

E.12 LABORATORIOS UTILIZADOS EN LA DOCENCIA DEL TÍTULO

1. LABORATORIOS DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
1.1 F05 ⁽¹⁾	Lab. de electrónica general	15 puestos ⁽²⁾ .
1.1 F06 ⁽¹⁾	Lab. de electrónica general	12 puestos ⁽²⁾ .
1.1 I09	Lab. de electrónica general	18 puestos ⁽²⁾ .
1.1 F07 ⁽¹⁾	Lab. de electrónica general	12 puestos ⁽²⁾ .
1.1 F08 ⁽¹⁾	Lab. de electrónica general	15 puestos ⁽²⁾ .
1.0 E01	Lab. de electrónica general	42 puestos ⁽²⁾ , divididos en dos espacios de 21 puestos cada uno.
1.1.I04	Lab. para fabricación de circuitos impresos.	
1.1.I05	Lab. para fabricación de circuitos impresos.	

NOTAS:

⁽¹⁾La codificación es a nivel de departamento.

⁽²⁾Cada puesto está pensado para ser utilizado por 1-3 estudiantes.

Equipamiento

- **Equipos disponibles en cada puesto:**
 - Osciloscopio.
 - Generador de señal.
 - Fuente de alimentación.
 - Multímetro.
 - Entrenador electrónico.
 - Transformador.
- **Equipos disponibles para uso compartido:**
 - Microprocesador/Programador PROM universal.
 - Medidor LCR.
 - Hardware: circuitos impresos.
 - Board for Altera MAX7000 CPLDs (University made)
 - Microprocessor peripheral board (University made) para utilizar con placa de evaluación MCB2100.
 - Placa de evaluación Keil MCB2100 (microprocesador ARM)

- Dispositivo de programación de microcontroladores PIC PICKit 2.
- **Software:**
 - Orcad PSpice.
 - Altera Quartus II.
 - Keil uVision IDE (GNU Eclipse Environment está en proceso de evaluación).
 - MicroChip MPLAB IDE.
- **Equipos para fabricación de circuitos impresos:**
 - Estación de soldadura.
 - Brazos aspiradores.
 - Taladros.
 - Aspiradores.
 - Insoladora.
 - Guillotina.
 - Reveladora.
- Máquina de grabado por aspersion de doble cara.

2. LAB. DE ING. MECÁNICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
11N02	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
11N03	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
11N04	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
10C03	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
10C04	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
11C10	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
10S01	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20
11S01	Lab. Docente alumnos para prácticas de Ing. Mecánica	20

Los laboratorios disponen de equipos de medida mecánica, maquetas, útiles, utillaje y de los elementos de máquinas y mecanismos necesarios para desarrollar las prácticas previstas y, en muchos casos, se complementan con los equipos y maquinaria pesada dispuestos en la nave de ingeniería mecánica.

Aula 11N02

- **Equipos de uso en las materias docentes relacionadas con la Teoría de Máquinas y Mecanismos**
El laboratorio dispone del siguiente equipamiento de prácticas:
 - 7 maquetas de mecanismo con levas planas y espaciales.

- 7 maquetas de mecanismo para trazar curvas de acoplamiento.
- 7 maquetas de odontógrafo, para graficar el perfil de un diente de engranaje.
- Computador con sistema óptico para la medida del poder cubriente de líquidos.
- Caja con fresas madre clasificadas, usadas para el tallado de engranajes.
- Un número indeterminado de engranajes y sistemas de engranajes.
- Un número indeterminado de rodamientos y sistemas de rodamientos.
- 5 maquetas con diferentes mecanismos planos.
- Una maqueta con un sistema epicicloidal diferencial.
- Una maqueta con un palier con doble junta Cardan.
- Diversos elementos mecánicos de muestra, especialmente procedentes de automóviles y motocicletas: Sistema de transmisión de dirección con juntas Cardan, diferencial, embrague, cigüeñal, etc.

