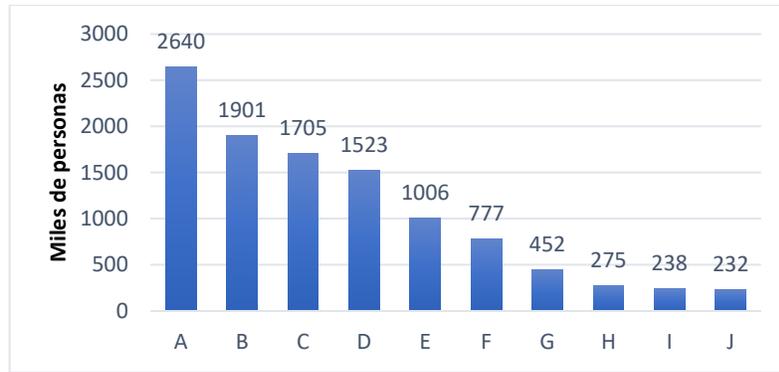


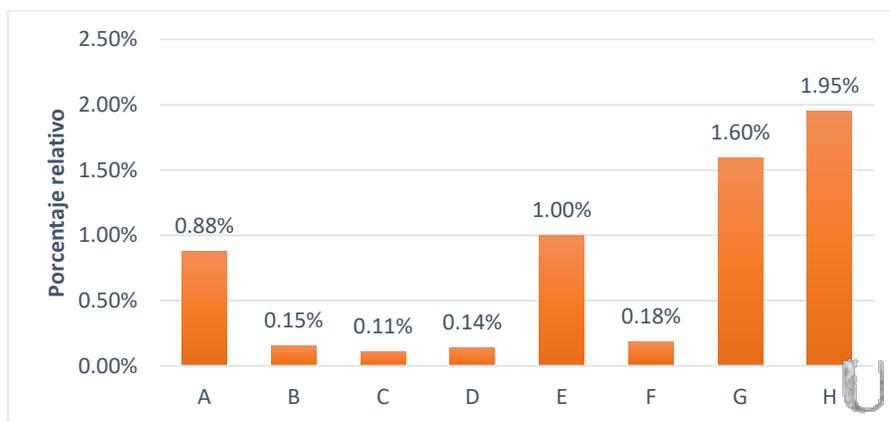
### 3.4. Mercado de trabajo

Según la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPA) mediante el Observatorio Laboral (OLA), los datos al final del 2022 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) muestran que el número de profesionistas ocupados en el país era de 10.8 millones de personas hasta ese momento, las cuales estaban distribuidas por área de conocimiento en: A) Administración y negocios, B) Ciencias sociales y derecho, C) Ingeniería, manufactura y construcción, D) Educación, E) Tecnologías de la información y la comunicación, F) Artes y humanidades, G) Ciencias naturales, H) matemáticas y estadística, I) Agronomía y veterinaria, J) Servicios, como se muestra en la Figura 11 en las áreas especificadas.



**Figura 11.** Número de profesionistas ocupados por área de conocimiento.

A pesar de que el área de ingeniería se encuentra en tercer lugar de ocupación y de que representa el 15.75% del total de las y los profesionales. Es necesario mencionar que, en la Figura 12 se muestra adicionalmente las áreas de: A) Biología y bioquímica, B) Ciencias ambientales, C) Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento, D) Salud pública, E) Terapia y rehabilitación, F) Tecnología y protección del medio ambiente, G) Ingeniería química, H) Electrónica y tecnología de telecomunicaciones, las cuales representan en conjunto un 6% del total de profesionales y que se relacionan con la Bioingeniería.



**Figura 12.** Porcentaje relativo al número total de profesionistas ocupados en México de las áreas relacionadas con Bioingeniería.

Por otra parte, por considerar datos adicionales sobre las licenciaturas relacionadas con las áreas de las ingenierías, ya que aún no figura la Bioingeniería, se muestra en la Tabla 2 lo siguiente:

**Tabla 2.** Profesionistas ocupados en áreas de ingeniería en México.

Licenciatura	Profesionistas ocupados	Hombres (%)	Mujeres (%)	Ingreso mensual promedio (\$)
Ciencias de la computación	481,913	71	29	\$14,599
Electricidad y generación de energía	95,321	91	9	\$15,993
Electrónica y tecnología de telecomunicaciones	210,993	94	6	\$15,454
Industria de la alimentación	28,482	46	54	\$11,585
Ingeniería industrial, mecánica y metalurgia	210,250	94	6	\$15,120
Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología	392,615	76	24	\$15,293
Ingeniería química	172,451	51	49	\$13,609
Manufacturas y procesos, programas multidisciplinares o generales	14,049	81	19	\$14,788
Producción y explotación agrícola y ganadera	150,831	89	11	\$13,061
Tecnología y protección del medio ambiente	19,809	51	49	\$9,887

Fuente: Comisión de Diseño Curricular 2023.

