

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0240-2025

Arequipa, 12 de mayo del 2025.

Visto el Oficio N° 126-2025-UM-OPPM-UNSA, de la Unidad de Modernización de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, a través del cual remite el proyecto de **PROTOCOLO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y LABORATORIO ESPECIALIZADO – CIALE**.

CONSIDERANDO:

Que, la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa está constituida conforme a la Ley N° 30220, Ley Universitaria, y se rige por sus respectivos estatutos y reglamentos, siendo una comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, ética, científica y tecnológica con una clara conciencia de nuestro país como realidad multicultural.

Que, el artículo 8° de la Ley Universitaria Ley N° 30220, concordante con el artículo 8° del Estatuto de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, referente a la autonomía universitaria establece lo siguiente: “(...) *Esta autonomía se manifiesta en los siguientes regímenes: (...) 8.1 Normativo, implica la potestad autodeterminativa para la creación de normas internas (Estatuto y Reglamentos) destinadas a regular la institucionalidad universitaria (...)*”.

Que, asimismo, el artículo 59° de la Ley Universitaria Ley N° 30220, en concordancia con el artículo 151° del Estatuto de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, disponen que: “*El Consejo Universitario tiene las siguientes funciones: (...) 59.2 Dictar el reglamento general de la universidad, el reglamento de elecciones y otros reglamentos internos especiales, así como vigilar su cumplimiento (...)*”.

Que, el artículo 117° de la Ley Universitaria Ley N° 30220 Ley Universitaria, establece que: “*El vicerrectorado de investigación puede contar con un órgano consultivo con investigadores destacados, internos y externos a la universidad. Estas direcciones se rigen por reglamentos específicos dentro del marco de la Ley*”.

Que, nuestro Estatuto Universitario vigente, establece en el artículo 5° que la Universidad tiene los siguientes fines: “(...) 5.5. Realizar y promover la investigación Científica, tecnológica y humanística, así como la creación intelectual y artística (...) 5.8 promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial (...)”.

Que, al respecto, mediante Resolución de Asamblea Universitaria N° 0029-2024 del 17 de diciembre de 2024, se aprobó la autorización de constitución del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados de Ingenierías de la UNSA (CIALE-INGENIERÍAS); en esa línea, mediante Oficio N° 1161-2025-VRI, el Vicerrector de Investigación remitió para la revisión de la Unidad de Modernización el proyecto de Reglamento General de Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados –CIALE.

Que, asimismo con Resolución de Consejo Universitario N° 237-2025 del 12 de mayo del 2025, se aprobó el **REGLAMENTO GENERAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y LABORATORIOS ESPECIALIZADOS – CIALE**, de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Que, mediante el documento del visto, la Unidad de Modernización, remitió para aprobación el **PROTOCOLO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y LABORATORIO ESPECIALIZADO – CIALE**, elaborado por el Vicerrectorado de Investigación, el cual tiene por objetivo general: Establecer las normas de seguridad y protocolos para prevenir

RCU Nº 0240-2025

12/05/2025

accidentes, garantizando el correcto uso de los equipos, materiales y áreas comunes del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados de Ingenierías, en adelante CIALE; y, por **objetivos específicos**: a) Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal y visitantes externos; b) Implementar protocolos para prevenir accidentes y garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad en las instalaciones del CIALE; y, c) Proporcionar directrices claras para la respuesta ante emergencias y la gestión de riesgos específicos.

Que, en consecuencia, el Consejo Universitario en su sesión del 06 de mayo del 2025, acordó aprobar el **PROTOCOLO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y LABORATORIO ESPECIALIZADO – CIALE**, de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Por estas consideraciones y conforme a las atribuciones conferidas al Consejo Universitario por la Ley Universitaria Ley Nº 30220.

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR el **PROTOCOLO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y LABORATORIO ESPECIALIZADO – CIALE** de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; que consta de Tres (03) numerales y Dos (02) Anexos; el mismo que forma parte integrante de la presente resolución.

SEGUNDO: DISPONER que la Oficina de Comunicación e Imagen Institucional, en coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información, responsable de la Elaboración y Actualización del Portal de Transparencia, se encarguen de la publicación de la presente Resolución en la Página Web de la Universidad.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

DRA. RUTH MARITZA CHIRINOS LAZO
SECRETARIA GENERAL



DR. HUGO JOSE ROJAS FLORES
RECTOR



C.c.: VR.AC, VR.INV(exp), FACULTADES, Escuelas Profesionales, CIALE, DIGA, UM, OCII, OTI, y Archivo.
/mre...

UNIDAD DE MODERNIZACIÓN	Versión	1	
	Aprobado	RCU N° 0249 -2025	12/05/2025



UNSA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

**PROTOCOLO DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN
APLICADA Y LABORATORIOS ESPECIALIZADOS – CIALE**

	Nombres y Apellidos	Dependencia	Firma	Fecha
Elaborado por:	Dr. Henry Gustavo Polanco Cornejo	Vicerrectorado de Investigación	 	25/03/2025
Revisado por:	Dr. Marco Antonio Camacho Zárate Mg. Ing. Gisella del Pilar Zuñiga Moreno	Unidad de Modernización	  	28/03/2025
Aprobado por:	Dr. Hugo José Rojas Flores	Consejo Universitario	 	12/05/2025

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
1. OBJETIVOS	3
1.1. Objetivo general	3
1.2. Objetivos específicos	3
2. ALCANCE	3
3. PROTOCOLO PARA LOS USUARIOS DEL CIALE.....	3
3.1. Normas de conducta y prohibiciones al personal que ingrese a los laboratorios	3
3.2. Normas generales de seguridad y trabajo del personal.....	4
3.3. Riesgos asociados a las actividades del CIALE	6
3.4. Equipo de protección personal (EPP).....	6
3.5. Protocolo en caso de sismo.....	6
3.6. Protocolo en caso de emergencia.....	7
3.7. Protocolo en caso de incendios	8
3.8. Procedimientos ante emergencias	9
3.8.1. Caso de derrames químicos	9
3.8.2. Caso Cortes Eléctricos o Fugas de Gas.....	9
3.8.3. Caso de accidente, lesión o molestias	10
3.8.4. Caso riesgo estructural.....	10
3.8.5. Almacenamiento seguro de MAPEL (materiales peligrosos)	10
3.8.6. Emergencias mayores.....	10
3.8.7. Aspectos varios	10
3.9. Disposición final de residuos	11
3.10. Mantenimiento y supervisión	12
3.11. Manejo de incidentes, comunicación y reportes	12
3.12. Supervisión y evaluación	12
3.13. Consideraciones complementarias	13
ANEXO I	14
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	14
ANEXO II	18
INCOMPATIBILIDADES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	18



INTRODUCCIÓN

En los laboratorios del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados - CIALE, podemos encontrar diversos riesgos que pueden causar accidentes como (golpes, caídas al mismo nivel, quemaduras, cortes, intoxicaciones, incendios, etc.) y enfermedades profesionales (a consecuencia de la exposición continua a contaminantes químicos, físicos, biológicos y disergonómicos); en tal sentido, este protocolo tiene como objetivo establecer medidas de prevención y respuesta ante emergencias, para garantizar la seguridad y salud de todos los trabajadores, investigadores y visitantes externos.

