
GUÍA DE DISEÑO DE

LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA

MINISTERIO DE SALUD

Subsecretaría de Salud Pública
División de Finanzas y Administración Interna
Departamento de Desarrollo y Planificación Institucional
Oficina de Infraestructura y Proyectos de Inversión

AUTORIDADES

Jaime Burrows Oyarzún

Subsecretario de Salud Pública.

Alejandro Pino Guajardo

Jefe de División de Finanzas y Administración Interna.

Cristián Rosales Valenzuela

Jefe de Departamento de Desarrollo y Planificación Institucional.

EQUIPO DE TRABAJO

ARQUITECTOS

Pablo Venegas Parra, Arquitecto.

Gregorio Castillo Rodriguez, Arquitecto.

Diego Fernandez Hermosilla, Arquitecto

Andres Wong Brevis, Arquitecto.

Victor Morán Cuitiño, Arquitecto.

INGENIERO QUÍMICA

Denisse Jara Roa

COLABORADORES

Luis Quintana

Director Técnico de Laboratorio Ambiental Araucanía.

Gonzalo Valenzuela

Jefe de Area Química RM.

Virgina Montenegro Quiroga

Jefa de Laboratorio Ambiental y Regional.

Cristina Hernández

Jefa de Departamento de laboratorio de Salud Pública Puerto Montt.

Maricel Vidal Oyarce

Jefa de laboratorio de Salud Pública Ambiental y Laboral RM.

Contenido

Prólogo	5
Introducción	7
Antecedentes	8
Laboratorios de Salud Pública	9
¿Qué es un Laboratorio de Salud Pública?	9
Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública	9
Análisis que se realizan	9
Configuración General de Áreas de un Laboratorio	10
Análisis Específicos	10
Especialidades	11
Normas Aplicables	12
Elección del terreno	16
Diseño del Laboratorio	17
Programa Arquitectónico	17
1. Área de Recepción General	17
2. Áreas de análisis de muestras	18
Área Química.(Q)	18
Área de Microbiología. (MB)	22
Área de análisis de Toxinas Marinas.(TM)	25
Área de análisis de Zoonosis (Z)	28
Área de análisis Biológico.(B)	29
Área de análisis de Toxicología Ocupacional.(TO)	30
3. Áreas de apoyo	31
Área administrativa (AA)	31
Área de Suministros, Servicios e insumos (AS)	31
Áreas Técnicas (AT)	31
Central de Lavado (CL)	32
Criterios de Arquitectura	34
Bioseguridad	38
Gabinets de Bioseguridad	39
Gabinets de Extracción	40

Requerimientos de Instalaciones	41
Estructuras	41
Climatización	41
Electricidad e iluminación	43
Agua Potable	45
Alcantarillado	47
Iluminación	48
Gases especiales	49
Gas Licuado	50
Instalaciones de combate contra incendio	50
Residuos	51
Manejo de reactivos, residuos sólidos	51
Bodega de reactivos	51
Condiciones para el almacenamiento de residuos	52
Mobiliario	55
Especificaciones Generales del Mobiliario	55
Anexos	57
Programa arquitectónico laboratorio tipo	59
Fichas equipos tipo - Fichas de salas de laboratorio	63

Prólogo

Las políticas y acciones de prevención contra las enfermedades son parte importante del cuidado de la salud de la población. En este sentido, el monitoreo constante de diversos agentes de riesgo y patógenos — presentes en el ambiente— resulta fundamental. Para cumplir con estas tareas propias de la autoridad sanitaria, es necesario contar con infraestructura y tecnología adecuada en la realización de análisis de laboratorio de aguas, alimentos, suelos y contaminantes ambientales, por nombrar sólo algunos.

En Chile existen 23 Laboratorios de Salud Pública, que son administrados por las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, con el propósito de dar respuesta a la totalidad de la demanda de análisis de vigilancia sanitaria exigida por ley.

Dada la importancia de estos recintos, es que hemos decidido responder a la creciente demanda de análisis especializado. Se trata de un esfuerzo que debe continuar en la línea de mayor financiamiento en infraestructura, que potencie la capacidad resolutiva de la Red de Laboratorios.

La incipiente demanda de los análisis mencionados se explica, preliminarmente, por el aumento de la población y las actividades productivas en cada zona geográfica. A esto se suman nuevos brotes y transmisiones de patógenos, a consecuencia del cambio climático y producto de la globalización.

Chile ha suscrito tratados internacionales que exigen certificación de productos que se importan y exportan desde su territorio, donde un factor relevante es el cuidado de las condiciones sanitarias. Por ello, se debe cumplir con reglamentos y normativas tanto nacionales como extranjeras.

La presente Guía fue concebida reconociendo los trabajos realizados por profesionales del Instituto de Salud Pública, jefes de Laboratorio, profesionales de la División de Políticas Públicas Saludables (DIPOL) de la Subsecretaría de Salud Pública; además de lo establecido en una serie de normativas relacionadas. El propósito fue sistematizar, desde la perspectiva de la infraestructura, una norma técnica básica de referencia para Laboratorios de Salud Pública.

Los Laboratorios de Salud Pública son una de las herramientas analíticas más importantes para el Ministerio de Salud, ya que permiten analizar factores que puedan afectar las condiciones sanitarias del entorno de las personas.

Para asegurar su correcta construcción, implementación y mantenimiento de instalaciones; en el desarrollo de esta guía se utilizó la metodología Building Information Modeling (BIM) o modelamiento de la información para la construcción, que permite mostrar y sistematizar todos los parámetros y características con que contará la infraestructura y así asegurar un buen proceso constructivo y de mantención.

El desarrollo de este documento requirió la investigación y análisis de profesionales del Departamento de Desarrollo y Planificación Institucional de la División de Finanzas y Administración Interna (DIFAI) de la

Subsecretaría de Salud Pública, con el apoyo de los profesionales de los distintos Laboratorios dependientes de las Secretarías Regionales Ministeriales del país, el Instituto de Salud Pública y la División de Políticas Públicas y Saludables (DIPOL).

El objetivo está propuesto: contar con las bases para la construcción y operación, desde la perspectiva de la infraestructura, de los Laboratorios de Salud Pública.



Jaime Burrows Oyarzún
Subsecretario de Salud Pública

Introducción

La infraestructura asociada a los laboratorios de Salud Pública está vinculada al cumplimiento de las tareas de vigilancia sanitaria y prevención que el Ministerio de Salud tiene encomendadas por ley, a través de la Subsecretaría de Salud Pública. Esta entidad, administra la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, mediante la Secretarías Regionales Ministeriales de Salud.

Con el propósito de mejorar el servicio, operación y cobertura de estos Laboratorios, el Ministerio ha definido entre sus metas la modernización y mejoramiento de estos recintos, tanto en su infraestructura como en la calidad de sus procesos. Ello también involucra a quienes operan estos edificios. Se trata de tareas claves para el Fortalecimiento de la Autoridad Sanitaria.

Para lograr estos objetivos, el Ministerio de Salud ha desarrollado un Modelo de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, Ambientales y Laborales. Su objetivo es definir la estructura de funcionamiento de la Red, a lo largo del país. Sin embargo se hace necesario contar con estándares más específicos para el establecimiento de las tipologías que estos recintos requieren para funcionar de forma óptima.

La presente “Guía de diseño para Laboratorios de Salud Pública” busca constituirse como un manual técnico y conceptual para el desarrollo de procesos de diseño de edificios, sus respectivas instalaciones, y el uso de los laboratorios.

En suma, esta guía es una referencia para los participantes en los procesos mencionados, así como también para las etapas posteriores como construcción, habilitación y posterior uso.

Asimismo, esta guía busca avanzar desde lo más general, hasta lo más específico. En el presente documento describiremos el funcionamiento y distintos análisis que se realizan en los laboratorios.

Luego, se establecen los criterios para el dimensionamiento de los espacios y organización de la planta física para, posteriormente, describir los requerimientos técnicos, constructivos –y de instalaciones– para estos edificios.

Finalmente, se entrega un detalle de los equipos y equipamiento junto con imágenes de referencia, que faciliten comprender íntegramente los laboratorios de Salud Pública, con sus respectivas instalaciones y equipamiento.

Antecedentes

La presente guía es un avance respecto de documentos preliminares, los que se deben entender como un complemento a la información contenida en este desarrollo. Los documentos a considerar son:

- "Modelo de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública Ambientales y Laborales", aprobado por Resolución Exenta N°229 del 25 de Mayo de 2012 del Ministerio de Salud.
- "Criterios de diseño y construcción de Laboratorios de Salud Pública" - Rev 1, 2009, elaborado por la Unidad de Inversiones en Salud Pública.

LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA

¿Qué es un Laboratorio de Salud Pública?

Se define como Laboratorio de Salud Pública Ambiental y Laboral a aquel servicio, unidad o establecimiento que realiza ensayos e investigaciones que se estimen necesarias para vigilar, y subsecuentemente, proteger y mantener la salud pública. Pueden prestar servicios en análisis de al menos, uno de los siguientes ámbitos: microbiológicos, químicos, físicos o toxicológicos en alimento, medioambientales, toxicología ocupacional y otros ámbitos de interés para la salud pública¹.

Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública

Es el conjunto de laboratorios de distintos niveles de complejidad, pertenecientes a las SEREMI de Salud agrupados por macro-región. Su conformación, consta por tres niveles según su especialización, en donde el Instituto de Salud Pública de Chile actuará como laboratorio de referencia, quien tendrá la facultad de dirimir resultados. Luego vendrán los laboratorios macro-regionales y finalmente los laboratorios de ensayo. Todos los laboratorios que conforman esta red e interactúan entre sí, según la necesidades analíticas que se deban cubrir².

Análisis que se realizan

Adicional a la serie de prestaciones base que debe tener un laboratorio, se complementan con especialidades distribuidas estratégicamente entre los laboratorios regionales, según lo que contempla el “Modelo de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública Ambientales y Laborales” realizado por el Ministerio de Salud, Res. Exenta N°229 del 25 de Mayo de 2012.

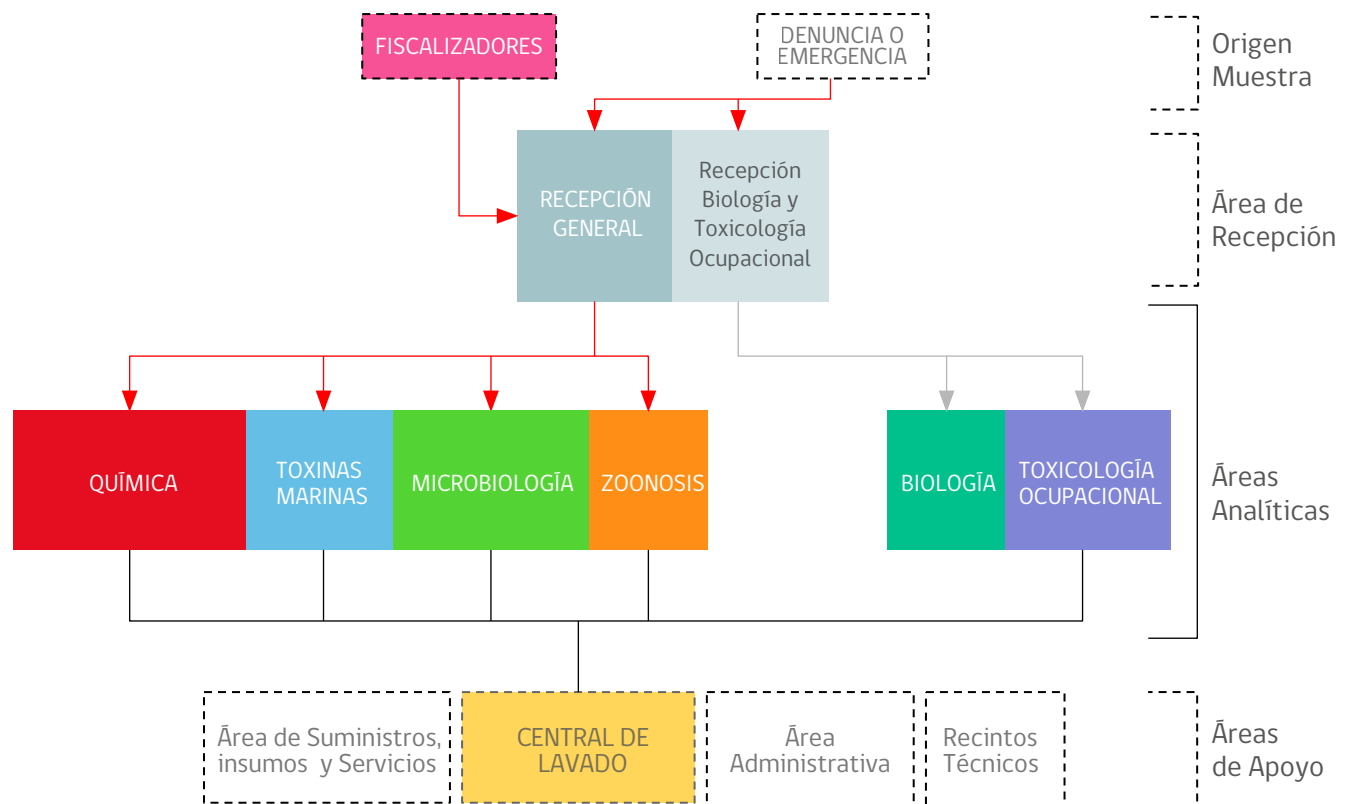
En relación a las especialidades que se contemplen en un laboratorio, habrá una serie de equipos y recintos relacionados a esas especialidades, que se complementarán con las prestaciones base distribuidas en las áreas de “Microbiología” y “Química” del laboratorio.

¹ Modelo de gestión RNLSPAL,2012.

² Modelo de gestión RNLSPAL,2012.

CONFIGURACIÓN GENERAL DE ÁREAS DE UN LABORATORIO

PROCESADO DE MUESTRA SEGÚN ÁREA ANÁLISIS



Análisis Específicos

Existen una serie de prestaciones base que debe tener un laboratorio:

- Micronutrientes (Vitaminas).
- Micronutrientes (Minerales).
- Residuos de medicamentos veterinarios (RMV).
- Residuos Plaguicidas
- Metales pesados (MP).
- Aditivos Alimentarios.
- Toxinas Marinas.
- Micotoxinas.
- Metales pesados.
- Residuos.
- Compuestos Medioambientales.
- Toxicología Ocupacional.

ESPECIALIDADES SEGÚN MODELO DE GESTIÓN 05/2012

REGIÓN	CIUDAD	BASE QUÍMICA	BASE MICROBIOLOGÍA	MICRO-NUTRIENTES	ADITIVOS ALI-MENTARIOS	METALES PESADOS	RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	TOXINAS MARINAS	TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	MICOTOXINAS	RESIDUOS DE MEDICAMENTOS DE USO VETERINARIO	ENTOMOLOGÍA	TOXINAS MARINAS (SÓLO INOCULACIÓN)
XV	Arica													
I	Iquique													
II	Antofagasta													
III	Copiapó													
IV	La Serena													
V	Valparaíso													
RMS	Santiago													
VI	Rancagua													
VII	Talca													
VIII	Concepción													
	Chillán													
IX	Temuco													
X	Puerto Montt													
	Osorno													
XIV	Valdivia													
XI	Aysén													
XII	Punta Arenas													

V	Isla de Pascua													
V	San Felipe													
VIII	Los Angeles													
x	Castro													
x	Quellón													
XI	Puerto Cisnes													

ZONAS MACROREGIONES

Norte Grande	Norte Chico	Centro	Sur	Austral

Normas Aplicables

Las actividades de salud pública realizadas por las SEREMI se encuentran reguladas por una serie normativas legales, que también se aplican a las actividades de los Laboratorios de Salud Pública. A continuación se presentan las principales normativas a considerar:

NORMATIVA GENERAL:

- DFL N° 1/2005. Ley de Autoridad Sanitaria, Texto refundido DL 2763/79 y las leyes 18.933 y 18.469 del MINSAL.
- Ley 19.937 -Vigencia 1° enero 2005. Ley de Autoridad Sanitaria. Separa las funciones de salud asistencial y salud pública. Refunde el texto del DL 2763/79, que crea los Servicios de Salud. Modifica, entre otros, el DFL 725/67 Código Sanitario;
- Norma Técnica General sobre Modelo Gestión de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública Ambientales y Laborales (RNLPSAL). Resolución Exenta MINSAL N°229, 25 mayo 2012.
- DFL 725/1967. Código Sanitario. El Código Sanitario rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, salvo aquellas sometidas a otras leyes.
- Norma Chilena N° 17.025/Of. 2005. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Ley 16.744. DS 594/1999. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo. Establece, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.
- DS N° 1222/1996. Reglamento Orgánico del Instituto de Salud Pública de Chile. Establece que al Instituto le corresponderá servir de laboratorio nacional y de referencia en microbiología, inmunología, bromatología, farmacología, laboratorio clínico, contaminación ambiental y salud ocupacional y desempeñar las demás funciones que le asigne la ley, sin perjuicio de las funciones del Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana. (Artículo 2°.-)
- DS N° 707/1999. Reglamento de Laboratorios Bromatológicos Privados. Establece, entre otros, que los Servicios de Salud otorgarán reconocimiento de laboratorios bromatológicos de salud pública, para efectos del análisis de la calidad sanitaria de alimentos de exportación y control interno en fábricas de alimentos, a los establecimientos privados que cumplan las disposiciones establecidas en el presente reglamento
- Res. Exenta MINSAL 818, 18 octubre 2011. Establece que se mantienen vigentes las funciones de coordinación y supervisión de laboratorios de salud pública, las cuales deben desarrollarse mediante en el contexto de lo dispuesto en los artículos de 57° y 59° letra a) del decreto con fuerza de Ley N° 1 de 2005, del Ministerio de Salud, que refieren al rol técnico de asistencia del Instituto de Salud Pública como referente nacional en materia de calidad de los ensayos y análisis que se realizan en los laboratorios de salud pública, ya referidos.