Aula 11N03

- **Equipos de uso en las materias docentes relacionadas con la Mecánica.**

El laboratorio dispone del siguiente equipamiento de prácticas:

- **Práctica: Máquina de Atwood.**
 - Máquina de Atwood.
 - Cintas de papel.
 - Tijeras.
 - Pegamento.
 - Juego de pesas
 - Pincel y tinta.
 - Báscula.
- **Práctica: Equilibrado de ejes.**
 - Eje giratorio en plataforma de vibración.
 - Motor eléctrico rotativo y fuente de alimentación.
 - Juego de pesas para montar sobre el eje.
 - Soporte para la ayuda de medida en la escala lineal.
 - Llave allen.
- **Práctica: Determinación del coeficiente de rozamiento entre correas y poleas.**
 - Polea con diferentes acanaladuras y brazo de orientación variable.
 - Correas planas, de caucho y de fibra, y correa trapezoidal.
 - Soporte para suspender diferentes pesas.
 - Dinamómetro.
 - Juego de pesas.
 - Llave allen.
- **Práctica: El giróscopo.**
 - Dos giróscopos.
 - Dos barreras fotoeléctricas con contador.
 - Dos soportes para suspender las diferentes pesas.
 - Dos contrapesos.
 - Dos juegos de pesas.
 - Dos cronómetros.
 - Cinta métrica.

- Hilo.

Aula 11N04

- **Equipos de uso en las materias docentes relacionadas con el Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas.**
 - 2 reductoras de velocidad desmontables
 - 2 maquetas de cajas de cambios de vehículos
 - 1 máquina de ensayo de resortes modelo LARZER HIDRAHULIC 8 ton
 - 3 embragues desmontables
 - 2 muelles helicoidales de vehículo ferroviario
 - 1 maqueta de mecanismo diferencial de vehículo automóvil.
 - 2 paneles didácticos para montaje de circuitos neumáticos
 - Elementos de montaje de circuitos neumáticos (cilindros de doble efecto, cilindros de simple efecto, tubos de poliamida, interruptores de puesta en marcha, distribuidores múltiples de 9 bocas, válvula 3/2 mando neumático de reacción a resorte)

Aula 10C03

- **Equipos de uso en las materias docentes relacionadas con la ingeniería de los Procesos de Fabricación.**
 - Equipamiento relacionado con las máquinas herramienta:
 - Prensa Hidráulica de 25Tn con implementación de útil progresivo para el punzonado de fleje.
 - Punzonadora Neumática.
 - Plegadora Hidráulica de grandes dimensiones.
 - Centro de mecanizado B500 Kondia con cambio automático de Herramienta.
 - Torno de Control Numérico Pinacho.
 - Torno paralelo.
- **Equipos de uso en las materias docentes relacionadas con la ingeniería de Vehículos.**
 - 1 mesa de coordenadas tridimensional
 - 1 línea completa de ITV para vehículos ligeros
 - 2 vehículos automóviles (Peugeot 207 y Hyundai i30)
 - 1 banco de neumáticos modelo HOFMAN geodyna 3500
 - 2 opacímetros modelos BOSH RTM430 y MAHA MD02LON
 - 1 analizador de gases modelo BOSH ETT8.55
 - 1 analizador de dirección modelo FOCUS DWA
 - 1 manóreductor modelo RBS-XHP/200/50EI
 - 1 Balanza de pesos muertos SI Pressure Instruments 6390-6, codificado BMP/01
 - 1 Botella de helio B-50
 - Elementos mecánicos de vehículo automóvil desmontados (conjunto muelle-amortiguador, embrague, diferencial, cinturones de seguridad,

árbol de transmisión, juntas cardan, volante, conjunto biela-pistón, cigüeñal)

Aula 1.1.C11

- El aula dispone de una colección de útiles progresivos así como gran cantidad de flejes en sus distintos estadios para la mejor comprensión de dicho método de fabricación dentro del estudio de las distintas materias.

3. LAB. DE ING. TÉRMICA Y DE FLUIDOS

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
10D02	Laboratorio general de Ingeniería Térmica y de Fluidos (Nave)	140 (no simultáneos)
10T05	Laboratorio de Motores térmicos	10
11T06	Laboratorio de Ingeniería Térmica y de Fluidos	20
11T07	Laboratorio de Mecánica de Fluidos	20
11T08	Laboratorio de Ingeniería Térmica y de Fluidos	20
11T09	Laboratorio de Ingeniería Térmica y de Fluidos	10

Estos laboratorios cuentan con instalaciones para la realización de prácticas docentes en termodinámica aplicada, transferencia de calor y masa, generadores térmicos, motores térmicos, instalaciones de refrigeración y aire acondicionado y energías renovables.

