



UNIVERSIDAD
DE BURGOS

Programa de
Doctorado
Electroquímica
Ciencia y
Tecnología

Lara Lubián
Director: Edgar Ventosa

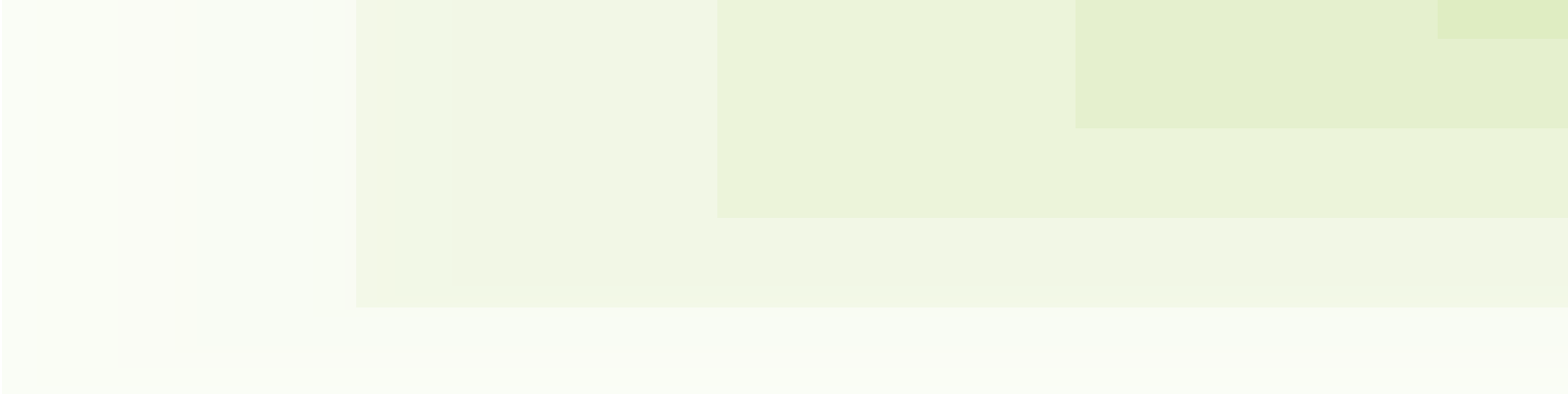
Baterías mediadas en medio neutro

6 de Julio de 2022



Índice

1. Contexto de la tesis.
2. Objetivos.
3. Metodología.
4. Primeros resultados.
5. Conclusiones.



Contexto

social de la tesis



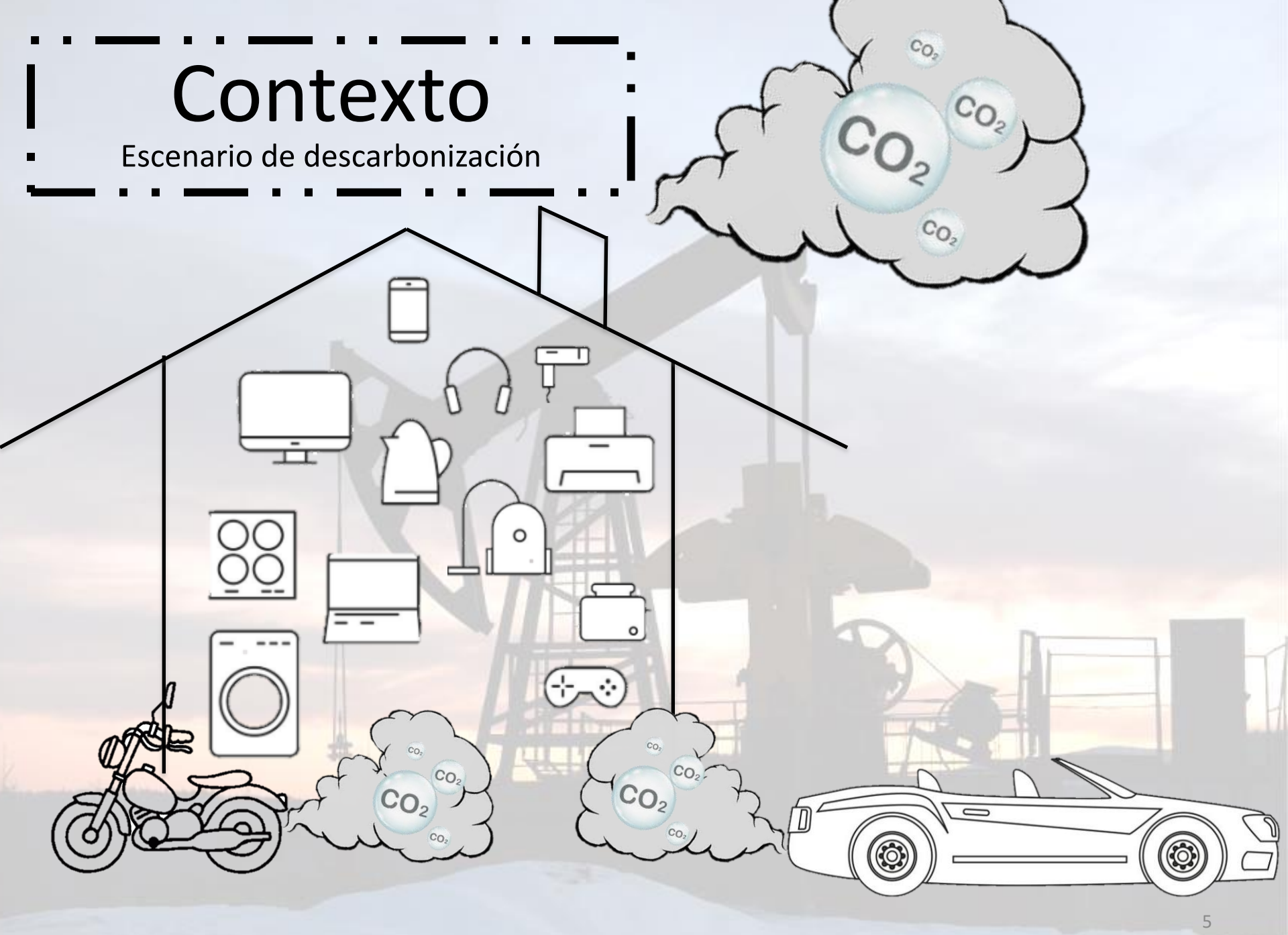
Contexto

Escenario de descarbonización



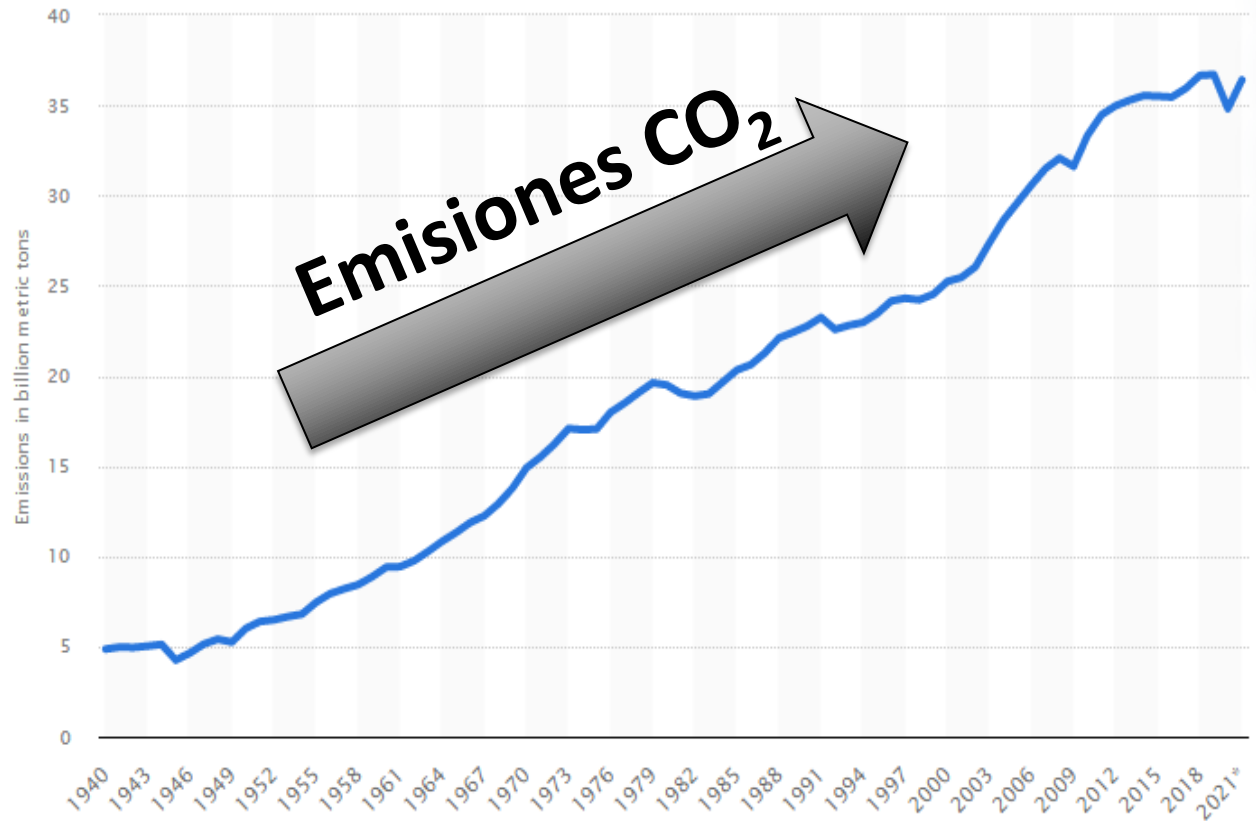
Contexto

Escenario de descarbonización



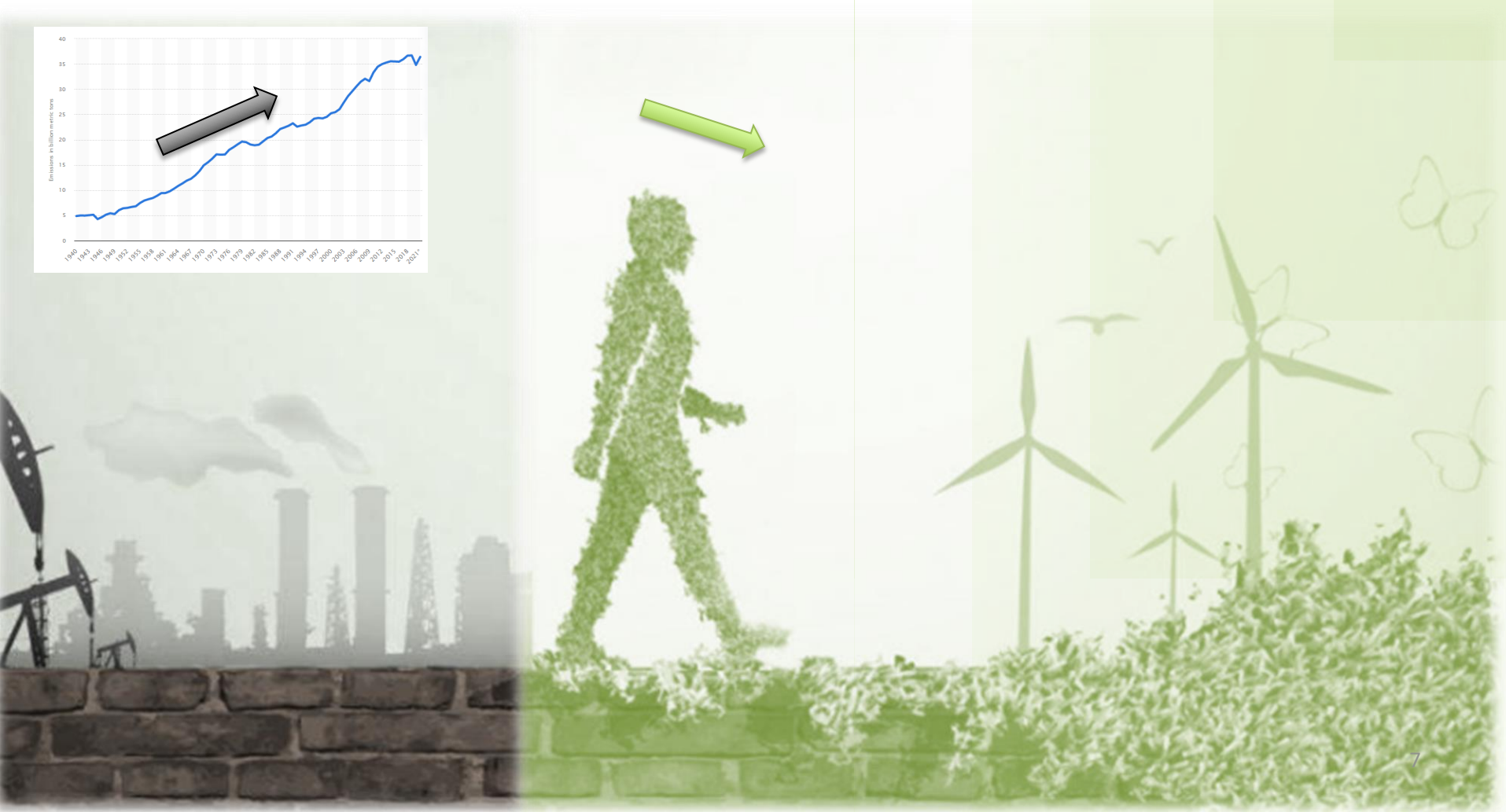