A fin de garantizar la seguridad en el uso de laboratorios, es necesario establecer normas y criterios en el desarrollo de las actividades de enseñanza, investigación y extensión en los laboratorios del CIALE.

El presente protocolo norma los lineamientos de seguridad cuya finalidad es la prevención de accidentes y enfermedades profesionales en las personas que acceden a los laboratorios donde se realicen prácticas de docencia, investigación y extensión.



1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Establecer las normas de seguridad y protocolos para prevenir accidentes, garantizando el correcto uso de los equipos, materiales y áreas comunes del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados de Ingenierías, en adelante CIALE.

1.2. Objetivos específicos

- 1.2.1. Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal y visitantes externos.
- 1.2.2. Implementar protocolos para prevenir accidentes y garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad en las instalaciones del CIALE.
- 1.2.3. Proporcionar directrices claras para la respuesta ante emergencias y la gestión de riesgos específicos.

2. ALCANCE

El presente protocolo será aplicado para todo el personal de: investigadores, técnicos, administrativos, estudiantes, seguridad, limpieza y visitantes que ingresen al CIALE; involucrando las zonas comunes como: auditorio, salas de reuniones, oficinas, pasillos, cafetería, baños y áreas restringidas. Cada área tendrá su propio protocolo interno de seguridad en específico.

3. PROTOCOLO PARA LOS USUARIOS DEL CIALE

3.1. Normas de conducta y prohibiciones al personal que ingrese a los laboratorios

Normas de conducta:

- 3.1.1. Utilizar la vestimenta apropiada (guardapolvo preferentemente de algodón y de mangas largas, zapatos cerrados) para realizar trabajos de laboratorio, mantener el cabello recogido y evitar el uso de accesorios colgantes).
- 3.1.2. Cubrir heridas (si las tuviera) para evitar contagiarse.
- 3.1.3. Mantener el orden y limpieza de los lugares de trabajo, antes, durante y después de la ejecución de cualquier tarea.
- 3.1.4. Lavar las manos al entrar y salir del laboratorio y cuando se tenga contacto con algún producto químico.
- 3.1.5. Transitar por el laboratorio con precaución. No correr dentro del laboratorio, en caso de emergencia mantener la calma, transitar rápidamente y conservar su derecha.
- 3.1.6. Disponer sus prendas y objetos personales en el lugar destinado para tal fin, no dejar sobre la mesa de trabajo.
- 3.1.7. Conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: extintores, salidas de emergencia, mantas ignífugas, lavaojos, gabinete para contener derrames, accionamiento de alarmas, etc.
- 3.1.8. Almacenar los materiales en las estanterías de forma ordenada y estable, asegurando que no representen riesgo de caída ni generen condiciones inseguras.



Está terminantemente prohibido:

- 3.1.9. La ingesta de alimentos, tomar bebidas y fumar.
- 3.1.10. Guardar alimentos en el laboratorio, y en los ambientes que contengan sustancias químicas.
- 3.1.11. Usar pulseras, anillos, bufandas y otros accesorios o emplear cosméticos en el laboratorio. Estos pueden absorber sustancias químicas.
- 3.1.12. Llevar el cabello suelto.
- 3.1.13. Manipular los lentes de contacto en el laboratorio, a no ser para removerlos y poder usar la fuente lavaojos en caso de una emergencia.
- 3.1.14. Bloquear las rutas de escape o pasillos con equipos, máquinas u otros elementos/materiales que entorpezcan la correcta circulación.
- 3.1.15. Jugar, hacer bromas en el laboratorio, ya que los laboratorios son ambientes de estudio y trabajo.

3.2. Normas generales de seguridad y trabajo del personal

- 3.2.1. Seguir las indicaciones del personal a cargo y personal técnico, al ingresar al laboratorio.
- 3.2.2. Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el/los laboratorio/s.
- 3.2.3. Conocer donde se ubican las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio. Dicho documento contendrá la información sobre los riesgos de un material o sustancia química.
- 3.2.4. No realizar experimentos sin autorización.
- 3.2.5. Conocer la metodología y procedimientos para el trabajo a realizar en el laboratorio.
- 3.2.6. Usar exclusivamente los elementos de protección personal dentro del laboratorio.
- 3.2.7. Utilizar los elementos de protección personal determinados de acuerdo con el riesgo al cual está expuesto para el tipo de trabajo que realice (gafas, guantes, máscaras, etc.). Revisar periódicamente.
- 3.2.8. Los elementos de protección personal son de uso individual e intransferible.
- 3.2.9. Usar vestimenta apropiada y cómoda, que facilite la movilidad para la actividad que se desarrolla en los laboratorios. Debe cubrir áreas considerables de la piel, como los pantalones, blusas con mangas.
- 3.2.10. Usar calzado cerrado que cubra completamente los pies.
- 3.2.11. No utilizar recipientes alimenticios para contener productos químicos.
- 3.2.12. No utilizar vidrio agrietado. El material de vidrio en mal estado aumenta el riesgo de accidente.
- 3.2.13. Escoger el recipiente adecuado, teniendo en cuenta la cantidad de material o insumos que se va a utilizar, para realizar una reacción química.
- 3.2.14. Comprobar la temperatura de los materiales antes de cogerlos directamente con las manos.
- 3.2.15. No realizar trabajo en zonas con ventilación deficiente.
- 3.2.16. Mantener siempre en funcionamiento los sistemas de extracción y renovación mecánica de aire (si se cuenta con dichos sistemas).
- 3.2.17. Utilizar las campanas extractoras siempre que sea posible.
- 3.2.18. No devolver a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados.
- 3.2.19. No sacar sustancias químicas del laboratorio sin autorización.



