



MINISTERIO DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Dirección de Educación
Técnica y Capacidades
Emprendedoras

Especialidad

Asistencia Técnica en Procesos Biotecnológicos en Laboratorio

Requerimientos

2026

DET
Departamento de
Especialidades Técnicas

Presentación

El documento de requerimientos brinda la descripción de los activos requeridos para la implementación del plan de estudios aprobado por el Consejo Superior de Educación para cada una de las especialidades técnicas.

En relación con los requerimientos de las especialidades, mediante Decreto Ejecutivo No 38170, le corresponde a la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE) como parte de sus funciones:

- a. Dirigir la prestación del servicio de educación técnica profesional en el nivel de Tercer Ciclo y Educación Diversificada, además, de todos aquellos programas de estudios relacionados con la educación técnica que forman parte de la oferta educativa del MEP, de conformidad con lo autorizado por el Consejo Superior de Educación (CSE).
- b. Dictar los lineamientos técnicos, directrices y manuales de procedimientos requeridos para la asignación, ejecución, supervisión y control de los fondos públicos provenientes de la Ley 7372 de nombre "Ley para el financiamiento y desarrollo de la Educación Técnica Profesional", previstos para el financiamiento de los Colegios Técnicos Profesionales (CTP). Así como coordinar lo que corresponda con la Dirección de Desarrollo Curricular y el Departamento de Educación Especial, en atención a lo establecido en la normativa relacionada.

Así mismo, la Ley para el Financiamiento y Desarrollo de la Educación Técnica Profesional instruye la necesidad de establecer el costo de operación para las especialidades técnicas según la naturaleza de estas, la cual cita:

"Una tercera parte se asignará según la naturaleza y el costo de operación por especialidad. Para efectos de su cálculo, el Departamento de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública, elaborará una tabla de referencia que contendrá la información específica por cada colegio."

Con fundamento en el marco jurídico anterior, y con el propósito de orientar las inversiones de las instituciones que ofrecen servicios educativos de la Educación Técnica Profesional, se presentan los requerimientos mínimos para el desarrollo de los programas de estudio de cada una de las especialidades técnicas vigentes en la oferta de la Educación Técnica Profesional.

A continuación, se detalla la lista de activos requeridos en cada uno de los espacios de aprendizaje, los cuales son necesarios para la implementación de los programas de estudio. Al final del documento, se presenta una tabla en la cual se muestra el tiempo estimado en horas por semana, en el cual son requeridos los espacios de aprendizaje, para cada una de las subáreas, que conforman la estructura curricular, según nivel educativo.

El documento de requerimientos brinda la descripción de los activos requeridos para la implementación del plan de estudios aprobado por el Consejo Superior de Educación para cada una de las especialidades técnicas.

En relación con los requerimientos de las especialidades, mediante Decreto Ejecutivo No 38170, le corresponde a la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras (DETCE) como parte de sus funciones:

- a. Dirigir la prestación del servicio de educación técnica profesional en el nivel de Tercer Ciclo y Educación Diversificada, además de todos aquellos programas de estudios relacionados con la educación técnica que forman parte de la oferta educativa del MEP, de conformidad con lo autorizado por el Consejo Superior de Educación (CSE).
- b. Dictar los lineamientos técnicos, directrices y manuales de procedimientos requeridos para la asignación, ejecución, supervisión y control de los fondos públicos provenientes de la Ley 7372 de nombre "Ley para el financiamiento y desarrollo de la Educación Técnica Profesional", previstos para el financiamiento de los Colegios Técnicos Profesionales (CTP). Así como coordinar lo que

corresponda con la Dirección de Desarrollo Curricular y el Departamento de Educación Especial, en atención a lo establecido en la normativa relacionada.

Así mismo, la Ley para el Financiamiento y Desarrollo de la Educación Técnica Profesional instruye la necesidad de establecer el costo de operación para las especialidades técnicas según la naturaleza de estas, la cual cita: "Una tercera parte se asignará según la naturaleza y el costo de operación por especialidad. Para efectos de su cálculo, el Departamento de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública, elaborará una tabla de referencia que contendrá la información específica por cada colegio."

Con fundamento en el marco jurídico anterior, y con el propósito de orientar las inversiones de las instituciones que ofrecen servicios educativos de la Educación Técnica Profesional, se presentan los requerimientos mínimos para el desarrollo de los programas de estudio de cada una de las especialidades técnicas vigentes en la oferta de la Educación Técnica Profesional.

A continuación, se detalla la lista de activos requeridos en cada uno de los espacios de aprendizaje, los cuales son necesarios para la implementación de los programas de estudio. Al final del documento, se presenta una tabla en la cual se muestra el tiempo estimado en horas por semana, en el cual son requeridos los espacios de aprendizaje, para cada una de las subáreas, que conforman la estructura curricular, según nivel educativo.

Marco Normativo y Operativo Específico para Biotecnología

Esta sección complementa el marco jurídico general (Ley 7372) establecido, detallando las implicaciones regulatorias obligatorias para la implementación y operación de las Unidades Didácticas (**UD**) y Unidades Didáctico-Productivas (**UDP**) en la carrera técnica Asistencia Técnica en Procesos Biotecnológicos en Laboratorio.

1. Cumplimiento Regulatorio Obligatorio

Dada la naturaleza de la biotecnología, que involucra el manejo de especies y la posible vinculación con la salud humana y animal, es imperativo que las UD y UDP acaten estrictamente las regulaciones sectoriales. Es obligatorio observar y cumplir con:

- Los acuerdos y recomendaciones de la **Comisión Nacional de la Ley (CNL) 7372**.
- Los protocolos y lineamientos específicos de entidades como:
 - **Ministerio de Salud**
 - **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)**
 - **Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), entre otros**

Estas instituciones supervisan y regulan aspectos clave como la **sanidad**, el **manejo de especies**, el **bienestar animal** y la obtención de **certificados de operación**, esenciales para el correcto desarrollo de los procesos pedagógicos.

2. Permisos y Certificaciones Operativas

El funcionamiento de las unidades con impacto en la salud y bienestar animal debe estar debidamente autorizado. Con base en el **acta 48-2003 de la CNL 7372**, es obligatorio que las UD y UDP cuenten con los permisos correspondientes, que incluyen, pero no se limitan a:

- **Permisos de Sanidad.**
- **Regencias** profesionales.
- **Certificados Veterinarios de Operación, entre otros.**

El contar con estas certificaciones garantiza la legalidad y seguridad de las instalaciones y procesos.

3. Sostenibilidad Económica y Gestión de Fondos de UDP

En concordancia con el Artículo 158 del Reglamento General de Juntas y la ratificación del **acta 28-104-10 de la CNL 7372**, las UDP deben ser financieramente autosuficientes. La prioridad en la gestión de fondos generados por proyectos Ley 7372 es:

- **Reinversión:** Los ingresos deben destinarse primordialmente a la **sostenibilidad financiera y productiva** del mismo proyecto.
- **Excedentes:** Una vez cubierta la operación del proyecto, el excedente podrá ser utilizado para otras necesidades del centro educativo.
- **Control:** El **Tesorero-Contador** institucional debe mantener un registro contable auxiliar para un seguimiento transparente y específico de estos fondos.

4. Directrices para la Propuesta de Unidades

La determinación de designar un proyecto como UD o UDP recae en la justificación y análisis del centro educativo antes de someter la propuesta a la DETCE. Este análisis debe considerar la función de la unidad como **herramienta fundamental para la mediación pedagógica** y su correcta operación técnica y financiera.

- **Criterios de Valoración:** El diseño de UDP debe enfocarse en la sostenibilidad y contar con el aporte de **personal docente, administrativo y expertos** en áreas como requerimientos técnicos, infraestructura, permisos y regencias.
- **Justificación de Equipamiento:** Si se proponen equipos con especificaciones diferentes a las de este documento, deberá consultarse con la DETCE y

justificarse técnicamente, demostrando la **demanda de mercado, la capacidad de producción y la viabilidad económica.**

5. Alcance del Documento de Requerimientos

Las recomendaciones de este documento son una **guía** basada en la experiencia de la DETCE a nivel nacional. No sustituyen los análisis técnicos y administrativos que cada institución debe realizar para asegurar el cumplimiento normativo y la viabilidad de sus proyectos.

Contacto:

- Asesor(a): Minor Cedeño Vindas
- Correo: minor.cedeno.vindas@mep.go.cr



www.detce.mep.go.cr

1. Aula ¹

El aula es el espacio destinado a la mediación pedagógica teórica y digital. En su condición ideal, debe contar con condiciones ergonómicas y tecnológicas que faciliten el aprendizaje activo y colaborativo.

Características principales:

- Función: Impartir clases teóricas, análisis de resultados y planificación de prácticas.
- Infraestructura: Área cerrada, ventilada, con iluminación natural y artificial adecuada.
- Equipamiento clave: Mesas y sillas ergonómicas para estudiantes, Escritorio y silla para docente, Proyector multimedia y pantalla retráctil, Computadora, Conectividad eléctrica y de datos (Wi-Fi) y Botiquín y extintor para seguridad.
- Capacidad: Aproximadamente 20 estudiantes.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
1	Abanicos ²	2
2	Armario ³	1
3	Botiquín de primeros auxilios ⁴	1
4	Casillero ⁵	1
5	Computadora ⁶	1

¹ Las condiciones de infraestructura que se requieren se encuentran en planos en la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) que es el ente rector en el área de acuerdo con la normativa vigente.

² Tipo: De pedestal o pared. Diámetro: 16" mínimo. Velocidades: 3 niveles. Uso: Ventilación y regulación térmica del aula.

³ Dimensiones: 180 cm alto × 100 cm ancho × 45 cm profundidad. Material: Melamina o acero con puertas abatibles. Uso: Guardar tabletas, discos externos, parlantes, reactivos simulados, etc.

⁴ Tipo: Kit de primeros auxilios. Uso: Contener insumos básicos para atender emergencias leves o accidentes. Presentación: Caja plástica o metálica para anclaje en pared. Seguridad: Debe estar señalizado y ser de fácil acceso.

⁵ Dimensiones: 180 cm alto × 90 cm ancho × 45 cm profundidad. Material: Acero pintado o melamina. Compartimentos: Mínimo 6, con cerradura individual. Uso: Almacenamiento seguro de pertenencias o materiales didácticos.

⁶ Tipo: Laptop o desktop con mínimo procesador Intel i5/Ryzen 5, 8 GB RAM, SSD 256 GB. Pantalla: 15" o superior. Conectividad: HDMI, USB 3.0, Wi-Fi, Bluetooth. Uso: Presentaciones, simulaciones, gestión de recursos digitales.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
6	Disco externo ⁷	1
7	Equipo de impresión ⁸	1
8	Escritorio ⁹	1
9	Estuche para tablet ¹⁰	10
10	Extintor ¹¹	1
11	Pantalla de proyección retráctil ¹²	1
12	Parlantes ¹³	1
13	Proyector multimedia ¹⁴	1
14	Silla de oficina ¹⁵	1
15	Sillas ergonómicas para estudiantes ¹⁶	20
16	Tablet ¹⁷	10
17	UPS ¹⁸	1

⁷ Capacidad: 1 TB mínimo. Conectividad: USB 3.0. Uso: Almacenamiento de recursos multimedia, bases de datos, trabajos estudiantiles.

⁸ Tipo: Multifuncional (impresora, escáner, copiadora). Tecnología: Inyección de tinta con cartuchos de colores individuales. Conectividad: USB y Wi-Fi. Uso: Impresión de guías, hojas de trabajo, evaluaciones.

⁹ Dimensiones mínimas: 140 cm de largo × 70 cm de ancho × 75 cm de alto. Material: Melamina de alta densidad o MDF con recubrimiento resistente a rayones y humedad. Características: 3 gavetas (2 pequeñas + 1 archivo con cerradura). Espacio libre debajo para movilidad de piernas. Superficie amplia para computadora, documentos y proyector.

¹⁰ Material: Silicona o neopreno. Diseño: Antigolpes, con soporte para visualización. Uso: Protección en entornos escolares.

¹¹ Tipo: Extintor de incendios. Uso: Extinguir incendios leves. Presentación: Tipo de polvo químico seco ABC, capacidad de 5 a 10 lb. Seguridad: Ubicación accesible y señalizada.