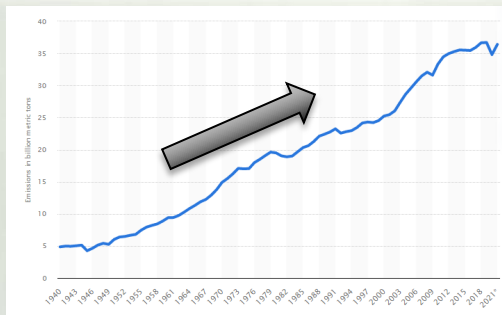
Contexto

Escenario de descarbonización

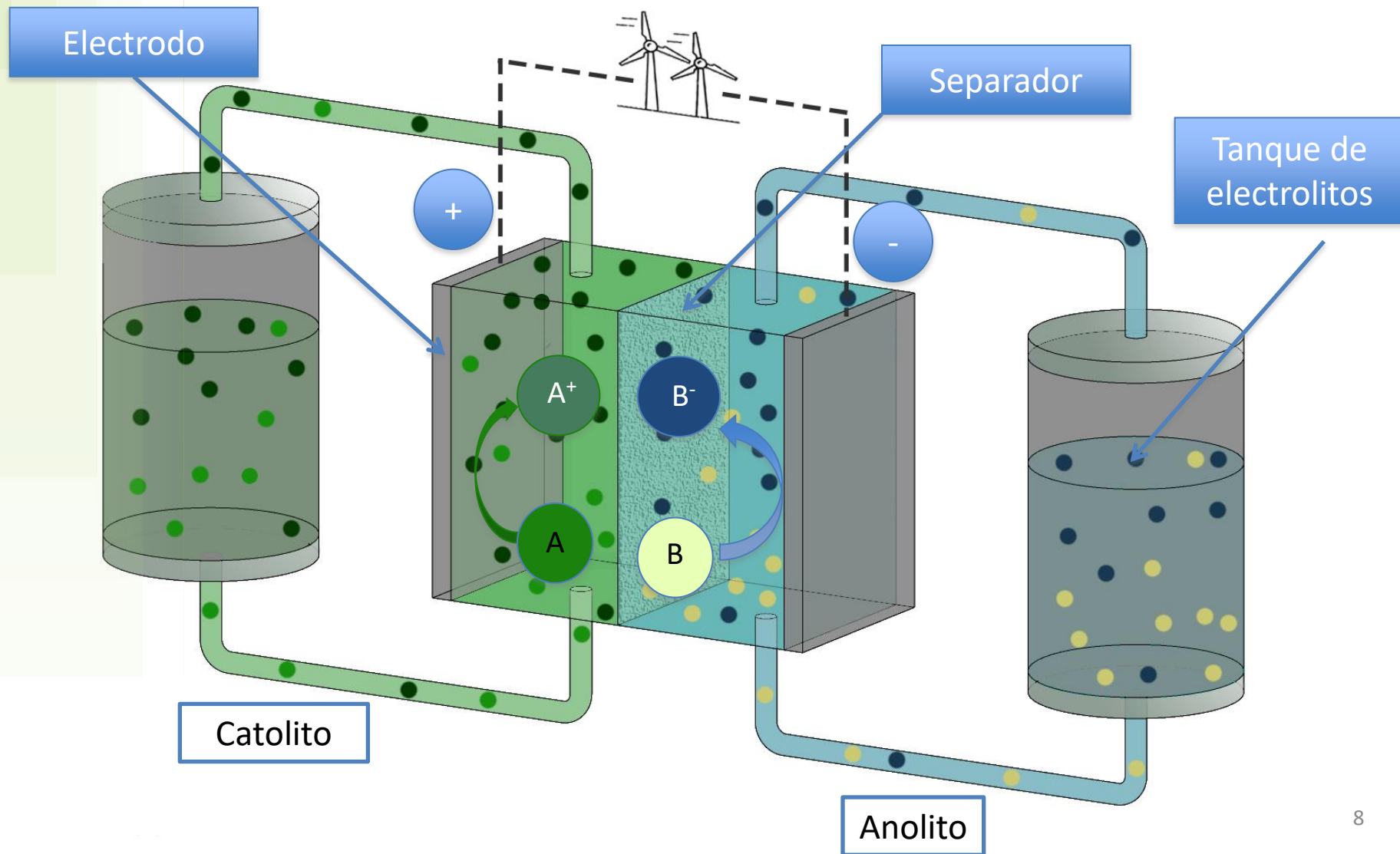


Contexto

Escenario de descarbonización



Contexto

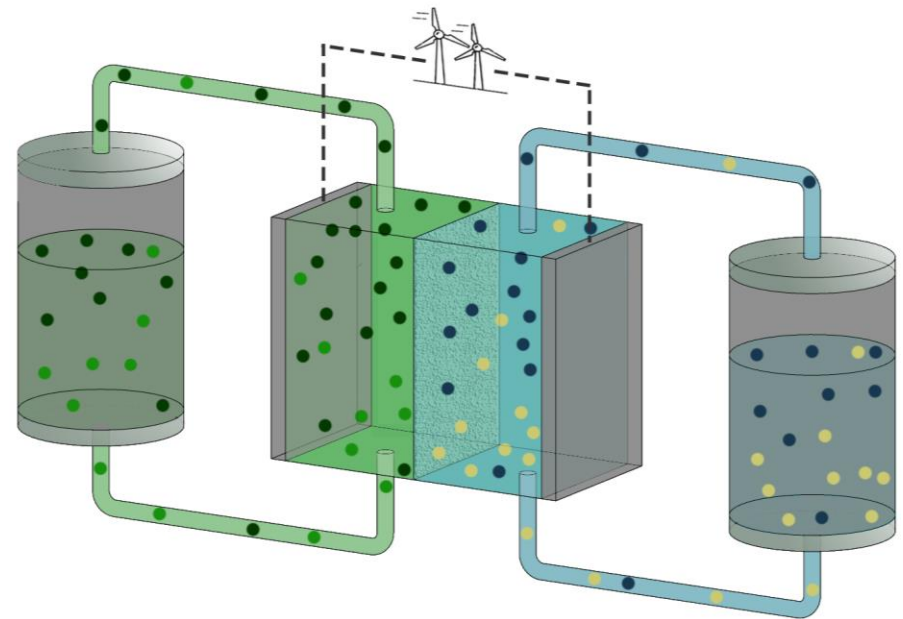


Contexto

Baterías de flujo

Desacople potencia y energía

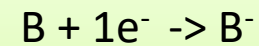
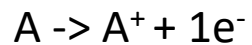
En los últimos años se han buscado distintas alternativas de moléculas orgánicas sin elementos críticos. Pero aun así se hace necesario encontrar baterías que mejoren su estabilidad cíclica y densidad energética.



