

I. POLÍTICAS DE APOYO PARA LA INDUSTRIA VERDE

Enfoque

- ▶ Enfoque a **PYMES** en el sector **manufacturero**. Políticas en la **producción sostenible** en lugar del consumo. Políticas que **promuevan el enverdecimiento** de las industrias, nuevas o existentes.
- ▶ En las **políticas e iniciativas participan** múltiples **partes interesadas** gubernamentales y no gubernamentales, con la necesidad de una **fuerte integración institucional** y una **combinación completa de iniciativas políticas** de apoyo.



Estructura

- ▶ Refleja la naturaleza de los instrumentos políticos, los problemas y los actores involucrados.
- Marco integrado para apoyar el enverdecimiento de la industria.
 - Crear un entorno propicio.
 - Apoyar iniciativas dirigidas por la industria.
 - Discutir conjuntamente la Industria, el Gobierno y la Académia.
 - Aprovechar las tecnologías ambientales.
 - Promover los instrumentos para el enverdecimiento de la industria.
 - Facilitar la integración del medio ambiente, económica y política de desarrollo.



¿Por qué el enverdecimiento de las industrias?

- ▶ Los países en desarrollo necesitan el crecimiento económico de la industria pero existe agotamiento de los recursos y degradación ambiental.
- ▶ Los patrones de producción y consumo superan la capacidad de renovación de los recursos naturales y la capacidad de los gobiernos locales para administrar productos de desecho.
- ▶ Se prevé que la **4ª revolución** (sistemas ciberfísicos) sea verde, enfocada a la **eficiencia energética y de materiales** que incremente la **competitividad**, genere desarrollo sustentable e impacte en **menor medida** al consumidor.

Limitaciones económicas

- ▶ Los insumos representan un costo de producción importante para las industrias, las mejoras de eficiencia e inversiones pueden ser una palanca para la ventaja competitiva.
- ▶ Las PYMES pueden ejercer una presión considerable en el entorno producen (60% CO2 y 70% contaminación). Falta de conocimiento de su impacto ambiental o de la legislación ambiental.
- ▶ Difícil acceso a financiamientos. Márgenes reducidos tienen baja disponibilidad a la inversión y largos tiempos de recuperación.
- ▶ Sin división especial para el medio ambiente.

Creación de empleos

- ▶ El acero, el aluminio, el cemento y el papel estimulan los empleos verdes mediante el uso de chatarra; mayor eficiencia energética y mayor dependencia de fuentes alternativas de energía.
- ▶ La producción secundaria de acero a partir de chatarra requiere hasta 75% menos de energía que la primaria. Se crean empleos utilizando la chatarra como materia prima.
- ▶ La India podría crear unos 900,000 empleos para 2025 en producción y gasificación de biomasa, cadena de suministro y servicios posventa.

Aliviando la pobreza

- ▶ El enverdecimiento de la industria tiene un papel importante en el alivio de la pobreza.
- ▶ Mayor eficiencia en el uso de los recursos durante el ciclo de vida de los bienes y servicios resulta con mayor productividad y reducción de los costos.
- ▶ El crecimiento en la demanda de productos verdes proporciona a los productores de los países en desarrollo acceso a nuevos mercados, oportunidades de trabajo y primas accesibles, facilitando la transición hacia una economía verde.

Los desafíos de las industria verde

- ▶ Graves problemas de degradación ambiental y agotamiento de los recursos amenazan la oportunidad de crecimiento económico sostenible y el desarrollo de la industria.
- ▶ Uso ineficiente de la energía, el agua, aumento de emisiones, residuos (subproductos) y efluentes.
- ▶ Los países que enfrentan presiones ambientales son cada vez más concientes de estos problemas.
- ▶ Están realizando mejoras en su gestión ambiental y reglamentación para el desarrollo industrial.



II. Proceso sustentable para la recuperación de cromo de un efluente de la industria de la curtiduría

Antecedentes

- ▶ La actividad de curtiduría libera contaminantes recalcitrantes en aguas residuales.
- ▶ El agua residual de esta industria se caracteriza por presentar un alto contenido de materia orgánica, pH entre 3-3.4 y de 500-4100 mg/l de Cr (III).
- ▶ El agua residual de la pequeña y mediana industria de la curtiduría comúnmente se descarga en los sistemas de alcantarillado sin tratamiento.

