



PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ESTABLECER VARIABLES DE DECISIÓN MINERA, MEDIANTE CORRELACIÓN GEOLÓGICA Y TÉCNICAS DE BENEFICIO MINERAL EN FOSFATOS SEDIMENTARIOS



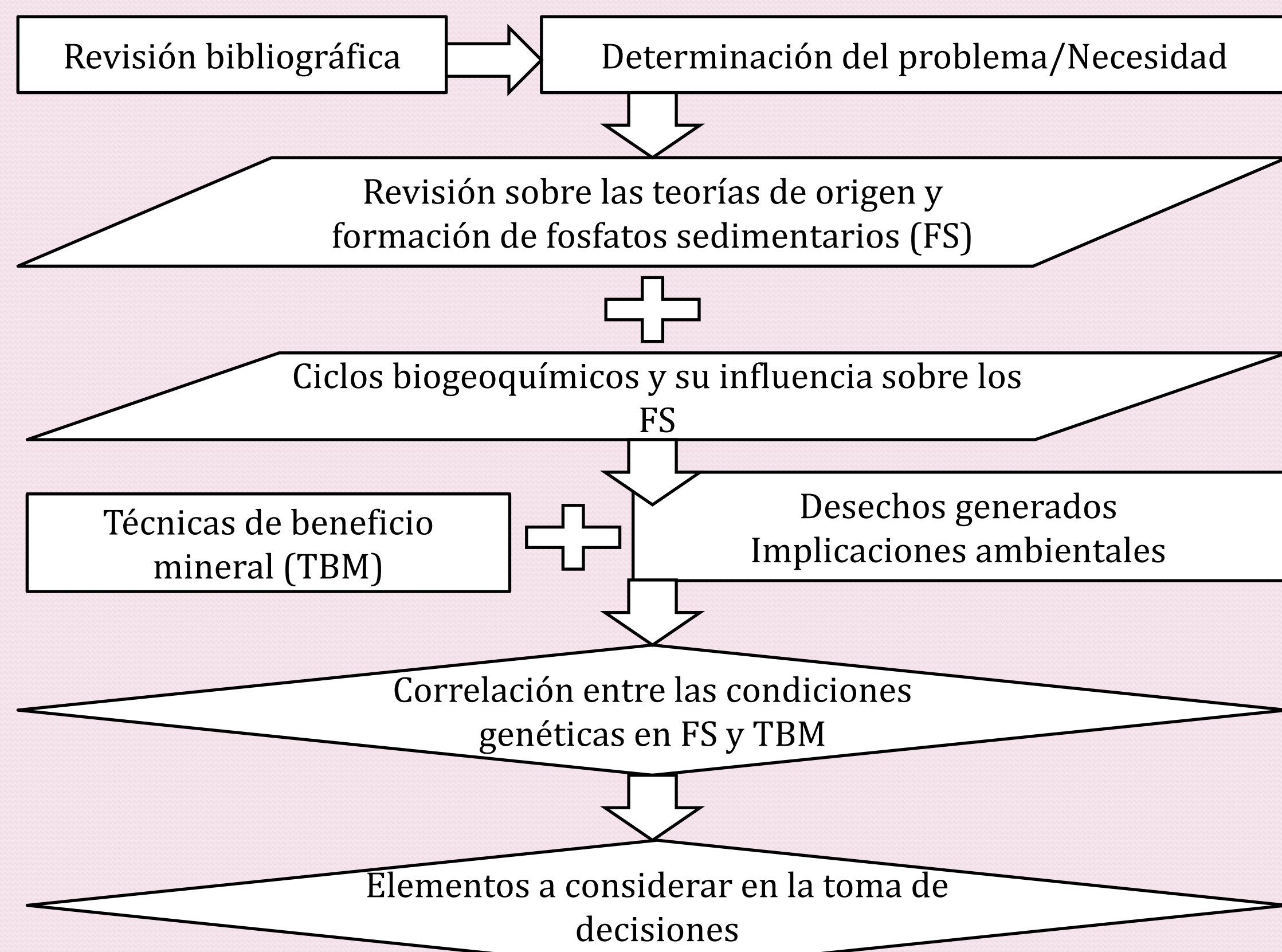
• PIÑA DÍAZ, AURORA BETZABÉ aurorabpd@gmail.com

• UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. FACULTAD DE INGENIERÍA. ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA. DEPARTAMENTO DE MINAS. Apartado 54027