Contexto

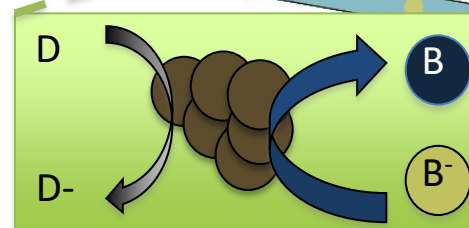
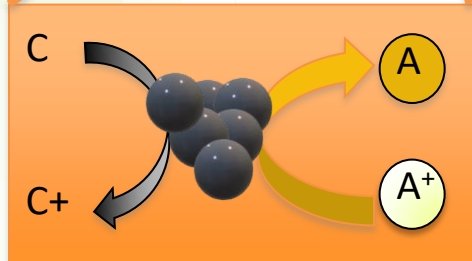
Baterías mediadas

Proceso de carga



Anolito

Catolito





Objetivos

Objetivo

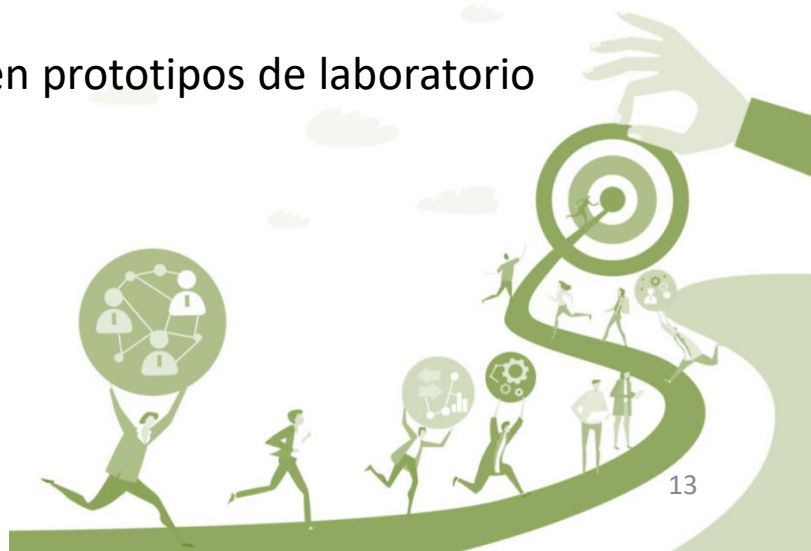
General



Avanzar en la generación de conocimiento en el campo de las baterías de flujo redox mediadas en medio neutro.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar técnicas electroanalíticas específicas para evaluar procesos fundamentales en este campo emergente.
2. Estudiar y mejorar la ciclabilidad.
3. Establecer un porfolio de moléculas redox solubles con un amplio rango de potenciales redox.
4. Estudiar aspectos termodinámicos y cinéticos de la transferencia de carga (mediación).
5. Implementar el conocimiento generado en prototipos de laboratorio de baterías de flujo mediadas.

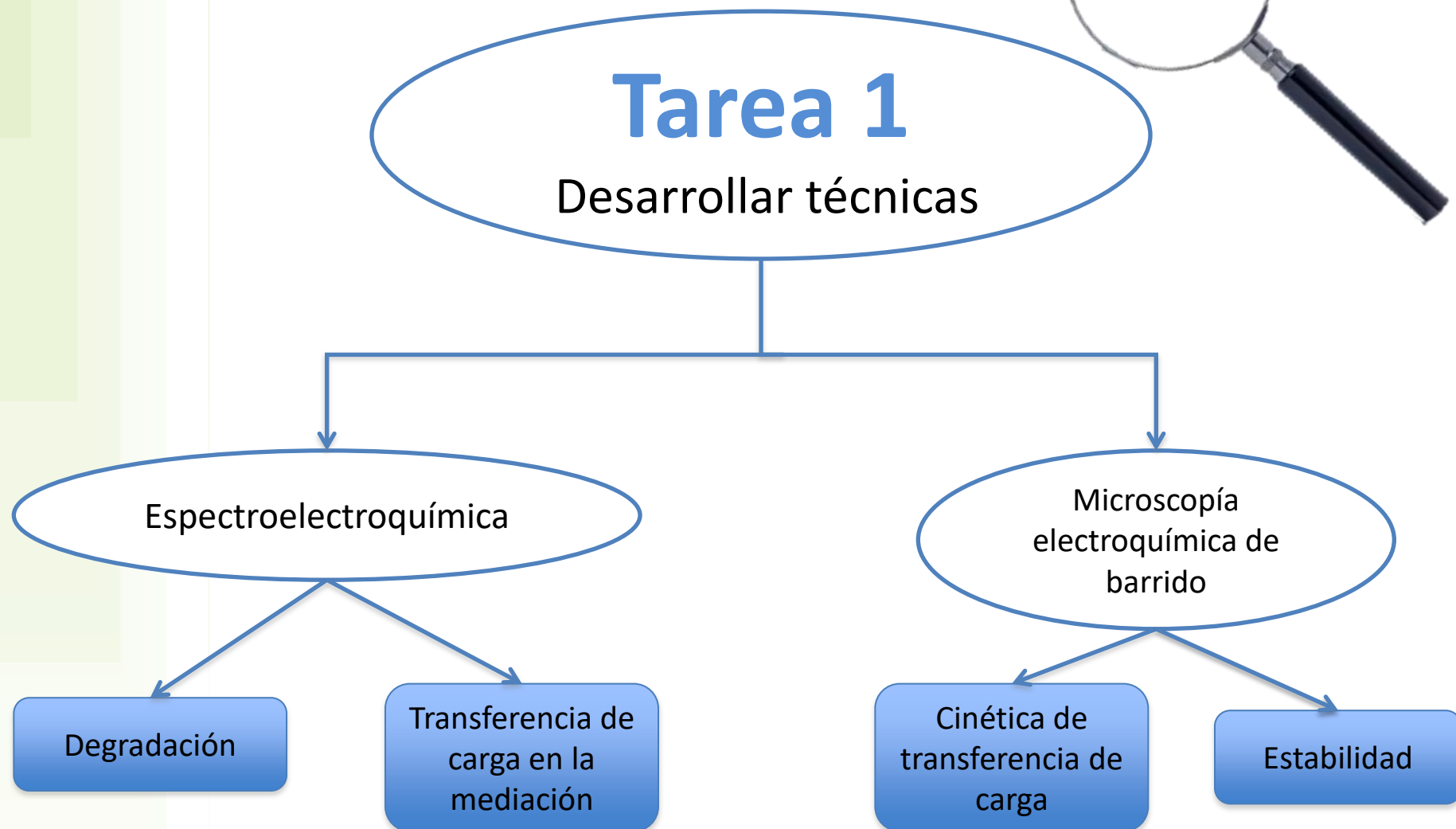


Metodología



Metodología

Objetivo
1

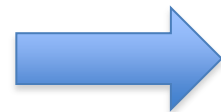


Metodología

Objetivo
2

Tarea 2

Mejora de la
vida útil de
baterías



Estudio de los principales
problemas de caída de
capacidad del sistema base.

Estabilidad de
las moléculas

Crossover

Desbalanceo
electroquímico
de cargas

Post-mortem
RMN

In-situ
Espectroelectroquímica

Metodología

Objetivo
3

Tarea 3

Diseño de moléculas redox solubles
(en colaboración con Quim. Org.)

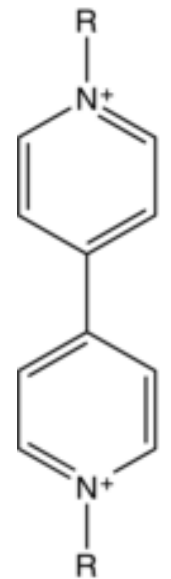
Modulación
del potencial
mediante el
diseño de
moléculas con
distintos
sustituyentes



Estudio:
Voltametría
Cíclica



Evaluación:
Celda de flujo



Tarea 4

Estudios cinéticos y termodinámicos en la mediación

Termodinámica

GITT
Medidas OCV

Cinética

Microscopía
electroquímica de
barrido

Metodología

Tarea 5

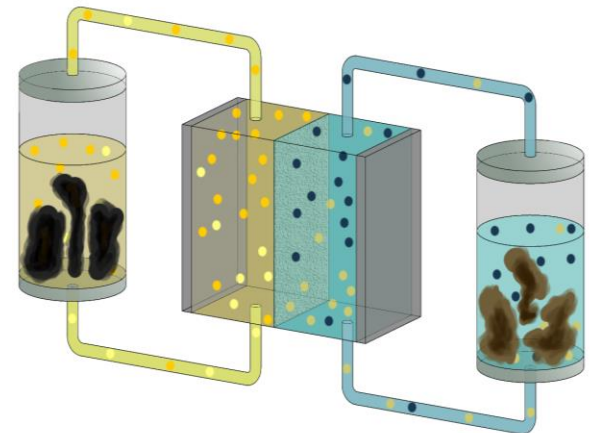
Prototipo escala laboratorio
Implantación de conocimiento

Estudio del
empaquetamiento del
sólido para maximizar la
mediación y la densidad
de corriente

Volumen externo 10 ml.
0.5Wh

Objetivo
5

Celda:
10 cm²
1V
0.5W

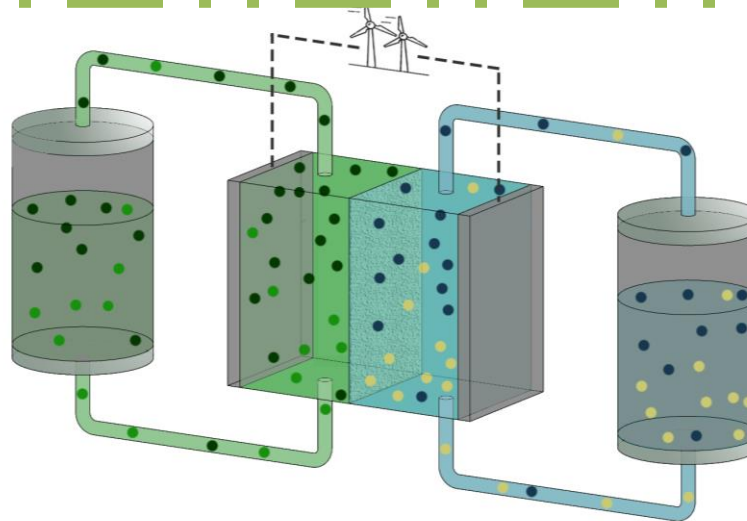


Planificación temporal

Tarea	Año 1				Año 2				Año 3			
T1												
T2												
T3												
T4												
T5												

