

**ANTECEDENTES GENERALES**

---

Carrera	INGENIERÍA CIVIL EN PROCESOS DE MINERALES			
Nombre de la asignatura	CINÉTICA Y DISEÑO DE REACTORES			
Código de la asignatura	CPIQ66			
Año/Semestre	3er año / VI Semestre			
Coordinador Académico	PÍA HERNÁNDEZ AVENDAÑO			
Equipo docente	PÍA HERNÁNDEZ AVENDAÑO			
Área de formación	FORMACIÓN PROFESIONAL			
Créditos SCT	6 Créditos			
Horas de dedicación	Actividad presencial	HORAS PEDAGÓGICAS → 6P	Trabajo autónomo	HORAS CRONOLÓGICAS → 4,5C
Fecha de inicio	12 DE AGOSTO DE 2024			
Fecha de término	20 DE DICIEMBRE DE 2024			

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

---

Asignatura de naturaleza profesional, obligatoria y teórico/práctica. Tributa a la competencia *Domina los fundamentos de la especialidad como procesos de separación, transferencia de energías, conminución, cinética y reactores químicos necesarios para el diseño de procesos de minerales, en su nivel inicial.*

En esta asignatura el estudiante será capaz de reconocer conceptos relacionados a cinética de reacciones y diseño de reactores que le permitirán solucionar problemas asociados a la determinación de la velocidad de reacciones, volúmenes de reactores y tiempo de residencia en el área de procesos de minerales.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

---

1.3.1.2 Reconoce los fundamentos de cinética y diseño de reactores que le permiten evaluar diferentes escenarios asociados a los Procesos de Minerales.

1.3.1.10 Soluciona problemas asociados a cinética de reacciones realizando cálculos de velocidad de reacción, orden de reacción y coeficientes cinéticos.

1.3.1.11 Soluciona problemas asociados al diseño de reactores realizando cálculos de tiempo-velocidad espacial y volumen para diferentes tipos de reactores.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

---

### Unidad I: Conceptos básicos de cinética.

- 1.1. Cinética Química.
- 1.2. Reacciones químicas: estequiometría y clasificación.
- 1.3. Velocidad de reacción: Variables que la afectan.
- 1.4. Etapa controlante.

### Unidad II: Cinética de las reacciones homogéneas.

- 2.1. Reacciones de orden 0, 1, 2, n.
- 2.2. Método de la presión parcial.
- 2.3. Determinación del coeficiente cinético k. Ecuación de Arrhenius.
- 2.4. Representación de la velocidad de reacción.

### Unidad III: Cinética de las reacciones heterogéneas.

- 3.1. Reacciones heterogéneas.
- 3.2. Procesos heterogéneos en metalurgia extractiva: lixiviación y tostación
- 3.3. Determinación de etapa controlante.
- 3.4. Modelización en sistemas sólido-fluido.

### Unidad IV: Reactores ideales.

- 4.1. Reactor ideal discontinuo.
- 4.2. Tiempo espacial y velocidad espacial.
- 4.3. Reactor de mezcla completa en estado estacionario.
- 4.4. Reactor de fluido pistón en estado estacionario.

### Unidad V: Estudio comparativo de reactores.

- 5.1 Comparación entre el reactor de mezcla completa y el flujo pistón.
- 5.2 Reactores de flujo pistón y de mezcla completa de igual tamaño en serie.
- 5.3 Reactores de mezcla completa de tamaño diferente en serie.
- 5.4 Reactor con recirculación.
- 5.5 Reacciones y flujo no ideal.

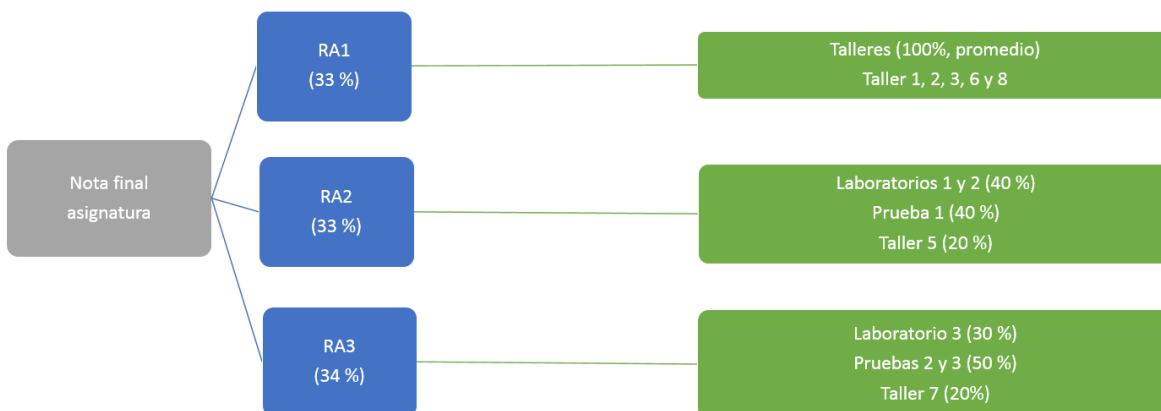
## METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

