

# ¿Cómo tomarse una cerveza fría en el desierto?



Cuaderno del Estudiante



Unai Iriarte Velasco

## 1ER ENTREGABLE: CONTEXTO DE LA ASIGNATURA Y POSIBLE PROYECTO

### 1. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

En primer lugar os solicitamos información sobre el **contexto de vuestra asignatura**, para que los tutores vayamos acercándonos a vuestro caso y problemática concreta. Para ello tendremos en cuenta las directrices de vuestro grado (*Competencias que se van a trabajar, resultados de aprendizaje, metodología, sistema de evaluación...*), que condicionan lo que se debe y se puede hacer. De alguna manera, constituye nuestro terreno de juego.

#### a) Datos generales de la asignatura extraídos del documento del Grado:

- Nombre de la asignatura
- Titulación
- Curso y cuatrimestre (o anual)
- Nº de créditos ECTS
- Modalidades docentes y horas semanales de cada uno de ellos (presenciales y NP)
- Competencias específicas de la asignatura (indicar de entre ellas las que sean *transversales* de módulo, curso, o titulación)
- Resultados de aprendizaje
- Temario de la asignatura
- Sistema de evaluación

La casuística de los grados es muy variada. En general, los datos solicitados anteriormente están concretados en el grado. Sin embargo, en algunos de ellos no se han definido competencias de asignatura, sino de módulo. Y lo mismo sucede con los resultados de aprendizaje. En estos casos, dar información de todo ello al tutor/a, indicando cuáles de ellos corresponden a vuestra asignatura, o están relacionados con ella.

Es muy importante que en este apartado

a) se refleje únicamente y fielmente lo que indica la memoria del GRADO. Lo que el Departamento o los profesores de la asignatura hayan podido desarrollar o concretar sobre esos aspectos entra en el apartado b). Lo solicitamos así, porque lo que indica el grado no lo podemos modificar, pero lo que indica el Departamento en el GAUR es modificable. El diseño de vuestra propuesta se hará de manera coherente con la metodología, dentro de los límites que impone el grado (no los que estén puestos ahora en el GAUR, que probablemente se ha pensado para una metodología tradicional). De los aspectos que se os solicitan, es el sistema de evaluación el más importante en relación a esto último que os comentamos. Los estudiantes actuarán de una manera o de otra según el sistema de evaluación planteado, y los resultados que se obtienen con una metodología activa están muy condicionados por el sistema de seguimiento y evaluación que se elija.

**b) Información adicional:** Cualquier otra información que pensáis que va a ayudar al tutor/a a entender mejor el contexto de vuestra asignatura. Por ejemplo:

- *Objetivo general* de la asignatura: Es posible indicar cuál es el objetivo de la asignatura en el contexto del grado, su *justificación o importancia*, su aportación o *relación con las competencias de la titulación...*

Este apartado conviene que sea redactado pensando que el destinatario del mismo es uno de vuestros estudiantes. Este apartado lo podremos incluir más adelante en el cuaderno de estudiante (la guía del estudiante), y servirá como contextualización de vuestra asignatura en el grado (por qué y para qué se imparte, y en qué contribuye al perfil de salida).

- *Otros condicionantes* que tienen su origen en el Departamento o en el Centro:
  - *Número de alumnos* matriculados previsto.
  - *Temario* a desarrollar: Generalmente en el grado se citan bloques temáticos generales, y se deja en manos del Departamento su concreción en una lista de contenidos o temas más elaborada, que a menudo se reflejan en la guía docente de GAUR. Se puede indicar esa lista.
  - Aspectos que podrían suponer alguna *limitación o dificultad* para la implementación (aplicación en el aula) de los materiales didácticos que elabores en Eragin. Por ejemplo:
    - ¿Hay establecido algún porcentaje máximo sobre la nota final de los estudiantes que será posible aplicar al trabajo con el proyecto? ¿Hay alguna limitación para el *sistema de evaluación* que puedes utilizar?
    - ¿Hay alguna dificultad o limitación impuesta por la existencia de otros posibles grupos de docencia que no participan en el programa Eragin? (exámenes comunes a todos los grupos de docencia, criterios de corrección establecidos...).

