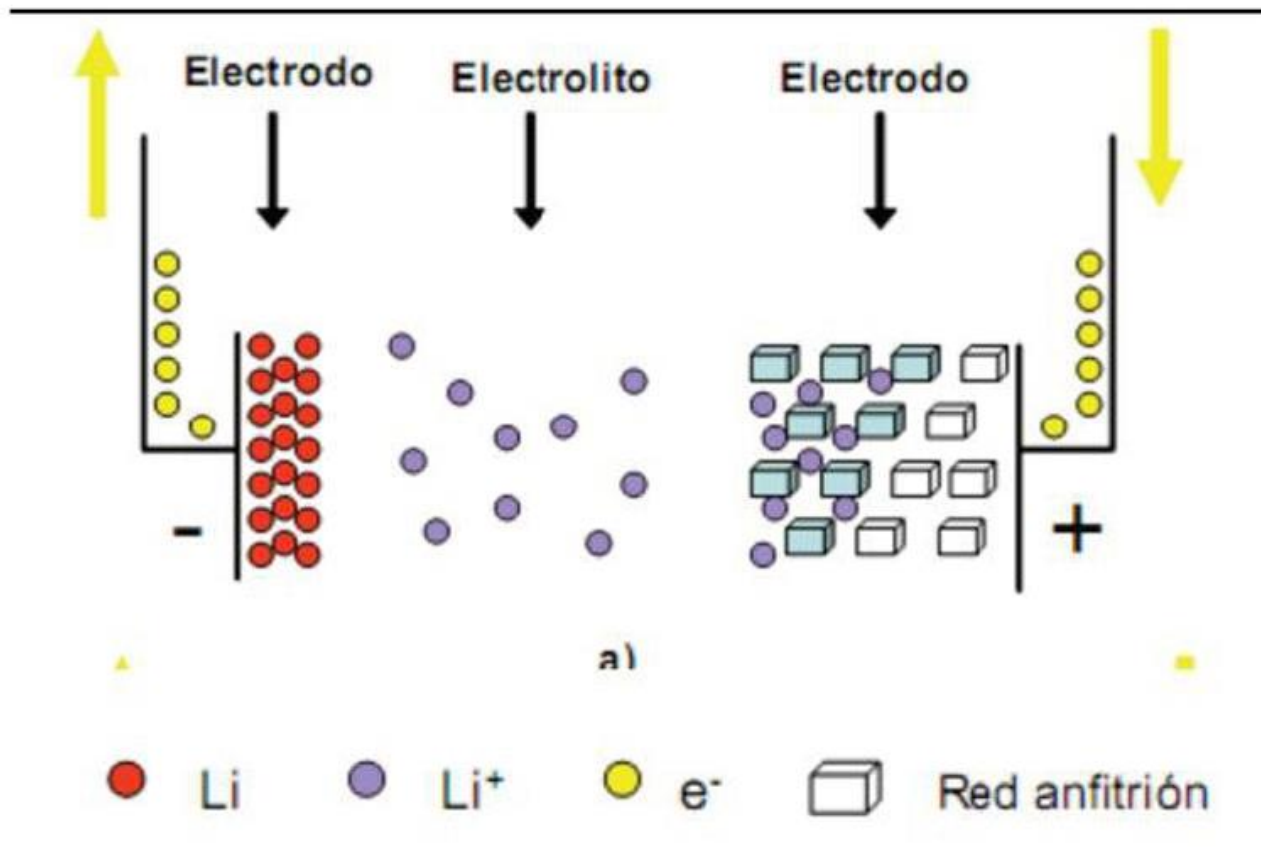


Fig. 12 – Esquema de funcionamiento de batería de litio (Fuente: Hamel Fonseca, 2011)

