



## Universidad de Concepción

Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Administrativos

### Plan de Acción “Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (DS 78/09)”

SEREMI de Salud Bío Bío  
11 de marzo 2011

## RESUMEN EJECUTIVO

Con fecha 11 de septiembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N°78 (DS 78), "Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas", del Ministerio de Salud, cuyas disposiciones entrarán en vigencia a partir del 11 de marzo del 2011.

El objetivo de este documento es presentar a la Autoridad Sanitaria de la Región del Bío Bío el Plan de Acción con las medidas que la Universidad de Concepción pretende implementar para dar cumplimiento al mencionado decreto.

La Universidad de Concepción cuenta con 156 laboratorios y 28 bodegas que almacenan en menor o mayor cantidad sustancias peligrosas. Estas pertenecen a 13 facultades y 5 unidades, centros o institutos de la Universidad en sus tres sedes.

Se realizó una evaluación con el objetivo de determinar el estado de cumplimiento de las instalaciones con respecto a las exigencias del DS 78 para lo cual se confeccionó y aplicó una lista de verificación con los artículos del reglamento que son aplicables al almacenamiento que se realiza en la Universidad, los cuales corresponden a 43.

Del análisis de cumplimiento se obtuvo que las principales deficiencias tienen relación con la ubicación espacial de las bodegas, las cuales se encuentran al interior de los edificios y de acuerdo a la definición del decreto se consideran como Bodegas adyacentes, sin embargo comparten más de dos muros divisorios comunes con otro sector o instalación, por lo que no cumplen con lo establecido en el reglamento, motivo por el cual no pueden mantenerse en la ubicación actual y se debe buscar un nuevo lugar de almacenamiento, de preferencia fuera del edificio e independiente.

Otra de las deficiencias encontradas está relacionada con la falta de registros de las sustancias almacenadas y carencia de las hojas de datos de seguridad. Además, no se tiene registro de capacitaciones realizadas al personal que trabaja en zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas, ni tampoco se tiene un plan de emergencia presentado a la compañía de bomberos.

Por otro lado, existen una serie de deficiencias relacionadas con las características de los sitios en los cuales se realiza el almacenamiento, por ejemplo material de estantes y pisos, falta de señalética, etiquetado y de sistemas para combatir emergencias tales como extintores, duchas y lavaojos y agentes de absorción.

En función del análisis realizado, cuyo detalle se presenta a continuación, y considerando que las obras a desarrollar involucran las 3 sedes de la Universidad y lo establecido en el Art. 1º c) de las disposiciones transitorias del reglamento con respecto a los plazos previstos para adecuarse a las exigencias del decreto, es que se entrega el presente plan de acción considerando un horizonte máximo de cinco años para implementar las modificaciones a su infraestructura actual.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS .....	5
2.1 Objetivo General.....	5
2.2 Objetivos Específicos .....	5
3. ALCANCE .....	6
3.1 Descripción de la Institución .....	6
3.2 Descripción MATPEL .....	7
3.3 Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.....	8
3.4 Mapa con almacenamiento de sustancias peligrosas Universidad de Concepción ...	9
4. APLICABILIDAD DS 78.....	13
4.1 Metodología.....	13
4.2 Antecedentes Generales.....	13
4.3 Resultados auditorias.....	14
5. ANÁLISIS DE CONSECUENCIA.....	41
6. PROPUESTAS DE CUMPLIMIENTO DS 78.....	45
6.1 Propuestas de mejoras .....	45
6.2 Carta Gantt .....	49
7. ANEXOS.....	51
A.1 Listado de Artículos DS 78 .....	52

## 1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 11 de septiembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N°78, "Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas", del Ministerio de Salud, cuyas disposiciones entrarán en vigencia a partir del 11 de marzo del 2011.

El objetivo de este documento es presentar el Plan de Acción elaborado por la Universidad de Concepción para dar cumplimiento al reglamento, en un plazo máximo de 5 años, considerando que se deben realizar modificaciones de infraestructura en las 3 sedes de la Universidad.

