



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

## Módulo 5

### Plan de Desastres en el Laboratorio y Gestión de Incidentes

#### 1. Tabla de Contenidos

- Propósito del Módulo de Formación
- Objetivos del Módulo de Formación
- Resultados del Aprendizaje
- Criterios de Evaluación
- Escenario: Aguas en Ascenso
- Antes del Desastre: Evaluación de Riesgos y Fortalecimiento de Infraestructura
- Durante el Desastre: Protocolos de Respuesta de Emergencia
- Después del Desastre: Evaluación de Daños y Descontaminación
- Responsabilidades Legales del Personal
- Recursos

#### 2. Propósito del Módulo de Formación

Este módulo de formación tiene como objetivo aumentar la conciencia de los profesionales de la salud que trabajan en laboratorios de microbiología sobre las prácticas de bioseguridad y biocontención durante situaciones de desastre, y mejorar sus competencias profesionales. El módulo busca ayudar a los participantes a comprender los procesos de gestión de laboratorio antes, durante y después de un desastre, reconocer los riesgos potenciales y desarrollar estrategias de intervención efectivas.

El personal de laboratorio debe actuar no solo como personal técnico durante los desastres, sino también como servidores públicos que toman decisiones rápidas y asumen responsabilidad institucional. Por ello, este módulo se complementa con escenarios prácticos y métodos interactivos además del conocimiento teórico.

#### 3. Objetivos del Módulo de Formación

Al completar este módulo de formación, se espera que los participantes adquieran las siguientes competencias:

1. Evaluar de manera sistemática los peligros y riesgos específicos del laboratorio.
2. Preparar e implementar planes de respuesta de emergencia del laboratorio para las fases antes, durante y después del desastre.
3. Aplicar procedimientos de intervención segura en escenarios de desastres químicos, biológicos y físicos.
4. Reconocer los protocolos de comunicación en desastres y las obligaciones de reporte.
5. Garantizar la seguridad de las muestras, la protección de equipos y los requisitos de bioseguridad en condiciones de desastre.
6. Explicar las funciones y responsabilidades del personal de laboratorio dentro del marco legal.
7. Comprender la importancia de los simulacros y los procesos de actualización en la preparación para desastres.



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

#### 4. Resultados del Aprendizaje

Los participantes que completen exitosamente este módulo podrán:

- Identificar y priorizar los riesgos específicos del entorno del laboratorio.
- Implementar de forma independiente los protocolos requeridos antes, durante y después de un desastre.
- Utilizar eficazmente los canales de comunicación internos y realizar notificaciones a las personas e instituciones correspondientes.
- Gestionar las muestras y equipos según el nivel de bioseguridad correspondiente.
- Cumplir con sus obligaciones legales bajo el marco normativo durante los desastres.
- Participar activamente en simulacros y procesos de actualización.

#### 5. Métodos y Técnicas

El módulo combina diversos métodos y técnicas de enseñanza para apoyar diferentes niveles y estilos de aprendizaje:

- **Instrucción Directa:** Se utilizan sesiones cortas de presentación para transmitir los conceptos básicos y el marco legal.
- **Trabajo en Grupo y Presentación Oral:** Cada grupo prepara propuestas de solución para el escenario y las presenta a los demás participantes. Este proceso fortalece tanto las habilidades de comunicación como la colaboración en equipo.

#### 6. Evaluación

##### Criterios de Evaluación

1. Identifica correctamente los peligros del laboratorio y los factores de riesgo.
2. Enumera y explica completamente los pasos de preparación antes del desastre.
3. Aplica el protocolo de respuesta de emergencia según el tipo de desastre.
4. Implementa correctamente los protocolos de comunicación durante y después del desastre.
5. Determina las prioridades relacionadas con la seguridad de muestras y equipos.
6. Aplica los requisitos de bioseguridad según el nivel BSL.
7. Transmite con precisión las responsabilidades legales y la normativa.
8. Planifica el proceso de transición de regreso a las operaciones después del desastre.

#### 7. Escenario: Aguas en Ascenso

El siguiente escenario está diseñado para que los participantes experimenten los procesos de toma de decisiones en condiciones de desastre. El escenario se presenta en tres fases consecutivas.

**Fase 1: Alerta Temprana** Debido a las fuertes lluvias durante todo el fin de semana, el agua comienza a subir en el sótano/planta baja donde se encuentra el laboratorio. El primer miembro del personal que llega al laboratorio el lunes por la mañana nota 5-10 cm de agua en el pasillo y que el agua se filtra rápidamente por debajo de la puerta.



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

**Fase 2: Escalada de la Crisis** El nivel del agua ha alcanzado los 20 cm. Las botellas de ácido y los bidones de residuos en los armarios a nivel del suelo están a punto de volcarse debido a la fuerza de flotación del agua.

**Fase 3: Recuperación** El agua ha comenzado a bajar; sin embargo, el suelo del laboratorio está cubierto de lodo y posiblemente de sustancias químicas derramadas.