Proceso del tratamiento de las pieles en tabor giratorio de *wet blue*.

Después del tratamiento, el agua con cromo, sales y materia orgánica se recircula o se descarga en el sistema de drenaje.



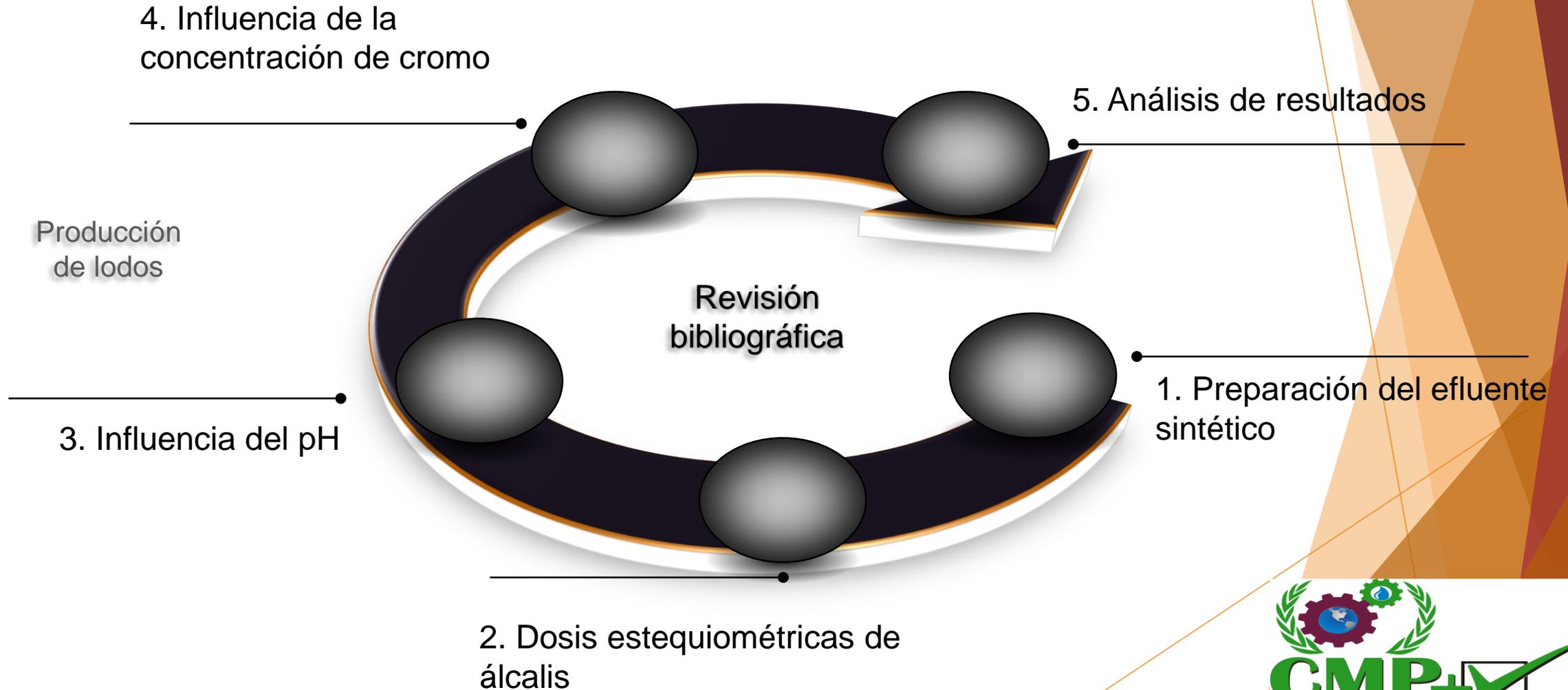


Aspecto de las pieles después del proceso de curtido dentro del tambor “*wet blue*”.