En general, esta información adicional con origen en el Departamento está reflejado en la guía docente del GAUR (Oferta docente/mantenimiento de guías docentes). Nos interesa en particular lo que se haya podido concretar en relación al sistema de evaluación. Puesto que en Eragin se va a implementar una metodología activa, el sistema de evaluación que se diseñe para la parte de la asignatura que se va a implementar deberá ser coherente con el método, para poder evaluar lo que trabajamos, y para que los estudiantes participen de forma activa. Por tanto, es posible que lo que ahora se indica en el GAUR, tenga que ser modificado cuando concretemos el diseño de Eragin. Si está concretado de manera abierta

---

y flexible, lo más probable es que pueda encajar sin problemas. Valorad cuál es vuestro caso concreto, y comentadlo con vuestro tutor.

## **2. POSIBLE PROYECTO**

Se trata de pensar qué parte de la asignatura se desarrollará mediante ABP (25% a 50% de los créditos de la asignatura según se siga modalidad individual o grupal en Eragin), y cuál será el proyecto que originará la necesidad de desarrollar las competencias y los temas relacionados con el mismo. Si estáis barajando más de una alternativa, le vendrá bien conocerlas al tutor y consultar cuál puede ser la más idónea para comenzar.

Es posible proponer un proyecto único que va aplicando varios temas a lo largo del curso y que abarque más del 25% de la asignatura. Otra opción sería desarrollar varios proyectos; por ejemplo, un proyecto inicial pequeño y otro posterior de mayor envergadura.

# *¿Cómo tomarse una cerveza fría en el desierto?*



**-Cuaderno del estudiante-  
Aprendizaje basado en problemas**

**INGENIERÍA QUÍMICA  
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**



## GUÍA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### Contenido del curso:

- Tema 1. Introducción.
- Tema 2. Conceptos generales en la ingeniería química.
- Tema 3. Principios básicos para los cálculos en ingeniería.
- Tema 4. Principios básicos del flujo de fluidos.
- Tema 5. Balances de materia.
- Tema 6. **Balances de energía. (mediante ABP).**
- Tema 7. Introducción a la ingeniería de la reacción química.

El problema ABP está inspirado en el **tema 6** y se extenderá a lo largo de 7 semanas. Dedicaremos entorno a **13 horas presenciales** distribuidas de acuerdo al cronograma mostrado en la Tabla 1. El ABP esta diseñado para que cada uno de vosotros dedique, además, unas **25 horas no presenciales**. Encontrareis una estimación y desglose de estas horas de trabajo en la Tabla 2.

Las **competencias transversales** que trabajareis para la resolución del problema ABP son:

- CT1. Desarrollar la capacidad de **reunir datos** experimentales relacionados con problemas concretos e interpretarlos según los conocimientos adquiridos.
- CT2. **Sintetizar información** y ser capaz de **expresar conclusiones** mediante la elaboración de trabajos escritos.
- CT3. Ser capaz de realizar **trabajo en equipo**.
- CT4. Ser capaz de buscar, seleccionar e interpretar información procedente de **fuentes bibliográficas**.

**Tabla 1. Diagrama de Gantt para la cobertura de contenidos.**

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tema 1	X														
Tema 2	X	X													
Tema 3		X	X												
Tema 4			X	X	X										
Tema 5						X	X	X	X	X	X	X			
Tema 6						X	X	X	X	X	X	X			
Tema 7													X	X	X

**Los objetivos específicos del ABP son:**

- OAp. Ser capaz de **escribir correctamente** la expresión del **balance de energía** correspondiente a un sistema, en función de sus características.
- OAp. **Comprender conceptos básicos** que describen operaciones en las que suceden cambios de temperatura o fase (e.g. entalpía, calor específico, calor de reacción, etc.)
- OAp. **Diseñar, llevar a cabo** y posteriormente **analizar e interpretar** (informe) los resultados obtenidos en la experimentación en laboratorio.

**Materiales de trabajo**

La guía de trabajo.

Documentación que deberéis buscar por cuenta propia.

Trabajaremos con **distintas metodologías docentes** para desarrollar cada una de las actividades cooperativas (grupales) del ABP, entre ellas la conocida Jigsaw <sup>(1)</sup> o puzzle, la resolución de casos prácticos y la respuesta a preguntas específicas planteadas por el tutor.

**Sobre la planificación de la experimentación en el laboratorio**, para una mejor utilización de los recursos del laboratorio se procederá a la **creación de una comisión**. Cada grupo formal nombrará un delegado. Los delegados electos formarán parte de la comisión.

- La comisión será responsable de **comprobar el material disponible** en el laboratorio y asegurarse que se **adapta a las necesidades previstas en la planificación** realizada por cada grupo.
- La comisión, se **reunirá** y podrá así tener **acceso al laboratorio en dos ocasiones** (en grupo, compuesto por todos los miembros de la comisión) con anterioridad al periodo de prácticas, siempre y cuando las instalaciones estén disponibles para el periodo solicitado.
- Para ello alguno de los miembros de la comisión deberá **solicitarlo** (fecha consensuada por toda la comisión), **con al menos 24 horas de antelación, vía email, al tutor**.

