



"2024 – Año de la defensa de la vida, la libertad y la propiedad"

*Ministerio de Capital Humana  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

**CÓRDOBA, 01 de marzo de 2024**

**VISTO**, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Química, de aprobación de Planificación de la asignatura curricular "PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS", de la Carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875; y

**CONSIDERANDO**

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de los docentes y estudiantes.

Que, evaluado el tema por la Comisión de Enseñanza, esta aconseja su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA  
en su Primera Reunión Ordinaria del día 01/03/2024  
RESUELVE**

**ARTICULO 1º: APROBAR** la Planificación de la asignatura "PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS" que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de trece (13) fojas. -

**ARTICULO 2º:** Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

**RESOLUCIÓN N°: 40/24**

Intervino
G.A.D

Ing. HÉCTOR R. MACAÑO  
Decano

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretario Académico

**Carrera: Ingeniería Química**  
**Asignatura: Procesos Biotecnológicos**  
**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023**

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	5	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación
<p>La asignatura contribuye a la formación y desarrollo profesional del Ingeniero Químico y la Ingeniera Química en cuanto a los conocimientos técnicos correspondientes a cinética enzimática y de fermentaciones, equipos y operaciones de separación asociados a bioprocesos, incluyendo técnicas de ingeniería genética con impacto en procesos biotecnológicos, lo que le permitirá desarrollar capacidad para la formación continua y para actuar en proyectos de ingeniería con criterios de máxima calidad y competitividad.</p>

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera	
<p>En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).</p>	
Competencias	Nivel
<b>Competencias genéricas tecnológicas (CG):</b>	
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Alto
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Alto

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO A. MUÑOZ  
Secretario Académico

CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	No aporta
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Alto
CG.5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
<b>Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)</b>	
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Comunicarse con efectividad.	No aporta
CG.8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	No aporta
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	No aporta
<b>Competencias Específicas de la carrera</b>	
CE.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	Alto
CE.2. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Alto
CE.3. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	Alto
CE.4. Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	Medio
CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización	No aporta

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretaría de Ingeniería Química

del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.	
CE.6. Optimizar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.	No aporta
CE.7. Peritar y/o arbitrar procesos, sistemas, instalaciones, elementos complementarios, construcción, operación y/o mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las Normativas vigentes Nacionales e Internacionales.	No aporta
CE.8. Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.9. Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.10. Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta

#### 4. Contenidos Mínimos

- Cinética enzimática y de las fermentaciones.

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
Secretaría Académica

- Cálculo y diseño de reactores biológicos.
- Producción bioindustrial de metabolitos útiles.
- Cálculo y diseño de operaciones de separación asociadas a bioprocesos.
- Ingeniería genética.

## 5. Objetivos establecidos en el DC

- Reconocer los elementos de la cinética enzimática y de la ingeniería genética con impacto en procesos biotecnológicos.
- Diseñar equipos y operaciones de separación para su aplicación en procesos biotecnológicos.

## 6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Interpretar la cinética enzimática y de fermentaciones a fin de calcular las variables bioquímicas implicadas en bioprocesos tomando en cuenta los potenciales inhibidores.
RA2	Diseñar biorreactores y operaciones de separación para su aplicación en procesos biotecnológicos, en función del tipo de cultivo celular.
RA3	Diferenciar los procesos bioindustriales tomando en cuenta el metabolito de interés producido para utilizar efectivamente las herramientas de diseño.
RA4	Reconocer las técnicas de ingeniería genética de acuerdo a su impacto en los procesos biotecnológicos, con la finalidad de implementar alternativas de mejora en los mismos.

## 7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
RA1	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
RA2	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-
RA3	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
RA4	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-

Ing. ROBERTO J. J. J. J.  
 Secretario de Carrera

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

## 8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:  
Balances de Masa y Energía  
Fisicoquímica  
Fenómenos de Transporte  
Microbiología y Química Biológica

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:  
Introducción a Equipos y Procesos  
Química Inorgánica  
Química Orgánica

## 9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:  
No posee

## 10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Introducción a la Biotecnología

Contenidos: Definiciones. Desarrollo histórico de la biotecnología. Principales áreas. Procesos y productos industriales. Críticas a la biotecnología. Concepto de erosión genética.

Carga horaria por Unidad: 2 horas

Unidad N°: 2

Título: Proteínas y Ácidos Nucleicos

Contenidos: Proteínas: funciones, estructura, desnaturalización. Ácidos nucleicos: ADN y ARN, función y estructura. El código genético. La expresión génica y su regulación. Síntesis de proteínas. Mutaciones.

Carga horaria por Unidad: 3 horas

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO M. NUÑEZ  
Secretario Académico

Unidad N°: 3

Título: Tecnología Enzimática

Contenidos: Enzimas: función y características. Cofactores enzimáticos. Efecto del pH y la temperatura sobre la actividad enzimática. Mecanismo de acción de las enzimas. Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Representaciones gráficas. Inhibición de las reacciones enzimáticas: tipos y modelado.

