



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**85004114 - Química**

### PLAN DE ESTUDIOS

08MA - Grado En Ingeniería Maritima

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3  |
| 6. Cronograma.....                               | 7  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 9  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 12 |
| 9. Otra información.....                         | 13 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 85004114 - Química                                  |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                            | Básica  |
| <b>Curso</b>                               | Primer curso  |
| <b>Semestre</b>                            | Primer semestre                                     |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero                                    |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                          | 08MA - Grado en Ingeniería Marítima                 |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales |
| <b>Curso académico</b>                     | 2024-25   |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                 | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías<br/>*</b>       |
|---|-----------------|---------------------------|--|
| Maria Paz Pinilla Cea                         | P2.29           | paz.pinilla@upm.es        | L - 09:30 - 13:30<br>X - 09:30 - 11:30 |
| Miguel Angel Martin Rengel<br>(Coordinador/a) | P1.55           | mamartin.rengel@upm.es    | M - 16:00 - 19:00<br>X - 16:00 - 19:00 |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.3. Profesorado externo

| Nombre                      | Correo electrónico    | Centro de procedencia             |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| María Angeles Quijano Nieto | marian.quijano@upm.es | ETSI de Caminos Canales y Puertos |

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Marítima no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Es recomendable haber cursado la asignatura de Química en segundo de bachillerato

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE3 - Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

CG3 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Ingeniería Marítima.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - Conocer y comprender los sistemas químicos de aplicación más directa al área de competencia de la ingeniería naval en todas sus vertientes

RA37 - Conocer el mecanismo de la corrosión y su importancia en el ámbito naval.

RA34 - Conocer la estructura de la materia y manejar sus elementos descriptivos en su aplicación a las tareas de ingeniero

RA38 - Comprender y manejar los sistemas de prevención y lucha contra la corrosión marina.

RA35 - Conocer los sistemas químicos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Química trata de homogeneizar los conocimientos que los alumnos han adquirido a su paso por la ESO y el bachillerato, de forma que al completar el curso, tenga suficientes conocimientos de las partes de la Química que van a necesitar para posteriores estudios en los siguientes cursos de su carrera. Estados de la materia, disoluciones, calor y equilibrio, ácido base, precipitación, redox, electroquímica y corrosión sin perder de vista, la estequiometría química. Para ello se hace uso de teoría, problemas, casos prácticos y prácticas de laboratorio.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Formulación y estequiometría
2. Tema 2. Estados de la materia
  - 2.1. Estados de agregación de la materia
  - 2.2. Cambio de estado diagramas de fase
  - 2.3. Estado gaseoso
  - 2.4. Leyes de los gases, Ecuaciones de los gases.
  - 2.5. Estado líquido. Equilibrio líquido vapor. Presión de vapor. Temperatura de ebullición
  - 2.6. Estado sólido
3. Tema 3. Disoluciones y el agua
  - 3.1. Forma de expresar la concentración de las disoluciones
  - 3.2. Factores que afectan a la solubilidad
  - 3.3. Disolución de electrolitos. Conductividad
  - 3.4. Presión de vapor de las disoluciones. Leyes de Raoult
  - 3.5. Cambios de fase
  - 3.6. Anticongelantes y mezclas frigoríficas
  - 3.7. Estructuras del agua en sus diferentes estados.
  - 3.8. Cambios de fase del agua. Diagrama de fases.
  - 3.9. Dureza del agua. su eliminación.
  - 3.10. Técnicas de desalación del agua del mar.
4. Tema 4. Fundamentos de las reacciones químicas. Equilibrio químico
  - 4.1. La energía en las reacciones químicas
  - 4.2. Calor y entalpía. Ley de Hess
  - 4.3. Entropía
  - 4.4. Espontaneidad de las reacciones químicas
  - 4.5. Interpretación cinética del equilibrio químico
  - 4.6. Constante de equilibrio
  - 4.7. Factores que afectan al equilibrio

5. Tema 5. Reacciones ácido base.
  - 5.1. Teorías sobre ácido base
  - 5.2. Equilibrio de disociación ácido base
  - 5.3. Fortaleza de los ácidos y las bases.
  - 5.4. Concepto del pH y su cálculo.
  - 5.5. Hidrólisis
  - 5.6. Disoluciones reguladoras
  - 5.7. Volumetrías ácido base. Indicadores. Curvas de valoración
6. Tema 6. Reacciones de precipitación.
  - 6.1. Solubilidad de los compuestos iónicos.
  - 6.2. Producto de solubilidad. Relación con la solubilidad
  - 6.3. Disolución de precipitados.
  - 6.4. Volumetrías de precipitación.
7. Tema 7. Reacciones de oxidación reducción
  - 7.1. Conceptos sobre oxidación reducción
  - 7.2. Estados de oxidación. Números de oxidación
  - 7.3. Ajuste de reacciones redox
  - 7.4. Volumetrías redox. Indicadores.
8. Tema 8. Aplicaciones de las reacciones redox. Electroquímica
  - 8.1. Potencial normal. Serie electroquímica
  - 8.2. Potencial real de las pilas. Ecuación de Nernst
  - 8.3. Pilas comerciales
  - 8.4. Pilas de combustible
9. Tema 9. Corrosión y degradación de los materiales
  - 9.1. Corrosión metálica.
  - 9.2. Corrosión electroquímica. Pasividad
  - 9.3. Tipos de corrosión.
  - 9.4. Degradación de los materiales no metálicos
  - 9.5. Protección contra la corrosión