(1) En el *jigsaw (puzzle)*, cada estudiante se hace responsable de preparar una parte del material dado por el tutor (parte A, B y C). Se forman entonces grupos de expertos entre estudiantes responsables de preparar la misma parte (por ejemplo, parte A). Trabajan sobre éste y son responsables de decidir y planificar cual es la mejor forma de explicárselo el resto de estudiantes (responsables a su vez de alguna de las otras partes B o C). Finalizada la reunión de expertos cada estudiante vuelve a su grupo original y explica entonces su material a los otros miembros y viceversa. Finalizada la sesión de puzzle cada miembro habrá preparado una parte y recibido la explicación de las otras dos, por tanto, deberá conocer la totalidad de la documentación inicialmente repartida por el tutor. La sesión del puzzle incluye una actividad de evaluación



## 1. ACTIVIDADES

Se han programado **9 actividades** de aula que se desarrollarán de acuerdo al cronograma descrito en la Tabla 2.

Inicialmente, se realizará una actividad semanal para que podáis trabajar en grupo e individualmente en las actividades no presenciales. Por ello, las actividades relacionadas con el problema **ABP** **estarán intercaladas con clases magistrales** y prácticas de aula relativas al **tema 5 de balances materia** (ver Tabla 1).

Trabajareis en grupo, o mejor dicho en equipo, para **resolver el problema ABP**. Se crearán **grupos formales** de cuatro o cinco estudiantes, los cuales trabajarán a lo largo de varias semanas en equipo para **resolver el problema ABP**. Es importante que cada grupo formal de trabajo disponga de un ordenador portátil y conexión a internet pues el intercambio de documentos se realizará mediante la plataforma Moodle.

Por otro lado, **algunas actividades puntuales de aula se realizarán en grupos menores (informales)**. Los **grupos informales**, habitualmente de dos o tres estudiantes, se crearán al comienzo de la correspondiente sesión para trabajar durante **esa misma clase**.

A partir de la sesión 4 se ha programado una **ronda de tutorías** obligatoria para cada grupo con objeto de evaluar el grado de avance en el desarrollo del problema estructurante. Se analizarán individualmente las dificultades surgidas en cada grupo. Si el problema es extendido puede dar pie a una clase magistral del tutor. Cada grupo será responsable de acordar el horario de tutorías con el tutor.

**Tabla 2. Cronograma de actividades y entregables durante el proceso de ABP.**

Semana	Actividad	Modalidad		Plazo entrega	Duración
1. 17-oct	A1	<b>Sesión 1</b>	Presentación problema.		1 h
		No presencial	1.1 Entregable. Cuestionario	Sesión 2	(2 h)
2. 24-oct	A2	<b>Sesión 2</b>	Ec. General B.E. Prueba Evaluación (tipo test 2.1)		1 h
		No presencial	2.1 Entregable. Resumen B.E.	Sesión 4	(2 h)
3. 31-oct	A3	<b>Sesión 3</b>	Entalpía (Puzzle) Prueba evaluación (test-3.1)		2 h
		No presencial	3.1 Entregable. Cuestionario	Sesión 5	(2 h)
4. 8-nov	A4	<b>Sesión 4</b>	Caso práctico I		1 h
		No presencial	4.1 Propuesta de un caso práctico	Sesión 5	(3 h)
5. 14-nov	A5	<b>Sesión 5</b>	Planificación del ensayo de laboratorio		1 h
		No presencial	Co-evaluación Entregable 4.1 5.1. Guión de práctica	Sesión 7 Antes de Sesión 8	(5 h)
6. 19-nov	A6	<b>Sesión 6</b>	Caso práctico II		1 h
		No presencial	Completar Caso práctico II		(1,5 h)
21-nov	A7	<b>Sesión 7</b>	Caso práctico III		1 h
			Completar Caso práctico III		(1,5 h)
7. 26-nov	A8	<b>Sesión 8</b>	Revisión de la planificación de laboratorio		1 h
		No presencial	Revisión de la planificación		(1,5 h)
---	A9	<b>Sesión 9</b>	Realización de la práctica en laboratorio		4 h
		No presencial	Elaboración de la memoria. Entregable 9.1.	2 semanas	(6 h)