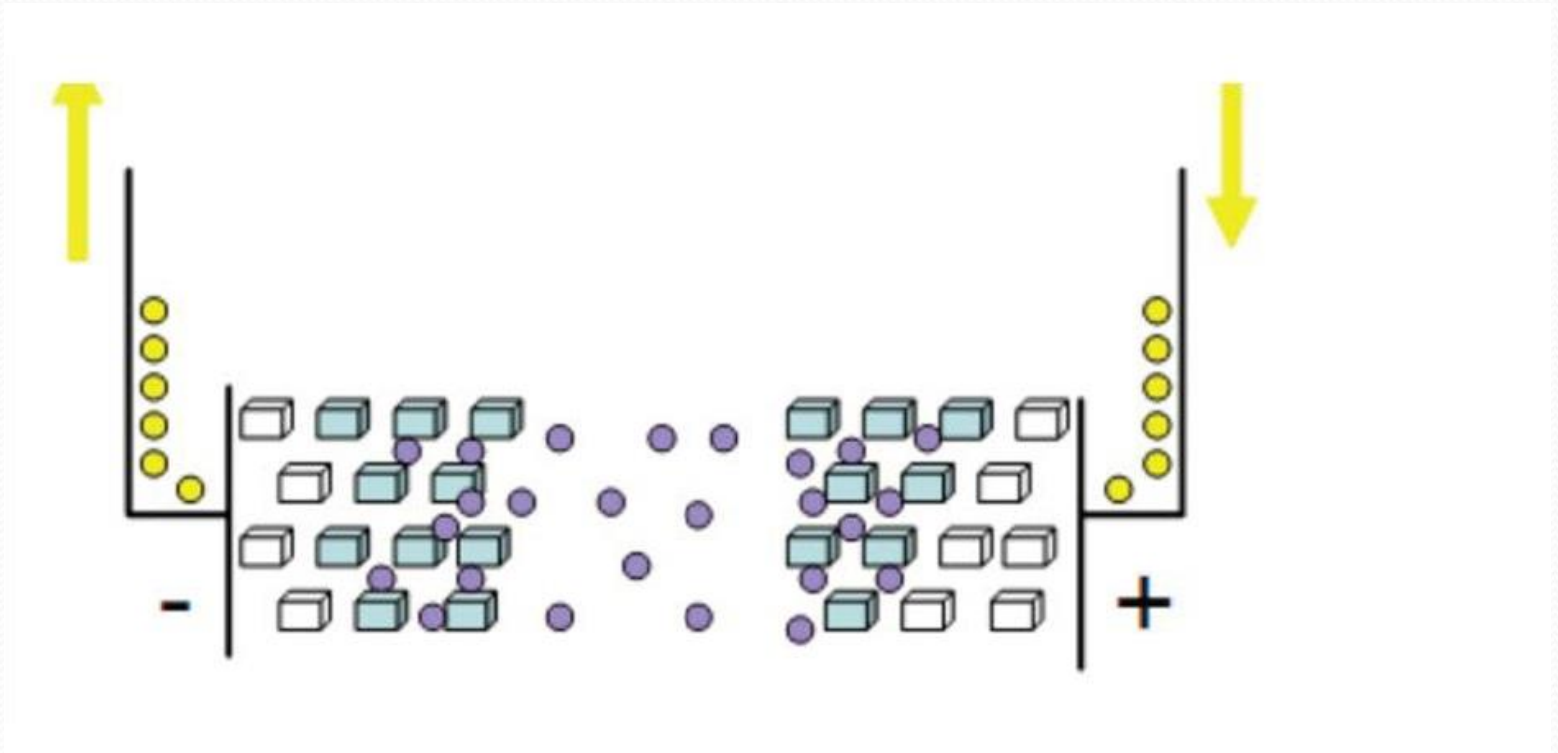


Fig.13 – Esquema de funcionamiento de batería ión-litio (Fuente: Hamel Fonseca,2011)