En función de lo anterior, la Universidad de Concepción, durante los meses de junio 2010 a febrero 2011, trabajó en el levantamiento de información para evaluar el estado de cumplimiento de los laboratorios y bodegas de las facultades y centros pertenecientes a la Universidad de Concepción de sus tres sedes: Concepción, Chillán y Los Ángeles.

Se identificaron 156 laboratorios y 28 bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas, pertenecientes a 13 facultades y 5 unidades, centros o institutos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

El objetivo del presente documento es presentar los antecedentes utilizados para la elaboración del Plan de Acción mediante el cual la Universidad de Concepción dará cumplimiento a las exigencias de la autoridad sanitaria con respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas en laboratorio y bodegas, en función del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (DS 78).

### 2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Presentar los resultados del levantamiento de información respecto al cumplimiento del DS 78.
- Presentar los resultados con respecto al análisis de consecuencia realizado con el fin de evaluar el riesgo de un accidente y su efecto en la instalación y sus alrededores.
- Establecer una priorización de las medidas a implementar para dar cumplimiento al reglamento en función del análisis de consecuencia realizado a las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Presentar a la Autoridad Sanitaria el Plan de Acción de medidas a implementar para dar cumplimiento al DS 78.

### 3. ALCANCE

#### 3.1 Descripción de la Institución

La Corporación Universidad de Concepción fue fundada en 1919 y es la tercera más antigua del país. Sus estatutos la definen como una Institución de Educación Superior cuya misión es crear, transmitir y conservar el saber y la cultura, en sus más diversas manifestaciones. En el cumplimiento de su misión debe atender adecuadamente los intereses y requerimientos del país al más alto nivel de excelencia.

La Universidad de Concepción es una institución humanista, laica y pluralista, creada por la comunidad de Concepción y constituida como una Corporación de Derecho Privado. Por tradición, es una Universidad compleja, multifuncional, con arraigo regional y nacional, y una importante proyección internacional.

Esta casa de estudios es una de las más importantes del país y, en muchas disciplinas, es la primera en el ámbito nacional. En pregrado, el número total de estudiantes es aproximadamente de 20.000. En el ámbito de postgrado, con aproximadamente 1.500 estudiantes, se ubica entre las tres primeras del país.

La comunidad de Concepción está representada por la Junta de Socios, que incluye académicos y personas jurídicas o naturales no académicas. Los socios entregan la administración de la Institución al Directorio, el que asume ante ellos la responsabilidad de realizar una gestión eficiente, tanto en el cuidado del patrimonio como de la tradición institucional.

### 3.2 Descripción MATPEL

Desde el año 2005 comienza sus operaciones el proyecto "Plan de Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos", el cual ha tenido como principal finalidad hasta la fecha la gestión integral de los residuos de acuerdo a lo dispuesto por el DS 148 "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos" y las instrucciones emanadas de vicerrectoría de asuntos económicos y administrativos vistas en el reglamento interno de la Universidad (Noviembre 2005).

Actualmente el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (MATPEL) cuenta con las autorizaciones sanitarias respectivas para almacenar residuos en el Área de Almacenamiento Temporal de Residuos (AAT) y para transportar residuos en un vehículo especialmente acondicionado para este propósito.

Durante el desarrollo del manejo integral de residuos se hizo necesario incorporar además de los residuos químicos, residuos radiactivos, biológicos y peligrosos de oficina con el fin de ampliar y dar un mejor servicio a los generadores de nuestra casa de estudios. Dicho servicio consta de:

- Entregar envases vacíos para el acopio de residuos.
- Retirar los envases con residuos desde las facultades generadoras.
- Registrar y almacenar los residuos en la bodega de almacenamiento.
- Entregar información necesaria para el acopio segregado, etiquetas y logos para la identificación de estos.
- Entregar las herramientas para insertar al personal técnico y académico en este sistema de gestión mediante cursos de capacitación.

Actualmente se está trabajando en la elaboración de un Plan de Emergencias Tecnológicas, en éste intervienen empresas proveedoras de insumos químicos e Instituciones de respuesta a emergencias como Bomberos, Carabineros y SAMU. Con esto se pretende generar un procedimiento de respuesta ante un incidente que involucre sustancias o residuos peligrosos con la finalidad de minimizar los daños a las personas, propiedad y medioambiente.