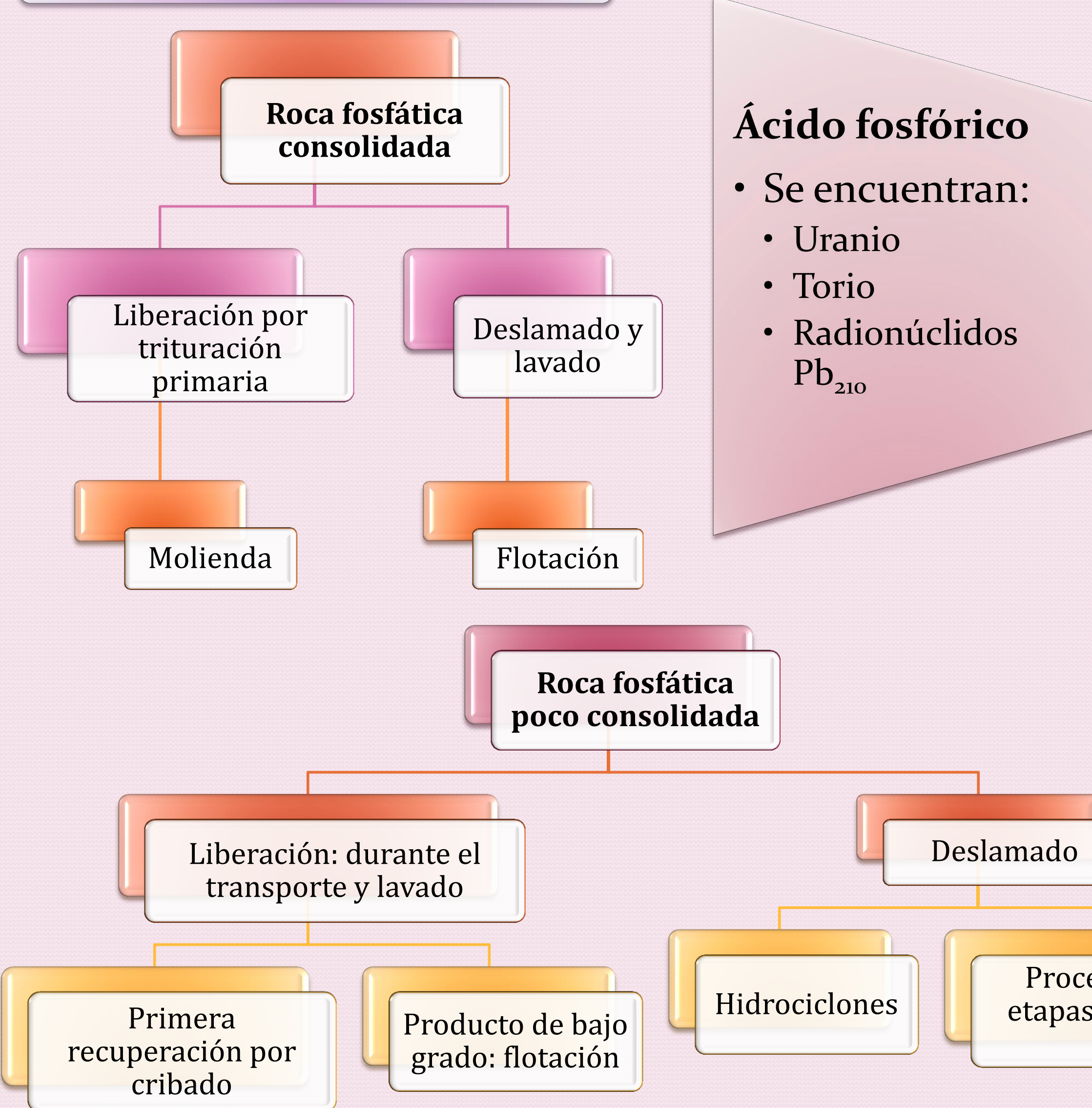
Objeto del estudio

- Identificar variables mineras para la toma de decisiones para fosfatos sedimentarios mediante correlación de condiciones genéticas y técnicas de beneficio mineral.