Actividad 1. Presentación del problema

Actividad 1. Análisis del problema y objetivos de aprendizaje.		
Presencial	Grupos formales	
Tiempo estimado: 1 h		
Sesión: 1º		

**Roles:**

**Secretario:** Se asegura de que la discusión se completa en el tiempo previsto

**Notario:** Se encarga de la redacción de las respuestas del grupo

Cada grupo deberá entregar un documento con la descripción de los siguientes elementos:

- a) Análisis del problema. Identificación de las principales características del proceso.
- b) Listado de preguntas derivado de dicho análisis y formulación de objetivos de aprendizaje relacionados con la asignatura. (e.g. ¿Qué debo aprender para resolver con éxito el problema? ¿Qué dudas me surgen? etc.)

**El objetivo del Problema se sitúa en algún lugar a medio camino...**



Cronograma actividad 1

Actividad 1	Tiempo	Modalidad
Creación grupos	5 min	Grupos formales (n=4-5)
Lectura documentación	5 min	Individual
Discusión en grupo	15 min	Grupos formales
Puesta en común	20 min	Todo la clase
Conclusiones	5 min	
Total	50 min	

**Trabajo no presencial:**

Responder al Entregable 1.1 Éste debe entregarse resuelto para la sesión 2º.  
Creación del acta de constitución del grupo (Anexo 1).

**Anexo 1. Acta constitución de grupo**

Nombre:  
Nombre:  
Nombre:  
Nombre:  
Nombre:

**Normas de funcionamiento del grupo:** el incumplimiento de estas puede ser causa de expulsión del grupo, si el resto de compañeros así lo consideran.

1.-

2.-

3.-

4.-

5.-

Nombre:  
Firma:

Nombre:  
Firma:

Nombre:  
Firma:

Nombre:  
Firma:

Nombre:  
Firma:

Actividad 2.

Actividad 2. Balance de energía macroscópico: expresión general.		
Presencial	Grupos formales	
Tiempo estimado: 1 h		
Sesión: 2º		

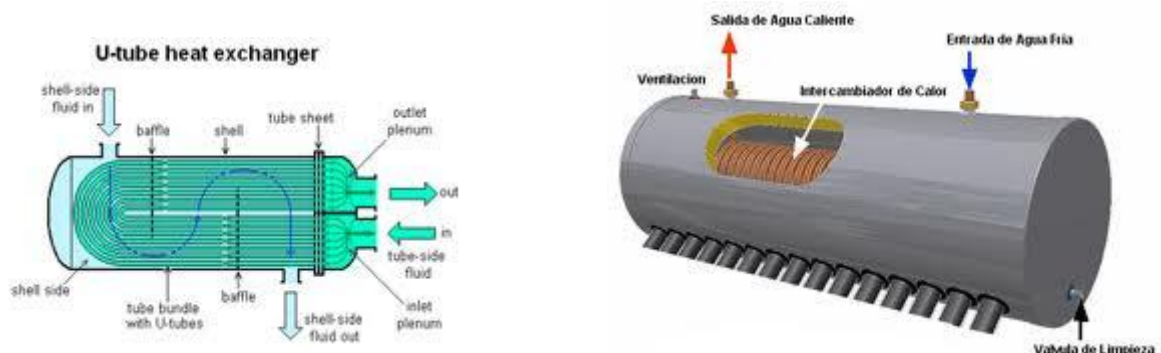
**Roles:** no se establecen roles explícitos

Cada tarea debe tener los cuatro componentes siguientes:

- Formular la respuesta de forma individual
- Compartir la respuesta con el compañero
- Escuchar atentamente su respuesta
- Construir una nueva respuesta mejor a partir de la elaboración de las respuestas individuales

Reflexionad acerca de cuál es el principio científico que explica la capacidad de enfriar que tiene un proceso, por ejemplo, nuestra “bolsa de frío”.

Cada grupo deberá entregar un documento que recoja la respuesta del grupo a las preguntas específicas planteadas por el tutor a lo largo de esta sesión 2º.



Cronograma actividad 2

Actividad	tiempo	Modalidad
Puesta en común	15 min	Toda la clase
Debate y respuesta a cuestiones	35 min	Grupos formales
Total	50 min	

**Evaluación:**

Finalizada la clase, los estudiantes disponen de 24 horas para responder de forma individual una prueba tipo test (Test 2.1 disponible en moodle, “hot potato”) en relación a los contenidos cubiertos en las sesiones 1 y 2. Es recomendable que tengáis a mano vuestras respuestas al entregable 1.1.