A. Laboratorio general de Ingeniería Térmica y de Fluidos (Nave 1.0D02)

En este laboratorio se encuentran alojados los equipos de mayor tamaño. Las instalaciones son las siguientes:

- Instalación para la caracterización de una Bomba Hidráulica Centrífuga (10 puestos)
- Instalación para la caracterización de una Turbina Pelton (10 puestos)
- Práctica de descarga de depósitos (20 puestos)
- Instalación de medida de variables psicrométricas (10 puestos)
- Práctica de calentador de agua (10 puestos)
- Caldera Wiessman (10 puestos)
- Máquina de Absorción YASAKI de Bromuro de Litio (10 puestos)
- Máquina de Absorción ROBUR de Amoniaco (10 puestos)
- Cámara Frigorífica (10 puestos)
- Práctica de arquitectura de motores, con motores alternativos seccionados y partes de motores (20 puestos)
- Instalación solar (20 puestos)

B. Laboratorio de motores térmicos (10T05)

Celda con tres motores térmicos instrumentados, para diferentes prácticas de caracterización de su funcionamiento.

- Banco de ensayo de MT Nissan Diesel con freno
- Banco de ensayo de MT Peugeot con medidores de emisiones y NOx
- Banco de ensayo de MT Hatz con control de combustible
- Analizador de gases
- Práctica multipropósito de turbocompresor

C. Cuatro laboratorios de prácticas de Ingeniería Térmica y de Fluidos (11T06-09)

En estos laboratorios se encuentran las siguientes instalaciones para prácticas:

- Medida de la tensión superficial de un fluido
- Caracterización de disipadores térmicos
- Instalación de Tubo Venturi
- Instalaciones para la medida de la pérdida de carga en tuberías
- Instalaciones para la medida de la viscosidad de diferentes fluidos
- Instalaciones para el estudio de llamas de Difusión y de Premezcla
- Calorímetros e Intercambiadores de Calor
- Motores para práctica de montaje y desmontaje de motores

4. LAB. DE QUÍMICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
10E02 A	Lab. Docente alumnos para prácticas de Química	12 puestos ⁽¹⁾
10E02 B	Lab. Docente alumnos para prácticas de Química	12 puestos ⁽¹⁾
11E01	Lab. Docente alumnos para prácticas de Química	6 puestos ⁽¹⁾

Notas:

- (1) Cada puesto dispone de capacidad para 1-2 alumnos. En algunas prácticas se combinan dos o más puestos para dar cabida a grupos de 3-4 alumnos.

Cada puesto de trabajo dispone de Kits con todo el pequeño material fungible de laboratorio necesario para la realización de las prácticas propuestas (pequeño equipamiento de vidrio, agitadores, espátulas y pipetas, buretas, probetas, matraces...) así como los reactivos y productos químicos específicos para la realización de la práctica. Asimismo disponen todos de toma de corriente y toma de agua con desagüe.

Además, los laboratorios tienen el siguiente equipamiento general:

- Vitrina con sistema de extracción de gases en todos los laboratorios
- Espectrofotómetro JASCO con ordenador externo
- Espectrofotómetro SHIMADZU con ordenador integrado
- Refractómetro

- Fotorreactores encamisados (2) equipados con lámparas de UV con fuente de alimentación
- Baños térmicos
- Agitadores magnéticos con pletina calefactable y agitadores mecánicos.
- Bombas peristálticas
- Balanza/granatario
- Estufa
- Columnas de rectificación (2) completas equipadas con sistema de extracción de muestras en montaje permanente
- Equipamiento de seguridad común: extintores, ducha, lavaojos.
- Equipamiento de seguridad individual: guantes de latex, mascarillas, gafas.

El laboratorio esta siempre asistido por un técnico de laboratorio en todo momento para asegurar el buen estado del material así como apoyo al profesor en lo referente a normas de seguridad.

