



REPORTE TÉCNICO DE AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN APLICADA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD

1. Antecedentes:

El Instituto Nacional de Biodiversidad tiene el objetivo de planificar, promover, coordinar y ejecutar procesos de investigación relacionados al campo de la biodiversidad, orientados a la conservación y aprovechamiento racional de este recurso y sector estratégico, de acuerdo a las políticas ambientales existentes y la normativa legal aplicable.

“El Instituto se encargará de generar el conocimiento y desarrollar ciencia, tecnología e innovación que requiere el Estado ecuatoriano para garantizar la conservación de su patrimonio natural mediante el uso soberano, estratégico y sustentable de la biodiversidad y sus componentes para la consolidación de la sociedad del Buen Vivir”, Esta entidad adscrita a la Máxima Autoridad Ambiental del país deberá canalizar el trabajo de los investigadores acreditados, de acuerdo a las necesidades del Instituto, de conformidad con la normativa que emita el ente rector en la materia de investigación, ciencia y tecnología; bajo una Agenda Nacional de Investigación.

De acuerdo al a la meta tres de la Agenda Nacional de Investigación sobre la Biodiversidad, bioprospección con fines de conservación e impulso de la bioindustria en el Ecuador, se ha identificado la necesidad de implementar un laboratorio de investigación aplicada para generar procesos enfocados en los procesos I+D+i (investigación + desarrollo + innovación) alineados a las necesidades país y globalmente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El 23 de mayo de 2019 mediante memorando Nro. INABIO-INABIO-2019-0860-M se remitió a la Subdirección Técnica el Informe de necesidad de implementación de un laboratorio solicitando adecuaciones para un laboratorio de investigación con la infraestructura adecuada siguiendo criterios de bioseguridad para su apropiado funcionamiento...”

El 27 de mayo de 2019, mediante memorando Nro. INABIO-INABIO-2019-0873-M, la Subdirección Técnica “determinó viable la pertinencia de atender ésta necesidad e implementar el laboratorio y poder instalar el equipamiento y materiales que serán adquiridos en el marco de la ejecución del proyecto antes mencionado...” por lo que se solicitó al Sr. Director Ejecutivo “se hagan las gestiones necesarias a través de las instancias correspondientes...” para una oportuna ejecución de las metas planteadas para los proyectos.

El 12 de julio de 2019, mediante memorando Nro. INABIO-INABIO-2019-1233-M se dispone la RESOLUCIÓN EJECUTIVA Nro. INABIO-RES-020-2019”, cuyo objeto es: “Aprobar el pliego, el cronograma del proceso y disponer el inicio del procedimiento de menor cuantía para la contratación del servicio de “remodelación, adecuación y mantenimiento de las instalaciones

Dir.: Pje. Rumipamba Nro. 341 y Av. De los Shyris – **Telf.:** 022-449-825/ 449-824

e-mail.: info@biodiversidad.gob.ec – Quito – Ecuador.

www.biodiversidad.gob.ec



del Instituto Nacional de Biodiversidad sede La Carolina y Río Coca" y la Fe de Erratas de 04 de julio de 2019, que consta inscrito en este Instituto Público de Investigación sobre Biodiversidad con el registro Nro. DAJ-2019-020, folio Nro. 2019-001-020-RES de 04 de Julio de 2019.

2. Laboratorio de Investigación Aplicada:

El Laboratorio de investigación aplicada desarrollará tres líneas de investigación orientadas al estudio de la biodiversidad-taxonomía, ecología-cambio climático y biotecnología.