Mientras que, sobre las estadísticas de las Licenciaturas relacionadas con las áreas de profundización de Bioingeniería Aplicada, se presentan los datos adicionales en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Datos adicionales sobre las licenciaturas relacionadas con las áreas de profundización de Bioingeniería Aplicada.

Licenciatura	Profesionistas ocupados	Hombres (%)	Mujeres (%)	Ingreso mensual promedio (\$)
Biología y bioquímica	94,642	48	52	\$11,031
Ciencias ambientales	16,717	54	46	\$15,777
Diagnóstico médico y tecnología del tratamiento	11,647	49	51	\$12,949
Enfermería y cuidados	358,129	20	80	\$11,674
Farmacia	16,770	31	69	\$11,788
Medicina	324,198	54	46	\$18,569
Odontología	162,107	46	54	\$14,809
Psicología	357,044	25	75	\$11,395
Química	31,468	40	60	\$13,278
Salud pública	14,692	46	54	\$18,698

Fuente: Comisión de Diseño Curricular 2023.

Con relación al crecimiento del empleo en México durante los últimos años, este ha estado impulsado por diversas tendencias, producto principalmente del incesante desarrollo tecnológico.

Hays, una de las consultoras más importantes en materia de reclutamiento especializado estimó que la demanda laboral continuará concentrándose en competencias de alto nivel, sobre todo en áreas técnicas como la informática, la construcción y la ingeniería.

En relación con lo anterior, y considerando el conocimiento generado a lo largo del trabajo de campo en el área, el mercado de trabajo para la Bioingeniería aplicada se muestra en la Tabla 4, la cual se clasifica de acuerdo con las actividades que realiza la persona egresada, así como los escenarios laborales, en los sectores públicos y privados identificados.

Tabla 4. Mercado de Trabajo Bioingenieros Aplicados.