5. LAB. DE ING. DE ORGANIZACIÓN

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
12A07	Lab. Docente alumnos	18 puestos ⁽¹⁾ PC alumno + 1 puesto PC profesor
12A08	Lab. Docente alumnos	18 puestos ⁽¹⁾ PC alumno + 1 puesto PC profesor
13A14	Lab. Docente alumnos	30 puestos ⁽¹⁾ alumno + 1 puesto PC profesor

⁽¹⁾ Cada puesto puede ser utilizado por 1-2 estudiantes

El Área de Ingeniería de Organización cuenta con 3 laboratorios:

- 2 aulas para realización de prácticas con PCs (1.2.A07 y 1.2.A08) gestionados en un dominio propio que cuenta con software específico para modelado y simulación de sistemas productivos y logísticos, y en el que se definen perfiles de prácticas que permiten la precarga de ficheros y la configuración de accesos a medida para cada práctica. Las aulas cuentan con proyector y pantalla de accionamiento eléctrico.
- 1 aula para realización de casos en grupo que cuenta con un PC para el profesor dentro del mismo dominio (con las mismas posibilidades de software y perfiles), equipo de audio y proyección con pantalla de accionamiento automático, y que además permite múltiples configuraciones de layout de la clase ya que los puestos de alumnos no están anclados. De este modo, se tiene flexibilidad para resolver casos de discusión en varios grupos o realizar casos de simulación como configurar una línea de montaje o una cadena de suministro. La capacidad del aula es variable en función de la configuración.

Adicionalmente, se cuenta con un cuartito acondicionado para albergar los servidores del dominio, impresoras de red, un kit de clickers para captación de respuestas de alumnos y demás material para las prácticas.

Equipamiento

- **Aula 1.2.A07:**
 - Modelo equipos:
 - Dell Optiplex 760 USFF.
 - Intel Core2Duo E7500.
 - 4Gb RAM, 160 Gb HDD.
 - Proyector.
 - Distribuidor VGA .
 - Switch 24p. (para conexión de equipos del aula).

- **Aula 1.2.A08:**
 - Modelo equipos:
 - Intel NUC Mini-PC I7-7567U+TFT AOC 21.5”
 - Intel Core i7 7ª Gen 7567U 3.5 GHz (4GHz) (dual-core)
 - 8Gb de memoria DDR4
 - Disco duro de 480 Gb SSD-SATA 6Gb/s
 - Proyector Sony VLP-EX246.
 - Distribuidor VGA.
 - Switch 24p. (para conexión de equipos del aula).

- **Aula 1.3.A14:**
 - Modelo equipo:
 - Intel Core i7 2600.
 - 8Gb RAM, 1 Tb HDD.
 - Capturadora de vídeo.
 - Proyector Sony VLP-EX246.
 - Distribuidor VGA.
 - Altavoces.
 - Amplificador PhoneStar
 - Escáner HP Scanjet 7000 (puesto profesor)

- **Equipos comunes laboratorios:**
 - Servidor HP ProLiant ML370 G5 Base, Intel Dual-Core Xeon 5150.
 - Servidor HPE ProLiant ML110 Gen10, 1x Intel Xeon 4110 (8 cores-2, 1GHz), 16 GB RAM, 1 Tb HD.
 - Software de simulación Witness – 40 licencias
 - Kit 40 clickers educlick
 - Impresora Laserjet
 - Impresora Laserjet color

6. LAB. DEL DEPARTAMENTO MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
10B04	Lab. de caracterización mecánica de materiales (LabMec)	20*
11M01	Lab. Ensayo estructural	15
1.1M03	Lab. Ensayos no destructivos	20*
10M04	Lab. impacto	20*
10M03	Sala de grupos hidráulicos (Sala de equipos)	
10M02	Taller/Sala de soldadura	20*

Estas aulas tienen capacidad para grupos de un máximo de 20 alumnos.