NORMATIVA RESPECTO DE AGUAS:

- Norma Chilena N° 409/1. Of. 2005, Agua Potable Parte 1: requisitos.
- Norma Chilena N° 409/2. Of. 2004, Agua Potable Parte 2: Muestreo.
- Norma Chilena N° 1.333/Of.97. Requisitos Calidad del Agua para diferentes usos (consumo animal, riego, recreacional)
- DS N° 2357/1994. Reglamento de Centros de Diálisis.
- DS N° 106/1997 Reglamento de Aguas Minerales. Regula las actividades que se desarrollan en relación con las aguas minerales, con el objeto de resguardar la salud de la población.
- DS N° 735/1969. Reglamento de los servicios de agua destinados a consumo humano y sus modificaciones posteriores. Dispone que todo servicio de agua potable deberá proporcionar agua de buena calidad en cantidad suficiente para abastecer satisfactoriamente a la población que le corresponde atender, debiendo, además, asegurar la continuidad del suministro contra interrupciones ocasionadas por fallas de sus instalaciones o de su explotación.
- DS N° 609/1998. y sus modificaciones posteriores, Establece normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado.
- DS N° 46/2002. Establece norma de Emisión de Residuos Líquidos a aguas subterráneas y en su artículo 27° señala la obligación de fiscalizar por la Superintendencia de Servicios Sanitarios y los Servicios de Salud respectivos.
- DS N° 90/2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales” y Nch 411/Of. 96 y Nch 2313, que establecen las condiciones sobre el lugar de análisis, tipo de envase, preservación de las muestras, tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis, y los volúmenes mínimos de muestras que deben extraerse.
- DS N° 209/2002, del Ministerio de Salud, modificado por DS 43/2006, que aprueba el reglamento de piscinas para uso público y que en su artículo 78 determina que será el Servicio de salud en cuya jurisdicción está ubicada el que deberá inspeccionar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones del reglamento.
- Decreto N° 341/2006, Ministerio de Salud, que valida acuerdo SISS/ Ministerio de Salud, respecto de competencias de fiscalización de riles establecida en DS 46, 90 y 609.
- Norma de uso de fluoruros en la atención odontológica / 2008, Ministerio de Salud.
- Norma Europea UNE EN 13792:2003

NORMATIVA SOBRE ALIMENTOS:

- DS N° 977/1996. Reglamento Sanitario de los Alimentos:

Establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos. Este reglamento se aplica igualmente a todas las personas, naturales o jurídicas, que se relacionen o intervengan en los procesos aludidos anteriormente, así como a los establecimientos, medios de transporte y distribución destinados a dichos fines.

NORMATIVA SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS:

- DTO N°43 2016 . Reglamento de almacenamiento de sustancias Peligrosas.

NORMATIVA SOBRE RESIDUOS:

- DS 148/2003. Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Establece, entre otras, las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.
- DS 173/2005. Reglamento de laboratorios privados de salud pública de caracterización de residuos peligrosos. Establece, entre otros, que Los laboratorios privados de salud pública que efectúen caracterización de residuos peligrosos se regirán por las disposiciones del presente reglamento. Además, establece que sólo podrán determinar la peligrosidad que revisten determinados residuos, para efectos del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, aquellos establecimientos que cuenten con autorización de la Secretaría Regional Ministerial de Salud competente en el lugar en que se encuentren ubicados para esta actividad.
- DTO. N°6 2009 Minsal, Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de Atención de salud (REAS)

REGLAMENTO SOBRE SEGURIDAD DE LOS JUGUETES (N° 114/2005 MINSAL):

- Establece, entre otros, que solamente podrán distribuirse, comercializarse o transferirse a cualquier título en el país los juguetes que cumplan con las disposiciones que establece el presente reglamento, el cual regula los requisitos y condiciones que éstos deben cumplir de forma de que no comprometan la seguridad o la salud de los usuarios, cuando se utilicen para su destino normal y previsto, considerando el comportamiento habitual de los niños.

NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO Y LA CONSTRUCCIÓN:

- Ley General de Urbanismo y Construcciones y sus modificaciones. D.F.L. N° 458/75 MINVU y sus modificaciones.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, DS N°47 MINVU 1992 y sus modificaciones posteriores
- Manual de Vialidad Urbana MINVU en su última edición.
- Circulares DDU SEREMI MINVU.
- Plan Regulador Comunal, Seccional y Ordenanza de la I. Municipalidad respectiva.
- Normas y recomendaciones del Fabricante en el empleo de materiales.
- Normas Chilenas oficiales obligatorias del Instituto Nacional de Normalización referente a materias de construcción.
- Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Alcantarillado y Agua Potable.
- Reglamento para Instalaciones domiciliarias de gas de cañería y envasado
- Normas del Servicio de Electricidad y Combustible.
- Ley de Bases del Medio Ambiente. Ley 19.300.
- Ley 17.288 Consejo Nacional Monumentos Nacionales.
- Ley N°20.422 / Febrero 2010 Establece Normas Sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social de Personas con Discapacidad.

NORMATIVA SÍSMICA PARA ELEMENTOS SECUNDARIOS:

- Todo Reglamento o Norma que se aplique al diseño y la construcción de este tipo de edificio.
- Normativa contra incendio Americana de la NFPA (National Fire Protection Association)
- DS 43/2016 del Ministerio de Salud que aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.

ELECCIÓN DEL TERRENO

La elección de un terreno deberá ser tomada anticipando el emplazamiento que tendrá el Edificio, velando que las condiciones del terreno permitan una accesibilidad universal, la vía proyectada de acceso permita el uso de equipamiento, considerando por otra parte la limitante de altura si el edificio se va a pensar sobre los 7 mts de altura.

En cuanto a la normativa, el terreno deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- **NORMATIVA:**

El Plan Regulador Comunal deberá permitir el uso para laboratorio (Equipamiento científico o de Salud).

- **ACCESIBILIDAD:**

Buena comunicación con vías intercomunales y cercanía de locomoción colectiva para la accesibilidad de los funcionarios.

- **VULNERABILIDAD:**

Que no tenga condiciones graves de vulnerabilidad del terreno frente al medio natural, como una excesiva cercanía al borde costero en zonas susceptibles de Tsunamis, o cercanía a quebradas o cerros en los que puedan haber desmoronamientos o flujos hídricos importantes como aluviones o crecidas de ríos, napas subterráneas, etc.

- **CONDICIONES TÉCNICAS:**

Superficie igual o mayor a 1200 m², de superficie homogénea y siendo uno de sus lados del polígono de terreno de al menos 30 mts. Deberá contar también con factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado y contar con factibilidad eléctrica en media tensión.

DISEÑO DEL LABORATORIO

Programa Arquitectónico

El siguiente programa arquitectónico señala las diversas áreas y salas que comprende el laboratorio en función del tipo de análisis a realizar.

El origen de la muestra a analizar en el Laboratorio puede provenir de fiscalizadores, denuncias o emergencias sanitarias, de acuerdo al origen y a la contaminación que se espera encontrar es que se ha determinado un conjunto de áreas y salas específicas que permiten su correcto desarrollo.

La definición del programa arquitectónico consta de las siguientes secciones o áreas.

1. Área de Recepción General.

Recintos que reciben en primera instancia las muestras a analizar, ya sea de fiscalizadores como de muestras ingresadas por emergencias o denuncias particulares.

■ Área de Recepción General (AR)

- ▶ Sala de Recepción General
- ▶ Sala de Conservación General
- ▶ Sala de Recepción de General Biología y Toxicología

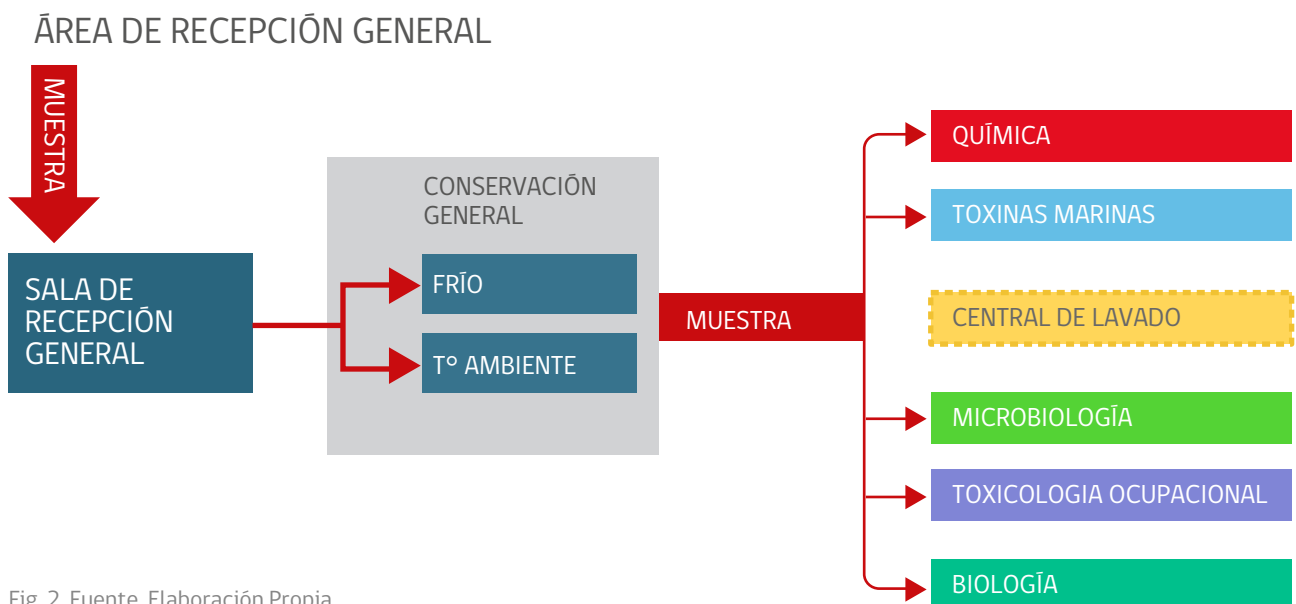


Fig. 2. Fuente. Elaboración Propia.

2. Áreas de análisis de muestras.

Sector del laboratorio que debe estar separado con un control de acceso, y donde se distribuyen las salas que se requieren para los análisis de muestras. Estas áreas, que pueden sumar recintos en los casos que los laboratorios se especialicen. Se dividen en las siguientes áreas según la matriz del análisis.

■ Área Química.(Q)

El objetivo de esta Sección es realizar análisis químicos a diferentes compuestos, mezclas, sustancias o elementos. A partir de una serie de ensayos químicos, con estos elementos, se descubren las características que afectan la calidad de un producto para el consumo humano o animal. Los trabajos de laboratorio químico abarcan las siguientes matrices: alimentos, aguas, residuos, suelos, aire y muestras biológicas.

▶ Pretratamiento Alta contaminación

Esta sala está orientada para las operaciones pre analíticas secado, molienda y tamizado de muestras que por la naturaleza de la matriz o del tipo de análisis al que se someterá puede causar contaminación cruzada con otros tipos de muestras o análisis. Un ejemplo de alta contaminación es la molienda de suelos y sedimentos ya que estos generan mucho polvo al ambiente que fácilmente puede contaminar superficies y utensilios, En esta sala el espacio es segregado completamente y los equipos designados para este fin no son utilizados en otras salas.

▶ Pretratamiento Baja Contaminación

Esta sala está orientada a las operaciones pre analíticas secado, molienda, y tamizado de muestras más limpias como son la mayoría de los alimentos y aguas de consumo humano, debe ser segregada en espacio físico y en equipamiento para evitar contaminación cruzada.

▶ Sala de Pesaje

Esta sala está orientada a la primera operación analítica que es el pesaje de una muestra homogénea y previamente tratada, las condiciones ambientales de control de vibraciones, humedad relativa y temperatura son primordiales. Esta sala debe ser segregada para evitar contaminación cruzada y corrientes de aire que puedan afectar la operación de pesaje.

▶ Digestión

Esta sala está orientada a la disolución de muestras sólidas, semi sólidas y la disgregación de muestras líquidas con alto contenido de materia orgánica, prácticamente todas las técnicas analíticas actuales trabajan sobre soluciones de muestras, en esta sala la digestión es realizada mediante la aplicación de calor, radiación de microondas o fusión lo que requiere uso de equipos que generan alta radiación térmica en forma intermitente.

► Extracción Química

Principalmente para el análisis de compuestos orgánicos los analitos deben ser extraídos desde la matriz en forma rápida, reproducible y segura, para lo anterior se ocupa solventes a alta temperatura y presión, la sala debe ser segregada por la eventualidad de fuga de solventes así como para evitar la exposición innecesaria a ácidos que se ocupan principalmente en la digestión de muestras para análisis de metales.

► Análisis metálicos de Vitaminas

El análisis de vitaminas cuenta con la restricción de que la mayoría de estos compuestos son fotosensibles y sufren degradación con la luz directa del sol así como con los sistemas comunes de iluminación por lo anterior se hace necesario contar con una sala especialmente acondicionada para la preparación de muestras, extracción, digestión enzimática, con sistema de iluminación especial y sin acceso a luz natural.

► Química General

Esta sala está orientada para las operaciones generales del área química, sectorizada para análisis de aguas y de alimentos, las operaciones a realizar consideran análisis de química clásica, volumetrías, determinaciones de pH, conductividad, preparación de reactivos generales y preservación de muestras de aguas.

► Absorción Atómica

Esta sala está pensada para contener 2 equipos de absorción atómica con todos los atomizadores disponibles en el laboratorio, siendo complementarios y respaldo uno del otro, aquí se realizan las determinaciones de metales en aguas y alimentos, ingresan las muestras listas para la fase de lectura en carros, el control de interferencia en el caso de horno de grafito hace que se considere una sala cerrada, el ambiente de esta sala también puede ser agresivo por el uso de soluciones ácidas la sala debe tener un tamaño adecuado para ingresar a los equipos para fines de mantención y limpieza rutinaria.

► Sala ICP-MS

Esta sala está orientada para contener un espectrómetro de plasma inductivamente acoplado con un detector de espectrometría de masas (ICP-MS), este equipo realiza el análisis de metales a niveles de ultratrazas en forma multielemental y simultánea, con los accesorios adecuados también puede realizar la especiación de compuestos metálicos, genera un alto nivel de ruido en su operación así como temperatura ambiente por lo cual es ideal que esté en una sala segregada además se disminuye la posibilidad de contaminación y es más fácil controlar la temperatura de la sala.

► Sala DMA-80 y Excalibur

Esta sala está orientada para contener dos equipos dedicados al análisis de ultratrazas principalmente en forma monoelemental, (DMA-80 mercurio en muestras sólidas o líquidas en forma directa) y Excalibur (As, Se, Sn, Hg en soluciones digeridas de muestras sólidas o líquidas según configuración seleccionada) son ideales para el análisis de bajas cantidades de muestras en forma relativamente rápida, la principal restricción es la posibilidad de contaminación por lo que es ideal contar con una sala aislada que los contenga y con sistemas de iluminación libre de mercurio.

► **Cromatografía Gaseosa Normal y MS n.1**

Esta sala está orientada para contener los equipos de GC que operan con detectores convencionales (FID, ECD, NPD) y con detectores de masa simple (GC-MS) así como el sistema automatizado de Headspace, generalmente es necesario un buen control de temperatura ambiente, estos sistemas poseen un nivel de tolerancia a los cambios de temperatura ambiente no tan crítico.

► **Cromatografía Gaseosa -MS n.2**

Esta sala está orientada para contener a lo menos un equipo de GC con detector de masas este equipo posee gran tamaño. Los requerimientos eléctricos (estabilidad y potencia) son muy sensibles a las variaciones de temperatura ambiente aceptando una variación del orden de 3-4 °C /hora hasta una temperatura ambiente máxima de operación de 26 °C.