Metodología



Beneficio mineral



Ácido fosfórico

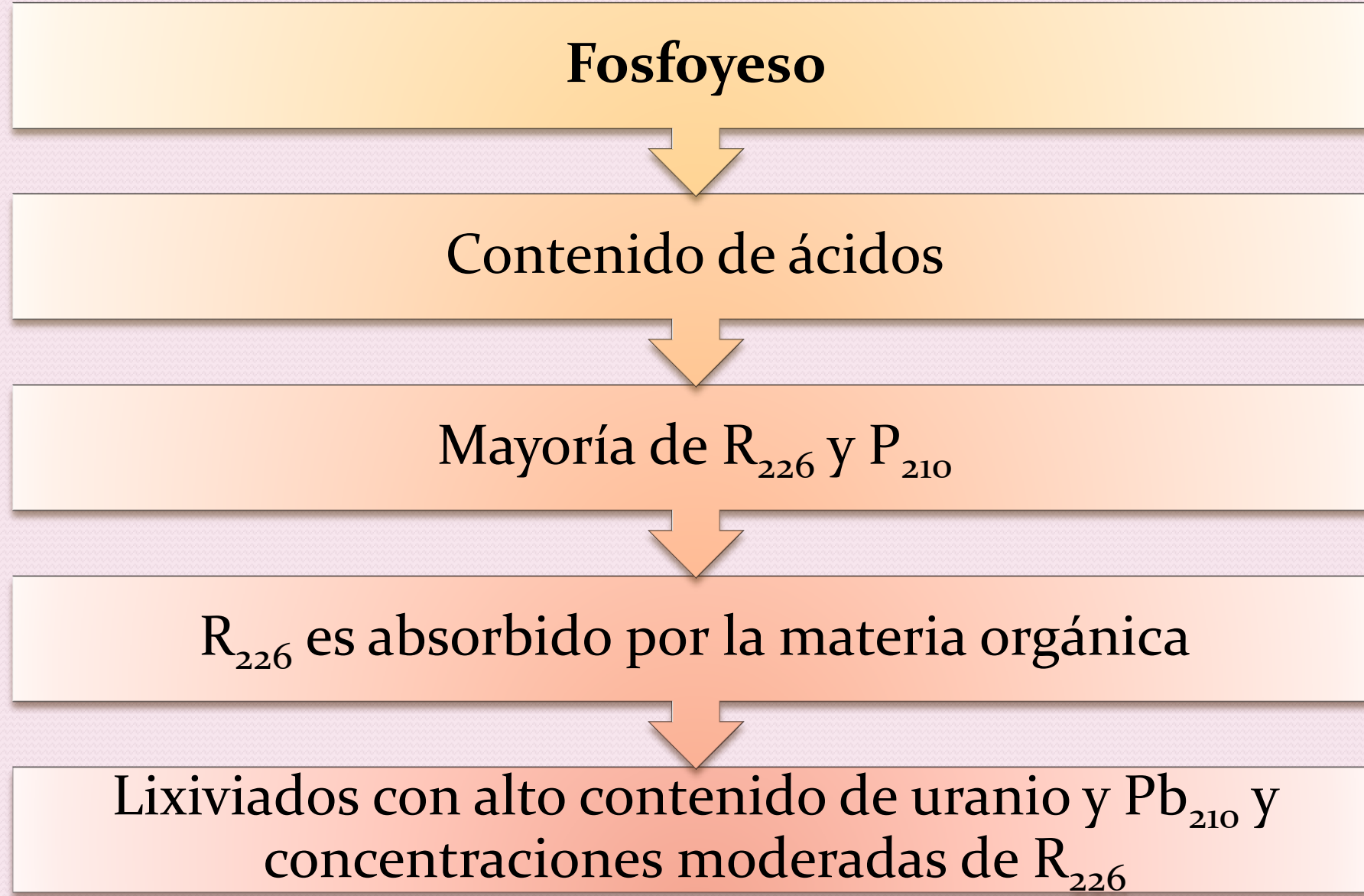
- Se encuentran:
 - Uranio
 - Torio
 - Radionúclidos Pb₂₁₀

Teorías de formación. Siglo XX



Mineralogía y geoquímica

- Los minerales más comunes es F-carbonato-apatito
- Triple asociación: fosfato-chert/porcelanita-materia orgánica
 - Los chert son derivados de diatomeas y radiolarios
- La materia orgánica es frecuente, se encuentra con la pirita
 - Es indicador de ambiente reductor/anóxico
- Las fosforitas están asociados a elementos traza
 - Uno de los más interesantes es el U (concentraciones entre 50-150 ppm)



Estéril

- Material no conforme. Estabilidad y reforestación
- Erosión. Efluentes y lixiviados

Relaves fosfatos

- Material grueso usado en recuperación de espacios
- Construcción de lagunas de sedimentación