- 3.2.20. No arrojar productos sólidos a la pila de lavar. Se vierte el líquido que los acompaña, se lavan por decantación con agua y se disponen en el sitio que se indique.
- 3.2.21. Desechar los residuos en los recipientes o contenedores tal como esté indicado en el plan de gestión.
- 3.2.22. Recoger los materiales, reactivos, equipos, entre otros y ubicarlos en sus respectivos lugares; al finalizar las actividades que se desarrolle.
- 3.2.23. Mantener limpia la cristalería.
- 3.2.24. Mantener los compuestos químicos y el equipo lejos del borde de la mesa de trabajo.
- 3.2.25. En caso de producirse quemaduras al tocar algo caliente, retirarse de la fuente de calor, lavar con abundante agua fría y aplicar pomada para quemaduras que se encuentra en el botiquín.
- 3.2.26. Comunicar inmediatamente al encargado del laboratorio, en caso de producirse un accidente, quemadura o lesión.
- 3.2.27. Asegurar la desconexión de equipos, agua y gas al terminar el trabajo.
- 3.2.28. Antes de salir del laboratorio, quitarse los elementos de protección y ubicarlos en el espacio destinado para tal fin.
- 3.2.29. No recibir visitas durante el desarrollo de sus actividades del laboratorio.
- 3.2.30. Los visitantes, sin importar la razón de su visita, deben de estar autorizados antes de entrar al laboratorio, y dependiendo de las actividades que vayan a realizar utilizarán obligatoriamente la bata y elementos de protección personal.
- 3.2.31. Utilizar guantes apropiados para evitar el contacto con sustancias química o material biológico. Toda persona cuyos guantes se encuentren contaminados no deberá tocar objetos, ni superficies, tales como: teléfono, lapiceros, manijas de cajones o puertas, cuadernos, etc. Los guantes se deben retirar en forma segura.
- 3.2.32. No pipetear con la boca, utilizar los elementos adecuados para realizar la tarea.
- 3.2.33. No se permitirá correr en los laboratorios.
- 3.2.34. Siempre que sea necesario proteger los ojos y la cara de salpicaduras o impactos se utilizarán anteojos de seguridad, viseras o pantallas faciales u otros dispositivos de protección. Cuando se manipulen productos químicos que emitan vapores o puedan provocar proyecciones, se evitará el uso de lentes de contacto.
- 3.2.35. Todo material corrosivo, tóxico, inflamable, oxidante, radiactivo, explosivo o nocivo deberá estar adecuadamente etiquetado.
- 3.2.36. Se requerirá el uso mascarillas descartables (N95) cuando exista riesgo de producción de aerosoles (mezcla de partículas en medio líquido) o polvos, durante operaciones de pesada de sustancias tóxicas o biopatógenas, apertura de recipientes con cultivos después de agitación, etc.
- 3.2.37. Las prácticas que produzcan gases, vapores, humos o partículas, que pueden ser riesgosas por inhalación deben llevarse a cabo bajo campana/cabina de extracción. Cuando ello no sea posible se debe utilizar respirador completo con los filtros adecuados
- 3.2.38. Se deberá verificar la ausencia de vapores inflamables antes de encender una fuente de ignición.
- 3.2.39. No se operará con materiales inflamables o solventes sobre llama directa o cerca de las mismas.
- 3.2.40. Para calentamiento, sólo se utilizarán resistencias eléctricas o planchas calefactoras blindadas. Prestar especial atención al punto de inflamación y de autoignición del producto.



- 3.2.41. Los laboratorios contarán con un botiquín de primeros auxilios con los elementos indispensables para atender casos de emergencia que puedan ocurrir.

3.3. Riesgos asociados a las actividades del CIALE

- 3.3.1. Golpes, caídas al mismo nivel, quemaduras y cortes por manejo inadecuado de equipos o materiales.
- 3.3.2. Intoxicaciones por exposición a sustancias químicas o gases sin ventilación adecuadas.
- 3.3.3. Incendios por fallos eléctricos, fugas de gas o manipulación de combustibles.
- 3.3.4. Enfermedades profesionales (respiratorias, musculoesqueléticas) por exposición prolongada a contaminantes o posturas inadecuadas.
- 3.3.5. Daños estructurales o emergencias que comprometan la evacuación segura.

3.4. Equipo de protección personal (EPP)

- 3.4.1. Utilizar los equipos de protección personal (guantes, lentes, mascarilla, etc.), adecuados para las actividades a realizar.
- 3.4.2. Usar zapatos cerrados y de suela antideslizante.
- 3.4.3. Usar mascarillas o respiradores con filtro, si manipulan sustancias peligrosas.
- 3.4.4. Contar con protección auditiva en áreas con alta exposición a ruido.
- 3.4.5. Utilizar únicamente la bata o mandil en el laboratorio.

Los elementos de protección personal se deben colocar al ingresar al laboratorio y antes de iniciar las actividades en dicha área, siendo utilizados exclusivamente para las actividades que fueron diseñadas.

La secuencia para vestir los elementos de protección personal es: bata y/o delantales, protección respiratoria, protección visual y guantes.

En caso de retiro la secuencia es: guantes, protección visual, protección respiratoria y bata y/o delantales.

3.5. Protocolo en caso de sismo

En caso de sismo el objetivo es proteger la integridad física de los usuarios del CIALE en las zonas de seguridad, es decir, lugares debidamente preestablecidos, para que el personal pueda ubicarse y resguardarse temporalmente.

3.5.1. Antes del sismo o terremoto

a. Señalización

- a.1. Se debe identificar y señalizar las zonas de seguridad interna, rutas de escape y salidas de emergencia.
- a.2. Identificar los puntos de reunión.
- a.3. Hacer de conocimiento a todo el personal a las zonas de seguridad internas, rutas de escape, salidas de emergencia y puntos de reunión.



b. Rutas de evacuación

- b.1. Verificar constantemente que los objetos ubicados en lugares elevados (tales como ventiladores, aire acondicionado, luminarias u otros) se encuentren firmemente sujetos de tal manera que no puedan caer.
- b.2. Se debe verificar permanentemente la buena distribución y ubicación de muebles y objetos.
- b.3. Verificar que en todo momento se mantengan las rutas de salida o escape libres de cualquier obstáculo, de tal manera que permita la fluidez de la evacuación.

3.5.2. Durante el sismo o terremoto

- a. Una vez iniciado el sismo se procederá a ubicarse en las zonas seguras, hasta que cese el movimiento.
- b. En las zonas de reunión se deberá esperar por lo menos 15 minutos, con la finalidad de prevenir una réplica, en este lapso los brigadistas verificarán que todo el personal de su área ha evacuado a la zona de reunión. De ser necesario, se procederá a la evacuación del establecimiento.
- c. Los brigadistas de emergencias determinarán si las condiciones lo permiten, el retorno a las instalaciones.

3.5.3. Despues del sismo o terremoto

- a. Luego de terminado el sismo, se debe evaluar los daños a los equipos e instalaciones del local, así como preparar los informes correspondientes.
- b. Finalmente, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger los equipos, las brigadas, los monitores de emergencias, así como la actuación del personal en general durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores.

3.6. Protocolo en caso de emergencia

Ante una eventualidad que se presente en el CIALE, (caídas de altura, electrocución, quemaduras, otros) siempre mantener la calma y seguir las instrucciones del equipo de emergencia.

El objetivo es proteger al personal accidentado mediante primeros auxilios y traslado de inmediato a un hospital o clínica para su atención por profesional médico especializado.

- 
- 
- 3.6.1. Antes del accidente: Se debe capacitar al personal responsable del laboratorio en el curso de primeros auxilios, a fin prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, alumno o visitante, hasta la llegada del personal médico o paramédico al lugar del accidente o su traslado a un nosocomio para su atención profesional.
 - 3.6.2. Durante el accidente: Auxiliar de inmediato al accidentado empleando Acciones Generales de Primeros Auxilios.

- 3.6.3. Despues del accidente: Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en el arribo de la ambulancia o auxilio médico.