► **Cromatografía Líquida**

Esta sala está orientada para contener equipos de HPLC y un equipo de cromatografía iónica. Los equipos mencionados realizan determinaciones de compuestos termolábiles presentes en muestras de alimentos, aguas o ambientales en concentraciones bajas hasta porcentuales son análisis de rutina en estos sistemas: conservantes, edulcorantes, colorantes, perfil de mono y disacáridos solubles, vitaminas, micotoxinas y algunos contaminantes ambientales.

► **Cromatografía Líquida - MS**

Esta sala está orientada para contener los equipos de HPLC acoplados a detectores de masa sean estos de configuración monocuadrupolo, triplecuadrupolo o de masas exacta, con las restricciones de ruido ambiente y temperatura descritas en la sala de cromatografía gaseosa n° 2, los análisis rutinarios para estos equipos consideran residuos de medicamentos de uso veterinarios, micotoxinas, pesticidas y algunos contaminantes ambientales.

► **Gravimetría**

Esta sala está orientada para realizar el análisis de gravimetría de filtros de material particulado PM10 y PM2,5 así como el acondicionamiento de los filtros en humedad relativa y temperatura, esta sala contiene balanzas analíticas de alta precisión.

► **Bodega de Reactivos Química**

Esta sala está orientada para contener reactivos e insumos de alta rotación del área química como ácidos, solventes y material plástico desechable.

► **Profesionales y Técnicos Química**

Esta sala está orientada el trabajo administrativo de cada funcionario de la sección como es la elaboración de informes técnicos, registro y emisión de informes de laboratorio así como las revisiones bibliográficas que son solicitadas desde nivel central o jefatura, debe considerar el espacio suficiente para puestos de trabajo para cada funcionario, escritorio, mueble y PC.

A continuación se muestra la disposición de las salas del Área de Química en torno al proceso del flujo de la muestra:

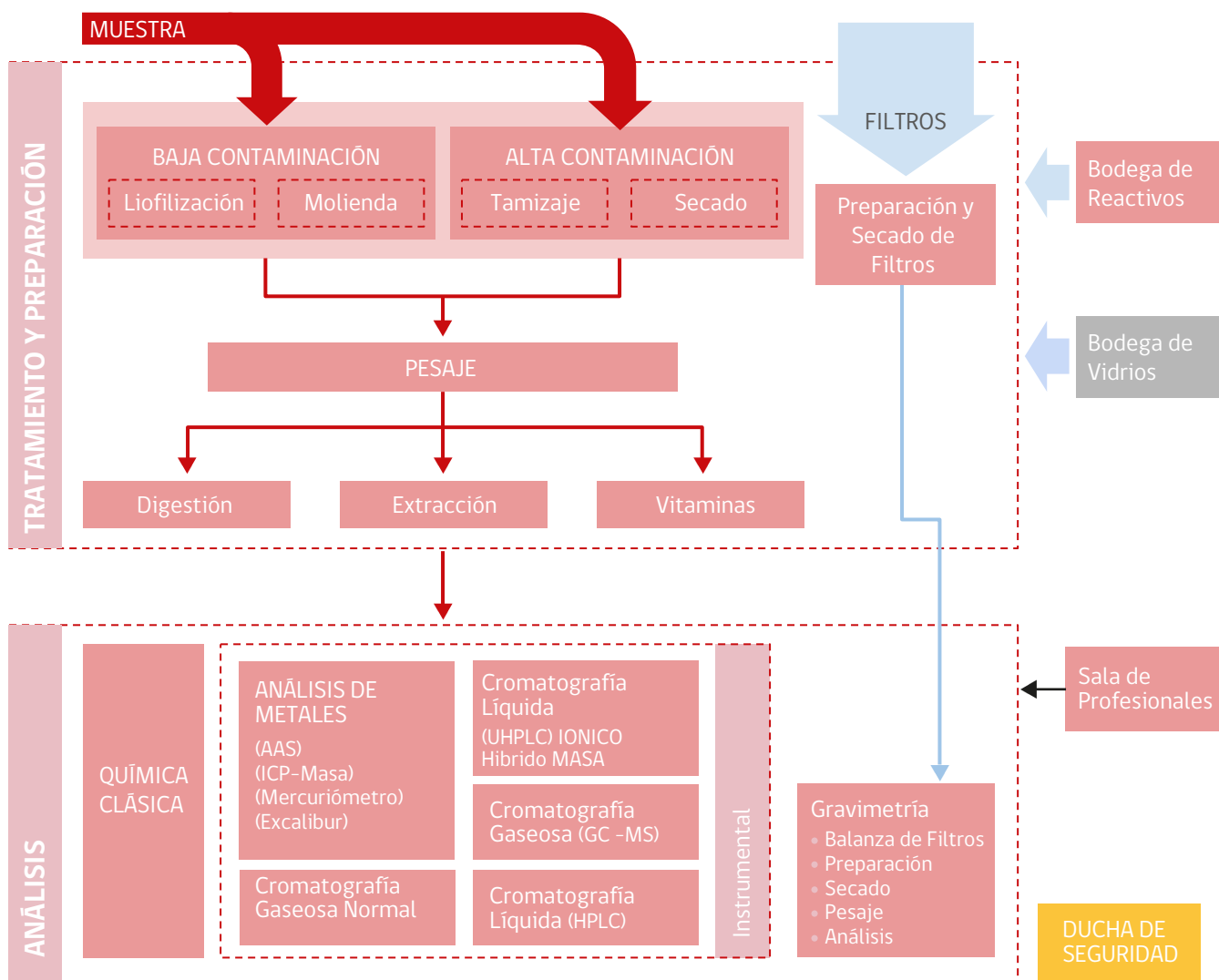


Fig. 3. Fuente. Elaboración Propia.

■ Área de Microbiología. (MB)

La Sección Microbiología de Alimentos y Agua, se encarga de realizar los análisis microbiológicos para la detección de microorganismos en muestras de alimentos y aguas, las muestras provienen de programas internos y/o demanda espontánea.

Los análisis microbiológicos para determinar la vida útil de los alimentos, corresponden a Indicadores de calidad microbiológica. Los métodos para determinar inocuidad del alimento o la aptitud de consumo corresponden a los de detección de microorganismos patógenos.

Los análisis microbiológicos implementados, corresponden a metodologías reconocidas o validadas por organismos internacionalmente reconocidos (FDA, AOAC, AFNOR, MICROVal, Standard Methods, etc.).

Las metodologías implementadas permiten realizar estudios de exposición y prevalencia de microorganismos patógenos en matrices alimentarias y en distintos tipos de aguas, los cuales forman parte y contribuyen a la evaluación de riesgo, con el objeto de prevenir la ocurrencia de enfermedades transmitidas por los alimentos.

▶ Área de Recepción, Pesaje y Bodega

Esta sala está orientada a la verificación de la muestra para que cumpla con la información en la hoja de ingreso, tanto en envase, tipo de muestra, análisis solicitados y número de subunidades. Luego de la recepción, la muestra pasa a la etapa de pesaje, en donde bajo los niveles de seguridad y limpieza, y utilizando gabinete de bioseguridad se manipula la muestra. Una vez pesada, la muestra se almacena o sigue el flujo para su análisis.

▶ Preparación y Siembra baja contaminación.

Esta sala está orientada a la diferenciación de los distintos parámetros que se le realizará a cada muestra.

Las muestras de baja contaminación corresponden a alimentos o muestras de agua que se presumen no contaminados o con una carga baja de microorganismos.

▶ Siembra alta Contaminación

Esta sala estará orientada al trabajo con matrices de agua o alimentos que por su origen, deberían contener una carga bacteriana alta. Ejemplos: Muestras provenientes de Denuncias o Intoxicaciones alimentarias, aguas servidas entre otras. Estas muestras tienen el mismo procedimiento de preparación que las muestras de baja contaminación.

▶ Incubación

Esta sala estará orientada a donde se ubicarán las incubadoras (estufas) y baños de coliformes, necesarios para la incubación de las muestras de aguas y alimentos a diferentes temperaturas, dependiendo del parámetro analizado. Un factor importante de esta sala es la mantención de su temperatura ambiental que debe estar alrededor de los $\pm 20^{\circ}\text{C}$, para poder demostrar que los equipos, en este caso las estufas de incubación, se mantienen en condiciones óptimas, para su mejor funcionamiento.

► **Lectura y confirmación**

Esta sala estará orientada donde se realizan los traspasos de las muestras que fueron pre-enriquecidas en medio líquido a otro medio de enriquecimiento o a un medio de aislamiento selectivo sólido (análisis cualitativo). Además se realiza la lectura de las muestras que fueron sembradas en medios sólidos (análisis cuantitativo), y la lectura presuntiva de muestras por sistema VIDAS. Se realiza la confirmación de muestras positivas por métodos bioquímicos.

► **Preparación de Medios de Cultivo**

Esta sala está orientada donde el analista prepara los medios de cultivos y buffer para las distintas etapas del flujo de la muestra. Esta actividad involucra reconstituir medios deshidratados, medir pH, disolver los medios. Disponer los medios en distintos utensilios volumétricos (tubos de ensayo, botellas, matraces, etc). También involucra fundir los agares utilizados para la elaboración de los medios de cultivos sólidos y preparar las placas de Petri que los contengan para que solidifiquen. En esta sala también corresponde mantener equipo de producción de agua y realizar los controles de calidad necesarios al agua utilizada para la preparación de medios.

► **Microbiología molecular**

Esta sala está orientada donde se realizan ensayos de confirmación y búsqueda de microorganismos mediante técnicas de biología molecular, como reacción de PCR y sistemas miniaturizados como API. Estas técnicas necesitan el apoyo de microbiología tradicional como siembra, microscopía, tinciones. Además por ser una herramienta que necesita información del código genético, también se hace necesario el uso de computadores. Es importante la separación de áreas de trabajo, ya que se realizan ensayos que se contaminan fácilmente es por ello que el flujo debe ser unidireccional. En este sentido deben existir ambientes separados para la extracción del material genético, preparación de las mezclas de reacción y lectura de productos de amplificación (material genético obtenido por PCR).

► **Sala Profesionales y Técnicos Microbiología**

Esta sala está orientada para que cada funcionario tenga un espacio en el cual desarrollar el trabajo administrativo relacionado con la emisión y revisión de informes, elaboración y modificación de documentos del sistema de gestión, informes específicos de vigilancias regionales y nacionales solicitados desde el nivel central, otras unidades dentro de la Seremi o la jefatura. También es necesaria para las revisiones bibliográficas necesarias para la implementación o mejoras de nuevas metodologías. Cada funcionario requiere contar con escritorio, Computador y mueble para archivar.

► **Bodega de Reactivos MB**

Lugar para almacenamiento de insumos donde se requiere que hayan vitrinas para mantener algunos reactivos que requieran temperatura específica, muebles para almacenar de forma ordenada y tener control de los medios de cultivos, y estanterías para mantener material desechable.

A continuación se muestra la disposición de las salas del Área de Microbiología en torno al proceso del flujo de la muestra:

MICROBIOLOGÍA

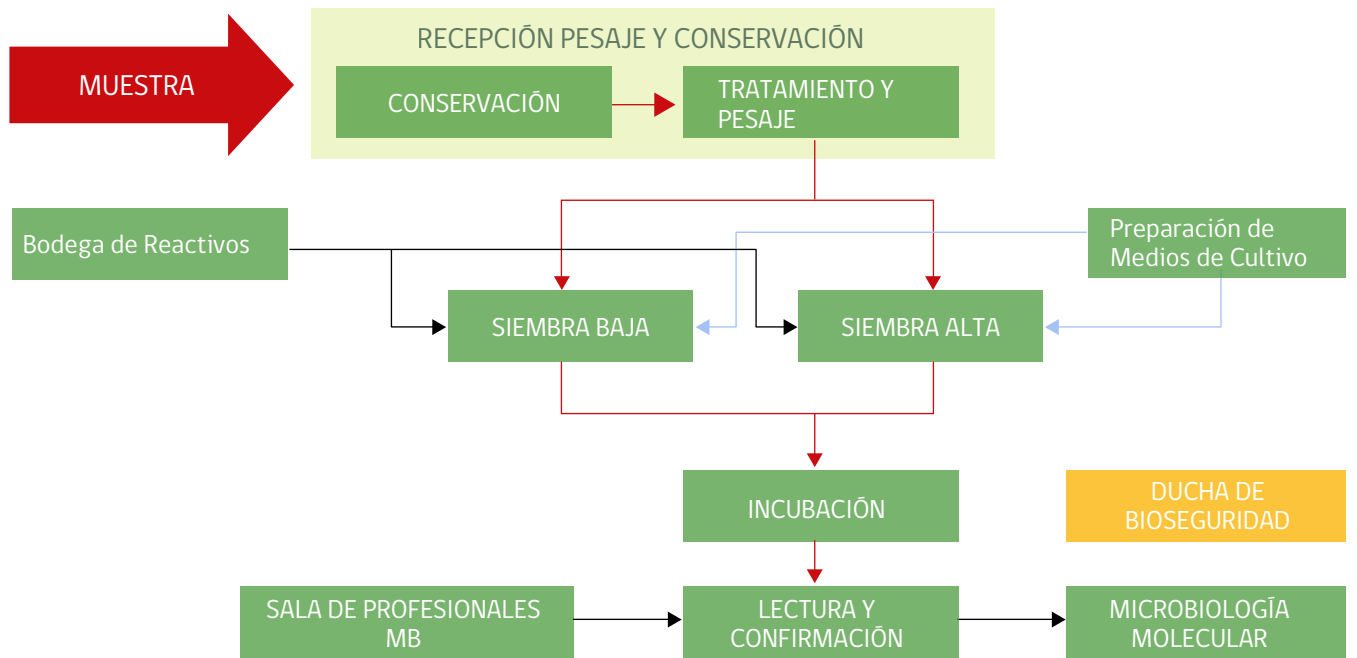


Fig. 4. Fuente. Elaboración Propia.

■ Área de Análisis de Toxinas Marinas.(TM)

En Chile se encuentran presentes tres tipos de toxinas marinas, la toxina paralizante VPM ó PSP (paralytic shellfish poison), toxina amnésica VAM ó ASP (amnesic shellfish poison) y toxina diarreica VDM ó DSP (diarrhetic shellfish poison) por sus siglas en inglés. La intoxicación por estas toxinas se produce por ingestión de mariscos y moluscos contaminados.

El laboratorio realiza análisis de toxinas marinas tales como:

TOXINA PARALIZANTE APM Ó PSP (paralytic shellfish poison): son compuestos que se acumulan en los mariscos que ingieren algas productoras de estas toxinas. La ingestión de estos mariscos contaminados por acumulación de toxinas causa en el ser humano la intoxicación parálitica por mariscos. Los síntomas de PSP pueden presentarse como un entumecimiento o picazón leve hasta la parálisis respiratoria completa, que en casos fatales, ocurre entre dos y doce horas después de la ingestión.

TOXINA AMNÉSICA VAM Ó ASP (amnesic shellfish poison): La intoxicación amnésica por mariscos (ASP), conocida también como intoxicación por ácido domoico, cursa con los siguientes síntomas: calambres abdominales, vómitos, desorientación y pérdida de memoria (amnesia). La toxina causante (el amino Ácido domoico o DA, es un estimulante) es producida por las especies de diatomea Pseudo-nitzschia australis y Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima.

TOXINA DIARREÍCA VDM Ó DSP (diarrhetic shellfish poison): son compuestos liposolubles que se acumulan en los tejidos de los bivalvos, como mejillones, vieiras, ostras y almejas. La ingestión de estos mariscos contaminados por acumulación de toxinas causa, en el ser humano, la Intoxicación Diarreica por Mariscos (VDM ó DSP), cuyos síntomas son diarrea, náuseas, vómitos y dolores abdominales.

También realiza análisis de micotoxinas que son un grupo de compuestos químicos producidos por hongos toxigénicos, principalmente de los géneros Aspergillus, Fusarium y Penicillium, que se encuentran en forma natural en diversos cultivos agrícolas principalmente durante la precosecha y almacenamiento bajo condiciones favorables al crecimiento fúngico.

► Recepción y conservación

Esta sala está orientada a la recepción y almacenamiento de la muestra para su posterior análisis.

► Sala de desvalve.

Esta sala está orientada donde se efectuará el lavado, desconche, drenaje y extracción de las muestras para proceder al análisis.

► Preparación de Muestras Marinas.

Esta sala está orientada a la preparación inicial de las muestras destinadas análisis de toxinas marinas.

- ▶ **Sala de Análisis VDM**
Esta sala está orientada donde se efectuará el análisis de toxina diarreica en moluscos.