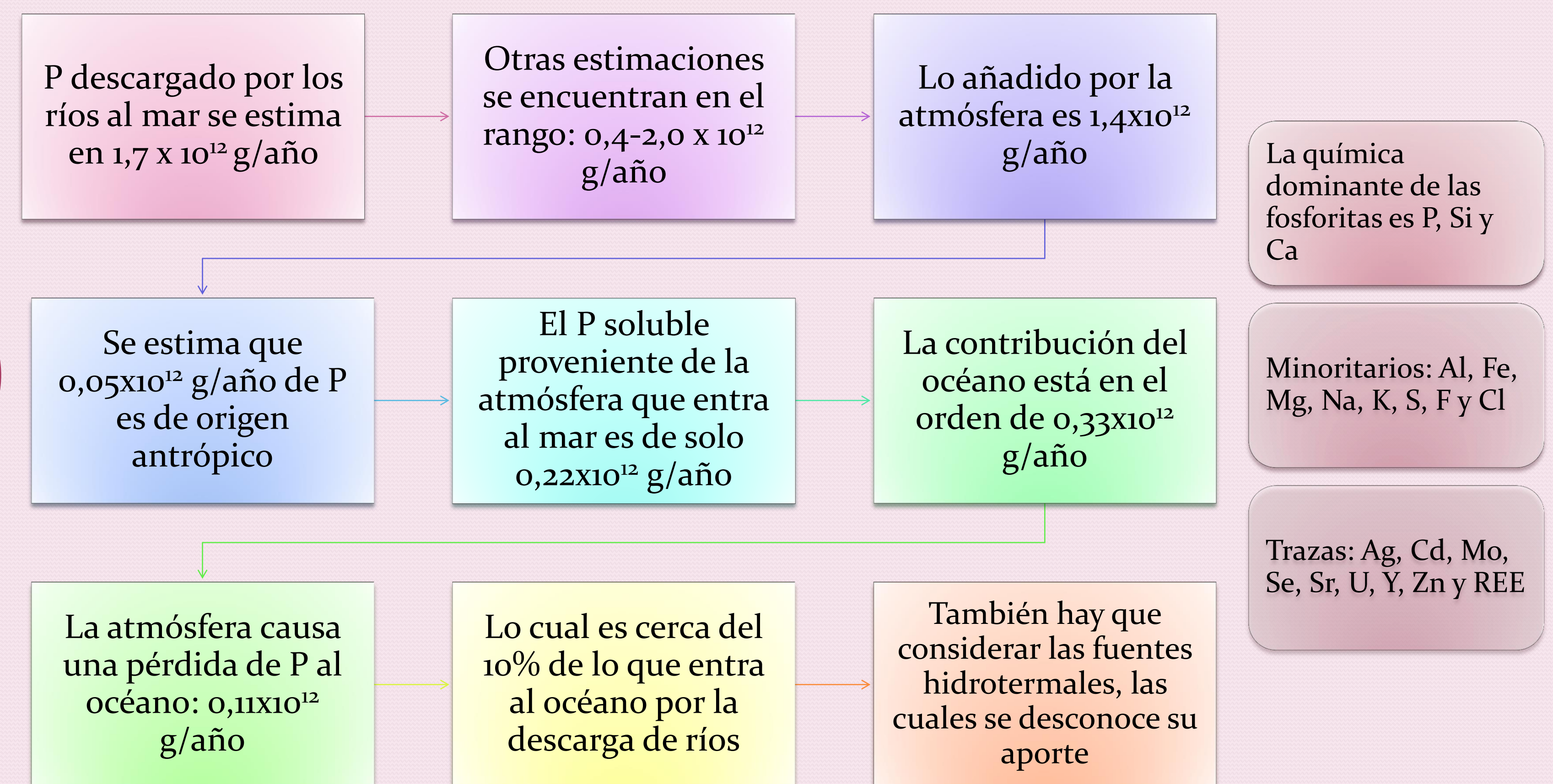
Fosfoyeso

- Mayor residuo generado por la industria
- Por 1 ton de ácido fosfórico se producen entre 3 y 6 ton de fosfoyeso
- Los mayores componentes son calcio y sulfato

Aguas de procesos

- Tienen pH ≤ 1
- Estas aguas contienen radionúclidos, metales pesados y metaloides
- Estas aguas requieren vigilancia y aislamiento

Ciclo del fósforo y química dominante



V, Ni, Cr, Zn y U

Relación con

Materia orgánica + actividad biológica: microorganismos

El P es elemento traza en el agua de mar

La sobresaturación de P:

- Está relacionada con esqueletos/huesos de peces

Prueba

- Determinar MgO
- Afecta la producción de ácido fosfórico

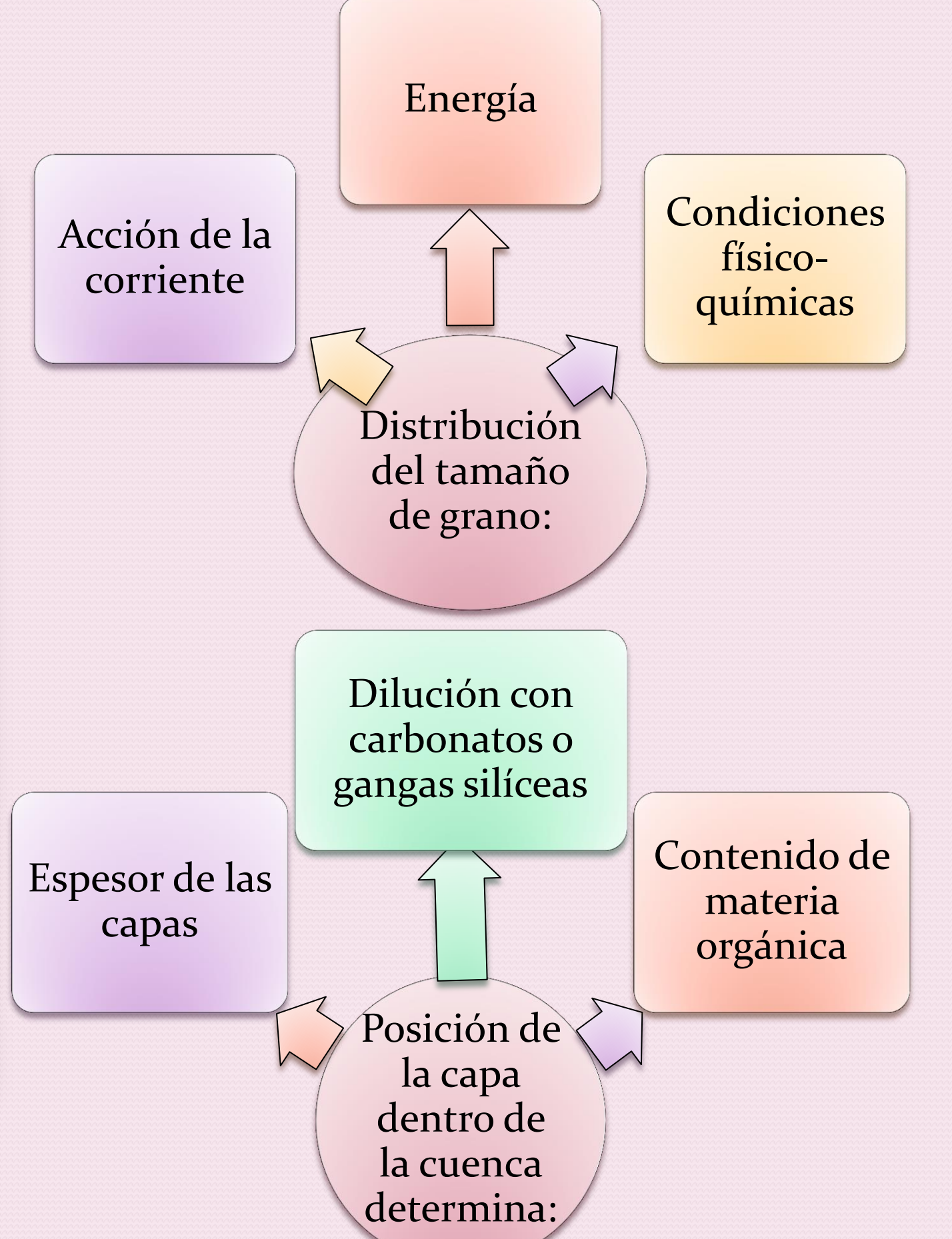
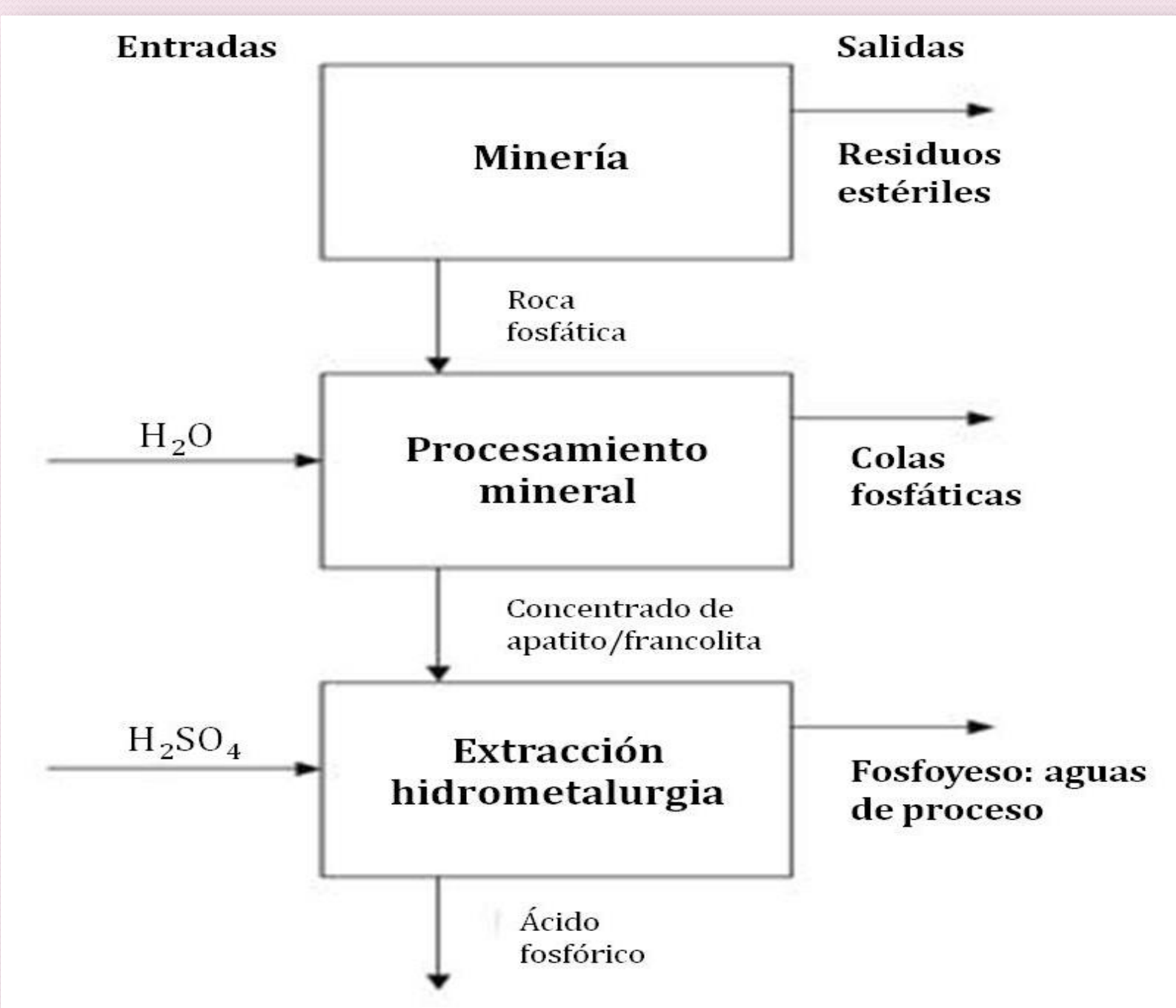
Flotación