3.7. Protocolo en caso de incendios

- 3.7.1. Mantenga la calma. Lo más importante es ponerse a salvo y dar aviso a los demás.
- 3.7.2. Si hay alarma, acciónela. Si no grita para alertar al resto.
- 3.7.3. Se dará aviso inmediatamente al coordinador del Laboratorio o autoridad del CIALE, informando el lugar y las características del siniestro. Si el fuego es pequeño y sabe utilizar un extintor, úselo. Revisar periódicamente el perfecto estado de los extintores.
- 3.7.4. Si el fuego es de consideración, no se arriesgue y manteniendo la calma ponga en marcha el plan de evacuación.
- 3.7.5. Si debe evacuar el sector apague los equipos eléctricos y cierre las llaves de gas.
- 3.7.6. Evacue la zona por la ruta asignada.
- 3.7.7. No corra, camine rápido, cerrando a su paso la mayor cantidad de puertas.
- 3.7.8. No utilice ascensores.
- 3.7.9. No lleve consigo objetos, pueden entorpecer su salida.
- 3.7.10. Si pudo salir por ninguna causa vuelva a entrar. Deje que los equipos especializados se encarguen.
- 3.7.11. Un conato de incendio, puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- 3.7.12. Si se produce un incendio tener en cuenta:
- Retirar los productos químicos inflamables que se encuentren cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego en la medida de sus posibilidades.
 - Si usted ha sido capacitado en el uso de extintores y la intervención no entraña peligro, ubíquese entre el fuego y la salida de escape (por ejemplo, la puerta) e intente extinguir el fuego desde su posición, pero se debe asegurar que se pueda salir del área.
 - Escoja el extintor según el tipo de fuego generado para un equipo eléctrico debe utilizarse el extintor de CO₂ (solo para conatos).
 - Si no sabe usar el extintor, cierre puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona.
- 3.7.1. Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).
- 3.7.2. En un lugar visible y de fácil acceso dentro del laboratorio debe mantenerse:
- Horario de atención del laboratorio
 - Líneas de emergencia
 - Número telefónico de la Dirección, administración y secretaría: (54) 20434
 - Número telefónico de la Cruz Roja Peruana: 116
 - Número Telefónico de la Compañía de Bomberos¹: (54) 241833

¹ Números referenciales, los cuales pueden ser actualizados.

3.8. Procedimientos ante emergencias

3.8.1. Caso de derrames químicos

- a. Atender a cualquier persona que pueda haber sido afectada, retirándola del lugar.
- b. La persona afectada debe sacarse la ropa que está en contacto con la sustancia química y proceder a lavar con abundante agua por un tiempo mínimo de veinte (20) minutos.
- c. Notificar a las personas que se encuentren en las áreas cercanas acerca del derrame.
- d. Retirar los elementos necesarios del gabinete antiderrame.
- e. Coloque la cinta de demarcación para advertir el peligro.
- f. Evacuar a toda persona no esencial del área del derrame.
- g. Si el derrame es de material inflamable, apagar las fuentes de ignición, y las fuentes de calor.
- h. Evite respirar los vapores del material derramado, si es necesario utilizar una máscara respiratoria con filtros apropiados al tipo de derrame.
- i. Ventilar la zona.
- j. Utilizar los elementos de protección personal tales como equipo de ropa resistente a ácidos, bases y solventes orgánicos y guantes.
- k. Confinar o contener el derrame, evitando que se extienda. Para ello extender los cordones en el contorno del derrame.
- l. Luego absorber con los paños sobre el derrame.
- m. Deje actuar y luego recoger con pala y colocar el residuo en la bolsa roja para derrames de material biológico, bolsa amarilla para derrames químicos y ciérrela.
- n. Comuníquese con el coordinador del laboratorio o autoridad del CIALE para informar sobre el derrame.
- o. Si el derrame es de algún elemento muy volátil deje dentro de la campana hasta que lo retire para su disposición.
- p. Lave el área del derrame con agua y jabón. Seque bien.
- q. Cuidadosamente retire y limpie todos los elementos que puedan haber sido salpicados por el derrame.
- r. Descarte los guantes y otros elementos contaminados junto a los residuos.
- s. Si considera que no puede contener el derrame, comunicarse con el coordinador del laboratorio o autoridad del CIALE informando la ubicación, sustancia derramada. Atender a cualquier persona que pueda haber sido afectada, retirándola del lugar.

3.8.2. Caso Cortes Eléctricos o Fugas de Gas

- a. Si al enchufar una máquina se dispara el diferencial, podría presentar una fuga eléctrica por tanto no intentar manipular y optar por desconectar la máquina y colocar un cartel que diga “Avería no utilizar”, dar aviso y solicitar servicio técnico. Desconectar los equipos electrónicos y reportar inmediatamente al área administrativa del CIALE.
- b. Cerrar las válvulas de gas y no prender los interruptores si se percibe un olor extraño.
- c. Evacuar el lugar y dejar ventilar el área.

3.8.3. Caso de accidente, lesión o molestias

- a. Prestar los primeros auxilios y dar aviso al Equipo de Emergencia.
- b. En caso de ser grave no mover a la persona lesionada si hay sospecha de fractura o trauma grave.
- c. Reportar síntomas tempranos de fatiga, dolor de cabeza o tensión muscular.
- d. Registrar el incidente y las acciones tomadas en el formato correspondiente.

3.8.4. Caso riesgo estructural

- a. Mantener la calma, identificar la ruta de evacuación más cercana.
- b. Alejarse de los productos químicos y material de vidrio.
- c. No usar el elevador ni escaleras durante el movimiento.

3.8.5. Almacenamiento seguro de MAPEL (materiales peligrosos)

- a. El objetivo es, de disponer de un sitio seguro de conservación y depósito de productos químicos, para evitar la combinación accidental de sustancias químicas con otras incompatibles que pudiera dar lugar a reacciones peligrosas o violentas, con la posibilidad de generar incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pudieran comprometer la salud de las personas, las instalaciones y/o el medio ambiente y prevenir situaciones graves que pudieran presentarse por derrames, fugas o roturas de envases.
- b. Al almacenar sustancias químicas considere que hay cierto número de ellas que son incompatibles y pueden reaccionar peligrosamente entre sí.
- c. No almacene en estantes sobre mesadas o en altura sustancias corrosivas, toxicas, inflamables, irritantes, etc. Los estantes en altura donde coloque materiales deben contar con una baranda de contención para evitar accidentes.
- d. Almacene sustancias químicas en estantes bajo mesadas. Deben ser mantenidas en bandejas de material adecuado, capaces de contener el volumen derramado.
- e. Los cilindros de gases comprimidos y licuados deben asegurarse en posición vertical con pinzas, grampas y correas o cadenas a la pared en sitios de poca circulación, protegidos de la humedad y fuentes de calor, de ser posible en el exterior. Las cadenas deben estar colocadas de tal forma de garantizar que no haya posibles desplazamientos que originen caídas. No se deben amarrar más de un tubo.

**3.8.6. Emergencias mayores**

Avisar a la administración, encargado de seguridad, equipo de emergencia. Contando con el apoyo de entidades externas si no se pudiera solucionar (Bomberos, Emergencias médicas).

**3.8.7. Aspectos varios**

- a. No se permitirán instalaciones eléctricas precarias o provisorias. Se dará aviso inmediato a la Subunidad de Mantenimiento en caso de filtraciones o goteras que puedan afectar las instalaciones o equipos y puedan provocar incendios por cortocircuitos.

- b. Se informará a la administración cuando se necesiten dejar equipos funcionando en ausencia del personal del laboratorio.
- c. Se anotará en un lugar visible desde el exterior, los teléfonos de los responsables de cada laboratorio para que puedan ser consultados en caso de alguna anomalía verificada por el personal.