Líneas de investigación:

1. Biodiversidad/Taxonomía
2. Ecología/Cambio Climático
3. Biotecnología

A continuación se detallan los criterios básicos para la implementación del laboratorio de investigación aplicada del INABIO:

2.1 Infraestructura

El laboratorio de investigación aplicada deberá cumplir lineamientos básicos de bioseguridad. Según recomienda la O.M.S¹ en el "Manual de Bioseguridad" Y la Directiva del Consejo 90/679/CEE, para la protección de los trabajadores expuestos a agentes biológicos, se recomienda que:

1. El área destinada para el laboratorio debe estar separada del resto de áreas como oficinas o paso de personas, pues puede ocasionar contaminación e interferir en la actividad de investigación. El laboratorio ha de separarse de las demás dependencias por puertas cortafuegos con resistencia al fuego. Se recomienda que las puertas se abran hacia el exterior y que mantengan un ancho recomendable de 90 a 120 cm.
2. El laboratorio debe tener techos, paredes y suelos fáciles de lavar, impermeables a los líquidos y resistentes a la acción de las sustancias químicas y productos desinfectantes que se usan ordinariamente en ellos. Deben estar contruidos con materiales de elevada resistencia mecánica, fáciles de limpiar y que no acumulen polvo ni humo.
3. Los suelos deben ser antideslizantes, resistentes a agentes químicos y que presenten facilidad de limpieza y descontaminación.
4. Las tuberías y conducciones no empotradas deben estar separadas de las paredes y evitar tramos horizontales para, no acumular el polvo.

¹ O.M.S. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 1983



5. Las superficies de trabajo tienen que ser impermeables y resistentes a los ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado. Además se recomienda calcular una longitud de 2 metros lineales por persona y de 3 m de altura para el laboratorio.
6. Se instalará una iluminación adecuada y suficiente y que no produzca reflejos. El nivel recomendado para el trabajo de laboratorio es de 500 lux.
7. El mobiliario será robusto. Los espacios entre mesas, armarios, campanas y otros muebles serán suficientemente amplios para facilitar la limpieza.
8. Deberá reservarse espacio para guardar los artículos de uso inmediato, evitando su acumulación desordenada sobre las mesas y pasillos. Para el almacenamiento a largo plazo se recomienda un área fuera de la zona de trabajo que esté junto al laboratorio.
9. Habrá que prever espacio e instalaciones para manejar y almacenar disolventes, material radioactivo y gases comprimidos en condiciones adecuadas de seguridad y siguiendo las normativas específicas para ello.
10. Deben existir medios de protección contra incendios, a nivel de prevención, evitando que se inicie el incendio y a nivel de protección, evitando que se propague el incendio. Así mismo debe haber un sistema de detección de humos y/o fuego con alarma acústica y óptica. Se debe de habilitar una zona para los lavaojos y duchas de emergencia.

2.2 Equipos de laboratorio

Los equipos básicos que se requieren para las diferentes líneas de investigación se detallan en orden de necesidad en el cuadro a continuación:

Tabla 1: Detalle de equipamiento para la implementación de Laboratorio INABIO

Cantidad	Equipo	Características	Porcentaje de implementación
1	Cabina de Flujo Laminar de Bioseguridad Clase II	Cabina de seguridad biológica, 70% aire recirculado, pantalla de control LCD, esquinas curvas para fácil limpieza, iluminación uniforme a no menos de 1200Lux, filtro ULPA o superior	5%
1	Campana de extracción de gases	Campana extractora de gases peligrosos, pared dual, alta resistencia química	5%
1	Microscopio Óptico Trinocular	Revólver porta objetivos manual intercambiable para 6 posiciones de enrosque de objetivos. Lente ojo de mosca incorporado. Conjunto de objetivos acromáticos: 4x, 10x, 20x, 40x, 100x. Enfoque manual coaxial grueso/fino. Cámara digital incorporada	10%
1	Autoclave vertical 32 Litros	Esterilizador de material para preparación de medios de cultivo y materiales de metal con al	5%