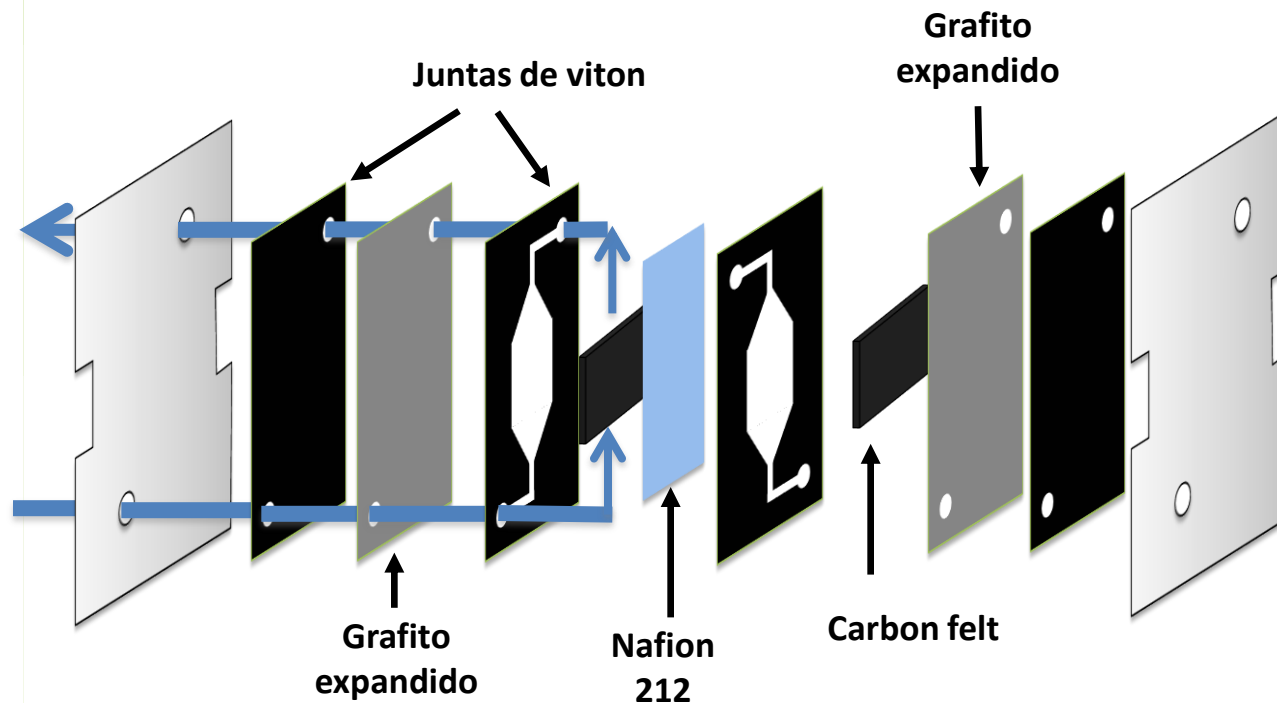
Resultados

(6 meses)



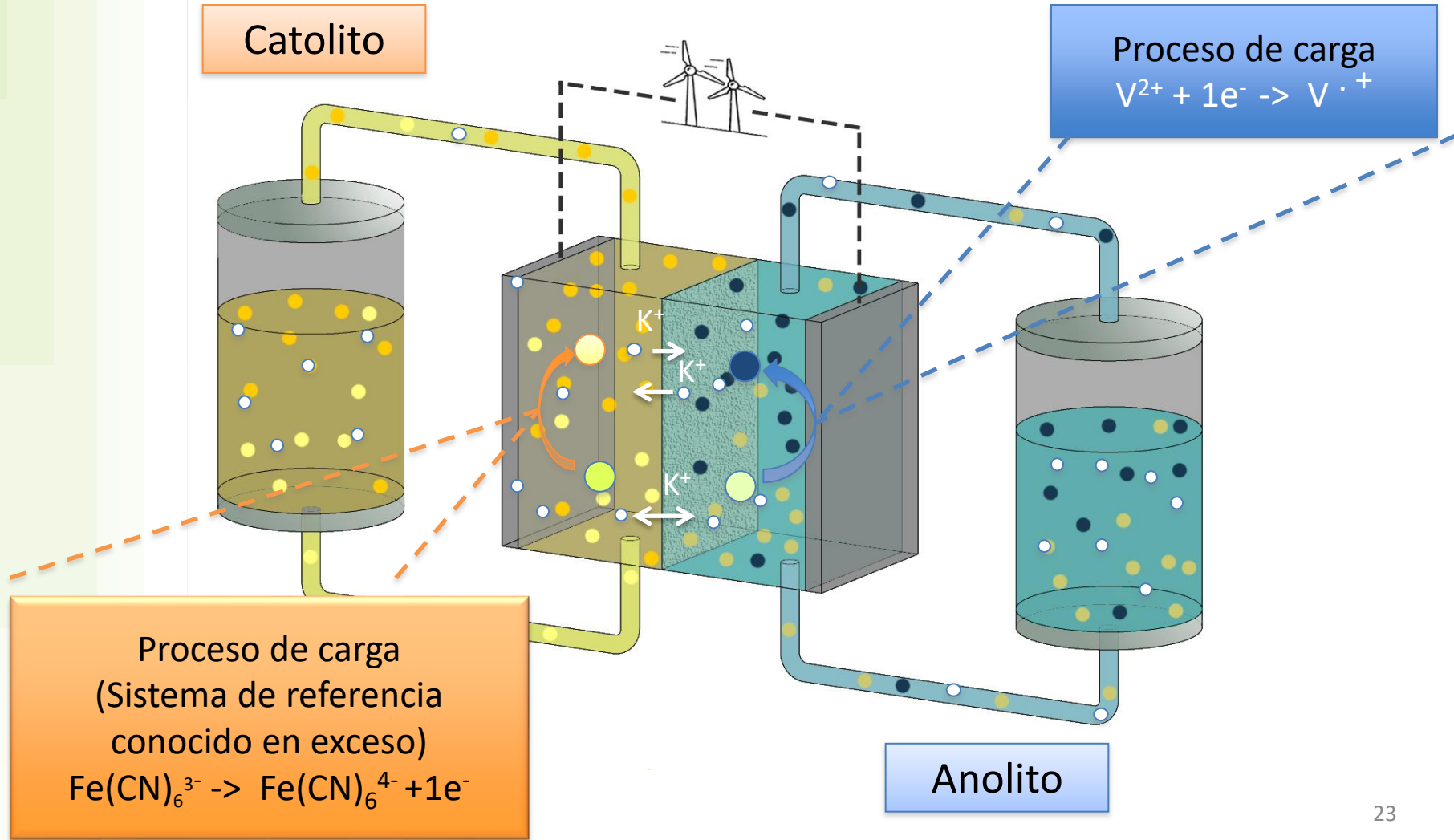
Resultados

Configuración de la celda



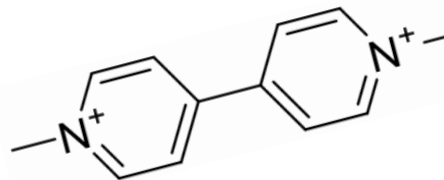
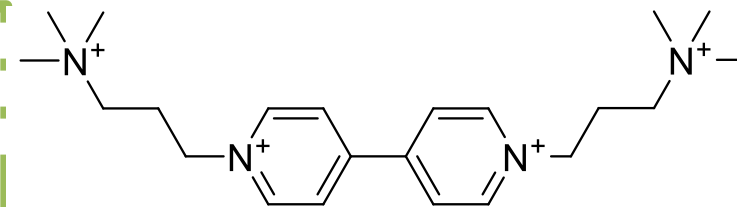
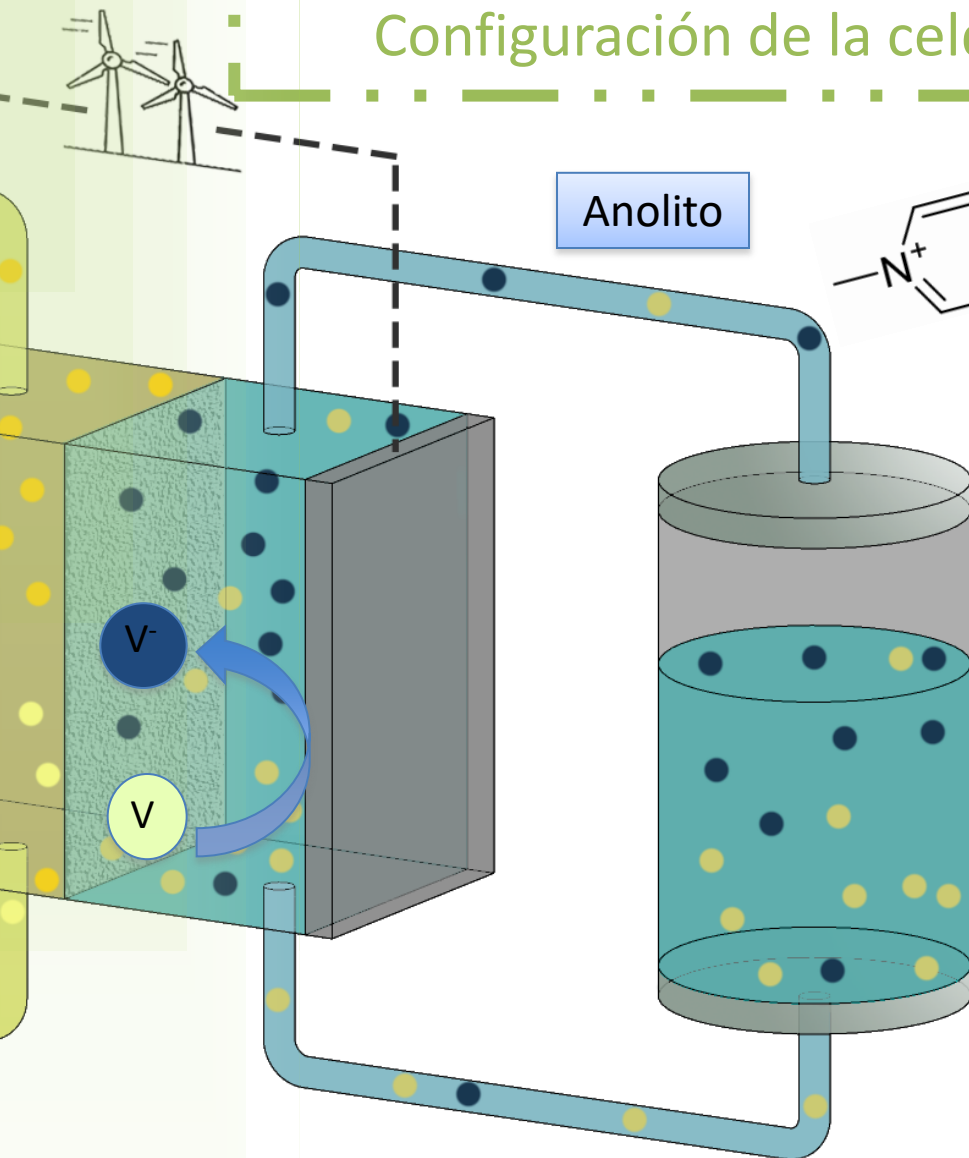
Resultados