¹² Dimensiones: 180 cm ancho × 180 cm alto. Tipo: Manual retráctil, tela mate antirreflejo. Montaje: Pared o techo.

¹³ Tipo: Estéreo con potencia mínima de 20W. Conectividad: Bluetooth o cable auxiliar. Uso: Reproducción de videos, simulaciones, audios explicativos.

¹⁴ Resolución mínima: 1080p. Luminosidad: 3000 lúmenes o más. Conectividad: HDMI, USB, VGA. Montaje: Techo o mesa, con soporte ajustable.

¹⁵ Tipo: Ergonómica con respaldo alto y soporte lumbar. Material: Malla transpirable o cuero sintético, base metálica con ruedas. Ajustes: Altura regulable, inclinación del respaldo, apoyabrazos ajustables.

¹⁶ Material: Polipropileno con estructura metálica o madera laminada. Altura: 45 cm del suelo al asiento. Diseño: Respaldo curvo, sin apoyabrazos para facilitar movilidad. Cantidad: Según capacidad del aula.

¹⁷ Pantalla: 10" o superior. Sistema operativo: Android o iOS. Memoria: 64 GB mínimo. Uso: Actividades interactivas, simulaciones, lectura de contenido digital.

¹⁸ Capacidad mínima: 1000 VA. Autonomía: 15–20 minutos para respaldo de computadora y proyector. Protección: Contra sobrecargas y picos de voltaje.

2. Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales

Este laboratorio está diseñado para la realización de prácticas in vitro con tejidos vegetales. Su objetivo es que los estudiantes logren una comprensión profunda de la fisiología vegetal, la estructura y la función de sus tejidos y órganos.

A través de experiencias prácticas, se introducen conceptos clave en la **micropropagación**, la cual sustenta procedimientos técnicos como la desinfección, la producción masiva y la conservación de **germoplasma** (material genético). El espacio se organiza en las siguientes áreas específicas:

Áreas de Trabajo

- **Área de Preparación de Medios de Cultivo y Lavado:** Esta zona se usa para formular y esterilizar los medios de cultivo, así como para la limpieza y preparación de todo el material.
- **Área de Transferencia:** Equipada para la manipulación aséptica (libre de microorganismos) de explantes (tejidos vegetales a cultivar) y cultivos.
- **Cuarto de Crecimiento:** Diseñado para mantener y desarrollar los cultivos vegetales bajo condiciones controladas de luz y temperatura.
- **Módulo de Trabajo con Microalgas:** En este espacio, los estudiantes aprenden a manipular cepas de microalgas, preparar medios de cultivo líquidos, monitorear las condiciones de crecimiento y analizar diversas variables. Este trabajo fomenta habilidades técnicas aplicables a sectores emergentes como los biofertilizantes, biocombustibles, cosméticos, alimentos funcionales y el tratamiento de aguas, integrando una perspectiva de sostenibilidad.

Normas de Bioseguridad y Asepsia

Por razones estrictas de bioseguridad y para prevenir la contaminación cruzada, está **terminantemente prohibido trabajar con microorganismos como hongos y bacterias en este laboratorio**. El trabajo con microalgas debe realizarse exclusivamente en el módulo especializado, el cual está separado físicamente del área de cultivo vegetal.

Para minimizar el riesgo de introducir contaminantes, no se permite que el personal o el estudiantado realicen actividades en campo o en otros laboratorios durante la misma jornada de trabajo en este espacio. La asepsia es una prioridad absoluta, por lo que se deben seguir rigurosamente las normas de asepsia de laboratorio, tomando todas las precauciones para evitar la entrada de esporas de hongos o bacterias.

Además, ningún equipo o material de este laboratorio puede usarse en otras instalaciones. Todo el material y las herramientas deben permanecer asignadas exclusivamente a este espacio, garantizando la integridad de los cultivos y la seguridad de las prácticas. Por ejemplo, equipos clave como la autoclave o la **cámara de flujo laminar** no pueden ser utilizados para trabajo en otro laboratorio.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
18	Aceite de inmersión ¹⁹	5
19	Agitador magnético y calentador ²⁰	1
20	Agitador Vortex ²¹	1
21	Armario con llave ²²	1
22	Aspiradora ²³	1
23	Autoclave ²⁴	1
24	Balanza digital ²⁵	1
25	Balanza Granataria ²⁶	1
26	Bancos del laboratorio ²⁷	20

¹⁹ Tipo: Aceite sintético o mineral para microscopía. Uso: Mejora la resolución de imágenes en objetivos de inmersión (100x). Presentación: Frasco gotero de 15 a 30 ml. Seguridad: No tóxico, evitar contacto con ojos y piel. Almacenar en lugar fresco y seco.

²⁰ Tipo: Aceite sintético o mineral para microscopía. Uso: Mejora la resolución de imágenes en objetivos de inmersión (100x). Presentación: Frasco gotero de 15 a 30 ml. Seguridad: No tóxico, evitar contacto con ojos y piel. Almacenar en lugar fresco y seco.

²¹ Tipo: Dispositivo eléctrico de sobremesa. Uso: Mezclar rápidamente líquidos en tubos de ensayo o pequeños frascos. Presentación: Equipo de hasta 3,400 RPM, puede operar en modo continuo o por contacto. Seguridad: Mantener las manos alejadas del área de vibración.

²² Material: Metálico, con pintura anticorrosiva. Dimensiones: Aproximadamente 180 cm alto x 90 cm ancho x 45 cm fondo. Uso: Almacenamiento seguro de insumos o consumibles. Seguridad: Cerradura con llave, ventilación pasiva.

²³ Tipo: Industrial, para sólidos y líquidos. Capacidad: 20 litros o más. Material: Acero inoxidable o plástico resistente. Seguridad: Protección contra sobrecalentamiento, cableado reforzado.

²⁴ Tipo: Recipiente de presión metálico. Uso: Esterilización de medios de cultivo y materiales de laboratorio usando vapor a alta presión (121 °C). Presentación: De 50 a 110 litros de capacidad. Material: acero inoxidable. Con control digital. Seguridad: Válvula de seguridad, uso en áreas ventiladas, personal capacitado.

²⁵ Tipo: Balanza analítica de laboratorio. Uso: Pesaje preciso de reactivos y sólidos con alta exactitud. Presentación: Precisión de 0.001 g (1 mg), capacidad de hasta 200 g. Seguridad: Uso sobre superficie estable, nivelación ajustable.

²⁶ Tipo: Balanza de triple brazo. Uso: Pesaje de masas mayores con menor precisión que la balanza digital. Presentación: Capacidad de 100-800 g. Seguridad: Uso sobre superficie estable, evitar golpes.

²⁷ Tipo: Asiento de laboratorio. Uso: Asientos para los estudiantes en las mesas de trabajo del laboratorio. Presentación: Asiento de 40-45 cm de altura, de polipropileno o madera tratada. Patas con material antideslizante. Seguridad: Base antideslizante, sin bordes filosos.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
27	Baño ultrasónico ²⁸	1
28	Barras magnéticas de agitación ²⁹	3
29	Batas de laboratorio ³⁰	20
30	Beakers ³¹	8
31	Biocidas ³²	1
32	Botiquín de primeros auxilios ³³	1
33	Buretas ³⁴	2
34	Caja de láminas fijas ³⁵	1
35	Cajas con cuchillas para bisturí ³⁶	5
36	Cámara de Flujo Laminar individual ³⁷	1

²⁸ Tipo: Limpiador ultrasónico de sobremesa. Uso: Limpieza de cristalería y materiales delicados usando vibraciones de alta frecuencia. Presentación: De 0.6 a 2 litros de capacidad, con cuerpo de acero inoxidable. Seguridad: No introducir manos durante la operación, usar tapa.

²⁹ Material: Teflón (PTFE) recubriendo un núcleo magnético. Tamaños: Variados (20 mm, 30 mm, 50 mm). Uso: Para agitación en agitadores magnéticos. Seguridad: Esterilizables, resistentes a químicos.

³⁰ Material: Algodón o mezcla poliéster-algodón. Color: Blanco, con distintivo institucional. Características: Manga larga, cierre frontal, bolsillos. Seguridad: Uso obligatorio en prácticas de laboratorio.

³¹ Material: Vidrio borosilicato o plástico resistente a calor (PP). Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml. Uso: Mezcla, calentamiento y vertido de líquidos. Seguridad: Bordes reforzados, evitar contacto directo con llama.

³² Tipo: Agentes químicos desinfectantes. Uso: Desinfectar tejidos vegetales en etapas iniciales o incorporarse al medio de cultivo para prevenir la contaminación. Presentación: Químico concentrado (PPM u otros). Bolsa por 500 ml. Seguridad: Usar guantes y mascarilla al manipular. Almacenar en un lugar seguro.

³³ Tipo: Kit de primeros auxilios. Uso: Contener insumos básicos para atender emergencias leves o accidentes. Presentación: Caja plástica o metálica para anclaje en pared. Seguridad: Debe estar señalizado y ser de fácil acceso.

³⁴ Tipo: Tubo de vidrio graduado con llave. Uso: Titulaciones precisas para medir volúmenes variables de soluciones. Presentación: Vidrio borosilicato con llave de teflón. Capacidades: 25 ml, 50 ml. Seguridad: Usar con soporte universal y pinza, evitar golpes.

³⁵ Tipo: Set de láminas de microscopio. Uso: Observación y estudio de tejidos vegetales o animales ya preparados. Presentación: Láminas de vidrio con etiquetas, almacenadas en una caja rígida. Seguridad: Almacenar en un lugar sin luz directa.

³⁶ Tipo: Cuchillas para bisturí. Uso: Microdissección y cortes precisos en tejidos vegetales. Presentación: Acero quirúrgico, cajas de 100 unidades estériles. Seguridad: Desechar en contenedor de objetos punzocortantes.

³⁷ Tipo: Cabina de seguridad biológica. Uso: Creación de un ambiente de trabajo estéril para la manipulación aséptica de cultivos. Presentación: Estructura de acero inoxidable, con filtros HEPA, luz UV, luz blanca y toma eléctrica interna. Seguridad: Uso con guantes, limpieza antes y después de usar.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
37	Cámara digital para microscopio ³⁸	1
38	Gabinete metálico para almacenamiento ³⁹	1
39	Canastas plásticas ⁴⁰	20
40	Capsulas de porcelana ⁴¹	3
41	Cápsulas para pesaje ⁴²	100
42	Carbón activado ⁴³	1
43	Carro móvil para laboratorio ⁴⁴	2
44	Centrifugas ⁴⁵	1
45	Colorantes (Iugol, safranina, cristal violeta, verde yodo, azul de metileno) ⁴⁶	5
46	Destilador de agua ⁴⁷	1
47	Embudos ⁴⁸	3

³⁸ Tipo: Accesorio para microscopio. Uso: Captura de imágenes y videos de muestras para documentación. Presentación: Se adapta a microscopios ópticos y estereoscopios. Resolución mínima de 5 MP. Conectividad USB. Seguridad: Evitar exposición a humedad.

³⁹ Tipo: Gabinete de almacenamiento con puertas selladas. Uso: Almacenamiento de reactivos o cristalería sensible a humedad o luz. Presentación: Acero inoxidable o metal con recubrimiento, control de humedad pasivo o activo. Seguridad: Ubicar en área ventilada, señalizar claramente.

⁴⁰ Tipo: Recipiente de transporte. Uso: Traslado seguro de materiales e insumos dentro del laboratorio. Presentación: Polipropileno resistente, aproximadamente 40x30x20 cm. Seguridad: Bordes redondeados, fácil limpieza.

⁴¹ Tipo: Recipiente para altas temperaturas. Uso: Evaporación de líquidos o calcinación. Presentación: Porcelana vitrificada, 30 ml a 100 ml de capacidad. Seguridad: Usar con pinzas, evitar cambios bruscos de temperatura.

⁴² Tipo: Recipiente desechable. Uso: Contener sólidos o polvos para pesarlos en una balanza. Presentación: Plástico o aluminio, 50-70 mm de diámetro. Seguridad: Desechables o reutilizables según el material.