## 9.6. Ensayos de corrosión

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad tipo 1  | Actividad tipo 2   | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación  |
|-----|---|--|----------------|--|
| 1   | <b>Repaso de la estequiometría de las reacciones químicas. Problemas de estequiometría</b><br>Duración: 04:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |  |                |  |
| 2   | <b>Problemas de estequiometría. Iniciación al estudio de los estados de la materia</b><br>Duración: 04:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |  |                | <b>Control evaluación continua y problema en Moodle</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación Progresiva<br>No presencial<br>Duración: 00:30 |
| 3   | <b>Terminar el estudio sobre los estados de la materia. Iniciar el estudio de las disoluciones y del agua</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>Trabajo Personal en el Aula</b><br>Duración: 00:20<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas   |                | <b>Trabajo personal en aula</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:20                               |
| 4   | <b>Concluir el estudio sobre las disoluciones y el agua. Problemas sobre disoluciones y el agua. Problemas de autoevaluación sobre estados de la materia</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                       | <b>Primer Parcial</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                | <b>Primer parcial</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 02:00   |
| 5   | <b>Problemas sobre disoluciones y el agua. Inicio de las reacciones químicas y el equilibrio químico. Control sobre disoluciones y el agua</b><br>Duración: 04:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  | <b>Práctica sobre disoluciones y propiedades coligativas</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio<br><br><b>Trabajo personal en el Aula</b><br>Duración: 00:20<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                | <b>Trabajo personal en aula</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:20                               |
| 6   | <b>Continuar el estudio sobre las reacciones químicas y el equilibrio químico. Problemas sobre las reacciones químicas y el equilibrio químico. Problemas de autoevaluación sobre disoluciones</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Práctica sobre estudio del agua</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio   |                | <b>Control evaluación continua y problema en Moodle</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación Progresiva<br>No presencial<br>Duración: 00:30 |
| 7   | <b>Estudio de las reacciones ácido-base. Problemas sobre las reacciones ácido-base. Control sobre las reacciones químicas y el equilibrio químico</b><br>Duración: 04:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas   | <b>Práctica sobre reacciones ácido base</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  |                |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 8  | <p><b>Problemas sobre las reacciones ácido-base. Estudio de las reacciones de precipitación. Problemas sobre precipitación Problemas de autoevaluación sobre ácido-base..</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>                                 |  |  |  |
| 9  | <p><b>Estudio de las reacciones de oxidación-reducción. Problemas sobre reacciones de oxidación-reducción. Iniciación al estudio sobre las aplicaciones de las reacciones redox. Control sobre ácido-base</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p><b>Trabajo personal en el Aula</b></p> <p>Duración: 00:20<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>           |  | <p><b>Trabajo personal en aula</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 00:20</p>                               |
| 10 | <p><b>Problemas sobre reacciones redox</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>  |  |  | <p><b>Control evaluación continua y problema en Moodle</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación Progresiva<br/>No presencial<br/>Duración: 00:30</p> |
| 11 | <p><b>Aplicaciones de las reacciones redox. Electroquímica. Pilas</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Practica sobre reacciones redox</b></p> <p>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| 12 | <p><b>Terminar la teoría de pilas. Empezar problemas de electroquímica</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Práctica sobre corrosión</b></p> <p>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>        |  | <p><b>Control evaluación continua y problema en Moodle</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación Progresiva<br/>No presencial<br/>Duración: 00:30</p> |
| 13 | <p><b>Problemas de electroquímica</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>   | <p><b>Trabajo personal en el Aula</b></p> <p>Duración: 00:20<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>           |  | <p><b>Trabajo personal en aula</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 00:20</p>                               |
| 14 | <p><b>Corrosión. Tipos de corrosión. Protección</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Segundo Parcial</b></p> <p>Duración: 02:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>                       |  | <p><b>Segundo Examen Parcial</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Progresiva<br/>Presencial<br/>Duración: 02:00</p>                                 |
| 15 | <p><b>Casos y problemas de corrosión</b></p> <p>Duración: 04:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>  | <p><b>Trabajo personal en el Aula</b></p> <p>Duración: 03:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>           |  | <p><b>Informe de Prácticas de laboratorio</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas<br/>Evaluación Progresiva<br/>No presencial<br/>Duración: 01:00</p>                      |
| 16 |  |  |  | <p><b>Examen Final</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación Global<br/>No presencial<br/>Duración: 03:00</p>  |
| 17 |  |  |  |  |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción                                      | Modalidad                              | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--|--|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 2    | Control evaluación continua y problema en Moodle | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 2.5%            | / 10        | CG3<br>CE3             |
| 3    | Trabajo personal en aula                         | EX: Técnica del tipo Examen Escrito    | Presencial    | 00:20    | 2.5%            | / 10        |                        |
| 4    | Primer parcial                                   | EX: Técnica del tipo Examen Escrito    | Presencial    | 02:00    | 15%             | / 10        | CG3<br>CE3             |
| 5    | Trabajo personal en aula                         | EX: Técnica del tipo Examen Escrito    | Presencial    | 00:20    | 2.5%            | / 10        | CG3<br>CE3             |
| 6    | Control evaluación continua y problema en Moodle | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 2.5%            | / 10        | CG3<br>CE3             |
| 9    | Trabajo personal en aula                         | EX: Técnica del tipo Examen Escrito    | Presencial    | 00:20    | 2.5%            | / 10        | CG3<br>CE3             |
| 10   | Control evaluación continua y problema en Moodle | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 2.5%            | / 10        | CG3<br>CE3             |
| 12   | Control evaluación continua y problema en Moodle | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 2.5%            | / 10        | CG3<br>CE3             |