Configuración de la celda

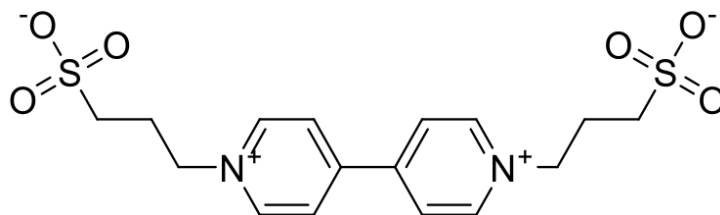
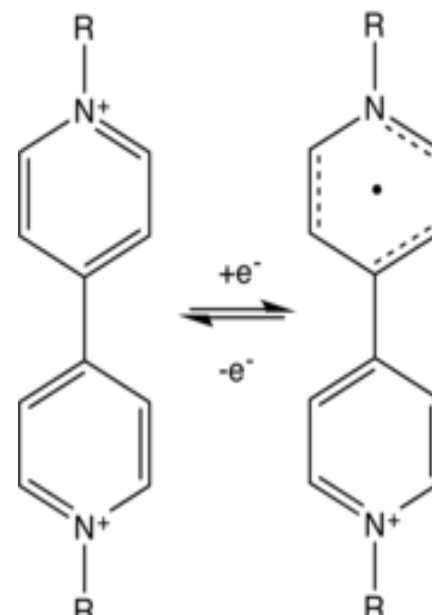


Resultados

Configuración de la celda



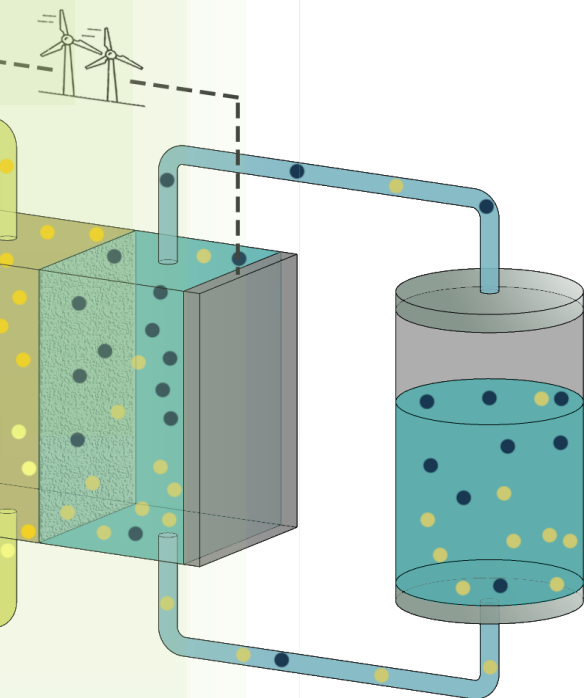
Familia de viológenos



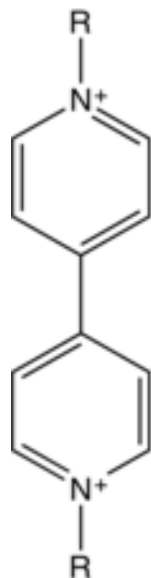
Resultados

Configuración de la celda

Diseño de R



Sistema de
evaluación



Potencial
REDOX

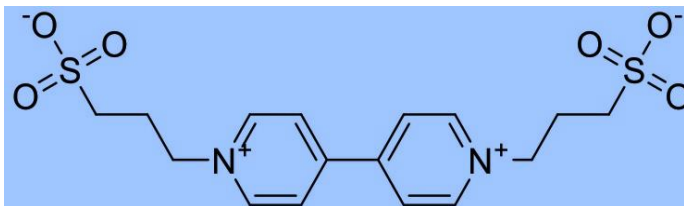
- Modificación de potencial Redox

Energía

- Alta solubilidad

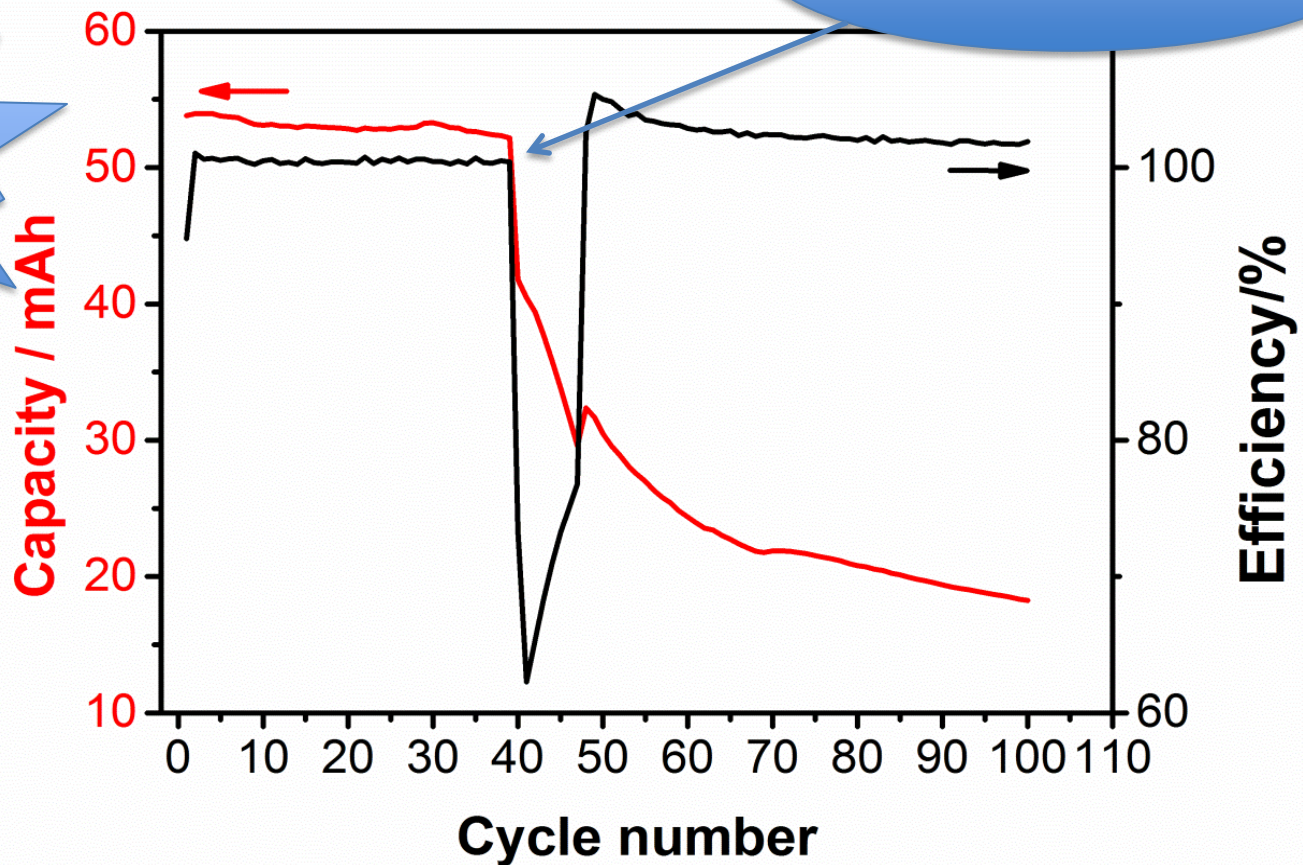
Ciclabilidad

- Estabilidad
- Eliminación de Crossover

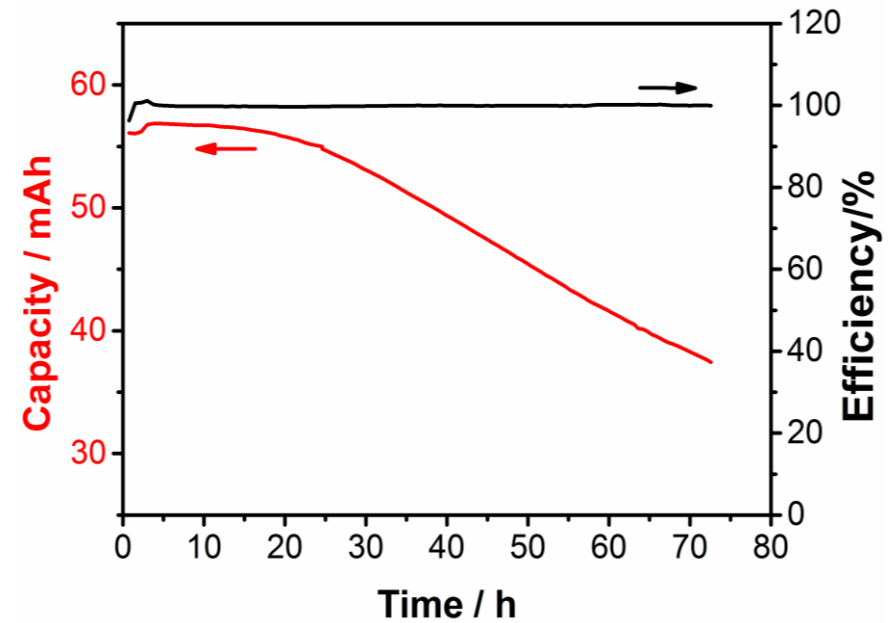
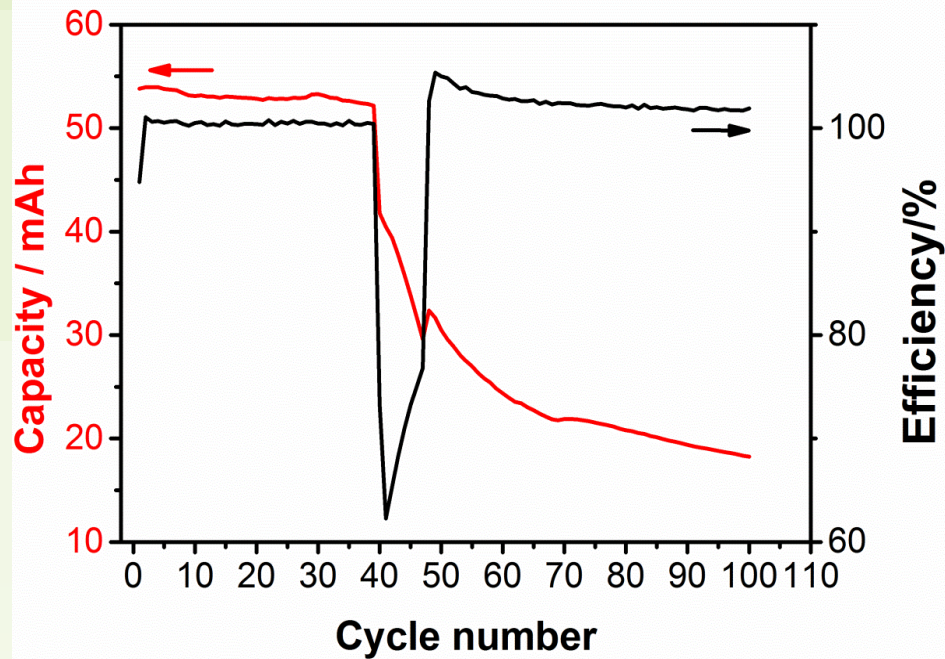