- ▶ **VPM VAM**
Esta sala está orientada donde efectuará preparación de muestras para análisis de toxina paralizante y toxina amnésica.

- ▶ **Sala de Inoculación**
Esta sala está orientada donde se efectúa la inoculación de muestras de toxina diarreica y paralizante a través de bioensayo.

- ▶ **Bioterio**
Esta sala está orientada donde se hará la mantención de animales destinados al bioensayo para la determinación de toxinas marinas.

- ▶ **Bodega Bioterio**
Esta sala está orientada al almacenaje de insumos empleados en el bioterio.

- ▶ **Lavado de Jaulas**
Esta sala está orientada a la limpieza de jaulas y artículos empleados en la mantención de animales alojados en Bioterio.

TOXINAS MARINAS

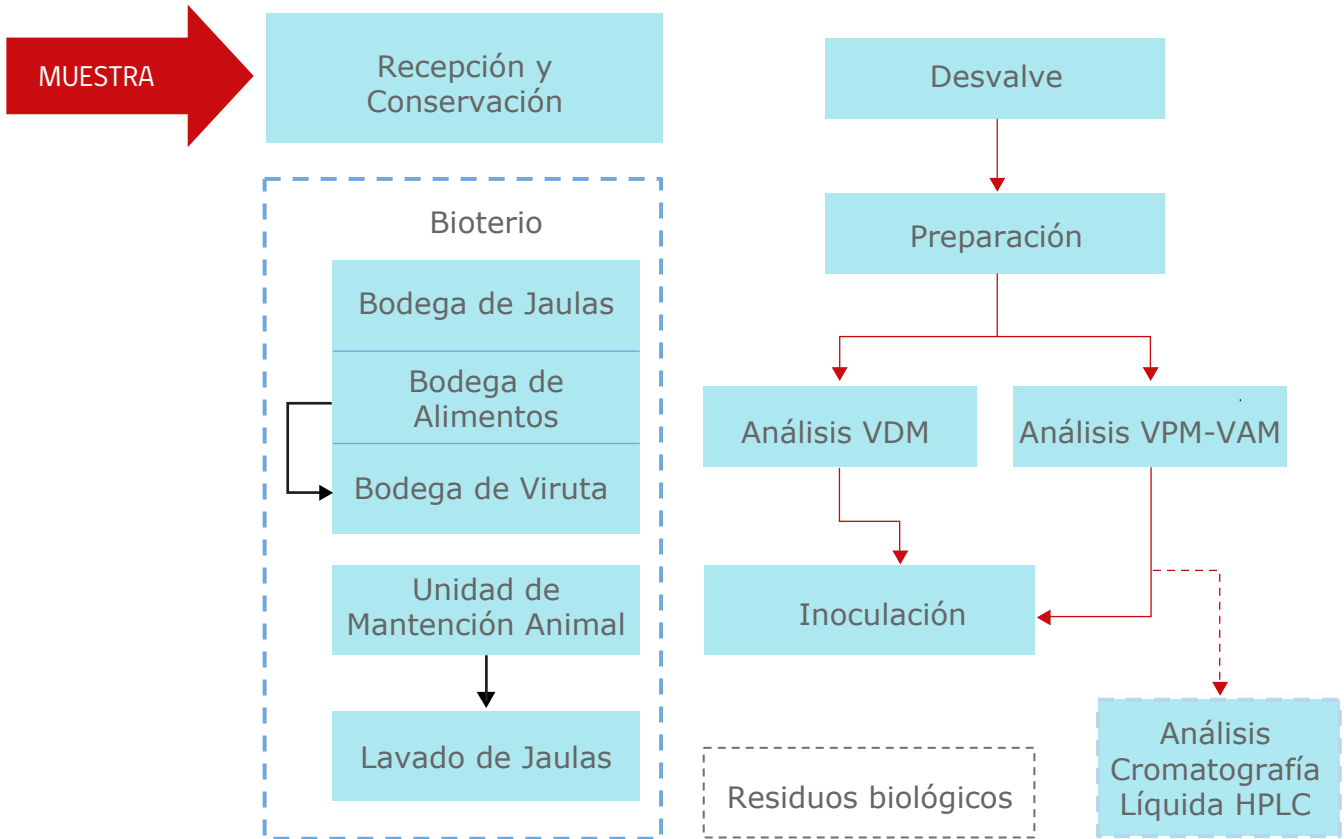


Fig. 5. Fuente. Elaboración Propia.

■ Área de análisis de Zoonosis (Z).

Está orientado en la vigilancia vectorial, desarrollando estudio de insectos vectores de importancia médica en zonas de riesgo del país,

El trabajo del laboratorio se ha orientado a insectos del grupo de los culícidos (zancudos) por su importancia como transmisores, entre otras, de enfermedades tales como: Malaria, Fiebre Amarilla, Dengue y West Nile, y de los triatominos (vinchucas) transmisores de la enfermedad de Chagas en Chile.

▶ Sala de Preparación Entomológico

Esta sala está orientada a la recepción, preparación y preservación de insectos.

▶ Sala de Análisis de zoonosis

Esta sala estará orientada donde se realizan la lectura presuntiva de muestras por Lupa Estereoscópica y Microscopio, además de la preparación de trampas para insectos.

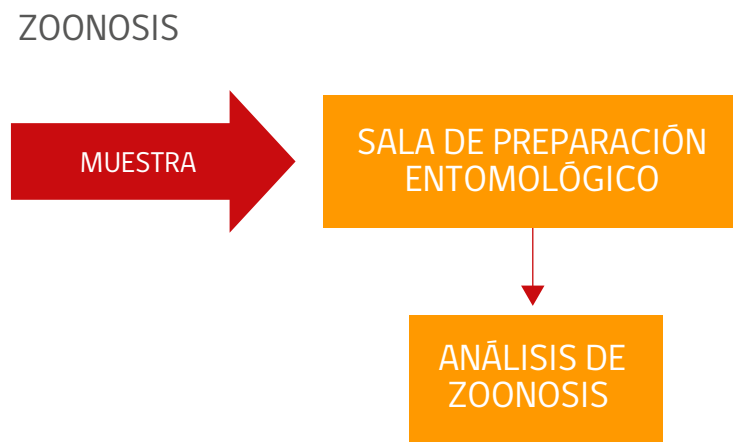


Fig. 6. Fuente. Elaboración Propia.

■ Área de análisis Biológico.(B)

El objetivo principal es aportar mediante el desarrollo de nuevas metodologías al diagnóstico, caracterización de especies y epidemiología de las parasitosis de importancia en el país.

▶ Sala de Pretratamiento de muestra Biológicas

Esta sala está orientada donde se verifica si la muestra cumple con los criterios de aceptación de las muestras ya sea el almacenamiento, días transcurridos entre toma de la muestra y recepción, medio de transporte.

▶ Sala de Análisis Biológico

Esta sala está orientada donde se realizarán análisis por espectrometría uv/visible como creatinina, colinesterasa en sangre, además de análisis complementarios a técnicas de analíticas.

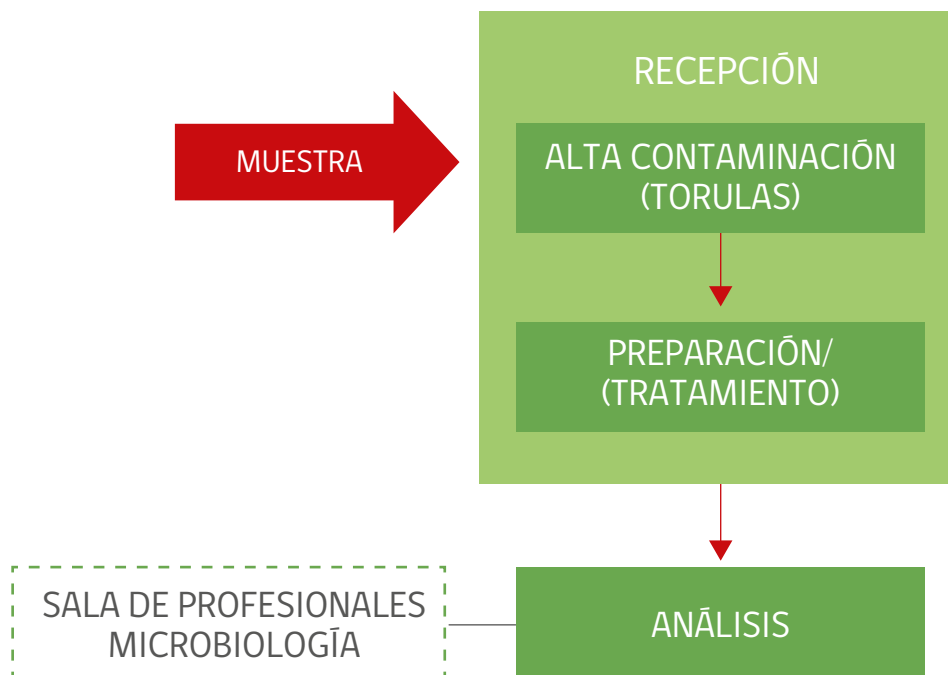


Fig. 7. Fuente. Elaboración Propia.

■ Área de análisis de Toxicología Ocupacional.(TO)

Esta área está destinada al estudio de los efectos nocivos de los agentes químicos y físicos en los sistemas biológicos y que establece además, la magnitud del daño en función de la exposición de los organismos vivos a dichos agentes. Se ocupa de la naturaleza y de los mecanismos de las lesiones y de la evaluación de los diversos cambios biológicos producidos por los agentes nocivos.

▶ Recepción

Esta sala está orientada donde se verifica si la muestra cumple con los criterios de aceptación de las muestras ya sea el almacenamiento, días transcurridos entre toma de la muestra y recepción, medio de transporte.

▶ Pretratamiento

Esta sala está orientada a las operaciones pre-analíticas como la preparación de las muestras (sangre y orina), centrifugación y procedimientos de extracción de analitos.

▶ Análisis

Esta sala está orientada donde se realizarán análisis por espectrometría uv/visible como creatinina, colinesterasa en sangre, además de análisis complementarios a técnicas de analíticas.

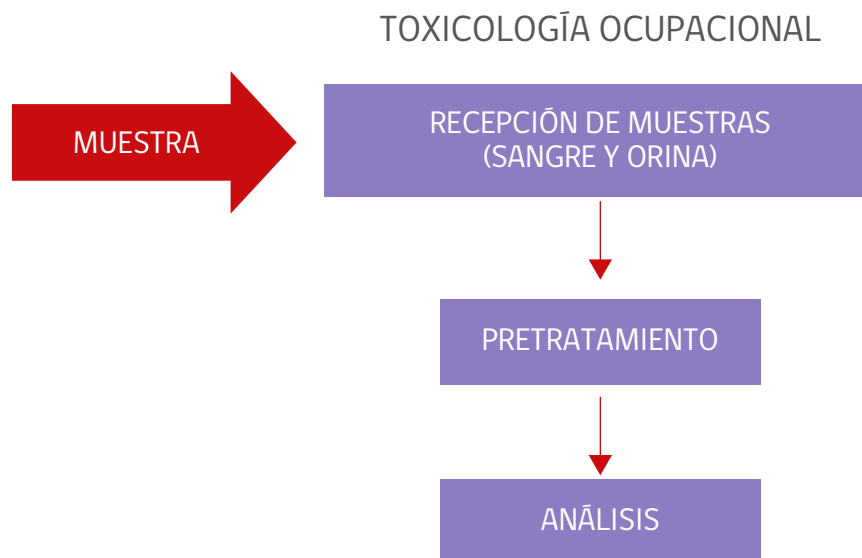


Fig. 8. Fuente. Elaboración Propia.

3. Áreas de apoyo.

Son los recintos complementarios a las áreas de análisis, que se requieren para su funcionamiento. Estas se dividen en la siguiente matriz organizacional:

- ▶ **Área administrativa (AA).**
 - Se compone por todos los espacios de oficinas del Laboratorio, en los que no se realizan análisis de muestras.
- ▶ **Área de Suministros, Servicios e insumos (AS)**
 - Esta se compone de todos los recintos relacionados directamente con la mantención, limpieza y implementos necesarios para el correcto análisis de las muestras, en cuanto al cumplimiento de normativa vigente.
- ▶ **Áreas Técnicas (AT):**
 - Corresponde a todos recintos que suministran Energía, Agua, Gases, seguridad y control del laboratorio.

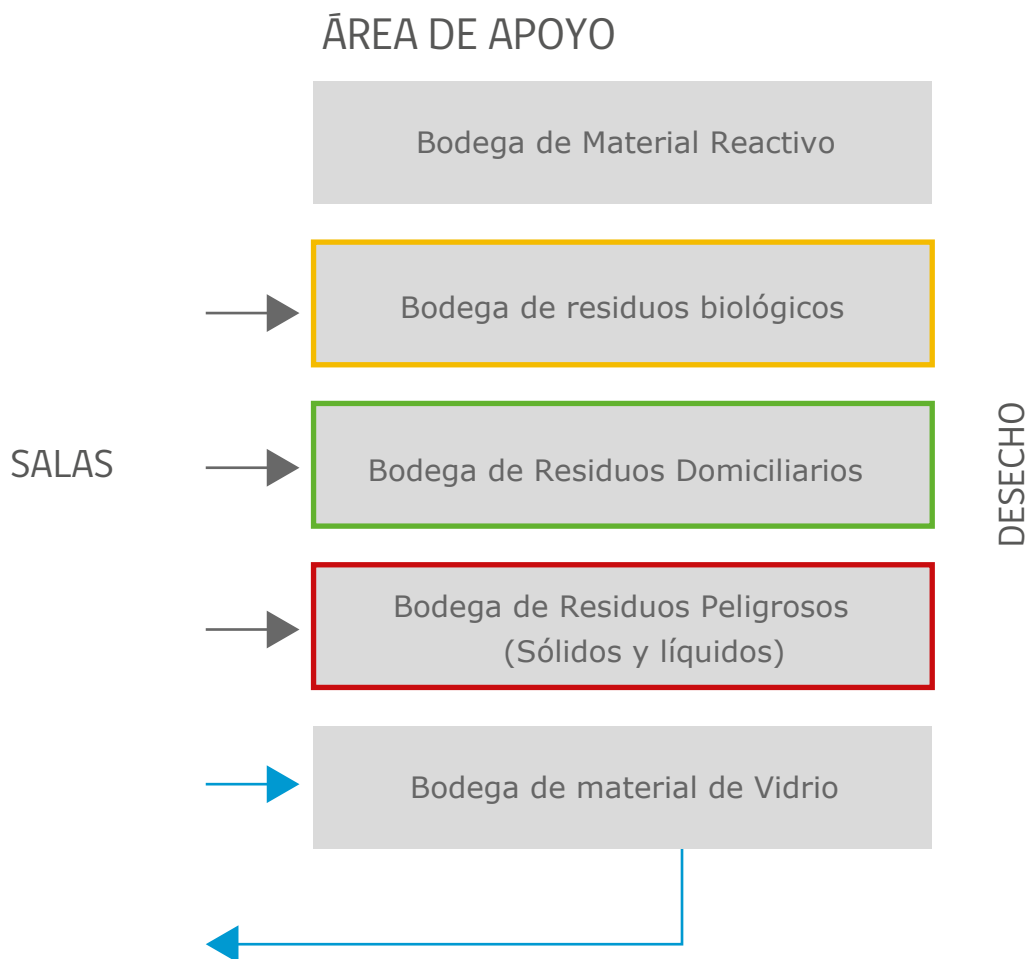


Fig. 9. Fuente. Elaboración Propia.

- Central de Lavado (CL)

- Recintos determinados para cerrar el ciclo de análisis de muestra , que consta que la limpieza de implementos y utensilios de laboratorio, en el cual se discrimina su utilización posterior o desecho final. A diferencia de los recintos antes mencionados, deben estar ubicados junto a las area de análisis.