3.9. Disposición final de residuos

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de lo mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno. En la manipulación de residuos, tener en cuenta:

- 3.9.1. Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- 3.9.2. Se debe considerar los residuos como peligrosos y asumir el máximo nivel de protección, debiendo ser empacados en compartimientos cerrados y sellados en contenedores compatibles.
- 3.9.3. Minimice el tiempo de exposición, los residuos químicos y/o biológicos se deben recoger cada mes o cuando se considere necesario.
- 3.9.4. Identifique las sustancias químicas que conforman el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.
- 3.9.5. Determinar la peligrosidad de los residuos.
- 3.9.6. Depositar los residuos en contenedores etiquetados, segregados por tipo (líquido, sólido, o químico).
- 3.9.7. Evitar mezclar residuos sólidos con líquidos, los residuos vencidos se deben mantener en sus mismos frascos.
- 3.9.8. Etiquetar e identificar los envases de los residuos, fijando las etiquetas firmemente sobre el envase, debiendo ser anulada si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido.
- 3.9.9. El material de vidrio roto, contaminado no se depositará con los residuos comunes. Se descartará en bolsa amarilla envuelto en papel. El que sea necesario reparar se entregará limpio al taller.
- 3.9.10. Está prohibido descartar líquidos inflamables o tóxicos o corrosivos o material biológico por los desagües de las piletas, sanitarios o recipientes comunes para residuos. En cada caso se deberán seguir los procedimientos establecidos en la normatividad peruana para la gestión de residuos peligrosos
- 3.9.11. Depositar residuos en contenedores etiquetados y segregados (líquidos, sólidos, químicos).
- 3.9.12. Almacenar temporalmente en áreas designadas con señalización adecuada, trasladándolos al sótano (sala de residuos peligrosos).
- 3.9.13. Considerar volumen, periodicidad y neutralización para su eliminación; registrar en el "Formato de Registro de Generación de Residuos".
- 3.9.14. Los residuos se mantendrán temporalmente en las áreas designadas con una señalización adecuada.
- 3.9.15. Transportar los contenedores llenos a la sala de almacenamiento temporal de residuos peligrosos ubicada en el sótano.



3.9.16. Se deberá considerar para la eliminación (volumen de residuo generado, periodicidad de generación y facilidad de neutralización).

3.10. Mantenimiento y supervisión

- a. Se realizan inspecciones de seguridad trimestralmente para detectar el cumplimiento de los protocolos.
- b. Los protocolos serán actualizados anualmente, salvo que se presenten cambios inmediatos en la normativa.
- c. Se realizarán auditorías internas para evaluar el estado de los equipos, insumos, equipos de protección y la documentación requerida por la administración.

3.11. Manejo de incidentes, comunicación y reportes

3.11.2. Incidentes

- a. Notificar las incidencias que suceden en el lugar de trabajo de forma inmediata.
- b. Brindar un informe y el formulario de reporte de incidentes que debe de incluir (fecha, hora, ubicación del incidente, personas involucradas, descripción de lo ocurrido y las medidas tomadas).

3.11.3. Comunicación

- a. Notificar las emergencias al equipo de emergencia, encargado de seguridad y administración, de inmediato.
- b. Coordinar con entidades externas (bomberos, emergencias médicas) si es necesario.

3.11.4. Reportes

- a. Formato de Gestión de Residuos: Formato para registrar el tipo de residuo emitido por el laboratorio, la cantidad y otros aspectos relevantes de los mismo.
- b. Reporte de Incidentes: Formato para registrar daños, retrasos u otros problemas durante el traslado.

3.11.5. Herramientas

- a. Carros transportadores y montacargas.
- b. Materiales de empaque (espuma, cajas rígidas, protectores antivibración).
- c. Software para la gestión del inventario y traslados.

3.12. Supervisión y evaluación

- 3.12.2. Inspecciones trimestrales para verificar el cumplimiento de protocolos y el estado de equipos/EPP.
- 3.12.3. Auditorías internas para evaluar documentación y recursos de seguridad.
- 3.12.4. Actualización anual del protocolo, salvo cambios normativos previos.
- 3.12.5. Revisión de incidentes para identificar mejoras en prevención y respuesta.

3.13. Consideraciones complementarias

Todo laboratorio deberá contar con sus propios protocolos de seguridad para su área en específico.

Estas normas y protocolos de emergencias están diseñados conforme a la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo con su respectivo reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 005-2012-TR que establece las normas para garantizar las condiciones de trabajo seguras y saludables pro una cultura de prevención de riesgos laborales.



ANEXO I**GLOSARIO DE TÉRMINOS**

1. **Accidente laboral:** es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.
2. **Acto inseguro:** comportamiento que podría dar paso a la ocurrencia de un accidente.
3. **Agente químico cancerígeno:** sustancias y mezclas que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.
4. **Agente químico mutagénico:** las sustancias y mezclas que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.
5. **Agentes químicos tóxicos para la reproducción:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de estos, o afectar de forma negativa a la función o la capacidad reproductora.
6. **Alergénico:** son agentes que producen reacciones inmunológicas presentes en los laboratorios, síntomas que se asemejan al asma o dermatitis, son reacciones alergénicas típicas.
7. **Almacenamiento:** es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.
8. **Asociación Nacional Contra el Fuego (NFPA):** es un diagrama conocido como diamante o rombo, que consiste en un código de colores y números muy sencillos, que tiene por objetivo, la identificación separada de los peligros en situaciones de emergencia.
9. **Bioacumulación:** es el resultado neto de la absorción, transformación y eliminación de una sustancia por un organismo o a través de todas las vías de exposición, es decir aire, agua, sedimento, plantas, animales, suelo y alimentos.
10. **Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL):** son un conjunto de normas, procedimientos operacionales, prácticas establecidas y promulgadas por determinados organismos y son de obligatorio cumplimiento, para asegurar la calidad, seguridad e integridad; durante el desarrollo y obtener resultados con garantía de calidad en el laboratorio química.
11. **Contenedor primario:** recipiente que entrega el proveedor con la sustancia química.
12. **Derrame:** Fuga, descarga o emisión, producida por práctica o manipulación inadecuada de las sustancias peligrosas.
13. **Disposición final:** es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.
14. **Enfermedad:** condición física o mental adversa identificable que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.
15. **Enfermedad profesional:** todo estado patológico que sobrevenga como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos.
16. **Envenenamiento agudo:** es característica de la asimilación rápida de una sustancia, pueda que tenga efecto repentino, severo y fatal, como en el caso del envenenamiento por monóxido de carbono o cianuro.