A contar de octubre de 2010 la Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Administrativos, informó a decanos y directores de facultades y organismos universitarios, que el programa institucional de Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos (MATPEL) esta preparado para llevar a cabo las actividades necesarias para dar cumplimiento del DS 78.

### 3.3 Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

El reglamento es aplicable a todos los laboratorios y bodegas que almacenan sustancias peligrosas, los cuales se encuentran ubicados tanto en facultades, centros, unidades e institutos de la Universidad de Concepción, en sus sedes Concepción, Chillán y Los Ángeles. A continuación se indica la ubicación de los almacenamientos de sustancias peligrosas.

- a) Facultades
  - Agronomía
  - Ciencias Biológicas
  - Ciencias Forestales
  - Ciencias Naturales y Oceanográficas
  - Ciencias Químicas
  - Ciencias Veterinarias
  - Farmacia
  - Ingeniería
  - Ingeniería Agrícola
  - Medicina
  - Odontología
  - Humanidades y Arte
  
- b) Unidades, centros o institutos
  - Centro EULA
  - Centro Biotecnología
  - Dirección de Investigación
  - Instituto GEA
  - Unidad de Desarrollo Tecnológico
  - Sede Los Ángeles

### **3.4 Mapa con almacenamiento de sustancias peligrosas Universidad de Concepción**

Con el fin de tener identificados en el espacio los almacenamientos de sustancias peligrosas, se procedió, a través de los mapas disponibles en la página Web de la Universidad, a ubicar los laboratorios y bodegas en el plano de la Universidad de Concepción en sus tres sedes.

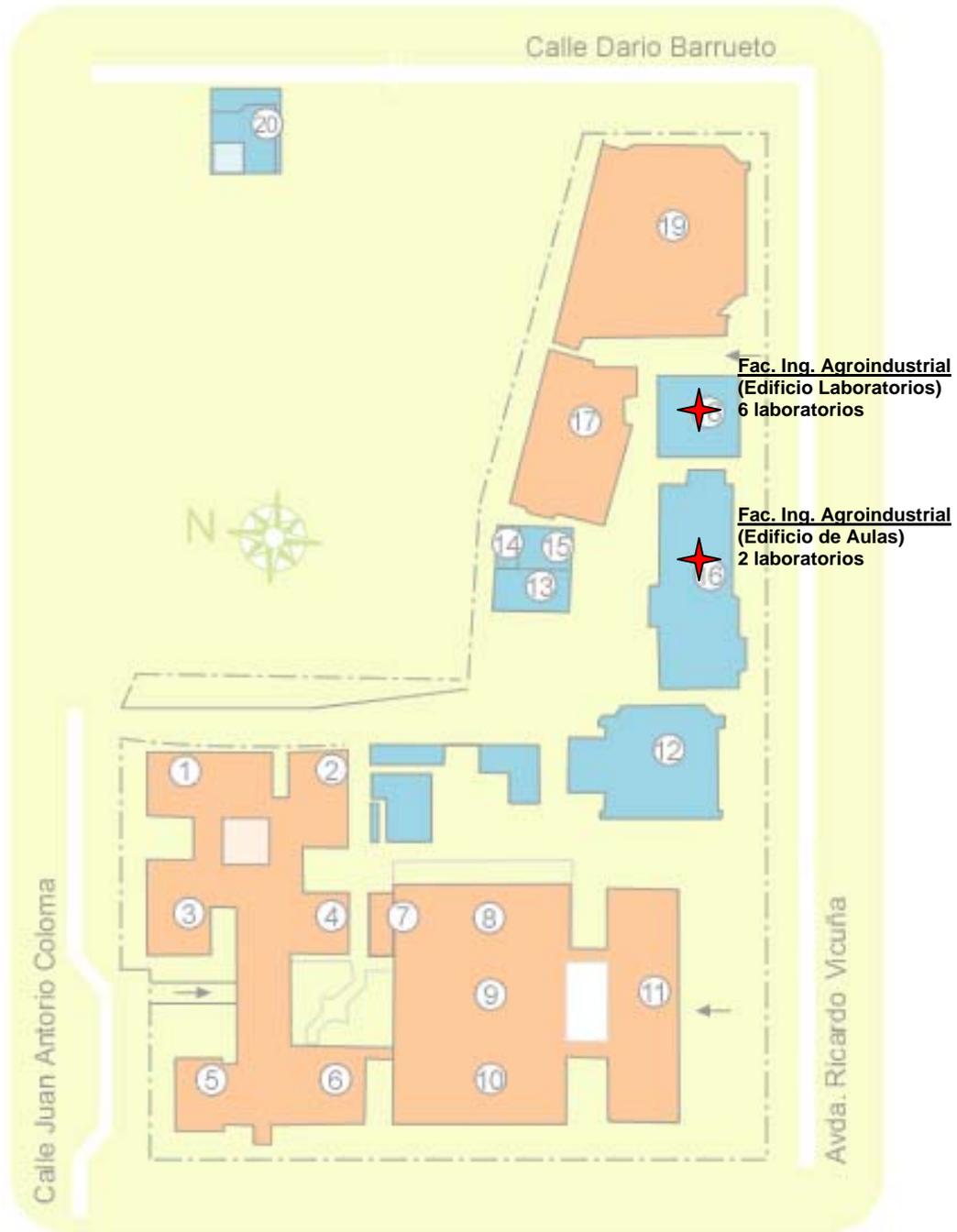
Hay que mencionar que para el caso de la sede Los Ángeles, no se tiene mapa disponible para ubicar la bodega de sustancias peligrosas, la cual se encuentra en la planta piloto ubicada camino al aeródromo María Dolores.