⁴³ Tipo: Aditivo para medios de cultivo. Uso: Adsorber compuestos fenólicos y tóxicos en el medio de cultivo. Presentación: Polvo. Bolsa 500 grs. Seguridad: Manipular con guantes y mascarilla.

⁴⁴ Tipo: Carro de servicio para laboratorio. Uso: Transporte de equipos, cristalería y medios de cultivo. Presentación: Acero inoxidable, 88 cm largo x 48 cm ancho x 92 cm alto. Cuatro ruedas de caucho, dos con freno. Seguridad: Asegurar el freno al detener el carro.

⁴⁵ Tipo: Equipo de sobremesa para separación. Uso: Separación de componentes de una mezcla por densidad. Presentación: Capacidad para 6 a 12 tubos, hasta 6000 rpm. Con cuerpo metálico. Seguridad: Tapa con bloqueo, balancear los tubos.

⁴⁶ Tipo: Reactivos químicos. Uso: Tinción de muestras biológicas para observación microscópica. Presentación: Frascos de 100 a 500 ml. Seguridad: Usar guantes y gafas, almacenar en lugar fresco y oscuro.

⁴⁷ Tipo: Equipo de purificación de agua. Uso: Producción de agua destilada para uso en el laboratorio. Presentación: De 4 a 20 litros por hora. Acero inoxidable o vidrio. Seguridad: Instalación eléctrica segura, ventilación adecuada.

⁴⁸ Tipo: Utensilios para transferencia de líquidos. Uso: Transferir líquidos o sólidos a recipientes de boca estrecha. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico. Diámetros: 50 mm, 75 mm, 100 mm. Seguridad: Usar con cuidado para evitar derrames.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
48	Erlenmeyer ⁴⁹	8
49	Espátulas ⁵⁰	5
50	Estanterías abiertas ⁵¹	2
51	Estantes con iluminación doble y timer ⁵²	3
52	Estereoscopio ⁵³	2
53	Etiquetadora de tubos y frascos ⁵⁴	1
54	Extintor ⁵⁵	1
55	Extractor de aire ⁵⁶	2
56	Filtros de papel ⁵⁷	1
57	Fórmula de Murashige y Skoog (MS) ⁵⁸	2

⁴⁹ Tipo: Frasco de laboratorio con cuello estrecho. Uso: Mezcla, calentamiento y almacenamiento de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico resistente al calor. Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml. Seguridad: Usar con guantes si se calienta.

⁵⁰ Tipo: Herramienta de manipulación. Uso: Manipulación de sólidos, polvos o reactivos. Presentación: Acero inoxidable o plástico, longitud de 15 a 25 cm. Seguridad: Limpiar después de cada uso, bordes redondeados.

⁵¹ Tipo: Mueble de almacenamiento. Uso: Almacenar de forma organizada materiales, equipos y cristalería. Presentación: Estructura metálica de 90 cm largo x 40 cm ancho x 180 cm alto. Seguridad: No sobrecargar los estantes.

⁵² Tipo: Mueble de crecimiento. Uso: Germinación y crecimiento de cultivos de tejidos vegetales bajo condiciones controladas de luz y tiempo. Presentación: Estructura metálica con repisas de vidrio o plástico, luces LED dobles y temporizador. Seguridad: Protección contra la humedad, instalación eléctrica segura.

⁵³ Tipo: Microscopio binocular. Uso: Observación de muestras de gran tamaño con aumento tridimensional. Presentación: Aumentos de 10x a 40x. Seguridad: Uso sobre superficie estable, evitar exposición a polvo.

⁵⁴ Tipo: Dispositivo de impresión de etiquetas. Uso: Etiquetado claro y profesional de tubos, frascos y muestras para su identificación. Presentación: Compacta, con teclado para impresión. Seguridad: Uso con guantes si se manipulan químicos.

⁵⁵ Tipo: Extintor de incendios. Uso: Extinguir incendios leves. Presentación: Tipo de polvo químico seco ABC, capacidad de 5 a 10 lb. Seguridad: Ubicación accesible y señalizada.

⁵⁶ Tipo: Sistema de ventilación. Uso: Eliminación de humos, vapores y olores del laboratorio para mejorar la calidad del aire. Presentación: De techo o pared, velocidad de 1,000–2,500 RPM. Carcasa en acero o aluminio. Seguridad: Mantener la ventilación adecuada durante los experimentos.

⁵⁷ Tipo: Papel de celulosa. Uso: Filtración de líquidos en procesos de separación. Presentación: Cualitativa o cuantitativa, diámetros de 90 mm, 110 mm, 125 mm. Paquete 100 unidades. Seguridad: Desechables, evitar contacto con sustancias peligrosas.

⁵⁸ Tipo: Medio de cultivo deshidratado. Uso: Preparación del medio de cultivo para el crecimiento in vitro de tejidos vegetales. Presentación: Polvo en bolsas o frascos 1 kg. Seguridad: Almacenar en lugar seco, usar guantes y mascarilla al manipular.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
58	Frascos para cultivo ⁵⁹	50
59	Gabinets para cristalería ⁶⁰	1
60	Gelificantes (Agar, Phytigel) ⁶¹	1
61	Gradillas tubos de ensayo ⁶²	3
62	Guantes de látex o nitrilo ⁶³	4
63	Hisopos o escobillas de limpieza ⁶⁴	5
64	Horno de microondas ⁶⁵	1
65	Incinerador de perlas ⁶⁶	1
66	Incubadora de laboratorio ⁶⁷	1
67	Lámparas LED de espectro ajustable ⁶⁸	12

⁵⁹ Tipo: Recipiente de vidrio o plástico. Uso: Cultivo de tejidos vegetales in vitro. Presentación: Vidrio o plástico autoclavable, 250 ml. Boca ancha con tapa. Seguridad: Esterilizar antes de usar, mantener herméticamente sellados.

⁶⁰ Tipo: Mueble de almacenamiento. Uso: Almacenamiento de material de vidrio de manera segura. Presentación: Madera tratada o metal con estantes acolchados y puertas con cerradura. Seguridad: Evitar sobrecargarlos, ubicación estable.

⁶¹ Tipo: Polvo solidificante para medios de cultivo. Uso: Solidificación del medio de cultivo líquido para el crecimiento de tejidos. Presentación: Polvo de agar, Phytigel o Gelrite en bolsas de 1 kg. Seguridad: Almacenar en lugar seco, manipular con mascarilla.

⁶² Tipo: Soporte de almacenamiento. Uso: Sostener y organizar tubos de ensayo de manera vertical para evitar derrames y facilitar su manejo. Presentación: Plástico, metal o madera. Varían en la cantidad y el diámetro de los orificios. Seguridad: Utilizar la gradilla adecuada al tamaño de los tubos para asegurar su estabilidad.

⁶³ Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Proteger las manos del contacto con químicos o contaminantes. Presentación: Látex, nitrilo o vinilo. Tallas S, M, L y XL. Cajas * 100. Seguridad: Desechables, uso individual.

⁶⁴ Tipo: Cepillo o escobilla de limpieza. Uso: Limpieza manual de cristalería por dentro, como tubos de ensayo y matraces. Presentación: Mango de alambre o plástico, con cerdas de algodón, nylon o espuma. Viene en varios tamaños. Seguridad: Usar con guantes y en conjunto con los detergentes adecuados para laboratorio.

⁶⁵ Tipo: Horno de sobremesa. Uso: Calentamiento rápido de soluciones o medios de cultivo. Presentación: Capacidad de 20 litros o más, potencia de 700–1000 W. Seguridad: Exclusivo para fines de laboratorio.

⁶⁶ Material: Acero inoxidable con cámara cerámica interna. Temperatura: Hasta 900 °C. Uso: Esterilización rápida de asas bacteriológicas, pinzas y bisturíes. Seguridad: Uso con pinzas, evitar contacto directo, base estable. Se recomienda usar una por cada Cámara de flujo laminar.

⁶⁷ Tipo: Equipo de control de temperatura. Uso: Mantenimiento de cultivos en un ambiente con temperatura constante. Presentación: De 20 a 60 litros de capacidad. Rango de temperatura de Ambiente +5 °C a 60 °C. Seguridad: Termostato digital, alarma de sobre temperatura.

⁶⁸ Tipo: Sistema de iluminación de crecimiento. Uso: Proveer la iluminación necesaria para el crecimiento de los cultivos vegetales in vitro. Presentación: Luces LED multiespectral (430-660 nm) con ángulo de 120 grados. Seguridad: Protección contra la humedad.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
68	Lentes de seguridad ⁶⁹	20
69	Mango de bisturí ⁷⁰	20
70	Mascarillas desechables ⁷¹	3
71	Matraz aforado (matraz volumétrico) ⁷²	4
72	Medidor de pH/conductividad/temperatura ⁷³	1
73	Mesa de trabajo de acero inoxidable ⁷⁴	2
74	Micropipetas ⁷⁵	4
75	Microscopio digital ⁷⁶	1
76	Microscopio óptico binocular ⁷⁷	1
77	Mortero con pistilo ⁷⁸	3
78	Papel de pH ⁷⁹	5

⁶⁹ Tipo: Gafas de protección personal. Uso: Proteger los ojos de salpicaduras o impactos.

Presentación: Policarbonato transparente, con protección lateral y antiempañante. Seguridad: Uso obligatorio en prácticas.

⁷⁰ Tipo: Mango de bisturí para uso quirúrgico. Uso: Sujetar hojas de bisturí para microdissección.

Presentación: Acero inoxidable o plástico, para hojas intercambiables. Seguridad: Uso con guantes, almacenar en estuche seguro.

⁷¹ Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Prevenir la contaminación cruzada y proteger las vías respiratorias. Presentación: Caja por 100 unidades (desechable). Seguridad: Uso individual, cambio frecuente.

⁷² Tipo: Frasco de vidrio graduado con alta precisión. Uso: Preparación de soluciones con un volumen exacto. Presentación: Vidrio borosilicato. Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml. Seguridad: Manipular con guantes.

⁷³ Tipo: Instrumento de medición multiparámetro. Uso: Medición rápida de pH, conductividad y temperatura en el campo o laboratorio. Presentación: Pantalla digital, con calibración automática. Seguridad: Electrodo protegido, limpieza después de cada uso.

⁷⁴ Tipo: Mesa de trabajo de laboratorio. Uso: Superficie de trabajo resistente a químicos, corrosión y humedad. Presentación: Estructura y cubierta de acero inoxidable. 150 cm largo x 75 cm ancho x 90 cm alto. Seguridad: Superficie lavable y no porosa.

⁷⁵ Tipo: Pipeta de volumen ajustable. Uso: Dosificación precisa de líquidos en volúmenes muy pequeños. Presentación: Rango de 0.1–2 µl hasta 100–1000 µl. Con ajuste de volumen y expulsión de puntas. Seguridad: Usar con puntas desechables, calibración periódica.

⁷⁶ Tipo: Microscopio con cámara integrada. Uso: Observación y captura de imágenes de muestras con conexión a una pantalla. Presentación: Conectividad USB o HDMI. Resolución de 5 MP. Seguridad: Evitar exposición a humedad.

⁷⁷ Tipo: Microscopio binocular de laboratorio. Uso: Observación de muestras a nivel celular con distintos aumentos. Presentación: Cuatro objetivos (4x, 10x, 40x, 100x). Iluminación LED. Seguridad: Usar sobre superficie estable, limpiar con paño suave.

⁷⁸ Tipo: Recipiente y mano para trituración. Uso: Trituración de sólidos o mezclas. Presentación: Porcelana vitrificada o vidrio esmerilado, 100–150 mm de diámetro. Seguridad: Usar con guantes, evitar golpes.