17. **Envenenamiento crónico:** es característica de una exposición prolongada o repetitiva de una sustancia, los síntomas no se manifiestan de manera inmediata, por ejemplo, el envenenamiento por mercurio, hollín o plomo.
18. **Elemento de protección personal (EPP):** todo elemento fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.
19. **Etiqueta:** conjunto de elementos escritos o gráficos, relativos a la información de una sustancia química, la cual puede estar marcada, impresa, pintada o adherida en los contenedores o envases de las sustancias químicas
20. **Evacuación:** es la acción de desalojar una unidad, servicio o lugar, en que se ha declarado una emergencia.
21. **Extintor:** equipo con propiedades físicas y químicas diseñado para la extinción inmediata del fuego.
22. **Factor de riesgo:** existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que pueden producir lesiones o daños.
23. **Fuente de riesgo:** condición/acción que genera riesgo.
24. **Higiene Industrial:** conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales.
25. **Hoja de datos de seguridad (MSDS-Material Safety Data Sheet):** documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.
26. **Incompatibilidad:** es el proceso que sufren las mercancías peligrosas cuando, puestas en contacto entre sí, puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros.
27. **Impacto ambiental:** cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
28. **Incendio:** fuego de grandes proporciones que provoca daños a las personas a las instalaciones y al medio ambiente.
29. **Insumo Químico Fiscalizado (IQF):** son sustancias químicas normadas, reguladas, supervisadas y controladas por organismos especializados, para que no puedan ser utilizadas en actividades ilícitas, su uso debe ser racional y objetivo.
30. **Laboratorio químico:** es el espacio o lugar acondicionado con equipos, materiales y reactivos para realizar experimentos, investigaciones o trabajo de carácter académico, científico y técnico; cuyas condiciones de seguridad y ambientales se controlan y normalizan.
31. **Mapa de riesgo:** es un instrumento informativo dinámico en donde está representado relevantemente los peligros, riesgos y agentes contaminantes que permiten localizar los factores peligrosos y tóxicos en el ambiente de trabajo.
32. **Neutralizar:** hacer que una sustancia química sea neutra, que pierda su carácter ácido o básico.
33. **Número CAS:** es un número asignado para identificar de manera única e inconfundible sustancias químicas. Chemical Abstracts Service (CAS), es una división de la Sociedad Americana de Química y es quien asigna estos identificadores a cada compuesto químico o estructura molecular.
34. **Número ONU:** es el número de identificación para el transporte de sustancias químicas peligrosas, asignado por organización de las Naciones Unidas.



35. **Peligro:** fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas.
36. **Pictograma:** es la composición gráfica, que contiene un símbolo en el interior de un rombo, con borde rojo o negro, un color blanco de fondo, que sirve para comunicar información específica de peligro de una sustancia o mezcla.
37. **Prevención:** es el conjunto de acciones dirigidas a identificar, controlar y reducir los factores de riesgo biológico, del ambiente y de la salud.
38. **Producto químico:** designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos.
39. **Producto químico peligroso:** sustancias o mezclas químicas clasificadas, etiquetadas y envasadas como peligrosas según la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y de mezclas peligrosas.
40. **Producto químico tóxico:** son los productos químicos que pueden presentar un riesgo para la seguridad o salud de seres humanos o al medio ambiente debido a sus propiedades físicas, químicas o toxicológicas que son utilizadas en el laboratorio químico.
41. **Protocolo de seguridad en el laboratorio:** conocido también como procedimiento estándar de operaciones; es un documento o manual en donde se consigna las instrucciones que se deben seguir para realizar experimentos seguros previniendo los riesgos en el laboratorio químico.
42. **Reactivos:** son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos, tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.
43. **Residuo o desecho:** es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.
44. **Residuos no peligrosos:** son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.
45. **Residuos peligrosos:** son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radioactivas, volátiles, corrosivas y tóxicas, que puede causar daño a la salud humana y al medio ambiente. Así mismo, se consideran peligrosos los envases en paquetes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
46. **Riesgo:** combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.
47. **Riesgo Biológico:** es el riesgo vinculado a la exposición a microorganismos y los animales de laboratorio, que pueden dar lugar a enfermedades, su transmisión puede ser por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosas.
48. **Riesgo Físico:** riesgos vinculados a la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas; exposición a radiaciones ionizantes y/o no ionizantes; exposición a ruidos y vibraciones o una carga calórica sobre la piel y quemaduras.
49. **Riesgo químico:** es aquel riesgo susceptible de ser producido por la exposición no controlada a sustancias químicas, la cual puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la consecuente aparición de enfermedades.



50. **Sistema globalmente armonizado (SGA):** GHS: sus siglas en inglés; es una forma de clasificación y etiquetado de productos químicos, que busca garantizar que los trabajadores, reciban información adecuada, práctica, confiable y comprensible sobre los peligros de los distintos productos químicos.
51. **Trasvase:** procedimiento de pasar un líquido de un recipiente a otro.



ANEXO II
INCOMPATIBILIDADES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

1. Compuestos que reaccionan fuertemente con el agua
 - 1.1. Ácidos fuertes anhídridos,
 - 1.2. Anhídridos, Alquimetales y metaloides,
 - 1.3. Metales alcalinos, Amiduros,
 - 1.4. Carburos, Fosfuros, Siliciuros
 - 1.5. Flúor Halogenuros de ácido, Halogenuros de acilo
 - 1.6. Halogenuros inorgánicos anhídridos (excepto alcalinos),
 - 1.7. Hidróxidos alcalinos, Hidruros, Imiduros
 - 1.8. Óxidos alcalinos, Peróxidos inorgánicos
 - 1.9. Calcio
2. Compuestos que reaccionan violentamente con el aire o el oxígeno (inflamación espontánea)
 - 2.1. Arsinas, Boranos,
 - 2.2. Alquimetales y metaloides, Metales carbonilados, Metales finamente divididos
 - 2.3. Fosfinas, Fósforo blanco, Fosfuros, Hidruros
 - 2.4. Nitruros alcalinos,
 - 2.5. Silenos, Siliciuros,
 - 2.6. Anhídridos,
 - 2.7. Alquimetales y metaloides

Reacciones peligrosas de los ácidos		
Reactivos.1.	Reactivos.2.	Desprende
Ácido Sulfúrico	Ácido fórmico	Monóxido de Carbono
	Ácido oxálico	Monóxido de Carbono
	Alcohol etílico	Etano
	Bromuro sódico	Bromo, dióxido de azufre
	Cianuro sódico	Monóxido de Carbono
	Sulfocianuro sódico	Sulfuro de carbonilo
	Ioduro de hidrógeno	Ioduro de hidrógeno
	Algunos metales	Monóxido de Carbono
Ácido Nítrico	Algunos metales	Monóxido de Carbono
Ácido clorhídrico	Sulfuros	Sulfuro de Hidrógeno
	Hipocloritos	Cloro
	Cianuros	Cianhídrico

3. Incompatibilidad por reacción con el agua e inflamabilidad

La segregación de productos químicos debería realizarse atendiendo en primer término a la inflamabilidad y en segundo lugar a la incompatibilidad del producto con el agua. El incendio es el accidente que puede alcanzar las consecuencias más graves. Por consiguiente, la inflamabilidad será el criterio prioritario de segregación.

El agua es el agente extintor más adecuado en la mayoría de los incendios por su eficacia, abundancia, economía y fácil obtención. En el caso de incendio en sectores de almacenamiento de

productos químicos puede utilizarse con las limitaciones impuestas por la presencia de compuestos reactivos con el agua y de productos químicos inflamables insolubles con menor densidad que el agua fría. En este último caso, el agua puede extender el incendio por lo que, preferentemente, debe ser aplicada pulverizada por profesionales o personal entrenado. También es aconsejable el uso de agentes extintores alternativos. La separación entre grupos de productos podría establecerse de la siguiente manera:

3.1. Grupo 1: Inflamables compatibles con el agua: Los sólidos como el azufre y líquidos como el metanol, etanol, acetona, ácido acético son algunos ejemplos de este grupo. El volumen almacenado de estos productos determinará si es necesario disponer de un depósito exclusivo o simplemente bastará un tabique o material incombustible. Es recomendable la instalación de bandejas para evitar derrames. Los productos de este grupo con características de toxicidad acentuadas (acrilamida, epiclorhidrina, disulfuro de carbono), deberían colocarse en otra zona u armario con buena ventilación. Los productos peroxidables como el tetrahidrofurano o el dioxano deberían ser separados del resto y almacenados en lugar fresco, preferentemente oscuro, llevando control del tiempo de permanencia.