Carga horaria por Unidad: 7 horas

Unidad N°: 4

Título: Metabolismo Celular

Contenidos: Catabolismo y anabolismo: generalidades. Regulación y control de metabolitos. Glucólisis. Fermentación. Respiración y ciclo de Krebs. Vía de la pentosa fosfato. Vías anapleróticas. Metabolismo primario y secundario.

Carga horaria por Unidad: 5 horas

Unidad N°: 5

Título: Ingeniería Genética

Contenidos: Objetivos. Técnicas utilizadas. Tecnología del ADN recombinante: endonucleasas de restricción y vectores de clonación. Anticuerpos monoclonales. Mejoramiento de cepas industriales: técnicas de reproducción sexual y parasexuales, mutagénesis dirigida, fusión celular.

Carga horaria por Unidad: 7 horas

Unidad N°: 6

Título: Cultivo Batch de Células

Contenidos: Crecimiento celular. Cinética del crecimiento microbiano. Factores que afectan a la velocidad específica de crecimiento. Mantenimiento celular. Cinética de formación de producto. Cinética de consumo de sustrato. Modelado.

Carga horaria por Unidad: 6 horas

Unidad N°: 7

Título: Cultivo Continuo de Células

Contenidos: Quimiostato. Turbidostato. Ecuaciones de diseño. Quimiostato con recirculación. Quimiostato de dos etapas. Cultivo semicontinuo (fed-batch). Modelado.

Carga horaria por Unidad: 10 horas

Unidad N°: 8

Título: Inmovilización de Enzimas y Células

Contenidos: Objetivos. Métodos de inmovilización. Selección de soportes. Efectos de la inmovilización. Usos y aplicaciones tecnológicas de enzimas y células inmovilizadas.

Carga horaria por Unidad: 6 horas

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO J. NUÑEZ  
Secretaría Académica

Unidad N°: 9

Título: Biorreactores

Contenidos: Definiciones. Modelos: biorreactor de tanque agitado, de columna de burbujeo, air lift, de lecho fijo y de lecho fluidizado. Aireación del biorreactor. Intercambio de gases y transferencia de masa. Transferencia de oxígeno. Cálculo. Transferencia de calor en biorreactores. Balance de energía. Cálculo de generación de calor en biorreactores. Formas de enfriamiento. Esterilización. Métodos. Cinética de extinción. Cambio de escala. Procesos de purificación y recuperación de productos ("Downstream processing").

Carga horaria por Unidad: 14 horas

Unidad N°: 10

Título: Procesos Biológicos Industriales

Contenidos: Producción bioquímica de metabolitos primarios: aminoácidos, otros ácidos orgánicos, solventes. Principios de fermentación. Producción bioquímica de metabolitos secundarios: antibióticos, toxinas y alcaloides.

Carga horaria por Unidad: 8 horas

Unidad N°: 11

Título: Tratamiento Biológico de Efluentes

Contenidos: Aguas residuales. Etapas del tratamiento. Caracterización de las descargas. Tratamiento biológico extensivo: lagunas anaeróbicas, aireadas y facultativas. Tratamiento biológico intensivo: lechos percoladores, sistemas por barros activados, sistemas de digestión anaeróbica.

Carga horaria por Unidad: 4 horas

### Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	9 horas
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	15 horas
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	10 horas

### Bibliografía Obligatoria:

Material de estudio confeccionado por la cátedra: "Procesos biotecnológicos, conceptos teóricos y guía de trabajos prácticos".

## Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Inamdar, S.T.A. (2012). *Biochemical engineering: principles and concepts*. Phi Learning Pvt. Ltd.
- Shuler, M.L. y Kargi, F. (2002). *Bioprocess engineering*. Prentice Hall.
- Dorán, P.M. (1998). *Principios de ingeniería de los bioprocesos*. Acribia.
- Scragg, A. (1997). *Biotecnología para ingenieros*. Limusa.
- Atkinson, B. y Mavituna, F. (1983). *Biochemical engineering and biotechnology handbook*. Macmillan Publishers Ltd.

## 11. Metodología de enseñanza

Las clases serán teórico-prácticas, en las que se desarrollan los principios fundamentales de la asignatura mediante lección magistral participativa y estudio de casos. En estas los estudiantes realizan preguntas, toman notas, copian esquemas, etc. Luego, los conceptos adquiridos se fijan mediante la resolución de ejercicios y problemas. La modalidad del trabajo es individual y/o grupal, se discuten los resultados obtenidos y se realiza una interpretación de los mismos.

La asignatura cuenta con formación experimental a través de algunos trabajos prácticos de laboratorio. Al inicio se explica el desarrollo experimental y al finalizar se discuten los resultados para la confección del informe correspondiente.

Además, se realizan seminarios sobre diferentes bioprocesos industriales. Los estudiantes, en grupos, deben realizar una investigación sobre un tema propuesto para cada uno de ellos, y luego la exposición oral del mismo.