Resultados

O₂

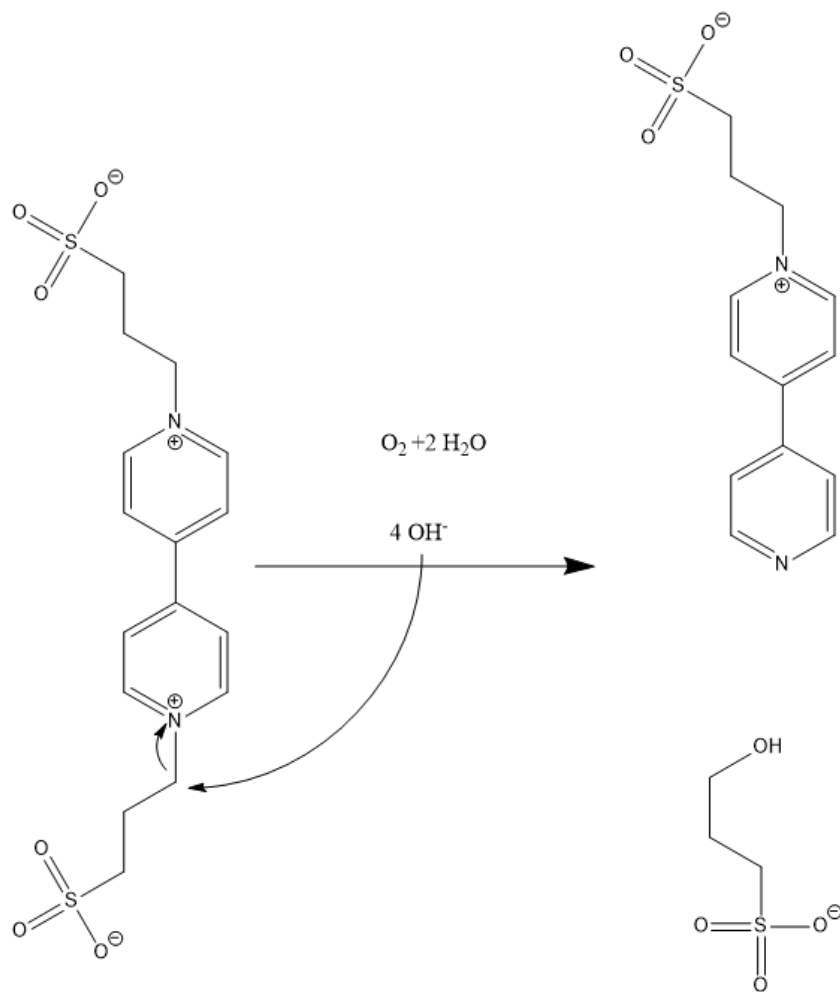


Resultados

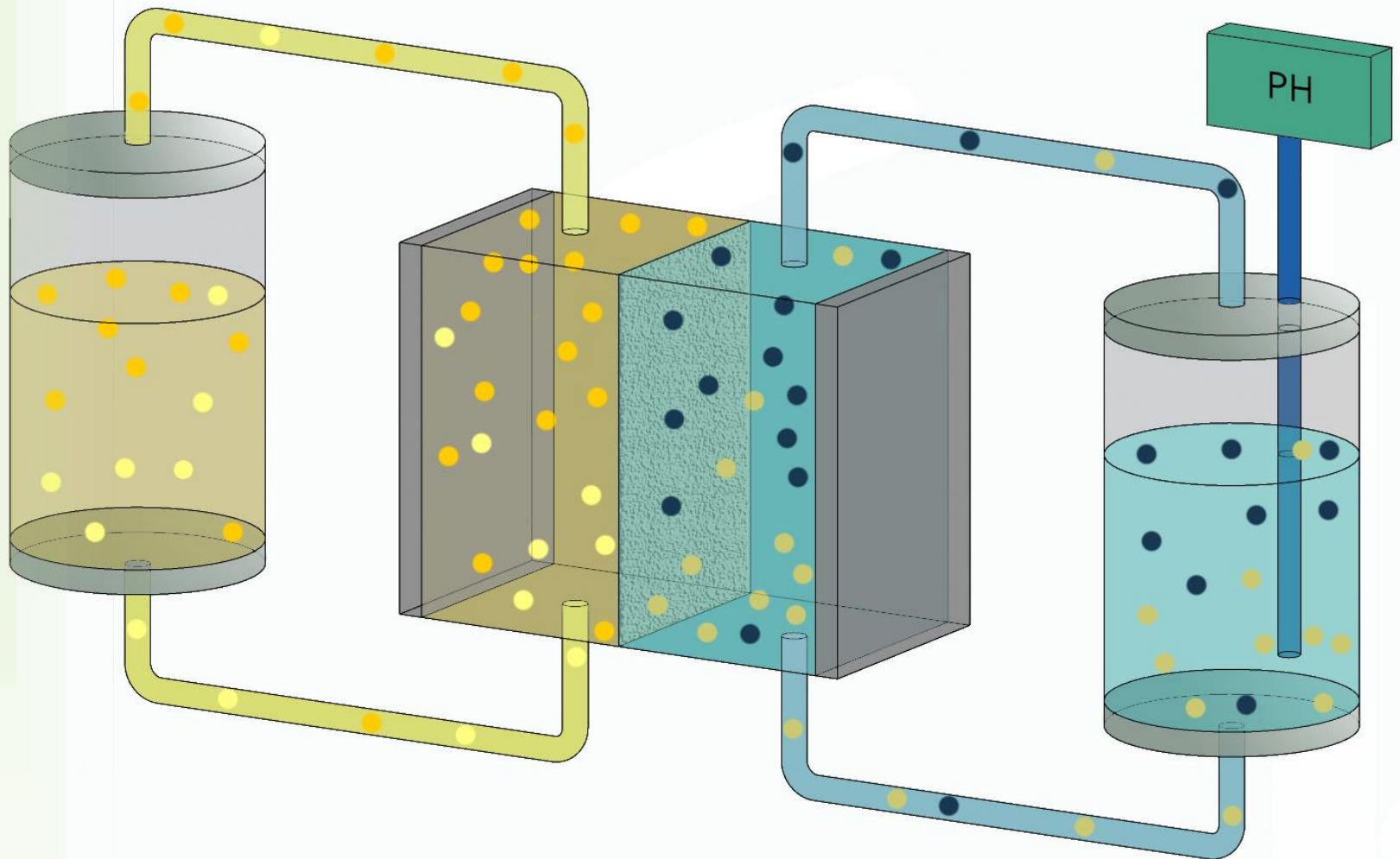


$$\%h^{-1} = 0.47 \%$$

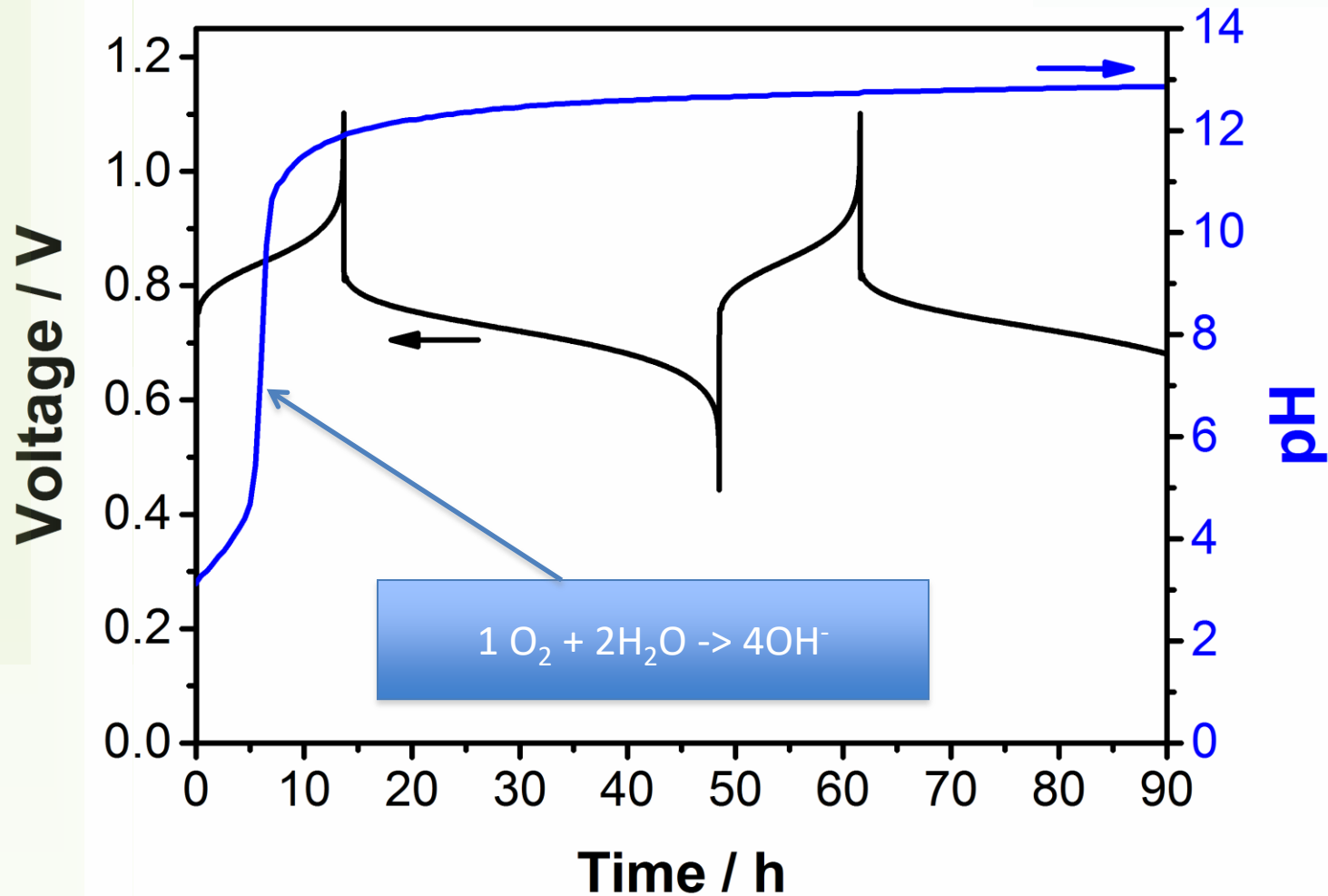
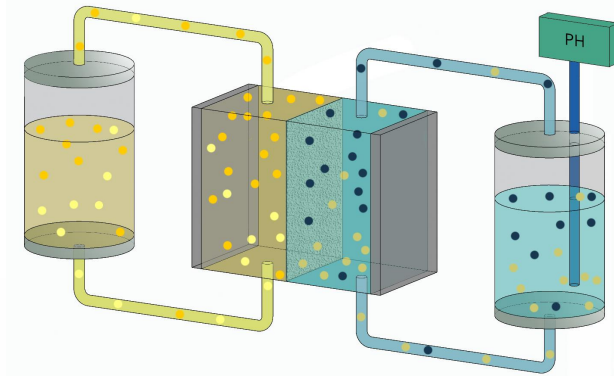
Resultados



Resultados

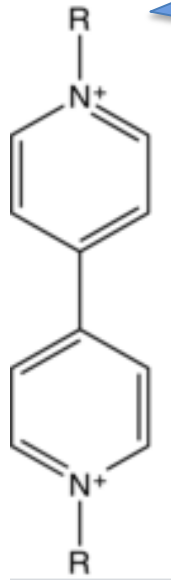
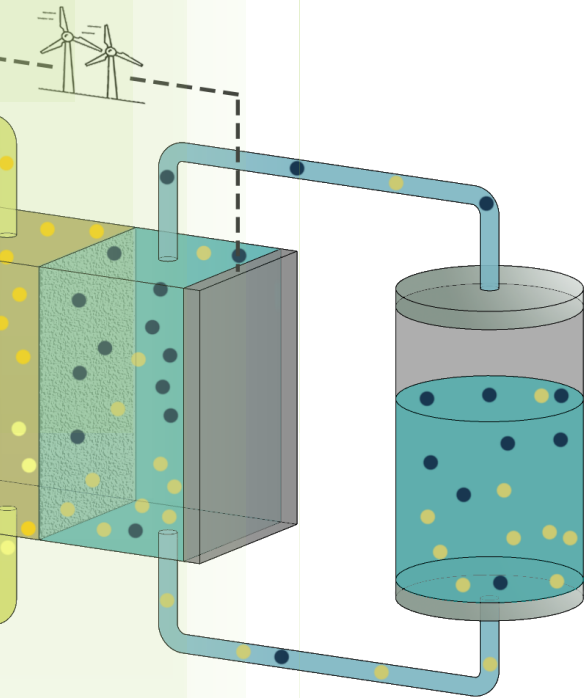


Resultados



Resultados

Configuración de la celda



Diseño de viologeno
que reduzca el efecto
del OH^-