***Trabajo no presencial:***

Entregable 2.1. Creación material docente. *Éste debe entregarse resuelto para la sesión 4º.*

Redactar un informe o resumen, a modo de apuntes de clase (2 páginas mínimo y 4 máximo), sobre balances de energía entálpicos. Se deben incluir, al menos, los objetivos de enseñanza que identificamos en la actividad 1.

Actividad 3. Puzzle.

Actividad 3. Definición y cálculo de la variación de entalpía.		
Presencial	Grupos informales (3 estudiantes)	
Tiempo estimado: 2 h		
Sesión: 3º		

**Roles:** Para la reunión de expertos (roles estáticos durante la reunión):

**Ponente:** Explica el contenido del material asignado tal y cómo él lo entiende

**Interrogador:** Pide aclaraciones y hace comentarios críticos

**Secretario:** Se asegura de que la discusión se completa en el tiempo previsto. Podrá actuar también de interrogador.

Para la reunión del grupo (id rotando a medida que se discute cada uno de los esquemas):

**Ponente:** Explica su parte.

**Interrogador:** Pide aclaraciones y hace comentarios críticos.

**Secretario:** Se asegura de que no se excede el tiempo asignado a esta tarea. Podrá actuar también de interrogador.

Lectura individual del material: 15' (Elaboración de un esquema-resumen de su parte)

Reunión de expertos (al menos tres por grupo) para mejorar y comprobar la correcta comprensión del texto: 15'

Discusión del material entre los expertos

Elaboración individual de un guión (esquema, gráfico, etc.) para explicar el material en 10' a los compañeros del grupo original.

Reunión del grupo original:

Explicación del material: 30'

Reflexionad sobre qué propiedad de la sustancia/mezcla enfriadora hace que ésta tenga más o menos capacidad de enfriamiento por cada gramo utilizado.

Actividad	tiempo	Modalidad
Creación grupos	10 min	Grupos informales (n=3)
Lectura documentación	15 min	Individual
Reunión expertos	15 min	Expertos
Reunión grupo original	30 min	Grupo informal
Evaluación	15 min	Individual
Puesta en común	15 min	Toda la clase
Total	100 min	

**Evaluación:**

Durante los últimos 15 minutos de clase cada estudiante completará una prueba tipo test (Test 3.1) en relación a los contenidos cubiertos en la sesión. En posteriores semanas, tendrá opción de un segundo intento (recuperación).

**Trabajo no presencial:**

Responder al Entregable 3.1 Éste debe entregarse resuelto para la sesión 5º.

## Actividad 4. Caso práctico.

<b>Actividad 4. Caso práctico</b>		
Presencial	Grupos formales	
Tiempo estimado: 1 h		
Sesión: 4º		

**Roles:** no se establecen roles explícitos

Cada grupo deberá entregar un documento que describa de forma cualitativa los fundamentos aplicables para resolver el problema planteado.

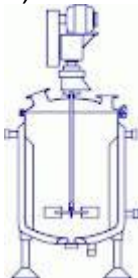
Nota: escribir claramente todas las ecuaciones necesarias, y definir los parámetros que aparecen en cada una de ellas. No es necesario resolver numéricamente.

En esta sesión analizaremos la aplicación de la ley de conservación de energía a un reactor químico.

## Cronograma actividad 4

Actividad 1	Tiempo	Modalidad
Creación grupos	5 min	Grupos formales
Lectura documentación	10 min	Individual
Discusión en grupo	20 min	Grupos formales
Puesta en común	15 min	Todo la clase
Total	50 min	

a)



b)



Esquema del reactor químico con camisa de calefacción/refrigeración.

**Trabajo no presencial:**

Entregable 4.1. Creación de un caso práctico. *Éste debe entregarse para la sesión 5º.*

Los grupos serán responsables de preparar un caso práctico, incluyendo enunciado y solución, que implique la resolución de un balance de energía. A continuación se proporciona un contexto común que servirá como



planteamiento inicial, que sin embargo, cada grupo deberá adaptar a las condiciones de operación y/o proceso productivo específico que elija.

Contexto:

Una industria del sector alimenticio utiliza un tratamiento térmico en su sistema de producción. El proceso se puede realizar en discontinuo (autoclave) o en continuo (intercambiador de calor, carrusel). Escribe un ejercicio práctico relacionado con este proceso, que implique plantear y resolver el balance de energía entálpico. Resuelve numéricamente el balance de energía. El enunciado debe contener magnitudes físicas en al menos dos sistemas de unidades métricas distintos.