		menos dos bandejas de esterilización, de cierre automático, timer incluido	
1	Autoclave de 100 L	Esterilizador de material biológico, cierre automático, timer incluido	2%
1	Incubadora digital 110 L	Temperaturas desde 5 a 90°C, con incrementos de 0,1°C. Capacidad de al menos 120L, de material resistente a corrosivos, inoxidable. Incluye al menos dos bandejas ajustables y puerta de vidrio para visualizar cultivos y aislar la cámara principal	2%
1	Estufa	Acero quirúrgico, rango de temperatura de 50 °C -250 °C, 100L	2%
2	Balanza analítica	Rango de 0.001mg hasta 120g, protector de contracorriente desmontable y lavable. Funciones bloqueables. Patas ajustables para calibración con nivel frontal	2%
2	Balanza	Balanzas con resolución mínima de 10 mg a 3 kg., Pantalla a color táctil, conexión de dispositivos USB, apagado automático, adaptador AC/DC universal	2%
1	Baño María con agitación	Baño María, con capacidad mínima de 15L, 4Gal, ajuste de temperatura ambiental. +5°C a 100°C, pantalla de control LCD, con agitación, de acero inoxidable	2%
2	Agitador magnético con calentamiento	Agitador de soluciones acuosas de hasta Máx. 10 L Rango de velocidad: 200 - 2200 rpm Precisión de velocidad: ±20 rpm Temperatura hasta 300°C	4%
1	Centrífuga para tubos de ensayo	Rotor con capacidad de 24x15 para tubos Falcon de 15 ml de 16.5x120 mm. Permite velocidad de hasta 4.000 rpm y FCR máxima 3040x g	2%
2	Contador de Colonias	Contador digital en forma de lápiz, para conteo de crecimiento celular en placas Petri, piezas de inventario y conteo de muestras recibidas. Emite un sonido cada vez que se hace una marca, para un conteo exacto	2%
2	Cámara de Neubauer	Conteo celular de microorganismos	2%
1	Agitador Orbital	Incubadora con capacidad de mínima de 150 L con función de agitación, temperaturas de 0 ° C a 60 ° C, temporizador digital, interior de acero inoxidable	1%
1	Centrífuga 24 tubos eppendorf	Centrífuga refrigerada. Rotores basculantes y adaptadores para tubos y botellas de 0,2mL a 750mL. Velocidad máx.: 14000 rpm, Programable, con teclas de acceso directo. Intervalo de ajuste de la temperatura: -9 °C to	2%



		+40 °C. Velocidades de aceleración y deceleración: 9 /10	
3	1 Estéreo microscopio, trinocular y dos binocular	Estereomicroscopio modular de investigación, relación de zoom de 10:1, resolución no menor a 600 apses de líneas por milímetro. Permite observación de fluorescencia (lámpara de Hg, Xe), luz polarizada simple, campo claro, campo oscuro.	25%
1	Congelador horizontal	Congelador de gran capacidad (no menos de 900L), rango de temperatura de -50 a -85 ° C, por lo menos 3 bandejas separadas, deslizantes. Incluye accesorios	2%
1	Horno Microondas	Microondas doméstico, capacidad 300L o superior, luz interior, interior y exterior de acero inoxidable, placa giratoria	3%
1	Medidor de pH (pH metro) y conductividad	Rango de pH 0.00 a 14.00. Rango de mV -1.999 a 1.999. Rango de temperaturas en °C -5 a 105. Calibración 3-Puntos, 4 grupos de disoluciones tampón predefinidos	1%
2	Juego de Micropipetas	Conjunto de tres pipetas automáticas monocal canal (0,5-10 µL, 10-100 µL, 100-1.000 µL)	2%
1	Refrigerador para reactivos	Sistema No Frost. Refrigeradora y Congeladora. Capacidad de 300L o más. Dispensador de agua	2%
10	Regulador de voltaje	Fuente de alimentación ininterrumpida, al menos 4 puntos de respaldo de batería y regulador automático de voltaje	10%
1	Esterilizador de asas eléctrico	Temperatura: 20~850°C, 180 watt diámetro de cámara de 16mm Dimensión: 21x9x17cm	1%
1	Sistema de purificación de agua	Sistema de purificación de agua para laboratorios. Calidad del agua igual o superior a: Resistividad 18,2 MΩ.cm a 25 ° C, TOC≤ 5 ppb (ug / L), bacterias <0,01 ufc / mL, pirógenos (endotoxinas) <0,001 EU / ml (libre de pirógenos), RNasas <0,01 ng / mL (libre de RNasas), DNasas <4 pg / l (libre de DNasas)	1%
1	Baño Ultrasonido	Capacidad 9,7 litros Dimensiones interiores 300x240x150mm (Ancho x Fondo x Alto) Dimensiones exteriores 325x265x305mm Potencia calefactora 400W Peso 7,6kg	1%
1	Vórtex	Vórtex digital, display LED, velocidad ajustable de 500 a 3000rpm	1%
1	Multiparámetro	Mediciones de pH, conductividad (EC), sólidos disueltos totales (TDS) y temperatura, en una unidad portátil, ligera y resistente.	1%
45 EQUIPOS		TOTAL	100%