3.2. Grupo 2: Inflamables incompatibles con el agua: Serán aplicables los mismos criterios y normativas que para el grupo 1 aunque en este caso deberá tomarse en consideración que el uso del agua es extremadamente peligroso. Estos productos deberán resguardarse de la humedad. El sector deberá contar con agentes extintores especiales. La incompatibilidad con el agua se puede dar de dos formas:

En base a una reactividad peligrosa: Los metales alcalinos y alcalinotérreos (litio, sodio, calcio, magnesio), sobre todo finamente divididos, reaccionan vigorosamente con el agua y liberan hidrógeno, gas capaz de inflamarse por el calor desprendido en la reacción. Metales como el aluminio, zinc o boro en estado pulvulento, también liberan hidrógeno en contacto con el agua. Carburos como el de berilio, calcio o aluminio producen gases inflamables, tales como el metano o el acetileno los cuales se inflaman con el calor liberado. Algunos catalizadores de polimerización, como los compuestos alquílicos de aluminio, reaccionan violentamente y prenden en contacto con el agua.

En base a la inmiscibilidad y menor densidad que el agua, hecho que puede dificultar las tareas de extinción. En este caso el criterio de almacenamiento será muy parecido al del grupo 1 pudiéndose incluso almacenar junto a ellos si las cantidades son pequeñas con la precaución de colocar extintores de espuma, polvo o incluso de agua pulverizada. Ejemplos de estos productos son: tolueno, hexano, ciclohexano, éter de petróleo, etc.

3.3. Grupo 3: No inflamables compatibles con el agua: Este es un grupo heterogéneo, en el que se incluyen ácidos, bases, tóxicos, oxidantes o reductores que tienen en común su compatibilidad con el agua. Los tóxicos deben ser almacenados en lugares ventilados. Si alguno de ellos tiene una toxicidad muy manifiesta o es cancerígeno es aconsejable almacenarlo bajo llave como el cianuro sódico o el potásico, cloruro de bario, trióxido de arsénico, óxido de cadmio, etc. Los ácidos, bases, oxidantes y reductores deben almacenarse por separado. Algunos ácidos inorgánicos tienen un efecto oxidante muy marcado por lo que deberán ser almacenados como oxidantes y alejarlos de productos y materiales combustibles. Conviene separar sólidos y líquidos para evitar las mezclas en casos de roturas y derrames.

3.4. Grupo 4: No inflamables incompatibles con el agua: Este grupo como el anterior es heterogéneo, con el agravante de que el contacto con agua produce reacciones peligrosas. Los subgrupos se constituirán como en el grupo 3, separando bases, ácidos, oxidantes, reductores y tóxicos.

- 3.5. Grupo 5: Inestables a temperaturas superiores a las ambientales:** Este grupo lo componen productos químicos que se tornan inestables a temperaturas moderadamente superiores al ambiente. Por ejemplo, el peróxido de hidrógeno, sustancia oxidante fuerte, soluble en agua, que puede descomponerse violentamente por exposición a calor excesivo. Para el almacenamiento de estas sustancias deberá asegurarse el alejamiento de fuentes de calor, y así podrán asimilarse al resto, en función de sus riesgos y compatibilidad con el agua.
- 3.6. Grupo 6: Inestables o muy volátiles a temperaturas ambiente que necesitan un ambiente refrigerado:** Este grupo requiere para su almacenamiento un frigorífico o una habitación fría, que posean las siguientes características: Interior libre de posibles focos de ignición y disposición de sistemas alternativo de suministro energético para el caso de fallo de la fuente principal de energía. No almacenar productos inflamables estables en refrigeradores domésticos o asegurarse que éste no posea ningún elemento eléctrico en su interior.
- 3.7. Grupo 7: Los pirofóricos:** Arden espontáneamente en contacto con el aire y normalmente en contacto con el agua. Cada compuesto pirofórico debe almacenarse en recipientes especiales, requiriendo, en muchas ocasiones atmósferas inertes y secas. Un ejemplo es el fósforo blanco.
- 3.8. Grupo 8: Gases comprimidos, licuados o disueltos contenidos en botellas o botellones:** Deben estar almacenados en lugares ventilados, ubicados en el exterior, alejados de toda fuente de ignición, colocados en posición vertical, debidamente protegidos para evitar su caída, separando físicamente los gases inflamables del resto y las botellas llenas de las vacías.

4. Almacenamiento volúmenes y cantidades menores

- Los inflamables compatibles o incompatibles con el agua (en término de miscibilidad), separados del resto y almacenados en armario de seguridad en una zona ventilada y libre de focos de ignición.
- Tóxicos que no posean ninguno de los riesgos anteriores. En tal caso se almacenarán con el grupo de riesgo correspondiente. Los muy tóxicos carcinogénicos, bajo control.
- Gases, aparte, preferiblemente en el exterior
- Productos químicos de especial peligrosidad (incompatibles con el agua, pirofóricos, etc.), almacenados en las condiciones preventivas necesarias.

4.1. Almacenamiento por incompatibilidad

Los productos químicos que pueden llegar a generar riesgos de importancia en su almacenamiento pueden separarse en nueve grupos:

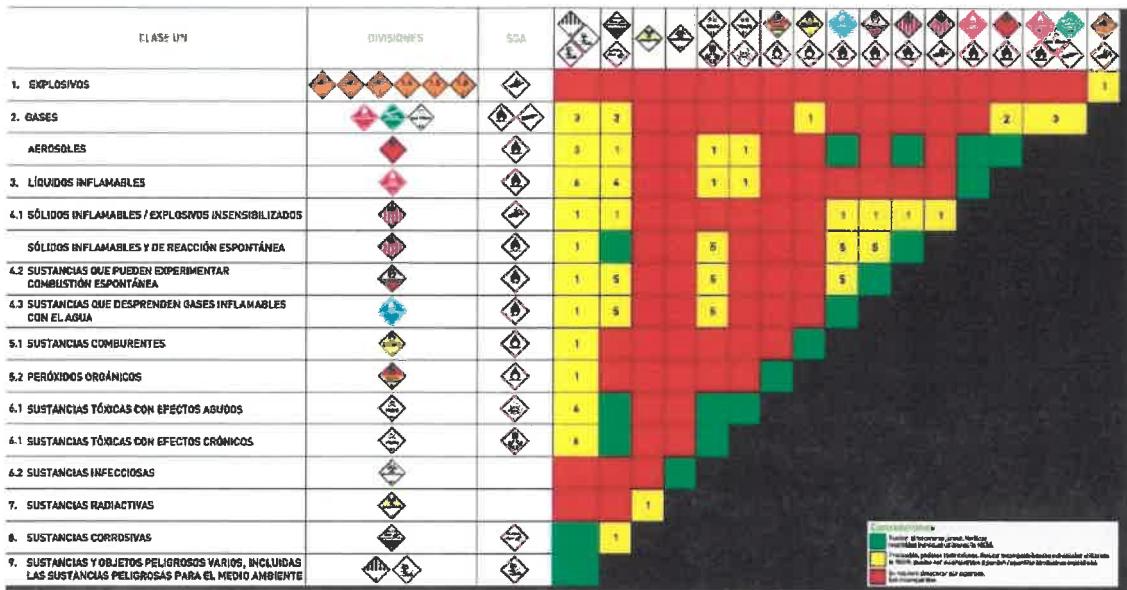
1. Inflamables
2. Oxidantes
3. Reductores
4. Ácidos y bases fuertes concentrados
5. Productos reactivos con el agua
6. Tóxicos
7. Peroxidantes
8. Pirofóricos
9. Gases comprimidos

Los cinco primeros grupos dan lugar a reacciones fuertemente exotérmicas, liberando cantidades importantes de calor en forma violenta, incluso explosiva, si entran en contacto con productos incompatibles.