⁷⁹ Tipo: Indicador de pH. Uso: Medición rápida y cualitativa de la acidez o alcalinidad de una solución. Presentación: Tiras en rollo o precortadas. Rango de 0-14. Seguridad: Almacenar en lugar seco.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
79	pHmetro de sobremesa ⁸⁰	1
80	Pinzas ⁸¹	20
81	Pinzas para buretas ⁸²	2
82	Pinzas para tubos de ensayo ⁸³	5
83	Pipetas volumétricas ⁸⁴	8
84	Pipetas Pasteur ⁸⁵	5
85	Pipeteadores ⁸⁶	10
86	Pizarra móvil ⁸⁷	1
87	Pizetas ⁸⁸	5
88	Placas de Petri ⁸⁹	10
89	Portaobjetos y cubreobjetos ⁹⁰	4

⁸⁰ Tipo: Analizador de pH de sobremesa. Uso: Determinación precisa de la concentración de iones de hidrógeno para el ajuste de medios de cultivo. Presentación: Analizador con electrodo de vidrio y controles de calibración. Seguridad: Mantener el electrodo en una solución de almacenamiento.

⁸¹ Tipo: Herramienta de agarre. Uso: Manipulación de objetos pequeños o calientes. Presentación: Acero inoxidable, punta fina. Seguridad: Esterilizar antes de usar.

⁸² Tipo: Herramienta de sujeción. Uso: Sujeción segura de buretas a un soporte universal. Presentación: Plástico o metal con recubrimiento de goma. Seguridad: Verificar la firmeza antes de usar.

⁸³ Tipo: Herramienta de sujeción. Uso: Sujetar tubos de ensayo durante el calentamiento. Presentación: Madera o metal con recubrimiento térmico. Seguridad: Usar con guantes, evitar contacto directo con la llama.

⁸⁴ Tipo: Instrumento de medición de volumen fijo. Uso: Medición de volúmenes precisos y fijos de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato. Capacidades: 1 ml, 5 ml, 10 ml, 25 ml. Seguridad: Usar con pipeteadores, no con succión oral.

⁸⁵ Tipo: Pipeta de transferencia de volumen variable. Uso: Transferencia de pequeños volúmenes de líquidos. Presentación: Vidrio o plástico desechable. Seguridad: Desechables si son de plástico, esterilizables si son de vidrio.

⁸⁶ Tipo: Dispositivo de succión para pipetas. Uso: Aspirar y dispensar líquidos de forma segura con pipetas. Presentación: Goma o plástico, manuales de tres válvulas o automáticos. Seguridad: Evita la succión oral.

⁸⁷ Tipo: Pizarra de escritura. Uso: Presentaciones, diagramas y toma de notas en el laboratorio. Presentación: Superficie acrílica o cerámica blanca magnética, marco de aluminio. Seguridad: Base estable, con ruedas.

⁸⁸ Tipo: Recipiente de plástico flexible. Uso: Lavado de material con agua destilada o soluciones específicas. Presentación: Polietileno o polipropileno. Capacidad de 250 ml, 500 ml. Seguridad: Etiquetado claro del contenido.

⁸⁹ Tipo: Recipiente para cultivos. Uso: Cultivo de microorganismos o tejidos vegetales en medio sólido. Presentación: Vidrio o plástico (poliestireno). 90 mm de diámetro estándar. Seguridad: Esterilizar antes y después de usar si son reutilizables.

⁹⁰ Tipo: Vidrio para microscopía. Uso: Preparación de muestras para observación con el microscopio. Presentación: Portaobjetos (75x25 mm) y cubreobjetos (22x22 mm) de vidrio óptico. Caja 100 unidades. Seguridad: Manipular con pinzas, evitar rayaduras.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
90	Probetas ⁹¹	14
91	Gorros desechables ⁹²	5
92	Refrigeradora de laboratorio ⁹³	1
93	Reguladores de crecimiento vegetal ⁹⁴	2
94	Rejilla de asbesto ⁹⁵	5
95	Aire acondicionado ⁹⁶	2
96	Soporte universal ⁹⁷	5
97	Soluciones de calibración de pH (buffers) ⁹⁸	2
98	Tapas para frascos de cultivo ⁹⁹	250
99	Termómetro digital ¹⁰⁰	2
100	Tubos de ensayo ¹⁰¹	60

⁹¹ Tipo: Recipiente de vidrio o plástico graduado. Uso: Medición de volúmenes de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico. Capacidades de 10 ml hasta 1000 ml. Seguridad: Usar sobre superficie estable.

⁹² Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Evitar que el cabello caiga sobre las muestras y cause contaminación. Presentación: Gorros desechables o reusables. Caja por 100 unidades. Seguridad: Uso obligatorio en áreas de trabajo estériles.

⁹³ Tipo: Equipo de refrigeración. Uso: Conservación de reactivos, medios de cultivo y muestras sensibles a la temperatura. Presentación: Capacidad de 100-300 litros. Rango de temperatura de 2-8 °C. Seguridad: Termómetro interno, sistema de alarma opcional.

⁹⁴ Tipo: Reactivos biológicos. Uso: Inducción de respuestas fisiológicas en cultivos vegetales, como la formación de raíces o callo. Presentación: Polvos o líquidos concentrados (auxinas, citoquininas). Recipiente 25 ml. Seguridad: Usar guantes y mascarilla al manipular.

⁹⁵ Tipo: Malla para distribución de calor. Uso: Distribución uniforme del calor al calentar con un mechero. Presentación: Malla metálica con centro de asbesto o cerámica. 12x12 cm. Seguridad: Uso sobre un trípode.

⁹⁶ Tipo: Sistema de climatización. Uso: Mantener una temperatura y humedad controladas en el laboratorio. Presentación: Tipo split o de ventana, tecnología Inverter. Seguridad: Instalación profesional, mantenimiento periódico.

⁹⁷ Tipo: Herramienta de sujeción. Uso: Sostener y asegurar equipos, cristalería y otros utensilios. Presentación: Base metálica pesada con varilla de acero inoxidable. 50-75 cm de altura. Seguridad: Base estable.

⁹⁸ Tipo: Soluciones Buffer. Uso: Calibración del pHmetro para mediciones exactas. Presentación: Botellas con soluciones de pH 4, 7 y 10. Solución 500 ml. Seguridad: Almacenar en lugar fresco y seco.

⁹⁹ Tipo: Tapas de cierre. Uso: Sellado de frascos para evitar la contaminación. Presentación: Polipropileno o polietileno, diámetros compatibles con los frascos de cultivo. Seguridad: Esterilizables.

¹⁰⁰ Tipo: Instrumento de medición. Uso: Medición de temperatura de soluciones y ambientes. Presentación: Con pantalla digital y sonda. Seguridad: Evitar caídas y golpes.

¹⁰¹ Tipo: Recipiente de vidrio o plástico. Uso: Reacciones químicas o cultivo de microorganismos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico. Capacidades: 10 ml, 15 ml, 20 ml. Seguridad: Usar con gradilla, evitar calentamiento directo.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
101	Tubos de Nessler ¹⁰²	20
102	Tween 80 ¹⁰³	2
103	Varillas de agitación ¹⁰⁴	5
104	Vidrio de reloj ¹⁰⁵	10

3. Laboratorio de Bioprocesos

Este laboratorio es un espacio académico y de investigación que se enfoca en la enseñanza de la **microbiología** desde un punto de vista ecológico y productivo. Está diseñado para que los estudiantes desarrollen conocimientos esenciales sobre la clasificación de microorganismos, su función en los ciclos naturales y su uso en la producción de antibióticos, la biorremediación y la creación de biosurfactantes.

En este entorno, se cultivan y analizan microorganismos como **entomopatógenos** (controladores de insectos) y **antagonistas** que tienen un gran potencial en la **agroecología**. El objetivo es desarrollar soluciones para el control biológico, el manejo de plagas y la prevención de enfermedades en plantas.

El laboratorio también apoya actividades de investigación, tales como:

- El aislamiento e identificación de microorganismos.
- La realización de bioensayos.
- La producción de inoculantes y biopesticidas.

Todo esto se logra gracias a un equipamiento microbiológico clave, lo que fortalece competencias esenciales para el desarrollo profesional en áreas como la biotecnología, la agroindustria y la gestión ambiental sostenible.

¹⁰² Tipo: Tubo de ensayo para colorimetría. Uso: Análisis colorimétrico de soluciones por comparación visual. Presentación: Vidrio transparente, fondo plano y cuello estrecho. Seguridad: Uso con soporte adecuado.

¹⁰³ Tipo: Agente tensioactivo. Uso: Reducción de la tensión superficial en soluciones y medios de cultivo. Presentación: Líquido viscoso. Solución 100 ml. Seguridad: Usar con guantes y gafas.

¹⁰⁴ Tipo: Herramienta de mezcla manual. Uso: Mezclar manualmente soluciones en recipientes. Presentación: Vidrio sólido o plástico, 20-30 cm de longitud. Seguridad: Bordes redondeados, evitar golpes.

¹⁰⁵ Tipo: Recipiente de vidrio. Uso: Evaporación, pesaje de sólidos, o como cubierta de un beaker. Presentación: Vidrio borosilicato, diámetro de 60 mm, 90 mm, 120 mm. Seguridad: Uso sobre superficie estable, evitar contacto con llama.

Normas de Bioseguridad y Asepsia

Por razones de bioseguridad y para evitar la contaminación cruzada, está prohibido trabajar en este laboratorio con organismos superiores que no sean microorganismos. El espacio está diseñado exclusivamente para el manejo de microorganismos autorizados dentro de sus objetivos académicos y de investigación.

Para minimizar el riesgo de introducir contaminantes, ni el personal ni los estudiantes pueden trabajar en campo o en otros laboratorios durante la misma jornada en la que se encuentren en este espacio. La **asepsia** es una prioridad absoluta, por lo que se deben seguir rigurosamente todas las normas de laboratorio para evitar la entrada de esporas, partículas o agentes no deseados.

Además, ningún equipo o material del laboratorio puede usarse fuera de él. Todas las herramientas deben permanecer asignadas de forma exclusiva a este espacio para garantizar la integridad de los procesos, la seguridad del personal y la calidad de los resultados.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
105	Agitador y placa de calentamiento ¹⁰⁶	1
106	Agitador orbital ¹⁰⁷	1
107	Agitador de tubos (Vortex) ¹⁰⁸	1
108	Aguja de siembra ¹⁰⁹	20
109	Alfileres entomológicos ¹¹⁰	100

¹⁰⁶ Tipo: Equipo de sobremesa con placa calentadora y agitador. Uso: Homogeneización de soluciones y medios de cultivo de manera controlada (mezcla y caliente). Presentación: Un solo equipo con perillas o control digital para temperatura y velocidad. Seguridad: Usar en superficie estable, no tocar la placa caliente.

¹⁰⁷ Tipo: Equipo de sobremesa con movimiento circular. Uso: Mezcla suave y continua de líquidos en recipientes como matraces, tubos y placas. Ideal para el crecimiento celular o la aireación de cultivos. Presentación: Equipo con pantalla digital para controlar la velocidad y el tiempo de agitación. Seguridad: Colocar en una superficie nivelada y estable. Asegurar firmemente los recipientes antes de iniciar.

¹⁰⁸ Tipo: Dispositivo eléctrico de sobremesa. Uso: Mezclar rápidamente líquidos en tubos de ensayo o pequeños frascos. Presentación: Equipo de hasta 3,400 RPM, puede operar en modo continuo o por contacto. Seguridad: Mantener las manos alejadas del área de vibración.

¹⁰⁹ Tipo: Instrumento de inoculación. Uso: Transferencia de inóculos de microorganismos líquidos o sólidos a medios de cultivo. Presentación: Mango de metal o plástico con un alambre recto de platino o nicrom. Esterilizable. Seguridad: Esterilizar en incinerador o mechero entre cada uso. Desechar apropiadamente si es de un solo uso.

¹¹⁰ Tipo: Alfileres de precisión. Uso: Manipulación de objetos y muestras muy pequeñas, como microorganismos o tejidos delicados. Presentación: Acero inoxidable con punta fina, en varios grosores. Seguridad: Usar con cuidado extremo debido a la punta afilada.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
110	Armario de almacenamiento ¹¹¹	1
111	Asa bacteriológica ¹¹²	20
112	Aspiradora de laboratorio ¹¹³	1
113	Autoclave ¹¹⁴	1
114	Balanza analítica digital ¹¹⁵	1
115	Balanza de triple brazo ¹¹⁶	1
116	Bancos para laboratorio ¹¹⁷	20
117	Baño de maría ¹¹⁸	1
118	Baño ultrasónico ¹¹⁹	1
119	Barras de agitación magnética ¹²⁰	3

¹¹¹ Tipo: Gabinete de almacenamiento. Uso: Almacenar de forma segura insumos y consumibles. Presentación: Metálico, 180 cm alto x 90 cm ancho x 45 cm fondo. Con pintura anticorrosiva y cerradura. Seguridad: Asegurar la cerradura, mantener el área ventilada.