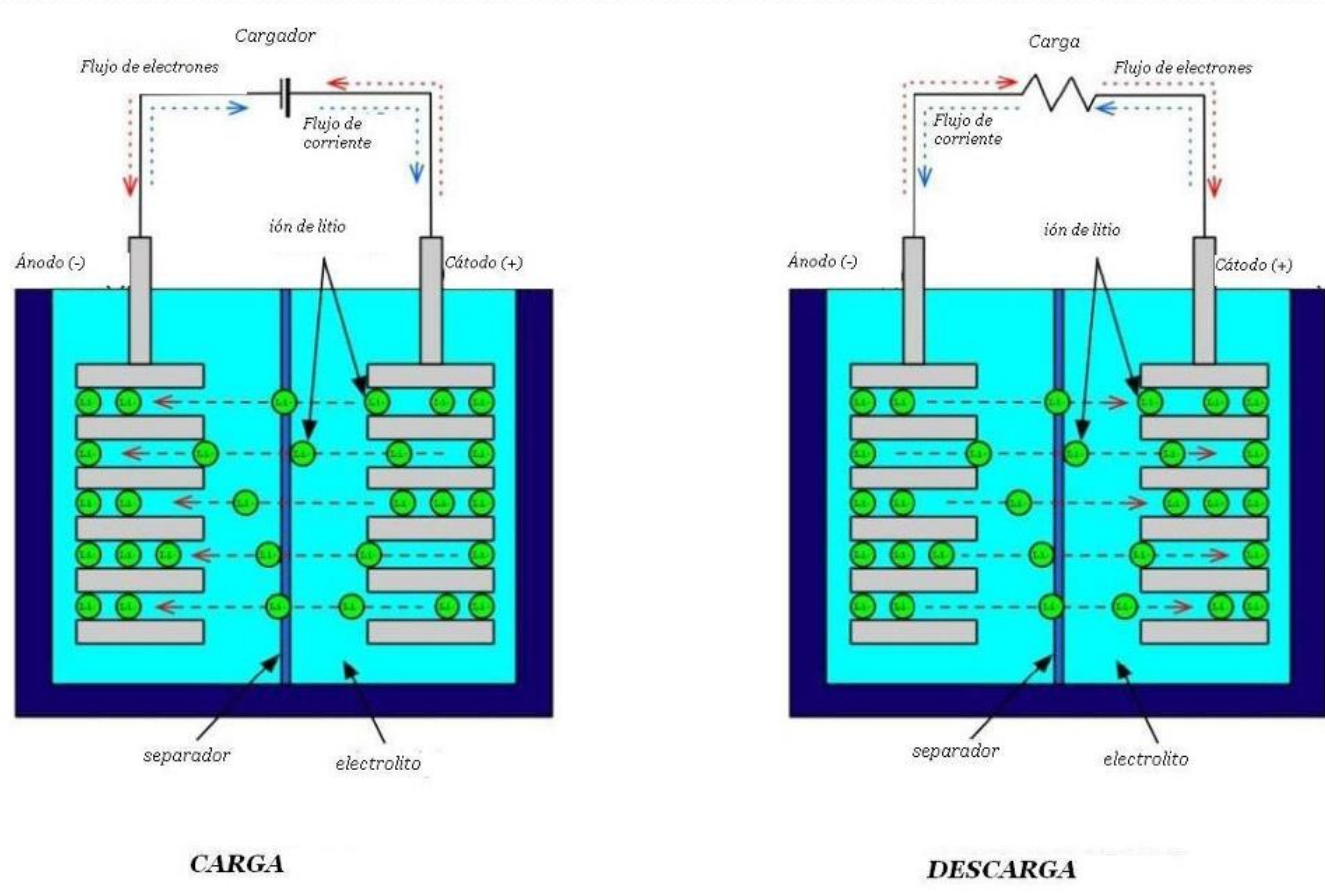


Fig. 14 – Almacenamiento electroquímico (Adaptado de Anderson, 2009)