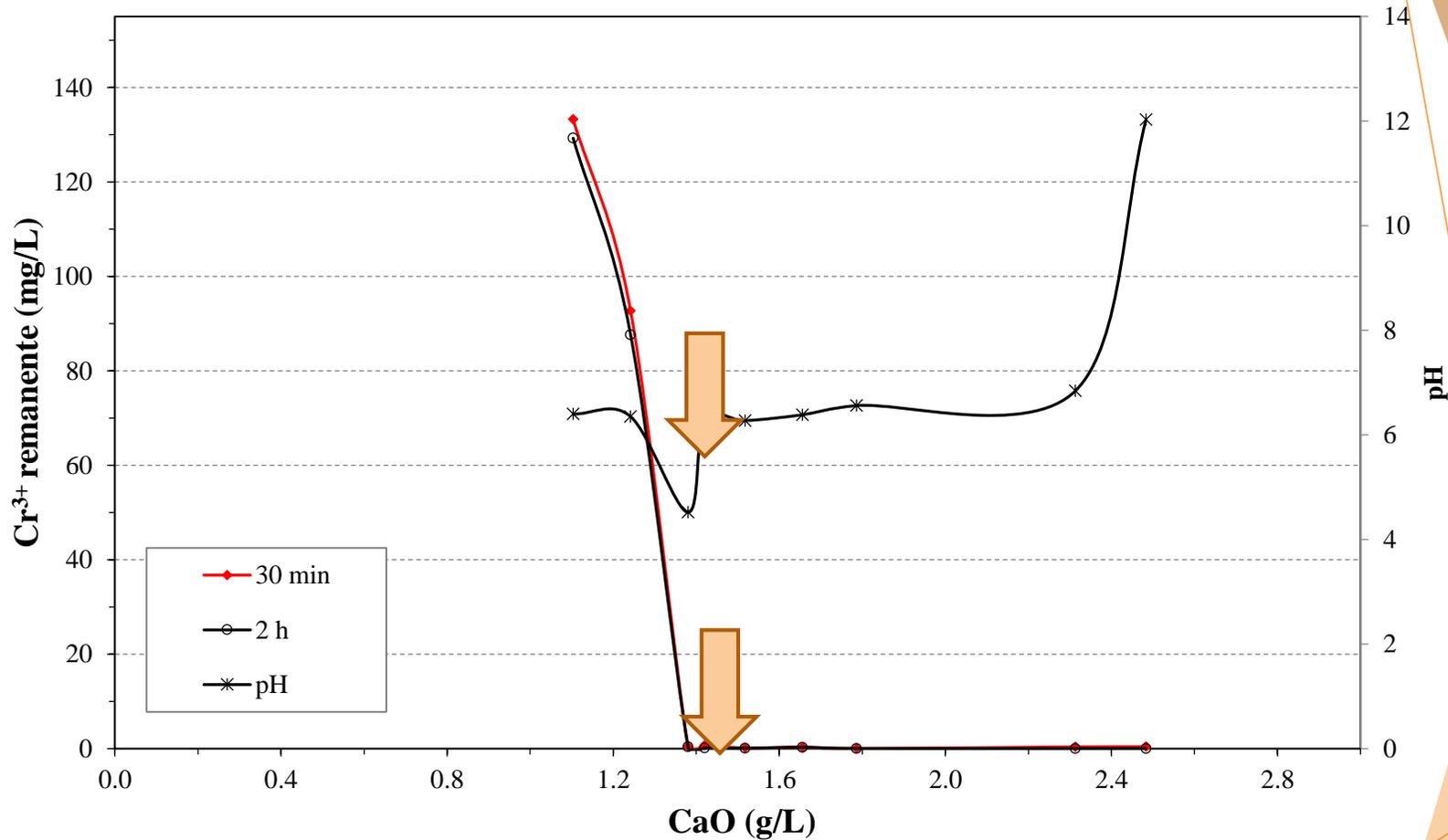
Objetivo general

- ▶ Optimizar la recuperación de Cr (III) de un efluente característico de la industria del curtido, mediante precipitación química utilizando CaO y Ca(OH)₂ como agentes precipitantes.