- ▶ Recepción y Lavado
- ▶ Limpieza y descontaminación
- ▶ Lavado
- ▶ Secado y empaquetamiento
- ▶ Esterilización y Bodega

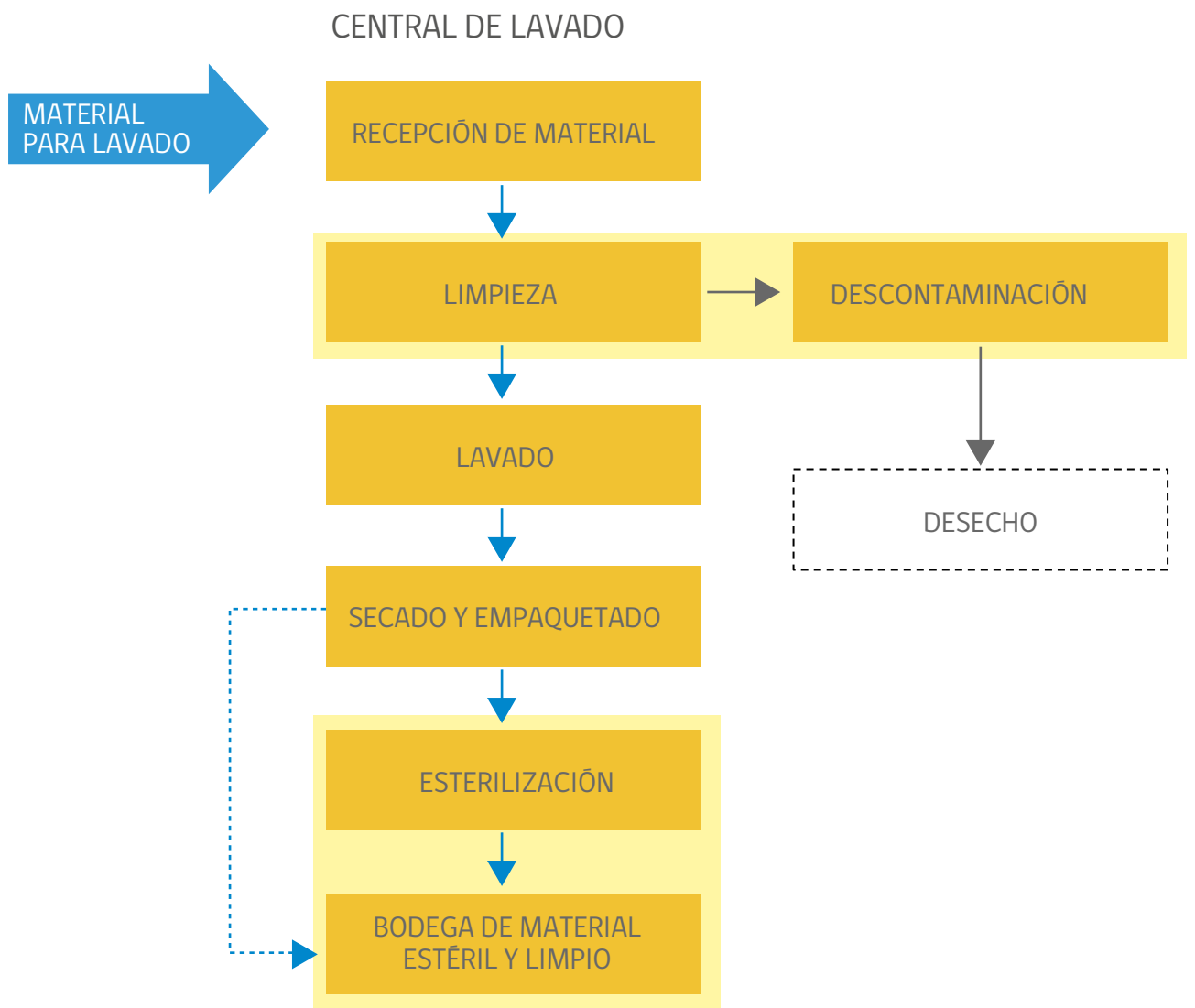


Fig. 10. Fuente. Elaboración Propia.

*No todos los laboratorios deben contar con estas áreas, ya que esto depende de las especialidades que se asignen.

Las áreas administrativas análisis y central de lavado componen la edificación principal, en complemento con algunos recintos de apoyo técnico. El resto de los recintos de apoyo técnico podrán ubicarse en el resto del terreno, y deben responder a los requerimientos de flujo de camiones y otros servicios que ingresan al laboratorio para abastecer de insumos y muestras, así como también para retiros de distintos tipos de residuos.

CRITERIOS DE ARQUITECTURA

El diseño del edificio deberá ser pensado entendiendo el uso del laboratorio, en conformidad con el flujo de la muestra y las relaciones entre las áreas del laboratorio, procurando la preservación de la calidad de la muestra en sus distintos procesos, las cercanías y distancias de flujos adecuadas de los usuarios.

El Laboratorio de Salud Pública es un edificio del estado y su uso es de fiscalización para la Autoridad Sanitaria, lo que produce que sea un edificio privado en su uso. Esto produce a que las personas externas al Laboratorio deben estar contenidas correctamente.

- **EL ÁREA PÚBLICA DEL LABORATORIO**, abarca todos los sectores no analíticos del laboratorio, actuando principalmente el hall del Laboratorio como límite con el área privada, el área pública no contendrá un nivel de bioseguridad como exigencia para manejo de agentes biológicos ya que es más bien un área de ingreso, administrativo o de apoyo a las labores del edificio.
- **EL ÁREA PRIVADA DEL LABORATORIO**, comprende todos aquellos recintos analíticos o de almacenamiento y contención de la muestra. Está área deberá tener un nivel de Bioseguridad 2, y deberá considerar un acceso restringido para resguardar la muestra.

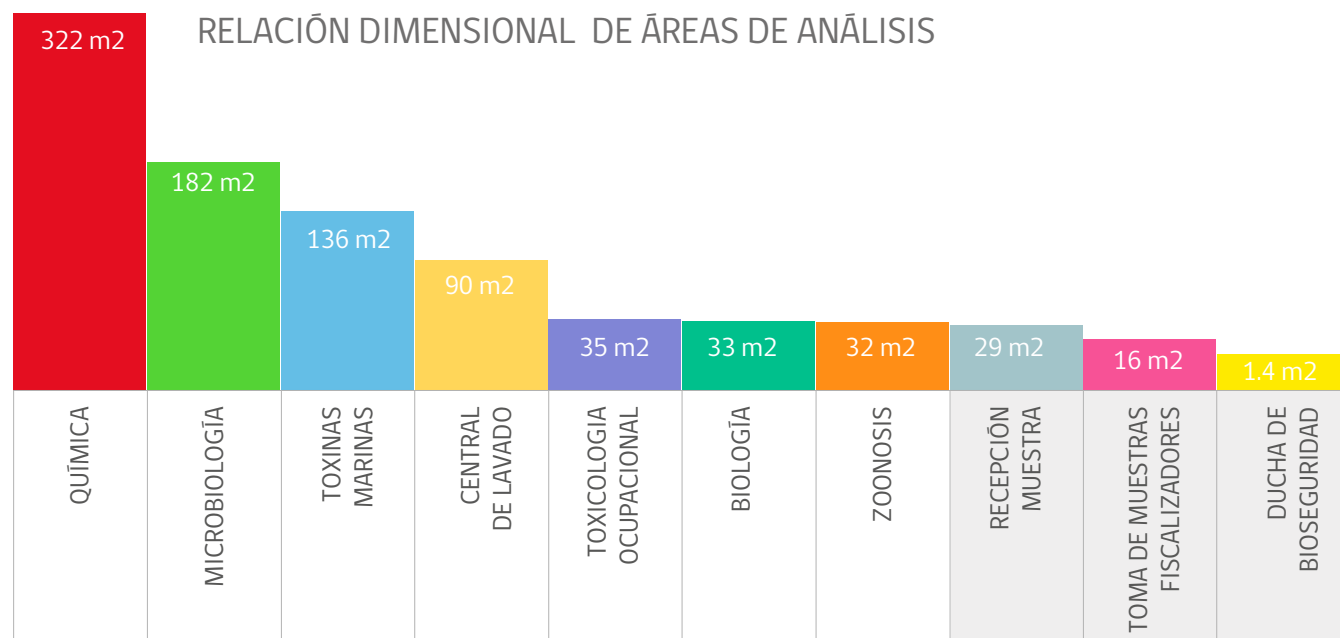


Fig. 11. Fuente. Elaboración Propia.

Lo importante al momento de determinar la ubicación de las áreas en el laboratorio, es que se deberá considerar el distanciamiento propicio de las áreas privadas con las públicas, otorgado por un flujo que no deberá mezclarse ni interrumpirse por estas áreas.

El flujo interno del laboratorio y su circulación se debe implementar reconociendo; una llegada, una recepción e identificación, un tratamiento, un análisis y finalmente un lavado y descontaminación.

Reconociendo estas etapas se puede concluir que el flujo del laboratorio lleva una dirección lineal de la muestra, lo cual al momento tomar la decisión del emplazamiento del edificio, esté deberá privilegiar su morfología en torno al flujo lineal e unidireccional de la muestra.

Disposición de las áreas

Para la disposición de las áreas del laboratorio, se deberá considerar las condiciones existentes del terreno de proyecto, esto ya que eventualmente el diseño podría considerar un laboratorio de un piso o bien un laboratorio de dos pisos.

Al momento de emplazar las áreas se recomienda mantener cercanos aquellas áreas que tengan procesos similares, como por ejemplo la ubicación de Química y Toxinas Marinas, donde el análisis de marea roja se hace mediante el equipo HPLC que se encuentra en Cromatografía Líquida, ubicado en química.

Ó también por ejemplo bién reconocer los requerimientos particulares de gases de algunos equipos al momento de ubicar el área de estanques de gases especiales.

La decisión de las áreas debe ser considerada principalmente por el flujo de la muestra pero también considerando la mayor eficiencia de los recursos del edificio.

A continuación se muestran las relaciones entre las áreas de un laboratorio ambiental:

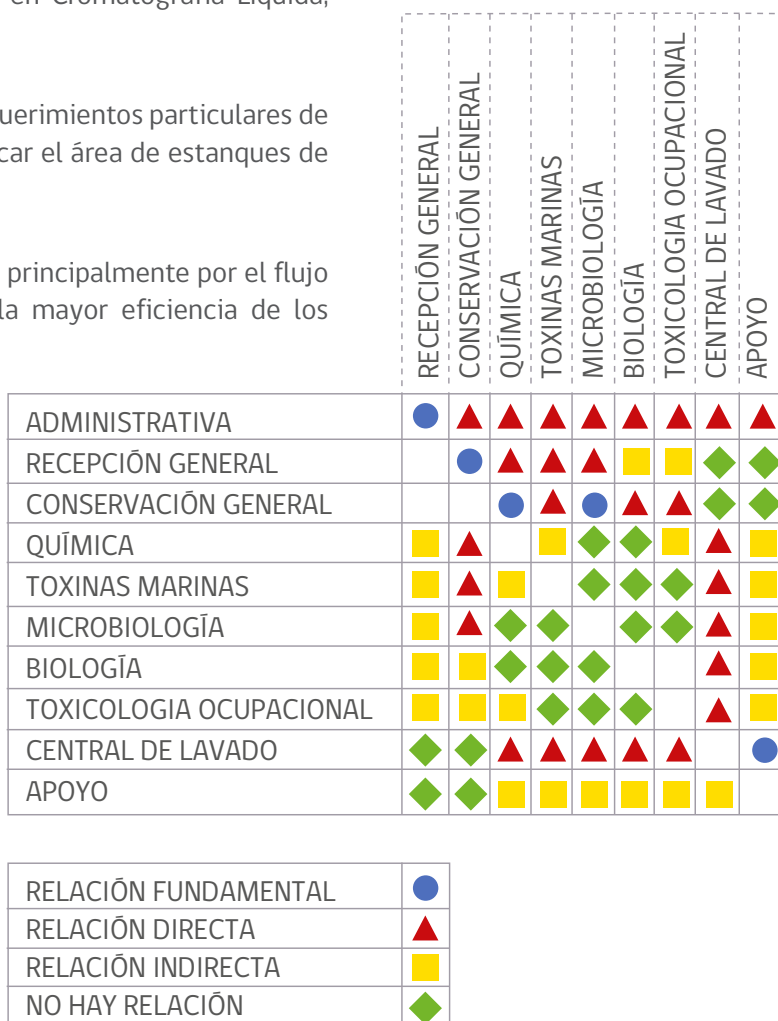


Fig. 12. Fuente . Elaboración propia.

Accesos en el Laboratorio

Según su capacidad de análisis y especialidades, el laboratorio podrá contemplar hasta dos accesos en su diseño, estos se implementarán para diferenciar las muestras ambientales, con las muestras humanas y de alta contaminación.

A continuación se desglosan las características de los accesos:

- **ACCESO GENERAL;** En este acceso, accederán todos los usuarios del Laboratorio, las personas externas, los fiscalizadores y los muestreadores, por lo que su ubicación deberá procurar la libre y rápida llegada de la muestra a la recepción del Laboratorio.
El acceso general al ser de uso público deberá emplazarse de manera reconocible al usuario externo, junto con esto deberá ceñirse a la normativa de accesibilidad vigente, conteniendo los anchos mínimos de accesibilidad, los desniveles salvados por pendientes y el mínimo distanciamiento posible del estacionamiento universal.
- **ACCESO SECUNDARIO** para el ingreso de las muestras de Toxicología Ocupacional y de Alta Contaminación. Este segundo acceso no tendrá necesariamente la característica de acceso público, por lo que no deberá obligatoriamente cumplir con las normas de accesibilidad universal, la importancia de este acceso es la separación de la llegada de la muestra contaminada con las muestras ambientales, esto último para velar por la inoculación y cruce de las muestras desde la misma llegada.

Recepción de la muestra

La recepción de la muestra deberá ubicarse de manera inmediata al acceso, permitiendo el rápido ingreso de la muestra al laboratorio, en la recepción se verificará el estado de la muestra, se clasificará la muestra según el área que se analizará y se derivará al área de almacenamiento provisorio para posteriormente ser analizada según su clasificación.

Edificio de un piso

Lo ideal es que la morfología del edificio sea en un piso, ya que esto permite; un flujo más lineal de la muestra en todos sus procesos, una rápida evacuación ante una emergencia, facilita el acceso a los usuarios, da lugar a extracciones e inyecciones directas en la techumbre de los recintos, y por último permite una mejor factibilidad de ampliación eventualmente.

Al momento de planificar las áreas en el edificio de un piso, se deberá considerar las Áreas Analíticas (Química, Microbiología, Toxinas Marinas, Toxicología Ocupacional, Biológicas) lo más cercano a la recepción de muestras posible, esto para que la muestra mantenga un estado de conservación.

Edificio de dos pisos

Si el edificio llegase a considerarse en dos niveles, por la inclinación del terreno o bien por sus dimensiones, el edificio deberá considerarse al menos con dos escaleras en su diseño, las cuales deberán ubicarse privilegiando el acceso y la salida de la muestra.

Se recomienda que al momento de la distribución de las áreas analíticas, se considere exigencias climáticas y de extracciones de las salas, esto entendiendo que el segundo nivel tendrá una mejor acceso para las extracciones e inyecciones desde la techumbre.

Circulación:

Dentro de las áreas de análisis deberá considerarse una única circulación, la cual deberá ser lo suficientemente amplia para permitir la doble circulación en ella, se recomienda que la circulación sea lineal directa y vincule con el acceso ó salida, permitiendo una rápido reconocimiento y salida ante una emergencia.

Por el nivel de Bioseguridad tipo II, no es necesario una doble circulación dentro de las áreas de análisis.

El ancho de corredor deberá ser mínimo estándar deberá ser de 1,80 mts libre y deberá tener una altura mínima de 2,30 mts. Por el alto flujo del corredor de las muestras, y los usuarios, éste deberá considerarse con protecciones de seguridad antigolpe en el piso.

Salas de Análisis:

La configuración de un estándar para las salas de análisis debe estar configurado por el uso que tendrá, pero deberá diseñarse considerando las medidas mínimas para albergar el mobiliario y el equipamiento de Laboratorio.

El ancho mínimo para una sala deberá ser de 3,00 x 5,00 mts es decir 15 m², lo cual permite tener en su configuración dos corridas de muebles de análisis y quedar con 1,50 mts libres para los usuarios.

La altura mínima para una sala deberá ser de 2,60 mts, la cual permite albergar correctamente y los Gabinetes de Bioseguridad o Gabinetes de extracción estándares de 2,40 mts, que son los equipos más altos que se encontrarán en las salas.

La definición de la materialidad de piso deberá considerarse entendiendo el uso que tendrá, ya que dentro de las salas se podrá hacer uso de ácidos y solventes, para aquellas áreas que no consideran uso de ácidos y solventes se recomienda el uso de piso vinílico en rollo termofusionado con retorno sanitario en los bordes, para aquellas salas que albergarán ácidos y solventes se recomienda la implementación de porcelanatos o baldosas microvibradas.

Para la elección del cielo se recomienda que sea cielo rígido, no poroso, lavable y continuo.

El acceso a la sala, podrá ser mediante una puerta doble o una puerta simple, esto deberá ser según el equipamiento que vaya en su interior, la medida del ancho de la puerta deberá ser mínimo 90 cm libres.

Iluminación, debido a los procesos de análisis y de equipamiento técnico, se recomienda que la iluminación exterior sea controlada mediante el uso de paramentos solares exteriores y vidrios con filtro UV, evitar salas con fachadas al exterior vidriadas completas. Para la iluminación exterior se recomienda una luz artificial homogénea de 700 lux privilegiando las áreas de los mesones sobre las de circulación.