---

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1.3.1.2 Reconoce los fundamentos de cinética y diseño de reactores que le permiten evaluar diferentes escenarios asociados a los Procesos de Minerales.	<u>AUTOAPRENDIZAJE</u> -Estudio individual -Lectura complementaria -Tareas individuales -Mapa conceptual -Cuestionario - Elaboración infografía	- Taller 1, 2, 3, 6 y 8 / Pauta de evaluación, pauta de cotejo, rubrica (20 % ponderación cada uno).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
	<u>APRENDIZAJE INTERACTIVO</u> -Exposiciones del docente. -Exposiciones de estudiantes. -Videos interactivos. -Elaboración formulario.  <u>APRENDIZAJE COLABORATIVO</u> -Resolución de problemas. -Puzzle	
1.3.1.10 Soluciona problemas asociados a cinética de reacciones realizando cálculos de velocidad de reacción, orden de reacción y coeficientes cinéticos.	<u>AUTOAPRENDIZAJE</u> -Estudio individual. -Resolución de problemas. -Tareas individuales. -Lectura complementaria. -Trabajo de investigación.  <u>APRENDIZAJE INTERACTIVO</u> -Exposiciones del docente. -Exposiciones de estudiantes. -Videos interactivos. -Elaboración formulario.  <u>APRENDIZAJE COLABORATIVO</u> -Resolución de problemas. -Desarrollo experiencia práctica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba escrita 1 / Pauta de Evaluación (40 % ponderación).</li> <li>- Laboratorio 1 y 2 / Lista de cotejo (40 % ponderación).</li> <li>- Taller 5 / Pauta de Evaluación (20 % ponderación)</li> </ul>
1.3.1.11 Soluciona problemas asociados al diseño de reactores realizando cálculos de tiempo-velocidad espacial y volumen para diferentes tipos de reactores.	<u>AUTOAPRENDIZAJE</u> -Estudio individual. -Resolución de problemas. -Tareas individuales. -Lectura complementaria.  <u>APRENDIZAJE INTERACTIVO</u> -Exposiciones del docente. -Exposiciones de estudiantes. -Videos interactivos. -Elaboración formulario.  <u>APRENDIZAJE COLABORATIVO</u> -Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas escritas 2 y 3/ Pauta de Evaluación (50 % ponderación)</li> <li>- Taller 7 / Pauta de Evaluación (20 % ponderación).</li> <li>- Laboratorio 3 / Pauta de cotejo (30 % ponderación).</li> </ul>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
	Talleres colaborativos.	



N°	Actividades	Evaluación	Semana inicio	Fecha inicio	Fecha término	RA
1	Evaluación conocimientos previos	formativa	2	12-ago	12-ago	
2	Mapa conceptual unidad I (taller 1)	sumativa	2	13-ago	19-ago	RA1
3	Cuestionario (Taller 2)	sumativa	2	13-ago	20-ago	RA1
4	Crucigrama 1	formativa	3	19-ago	19-ago	
5	Preparación de tema (Taller 3)	sumativa	3	21-ago	03-sept	RA1
6	Análisis de un artículo científico (Taller 4)	formativa	4	27-ago	27-ago	
7	Laboratorio 1	sumativa	4	28-ago	25-sept	RA2
8	Prueba 1	sumativa	5	04-sept	04-sept	RA2
9	Análisis y presentación artículo científico (Taller 5)	sumativa	6	09-sept	01-oct	RA2
10	Crucigrama 2	formativa	6	10-sept	10-sept	
11	Taller cinética heterogénea	formativa	7	23-sept	23-sept	
12	Laboratorio 2	sumativa	8	02-oct	29-oct	RA2
13	Infografía (Taller 6)	sumativa	9	07-oct	05-nov	RA1
14	Prueba 2	sumativa	10	21-oct	21-oct	RA3
15	Resolución ejercicio (Taller 7)	sumativa	12	04-nov	04-nov	RA3
16	Laboratorio 3	sumativa	12	06-nov	25-nov	RA3
17	Revisión bibliográfica reactores (Taller 8)	sumativa	13	11-nov	20-nov	RA1
18	Prueba 3	sumativa	15	26-nov	26-nov	RA3

## BIBLIOGRAFÍA.

---

### **Bibliografía Básica**

- Levenspiel, O. (1981) Ingeniería de las reacciones químicas (2da Ed.); España: Editorial Reverté (660.299 LEV 1981)
- Sohn, H. Y., Wadsworth, M. E. (1986) Cinética de los procesos de la metalurgia extractiva; México: Trillas (660.028 SOH 1986)
- Fogler, H. S. (2006) Elementos de ingeniería de las reacciones químicas (4ª Ed.); México: Pearson (660.299 FOG 2008)

### **Bibliografía Complementaria**

- Ballester, A., Verdeja, L., Sancho, J. (2000) Metalurgia extractiva, volumen I: Fundamentos; España: Editorial Síntesis S. A. (669 BAL 2000)
- Rosenqvist, T., Gutierrez, J. (1987) Fundamentos de Metalurgia Extractiva; México: Limusa (669 ROS 1987)