Metodología

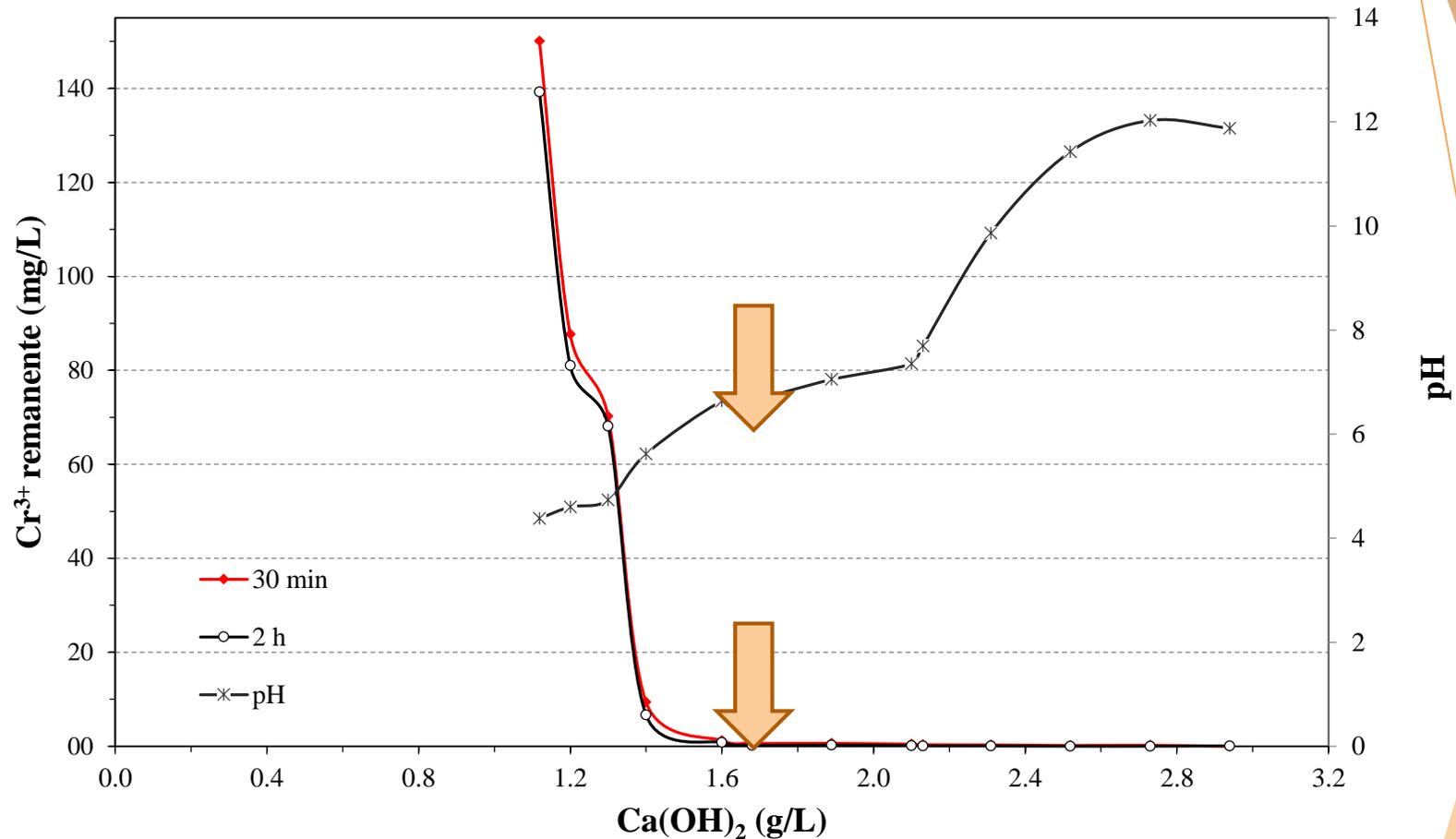


III. Optimización de la recuperación de Cr (III)



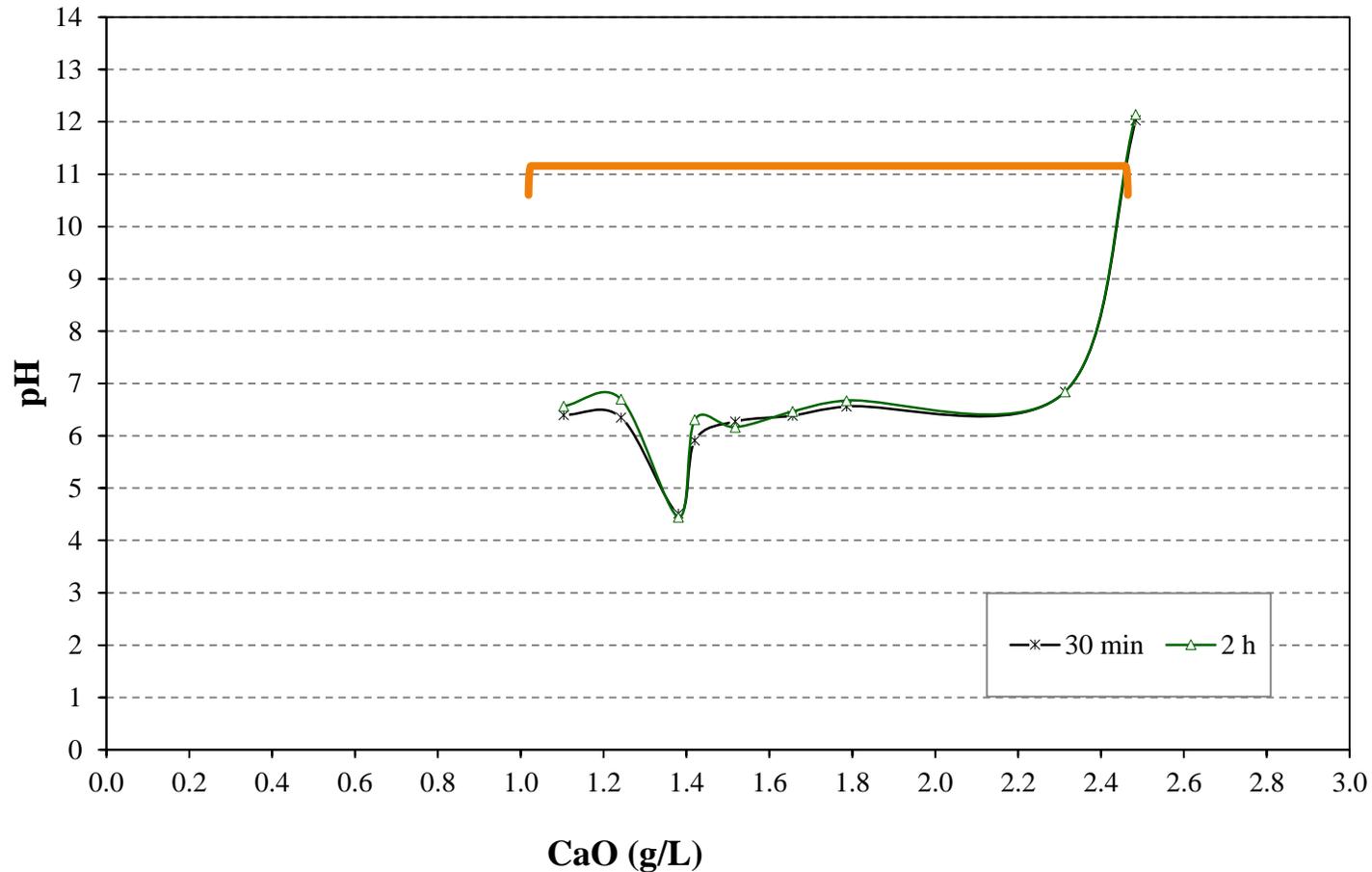
Concentración de cromo total remanente en solución, en función de la concentración de CaO en las jarras. (condiciones experimentales: $[Cr]_0$ total = 810 mg/L, $t = 23.4$ °C y volumen de solución = 800 mL).