Potencial
REDOX

- Modificación de potencial redox

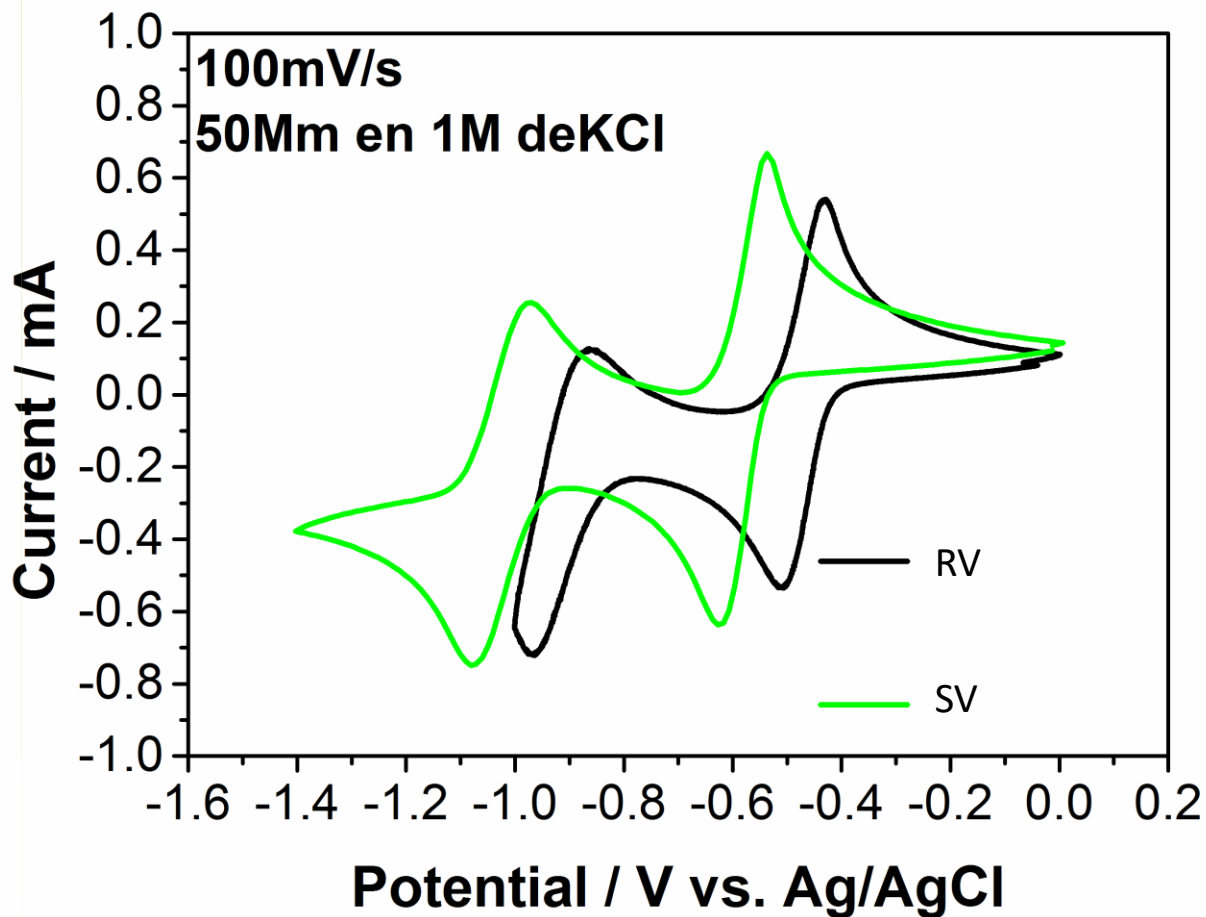
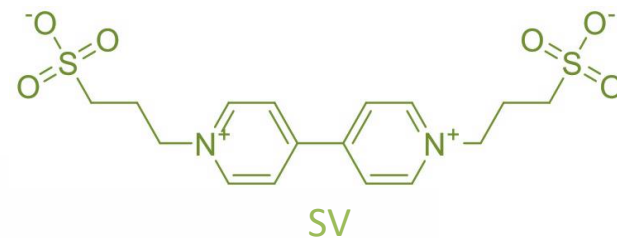
Energía

- Alta solubilidad

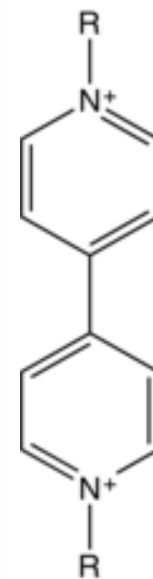
Ciclabilidad

- Estabilidad
- Eliminación de Crossover

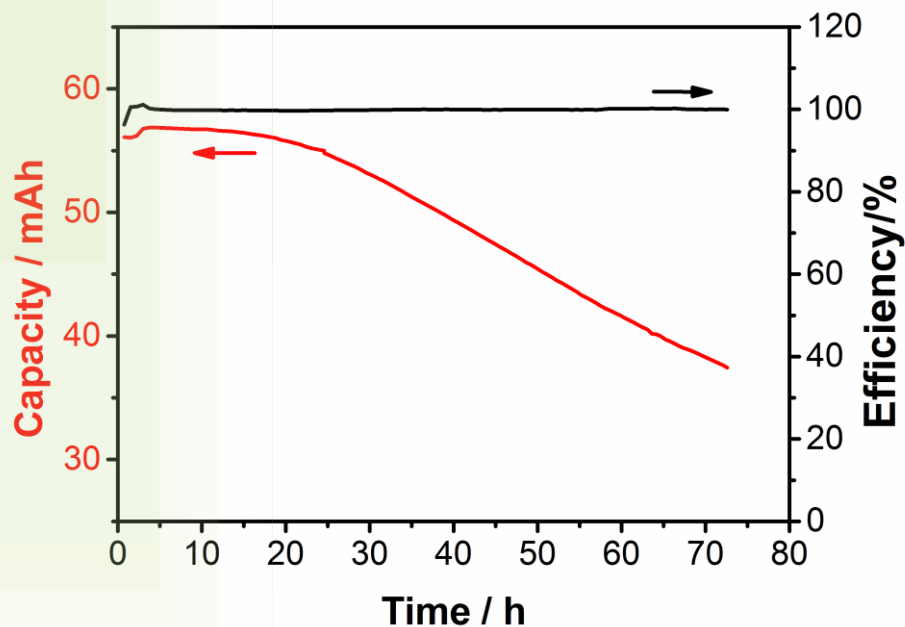
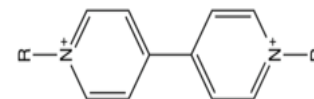
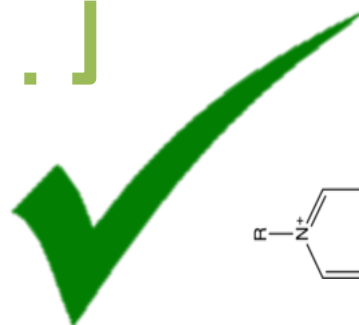
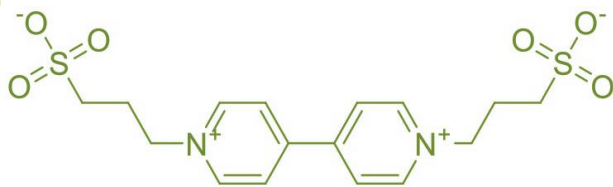
Resultados