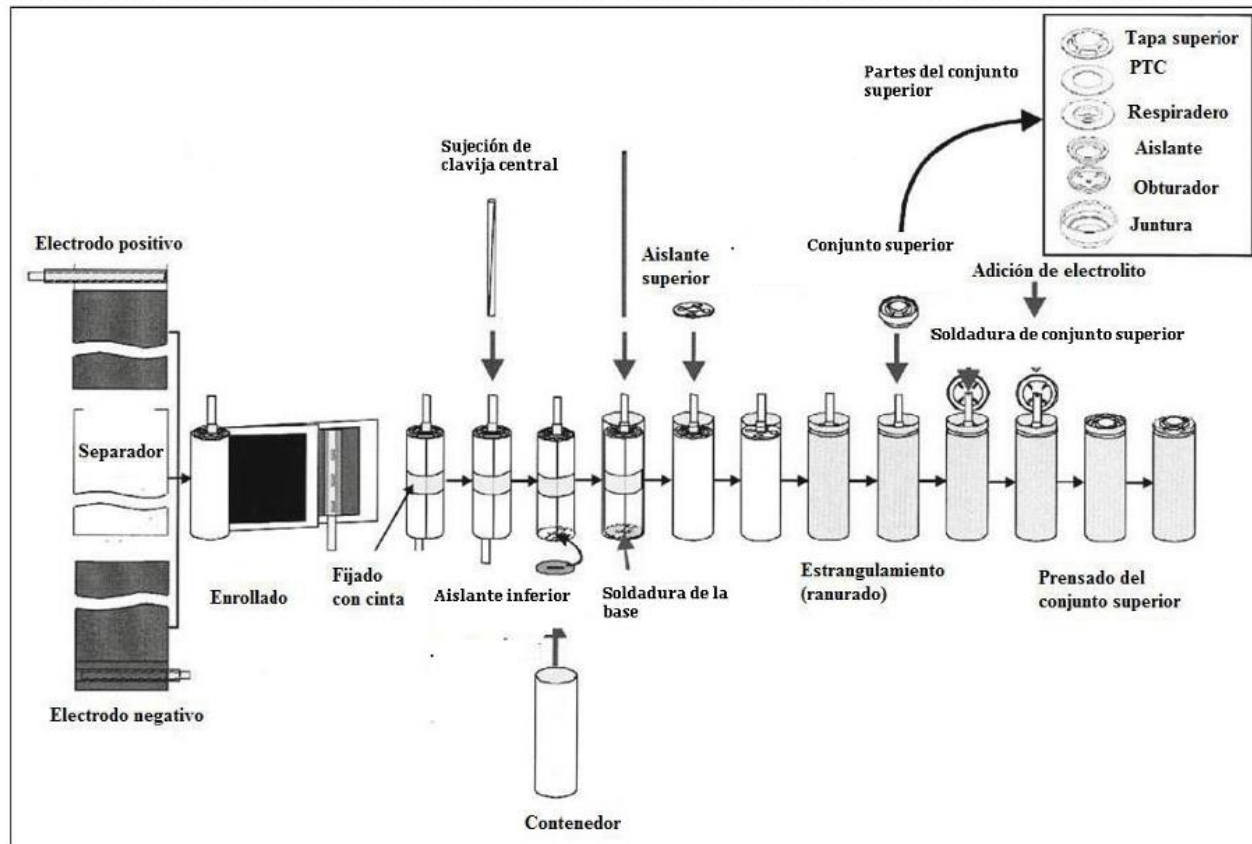


Fig. 16 – Esquema general de ensamblaje de celdas cilíndricas (Adaptado de Yoshio et al, *Lithium-Ion Batteries*, Springer, 2009)