Bioseguridad

Los laboratorios de salud pública de la red nacional tienen clasificación de nivel de bioseguridad II , esto debido a los tipos de análisis que se realizan (Riesgo Individual Moderado y Riesgo comunitario Limitado⁴).

Es posible que en la operación de los Laboratorios de Salud Pública pueda producirse durante la labor cotidiana una exposición ocasional a agentes que entrañan un riesgo individual. Esta posibilidad ha de tenerse presente tanto al establecer los planes y normas de seguridad, como durante la etapa de planificación y diseño de la planta física del establecimiento. Las normas generales que aquí se exponen constituyen un conjunto completo y detallado, ya que son fundamentales para toda clase de Laboratorios.

BARRERAS:

- a) **Equipos y elementos:** Corresponden a las barreras de contención primaria, aquellas que ofrecen niveles significativos de protección del personal y del medio ambiente inmediato del laboratorio a los agentes de riesgo, son la primera línea de defensa cuando se manipulan agentes de riesgo, a fin de evitar el contacto directo del personal con dicho agente. Ejemplo: Gabinetes de bioseguridad, campana extractora de gases, duchas de seguridad, lavaojos, extintores, etc.
- b) **Recintos e instalaciones:** Corresponden las barreras de contención secundarias, las cuales contribuyen a la protección de quienes trabajan en el laboratorio, además proporcionan una barrera para proteger a las personas que se encuentran fuera del laboratorio y del medio ambiente externo, es decir, protegen a las personas o animales de la comunidad de agentes infecciosos que pudieran ser liberados accidentalmente del laboratorio. Tales como, lavamanos en salas de análisis microbiológico, puertas con llave para áreas de riesgo microbiológico o acceso restringido, etc.
- c) **Circulaciones:** Los pasillos de circulación deben ser expeditos para evitar accidentes o aglomeraciones. Deben permitir el ingreso de los equipamientos, muestras e insumos del laboratorio. Debe separarse la circulación de materiales limpios, sucios y de eliminación de residuos microbiológicos de laboratorio, respetando el flujo de no retorno del desecho microbiológico.

⁴ Fuente: CDC, Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina

Gabinets de Bioseguridad

Estos dispositivos de bioseguridad son sistemas de contención de riesgos biológicos, su mecanismo de protección es la captura de partículas, por tanto los gases no son capturados y no deben ser consideradas como sistemas de extracción de gases.

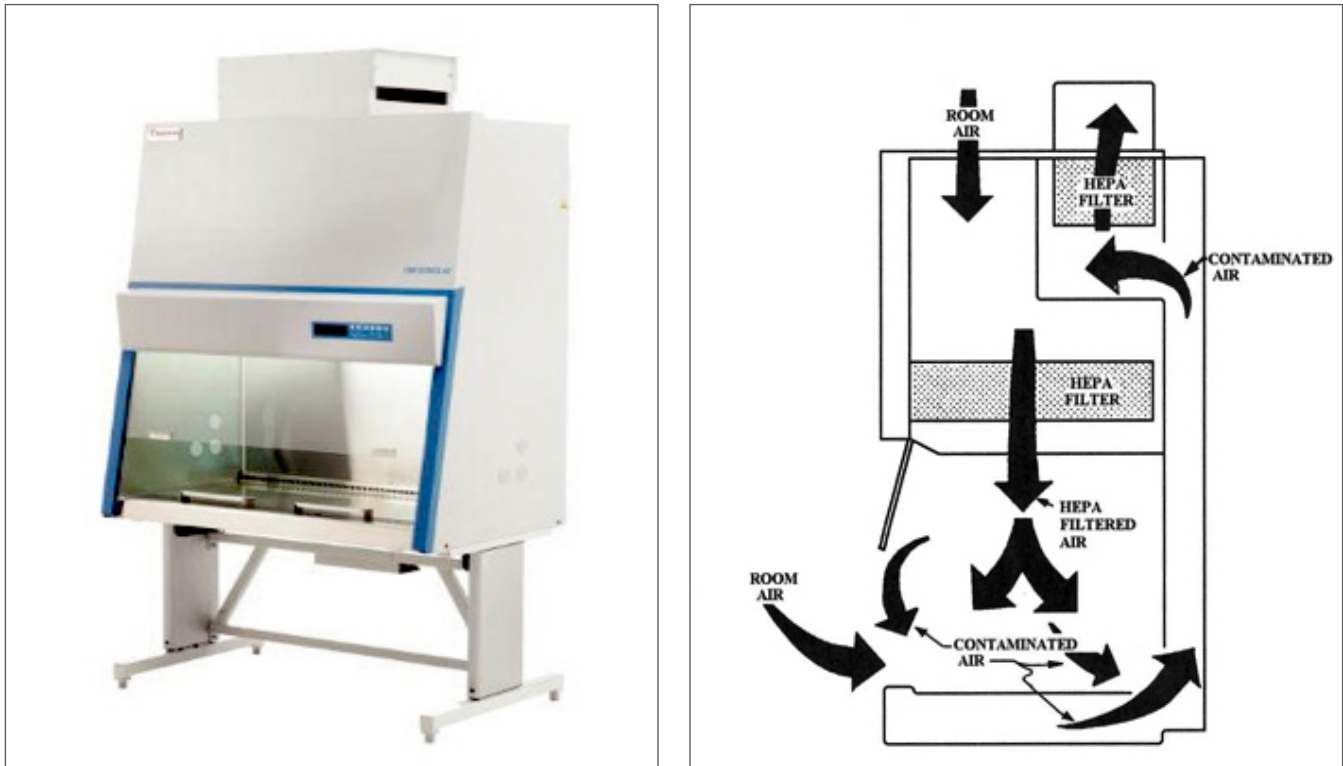


Fig. 13. Fuente.Laboratories, A guide to Master Planning , Programming, Procurement, and design.(2000)

Gabinets de Extracción

Las campanas de extracción son fundamentales para la seguridad general del laboratorio. Gracias a su efecto de dilución de gases y vapores inflamables, protege activamente al operador del riesgo de inhalación de sustancias químicas tóxicas y reduce significativamente el riesgo de incendios y explosiones.

Deberá contar con las siguientes características:

- Superficie de trabajo de acero inoxidable.
- Puerta de guillotina con vidrio inastillable o material de alta transparencia.
- Sistema de iluminación fluorescente o led.
- Construcción interior gabinete de acero inoxidable.
- Sistema de extracción de gases con mínimo de turbulencia.
- Potencia regulable de extracción de gases.
- Contar con suministro de energía para artefactos y equipos eléctricos , con la cantidad suficiente de interruptores, según equipos a utilizar,
- Grifería y conexiones para gases especiales y licuado (opcional)
- Grifería sanitaria: agua potable , agua blanda y despiche sanitario.

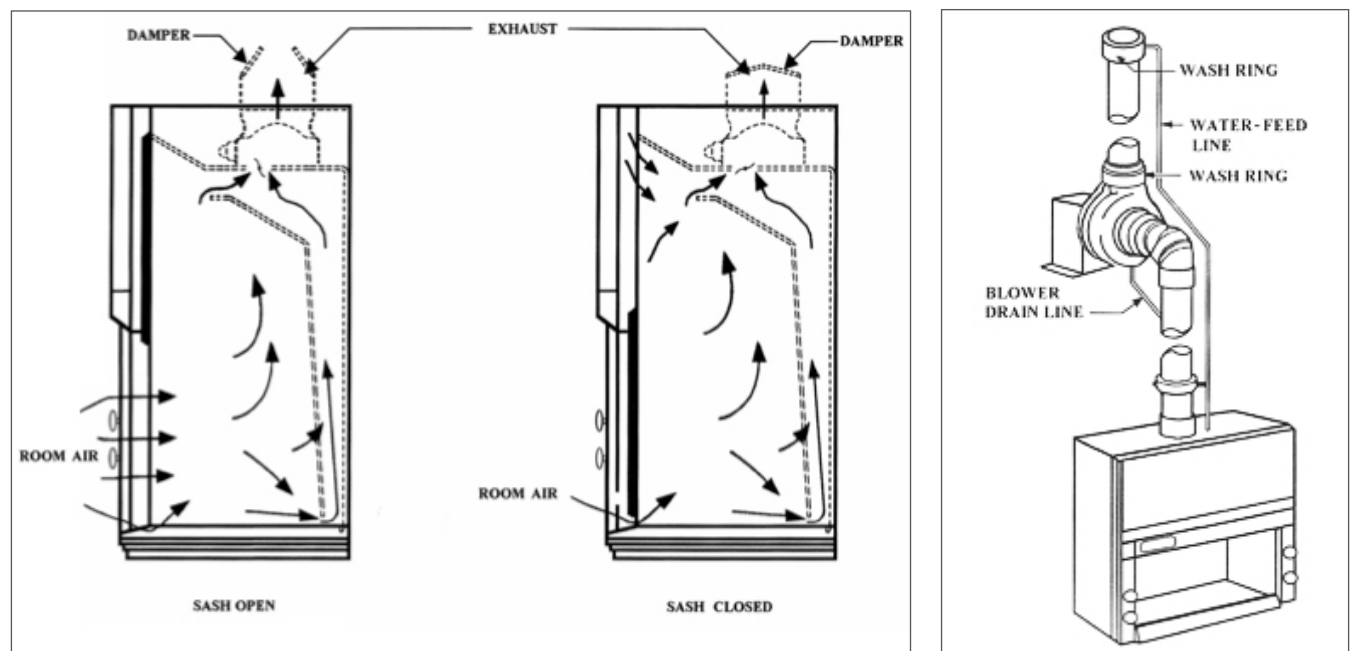


Fig. 13. Fuente. Laboratories, A guide to Master Planning, Programming, Procurement, and design.(2000)

REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES

Estructuras

La estructura deberá ser en base a muros estructurales perimetrales y priorizar las plantas libres en su interior. También se podrán incorporar pilares estructurales entre recintos, permitiendo la utilización de tabiques vidriados para libre disposición en el diseño de las salas de procedimiento.

Se utilizará una losa de hormigón en toda la planta de cielo piso 1, con el fin de no perder la continuidad y uniformidad del diafragma de piso.

En el caso de estructura metálica se contempla la utilización de losa colaborante.

Climatización

La climatización del laboratorio debe considerar mantener en los rangos de temperatura y humedad que se indican en el cuadro documento adjunto "Requerimientos técnicos de Salas", que se adjunta a la presente guía.

Se debe prever la instalación de un sistema mecánico de ventilación que introduzca aire del exterior y expulse el aire viciado sin recirculación. Esto puede lograrse mediante un sistema de manejo de aire que funcione en su totalidad con aire tomado del exterior (para las áreas de microbiología), o mediante la recirculación de aire proveniente de áreas no peligrosas del edificio.

Se recomienda tener un rango de entre 5 a 15 cambios de aire total por hora en áreas técnicas generales. En las áreas donde se maneja material biológico peligroso y vapores, se debe considerar, además de recambio de aire total por hora, el uso de cámaras de extracción de emanaciones, vapores y olores y/o cabina de bioseguridad. Se recomienda que la salida del aire debe ser de 1 solo paso (en dirección hacia fuera).

El aire contaminado por vapores tóxicos o peligrosos, olores nocivos y entidades biológicas debe ser contenido y eliminado. El aire contaminado se debe manejar por cámaras de extracción o gabinetes de bioseguridad, asegurando su salida al exterior y evitando su recirculación. Se tomará en cuenta la instalación del tipo de cabina de seguridad apropiada al tipo de laboratorio, pudiendo combinarse las salidas de aire de distintas cabinas o secciones en una sola.

En áreas en que se trabaja con aerosoles y sustancias peligrosas se debe tener un punto de entrada de aire en el cielo raso y múltiples puntos de salida altos y bajos.

REQUERIMIENTOS ESPECIALES:

- ◆ El sistema de climatización debe contemplar enfriamiento, calefacción y renovación de aire, considerando la incorporación de filtros HEPA o de Carbón Activo en los recintos que se indican en los anexos.

- b) Para el cálculo de la climatización, se deben considerar los coeficientes de transferencia térmica de los materiales definidos en el proyecto de eficiencia energética. Adicionalmente, se deben considerar las condiciones climáticas del lugar donde está emplazado el Laboratorio.
- c) Se recomienda climatizar a través de sistema de Volumen de Refrigerante Variable (VRV), Chiller, Bombas de Calor, para evitar posibles filtraciones de agua al interior del laboratorio.
- d) Temperatura y humedad.
Se deberá establecer condiciones de temperatura y humedad controladas y estables al interior del laboratorio, específicas para cada área de trabajo, tomando en cuenta los requisitos de equipos y ensayos considerando sus límites de tolerancia a la temperatura, la cantidad de personas trabajando simultáneamente en un recinto, y los rangos anuales en las condiciones de temperatura y humedad ambiental.
- e) Ventilación y extracción
La ventilación en el laboratorio es uno de los elementos más importantes a considerar, tanto por su impacto crucial en la funcionalidad como por su alta demanda de energía. La ventilación debe ser de la calidad y presión de aire adecuado (frío, caliente, filtrado, presión negativa, presión positiva), de acuerdo a las necesidades de cada área del laboratorio.
- Se podrá considerar condiciones de ventilación natural solo en zonas administrativas, además del uso de sistemas pasivos para climatizar y ventilar.

CONDUCTOS DE SALIDA DE LOS AIRES DEL LABORATORIO:

Los conductos de salida de aire del laboratorio en general deben estar separados del resto del edificio y estar guiados hasta la parte exterior del edificio al nivel del techo.

CRITERIOS GENERALES DE VENTILACIÓN EN UN LABORATORIO

Criterio	Mínimo	Recomendado
Variación de temperatura	+/- 5 °C	+ / - 3 °C
Variación de humedad	50 - 20 %	45 - 10 %
Cabina de Seguridad Biológica	+	*
Velocidad de salida de las cámaras de humo y vapores (•)	60 (0.31)	100 (0.51)
Expansión de la ventilación	10%	15 - 25%
Renovaciones de Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 a 15 renovaciones por hora. ▪ min. de 30% del total de la sala por cada renovación. 	

Fig. 15. Fuente. Elaboración propia.

(*) Pies lineales por minutos (metros por segundo)

(+) Se requiere cuando se procesan cultivos de microbiología.

(•) Recomendada para todo tipo de cultivo y análisis químico.

Electricidad e iluminación.

La instalación eléctrica de un Laboratorio debe considerar los siguientes aspectos:

▶ **Red de Fuerza:**

Para los equipos de laboratorio, ver tabla de consumo en cuadro de listado único de equipos.

▶ **Red de computación:**

Enchufes irreversibles dobles con disponibilidad de 300 watts. Todos los circuitos de enchufes de computación deben tener protecciones termomagnéticas de 16 amperes y un máximo de 6 enchufes por circuito, protegidos con interruptores diferenciales HPI.

Los Equipos mayores identificados en los anexos, serán conectados a Sistemas de alimentación continua (UPS), con el objeto de asegurar la integridad de los equipos y los análisis realizados en laboratorio. Las solicitudes están señaladas en el Anexo de Fichas de Equipos y Salas.

▶ **Centros de alumbrado:**

Para la iluminación, se deben considerar de acuerdo a lo indicado en los puntos siguientes.

▶ **Enchufes de alumbrado:**

Equipos menores. Todos los circuitos de enchufe de uso común, estarán equipados con protección de interruptor automático y diferencial. Para cada punto se debe calcular un consumo SEGÚN LO SEÑALADO EN ANEXOS DE EQUIPOS.

▶ **Climatización:**

De acuerdo a proyecto respectivo y potencias requeridas.

▶ **Corrientes débiles:**

- **Timbres:** Alarmas de acceso en portería.
- **Alarmas:** Se contempla sistema de detección de incendios y alarmas contra intrusión.
- **Red de datos:** Se debe considerar telefonía IP, conductores Categoría 6^a, de procedencia americana, conexión entre rack con fibra óptica y respaldo en fibra.
- **Circuito cerrado TV:** Conexión IP, cámaras con energización con 220 V o 12 V.

▶ **Generador Eléctrico:**

Se debe considerar la instalación de un grupo electrógeno de 80 KVA o lo que determine el cálculo de las potencias eléctricas del edificio, que respalda los circuitos de algunos equipos específicos del laboratorio, detallados en el cuadro documento adjunto n°3. Debe cumplir con lo señalado en el DS 146/97 y poseer un estanque incorporado que permita una autonomía de 6 horas.

Se debe contemplar en la potencia del grupo electrógeno los equipos de laboratorio, sistema de bombas, centrales de alarma y rack.

REQUERIMIENTOS ESPECIALES:

La instalación eléctrica de un Laboratorio debe considerar los siguientes aspectos eléctricos:

◆ **Empalme:**

Se debe contemplar un empalme de Trifásico en media tensión, e instalar una Subestación eléctrica (transformador) a baja tensión de capacidad aprox. 160 KVA. o lo que determine el cálculo de las potencias eléctricas del edificio.