Las sustancias químicas deben almacenarse en sus envases originales, en lugares seguros, considerando sus riesgos inherentes, la incompatibilidad con otros productos químicos y las condiciones del ambiente (calor, fuentes de ignición, luz y humedad).

Cuando un producto presenta varios riesgos, debe realizarse una estimación de la severidad del riesgo, teniendo en cuenta cantidades totales almacenadas, el material y tamaño de los recipientes.



4.2. Almacenamiento por severidad del riesgo

Un criterio para establecer la severidad del riesgo (de mayor a menor) sería:

- 4.2.1. 1º Productos explosivos.
 - 4.2.2. 2º Productos comburentes.
 - 4.2.3. 3º Productos inflamables.
 - 4.2.4. 4º Productos tóxicos.
 - 4.2.5. 5º Productos corrosivos.
 - 4.2.6. 6º Productos nocivos.

De esta forma, para la separación de los demás, los productos con riesgos múltiples se clasificarán en la categoría de mayor riesgo, para que las medidas para su separación sean más restrictivas.

- **Sustancias explosivas:** Sustancias químicas o ciertas mezclas, sometidas a determinadas condiciones de temperatura, choque, fricción o acción química, pueden transformarse y experimentar una reacción explosiva.
 - **Sustancias oxidantes:** Constituyen fuentes de oxígeno y, por tanto, son capaces de facilitar la combustión e intensificar la violencia de un incendio.
 - **Sustancias inflamables:** El hidrógeno, el propano, el butano, el etileno, el acetileno, el ácido sulfhídrico y el gas de carbón se encuentran entre los gases inflamables más comunes. Algunos como el cianuro de hidrógeno y el cianógeno son inflamables y tóxicos. Los materiales inflamables deben conservarse en lugares suficientemente frescos para evitar igniciones accidentales si los vapores se mezclan con el aire. Debe disponerse asimismo de extintores de incendios manuales. No debe permitirse fumar.
 - **Sustancias tóxicas:** Las sustancias químicas tóxicas deben conservarse en áreas frescas y bien ventiladas lejos de fuentes de calor, ácidos, humedad y sustancias oxidantes. Los compuestos



volátiles deben almacenarse en refrigeradores que no generen chispas (-20 °C) para evitar la evaporación.

- **Sustancias corrosivas:** Son ejemplos típicos el ácido fluorhídrico, el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el ácido fórmico y el ácido perclórico. Este tipo de sustancias deben mantenerse a baja temperatura, pero muy por encima de su punto de congelación, ya que un compuesto como el ácido acético puede congelarse a una temperatura relativamente alta, romper su envase y propagarse cuando la temperatura vuelva a superar dicho punto.

4.3. Manipulación y Almacenamiento seguro

Debe disponerse de instrucciones escritas de las prácticas de almacenamiento oportunas, así como de hojas de seguridad. La ubicación correspondiente a los distintos tipos de productos químicos debe ilustrarse en un plano del depósito. En un registro químico figurará la máxima cantidad permitida de todos los productos químicos en general y por clases. Los productos químicos almacenados serán examinados periódicamente, al menos, una vez al año. Aquellos cuya vida útil hubiera expirado, estuvieran deteriorados o se encontraran en recipientes con fugas deberán ser descartados en condiciones de seguridad. Se utilizará un sistema de gestión de existencias.

4.4. Requisitos en materia de etiquetado

La etiqueta es un elemento esencial para la organización de los productos químicos almacenados. Cuando ciertos productos peligrosos se recibieran en bidones o bolsas y volvieran a ser embalados, los nuevos envases deberán ser etiquetados, de manera que el usuario pueda identificar la sustancia química y reconocer de inmediato sus riesgos. Se debe respetar las pautas establecidas en las hojas MSDS.

5. Transporte de Sustancias Químicas en el CIALE

El transporte de sustancias químicas dentro de un edificio puede, potencialmente, ser la causa de exposición de sus ocupantes a dichos productos. Los derrames que pudieran producirse fuera de los lugares de almacenamiento, laboratorios, etc. podrían llevar a concentraciones peligrosas de vapores y gases que se distribuirían por todo el edificio.

- 5.1. Cuando son transportados, los productos químicos, sustancias y materiales de investigación deben estar rotulados con su correcto nombre químico. Son aceptables las etiquetas escritas a mano, pero no son aceptables las fórmulas y estructuras químicas. Las muestras provenientes de ensayos de laboratorio deben tener etiquetas firmemente adheridas que incluyan el nombre del investigador.
- 5.2. Antes de iniciar el transporte debe verificarse que todos los productos/materiales estén bien empacados.
- 5.3. Para el movimiento de productos químicos deben emplearse los ascensores de carga, nunca los de pasajeros. Cuando no existan los ascensores de carga, debe procurarse realizar el transporte cuando los ascensores de pasajeros estén libres.
- 5.4. Para el transporte de varios productos químicos al mismo tiempo debe utilizarse un carrito de mano, con bordes altos, para evitar que los materiales se deslicen durante el movimiento.
- 5.5. Siempre deben emplearse carritos firmes y que tengan un centro de gravedad bajo. Los que tienen ruedas grandes pueden amortiguar mejor las irregularidades del piso y las de las puertas de los ascensores.
- 5.6. Al efectuar el transporte en carritos hay que tener en cuenta el peso y la buena distribución de la carga.
- 5.7. Cuando se movilizan varias botellas en un carrito debe usarse siempre un contenedor secundario como caja, bandeja o canasta para evitar que las botellas se caigan. Durante el transporte se evitará todo movimiento o sacudida innecesaria de las botellas, en particular de aquellas que contengan líquidos con bajo punto de inflamación “flash point”, como el éter.
- 5.8. No deben transportarse al mismo tiempo, en el mismo carro, sustancias químicas incompatibles.
- 5.9. Siempre que se transporten productos químicos fuera del laboratorio o área de trabajo, su contenedor debe estar ubicado dentro de un contenedor secundario, irrompible y además, hecho



de un material compatible con el producto químico en cuestión. Ello es especialmente importante cuando los productos circulan por áreas tales como pasillos, ascensores, etc., donde los efectos de los derrames serían aún más severos.

- 5.10.** Al transportar productos químicos deben usarse anteojos de seguridad y guantes del tipo que corresponda.

Aprobado en sesión de Consejo Universitario de fecha 06 de mayo de 2025

Elaborado por el VRI

Revisado por UM

Arequipa, 28 de marzo de 2025

HGPC/MACZ