Universidad de Concepción - Sede Chillán



Universidad de Concepción - Sede Los Ángeles



## 4. APLICABILIDAD DS 78

### 4.1 Metodología

A continuación se presenta la metodología utilizada para el desarrollo del estudio:

- Elaboración lista de verificación: Se elaboró una lista de verificación de los artículos del reglamento que son aplicables a los almacenamientos de sustancias peligrosas de la Universidad de Concepción.
- Visitas de inspección para levantamiento de información: Se realizaron visitas a las facultades, centros, unidades e institutos de las tres sedes, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de los almacenamientos de sustancias peligrosas a través de la revisión de la lista de verificación.

En el Anexo A.1 se incluye el listado de Artículos del DS 78 que fueron aplicados a la Universidad de Concepción.

### 4.2 Antecedentes Generales

La Universidad de Concepción, es una institución educacional que por las carreras que imparte tiene un manejo de sustancias peligrosas el cual no es menor. Sin embargo, debido a sus cantidades, tipo y distribución en los campus, sus características de almacenamiento difieren a lo que es una planta industrial. Los tipos de almacenamientos que se encuentran en la Universidad son: laboratorios, bodegas de reactivos y bodegas de gases.

En el DS 78, en el Párrafo I "Del Almacenamiento de pequeñas cantidades", incluye el almacenamiento de sustancias peligrosas en cantidades menores a 600 kg o L, en esta categoría clasifican los almacenamientos en laboratorios, sin embargo, debido a los tipos de sustancias almacenadas, para el estudio se consideraron además, artículos correspondientes a bodegas de sustancias peligrosas (Párrafo III).

Por otro lado, hay que mencionar que en la Universidad se utilizan tres formas de almacenar reactivos: i) bodegas independientes, las cuales se encuentran ubicadas en una instalación fuera del edificio de la facultad, centro, unidad o instituto, ii) bodegas ubicadas al interior del edificio, es decir que se encuentran ubicadas adyacente a un sector o instalación, y iii) almacenamiento de pequeñas cantidades en los laboratorios.

El levantamiento de información para verificar el cumplimiento del DS 78 se realizó durante los meses de junio de 2010 a febrero 2011. Las auditorías de diagnóstico se llevaron a cabo en las tres sedes de la Universidad de Concepción a las facultades, centros, unidades e institutos mencionados en el punto 3.3.