## **8. Antes del Desastre: Evaluación de Riesgos y Fortalecimiento de Infraestructura**

La preparación para desastres comienza mucho antes de que ocurra el evento. Para que el plan de desastres del laboratorio sea efectivo, deben realizarse de manera meticulosa la evaluación de riesgos, el fortalecimiento físico y los procesos de documentación.

### **8.1 Preparación Estructural**

- Análisis de resistencia sísmica del edificio
- Implementación de medidas de protección contra inundaciones
- Fijación al suelo de los equipos críticos
- Ordenamiento de puertas contra incendios y rutas de evacuación
- Instalación de generadores de emergencia y sistemas UPS

### **8.2 Planificación y Documentación**

- Preparación de un plan de respuesta ante desastres por escrito
- Copia de seguridad y archivo digital de los procedimientos críticos
- Creación de un árbol de comunicación de emergencia
- Establecimiento de sistemas de seguro y registro de daños
- Planificación de simulacros regulares y programas de capacitación del personal
- Preparación y actualización de tarjetas de funciones
- Integración con el Plan Hospitalario de Desastres (HAP) mediante la gestión de notificaciones
- Establecimiento de cooperación con laboratorios hermanos

### **8.3 Seguridad de Equipos, Sustancias Químicas y Muestras**

#### **Inventario de Sustancias Químicas**

- Mantener actualizado el archivo de Hojas de Datos de Seguridad (SDS)
- Preparación de mapas de compatibilidad de almacenamiento químico
- Mantener listos contenedores secundarios y kits para derrames
- Cumplimiento de los límites de cantidad de materiales inflamables

#### **Muestras Biológicas**

- Provisión de respaldo de cadena de frío e infraestructura UPS
- Instalación de sistemas de alarma de temperatura en refrigeradores
- Elaboración de protocolos de respaldo de muestras
- Planes de almacenamiento adecuados a la clasificación de Nivel de Bioseguridad (BSL)



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

## Protección de Equipos

- Preparación de inventario de dispositivos críticos
- Medidas de protección contra humedad y fluctuaciones de voltaje
- Adquisición de analizadores portátiles de respaldo
- Copia de seguridad en la nube de los registros de calibración

## 9. Durante el Desastre: Protocolos de Respuesta de Emergencia

El pánico es el mayor peligro durante un desastre. Tomar las decisiones correctas en los primeros 60 segundos afecta directamente tanto la seguridad del personal como la del laboratorio.

1. **DETENER:** Detener inmediatamente todos los experimentos y procesos químicos. Cerrar las campanas extractoras y las válvulas de gas.
2. **PROTEGER:** Colocarse el equipo de protección personal. Cerrar y bloquear los contenedores biológicos y químicos.
3. **NOTIFICAR:** Llamar al supervisor de seguridad, al director del laboratorio y al 112. Activar el árbol de comunicación de emergencias.
4. **EVACUAR:** Dirigirse al punto seguro de reunión según el plan de evacuación. No usar ascensores.

### 9.1 Protocolo de Comunicación

- El árbol de comunicación de desastres debe estar preparado con antelación y comunicado a todo el personal.
- Los números de emergencia de todos los miembros del equipo deben estar registrados.
- Las radios y herramientas de comunicación alternativas deben mantenerse listas.
- Se debe notificar oportunamente a otras instituciones (hospital, dirección provincial de salud).
- Se deben definir los protocolos de información en redes sociales y prensa.

### 9.2 Gestión de la Crisis

- Iniciar el proceso de gestión de incidentes según el tipo de desastre.
- Realizar la distribución de tareas del personal según las tarjetas de funciones.
- Garantizar la seguridad de las muestras según la lista de prioridades.
- Contactar al laboratorio hermano y redirigir las pruebas prioritarias.

### 9.3 Prevención de Pérdidas Críticas

- Preparar refrigeradores móviles para muestras de investigación.
- Verificar las copias de seguridad en la nube para evitar pérdida de datos.
- Activar el generador portátil ubicado en un área segura.
- Cubrir los dispositivos vitales (PCR, centrífuga) con cubiertas protectoras.
- Colocar sustancias químicas dañadas en bolsas estériles y etiquetarlas.

## 10. Después del Desastre: Evaluación de Daños y Descontaminación



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

El proceso posterior al desastre debe gestionarse con un enfoque sistemático y por fases. Los retornos apresurados pueden crear riesgos para la salud y aumentar los daños en los equipos.

### ***10.1 Primeras 24 Horas***

- Permitir el acceso al laboratorio solo con equipos autorizados y equipados.
- Realizar la evaluación de daños estructurales con ingenieros expertos.
- Verificar si hay fugas de materiales peligrosos.
- Marcar y aislar las zonas con derrames químicos y biológicos.

### ***10.2 Primeros 1-7 Días***

- Activar el equipo de descontaminación.
- Realizar controles de seguridad eléctrica y mecánica de los dispositivos.
- Realizar la evaluación de riesgos biológicos según el nivel BSL.
- Registrar los materiales dañados y preparar planes de eliminación.