En próximas sesiones cada grupo será responsable de evaluar y calificar el entregable 4.1 completado por otro grupo en base a los criterios indicados en el anexo 2.

**Anexo 2. Rubrica para co-evaluación y calificación del ejercicio.**

Indicador: enunciado del problema		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
Esta escrito con claridad y terminología adecuada. El enunciado incluye todos los conceptos: -calor de reacción -pérdidas de calor por mal aislamiento -calentamiento/refrigeración del sistema -calor latente de evaporación o condensación	El enunciado incluye al menos tres de los conceptos anteriores. Está escrito con cierta claridad.	El enunciado incluye menos de tres conceptos. No se comprende la situación propuesta.
Indicador: metodología de resolución del problema		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
-Describe mediante un esquema/diagrama el sistema -Incluye explicaciones de los pasos seguidos. -Identifica las aproximaciones o simplificaciones de la expresión general del BE que requiere la resolución del problema. -Plantea coherentemente el balance de energía entálpico en el conjunto del sistema o en las partes del mismo por separado. ( $\Delta H_r$ , Q, etc.)	Incluye esquema pero la terminología no está bien definida. Cumple varios de los criterios anteriores.	Apenas cumple alguno de los anteriores.
Indicador. Destreza en los cálculos		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
-Utiliza correctamente las unidades de medida de magnitudes físicas. -Resuelve con destreza los cálculos numéricos. -Calcula correctamente la variación de entalpía.	Exista algún error de cálculo pero los resultados son coherentes.	Comete tres o más errores de operativa o de calculo y además los resultados son incoherentes

La nota resultante será la obtenida de sumar la obtenida en cada apartado y multiplicarla por 0,67. La puntuación máxima será  $15 \times 0,67 = 10$  puntos.

## Actividad 5. Planificación de la experimentación

<b>Actividad 5. Planificación de la experimentación</b>	
Presencial	Grupos formales
Tiempo estimado: 1 h	

**Roles:** no se establecen roles explícitos

Previamente los grupos deberán encargarse de conocer los materiales y equipos disponibles en el laboratorio para esta práctica.

Reflexionad acerca de los ensayos de laboratorio que necesitáis realizar para determinar las propiedades de la cerveza. Recordad que ya tenéis un esquema/diagrama del dispositivo y ya conocéis los parámetros que influyen sobre su funcionamiento (tareas cubiertas en el entregable 3.1)

Trabajad como equipo para dar respuesta a aspectos tales como:

1. Dibuja un esquema del sistema experimental que tenéis previsto utilizar en el laboratorio.
2. Escribid el balance de energía y materia para este sistema experimental. Recordad el primer principio de la termodinámica. Definid cada término y parámetro que aparece en las ecuaciones. ¿Cuales de ellos son conocidos?
3. Escribid qué ensayos de laboratorio podéis realizar para hallar experimentalmente los parámetros desconocidos identificados en la pregunta 1.
4. Escribid un listado del material y aparatos que necesitáis.

## Cronograma actividad 5

Actividad 5	tiempo	Modalidad
Creación grupos	5 min	
Trabajo en grupo	30 min	Grupos formales
Conclusiones	15 min	Toda la clase
Total	50 min	

**Podéis** haber trabajado con anterioridad por cuenta propia para **escribir la expresión del balance de energía para la práctica**. Dibujando un esquema del proceso, identificando las entradas y salidas al sistema (en caso de haberlas), los términos de intercambio de calor, calor de reacción, etc. **No resolváis numéricamente**, únicamente escribid cómo lo haríais, siempre en términos cualitativos. Posteriormente, en grupo, **evaluar y contrastar los distintos resultados**. Identificar los posibles errores cometidos, mejoras, etc

Al finalizar la sesión 5 cada grupo deberá entregar un documento con la respuesta consensuada del grupo para los distintos aspectos a valorar en relación a la experimentación que estáis programando.

***Trabajo no presencial***

Elaboración de un guión de prácticas.<sup>(1)</sup>

Plazo de entrega: 48 h antes de la Sesión 8º.

Cada grupo trabajará en la **elaboración un guión de prácticas** de laboratorio el cual describa de forma detallada el procedimiento experimental que seguirán en el laboratorio para determinar ciertas propiedades físicas de la cerveza.

(1) consta de los siguientes apartados: objetivo de la práctica, materiales y equipos y procedimiento experimental. Ha de ser claro, conciso y a su vez breve.

Actividad 6. Caso práctico II.