### 4.3 Resultados auditorias

A continuación se presentan los resultados de las auditorías realizadas a los almacenamientos de sustancias peligrosas, las cuales se muestran en forma resumida por facultad, centro, unidad e instituto.

Con la información recopilada de las auditorias, se realizó un análisis de consecuencia y la correspondiente evaluación económica de las medidas a implementar. Estos puntos serán presentados más adelante.

#### 4.3.1 Facultad de Farmacia

La facultad tiene un total de 5 laboratorios y 2 bodegas que almacenan sustancias peligrosas, las cuales se encuentran ubicadas al interior del edificio de la facultad. Hay que mencionar que en el cuarto piso de la facultad se encuentran unas estanterías, ubicadas en un pasillo, las cuales almacenan sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.1-1:** Identificación bodegas Facultad de Farmacia

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Depto. de Farmacia	Tercer piso	Gabriela Astete
Bodega Depto. Bioquímica clínica e inmunología.	Segundo piso	Silvia Pérez

**Tabla 4.3.1-2:** Identificación laboratorios Facultad de Farmacia

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Toxicología	Tercer piso	Claudio Müller
Laboratorio 1 - Depto. Bromatología, nutrición y dietética	Tercer piso	Patricia Gómez
Laboratorio 221 - Depto. Bioquímica clínica e inmunología.	Segundo piso	Silvia Pérez
Laboratorio Inmunología - Depto. Bioquímica clínica e inmunología.	Segundo piso	Silvia Pérez
Laboratorio Tecnología farmacéutica	Primer piso	Angélica Avendaño
Estante con Reactivos Químicos - Depto. Análisis instrumental	Cuarto piso	Gladys Navarrete

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Las bodegas se encuentran ubicadas al interior de la facultad, por lo que corresponden a bodegas adyacentes, sin embargo, la bodega comparte más de dos muros divisorios comunes con otro sector o instalación, por lo que no cumple con el reglamento, motivo por el cual no puede mantenerse en la ubicación actual y se debe buscar un nuevo lugar de almacenamiento, de preferencia fuera del edificio e independiente.
- Otras de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en su mayoría son de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.

- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodegas, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavajos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, las puertas de escape de las bodegas no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación es deficiente en bodegas y laboratorios.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de bodegas y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo algunos laboratorios y una bodega dispone de listado de reactivos con al menos el nombre de la sustancias. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.2 Facultad de Ciencias Biológicas

La facultad consta de 3 edificios: i) Edificio Facultad de Cs. Biológicas (Arco de medicina), ii) Edificio Ennio Vivaldi y iii) Edificio Biología Molecular.

Se auditaron 30 laboratorios y 1 bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas. La bodega se ubica en el 3° piso del edificio de biología molecular y pertenece al departamento de biología celular. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodega es la siguiente:

**Tabla 4.3.2-1:** Identificación bodegas Facultad de Ciencias Biológicas.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Sustancias Peligrosas	3° piso Ed. Biología Molecular	Ximena Roch

**Tabla 4.3.2-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ciencias Biológicas.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Enzimología – Depto. Biología Molecular y Bioquímica	1° piso Ed. Biología molecular	Amparo Uribe – Magali Encina
Laboratorios de Regulación Transcripcional – Depto. Biología Molecular y Bioquímica	2° piso Ed. Biología molecular	Soraya Gutiérrez – Diana Inostroza
Laboratorio de Embriología Molecular – Depto. Biología Molecular y Bioquímica	2° piso Ed. Biología molecular	Estela Gamboa
Laboratorio de Genética Molecular – Depto. Biología	2° piso Ed. Biología	Juan Olate