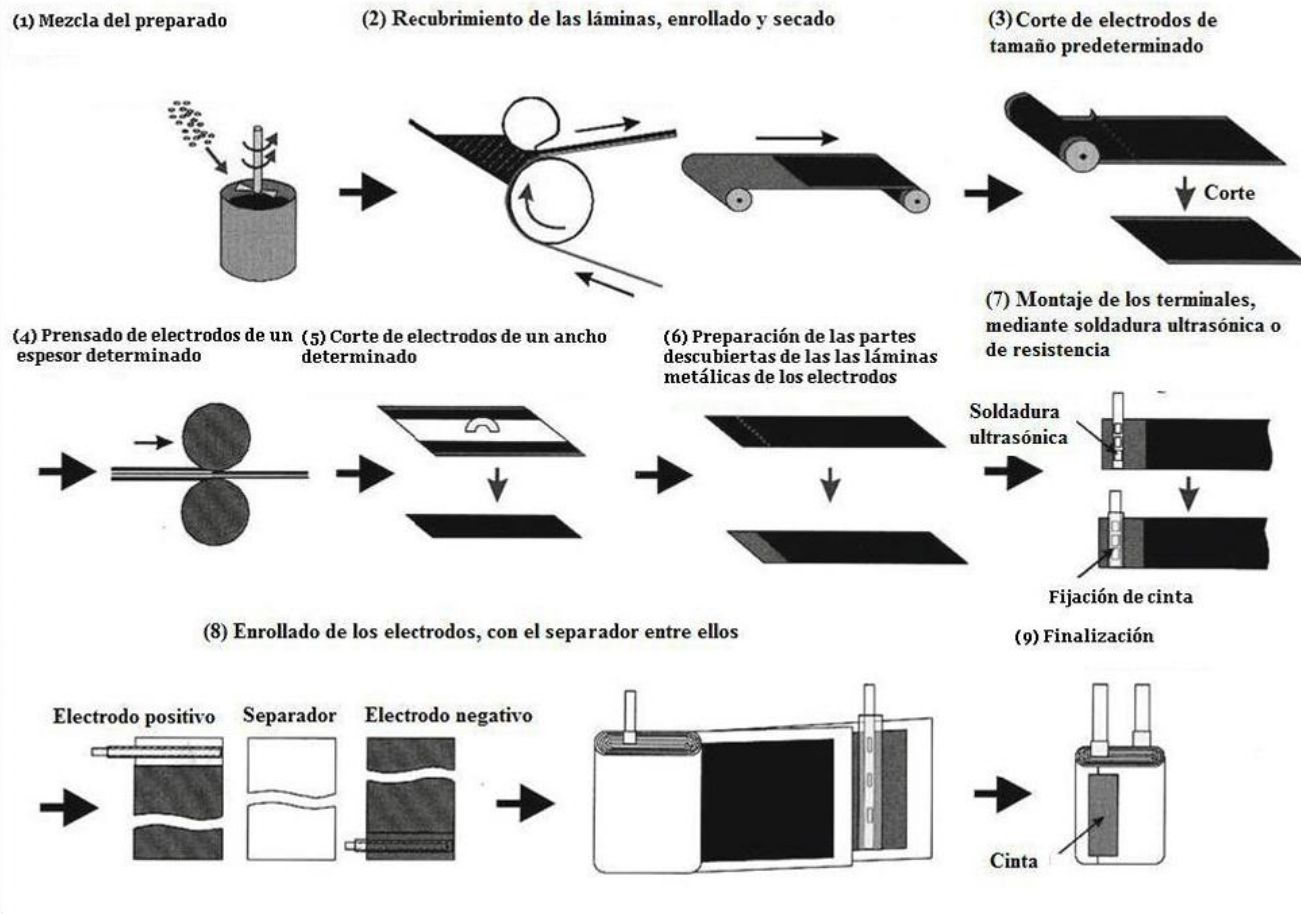


Fig. 15 – Proceso general de fabricación de los electrodos (Adaptado de Yoshio et al, *Lithium-Ion Batteries*, Springer, 2009)