<b>Actividad 6. Caso práctico II</b>	
Presencial	Grupos informales 2 ò 3 miembros
Tiempo estimado: 1 h	

**Roles:**

**Secretario:** Se asegura de que la discusión se completa en el tiempo previsto.

**Notario:** Se encarga de la redacción de las respuestas del grupo.

**Interrogador:** será responsable de hacer preguntas del tipo, podrías predecir cual sería el resultado del ejercicio? Intentar adivinar cómo afectaría un cambio en alguna de las variables sobre el resultado final, etc

Cada grupo deberá entregar un documento que describa de forma cualitativa los fundamentos aplicables para resolver el problema planteado.

Nota: escribir claramente todas las ecuaciones necesarias, y definir los parámetros que aparecen en cada una de ellas. No es necesario resolver numéricamente.

Trabajaremos una segunda y tercera sesión de resolución de ejercicios. La programación de la misma se hará siguiendo los criterios y programa establecido para la actividad 4. El caso práctico se dará a conocer en la misma sesión.

Al finalizar la sesión cada grupo entregará un documento escrito que recoja el análisis del grupo sobre el caso práctico propuesto, las respuestas a las preguntas del interrogador, etc.

Cronograma actividad 6

Actividad 6	Tiempo	Modalidad
Creación grupos	5 min	Grupos informales
Lectura documentación	10 min	Individual
Discusión en grupo	30 min	Grupos informales
Puesta en común	5 min	Todo la clase
Total	50 min	

Actividad 7. Caso práctico III.

<b>Actividad 7. Caso práctico III</b>	
Presencial	Grupos informales 2 ò 3 miembros
Tiempo estimado: 1 h	

**Roles:**

**Secretario:** Se asegura de que la discusión se completa en el tiempo previsto.

**Notario:** Se encarga de la redacción de las respuestas del grupo.

**Interrogador:** será responsable de hacer preguntas del tipo, podrías predecir cual sería el resultado del ejercicio? Intentar adivinar cómo afectaría un cambio en alguna de las variables sobre el resultado final, etc

Cada grupo deberá entregar un documento que describa de forma cualitativa los fundamentos aplicables para resolver el problema planteado.

Nota: escribir claramente todas las ecuaciones necesarias, y definir los parámetros que aparecen en cada una de ellas. No es necesario resolver numéricamente.

Trabajaremos una segunda y tercera sesión de resolución de ejercicios. La programación de la misma se hará siguiendo los criterios y programa establecido para la actividad 4. El caso práctico se dará a conocer en la misma sesión.

Al finalizar la sesión cada grupo entregará un documento escrito que recoja el análisis del grupo sobre el caso práctico propuesto, las respuestas a las preguntas del interrogador, etc.

Cronograma actividad 7

Actividad 7	Tiempo	Modalidad
Creación grupos	5 min	Grupos informales
Lectura documentación	10 min	Individual
Discusión en grupo	30 min	Grupos informales
Puesta en común	5 min	Todo la clase
Total	50 min	

Actividad 8. Revisión de la Planificación

<b>Actividad 8. Revisión de la Planificación</b>	
Presencial	Grupos formales
Tiempo estimado: 1 h	

**Roles:**

**Secretario:** Se asegura de que la discusión se completa en el tiempo previsto

**Notario:** Se encarga de la redacción de las respuestas del grupo

En esta sesión **reflexionareis** acerca de la planificación de la experimentación que hayáis realizado.

**Identificar** aquellos aspectos de vuestra programación que aún no tenéis muy claro. Realizad, en grupo, una **puesta en común** de los problemas encontrados para plantearlos al resto de la clase y trabajad en dar respuesta a cuestiones propuestas por el tutor.

Al finalizar la sesión 8 cada grupo deberá entregar un documento con la respuesta consensuada del grupo, en relación a la experimentación que están programando, para;

- i) los **aspectos que han abordado** en la reunión de grupo,
- ii) las respuestas a las **preguntas del tutor** y
- iii) las **mejoras que el grupo ha decidido** introducir en la programación de la práctica a raíz del trabajo en esta sesión.

Cronograma actividad 8

Actividad 8	tiempo	Modalidad
Creación grupos	5 min	Grupos formales
Discusión en grupo	15 min	Grupos formales
Puesta en común	30 min	Todo la clase
Total	50 min	

## Actividad 9. Realización de la práctica

<b>Actividad 9. Realización de la práctica</b>	
Presencial	Grupos formales
Tiempo estimado: 4 h	En laboratorio

**Roles:** no se establecen roles explícitos

Previamente los grupos deberán encargarse de conocer los materiales y equipos disponibles en el laboratorio para esta práctica.