◆ **Protecciones:**

Para evitar descargas, se debe considerar una malla puesta a tierra para el transformador, y malla para la red de computación y otra para la red de fuerza y alumbrado o bien una malla única con una resistividad equivalente de 2 Ohm en aquellos terrenos donde no se puedan construir las 3 mallas señaladas anteriormente.

◆ **Alimentación de respaldo:**

Se debe considerar instalación de UPS de doble conversión on line con Factor de Potencia $\geq 0,95$ conectada a la red de fuerza. Se especifica en el documento adjunto n°1 que equipos que deben quedar conectados.

◆ **Tableros:**

Los tableros deben tener un 25% de capacidad vacante.

◆ **Canalizaciones:**

Alimentaciones generales, Sobre cielo falso con escalerilla porta conductores en pasillos. Al interior de las salas, Canaleta de PVC (bandeja porta instalaciones, altura aprox 1.10 mts sobre el NPT). Las instalaciones no irán embutidas en losas ni pilares ni muros, para lo cual se usará el espacio entre cielo falso y los shaft.

El diseño del recinto deberá considerar dejar incorporadas las canaletas, bandejas o ductos a la vista en elementos arquitectónicos sobrepuestos y con tapas registrables. Para que las canalizaciones queden sobrepuestas, pero incorporadas al diseño arquitectónico de cada recinto.

◆ **Estabilizador de Voltaje:**

Se requiere estabilizador de voltaje y en algunos casos un secuenciador de corte (ver documento adjunto n°2).

◆ **Cableado eléctrico:**

Para el interior considerar cables libres de halógeno y para el exterior y canalizaciones subterráneas debe ser apto para estar directamente enterrados.

◆ **Vacancia:**

Se debe considerar una vacancia de toda la instalación eléctrica y de corrientes débiles de un 25 %.

Agua Potable

La dimensión del arranque y Medidor de Agua Potable será determinado por el proyectista y deberá satisfacer las necesidades del edificio de Laboratorio de acuerdo a la cantidad de metros cuadrados de superficie y la cantidad de personas según a lo establecido por RIDAA artículo 52, punto c.b⁵.

El laboratorio requiere una instalación de agua potable con MAP según cálculo*, que contemple la alimentación de las siguientes redes:

- Agua potable fría.
- Agua Potable Caliente: la calefacción del agua se hará mediante termo eléctrico.
- Agua Blanda: se debe instalar un ablandador de agua con una red independiente hacia el desionizador.
- Red Húmeda: para el control de incendios, con gabinetes en ambos pisos del edificio. Se consulta la ejecución de una red húmeda contra incendio, esta red estará conectada a la red de agua potable general del recinto. Conectados a esta red se considerarán gabinetes de red húmeda. Se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado.

REQUERIMIENTOS ESPECIALES:

- ◆ Estanque de acumulación:
Se debe contemplar un estanque de acumulación, de ubicación de acuerdo con arquitectura, con sala de bombas, considerando que debe satisfacer todos los gastos del edificio. La cantidad de bombas debe ser la necesaria para tal efecto, más las bombas de reserva, pertinentes. Con un equipo hidroneumático, este deberá ser respaldado por otro de similares características para los consumos del edificio, que dé una autonomía de 24 horas a un 25% de la instalación, para abastecer al laboratorio en caso de corte de suministro. El estanque debe considerar una válvula, para funcionar con la presión del sistema y en caso de corte de suministro activar las bombas. El sistema de agua potable deberá contar con los controles para el correcto funcionamiento de los equipos: controles de nivel de mínimo y máximo, controles de presión, alarma, luces, etc. y los tableros correspondientes a los equipos que se especifican. El sistema de alarma deberá estar conectado a la recepción del Laboratorio. El estanque debe contemplar bomba sentina para el caso de inundación en la sala de máquinas, considerando que el rebalse no se incorpore al terreno, sino al sistema de alcantarillado de aguas servidas.
- ◆ Cañerías y fittings:
La instalación se debe contemplar en cobre, Polipropileno o PVC hidráulico y termocañerías para agua caliente según corresponda y según norma. Las redes de distribución en su interior irán por la zona de entrecielo por los pasillos. La entrega a cada dependencia estará controlada por llave de paso total, para luego bajar en el punto del artefacto y con su llave de paso respectiva. En zonas australes se debe considerar la aislación de cañerías para evitar el congelamiento del agua.

⁵ Importante: se requiere que este cálculo considere que la Dotación sea de 10 L/m²/día, como edificio de oficinas y no de 100 L/m²/día como se considera para policlínicos y otros establecimientos similares.

- ◆ **Válvulas y llaves de paso:**
 Todas las salas de baño y dependencias con instalaciones de agua fría y caliente, llevarán llave paso de corte general. En baños de uso colectivo se deberá considerar además una llave de paso por artefacto, además deberán estar coordinados con arquitectura para su posición.
- ◆ **Exterioridad de la Instalación:**
 Las cañerías principales o matrices de agua potable de los edificios destinados a laboratorio, deben ser proyectadas por patios y jardines, por el exterior de los edificios, con un gran número de ingresos para surtir grupos de artefactos cercanos o montantes.
- ◆ **Lavamanos y lavafondos:**
 En cada área analítica se debe considerar un lavamanos, y en las salas de lavado y Química General se deben considerar lavafondos con sistema de acción de pedal.
- ◆ **Válvulas, Llaves de Paso:**
 Cada recinto llevará su correspondiente llave de paso, y en recintos de uso múltiple deberán llevar llaves de paso cada artefacto adicionalmente a la llave de corte general, además deberán estar coordinados con arquitectura para su posición.
- ◆ **Uniones:**
 En las uniones de tuberías de cobre, fittings y piezas especiales se utilizará soldadura que contenga 50% de estaño, cuando los diámetros sean hasta 63 mm., inclusive. En diámetros de 75 mm. Y mayores, si hubiere, se usará soldadura fuerte, que contenga 95% de estaño o soldadura a la plata. No se aceptarán curvas superiores a 45° ni derivaciones sin su correspondiente pieza especial
- ◆ **Redes de Agua Caliente:**
 Se utilizarán termo cañerías de cobre tipo "L". Las demás especificaciones se deben remitir a lo indicado en Redes de Agua Fría.
- ◆ **Válvulas, Llaves de Paso:**
 Ídem ítem llaves de paso de red de agua fría. El abastecimiento de agua caliente se consulta en todas las duchas y en algunos lavamanos de baños a indicación del arquitecto.
- ◆ **Juntas de dilatación:**
 En tramos de longitud mayor que 20 m., se deberán colocar juntas de dilatación o "liras", a una distancia máxima de 20 m, entre ellas. También deberá aplicarse esta exigencia en las tuberías alimentadoras principales de agua caliente y de retorno. Las juntas de dilatación o "liras" se colocarán aunque no estén indicadas en los planos. En juntas de dilatación entre edificios, si las hubiere, se deberán instalar juntas de dilatación o similar. Ídem para cañerías de agua fría.
- ◆ **Aislación de tuberías:**
 Se evitarán en lo posible los cruces de las tuberías de cobre con las tuberías de las instalaciones eléctricas, otras instalaciones y estructuras metálicas. Cuando haya peligro de contacto, se aislarán con fieltro, neopreno o camisas de PVC u otro elemento de calidad superior. Cuando sea obligatorio cruzar las tuberías de agua alguna bandeja o escalerillas de las instalaciones eléctricas, estas deberán ser cubiertas con tapas que impida su inundación, en caso de rotura o filtración de la tubería de agua. Esta es también válida para las cañerías de agua fría.

Alcantarillado

Se requiere una instalación de alcantarillado que contemple los requerimientos establecidos en los criterios de Bioseguridad presentes en este documento, en especial los referentes a manejo de residuos sólidos especiales (biológicos, corto punzantes, etc.) y líquidos. En el laboratorio no se evaluarán aguas servidas que incumplan lo señalado en el Decreto Supremo 609/98 el cual ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN PARA REGULACIÓN DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS A SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.

Se requiere que los materiales posean la resistencia adecuada a alta temperatura (requerida sólo en algunas descargas) y a agentes químicos que se descargarán en el Laboratorio.

REQUERIMIENTOS ESPECIALES:

a) Artefactos Sanitarios:

Considerar lavamanos con suministro de agua caliente solamente en los recintos analíticos y duchas, Se deben considerar WC con ahorro de agua.

b) Descarga gravitacional:

Todas las cargas hidráulicas provenientes de las instalaciones evacuarán en forma gravitacional hasta la cámara inicial (U.D)

c) Descarga autoclaves:

Para las autoclaves se requiere una descarga en cobre o Polipropileno con cámara de enfriamiento.

d) Ducha de Bioseguridad:

Se debe considerar una ducha de bioseguridad, conectada al sistema de alcantarillado.

Iluminación

La iluminación de los recintos interiores será la indicada en norma SEC y Decreto Supremo N° 594, salvo aquellos recintos que se indique expresamente el nivel deseado. El proyecto debe ser coordinado con estudio de iluminación natural para la propuesta de los circuitos de los sistemas de iluminación, por lo cual se deberá tener coordinación con el profesional a cargo de los sistemas pasivos.

Se privilegiará el uso de luz natural, apoyada según se requiera por iluminación artificial. En el diseño de ventanas y envolvente térmica se deberá considerar las variaciones diarias y estacionales en la intensidad de la luz, evitando los reflejos y brillos molestos. Con el mismo objetivo para la iluminación artificial se preferirá en este sentido luces fluorescentes (iluminación fría). En el caso de ciertos análisis y uso de sustancias fotosensibles, se requerirá una iluminación especial con sistema de encendido identificado de acuerdo al tipo de iluminación (Para sala de análisis de Vitaminas, Micotoxinas y Micronutrientes).

Se deberá contar con un sistema de iluminación de emergencia que permita salir del laboratorio en condiciones de seguridad de acuerdo a las normativas aplicables.

REQUERIMIENTOS ESPECIALES:

a) Luminarias:

Se iluminará a través de equipos LED, herméticos. Se detallan los requerimientos de iluminación por áreas en el cuadro documento adjunto N°2.

b) Ubicación de las luminarias:

Para obtener una distribución uniforme de iluminación y la eliminación de sombras, las luminarias se deben situar perpendicularmente o diagonalmente a la superficie de trabajo. Las luminarias que son situadas paralelamente dan sombras si se tienen gabinetes aéreos o personas trabajando a un lado. Si no se tienen gabinetes aéreos se pueden colocar paralelamente a la superficie de trabajo.

c) Iluminación de emergencia:

Considerar artefactos con kit de emergencia para pasillos y vías de evacuación.

d) Señalética iluminada:

Se debe considerar señalética de evacuación de acuerdo a normativa eléctrica vigente.

e) Contaminación Lumínica:

Para los laboratorios ubicados en la zona norte del país se debe aplicar el decreto de contaminación lumínica vigente para la iluminación exterior.

Gases especiales

GENERALIDADES:

Se requiere para el Laboratorio la instalación de una red con los siguientes gases envasados

- Argón
- Acetileno
- Óxido Nitroso
- Helio
- Nitrógeno
- Argón Metano
- Hidrógeno
- Aire a presión.

A continuación se exponen algunos criterios generales que deben tomarse en cuenta en el diseño de la red de gases. Si existiese alguna duda en la interpretación de los criterios que se exponen, el proyectista deberá hacer las consultas aclaratorias pertinentes antes de usar dichos criterios en el desarrollo.

El diseño deberá cumplir como mínimo con las siguientes Normas: Norma Chilena de instalación de gases medicinales Nch 2196.Of 94, Norma NFPA 99-C Edición 2002, ASTM N° B-819, ANSI B16.22.

El proyectista deberá presentar Memoria de cálculo y Especificaciones técnicas del proyecto.

■ Tuberías:

Las tuberías de gas deben ser de acero inoxidable. Las tuberías por donde pasan los gases (argón-metano, hidrógeno, helio, nitrógeno, aire, etc.) deben estar a una altura cómoda para la manipulación (H=1.00 a 1.50 mts respecto a NPT.) en caso de emergencia o fuga, pudiendo ir tapadas por canales de fácil manipulación, y en lugares difíciles de pasar a llevar. Además se debe resguardar lo siguiente:

- Separación de 50 mm cuando la tubería cruza un sistema de conducción de cables eléctricos.
- Separación de 100 mm cuando la tubería va paralela a dicho sistema, aceptándose distancias menores cuando las líneas se encuentren separadas por un tabique o muro.
- A fin de evitar la conductividad eléctrica debido a contactos con redes energizadas, las redes de gases deben estar conectadas a tierra; esta conexión debe ubicarse en la central de cilindros por cada red. La conexión debe ser ejecutada por personal eléctrico autorizado del contratista de electricidad.
- Se debe indicar en planos e instalación nomenclatura de colores para tuberías de acuerdo a NCh2196 y NCh1025.

■ Tuberías enterradas o embutidas:

Deben ser protegidas de eventual corrosión, daños físicos y congelación.

- **Sala o Caseta de gases:**

Se requiere para el almacenamiento de los gases especiales un recinto con división para los gases Nobles, separándolos de los gases comunes. Los cilindros de gas deben estar fuera del laboratorio, para que el lugar de almacenamiento de los gases sea seguro. La caseta debe tener una puerta ventilada, además de un techo antiexplosivo. Se debe cumplir con requerimientos de ventilación, temperatura interior, seguridad de acuerdo y lo indicado en el Decreto n°78 del Ministerio de Salud, NCh2196. En la caseta de gases deberá existir una válvula de sobre presión, de manera de evitar fugas de gas tóxico o inflamable. En caso de que el lugar de gases colinde con otro recinto, los muros deberán tener una resistencia al fuego de F-120 y ser resistentes a posibles explosiones, al igual que la puerta.

Gas Licuado

El laboratorio requiere una instalación de una red de gas licuado para el abastecimiento de mecheros en las salas de procedimiento del área de Microbiología.

El almacenaje de este combustible será en estanque, la capacidad de este debe ser tal que permita abastecer el consumo medio del laboratorio para 30 días.

Instalaciones de combate contra incendio

RED HÚMEDA

Se consulta la ejecución de una red húmeda contra incendio, esta red estará conectada a la red de agua potable general del recinto. Conectados a esta red se considerarán gabinetes de red húmeda.

Se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado.

EXTINTORES DE INCENDIO

Se contempla un extintor de polvo químico seco de capacidad de apague multipropósito por cada nicho de red húmeda. Así también se deberá considerar proteger todas las zonas y ambientes que lo requieran con extintores portátiles de acuerdo al tipo de ocupación y carga combustible. La ubicación de éstos, deberá ser en lugares accesibles, con un mínimo aceptable por piso de acuerdo al D.S. 745, o en su defecto lo que indique la cantidad de carga combustible del sector. En salas de computación se considerarán extintores de gas.

Residuos

MANEJO DE REACTIVOS, RESIDUOS SÓLIDOS

El laboratorio debe contemplar en su diseño el manejo según lo establecido en las normativas tanto de Reactivos como del Tratamiento de Residuos sólidos, Líquidos y Peligrosos.

El principio del sistema de manejo de residuos en los laboratorios, es la clasificación y disposición primaria de los residuos en el origen o punto de producción, debiendo eliminarse adecuadamente los residuos sólidos y líquidos generados por el ensayo analítico.

En cuanto al manejo de residuos de riesgo generados en laboratorios, será aplicable el reglamento de manejo de residuos en establecimientos de atención de Salud (REAS)

BODEGA DE REACTIVOS

El laboratorio debe contar con una Bodega de Reactivos, la que en términos generales deberá regirse de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente a través de la O.G.U.C. y en lo específico en lo establecido en el D.S. N° 78 del 2010 que "Aprueba reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas".

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES A CONTEMPLAR DEL D.S. N° 78:

ART	MATERIA	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES
12	Extintores	Según lo señalado en DS 594/99
13	Repisas	Lisas o lavables, cerradas o con barandas antivuelco
25	Materialidad	Muros: Sólidos, impermeables e incombustibles Pisos: Liso, lavable, no poroso, resistencia química Techumbre: Liviana
26	RF puertas	RF de puertas = 75% RF Muros
27	Puertas	Ancho libre mínimo de 90 cm Deben abrirse hacia el exterior Manillas antipánico y no deben tener chapas ni llaves por el interior
18	Emplazamiento	Distancia a medianeros 3 m. o cortafuego RF: 180

CONDICIONES PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS:

NORMA	DESCRIPCIÓN
DFL 1/90 MINSAL	Autorización Sanitaria
D.S. 148	Reglamento Sanitario para manejos de residuos peligrosos
D.S 43	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas
D.F.L 725	Código Sanitario
D. Ley 1289/75	Ley Orgánica de Municipalidades
D.S. N°4740/47	M. Interior Normas Sanitarias Mínimas Municipales

Los laboratorios ambientales producen distintos tipos de residuos, estos se clasifican en; Residuo Domiciliario, Residuo Peligroso y Residuo Especiales (Biológicos). Estos residuos deberán estar en sectores separados y señalizados según su categoría.