2.3 Material de laboratorio

Tabla 2: Detalle de materiales para la implementación de Laboratorio INABIO

TIPO	CANTIDAD	MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	PORCENTAJE DE IMPLEMENTACIÓN
Material de vidrio	1	Matraz kitasato	---	40%
	20	Balones aforados	Balones aforados, de vidrio, con el volumen claramente marcado. Incluye tapón	
	20	Buretas	Bureta de vidrio, graduada	
	200	Cajas Petri	Cajas petri de diversos diámetros (35, 60, 140), vidrio	
	200	Crioviales de 2ml	Viales aptos para congelación de muestras biológicas durante largos periodos de tiempo y ultra baja temperatura	
	400	Cubre objetos	---	
	1	Destilación (kit completo)	Kit completo de destilación, incluye balón redondo de no menos de 2000mL, condensador enfriado por agua, termómetro (0-220F), base universal, pinzas y adaptadores, y manta de calentamiento para el balón de 110V.	
	10	Desecadoras	Desecador de vidrio, con tapa y plato de porcelana	
	30	Fascos cuentagotas	---	
2	Jarras de CO2	Jarra para cultivos anaerobios, interior de acero inoxidable con esquinas y bordes		



			redondeados para facilitar su limpieza	
	30	Matraces Erlenmayer	Matraces Erlenmayer de distinto volumen, graduación clara. Incluye tapones	
	30	Pipetas de vidrio	Pipetas de vidrio, diversos volúmenes, graduación clara	
	300	Porta objetos	Porta objetos de vidrio	
	30	Probetas	Probetas de diversos volúmenes, graduación clara, base estable que impide caída	
	30	Tapones esmerilados	Tapones esmerilados para balones y tubos de enfriamiento	
	500	Tubos de ensayo	Tubos de ensayo, vidrio, diversos volúmenes y diámetros	
	50	Vasos de precipitación	Vasos de precipitación de vidrio, diversos volúmenes	
	5	Vidrio de reloj	---	
Material de Metal	10	Asas de siembra	---	20%
	15	Agitadores magnéticos	---	
	3	Escurreidores para material limpio, lavado	---	
	10	Espátulas	---	
	20	Estiletes / cuchillas	---	
	15	Gradillas	Gradillas para tubos de ensayo de diversos tamaños. Lavables	
	10	Pinzas / pinza de nuez	---	
	5	Rejillas de calentamiento	Rejilla de amianto o asbesto	
	10	Trípodes	---	
Otros	10	Mandiles de laboratorio	Mandiles de laboratorio, tela gruesa y con puños	



	10	Gafas de seguridad	Gafas de seguridad, resistentes a gran variedad de químicos	20%
	3	Manta apagafuegos	Mantas ignífugas, material anti-inflamable (fibra de vidrio o similar) diversos tamaños	
	10	Mecheros	Mechero Bunsen, con orificios que optimizan el uso de la llama	
	20	Mascarillas	---	
Material de plástico	100	Botes de plástico para pesar reactivos	Botes plásticos, antiestáticos, resistentes a químicos	10%
	10	Embudos	Embudos plásticos de diversos tamaños, resistentes a químicos	
	20	Cucharetas para pesar reactivos	Cucharetas antiestáticas, resistentes a químicos	
	100	Puntas de micropipeta	Puntas para micro pipeta de diversos volúmenes	
	30	Picetas (para agua destilada/alcohol)	Picetas plásticas, transparentes.	
	30	Pipetas pasteur / plásticas	Pipetas plásticas, 1 mL	
	500	Tubos Eppendorf	Tubos eppendorf de diversos tamaños (0,5 - 2 mL). Graduación clara y legible	
	300	Tubos Falcon	Tubos de diversos volúmenes (15; 50mL). Graduación clara	
Material de Goma	5	Bombas acuáticas	Bombas para burbujeo y homogenización de medios	5%
	5	Estabilizadores (flotadores de baño María)	---	
	5	Mangueras	Mangueras para conectar los distintos equipos	