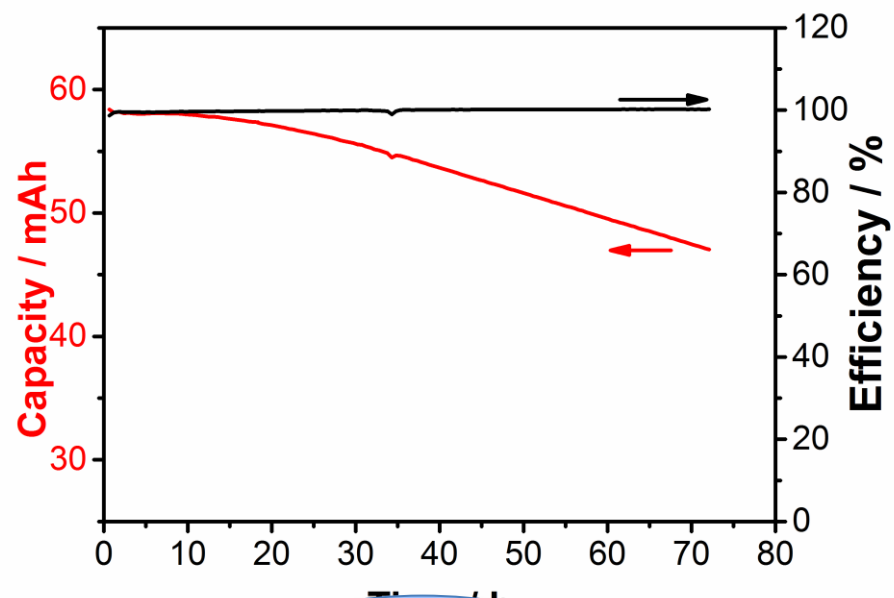
RV



Resultados

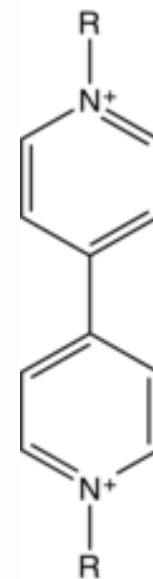
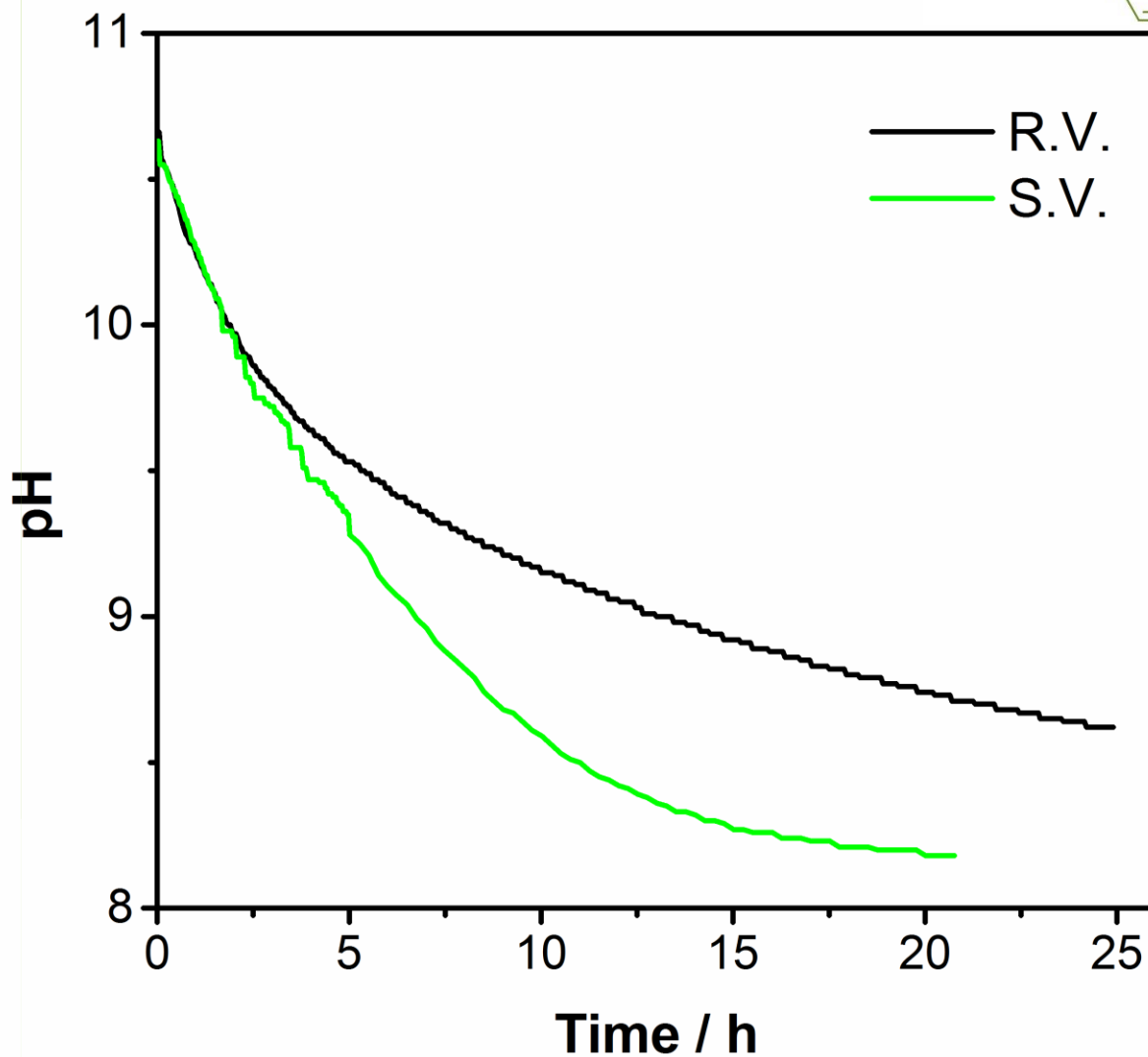
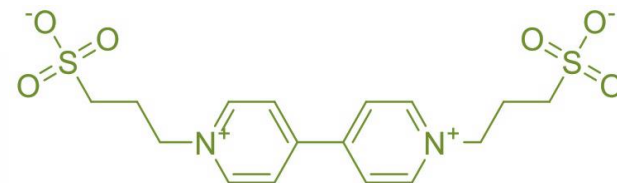


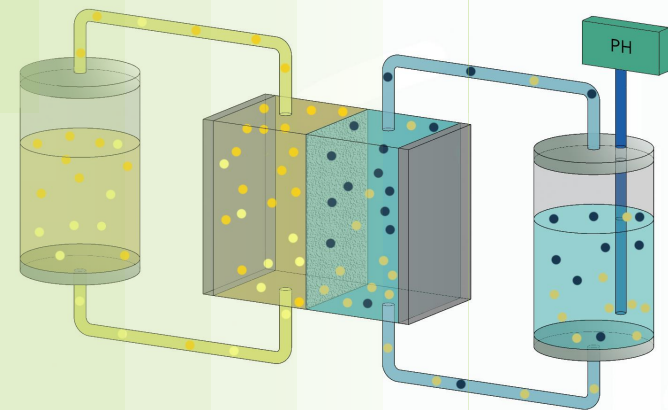
$\%h^{-1} = 0.47\%$



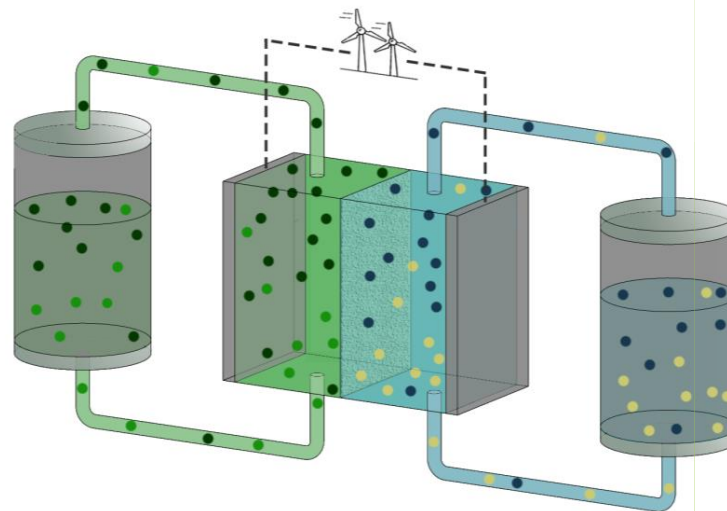
$\%h^{-1} = 0.15\%$
E.C.(C1) 98%

Resultados





Conclusiones



Conclusiones

1. Se ha conseguido determinar y demostrar la principal causa de perdida de capacidad del sistema base.
2. Se ha demostrado que el diseño molecular puede contribuir al uso de los viológenos en condiciones prácticas sin utilizar caja de guantes.
3. Por tanto se ha dado un paso importante y prometedor para cumplir con los objetivos de esta tesis.

Gracias por su
atención