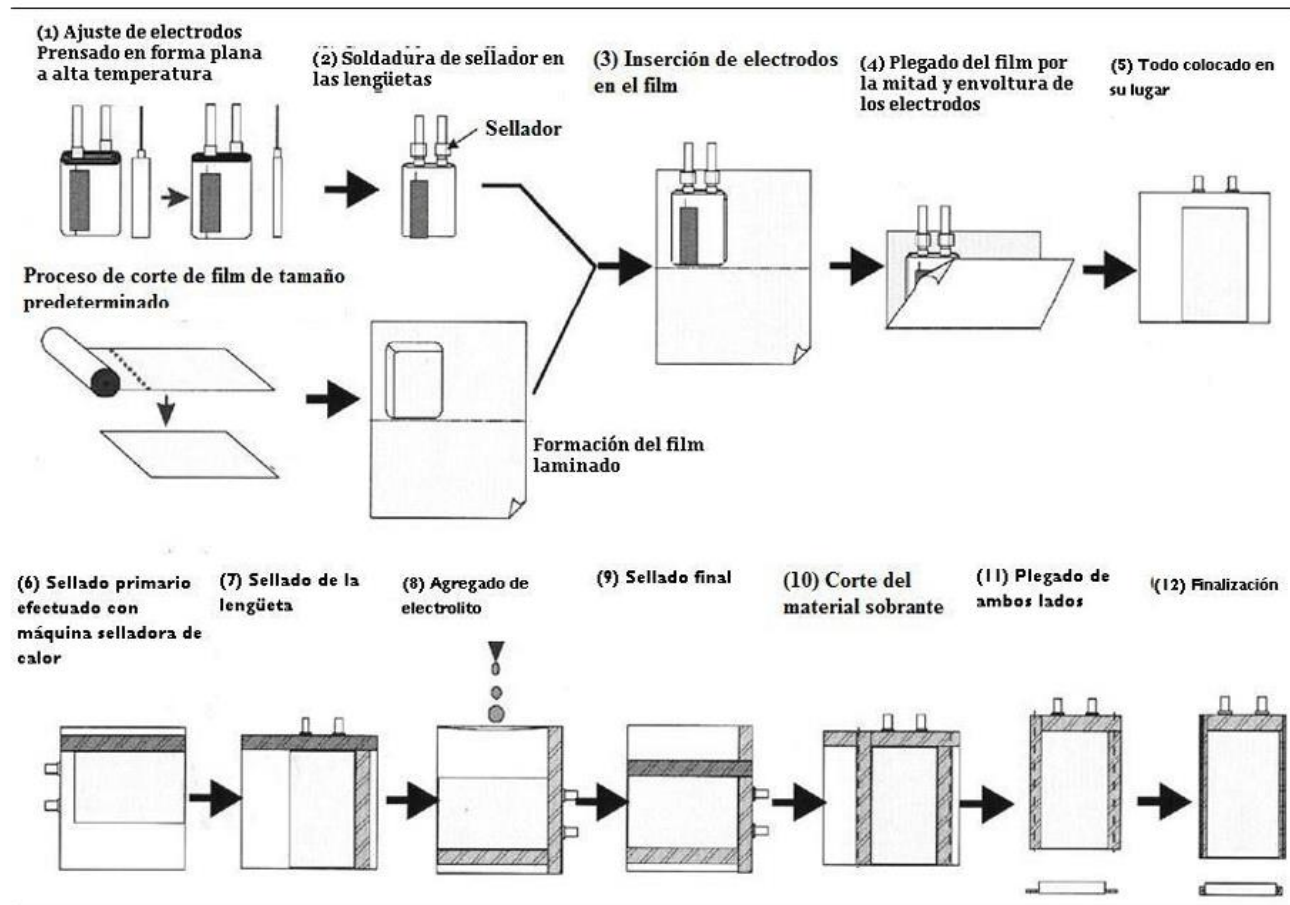


Fig. 18 – Esquema general de ensamblaje de celdas de ión-litio polímero (Adaptado de Yoshio et al, *Lithium-Ion Batteries*, Springer, 2009)

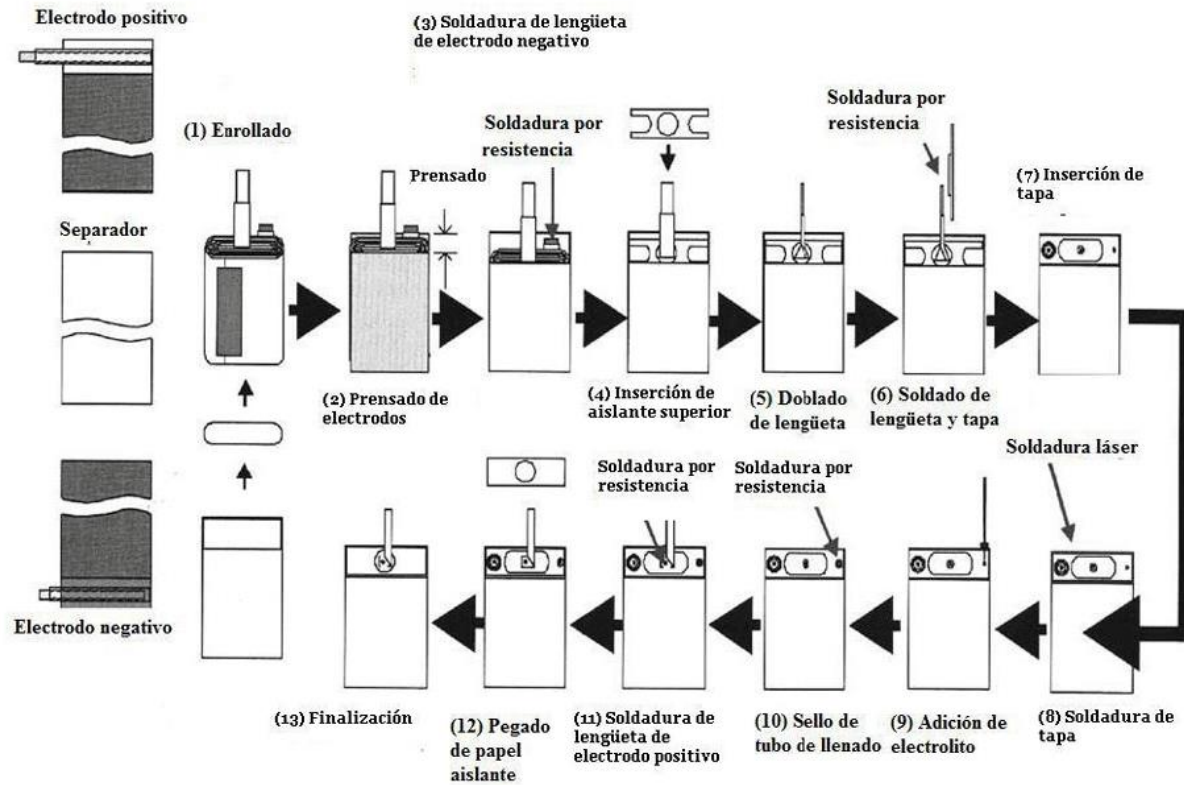


Fig. 17 – Esquema general de ensamblaje de celdas prismáticas (Adaptado de Yoshio et al, *Lithium-Ion Batteries*, Springer, 2009)