	100	Tapas de matraces y tubos de ensayo		
PORCELANA	2	Embudo para kitasato	---	3%
	20	Crisoles	---	
	10	Morteros	Incluye pistilo	
PAPEL	200	Filtros (papel, membranas)	---	2%
TOTAL				100%

3. Implementación del laboratorio 2018-2019

En el año 2018, se logró cumplir con el 10% de implementación del laboratorio de investigación. Mediante el convenio de Cooperación Científica entre INABIO y GIZ cooperación técnica Alemana, se realizó la gestión para la donación de cuatro equipos nuevos que incluyen: una cámara de flujo laminar tipo II, una campana extractora de gases, un autoclave de 30L y un autoclave de 100 L. Adicional, la investigadora Kristine Parent donó una microcentrífuga en buen estado, un juego de micropipetas en buen estado y puntas plásticas de micropipetas; correspondientes al 7% total de implementación. Finalmente, la investigadora Kristine Parent donó una microcentrífuga en buen estado, un juego de micropipetas y puntas plásticas de micropipetas que corresponden el 1% de adquisición de materiales y reactivos.

En el año 2019, mediante el proceso de contratación del servicio de “remodelación, adecuación y mantenimiento de las instalaciones del Instituto Nacional de Biodiversidad sede La Carolina y Rio Coca”, se adecuó el área de experimentación, área de bodega y oficina del laboratorio (ilustraciones). A la fecha, se han realizado las adecuaciones de infraestructura del laboratorio correspondientes al 28% de la implementación. El restante de acabados de muebles del laboratorio y los mesones serán instalados hasta finalizar diciembre 2019.



Ilustración 1: Área de bodega de material y reactivos



Ilustración 2: Área de experimentación



Ilustración 3: Área de oficina



En cuanto a equipamiento, se realizó la adquisición de cuatro reguladores de voltaje (5%), (12) mandiles, gafas de protección y mascarillas (2%) para el equipo técnico-científico del proyecto de fondos INEDITA.

La implementación del laboratorio está dividida en tres componentes: Infraestructura y adecuaciones, equipamiento y adquisición de materiales y reactivos. En tal sentido, el porcentaje de implementación del laboratorio hasta diciembre del 2019 corresponde al 35% de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 3: Reporte de cumplimiento de la implementación del Laboratorio por año

Componentes de Implementación	Ponderación Total de implementación	Porcentaje de Avance 2018	Porcentaje de Avance 2019
Adecuaciones/ infraestructura para el funcionamiento del laboratorio	40%	2%	28%
Equipamiento	40%	7%	5%
Adquisición de materiales y reactivos	20%	1%	2%
TOTAL	100%	10%	35%

4. Implementación del laboratorio 2020

Para el 2020 a través del proyecto “Bioconversión de residuos orgánicos y plástico a partir de invertebrados del Ecuador”, seleccionado como beneficiario del Programa Nacional de Financiamiento para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico “INÉDITA”, se adquirirá el equipamiento, materiales y reactivos restantes que representará el 63% para la implementación del laboratorio en materiales y equipamiento. En enero 2020, se realizará la entrega de un microscopio trinocular (10%), un estereomicroscopio trinocular (25%), dos balanzas analíticas (3%), una incubadora (5%) y todo el material de plástico y vidrio (15%) para completar el equipamiento de material. Los reactivos y demás equipamiento será solicitado y entregado el segundo semestre de 2020.

Fecha: 18 de diciembre 2019

Ana Gabriela Del Hierro
Analista de Unidad Gestión de la Innovación