¹¹² Tipo: Instrumento de inoculación. Uso: Transferencia de muestras de microorganismos sólidos (colonias) a un medio de cultivo. Presentación: Mango de metal o plástico con un alambre terminado en bucle de platino o nicrom. Esterilizable. Seguridad: Esterilizar en incinerador o mechero entre cada uso.

¹¹³ Tipo: Aspiradora industrial para sólidos y líquidos. Uso: Limpieza y mantenimiento de áreas de trabajo y laboratorio. Presentación: Capacidad de 20 litros o más, en acero inoxidable o plástico resistente. Seguridad: Protección contra sobrecalentamiento, cableado reforzado.

¹¹⁴ Tipo: Recipiente de presión metálico. Uso: Esterilización de medios de cultivo y materiales de laboratorio usando vapor a alta presión (121 °C). Presentación: De 50 a 110 litros de capacidad. Material: acero inoxidable. Con control digital. Seguridad: Válvula de seguridad, uso en áreas ventiladas, personal capacitado.

¹¹⁵ Tipo: Balanza analítica de laboratorio. Uso: Pesaje preciso de reactivos y sólidos con alta exactitud. Presentación: Precisión de 0.001 g (1 mg), capacidad de hasta 200 g. Seguridad: Uso sobre superficie estable, nivelación ajustable.

¹¹⁶ Tipo: Balanza de triple brazo. Uso: Pesaje de masas mayores con menor precisión que la balanza digital. Presentación: Capacidad de 100-800 g. Seguridad: Uso sobre superficie estable, evitar golpes.

¹¹⁷ Tipo: Asiento de laboratorio. Uso: Asientos para los estudiantes en las mesas de trabajo del laboratorio. Presentación: Asiento de 40-45 cm de altura, de polipropileno o madera tratada. Patas con material antideslizante. Seguridad: Base antideslizante, sin bordes filosos.

¹¹⁸ Tipo: Equipo de sobremesa para calentamiento de líquidos. Uso: Calentar muestras o reactivos a una temperatura constante y controlada sin exposición directa al fuego. Presentación: Recipiente de acero inoxidable con pantalla digital para control de temperatura. Seguridad: Mantener el nivel de agua adecuado. No sumergir equipos eléctricos.

¹¹⁹ Tipo: Limpiador ultrasónico de sobremesa. Uso: Limpieza de cristalería y materiales delicados usando vibraciones de alta frecuencia. Presentación: De 0.6 a 2 litros de capacidad, con cuerpo de acero inoxidable. Seguridad: No introducir manos durante la operación, usar tapa.

¹²⁰ Tipo: Barra de agitación magnética. Uso: Para agitar soluciones dentro de un recipiente cuando se usa un agitador magnético. Presentación: Varias longitudes (ej. 20 mm, 30 mm, 50 mm) recubiertas de teflón. Seguridad: Esterilizables, resistentes a químicos.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
120	Bata de laboratorio ¹²¹	20
121	Beakers (Vasos de precipitado) ¹²²	8
122	Botiquín de primeros auxilios ¹²³	1
123	Buretas ¹²⁴	2
124	Cajas con porta y cubreobjetos preparados ¹²⁵	1
125	Cajas de hojas de bisturí ¹²⁶	3
126	Cajas para tubos eppendorf ¹²⁷	3
127	Cámara de Flujo Laminar individual ¹²⁸	1
128	Cámara para microscopio ¹²⁹	1
129	Gabinete de almacenamiento con puertas selladas ¹³⁰	1

¹²¹ Tipo: Prenda de protección personal. Uso: Proteger la ropa y la piel de derrames de químicos o contaminantes. Presentación: Algodón o mezcla de poliéster-algodón, manga larga, cierre frontal. Seguridad: Uso obligatorio en prácticas, mantener cerrada.

¹²² Tipo: Recipientes graduados de laboratorio. Uso: Mezcla, calentamiento y vertido de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico resistente al calor. Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml. Seguridad: Bordes reforzados, evitar contacto directo con llama.

¹²³ Tipo: Kit de primeros auxilios. Uso: Contener insumos básicos para atender emergencias leves o accidentes. Presentación: Caja plástica o metálica para anclaje en pared. Seguridad: Debe estar señalizado y ser de fácil acceso.

¹²⁴ Tipo: Tubo de vidrio graduado con llave. Uso: Titulaciones precisas para medir volúmenes variables de soluciones. Presentación: Vidrio borosilicato con llave de teflón. Capacidades: 25 ml, 50 ml. Seguridad: Usar con soporte universal y pinza, evitar golpes.

¹²⁵ Tipo: Set de láminas de microscopio. Uso: Observación y estudio de tejidos vegetales o animales ya preparados. Presentación: Láminas de vidrio con etiquetas, almacenadas en una caja rígida. Seguridad: Almacenar en un lugar sin luz directa.

¹²⁶ Tipo: Cuchillas para bisturí. Uso: Microdissección y cortes precisos en tejidos. Presentación: Acero quirúrgico, cajas de 100 unidades estériles. Seguridad: Desechar en contenedor de objetos punzocortantes.

¹²⁷ Tipo: Caja de almacenamiento. Uso: Almacenamiento organizado y seguro de tubos eppendorf. Presentación: Polipropileno, con capacidad para 81 o 100 tubos. Esterilizable y apilable. Seguridad: Mantener la tapa cerrada para evitar la contaminación de las muestras.

¹²⁸ Tipo: Cabina de seguridad biológica. Uso: Creación de un ambiente de trabajo estéril para la manipulación aséptica de cultivos. Presentación: Estructura de acero inoxidable, con filtros HEPA, luz UV, luz blanca y toma eléctrica interna. Seguridad: Uso con guantes, limpieza antes y después de usar.

¹²⁹ Tipo: Accesorio para microscopio. Uso: Captura de imágenes y videos de muestras para documentación. Presentación: Se adapta a microscopios ópticos y estereoscopios. Resolución mínima de 5 MP. Conectividad USB. Seguridad: Evitar exposición a humedad.

¹³⁰ Tipo: Gabinete de almacenamiento con puertas selladas. Uso: Almacenamiento de reactivos o cristalería sensible a humedad o luz. Presentación: Acero inoxidable o metal con recubrimiento, control de humedad pasivo o activo. Seguridad: Ubicar en área ventilada, señalizar claramente.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
130	Cámara Neubauer ¹³¹	10
131	Canastas para transporte de material ¹³²	20
132	Capsula de porcelana ¹³³	3
133	Cápsulas para pesaje ¹³⁴	100
134	Carro móvil para laboratorio ¹³⁵	2
135	Cedazo de asbesto a cerámica ¹³⁶	5
136	Centrifuga ¹³⁷	1
137	Hisopos o escobillas de limpieza ¹³⁸	5
138	Colorantes (lugol, safranina, cristal violeta, verde yodo, azul de metileno) ¹³⁹	5
139	Componentes nutricionales para el medio de cultivo ¹⁴⁰	2

¹³¹ Tipo: Portaobjetos con cuadrícula. Uso: Conteo manual de células, espermatozoides u otros microorganismos. Presentación: Vidrio grueso con dos áreas de conteo. Seguridad: Usar con cubreobjetos. Evitar rayar la superficie de la cuadrícula.

¹³² Tipo: Recipiente de transporte. Uso: Traslado seguro de materiales e insumos dentro del laboratorio. Presentación: Polipropileno resistente, aproximadamente 40x30x20 cm. Seguridad: Bordes redondeados, fácil limpieza.

¹³³ Tipo: Recipiente para altas temperaturas. Uso: Evaporación de líquidos o calcinación. Presentación: Porcelana vitrificada, 30 ml a 100 ml de capacidad. Seguridad: Usar con pinzas, evitar cambios bruscos de temperatura.

¹³⁴ Tipo: Recipiente desechable. Uso: Contener sólidos o polvos para pesarlos en una balanza. Presentación: Plástico o aluminio, 50-70 mm de diámetro. Seguridad: Desechables o reutilizables según el material.

¹³⁵ Tipo: Carro de servicio para laboratorio. Uso: Transporte de equipos, cristalería y medios de cultivo. Presentación: Acero inoxidable, 88 cm largo x 48 cm ancho x 92 cm alto. Cuatro ruedas de caucho, dos con freno. Seguridad: Asegurar el freno al detener el carro.

¹³⁶ Tipo: Malla para distribución de calor. Uso: Distribución uniforme del calor al calentar con un mechero. Presentación: Malla metálica con centro de asbesto o cerámica. 12x12 cm. Seguridad: Usar sobre un trípode.

¹³⁷ Tipo: Equipo de sobremesa para separación. Uso: Separación de componentes de una mezcla por densidad. Presentación: Capacidad para 6 a 12 tubos, hasta 6000 rpm. Con cuerpo metálico. Seguridad: Tapa con bloqueo, balancear los tubos.

¹³⁸ Tipo: Cepillo o escobilla de limpieza. Uso: Limpieza manual de cristalería por dentro, como tubos de ensayo y matraces. Presentación: Mango de alambre o plástico, con cerdas de algodón, nylon o espuma. Viene en varios tamaños. Seguridad: Usar con guantes y en conjunto con los detergentes adecuados para laboratorio.

¹³⁹ Tipo: Reactivos químicos. Uso: Tinción de muestras biológicas para observación microscópica. Presentación: Frascos de 100 ml. Seguridad: Usar guantes y gafas, almacenar en lugar fresco y oscuro.

¹⁴⁰ Tipo: Reactivos para crecimiento de microorganismos. Uso: Formulación de medios de cultivo que proporcionan los nutrientes necesarios para el crecimiento de bacterias y hongos. Presentación: Polvos o gránulos. 500 grs. Seguridad: Almacenar en lugar fresco y seco, lejos de la luz.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
140	Estuche para cajas Petri ¹⁴¹	5
141	Destilador de agua ¹⁴²	1
142	Embudo de vidrio o plástico ¹⁴³	3
143	Erlenmeyer (Matraz de Erlenmeyer) ¹⁴⁴	8
144	Espátula de laboratorio ¹⁴⁵	1
145	Estanterías metálicas ¹⁴⁶	2
146	Estantes de crecimiento con luz ¹⁴⁷	3
147	Estereoscopio (Microscopio estereoscópico) ¹⁴⁸	1
148	Etiquetadora de laboratorio ¹⁴⁹	1
149	Extintor de incendios ¹⁵⁰	1
150	Extractor de aire ¹⁵¹	2

¹⁴¹ Tipo: Recipiente de almacenamiento y esterilización. Uso: Almacenar y transportar cajas Petri de forma segura, y esterilizarlas en autoclave. Presentación: Acero inoxidable, cilíndrico, con capacidad para 12-15 cajas Petri de 90 mm. Seguridad: Asegurar la tapa antes de esterilizar.

¹⁴² Tipo: Equipo de purificación de agua. Uso: Producción de agua destilada para uso en el laboratorio. Presentación: De 4 a 20 litros por hora. Acero inoxidable o vidrio. Seguridad: Instalación eléctrica segura, ventilación adecuada.

¹⁴³ Tipo: Utensilios para transferencia de líquidos. Uso: Transferir líquidos o sólidos a recipientes de boca estrecha. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico. Diámetros: 50 mm, 75 mm, 100 mm. Seguridad: Usar con cuidado para evitar derrames.

¹⁴⁴ Tipo: Frasco de laboratorio con cuello estrecho. Uso: Mezcla, calentamiento y almacenamiento de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico resistente al calor. Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml. Seguridad: Usar con guantes si se calienta.

¹⁴⁵ Tipo: Herramienta de manipulación. Uso: Manipulación de sólidos, polvos o reactivos. Presentación: Acero inoxidable o plástico, longitud de 15 a 25 cm. Seguridad: Limpiar después de cada uso, bordes redondeados.