- Separar por tamaño

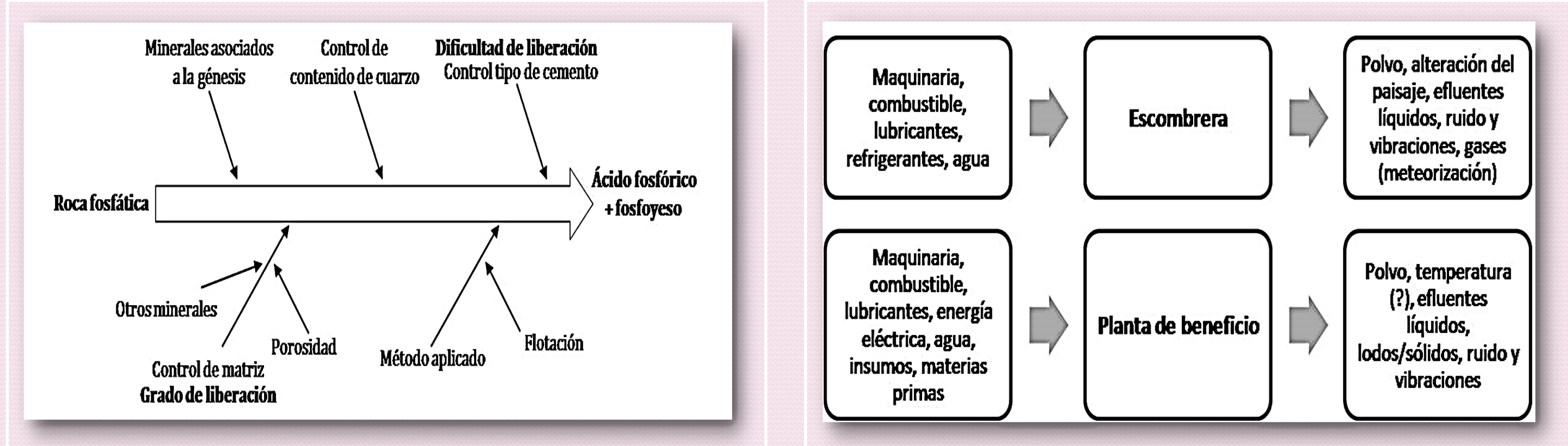
Lavado

- Generación y gestión de residuos

Geología y beneficio mineral



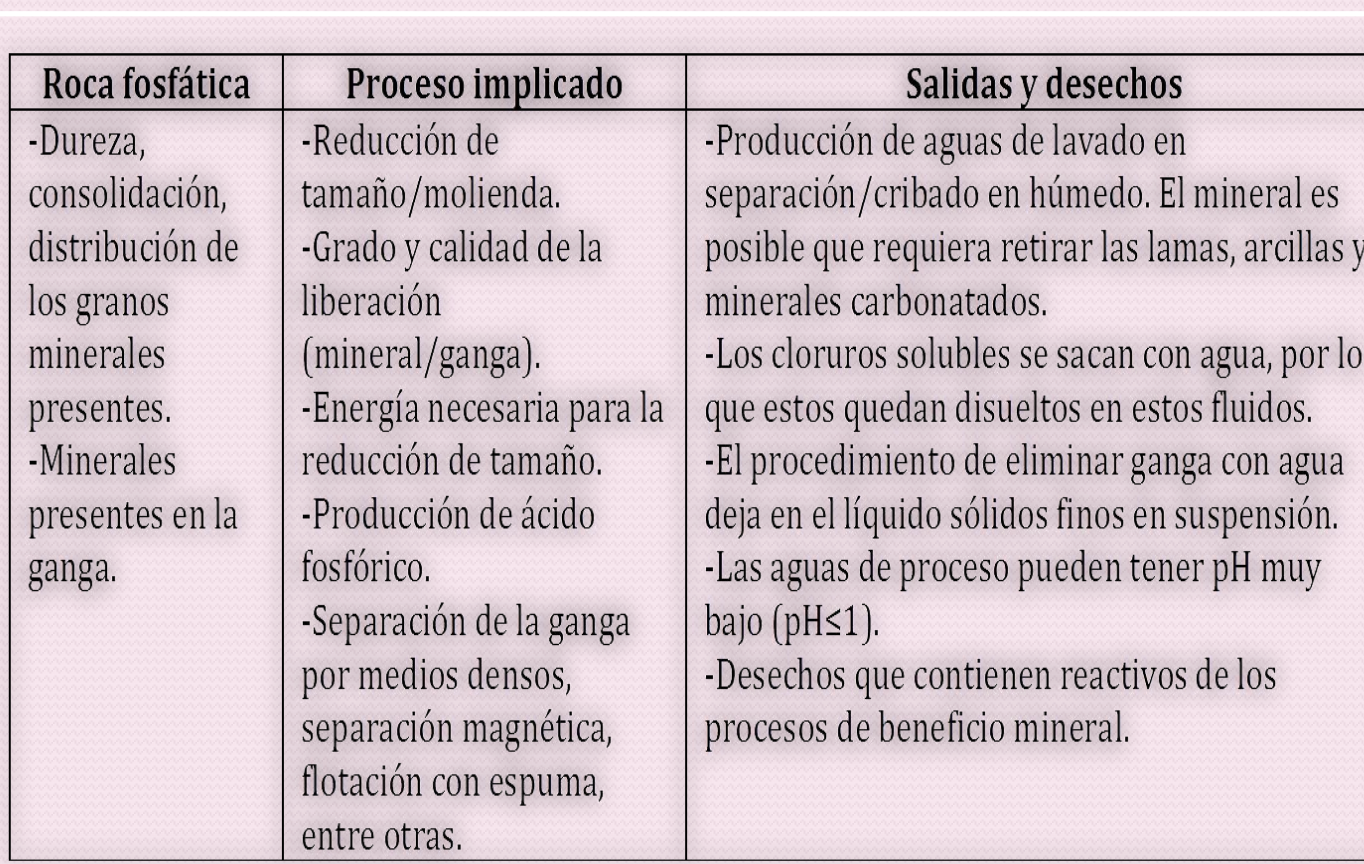
Técnicas y herramientas para el análisis



Espina de pescado

Geológicos	Geoquímicos	Beneficio mineral y minería
-Característica particular: triple asociación fosfatos, chert y sedimentos con abundante materia orgánica. -La composición química dominante es P, Si, Ca. -Elementos minoritarios: Al, Fe, Mg, Na, K, S, F y Cl. -Elementos trazas: Ag, Cd, Mo, Se, Sr, U, Y, Zn y REE.	-Los elementos traza se encuentran en el apatito por: (1) química cristalina y aceptación de iones extraños y (2) geoquímica única dada la disponibilidad de estos elementos en el ambiente de depositación. -El enriquecimiento en: Ag, Cd, Mo, Se, Sr, U, Y, Zn y Tierras Raras (excepto Ce) es probablemente indicativo de su génesis. -El enriquecimiento de Cd, U, Y y lantanos, Sr, Pb y Zn son conocidos y sustituyen al Ca en el apatito. -Los modos de fijación de elementos como As, Cd, Cu, Mo y V son debidas a la presencia de materia orgánica, detritos finos y sulfatos metálicos sueltos.	-La materia orgánica debe ser eliminada. -Remoción de Mg antes de la producción de ácido sulfúrico, pues puede causar errores (requerir más H ₂ SO ₄ y reducir el producto buscado). Concentración debe ser >1%. -Cuidar las concentraciones de algunos elementos como Cd, U que pueden acumularse en seres vivos y entrar en la cadena alimentaria. -Altas concentraciones de radionúclidos, Ar, Cd, Se y To pueden limitar sus usos. -Tratamiento de efluentes y lixiviados donde puedan existir metales y metaloides como Ag, As, Cd, Cu, Mo, Ni, Sb, Se, V y Zn.