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
Docencia e investigación	No existe un mercado de trabajo decadente en el área de docencia e investigación que corresponde a Bioingeniería Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación básica públicas y privadas</li> <li>• Educación Media Superior públicas y privadas</li> <li>• Educación Superior público y privado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docencia</li> <li>• Fomento a la investigación</li> <li>• Fomento del desarrollo tecnológico</li> <li>• Fomento de la innovación</li> <li>• Promoción de la Bioingeniería y sus aplicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institutos y/o Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico e innovación</li> <li>• Instituciones educativas de todos los niveles, enfocadas en las nuevas tendencias educativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de investigación y desarrollo tecnológico</li> <li>• Promoción y gestión de la innovación</li> <li>• Divulgación de resultados</li> <li>• Consultoría científica</li> <li>• Vigilancia Tecnológica</li> <li>• Planeación estratégica</li> <li>• Creación de contenidos digitales</li> </ul>
Procesamiento, automatización y control	No existe un mercado en decadencia en el área de automatización y control, dadas las necesidades de competitividad de empresas, así como de estrategias de seguridad en todos los sitios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación requerimientos materiales y de infraestructura</li> <li>• Instalación de sistemas electrónicos</li> <li>• Instalación sistemas de vigilancia</li> <li>• Contratación</li> <li>• Monitoreo de actividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casas habitación, cuyas personas propietarias estén interesadas en la domótica y la sustentabilidad energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación de entornos tradicionales en inteligentes</li> <li>• Diseño e instalación de sistemas de seguridad</li> <li>• Desarrollo de aplicaciones</li> <li>• Monitoreo inteligente de personas, mascotas u objetos</li> <li>• Generación de energía limpia</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de sistemas de control de variables de interés.</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro, pequeñas y medianas empresas (MyPIMES)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización procesos de producción</li> <li>• Supervisión de procesos</li> <li>• Dirección de recursos humanos</li> <li>• Planeación estratégica</li> <li>• Logística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas manufactureras que transitan hacia la industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo para la transición hacia la Industria 4.0</li> <li>• Agilización de los procesos productivos</li> <li>• Reducción de costos</li> <li>• Generación de alternativas en la cadena de suministros</li> <li>• Generación de estrategias de seguridad y seguimiento</li> <li>• Monitoreo de variables físicas de procesos</li> <li>• Generación de energía limpia.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones, hospitales o centros de investigación interesados en la aplicación de tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de información de apoyo para la realización de políticas públicas en materia de salud</li> <li>• Optimización de los procesos de servicios de salud</li> <li>• Creación y uso de medios virtuales para</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
Bioóptica	No existe un mercado en decadencia en el área de Bioóptica, dado que se trata de un área emergente.	No existe un mercado dominante en el área de Bioóptica, dado que se trata de un área emergente. •	• No aplica.	• Empresas emergentes	<p>fines de atención a la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de información en sangre sobre salud</li> <li>• Análisis de imágenes de Rx, Ultrasonidos, Tomografía óptica y por apósitos de rayos gamma</li> <li>• Análisis de objetos biológicos en laboratorios de microscopia</li> <li>• Análisis de sensores fotónicos</li> <li>• Análisis de parámetros biofísicos</li> </ul>
Biodiseño	No existe un mercado en decadencia en el área de Biodiseño, dado que se trata de un área emergente.	• Empresas de productos deportivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de productos</li> <li>• Diseño de procesos</li> <li>• Supervisión de los procesos de manufactura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas de deportivas interesadas en incrementar su competitividad mediante la integración de tecnología</li> <li>• Industrias tecnológicas hacia la industria 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de datos</li> <li>• Tratamiento de datos para estrategias deportivas</li> <li>• Generación de estrategias de seguridad</li> <li>• Creación de nuevos productos</li> <li>• Creación de diseños simétricos</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Industrias creativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorea flujos y actividades</li> <li>Controla variables ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Industrias creativas actualizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de contenidos digitales y modelos de nuevos productos</li> <li>Utiliza realidad aumentada</li> <li>Controla variables ambientales</li> <li>Gestiona la innovación</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Industria manufacturera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de productos y procesos</li> <li>Control de proceso productivo</li> <li>Supervisión de los dispositivos de importación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Industrias manufactureras hacia la I4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de nuevos diseños de productos</li> <li>Mejora en diseños existentes</li> <li>Control de variables ambientales en procesos productivos</li> <li>Fomento y gestión de la innovación</li> <li>Administración y gestión de los dispositivos de importación</li> </ul>
Bioquímica	No existe un mercado en decadencia en el área de Bioquímica, dado que se trata de un área emergente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorios de Análisis clínicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de muestras clínicas</li> <li>Análisis de muestras clínicas</li> <li>Tratamiento de datos clínicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorios especializados de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acondicionamiento de muestras</li> <li>Caracterización de muestras</li> <li>Análisis de muestras</li> <li>Tratamiento de datos</li> <li>Publicación de resultados</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de empresas tradicionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de mercado</li> <li>Elaboración de modelos de negocios</li> <li>Diseño y elaboración de productos/servicios</li> <li>Gestión de la operación de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start-ups</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeación, gestión y/o ejecución de la puesta en marcha de la Start-up</li> <li>Análisis las megatendencias</li> <li>Generación de propuestas de valor y las presenta a inversores</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Industrias farmacéuticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de procesos de producción</li> <li>Elaboración de proyectos para optimización de procesos</li> <li>Análisis de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start-Ups y Spin-Offs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de nuevos diseños, que generan nuevos productos</li> <li>Solución de problemas complejos de naturaleza emergente</li> <li>Búsqueda de oportunidades</li> <li>Análisis de megatendencias</li> <li>Elaboración de planes y modelos de negocios</li> <li>Gestión de la innovación</li> </ul>