|    |                                     |                                     |               |       |      |      |            |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------|------|------|------------|
| 13 | Trabajo personal en aula            | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial    | 00:20 | 2.5% | / 10 | CG3<br>CE3 |
| 14 | Segundo Examen Parcial              | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial    | 02:00 | 50%  | / 10 | CG3<br>CE3 |
| 15 | Informe de Prácticas de laboratorio | OT: Otras técnicas evaluativas      | No Presencial | 01:00 | 15%  | / 10 | CG3<br>CE3 |

### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción  | Modalidad                           | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 16  | Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 03:00    | 100%            | 5 / 10      | CG3<br>CE3             |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00    | 100%            | 5 / 10      | CG3<br>CE3             |

## 7.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación son los siguientes:

1.- Evaluación progresiva:

Examen primer parcial 15%

Prácticas de laboratorio 15% .

Controles y ejercicios periódicos en la plataforma Moodle 10%.

Presentación de ejercicios y problemas en clase 10%.

Examen segundo parcial 50%

Hay que tener 5 puntos para superar la asignatura.

2.- Convocatoria Ordinaria

La calificación en la convocatoria ordinaria tendrá una participación del 100 % de la nota del examen final. El examen final será de los contenidos teóricos, resolución de problemas y de lo realizado en las prácticas.

Hay que tener 5 puntos para superar la asignatura.

3.- Convocatoria Extraordinaria

La calificación en la convocatoria extraordinaria tendrá una participación del 100 % de la nota del examen final. El examen final será de los contenidos teóricos, resolución de problemas y de lo realizado en las prácticas

Hay que tener 5 puntos para superar la asignatura.

En caso de necesidad por razones sanitarias, las actividades docentes y de evaluación pasarán a tener lugar en modalidad telemática.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre             | Tipo         | Observaciones  |
|--------------------|--------------|--|
| Libro de texto     | Bibliografía | MASTERTON, W.L.; HURLEY, C.N..<br>Química : Principios y Reacciones 4ª Edición<br>. Thomson Paraninfo 2003<br /><br>BROWN, T.L.; LEMAY, H.E. y BURSTEN,<br>B.E. Química, La ciencia central 12ª Edición.<br>Pearson Prentice Hall, México 2014 |
| Libros de consulta | Bibliografía | PETRUCCI, R.H.; HARWOOD, W.S. y<br>HERRING, F.G.. Química General 11ª<br>Edición. Pearson Educación S.A. Madrid<br>2017<br /><br><br /><br>REBOIRAS, M.D. Química. La ciencia básica<br>Thomson Editores Paraninfo 2007<br />                  |
| Libro de consulta  | Bibliografía | Principios de química: Los caminos del<br>descubrimiento. Peter Atkins y Loretta Jones.<br>Ed.Médica Panamericana 2021   |
| Otros libros       | Bibliografía | CHANG, R. " Química" 13ª Edición. Mac<br>Graw Hill. México 2020<br /><br><br /><br>RUIZ, A.; POZAS, A.; LOPEZ, J. y<br>GONZALEZ ,M. B. " Química General "<br>(Problemas Schaum) Mac Graw Hill   |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 13 y 14