Según la normativa vigente (Decreto 148), al almacenar los residuos líquidos en contenedores individuales estos permiten que sean tratados como Residuos Sólidos Peligrosos, estos residuos se almacenarán para ser retirados por una empresa externa.

Importante señalar que tanto el diseño como la obra, deberán contar con una autorización sanitaria emitida por la autoridad sanitaria.

Sala de Almacenamiento (Residuo Domiciliario, Peligro y Especiales)

Condiciones Generales:

Las salas deberán contar con;

Cielos, deberán ser de superficie alisada, libre de grietas y otras imperfecciones, deberá llevar pintura lavable y preferentemente utilizar color blanco.

Muros, deberán ser con superficie libre de grietas y otras imperfecciones, con revestimiento cerámico. Los encuentros muro a cielo, muro a muro y muro a piso se harán a media caña con radio 5 cm. mínimo.

Piso, deberán ser con radier afinado y pintura epóxica o baldosa micro vibrada, color blanco o crema, perfectamente nivelada y pegadas en toda su superficie con pendiente 2 % mínimo hacia la pileta de desagüe.

Puerta, deberá contar con celosía en toda su extensión y malla mosquitera de acero inoxidable instalada por interior. En la zona inferior deberá contar con goma de sellado que impida el tránsito de vectores de interés sanitario.

Condiciones Específicas:

A continuación, se presentarán las características específicas con que debe contar el lugar destinado al almacenamiento por categoría de residuos:

RESIDUOS PELIGROSOS:

- a) Tener una base continua, impermeable y resistente estructuralmente y químicamente a los residuos.
- b) Garantizar que se minimizara la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar la población.
- c) Tener una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- d) Contar con señalización de acuerdo a la NCh 2190 Of. 93.

RESIDUOS ESPECIALES (CON RIESGO BIOLÓGICO):

- a) Iluminación artificial y ventilación adecuada a los residuos almacenados.
- b) Ductos de ventilación, ventanas, pasadas de tubería y otras aberturas similares, protegidos del ingreso de vectores de interés sanitario.
- c) Piso y paredes revestidas internamente con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro. El piso con una pendiente de, al menos, 2 % orientada hacia un sumidero conectado al sistema de alcantarillado.
- d) Área de lavado y desinfección de contenedores dotada de los elementos necesarios para realizar esa actividad.
- e) Lavamanos suficientes para permitir el aseo del personal que allí se desempeña.
- f) Los residuos especiales deberán ser almacenados en bolsas cerradas al interior de contenedores, no podrán ser almacenados por periodos superiores a 72 horas, a menos que se almacenen refrigerados a temperaturas inferiores a 4° C, caso en el que se podrán mantener almacenados hasta por una semana.
- g) Contar con contenedores amarillos rotulados de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 93 (Etiqueta para Clase 6, División 6.2)

RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A DOMICILIARIO:

- a) Estar aislada en un lugar accesible a los servicios de recolección.
- b) Las puertas de acceso a la sala deberán ser herméticas con protección inferior en acero inoxidable y burlete de goma a ras de piso
- c) Contar con llave de agua potable y pileta de desagüe, con pendiente de al menos 1% piso hacia dicho desagüe.
- d) Manguera y escobillón de uso exclusivo, para el aseo diario.
- e) Deberá contar con Iluminación artificial.
- f) Recipientes de forma y dimensiones que faciliten su manipulación sin derramar basuras, con tapa de ajuste hermético y asas.
- g) Capacidad de la sala y recipientes suficiente como para almacenar la basura producida durante 3 días.
- h) Cerradura con llave, para evitar la entrada de extraños.
- i) Deberá existir un lavamanos con el fin de permitir que el personal que allí se desempeña, realice su aseo, evitando la salida de contaminantes fuera de la sala.
- j) Deberá existir un lugar donde almacenar los Artículos de aseo.

Mobiliario

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL MOBILIARIO

El mobiliario del laboratorio deberá contar con un sistema de servicios funcional y flexible en caso de movilidad en los recintos y cumplir con la normativa de seguridad.

Como materialidad del mobiliario, se deberá considerar siempre sólo los productos apropiados para establecimientos del área de la salud y materiales de primerísima calidad, robustez, duración, firmeza, de fácil mantenimiento, limpieza y reposición.

Se deberá privilegiar los productos y materiales que aseguren el funcionamiento de los laboratorios en óptimas condiciones, incluso en momentos de catástrofes y emergencias (incombustibles, imputrescible, inoxidable, no solubles en agua, no tóxicos y que no produzcan gases tóxicos, no cancerígenos)

Para los mesones se deberá considerar una resistencia de 200 kilos por metro cuadrado, aplicando esta fuerza en cualquier parte de la superficie. Los mesones deberán ser de alta resistencia química y física, sin reborde.

MATERIALIDAD

Se sugiere como material para las cubiertas; la resina epoxica, resina fenólica, gres técnico, aglomerados artificiales pétrros y acero inoxidable, se excluirá como material; Polipropileno, aglomerado del tipo melanina, enchape o laminados decorativos.

La estructura soportante deberá ser metálica y cubierta mediante un tratamiento electro pintado con anticorrosivo o tener un recubrimiento de polvo termo endurecido con base de resina epóxico resistente al impacto y abrasión.

La estructura deberá tener un sistema de nivelación en contacto con el suelo, permitiendo que el mesón adquiriera una correcta horizontalidad con respecto a alguna desnivelación del suelo.

Los mesones deberán considerar un reborde de 10 cm, en el costado que da hacia el muro de la sala. Este deberá ser curvo en su unión con la mesa.

Los mesones deberán ser fijados con el muro o tabique con silicona o con especificación técnica propuesta por fabricante.



ANEXOS



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
DE LABORATORIOS



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO LABORATORIO TIPO

ÁREA RECEPCIÓN

ÁREA DE RECEPCIÓN GENERAL		FACE MUESTRA	SALA	SUBTOTAL		
Sala de Recepción General	Laboratorio Base	Pre-Recepción y etiquetado	AR01	15,84	1	15,8
Conservación General Frío	Laboratorio Base	Conservación	AR02	15,84	1	15,8
Conservación General t° ambiente	Laboratorio Base	Conservación	AR03	4	1	4,0
TOTAL				3	3	35,7

ÁREAS ANALÍTICAS

ÁREA BIOLOGÍA			SALA	SUBTOTAL		
Pretratamiento de muestras Biológicas	Laboratorio Base	Preparación	B01 - a	19	1	19,0
Análisis Biológico	Laboratorio Base	Análisis	B01 - b	11,34	1	11,3
TOTAL				2	2	30,3

ÁREA MICROBIOLOGÍA		FASE MUESTRA	SALA	Subtotal		
Zona de ingreso, recepción de muestras Microbiología, Preparación, Pesaje y conservación de muestras	Laboratorio Base	Recepción	MB01	22,5	1	22,5
Preparación y siembra baja Contaminación	Laboratorio Base	Preparación	MB02	16,34	1	16,3
Preparación y siembra alta Contaminación	Laboratorio Base	Preparación	MB03	16,34	1	16,3
Incubación (Area estufas, area vapores)	Laboratorio Base	Preparación	MB04	24,75	1	24,8
Preparación Medios de Cultivo	Laboratorio Base	Preparación	MB05	16,34	1	16,3
Lectura y Confirmación	Laboratorio Base	Análisis	MB06	16,34	1	16,3
Sala MicroBiología Molecular	MicroBiología Molecular	Análisis	MB07	40,83	1	40,8
Profesionales y Técnicos	Laboratorio Base	Análisis	MB08	16,09	1	16,1
Bodega de reactivos MB	Laboratorio Base	Apoyo	MB08	11,1	1	11,1
Ducha de Bioseguridad	Laboratorio Base	Apoyo	DS01	1,38	2	2,8
TOTAL				11	11	183,4

ÁREA QUÍMICA			SALA	SUBTOTAL		
Preparación de Baja contaminación (LIOFILIZACION Y MOLIENDA)	Laboratorio Base	Preparación	Q01	16,34	1	16,3
Preparación de Alta contaminación (TAMIZAJE Y SECADO)	Laboratorio Base	Preparación	Q02	16,36	1	16,4
Pesaje	Laboratorio Base	Preparación	Q03	9,9	1	9,9
Digestión Alta contaminación	Laboratorio Base	Preparación	Q04 - A	12,38	1	12,4
Digestión Baja contaminación	Laboratorio Base	Preparación	Q04 - B	12,21	1	12,2
Extracción Química	Laboratorio Base	Preparación	Q05	16,09	1	16,1
Análisis Metálicos (Vitaminas)	Micronutrientes, Micotoxinas, Vitaminas	Análisis	Q06	11,68	1	11,7
Análisis de Química GENERAL	Laboratorio Base	Análisis	Q07	49,25	1	49,3
Análisis de Metales-Absorción Atómica	Laboratorio Base	Análisis Instrumental	Q08	25	1	25,0
Análisis de Metales-ICP MS	Especialidad	Análisis Instrumental	Q09	16	1	16,0
Análisis de Metales- DMA -80 y Excalibur	Especialidad	Análisis Instrumental	Q10	12,99	1	13,0
Cromatografía Gaseosa NORMAL Y GC MS	Laboratorio Base	Análisis Instrumental	Q11	16,5	1	16,5
Cromatografía Gaseosa- GC MS	Especialidad	Análisis Instrumental	Q12	12,99	1	13,0
Cromatografía Líquida	Laboratorio Base	Análisis Instrumental	Q13	25	1	25,0
Cromatografía Líquida- HPLC MS	Especialidad	Análisis Instrumental	Q14	25	1	25,0
área de Gravimetría- Preparación, Secado, Pesaje y Análisis	Gravimetría	Análisis	Q15	15,86	1	15,9
Bodega de reactivos Química	Laboratorio Base	Apoyo	Q16	12	1	12,0
Sala de Profesionales	Laboratorio Base	Apoyo	Q17	16,09	1	16,1
Ducha de Bioseguridad	Laboratorio Base	Apoyo	DS01	1,38	2	2,8
TOTAL				20	20	324,4

ÁREA ZONOSIS (Entomología)			SALA	SUBTOTAL		
Sala de preparación entomológico	Entomología	Preparación	Z01	16,25	1	16,3
Sala de análisis zoonosis	Entomología	Análisis	Z02	16,34	1	16,3
TOTAL				2	2	32,6

ÁREA TOXINAS MARINAS			SALA	SUBTOTAL		
Recepción y conservación de muestras (refrigeradores)	Laboratorio Base	Recepción	TM01	16,5	1	16,5
Desvalve	Laboratorio Base	Preparación	TM02	16,23	1	16,2

Preparación de muestras marinas	Laboratorio Base	Preparación	TM03	16,5	1	16,5
Análisis VDM	Laboratorio Base	Análisis	TM04	16,5	1	16,5
Análisis VAM-VPM en HPLC	Laboratorio Base	Análisis	TM05	21,45	1	21,5
Inoculación	Laboratorio Base	Análisis	TM06	16,51	1	16,5
BIOTERIO	Laboratorio Base	Apoyo	TM07	15,68	1	15,7
Bodega bioterio, alimentos , viruta y jaulas	Laboratorio Base	Apoyo	TM08	6,18	1	6,2
Lavado de Jaulas	Laboratorio Base	lavado	TN11	10,11	1	10,1
Ducha de Bioseguridad	Laboratorio Base	Apoyo	TM12	1,68	1	1,7
				TOTAL	10	137,3

TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL			SALA	Subtotal		
Recepción de Muestras (SANGRE Y ORINA)	Toxicología Ocupacional	Recepción	TO01	10,89	1	10,9
Pretratamiento	Toxicología Ocupacional	Preparación	TO02	16,34	1	16,3
Análisis	Toxicología Ocupacional	Análisis	TO03	8,09	1	8,1
				TOTAL	3	35,3

TOTAL ÁREAS ANALÍTICAS				TOTAL	51	779,1
-------------------------------	--	--	--	--------------	-----------	--------------

ÁREAS DE APOYO*

CENTRAL DE LAVADO			SALA	SUBTOTAL		
Recepción de Material	Laboratorio Base	Limpieza	CL01	12,01	1	12,0
Limpieza y descontaminación	Laboratorio Base	Limpieza	CL02	24,75	1	24,8
Lavado	Laboratorio Base	Limpieza	CL03	16,25	1	16,3
Secado y empaquetado	Laboratorio Base	Limpieza	CL04	10,73	1	10,7
Esterilización y Bodega (Material Esteril y Limpio)	Laboratorio Base	Limpieza	CL05	26	1	26,0
				TOTAL	5	89,7

ÁREA DE SUMINISTROS, SERVICIOS E INSUMOS			FASE MUESTRA	SALA	SUBTOTAL		
Bodega de material No Reactivo	Laboratorio Base	Suministros	AS01	7,8	1	7,8	
Bodega de Residuos Biológicos	Laboratorio Base	Residuos	AS02	7	1	7,0	
Bodega de Residuos Domiciliarios	Laboratorio Base	Residuos	AS03	12	1	12,0	
Bodega de Residuos Peligrosos(solidos y liquidos)(RISES y RILES)	Laboratorio Base	Residuos	AS04	11	1	11,0	
Bodega de Material de Vidrio	Laboratorio Base	Suministros	AS05	7	1	7,0	
				TOTAL	5	44,8	

ÁREA ADMINISTRATIVA			SALA	SUBTOTAL		
Recepción y secretaría	Laboratorio Base	Administración	AA01	9	1	9,0
Sala de Archivo Obligatorio	Laboratorio Base	Administración	AA02	6	1	6,0
Sala Documentación y Reuniones	Laboratorio Base	Administración	AA03	21	1	21,0
Oficina Jefe laboratorio	Laboratorio Base	Administración	AA04	12	1	12,0
Oficina encargado de Calidad	Laboratorio Base	Administración	AA05	10	1	10,0
Estar Kitchenette (Variable 0,7m2 por cada funcionario)	Laboratorio Base	Administración	AA06	15	1	15,0
Bodega de Insumos Generales	Laboratorio Base	Administración	AA07	2	1	2,0
Baños personal (por piso)	Laboratorio Base	Administración	AA08	2,25	4	9,0
Vestidores	Laboratorio Base	Administración	AA09	9	2	18,0
Baño universal	Laboratorio Base	Administración	AA10	4	1	4,0
Closets aseo (1 por piso)	Laboratorio Base	Administración	AA11	4	2	8,0
Closets insumos de escritorio	Laboratorio Base	Administración	AA12	2	1	2,0
Caseta de Guardia con baño	Laboratorio Base	Administración	AA13	5	1	5,0
				TOTAL	18	121,0

ÁREAS TÉCNICAS			SALA	SUBTOTAL		
Recinto de gases especiales	Laboratorio Base	Técnica	AS07	16	1	16,0
Recinto gas licuado	Laboratorio Base	Técnica	AS08	4	1	4,0
Compresor	Laboratorio Base	Técnica	AS09	8	1	8,0
Central de Aguas	Laboratorio Base	Técnica	AS10	8	1	8,0

Estanque de agua	Laboratorio Base	Técnica	AS11	0	1	0,0
Centro de control	Laboratorio Base	Técnica	AS12	6	1	6,0
Grupo electrógeno	Laboratorio Base	Técnica	AS13	14	1	14,0
Sala Eléctrica y Redes	Laboratorio Base	Técnica	AS14	5	1	5,0
TOTAL				8	1	61,0

MUESTREO FISCALIZADORES**

ÁREA DE FISCALIZACIÓN	Tipo de Laboratorio	FASE MUESTRA	SALA	Subtotal		
Almacenamiento y toma de muestra	Fiscalizadores	Recepción	F01	15,85	1	15,9
Area de Fiscalizadores	Fiscalizadores	Administrativo	F02	16	1	16,0
Encargado Area Fiscalizadores	Fiscalizadores	Administrativo	F03	7,5	1	7,5
Bodega de Material de Muestreo	Fiscalizadores	Administrativo	F04	7,5	1	7,5
TOTAL				4	1	46,9

TOTAL ÁREAS DE APOYO TÉCNICO Y SERVICIOS ADM.	TOTAL	40	363,4
--	--------------	-----------	--------------

TOTAL	91	1142,5
--------------	-----------	---------------

(*) Se consideran en esta edición de Guía Técnica, sólo a las Áreas de Apoyo de Centrales de Lavado, suministros, servicios e insumos.

(**) En caso que laboratorio cuente con fiscalizadores de la SEREMI (RM, TEMUCO)

FICHAS DE EQUIPOS TIPO
FICHAS DE SALAS DE LABORATORIO