El Laboratorio de Caracterización Mecánica de Materiales (LabMec) entre otros usos, da servicio a la industria madrileña en aquellos campos que requieran el conocimiento de las propiedades mecánicas de cualquier tipo de materiales a diferentes velocidades de deformación y temperaturas, especialmente en condiciones dinámicas. Pertenece desde su creación a la Red de Laboratorios de Organismos Públicos de Investigación (RedLab) de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM). El LabMec no sólo se centra en los ensayos de caracterización mecánica sino también en ensayos de elementos estructurales simples de pequeño tamaño.

En este laboratorio se dispone de siete máquinas universales de ensayo, una máquina de alta velocidad, dos barras hopkinson, una máquina de fisuración por resonancia y una máquina de fatiga rotatoria. En las máquinas universales de ensayo los alumnos ensayan estructuras que ellos mismos diseñan, calculan y construyen evaluando su capacidad resistente y su peso.

En el laboratorio de impacto se dispone de una torre de caída de peso y de dos péndulos Charpy que permiten el ensayo de elementos estructurales simples en condiciones de impacto de baja velocidad.

En el laboratorio de ensayo estructural se dispone de cinco marcos de ensayo para ensayar estructuras tipo viga y medir los desplazamientos frente a cargas transversales.

En el laboratorio de ensayos no destructivos se dispone de un equipo de ultrasonidos c-scan, un equipo de inspección por líquidos penetrantes y otro por partículas magnéticas. Con estos equipos los alumnos pueden analizar la presencia de defectos en elementos estructurales sencillos.

Otros dispositivos también utilizados en la docencia de prácticas y presentes en el laboratorio son equipos de soldadura por arco eléctrico con y sin protección gaseosa.

7. LAB. DE ING. ELÉCTRICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
11S02/11S03 y 11S04/11S05	Lab. Docente de Análisis de Circuitos	12
10S01	Lab. Docente de Máquinas Eléctricas	6
10D04	Lab. Docente de Accionamientos Eléctricos	6
10D05	Lab. Docente de Instalaciones Eléctricas y Protecciones	6
12D17	Lab. Aula informática para análisis y simulación por ordenador de sistemas eléctricos con PSS/E y programas de simulación de mercados eléctricos.	10
12D14-15	Lab. Docente de Alta Tensión	10
10D04	Lab. Docente de Energías renovables	

- **Análisis de Circuitos Eléctricos:** dos salas de 42 m² cada una, con un total de 12 puestos de trabajo dobles destinada a prácticas de fundamentos de ingeniería eléctrica, análisis de circuitos, medidas eléctricas y caracterización de paneles fotovoltaicos. Todos los puestos están equipados con fuentes de alimentación de cc y ca, aparatos de medida (analógicos y digitales), cargas (R-L-C), osciloscopios y accesorios.
- **Máquinas Eléctricas:** una sala de 75 m² con 6 puestos dobles. Todos los puestos están equipados con un conjunto de transformadores monofásicos y trifásicos, máquinas rotativas de cc y ca, fuentes de alimentación de ca y rectificadores, cargas eléctricas, paneles de mando y maniobra, sistemas de variación de velocidad y medida de par con toma digital de datos, y osciloscopio. Las prácticas impartidas en este laboratorio son:
 - Bobina real con núcleo de hierro
 - Grupo de conexión de transformadores trifásicos
 - Circuito equivalente del transformador trifásico.
 - Determinación de la impedancia homopolar del transformador trifásico.
 - Principios de funcionamiento de la máquina asíncrona.
 - Arranque de máquinas síncronas.
 - Acoplamiento a red de un generador síncrono.
 - Regulación de velocidad en máquinas de cc. (Variador de velocidad).
 - Regulación de velocidad en máquinas de ac. (Variador de velocidad).
- **Accionamientos Eléctricos:** una sala de 60 m² con seis puestos de trabajo dobles, equipados con bancadas motor cc/dinamo-freno y motor ca/dinamo-freno de 5 kW, con accionamientos a velocidad variable de cc y ca (estos últimos con control vectorial) de tipo industrial, junto con la instrumentación eléctrica necesaria.