Finalmente, la presentación del trabajo final basado en el diseño de un biorreactor y operaciones asociadas, permite integrar los conocimientos mediante el desarrollo de un proyecto teniendo en cuenta los aspectos técnicos, tecnológicos, ambientales y sociales.

## 12. Recomendaciones para el estudio

En primer lugar, se recomienda a los estudiantes actualizar los conocimientos básicos indispensables para abordar el cursado de la asignatura. Además, previo a cada clase, la lectura de los contenidos que se dictarán, y semanalmente una lectura más exhaustiva de los temas ya tratados con la finalidad de lograr una participación activa en los diferentes trabajos prácticos como así también ir incorporando de manera progresiva los temas que serán evaluados en cada una de las instancias de examen.

## 13. Metodología de evaluación

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO J. MUÑOZ  
Secretaría Académica

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

La evaluación abarca dos áreas distintas, en primer lugar, se realiza una evaluación permanente, en la que se considera la participación individual y grupal del estudiante en las clases teóricas y prácticas, y el manejo adecuado de las técnicas y procedimientos de laboratorio en las clases de formación experimental. En segundo lugar, los estudiantes son evaluados mediante la presentación en tiempo y forma de los informes de trabajos prácticos de laboratorio y las presentaciones orales de los seminarios, además de la realización de la prueba escrita (teórica) y el trabajo final. En estos se valora la claridad conceptual, la capacidad de síntesis, interpretación de datos o conceptos, y la aplicación adecuada de herramientas y procedimientos de ingeniería. Los instrumentos de evaluación que se utilizan son escalas numéricas de apreciación y rúbricas.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	U2: Proteínas y ácidos nucleicos U3: Tecnología enzimática U4: Metabolismo celular	- Lección magistral participativa - Resolución de ejercicios - Práctica de laboratorio	- Prueba escrita teórica - Informe de laboratorio	Horas presenciales de teoría: 7 práctica: 4 laboratorio: 2 Horas extra áulicas: 8
RA 2	U6: Cultivo batch de células U7: Cultivo continuo de células U8: Inmovilización de enzimas y células U9: Biorreactores	- Lección magistral participativa - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica de laboratorio - Seminario	- Prueba escrita teórica - Informe de laboratorio - Presentación oral - Trabajo final	Horas presenciales de teoría: 15 práctica: 17 laboratorio: 4 Horas extra áulicas: 20
RA 3	U1: Introducción a la biotecnología U10: Procesos biológicos industriales U11: Tratamiento biológico de efluentes	- Lección magistral participativa - Estudio de casos - Resolución de problemas - Seminario - Visita técnica a planta industrial	- Presentación oral - Presentación de informe - Trabajo final	Horas presenciales de teoría: 10 práctica: 4 Horas extra áulicas: 15
RA 4	U2: Proteínas y ácidos nucleicos U5: Ingeniería genética	- Lección magistral participativa - Práctica de laboratorio	- Prueba escrita teórica - Informe de laboratorio	Horas presenciales de teoría: 6 laboratorio: 3 Horas extra áulicas: 7

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ  
 Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

## 14. Condiciones de aprobación

Para obtener la regularidad de la asignatura, el estudiante debe cumplir los siguientes requisitos:

- Asistir al 70% de los trabajos prácticos de laboratorio y aprobar los informes correspondientes.
- Aprobar con nota igual o mayor a 4 (cuatro) en los trabajos grupales desarrollados en seminarios, que incluyen informe y presentación oral, y el trabajo final de diseño.
- Obtener una nota igual o superior a 4 (cuatro) en el examen teórico escrito o en su recuperatorio.

Para obtener la aprobación directa de la asignatura, el estudiante debe cumplir con los 2 primeros puntos de la regularidad y obtener una nota igual o mayor a 6 (seis) en el examen teórico escrito o en su recuperatorio. La nota final será el promedio redondeado de las notas obtenidas.

La escala de calificación a emplear será la siguiente:

Puntaje de Examen	Calificación Asignada
0 - 46	1-2-3
47 - 53	4
54 - 66	5
67 - 75	6
76 - 81	7
82 - 89	8
90 - 96	9
97 - 100	10

## 15. Modalidad de examen

El examen final será escrito/oral y consistirá en un cuestionario de preguntas a desarrollar. Para aprobar el examen final se deberá obtener una nota igual o superior a 6 (seis). Se empleará la misma escala de notas presentada en las condiciones de aprobación.

## 16. Recursos necesarios

Los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura son:

Aulas con capacidad suficiente para la cantidad de alumnos inscriptos en la asignatura.

Laboratorios con equipamiento y material necesario para el desarrollo de prácticos.

Tecnología de apoyo tal como: proyector multimedia y aulas virtuales.

Transporte y seguro correspondiente para el desarrollo de una visita técnica a planta industrial.