¹⁴⁶ Tipo: Mueble de almacenamiento. Uso: Almacenar de forma organizada materiales, equipos y cristalería. Presentación: Estructura metálica de 90 cm largo x 40 cm ancho x 180 cm alto. Seguridad: No sobrecargar los estantes.

¹⁴⁷ Tipo: Mueble de crecimiento. Uso: Germinación y crecimiento de cultivos bajo condiciones controladas de luz y tiempo. Presentación: Estructura metálica con repisas de vidrio o plástico, luces LED dobles y temporizador. Seguridad: Protección contra la humedad, instalación eléctrica segura.

¹⁴⁸ Tipo: Microscopio binocular. Uso: Observación de muestras de gran tamaño con aumento tridimensional. Presentación: Aumentos de 10x a 40x. Seguridad: Uso sobre superficie estable, evitar exposición a polvo.

¹⁴⁹ Tipo: Dispositivo de impresión de etiquetas. Uso: Etiquetado claro y profesional de tubos, frascos y muestras para su identificación. Presentación: Compacta, con teclado para impresión. Seguridad: Uso con guantes si se manipulan químicos.

¹⁵⁰ Tipo: Extintor de incendios. Uso: Extinguir incendios leves. Presentación: Tipo de polvo químico seco ABC, capacidad de 5 a 10 lb. Seguridad: Ubicación accesible y señalizada.

¹⁵¹ Tipo: Sistema de ventilación. Uso: Eliminación de humos, vapores y olores del laboratorio para mejorar la calidad del aire. Presentación: De techo o pared, velocidad de 1,000–2,500 RPM.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
151	Filtros de papel ¹⁵²	100
152	Fórmula de Murashige y Skoog (MS) ¹⁵³	2
153	Frascos de vidrio con tapón ¹⁵⁴	40
154	Frascos de cultivo (Matraz de cultivo) ¹⁵⁵	50
155	Gabinete para almacenamiento de cristalería ¹⁵⁶	1
156	Gelificantes (Agar, Phytigel) ¹⁵⁷	1
157	Guantes de látex o nitrilo ¹⁵⁸	4
158	Horno de microondas ¹⁵⁹	1
159	Horno/estufa de aire seco	1
160	Incinerador de asas bacteriológicas ¹⁶⁰	1

Carcasa en acero o aluminio. Seguridad: Mantener la ventilación adecuada durante los experimentos.

¹⁵² Tipo: Papel de celulosa. Uso: Filtración de líquidos en procesos de separación. Presentación: Cualitativa o cuantitativa, diámetros de 90 mm, 110 mm, 125 mm. Seguridad: Desechables, evitar contacto con sustancias peligrosas.

¹⁵³ Tipo: Medio de cultivo deshidratado. Uso: Preparación del medio de cultivo para el crecimiento in vitro de tejidos vegetales. Presentación: Polvo en bolsas o frascos 1 kg. Seguridad: Almacenar en lugar seco, usar guantes y mascarilla al manipular.

¹⁵⁴ Tipo: Recipiente de vidrio con cierre hermético. Uso: Almacenamiento seguro de reactivos líquidos, soluciones y medios de cultivo. Presentación: Vidrio borosilicato, con tapón de rosca o esmerilado. Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml. Seguridad: Mantener la tapa bien cerrada para evitar la evaporación o contaminación.

¹⁵⁵ Tipo: Recipiente de vidrio o plástico. Uso: Cultivo de tejidos o microorganismos. Presentación: Vidrio o plástico autoclavable, 250 ml. Boca ancha con tapa. Seguridad: Esterilizar antes de usar, mantener herméticamente sellados.

¹⁵⁶ Tipo: Mueble de almacenamiento. Uso: Almacenamiento de material de vidrio de manera segura. Presentación: Madera tratada o metal con estantes acolchados y puertas con cerradura. Seguridad: Evitar sobrecargarlos, ubicación estable.

¹⁵⁷ Tipo: Polvo solidificante para medios de cultivo. Uso: Solidificación del medio de cultivo líquido para el crecimiento de microorganismos. Presentación: Polvo de agar, Phytigel o Gelrite en bolsas de 1 kg. Seguridad: Almacenar en lugar seco, manipular con mascarilla.

¹⁵⁸ Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Proteger las manos del contacto con químicos o contaminantes. Presentación: Látex, nitrilo o vinilo. Tallas S, M, L y XL. Cajas * 100. Seguridad: Desechables, uso individual.

¹⁵⁹ Tipo: Equipo de esterilización por calor seco. Uso: Esterilización de material de vidrio, herramientas metálicas y materiales que no pueden ser expuestos a la humedad del autoclave. Presentación: De 20 a 100 litros de capacidad. Rango de temperatura de hasta 300°C. Seguridad: Usar guantes resistentes al calor. No colocar materiales inflamables en el interior.

¹⁶⁰ Tipo: Esterilizador de herramientas. Uso: Esterilización rápida de asas y agujas de siembra para evitar la contaminación cruzada entre muestras. Presentación: Acero inoxidable con cámara cerámica interna. Temperatura de hasta 900 °C. Seguridad: Usar pinzas para introducir y retirar herramientas.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
161	Incubadora con agitación ¹⁶¹	1
162	Lámparas LED para crecimiento de plantas ¹⁶²	12
163	Lentes de seguridad ¹⁶³	20
164	Mango de Bisturí ¹⁶⁴	20
165	Mascarillas desechables ¹⁶⁵	3
166	Matraz aforado (matraz volumétrico) ¹⁶⁶	4
167	Medidor de pH/conductividad/temperatura ¹⁶⁷	1
168	Mesa de trabajo de acero inoxidable ¹⁶⁸	2
169	Micropipetas ¹⁶⁹	4
170	Microscopio digital ¹⁷⁰	1

¹⁶¹ Tipo: Equipo de control de temperatura y movimiento. Uso: Cultivo de microorganismos en un ambiente de temperatura constante con agitación controlada, optimizando el crecimiento celular. Presentación: Combinación de una incubadora y un agitador orbital. Con control de temperatura y velocidad. Seguridad: Asegurar los matraces antes de iniciar la agitación.

¹⁶² Tipo: Sistema de iluminación de crecimiento. Uso: Proveer la iluminación necesaria para el crecimiento de los cultivos vegetales in vitro. Presentación: Luces LED multiespectro (430-660 nm) con ángulo de 120 grados. Seguridad: Protección contra la humedad, instalación eléctrica segura.

¹⁶³ Tipo: Gafas de protección personal. Uso: Proteger los ojos de salpicaduras o impactos. Presentación: Policarbonato transparente, con protección lateral y antiempañante. Seguridad: Uso obligatorio en prácticas.

¹⁶⁴ Tipo: Mango de bisturí para uso quirúrgico. Uso: Sujetar hojas de bisturí para microdissección. Presentación: Acero inoxidable o plástico, para hojas intercambiables. Seguridad: Uso con guantes, almacenar en estuche seguro.

¹⁶⁵ Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Prevenir la contaminación cruzada y proteger las vías respiratorias. Presentación: Caja por 100 unidades (desechable). Seguridad: Uso individual, cambio frecuente.

¹⁶⁶ Tipo: Frasco de vidrio graduado con alta precisión. Uso: Preparación de soluciones con un volumen exacto. Presentación: Vidrio borosilicato. Capacidades: 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml. Seguridad: Manipular con guantes.

¹⁶⁷ Tipo: Instrumento de medición multiparámetro. Uso: Medición rápida de pH, conductividad y temperatura en el campo o laboratorio. Presentación: Pantalla digital, con calibración automática. Seguridad: Electrodo protegido, limpieza después de cada uso.

¹⁶⁸ Tipo: Mesa de trabajo de laboratorio. Uso: Superficie de trabajo resistente a químicos, corrosión y humedad. Presentación: Estructura y cubierta de acero inoxidable. 150 cm largo x 75 cm ancho x 90 cm alto. Seguridad: Superficie lavable y no porosa.

¹⁶⁹ Tipo: Pipeta de volumen ajustable. Uso: Dosificación precisa de líquidos en volúmenes muy pequeños. Presentación: Rango de 0.1–2 µl hasta 100–1000 µl. Con ajuste de volumen y expulsión de puntas. Seguridad: Usar con puntas desechables, calibración periódica.

¹⁷⁰ Tipo: Microscopio con cámara integrada. Uso: Observación y captura de imágenes de muestras con conexión a una pantalla. Presentación: Conectividad USB o HDMI. Resolución de 5 MP. Seguridad: Evitar exposición a humedad.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
171	Microscopio óptico binocular ¹⁷¹	1
172	Mortero con pistilo ¹⁷²	3
173	Papel de pH ¹⁷³	5
174	pHmetro de sobremesa ¹⁷⁴	1
175	Pinzas ¹⁷⁵	5
176	Pinzas para buretas ¹⁷⁶	2
177	Pinzas para tubos de ensayo ¹⁷⁷	5
178	Pipetas volumétricas ¹⁷⁸	8
179	Pipetas Pasteur ¹⁷⁹	5
180	Pipeteadores o peras ¹⁸⁰	10
181	Pizarra móvil ¹⁸¹	1

¹⁷¹ Tipo: Microscopio binocular de laboratorio. Uso: Observación de muestras a nivel celular con distintos aumentos. Presentación: Cuatro objetivos (4x, 10x, 40x, 100x). Iluminación LED. Seguridad: Usar sobre superficie estable, limpiar con paño suave.

¹⁷² Tipo: Recipiente y mano para trituración. Uso: Trituración de sólidos o mezclas. Presentación: Porcelana vitrificada o vidrio esmerilado, 100–150 mm de diámetro. Seguridad: Usar con guantes, evitar golpes.

¹⁷³ Tipo: Indicador de pH. Uso: Medición rápida y cualitativa de la acidez o alcalinidad de una solución. Presentación: Tiras en rollo o precortadas. Rango de 0-14. Seguridad: Almacenar en lugar seco.

¹⁷⁴ Tipo: Analizador de pH de sobremesa. Uso: Determinación precisa de la concentración de iones de hidrógeno para el ajuste de medios de cultivo. Presentación: Analizador con electrodo de vidrio y controles de calibración. Seguridad: Mantener el electrodo en una solución de almacenamiento.

¹⁷⁵ Tipo: Herramienta de agarre. Uso: Manipulación de objetos pequeños o calientes. Presentación: Acero inoxidable, punta fina. Seguridad: Esterilizar antes de usar.

¹⁷⁶ Tipo: Herramienta de sujeción. Uso: Sujeción segura de buretas a un soporte universal. Presentación: Plástico o metal con recubrimiento de goma. Seguridad: Verificar la firmeza antes de usar.

¹⁷⁷ Tipo: Herramienta de sujeción. Uso: Sujetar tubos de ensayo durante el calentamiento. Presentación: Madera o metal con recubrimiento térmico. Seguridad: Usar con guantes, evitar contacto directo con la llama.

¹⁷⁸ Tipo: Instrumento de medición de volumen fijo. Uso: Medición de volúmenes precisos y fijos de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato. Capacidades: 1 ml, 5 ml, 10 ml, 25 ml. Seguridad: Usar con pipeteadores, no con succión oral.

¹⁷⁹ Tipo: Pipeta de transferencia de volumen variable. Uso: Transferencia de pequeños volúmenes de líquidos. Presentación: Vidrio o plástico desechable. Seguridad: Desechables si son de plástico, esterilizables si son de vidrio.

¹⁸⁰ Tipo: Dispositivo de succión para pipetas. Uso: Aspirar y dispensar líquidos de forma segura con pipetas. Presentación: Goma o plástico, manuales de tres válvulas o automáticos. Seguridad: Evita la succión oral.

¹⁸¹ Tipo: Pizarra de escritura. Uso: Presentaciones, diagramas y toma de notas en el laboratorio. Presentación: Superficie acrílica o cerámica blanca magnética, marco de aluminio. Seguridad: Base estable, con ruedas.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
182	Pizetas ¹⁸²	5
183	Placas de Petri ¹⁸³	10
184	Portaobjetos y cubreobjetos ¹⁸⁴	4
185	Probetas ¹⁸⁵	14
186	Gorros desechables ¹⁸⁶	5
187	Reactivos para tinción de Gram ¹⁸⁷	4
188	Refrigeradora de laboratorio ¹⁸⁸	1
189	Aire acondicionado ¹⁸⁹	2
190	Soporte universal ¹⁹⁰	5
191	Termómetro digital	2

¹⁸² Tipo: Recipiente de plástico flexible. Uso: Lavado de material con agua destilada o soluciones específicas. Presentación: Polietileno o polipropileno. Capacidad de 250 ml, 500 ml. Seguridad: Etiquetado claro del contenido.

