

## LA INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA AMBIENTAL EN LA PRODUCCIÓN DE LA CERVEZA

- **Rama de conocimiento:** Ingeniería y Arquitectura
- **Campus:** Bizkaia
- **Centro organizador:** Escuela de Ingeniería de Bilbao
- **Grado/s:**
  - Ingeniería Ambiental
  - Ingeniería en Tecnología Industrial
- **Lugar de desarrollo (dirección):** Escuela de Ingeniería de Bilbao, edificio I – B (entrada por calle Luis Briñas con Juan Antonio Zunzunegi, salida de metro de San Mamés). Bilbao (Bizkaia).

### 1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

---

En primer lugar, se llevarán a cabo las principales etapas de la elaboración de cerveza: triturado, macerado, cocción y fermentación. Además, se medirá el contenido alcohólico de diferentes muestras del fermentador mediante densimetría.

Posteriormente, se presentará una operación característica de la industria química, la destilación. Se mostrará el funcionamiento de la destilación (demonstración con plantas piloto y se producción de licor de cerveza); el contenido en alcohol del licor de cerveza se medirá mediante refractometría. Por último, se realizará una breve introducción al tratamiento de aguas, en concreto, a la química del agua mediante el sistema CO<sub>2</sub>/carbonato en las aguas naturales. Se explicará el ciclo y se realizará un análisis cualitativo para determinar el CO<sub>2</sub> en una muestra gaseosa proveniente de la segunda fermentación.

Los objetivos perseguidos son los siguientes:

1. Darse cuenta de la importancia de la ingeniería química y ambiental en el ámbito industrial.
2. Aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas de bachillerato de química y/o biología para comprender los fundamentos de las diferentes etapas de fabricación de cerveza a partir de sus materias primas.
3. Manejo de instalaciones características de la industria química a escala laboratorio y planta piloto.
4. Acercar al estudiantado a los estudios de grado relacionados con la Ingeniería Ambiental y la Ingeniería Química (o la especialidad de química industrial de la Ingeniería Industrial) ofertados en la Escuela de Ingeniería de Bilbao.
5. Introducir al estudiantado a los laboratorios y las prácticas experimentales que en ellos se desarrollan.

## **2. TEMAS Y/O CONTENIDOS QUE SE VAN A TRABAJAR**

---

1. La importancia de la industria química.
2. Materias primas y su papel en el proceso de elaboración de cerveza.
3. Fundamentos biológicos y químicos de las diferentes etapas de producción de cerveza.
4. Fundamentos y manejo de plantas piloto utilizados en las operaciones de separación por destilación (para la obtención de licores a partir de la cerveza).
5. Introducción a diferentes técnicas analíticas como la densimetría y refractometría, utilizadas para la determinación de la concentración de etanol en mezclas acuosas.
6. Optimizar las condiciones de las operaciones tan comunes a nivel industrial en laboratorios, utilizando una planta piloto.
7. Fundamentos básicos sobre la química del agua mediante el sistema ácido/base CO<sub>2</sub>/carbonato.
8. Determinación de CO<sub>2</sub> en una muestra gaseosa.

## **3. ACCIONES QUE SE VAN A DESARROLLAR**

---

1. Explicar la importancia de la industria química en Euskadi y explicar la posibilidad de la especialidad en Ingeniería Química (o química industrial) del Máster de Industriales.
2. Fabricación de la cerveza:
  - Manipular diferentes tipos de malta de cebada, lúpulo y levadura. Elegir los ingredientes para el tipo de cerveza que queramos producir. Utilizar el molino para triturar la malta de cebada.
  - Llevar a cabo el proceso de macerado de malta de cebada y comprender los procesos bioquímicos que acontecen.
  - Tras la adición del lúpulo, se llevará a cabo la cocción. Se prestará atención al control de las diferentes variables de operación (temperatura, pH, ...) y se explicará su efecto en el producto final.
  - Llevar a cabo el enfriado rápido mediante técnicas convencionales, intercambiador de calor, y novedosas, N<sub>2</sub> líquido. Introducir la mezcla en el fermentador y adicionar la levadura. Correlacionar la formación de CO<sub>2</sub> con la velocidad de fermentación. Comprender el efecto de la temperatura en la etapa de fermentación.
  - Realizar un análisis de calidad de un proceso de fermentación, midiendo el grado alcohólico de cervezas fermentadas durante diferentes periodos. Para ello se utilizará la técnica de densimetría.
  - Comprender los principios fundamentales de la destilación. Modificar la relación de reflujo en la planta de destilación piloto y entender su efecto en la pureza del destilado. Llevar a cabo la destilación discontinua de una cerveza comercial para la obtención de licor de cerveza. Medir su contenido alcohólico mediante refractometría. Para ello, deberán realizar una curva de calibración preparando varias disoluciones alcohol-agua con la ayuda de una micropipeta automática.

### 3. Química del agua (tratamiento de aguas): procesos ácido-base en aguas naturales; el sistema CO<sub>2</sub>/Carbonato

- El CO<sub>2</sub> es un gas de efecto invernadero que contribuye al cambio climático. Sin embargo, el CO<sub>2</sub> se encuentra presente en nuestra atmósfera de manera natural y su presencia es vital para la vida. El objetivo de esta actividad es introducir al estudiantado en las tecnologías del medio ambiente, y más concretamente, en la química del agua mediante el sistema CO<sub>2</sub>/carbonato.
- Inicialmente, se explicará uno de los procesos ácido-base de mayor importancia en las aguas naturales: sistema CO<sub>2</sub>/Carbonato.
- A continuación, se extraerá el CO<sub>2</sub> proveniente de la segunda fermentación de la cerveza y se analizará cualitativamente haciéndolo reaccionar con una disolución de Ca(OH)<sub>2</sub>. El pH de la disolución de Ca(OH)<sub>2</sub> se medirá con la ayuda de un pH-metro antes y después de añadir el CO<sub>2</sub> para evaluar el cambio del pH.

## 4. CALENDARIO Y PLAZAS

Fecha	Idioma	Turno	Hora	Nº plazas
13/01/2026	Euskera	Mañana	10:00-13:00	9
15/01/2026	Castellano	Mañana	10:00-13:00	9