### ***10.3 Primeras 1-4 Semanas***

- Implementar el protocolo de reapertura del laboratorio.
- Renovar y verificar las calibraciones.
- Iniciar los procesos de seguro y compensación de daños.
- Proporcionar apoyo psicológico al personal y organizar sesiones informativas.

### ***10.4 Evaluación de Bioseguridad y Recuperación de Muestras***

#### **Evaluación de Bioseguridad**

- Aplicar precauciones de contacto estándar para muestras BSL-1/2.
- Implementar procedimientos de evacuación aislada para muestras BSL-3/4.
- Realizar pruebas microbiológicas ambientales mediante muestreo de aire y superficies.
- Registrar e informar la eliminación de residuos biológicos.
- Notificar a laboratorios de referencia cuando sea necesario y solicitar apoyo.

#### **Orden de Prioridad en la Recuperación de Muestras**

1. Muestras críticas de investigación (irreemplazables)
2. Materiales de referencia estándar
3. Muestras diagnósticas (basadas en pacientes)
4. Otras muestras clínicas rutinarias

## **11. Principios Generales del Plan de Desastres**

Para que un plan de desastres de laboratorio sea efectivo, debe cumplir las siguientes cualidades básicas:

- **Simplicidad:** El plan debe estar escrito en un lenguaje claro y sencillo que todo el personal pueda entender fácilmente.



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

- **Claridad:** Las responsabilidades, procedimientos y pasos de comunicación deben definirse de forma clara y sin ambigüedades.
- **Flexibilidad:** El plan debe estar diseñado para adaptarse a diferentes tipos de desastres y condiciones.
- **Adaptabilidad:** Debe poder adaptarse fácilmente a diferentes horarios de trabajo y números de personal.
- **Actualizabilidad:** El plan debe revisarse periódicamente y mantenerse actualizado mediante simulacros.

## 12. Responsabilidades Legales del Personal

El personal de laboratorio actúa no solo como personal técnico, sino también como funcionarios públicos durante los desastres. En este contexto aplican las siguientes obligaciones legales:

### 12.1 Seguridad de las Muestras

El personal es responsable de colocar de forma segura las muestras críticas incluidas en la “lista de muestras prioritarias” (por ejemplo, muestras de análisis relacionadas con una sospecha de brote activo) en un contenedor seguro y evacuarlas durante la evacuación. Esta tarea debe realizarse sin poner en riesgo su propia seguridad.

### 12.2 Obligación de Reporte

En caso de fuga biológica o pérdida de muestras en el laboratorio, el personal debe informar la situación lo antes posible al Gestor de Desastres Institucional y a la Unidad de Enfermedades Transmisibles de la Dirección Provincial de Salud.

### 12.3 No Abandonar el Puesto ni el Lugar de Trabajo

De acuerdo con el Plan de Respuesta ante Desastres de Turquía (TAMP), cuando se declara un desastre de nivel “S3” o “S4”, todo el personal de salud, incluidos los especialistas de laboratorio, no puede tomar permisos; están obligados a permanecer en su puesto de trabajo o presentarse cuando sean llamados.

### 12.4 Legislación Relevante

- ISO 22301:2012 – Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio (aceptado por 156 países)
- 25 de mayo de 2021 – Reglamento sobre Servicios de Salud en Desastres y Emergencias
- Artículo 6/1 del Reglamento: Planificación de servicios hospitalarios móviles y formación del personal (a nivel ministerial)
- Artículo 8 del Reglamento: Continuación de los servicios de salud rutinarios sin interrupciones
- Decisión de Principio 2025/42: Reglas que deben seguir los funcionarios públicos en desastres y emergencias (restricciones éticas y de publicación en redes sociales)
- TAMP – Registro de nombres y períodos de trabajo del personal que participa en las operaciones de respuesta



“Developing a Biosecurity Training Program for Preparedness for Future Disasters and Increasing the Vocational Skills of Microbiology Laboratory Health Professionals” (MicroLabSecure)

## REFERENCIAS

- AFAD <https://www.afad.gov.tr/>
- AFAD 2024-2028 Stratejik Planı <https://www.afad.gov.tr/stratejik-planlari>
- Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afetmudahale-planlari>
- Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP) [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e\\_Kutuphane/Planlar/28032022-TARAP-kitap\\_V6.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/28032022-TARAP-kitap_V6.pdf)
- <https://www.jove.com/v/10379/safety-guidelines-in-case-of-a-laboratory-emergency>
- [https://www.aphl.org/aboutAPHL/publications/Documents/QS\\_PracticalGuideFloods\\_62015.pdf](https://www.aphl.org/aboutAPHL/publications/Documents/QS_PracticalGuideFloods_62015.pdf)
- <https://www.cdc.gov/lab-training/php/courses/biothreat-rule-out-refer-exercise-1.html>
- <https://prepareiowa.training-source.org/training/courses/>
- [https://applications.emro.who.int/docs/EMROPub\\_2017\\_EN\\_20195.pdf](https://applications.emro.who.int/docs/EMROPub_2017_EN_20195.pdf)