III. Optimización de la recuperación de Cr (III)



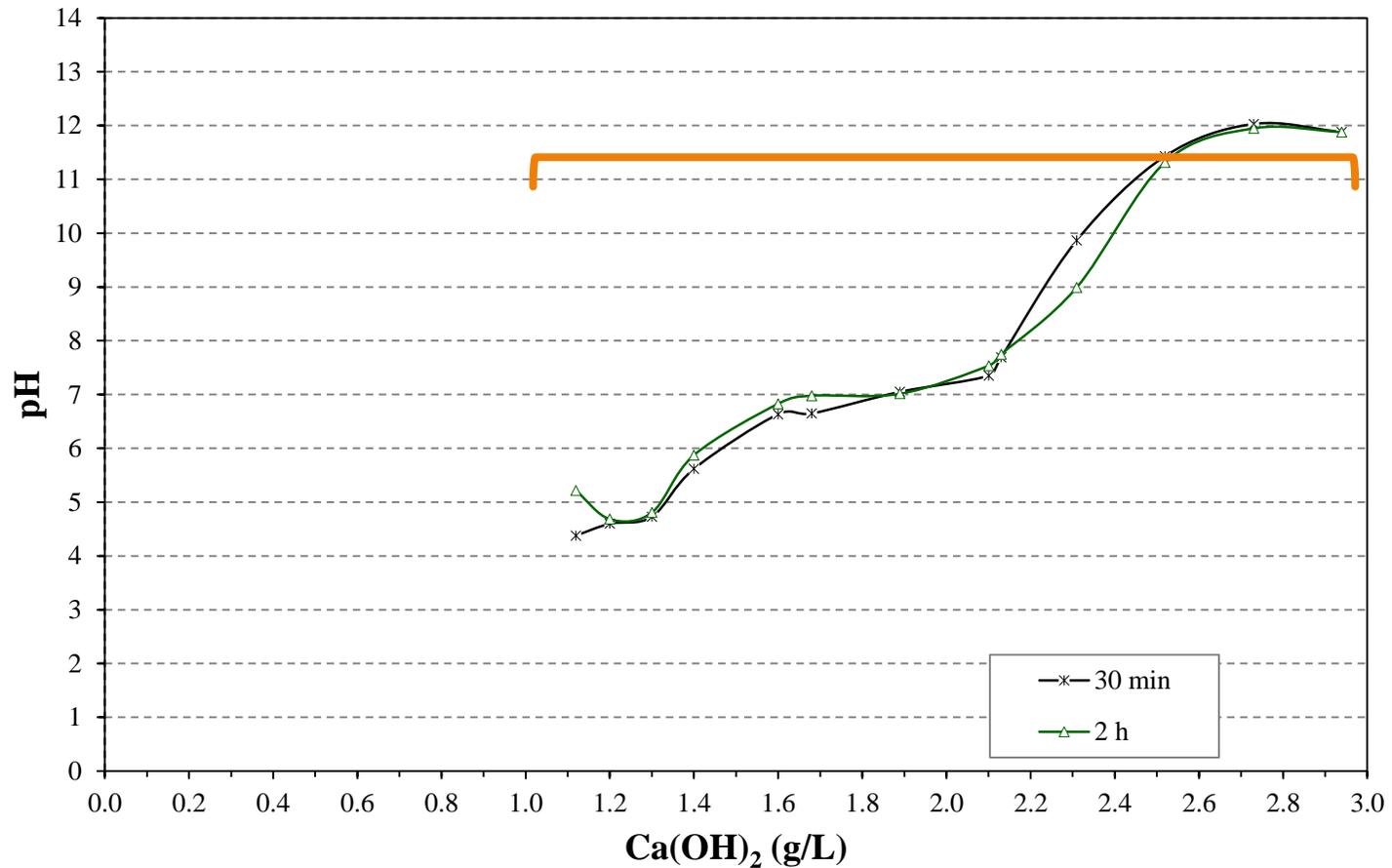
Concentración de cromo total remanente en solución, en función de la concentración de Ca(OH)₂ en las jarras. (condiciones experimentales: [Cr]₀ total = 810 mg/L, t = 23.4 °C y volumen de solución = 800 mL).