Cada grupo llevará a cabo el trabajo programado previamente y descrito en el guión elaborado por si mismo.

Al finalizar la jornada de laboratorio cada grupo entregará una copia del cuaderno de laboratorio el cual recoja **evidencias de las tareas** realizadas en el laboratorio, incluyendo los resultados experimentales obtenidos, las anotaciones tomadas, los cálculos realizados (si cabe) para dar validez a los datos recogidos, las primeras conclusiones (si las hay), etc.

**Trabajo no presencial:**

Entregable 9.1. Elaboración del informe de prácticas.

Plazo de entrega: 2 semanas (desde la realización de la práctica)

Cada grupo deberá presentar un **informe final** el cual describa las actividades realizadas en el laboratorio, los resultados experimentales obtenidos y su análisis.

Las conclusiones obtenidas deben permitir a cada grupo realizar una **propuesta** en relación al diseño del **dispositivo enfriador**. Deberán ser capaces de **concretar que tipo y cantidad de "material refrigerante" debe contener el dispositivo y determinar su intervalo óptimo de funcionamiento**, lo que se traducirá, por ejemplo, en unas recomendaciones de uso.

El anexo 3 muestra una rubrica de evaluación en la cual se recogen los **criterios de evaluación** que se aplicarán.

**Anexo 3. Rubrica para evaluación y calificación del informe de laboratorio.**

Indicador: Introducción		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
Introducción completa y bien escrita, proporcionando un buen marco para contextualizar el experimento. Apenas contiene errores ortográficos.	Introducción básicamente completa, con omisión sólo de algunos aspectos.	Escasa información del marco del experimento o información incorrecta, imprecisa.
Indicador: Procedimiento experimental		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
Se da cuenta de prácticamente todos los detalles experimentales importantes. Apenas contiene errores ortográficos.	Se da cuenta de algunos detalles importantes.	Se omiten los detalles experimentales importantes del trabajo o se redactan de modo confuso.
Indicador. Resultados: datos, figuras, gráficos		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
Todas las figuras gráficos y tablas están bien diseñados, reproducidos, numerados y titulados.	Figuras, tablas y graficas son en general correctos, aunque presenten algún problema menor que podría ser mejorado.	Figuras, tablas y graficas están pobremente diseñados, tienen datos incorrectos, no están numerados o titulados, etc.
Indicador. Discusión		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
Todos los resultados han sido interpretados y discutidos correctamente. Buena comprensión de lo indicado por los resultados. Apenas contiene errores ortográficos.	Casi todos los resultados han sido interpretados y discutidos correctamente. Se identifican imprecisiones menores.	Interpretación incorrecta de los resultados en general. Discusión basada en una pobre comprensión de los datos obtenidos en el experimento.
Indicador. Conclusiones		
4 - 5	3	0 - 1 - 2
Se exponen con claridad, concisión y acierto todas las conclusiones importantes. Excelente comprensión.	Se exponen todas las conclusiones básicas, pero se podría mejorar la claridad y otros aspectos.	Se omiten, o las presentadas tienen omisiones importantes.

La nota resultante será la obtenida de sumar la obtenida en cada apartado y multiplicarla por 0,4. La puntuación máxima será  $25 \times 0,4 = 10$  puntos.



## 1.1 EVALUACION

El sistema de evaluación tendrá en consideración las actividades y entregables clasificados en tres bloques (i-iii). **La contribución a la nota final del bloque primero será del 15% y del 10% para el resto. Así, el problema ABP tendrá una contribución total del 35% sobre la nota final del alumno.**

### i. Actividades ABP

- **2 pruebas tipo test.** (Test 2.1 y 3.1) Individuales. Respuesta a un breve cuestionario con elección múltiple. Duración de cada prueba 15 minutos. (**Evaluación formativa**, con posibilidad de recuperación).
- **4 entregables** por grupo.
  - Dos cuestionarios. **Entregables 1.1 y 3.1**
  - Resumen B.E. **Entregable 2.1**
  - Propuesta de caso práctico. **Entregable 4.1**
- **1 co-evaluación.** Evaluación y calificación de **entregable 4.1** preparado por otro grupo.

ii. **Informe de laboratorio** de grupo. Informe, con extensión máxima de 5 páginas, sobre el procedimiento experimental propuesto y los resultados y conclusiones obtenidos en los ensayos de laboratorio para la resolución del problema ABP. **Entregable 9.1.**

iii. **Prueba escrita individual.** El examen final incluirá una cuestión en relación al problema ABP.