¹⁸³ Tipo: Recipiente para cultivos. Uso: Cultivo de microorganismos o tejidos vegetales en medio sólido. Presentación: Vidrio o plástico (poliestireno). 90 mm de diámetro estándar. Seguridad: Esterilizar antes y después de usar si son reutilizables.

¹⁸⁴ Tipo: Vidrio para microscopía. Uso: Preparación de muestras para observación con el microscopio. Presentación: Portaobjetos (75x25 mm) y cubreobjetos (22x22 mm) de vidrio óptico. Caja 100 unidades. Seguridad: Manipular con pinzas, evitar rayaduras.

¹⁸⁵ Tipo: Recipiente de vidrio o plástico graduado. Uso: Medición de volúmenes de líquidos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico. Capacidades de 10 ml hasta 1000 ml. Seguridad: Usar sobre superficie estable.

¹⁸⁶ Tipo: Equipo de protección personal. Caja por 100 unidades. Uso: Evitar que el cabello caiga sobre las muestras y cause contaminación. Presentación: Gorros desechables o reusables. Seguridad: Uso obligatorio en áreas de trabajo estériles.

¹⁸⁷ Tipo: Kit de reactivos químicos para la tinción diferencial de bacterias. Uso: Diferenciación de bacterias en Gram-positivas y Gram-negativas, lo cual es fundamental para su clasificación e identificación. El kit se utiliza para teñir la pared celular de las bacterias y hacerlas visibles al microscopio. Presentación: Un kit que contiene los cuatro reactivos principales en frascos separados: Cristal Violeta (tinción primaria), Lugol (mordiente), Alcohol-Acetona (decolorante) y Safranina (contratinción). Seguridad: Manipular en un área bien ventilada, utilizando guantes y gafas de seguridad para evitar el contacto con la piel y los ojos. Almacenar los frascos sellados en un lugar fresco, oscuro y seguro.

¹⁸⁸ Tipo: Equipo de refrigeración. Uso: Conservación de reactivos, medios de cultivo y muestras sensibles a la temperatura. Presentación: Capacidad de 100-300 litros. Rango de temperatura de 2-8 °C. Seguridad: Termómetro interno, sistema de alarma opcional.

¹⁸⁹ Tipo: Sistema de climatización. Uso: Mantener una temperatura y humedad controladas en el laboratorio. Presentación: Tipo split o de ventana, tecnología Inverter. Seguridad: Instalación profesional, mantenimiento periódico.

¹⁹⁰ Tipo: Herramienta de sujeción. Uso: Sostener y asegurar equipos, cristalería y otros utensilios. Presentación: Base metálica pesada con varilla de acero inoxidable. 50-75 cm de altura. Seguridad: Base estable.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
192	Tubos de ensayo ¹⁹¹	60
193	Tubos de Nessler ¹⁹²	20
194	Tubos Eppendorf ¹⁹³	150
195	Varillas de agitación ¹⁹⁴	5
196	Vidrio reloj ¹⁹⁵	10

4. Biofábrica

La biofábrica es un espacio físico diseñado para la producción y almacenamiento de insumos biológicos como biofertilizantes, biofermentos, caldos minerales y agentes de control biológico (hongos, bacterias).

Características principales:

- **Función:** Elaboración de insumos biológicos para nutrición y control de plagas, aprovechando subproductos agrícolas.
- **Infraestructura:** Área techada con buena ventilación, piso de cemento con pendiente (2%) para drenaje. Paredes de block o malla según clima, puertas con seguro. Acceso a agua limpia y sistema de drenaje conectado a cama biológica para tratamiento de desechos líquidos.
- **Distribución interna recomendada (8×8 m):** Área de mezclas y preparación (para compost, bocashi, biofermentos). Área de reposo y almacenamiento de toneles. Área de lavado y sanitización (lavamanos, pila). Espacio para

¹⁹¹ Tipo: Recipiente de vidrio o plástico. Uso: Reacciones químicas o cultivo de microorganismos. Presentación: Vidrio borosilicato o plástico. Capacidades: 10 ml, 15 ml, 20 ml. Seguridad: Usar con gradilla, evitar calentamiento directo.

¹⁹² Tipo: Tubo de ensayo para colorimetría. Uso: Análisis colorimétrico de soluciones por comparación visual. Presentación: Vidrio transparente, fondo plano y cuello estrecho. Seguridad: Uso con soporte adecuado.

¹⁹³ Tipo: Recipiente de plástico para muestras. Uso: Almacenamiento seguro de muestras biológicas y reactivos para microcentrifugación y congelación. Presentación: Polipropileno. Capacidades: 0.5 ml, 1.5 ml y 2 ml. Con tapa de cierre a presión. Seguridad: Desechables o esterilizables.

¹⁹⁴ Tipo: Herramienta de mezcla manual. Uso: Mezclar manualmente soluciones en recipientes. Presentación: Vidrio sólido o plástico, 20-30 cm de longitud. Seguridad: Bordes redondeados, evitar golpes.

¹⁹⁵ Tipo: Recipiente de vidrio. Uso: Evaporación, pesaje de sólidos, o como cubierta de un beaker. Presentación: Vidrio borosilicato, diámetro de 60 mm, 90 mm, 120 mm. Seguridad: Uso sobre superficie estable, evitar contacto con llama.

estanterías y lockers para insumos y EPP. Zona para cama biológica (filtro ecológico).

- Equipamiento clave (según requerimientos mínimos): Toneles plásticos herméticos (200 L), Mesas de acero inoxidable para mezclas, Estanterías metálicas para almacenamiento, Lavamanos y pila con conexión hidráulica, Fogón o estufa para caldos minerales, Botiquín, extintor y señalización de bioseguridad.
- Seguridad: Uso obligatorio de EPP (guantes, lentes, mascarillas), señalización visible, control de acceso.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
197	Armario de almacenamiento / Gabinete multiuso ¹⁹⁶	1
198	Azadilla agrícola ¹⁹⁷	3
199	Azadón de hoja ancha ¹⁹⁸	3
200	Báscula de gancho digital ¹⁹⁹	1
201	Baldes plásticos reforzados ²⁰⁰	6
202	Bolsas plásticas ²⁰¹	5
203	Bomba de agua a gasolina / motobomba ²⁰²	1

¹⁹⁶ Tipo: Mueble de almacenamiento multiuso. Uso: Almacenar de forma segura herramientas, equipos e insumos sensibles. Presentación: Gabinete metálico o de plástico reforzado, con puertas, estantes y cerradura. Seguridad: Colocar en superficie plana. Mantener las puertas cerradas para evitar la exposición al polvo y la humedad.

¹⁹⁷ Tipo: Herramienta manual de jardinería. Uso: Limpieza de maleza y remoción de tierra en áreas pequeñas. Presentación: Herramienta con mango de madera o fibra de vidrio y una cuchilla de metal perpendicular. Seguridad: Utilizar con guantes de protección. No dejarla en el suelo para evitar tropiezos.

¹⁹⁸ Tipo: Herramienta manual de labranza. Uso: Remover y mezclar tierra en grandes áreas, así como crear surcos o zanjás. Presentación: Herramienta con mango largo y una hoja ancha de metal para el trabajo pesado. Seguridad: Usar botas de seguridad y guantes. Mantener la hoja afilada y limpia.

¹⁹⁹ Tipo: Báscula de gancho digital. Uso: Pesaje de materiales a granel o en sacos, de forma rápida y práctica. Presentación: Báscula portátil con gancho de metal, pantalla digital y cuerpo resistente. Seguridad: No exceder el peso máximo indicado por el fabricante.

²⁰⁰ Tipo: Recipiente de plástico industrial. Uso: Traslado y almacenamiento temporal de sólidos y líquidos. Presentación: Recipientes cilíndricos de plástico de alta densidad con asa de metal o de plástico. Seguridad: No usar para productos químicos incompatibles.

²⁰¹ Tipo: Contenedores flexibles desechables. Uso: Empaquetar y almacenar sustratos, mezclas o residuos de manera hermética. Presentación: Bolsas de polietileno o polipropileno en diversos tamaños. Paquetes 100 bolsas Seguridad: Mantener alejadas de fuentes de calor o llamas.

²⁰² Tipo: Equipo de bombeo con motor de combustión. Uso: Traslado de grandes volúmenes de agua sin necesidad de conexión eléctrica. Presentación: Equipo portátil con chasis metálico,

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
204	Botas de hule ²⁰³	15
205	Botiquín de primeros auxilios ²⁰⁴	1
206	Carretilla de carga reforzada ²⁰⁵	2
207	Casillero ²⁰⁶	1
208	Cuchillo de campo con funda ²⁰⁷	5
209	Delantales impermeables ²⁰⁸	15
210	Desbrozadora / Motoguadaña ²⁰⁹	1
211	Estanterías para almacenamiento ²¹⁰	2
212	Extintor ²¹¹	1
213	Extractor de aire ²¹²	2

motor a gasolina y conexiones para mangueras. Seguridad: Operar en áreas ventiladas. No reabastecer de combustible cerca de fuentes de ignición.

²⁰³ Tipo: Calzado de protección. Uso: Proteger los pies de la humedad, el barro y los contaminantes en el entorno de trabajo. Presentación: Calzado de hule (caucho) con suela antideslizante. Seguridad: Mantener limpias y secas para evitar hongos.

²⁰⁴ Tipo: Kit de primeros auxilios. Uso: Contener insumos básicos para atender emergencias leves o accidentes.

Presentación: Caja plástica o metálica para anclaje en pared. Seguridad: Debe estar señalizado y ser de fácil acceso.

²⁰⁵ Tipo: Carro de transporte manual. Uso: Trasladar grandes volúmenes de tierra, abono, herramientas o materiales pesados. Presentación: Carretilla con un balde de metal o plástico reforzado y una rueda para facilitar la movilidad. Seguridad: No exceder la capacidad de carga.

²⁰⁶ Tipo: Mueble de almacenamiento personal. Uso: Almacenar de forma segura objetos personales, equipos o ropa. Presentación: Casillero metálico individual con puerta y cerradura. Seguridad: Mantenerlo cerrado para proteger las pertenencias.

²⁰⁷ Tipo: Herramienta de corte manual. Uso: Cortar cuerdas, podar ramas pequeñas o realizar tareas de corte en el campo. Presentación: Cuchillo de acero inoxidable con mango antideslizante y una funda protectora. Seguridad: Guardar en la funda cuando no se esté utilizando.

²⁰⁸ Tipo: Prenda de protección personal. Uso: Proteger la ropa y el cuerpo de salpicaduras de líquidos o materiales húmedos. Presentación: Delantal de vinilo, PVC o plástico con amarre en el cuello y la cintura. Seguridad: Usar sobre la ropa. Limpiar y secar después de cada uso.

²⁰⁹ Tipo: Herramienta motorizada de corte. Uso: Eliminar maleza densa, hierba alta y vegetación no deseada. Presentación: Equipo con motor de gasolina y una cuchilla o hilo giratorio en el extremo. Seguridad: Usar protección para los oídos y ojos. Mantener a una distancia segura de otras personas.

²¹⁰ Tipo: Mueble de almacenamiento. Uso: Organizar herramientas, equipos e insumos de forma accesible. Presentación: Estructura metálica con repisas ajustables de madera o metal. Seguridad: Anclar a la pared o colocar en una superficie nivelada para evitar que se caigan.

²¹¹ Tipo: Extintor de incendios. Uso: Extinguir incendios leves. Presentación: Tipo de polvo químico seco ABC, capacidad de 5 a 10 lb. Seguridad: Ubicación accesible y señalizada.