IV. Influencia del pH



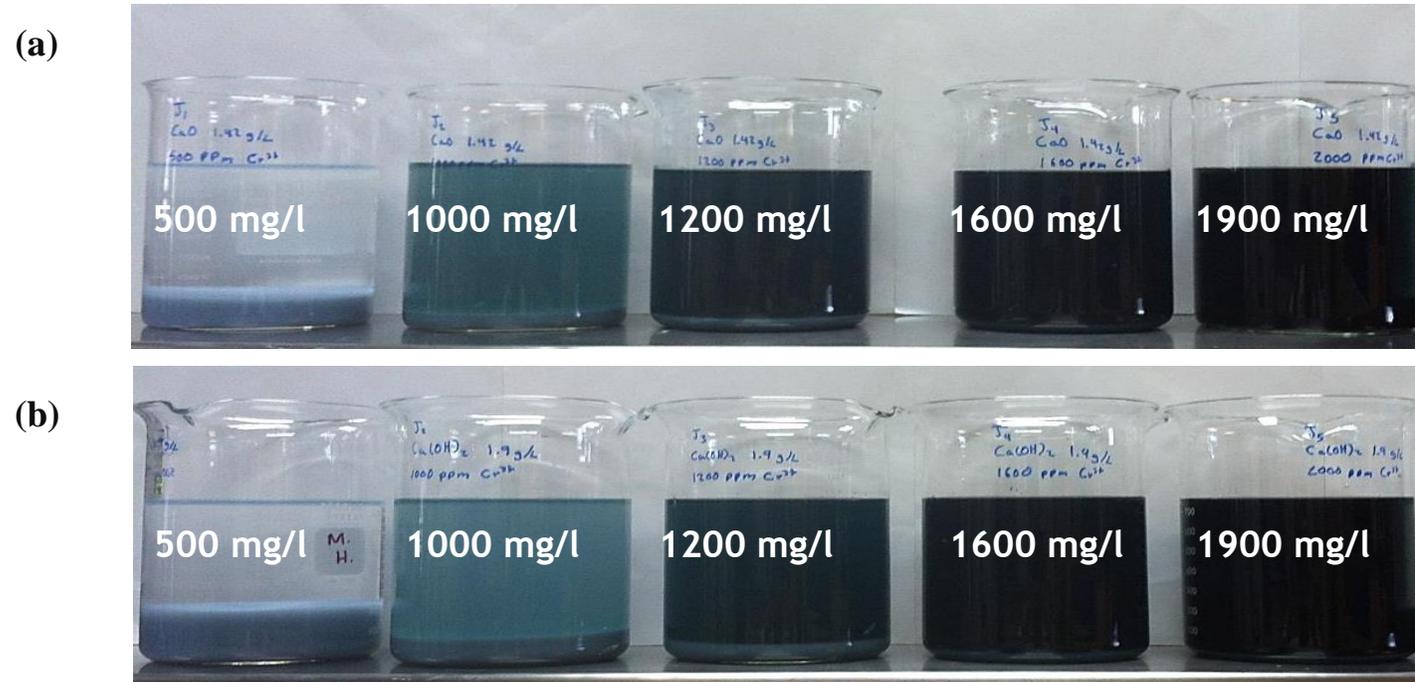
Variación del pH en función de la dosis de CaO agregada (condiciones experimentales: $[Cr]_0$ total = 810 mg/L, $t = 23.4$ °C y volumen de solución = 800 mL).

IV. Influencia del pH



Variación del pH en función de la dosis de Ca(OH)_2 agregada (condiciones experimentales: $[\text{Cr}]_0$ total = 810 mg/L, $t = 23.4$ °C y volumen de solución = 800 mL).