Ciclo de vida



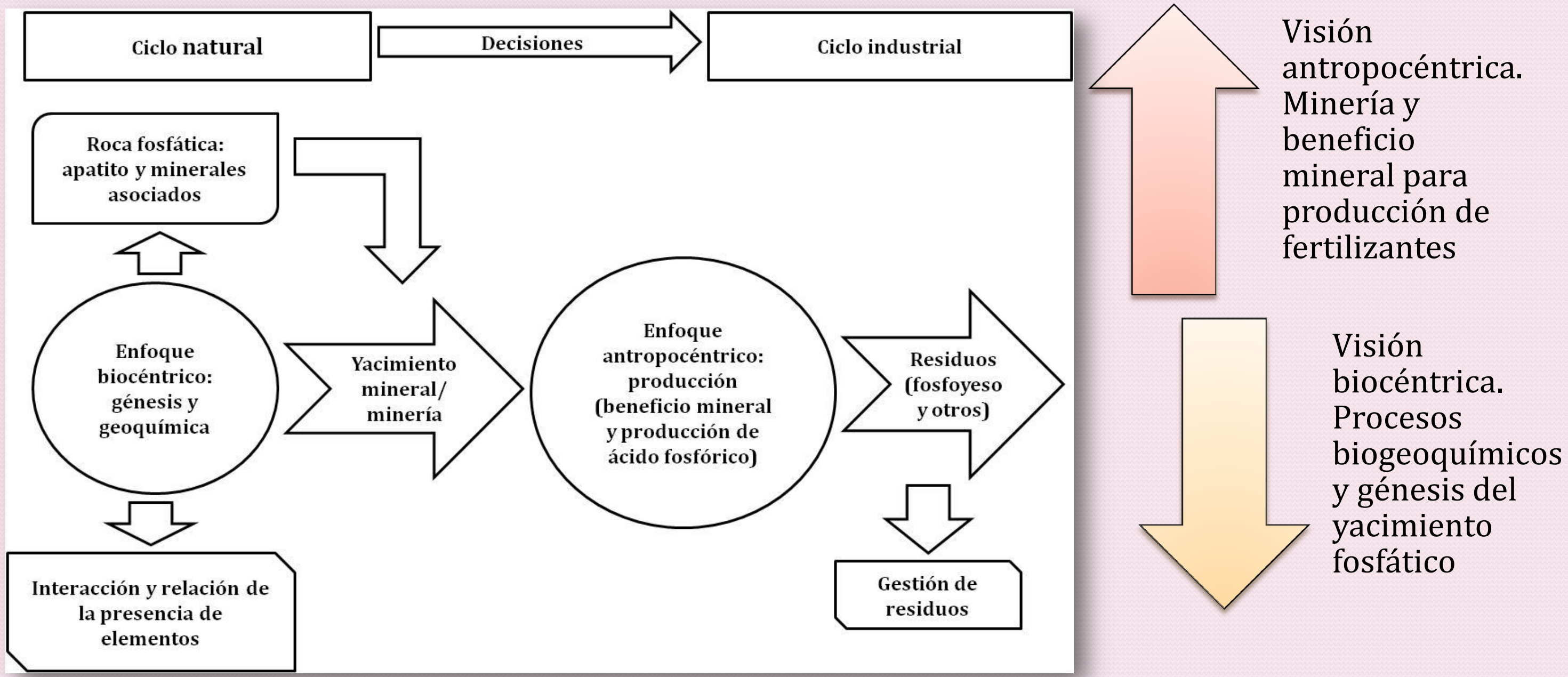
Cuadro de relaciones geológicas-geoquímicas

Cuadro relaciones procesos mineros y beneficio mineral

Conclusiones

Propuesta

- Estudios encontraron que los fertilizantes han introducido metales traza
- Autores mencionan "incremento dramático en el uso de fertilizantes"
- Cultivos como: remolacha azucarera y papas
- Se recomienda hacer líneas base para identificar proveniencia de metales en cultivos



- Uranio es indicador de fosfatos primarios
- Otros metales son factores a considerar en productos y desechos
- La granulometría puede considerarse bastante homogénea
- Matriz y cemento son de influencia en la energía necesaria para la liberación del mineral
- El método de beneficio cambia con el grado de consolidación
- Elementos problemáticos: Mg, Q y Otros metales
- Importante es considerar que la sedimentación clástica es poca o nula
- Ciclos biogeoquímico del fósforo y el empleo de la ecología industrial