Bioemprendimiento	No existe un mercado en decadencia en el área de Bioemprendimiento,	No existe un mercado dominante en el área de Bioemprendimiento, dado que se trata	<ul style="list-style-type: none"> <li>No aplica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start-Ups</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de fuentes de empleo</li> <li>Desarrollo de productos, procesos y/o servicios competitivos y de vanguardia</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
	dado que se trata de un área emergente.	de un área emergente.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de productos con potencial de expansión</li> <li>• Evaluación y realización de diagnóstico de equipo médico</li> <li>• Diseño de equipos sostenibles para la generación de energía u otras aplicaciones</li> </ul>
Intraemprendimiento	No existe un mercado en decadencia en el área de Intraemprendimiento, dado que se trata de una necesidad permanente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituciones educativas</li> <li>• Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de líneas de investigación o docencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas de base tecnológica</li> <li>• Industrias creativas basadas en tecnología de punta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación</li> <li>• Gestión de la innovación</li> <li>• Liderazgo en equipos de trabajo</li> <li>• Aceleramiento de procesos</li> </ul>
Aplicaciones en Ciencias Biológicas	No existe un mercado en decadencia en el área de Aplicaciones en Ciencias Biológicas, dado que se trata de un área en constante desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de análisis de muestras</li> <li>• Administración de vacunas</li> <li>• Realización de diagnóstico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros de salud u hospitales privados interesados en el uso de tecnologías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de prototipos</li> <li>• Manejo de equipos e instrumentos</li> <li>• Diseño de sistemas de biosensado</li> <li>• Seguimiento de la persona a la que se administra un fármaco o un dispositivo con ética y espíritu de servicio</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidado de la integridad del paciente</li> <li>• Desarrollo de aplicaciones, páginas web, etc., para fines de difusión</li> <li>• Desarrollo de aplicaciones móviles para monitoreo y transmisión de información</li> <li>• Tratamiento de datos</li> <li>• Generación de modelos estadísticos o de otra naturaleza</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrias farmacéuticas y del sector salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de actividades</li> <li>• Planeación de la logística</li> <li>• Monitoreo de procesos productivos</li> <li>• Diseño de e instalación sistemas de bioseguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrias farmacéuticas y del sector salud interesadas en el uso de tecnologías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de procesos</li> <li>• Monitoreo, registro, y análisis de datos</li> <li>• Generación de tendencias de salud</li> <li>• Realización de pruebas en entornos controlados y no controlados</li> <li>• Manejo automatizado de inventarios</li> <li>• Gestión de cadenas de suministro</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector gubernamental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de actividades</li> <li>• Logística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Start-Ups</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de tecnologías</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
Aplicaciones en Ciencias Agropecuarias	No existe un mercado en decadencia en el área de Aplicaciones Agropecuarias, dado que se trata de un área en constante desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invernaderos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención</li> <li>• Difusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invernaderos inteligentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>biológicas en propuestas de negocios</li> <li>• Generación de sistemas de biosensado y/o plataformas de biodetección</li> <li>• Integración de portafolios de bionegocios</li> <li>• Puesta en marcha procesos productivos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criaderos de animales de granja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización de sistemas de riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criaderos inteligentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de mantenimiento</li> <li>• Diseño de estrategias de mejora en la automatización</li> <li>• Diseño y aplicación de estrategias para mejorar la producción de hortalizas.</li> <li>• Tratamiento e investigación de pesticidas</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización procesos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de estrategias de bioseguridad</li> <li>• Diseño y aplicación de estrategias para fortalecer la producción animal</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
Aplicaciones en Ciencias del Deporte	No existe un mercado en decadencia en el área de Aplicaciones en Ciencias del Deporte, dado que se trata de un área emergente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector salud público y privado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición rendimiento físico de manera analógica</li> <li>• Realización de planes de entrenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector salud público y privado interesado en la aplicación de tecnologías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de estrategias para la producción de nuevas alternativas alimentarias.</li> <li>• Realización de difusión mediante la creación de medios digitales</li> <li>• Creación y uso de medios virtuales para fines de entrenamiento deportivo</li> <li>• Medición del rendimiento físico utilizando tecnologías digitales</li> <li>• Diseño y desarrollo de equipos de entrenamiento, de bajo consumo de energía convencional</li> <li>• Generación de energía proveniente de la actividad deportiva</li> <li>• Evaluación equipos o sistemas del sector deportivo</li> </ul>
Aplicaciones en Ciencias Ambientales	No existe un mercado en decadencia en el	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencias gubernamentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de campañas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Start-Ups</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de nuevas metodologías para llevar</li> </ul>

CLASIFICACIÓN	DECADENTE	DOMINANTE		EMERGENTE	
		Escenarios laborales	Actividades de desarrollo	Escenarios laborales	Actividades de desarrollo
	<p>área de Aplicaciones en Ciencias Ambientales, dado que se trata de un área en constante desarrollo.</p>	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituciones generadoras de políticas públicas</li> </ul>	<p>conservación de ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración proyectos de conservación</li> <li>• Gestión insumos</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de campañas para el mejoramiento del medio ambiente.</li> <li>• Generación de insumos para la realización de políticas publicas</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo y evaluación los niveles de contaminación</li> <li>• Generación de estrategias para disminuir el impacto ambiental.</li> </ul>	<p>a cabo el proceso de siembra y cosecha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora las características de los productos</li> <li>• Optimización de los procesos de producción</li> <li>• Aprovechamiento de residuos para la generación de energía o nuevos productos.</li> <li>• Gestión de desechos</li> <li>• Fomento de la economía circular.</li> </ul>	

Nota: Comisión de Diseño Curricular 2023.