IV. Influencia de la concentración inicial de Cr (III)



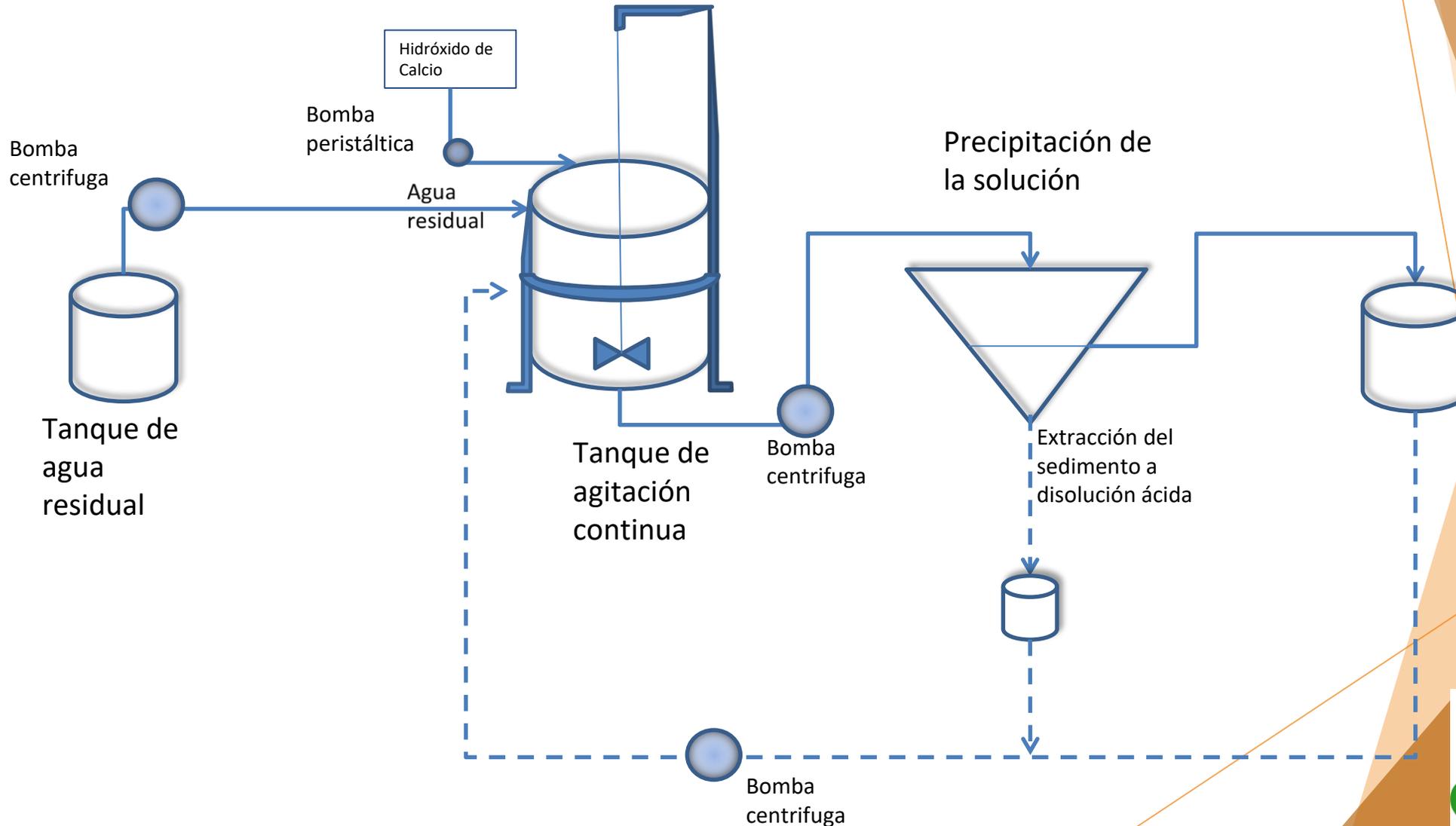
Variación de la concentración inicial de Cr (III) para valores de (500, 1000, 1200, 1600 y 1900) mg/L manteniendo la concentración de álcali constante (a) $\text{CaO} = 1.42 \text{ g/L}$, (b) $\text{Ca(OH)}_2 = 1.68 \text{ g/L}$. Condiciones: $t = 23.8 \text{ }^\circ\text{C}$, $\omega = 150 \text{ rpm}$ y vol. de solución = 800 mL)

IV. Influencia de la concentración inicial de Cr (III)

Tabla I. Eficiencia de remoción de cromo, al duplicar las concentraciones de álcali y de cromo inicial.

Álcali	Concentraciones de álcalis (g/L)	Cromo inicial (mg/L)	Cromo remanente (mg/L)	Remoción
CaO	1.42	800	1.33	99.8 %
	2.84	1600	90.7	94.2 %
Ca(OH) ₂	1.68	800	0.19	99.9 %
	3.36	1600	4.91	99.6 %

V. Prototipo para el proceso de separación de Cr (III)



V. Conclusiones

- ▶ Se determinó que las dosis óptimas de álcalis, para remover una concentración inicial de cromo de 810 mg/L, fueron de 1.42 g/L de CaO y 1.68 g/L Ca(OH)₂
- ▶ Se logró una eficiencia de remoción del 99.9 % a un pH final de 6.5.
- ▶ El CaO mostró una disminución del 6 % en la eficiencia de remoción, mientras que el Ca(OH)₂ mantuvo su eficiencia el 99.6 %.

VI. Trabajos futuros

- ▶ Evaluar la efectividad de agentes precipitantes de grado industrial.
- ▶ Experimentar con aguas residuales reales de la industria de la curtiduría y determinar la influencia de materia orgánica en el proceso de remoción.
- ▶ Verificar el comportamiento de la dosis óptima de agentes precipitantes para efluentes con concentraciones superiores a 1600 mg/L.



Muchas Gracias!