- **Instalaciones Eléctricas y Protecciones:** una sala de 60 m² con 6 puestos de trabajo dobles. El equipamiento de este laboratorio incluye equipos de experimentación y coordinación de protecciones mediante relés, equipos de alumbrado con diferentes tipos de luminarias, equipos de medida de la calidad de la energía eléctrica y telurómetros para las prácticas de medida de la resistencia de puesta a tierra. Estas últimas se realizan en los jardines interiores de la Escuela. Se dispone además de una celda de MT (simula el aspecto y dimensiones de una de 20 kV) trabajando a 380 V, para práctica de maniobras, medidas y protecciones.

- **Aula informática:** un aula de 60 m² con 10 puestos informáticos para análisis y simulación por ordenador de sistemas eléctricos (flujos de potencia, cortocircuitos, estabilidad, etc.) con PSS/E y programas de simulación de mercados eléctricos, iluminación y otros. Además del equipamiento software, se dispone de:
 - 6 fuentes de potencias regulables controladas por PC para la caracterización de baterías y de supercondensadores.
 - 6 autómatas programables con paneles de simulación y una maqueta de un ascensor doble de 4 plantas.
 - 6 equipos portátiles de control de motores por ordenador.Además, esta aula dispone también de paneles de experimentación para prácticas de instalaciones domóticas.

- **Energías Renovables:** se dispone de una instalación fotovoltaica de 2 kv pico situada en la cubierta del edificio con acceso a sus terminales desde el interior. Por otro lado, existe una instalación fotovoltaica aislada móvil de 50 Wp con regulador de carga, acumulador electroquímico y cargas.

- **Laboratorio de Alta Tensión:** se encuentra ubicado en una sala de 90 m² provista de un apantallamiento magnético, así como completas medidas de protección y seguridad. Su actividad se centra en la investigación y ensayos en alta tensión. Entre los equipos se encuentran:
 - Fuente de alta tensión de hasta 100 kV eficaces.
 - Fuente de corriente DC hasta 600 A.
 - Detectores comerciales de descargas parciales, tangente de delta, resistencia de aislamiento y ondas de choque.
 - Ensayos de sobretensión tipo rayo y maniobra.
 - Equipos de medida de resistividad superficial y volumétrica con diferentes celdas de medida.
 - Cámara de infrarrojos.
 - Cámara climática para ensayos a diferentes humedades y temperaturas.
 - Osciloscopios de gran ancho de banda.
 - Análisis de respuesta en frecuencia (desde 1 mHz hasta 30 MHz).
 - Gausímetro.
 - Pulso electroacústico para medida de carga espacial.
 - Sensores e instrumentación avanzada para la detección de descargas parciales.

Los ensayos que en él se realizan son los siguientes:

- Rigidez dieléctrica (AC a 50 Hz, DC, e impulsos).
- Medida de la resistencia de aislamiento e índice de polarización.
- Medida de la tangente de delta.
- Termografía infrarroja.

- Envejecimiento de cables, máquinas y materiales aislantes.
- Caracterización de materiales (análisis de respuesta en frecuencia, resistividad superficial y volumétrica, carga espacial...).

8. LAB. DE ING. DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
1.0B06-A	Lab. Docente alumnos para prácticas de Automatización y Visión por computador	15
1.0B06-B	Lab. Docente alumnos para prácticas de Robótica y Automatización	15
1.1L01	Lab. Docente alumnos para prácticas de Control y Automatización	12
1.1L02	Lab. Docente alumnos para prácticas de Control y Automatización	12

Los laboratorios 1.L01 y 1.L02 disponen de instrumentación propia- 24 osciloscopios digitales, 24 generadores de señal, 24 tarjetas de adquisición de datos- y equipos de control en automatización -24 autómatas programables TSX Premiun-.

Los laboratorios situados en la zona 1.0B06 cuentan con equipos de control en automatización -8 autómatas programables S7, 6 controladores en PC con periferia distribuida-, equipos de control numérico (fresadora, torno), equipos para visión por computador -12 cámaras digitales con tarjeta de procesamiento de imágenes, 12 cámaras digitales USB-, equipos de automatización -1 célula de fabricación flexible completa, 8 puestos con sensores, cilindros electroneumáticos, válvulas electroneumáticas- y 3 robots ABB para la realización de prácticas de robótica industrial.