²¹² Tipo: Sistema de ventilación. Uso: Eliminación de humos, vapores y olores del laboratorio para mejorar la calidad del aire. Presentación: De techo o pared, velocidad de 1,000–2,500 RPM.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
214	Fregadero de acero inoxidable ²¹³	1
215	Guantes hule ²¹⁴	15
216	Inóculos de hongos y bacterias benéficas ²¹⁵	5
217	Juego de coladores de acero inoxidable ²¹⁶	1
218	Juego de embudos plásticos o metálicos ²¹⁷	1
219	Juego de utensilios de medición de volumen ²¹⁸	1
220	Lentes ²¹⁹	15
221	Macana agrícola ²²⁰	5
222	Machete para deshierbe ²²¹	5

Carcasa en acero o aluminio. Seguridad: Mantener la ventilación adecuada durante los experimentos.

²¹³ Tipo: Fregadero industrial. Uso: Lavar herramientas, equipos y otros materiales de forma higiénica. Presentación: Fregadero de acero inoxidable con una o dos cubetas y una llave de agua. Seguridad: Limpiar regularmente para evitar la acumulación de suciedad y contaminantes.

²¹⁴ Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Proteger las manos del contacto con productos químicos, agua o suciedad. Presentación: Guantes de caucho o látex con ajuste en la muñeca. Seguridad: Reemplazar si se rompen o desgastan.

²¹⁵ Tipo: Preparado biológico. Uso: Mejorar la salud del suelo y promover el crecimiento de las plantas. Presentación: Polvo, líquido o gránulos, en bolsas o frascos sellados de 1 kg. Seguridad: Almacenar en lugar fresco y seco, lejos de la luz solar directa.

²¹⁶ Tipo: Utensilios de filtración. Uso: Separar partículas de diferentes tamaños de una mezcla líquida o sólida. Presentación: Conjunto de coladores o tamices con mallas de acero inoxidable. Seguridad: Lavar y secar después de cada uso para evitar la corrosión.

²¹⁷ Tipo: Utensilios para transferencia. Uso: Facilitar el vertido de líquidos y materiales granulados en recipientes con bocas estrechas. Presentación: Conjunto de embudos de diferentes tamaños en plástico o metal. Seguridad: Colocar firmemente en la boca del recipiente antes de verter el material.

²¹⁸ Tipo: Utensilios de medición de volumen. Uso: Medir cantidades exactas de líquidos o polvos para la preparación de soluciones o sustratos. Presentación: Conjunto de tazas o copas de plástico o metal con marcas de volumen. Seguridad: Mantener limpios para evitar la contaminación cruzada.

²¹⁹ Tipo: Equipo de protección personal. Uso: Proteger los ojos de salpicaduras de líquidos, polvo o partículas. Presentación: Gafas de policarbonato transparentes con protección lateral. Seguridad: Utilizar siempre que se manipulen químicos o se realicen tareas de corte.

²²⁰ Tipo: Herramienta de campo. Uso: Romper terrones de tierra, golpear para abrir agujeros o compactar materiales. Presentación: Bastón de madera o fibra de vidrio con una cabeza reforzada en un extremo. Seguridad: Usar con cuidado y guantes de protección.

²²¹ Tipo: Herramienta de corte. Uso: Limpiar maleza densa, podar ramas o cortar vegetación gruesa. Presentación: Machete con hoja larga y delgada de acero, y un mango de madera o plástico. Seguridad: Utilizar con guantes de protección. Mantener la hoja afilada y guardarla en una funda segura.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
223	Melaza, azúcar o subproductos locales ²²²	3
224	Mesa de trabajo de acero inoxidable ²²³	2
225	Pala cuadrada ²²⁴	3
226	Pala carrilera ²²⁵	2
227	Pala ancha ²²⁶	2
228	Pala de mango largo ²²⁷	2
229	Palín ²²⁸	2
230	Pichingas plásticas con tapa (bidones) ²²⁹	5
231	Pizarra móvil ²³⁰	1
232	Rastrillo metálico agrícola ²³¹	2

²²² Tipo: Suplemento nutritivo para microorganismos. Uso: Proporcionar una fuente de carbono para el crecimiento de hongos y bacterias en fermentaciones. Presentación: 1 galones. Seguridad: Almacenar en un lugar fresco y seco para evitar la fermentación indeseada.

²²³ Tipo: Mesa de trabajo industrial. Uso: Proporcionar una superficie de trabajo higiénica, resistente y fácil de limpiar. Presentación: Mesa con estructura y cubierta de acero inoxidable, con patas ajustables. Seguridad: Mantener la superficie limpia para evitar la contaminación de los materiales.

²²⁴ Tipo: Herramienta de excavación. Uso: Mover, mezclar y cargar grandes volúmenes de tierra o sustrato. Presentación: Pala con una hoja de metal plana y cuadrada. Seguridad: Usar con guantes y botas de seguridad.

²²⁵ Tipo: Herramienta de excavación especializada. Uso: Limpiar o excavar en zanjas y canales estrechos. Presentación: Pala con una hoja larga y delgada. Seguridad: Usar con precaución para evitar daños a tuberías subterráneas.

²²⁶ Tipo: Herramienta de excavación. Uso: Mover, mezclar y cargar grandes volúmenes de materiales sueltos. Presentación: Pala con una hoja de metal grande y ancha. Seguridad: Usar con guantes y botas de seguridad.

²²⁷ Tipo: Herramienta de excavación. Uso: Mover y cavar en suelos duros o profundos. Presentación: Pala con una hoja de metal y un mango muy largo. Seguridad: Usar con guantes y botas de seguridad.

²²⁸ Tipo: Herramienta de jardinería. Uso: Realizar hoyos, trasplantar plántulas o mover pequeñas cantidades de tierra. Presentación: Herramienta de mano con una hoja de metal puntiaguda y un mango corto. Seguridad: Usar guantes para evitar ampollas.

²²⁹ Tipo: Contenedores de almacenamiento. Uso: Almacenar y transportar líquidos de manera segura. Presentación: Bidones de plástico de alta densidad con tapa de rosca. Seguridad: Etiquetar claramente el contenido.

²³⁰ Tipo: Pizarra de escritura. Uso: Presentaciones, diagramas y toma de notas en el laboratorio. Presentación: Superficie acrílica o cerámica blanca magnética, marco de aluminio. Seguridad: Base estable, con ruedas.

²³¹ Tipo: Herramienta de jardinería. Uso: Nivelar el suelo, remover terrones o recolectar grandes volúmenes de material. Presentación: Rastrillo con mango largo y una cabeza de metal con púas. Seguridad: Usar con guantes.

Línea	Descripción del artículo (ver notas al pie de página)	Cantidad
233	Rastrillo plástico para jardín ²³²	2
234	Regadera plástica para riego ²³³	3
235	Sacho / Pico de doble punta ²³⁴	3
236	Sacos de polipropileno / Sacos multiuso ²³⁵	50
237	Selladora térmica de bolsas ²³⁶	1
238	Tanque plástico para almacenamiento de agua ²³⁷	1
239	Termómetro de suelo y de fermentación ²³⁸	1
240	Tijera de podar manual ²³⁹	5
241	Tinas plásticas industriales ²⁴⁰	5
242	Toldo agrícola / Carpa de sombra ²⁴¹	2
243	Toneles plásticos herméticos ²⁴²	5

²³² Tipo: Herramienta de jardinería. Uso: Recolectar hojas, pasto o residuos ligeros sin dañar el césped. Presentación: Rastrillo con mango largo y una cabeza de plástico flexible. Seguridad: No usar para trabajo pesado.

²³³ Tipo: Utensilio de riego. Uso: Regar plantas o aplicar soluciones líquidas de forma manual. Presentación: Recipiente de plástico con asa y una boquilla rociadora. Seguridad: Limpiar después de usar con soluciones químicas.

²³⁴ Tipo: Herramienta de excavación. Uso: Cavar en suelos duros, romper terrones o realizar surcos. Presentación: Herramienta con mango largo y una cabeza de metal con dos puntas. Seguridad: Usar con guantes de protección.

²³⁵ Tipo: Contenedores de almacenamiento. Uso: Almacenar y transportar materiales a granel como sustrato, abono o residuos. Presentación: Sacos de polipropileno, rollos * 10 sacos. Seguridad: No sobrecargar.

²³⁶ Tipo: Equipo de sellado eléctrico. Uso: Sellar bolsas de plástico o polipropileno de forma segura y hermética. Presentación: Equipo de mesa con una barra de sellado por calor. Seguridad: No tocar la barra caliente. Mantener fuera del alcance de los niños.

²³⁷ Tipo: Contenedor de almacenamiento de líquidos. Uso: Almacenar grandes volúmenes de agua de forma segura. Presentación: Tanque de plástico de alta capacidad (1000L, 2000L, etc.), con tapa y conexiones. Seguridad: Colocar en una base estable.

²³⁸ Tipo: Instrumento de medición de temperatura. Uso: Medir la temperatura interna de pilas de compost, biomasa o suelo. Presentación: Termómetro con una sonda de acero inoxidable larga y un dial analógico o digital. Seguridad: No exponer a temperaturas extremas por largos periodos.

²³⁹ Tipo: Herramienta de corte manual. Uso: Podar ramas pequeñas, cortar flores o dar forma a las plantas. Presentación: Tijeras de mano con hojas de acero afiladas y un sistema de bloqueo de seguridad. Seguridad: Guardar con el seguro puesto para evitar accidentes.

²⁴⁰ Tipo: Recipientes de almacenamiento. Uso: Mezclar, transportar o almacenar grandes volúmenes de sustratos, líquidos o residuos. Presentación: Recipientes plásticos de alta densidad de forma rectangular u ovalada. Seguridad: No sobrecargar con peso excesivo.

²⁴¹ Tipo: Estructura de protección. Uso: Proteger áreas de trabajo, plantas o materiales de la luz solar directa. Presentación: Lona o malla de polipropileno con ojales, para ser sostenida por una estructura. Seguridad: Asegurar firmemente la estructura para evitar que se caiga con el viento.

²⁴² Tipo: Contenedores de almacenamiento industrial. Uso: Almacenar líquidos o sólidos de manera segura y hermética, ideal para fermentaciones controladas. Presentación: Tanques

Distribución de lecciones por espacio de aprendizaje

Asistencia Técnica en Procesos Biotecnológicos en Laboratorio

Recinto
Emprendimiento e Innovación
Laboratorio de Idiomas
Laboratorio de Tecnologías de Información
Aula
Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales
Laboratorio de Bioprocesos
Biofábrica

cilíndricos de plástico con tapa de cierre de banda o de rosca. Seguridad: Mantener la tapa bien sellada para evitar fugas.

NIVEL X				
RECINTOS / SUBÁREAS	Fundamentos de Biotecnología	Aseguramiento de la calidad en procesos biotecnológicos	Tecnologías de Información aplicadas a la biotecnología	English Oriented to Biotechnological Laboratory Processes
Laboratorio de Idiomas	-	-	-	X
Laboratorio de Tecnologías de Información	-	-	X	-
Aula	X	X	X	-
Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales	X	X	-	-
Laboratorio de Bioprocesos	X	X	-	-
Biofábrica	X	X	-	-
Horas semanales	12	4	4	4

NIVEL XI					
RECINTOS / SUBÁREAS	Fundamentos de Biotecnología	Aseguramiento de la calidad en procesos biotecnológicos	Sistemas de Producción en Biotecnología	Emprendimiento e innovación para la biotecnología	English Oriented to Biotechnological Laboratory Processes
Emprendimiento e Innovación	-	-	-	X	-
Laboratorio de Idiomas	-	-	-	-	X
Laboratorio de Tecnologías de Información	-		-	-	-
Aula	X	X	X	X	-
Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales	X	X	X	-	-
Laboratorio de Bioprocesos	X	X	X	-	-
Biofábrica	X	X	X	-	-
Horas semanales	4	8	4	4	4

NIVEL XII			
RECINTOS / SUBÁREAS	Aseguramiento de la calidad en procesos biotecnológicos	Sistemas de Producción en Biotecnología	English Oriented to Biotechnological Laboratory Processes
Laboratorio de Idiomas	-	-	X
Laboratorio de Tecnologías de Información	-	-	-
Aula	X	X	-
Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales	X	X	-
Laboratorio de Bioprocesos	X	X	-
Biofábrica	X	X	-
Horas semanales	12	8	4