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Molecular y Bioquímica	molecular	
Laboratorio de Biofísica Molecular – Depto. Biología Molecular y Bioquímica	1° piso Ed. Biología molecular	Marta Bunster
Laboratorio 100 Alfa	Edificio Ennio Vivaldi	Ricardo González
Laboratorio de Regulación Transcripcional	2° piso Ed. Biología molecular	Leonardo Gutiérrez
Laboratorio de Histología – Depto. Biología Celular	3° piso Ed. Biología molecular	Ximena Roch
Laboratorio de Neurobiología del Desarrollo - Depto. Biología Celular	3° piso Ed. Biología molecular	Juan Pablo Enríquez – Aida Acuña
Laboratorio de Tipificación Genética – Depto. Biología Celular	3° piso Ed. Biología molecular	Teresa Caprile – José Vera
Laboratorio de Genética, Desarrollo y Evolución – Depto. Biología Celular	3° piso Ed. Biología molecular	Silvain Marcellini – Juan Francisco Gavilán – José Cabello
Laboratorio de Citogenética – Depto. Biología Celular	3° piso Ed. Biología molecular	Jorge Delgado
Laboratorio de Neurobiología y Células Madres – Depto. Biología Celular	3° piso Ed. Biología molecular	Fernando Martínez
UDF – Unidad de Farmacología	Arco de medicina	Claudia López
Laboratorio de Biotecnología	Arco de medicina	Manuel Iturra – Dr. Sánchez
Laboratorio de Patogenicidad Bacteriana	Arco de medicina	Stefanía Céspedes
Laboratorio de Neurobiometales	Arco de medicina	Claudia López
Laboratorio de Electrofisiología, Neurofisiología y Biología Molecular	Arco de medicina	Claudia López
Laboratorio de Fisiología de la Placenta	Arco de medicina	Susana Gallardo
Laboratorio de Microscopía	Arco de medicina	Coralía Rivas
Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular	Arco de medicina	Coralía Rivas
Laboratorio Cultivo Celular	Arco de medicina	Coralía Rivas
Laboratorio de Electroforesis, Radiactividad y Microbiología	Arco de medicina	Coralía Rivas
Laboratorio de Virus	Arco de medicina	Coralía Rivas
Laboratorio de Microbiología Ambiental	Arco de medicina	María Mondaca
Laboratorio de Microbiología Básica y Biorremediación	Arco de medicina	Ruth Contreras
Laboratorio de Inmunología Molecular	Arco de medicina	Helen Eisele
Laboratorio de Antibióticos I	Arco de medicina	Evelyn Benavente
Laboratorio de Parasitología	Arco de medicina	Pilar Muñoz
Laboratorio Fisiología 1	Unidad de Ergonomía	Eduardo Acuña

### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- La bodega se encuentra ubicada al interior de la facultad, por lo que corresponde a una bodega adyacente. Sin embargo, comparte más de dos muros divisorios comunes con otro sector o instalación, motivo por el cual no puede mantenerse en la ubicación actual y se debe buscar un nuevo lugar de almacenamiento, de preferencia fuera del edificio e independiente.

- Otras de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en varios casos son de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, los pisos de algunos laboratorios no son impermeables, lisos, lavables, resistentes estructural y químicamente (por ejemplo pisos de madera y alfombrados). Las puertas de escape de las bodegas no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación es deficiente en bodegas y laboratorios.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación en las bodegas indicando las clases almacenadas, y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo algunos laboratorios (3) y la bodega dispone de listado de reactivos con al menos el nombre de la sustancias. Se observa que algunos laboratorios disponen de las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento, sin embargo, en portería no se tienen las HDS.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición, además, varios cilindros se encuentran sin un sistema de sujeción.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### *4.3.3 Facultad de Ciencias Químicas.*

La facultad consta de 1 edificio central (Facultad de Ciencias Químicas), laboratorios modulares, ubicados a un costado del Centro de Acopio Temporal de residuos peligrosos (CAT) y tres bodegas de sustancias peligrosas.

La facultad tiene un total de 17 laboratorios, de los cuales sólo 15 fueron auditados, ya que el laboratorio electroquímica perteneciente al departamento de química analítica inorgánica y el laboratorio de investigación se encontraban cerrados. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.3-1:** Identificación bodegas Facultad de Ciencias Químicas

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega de Gases industriales	Costado Facultad Cs. Químicas	David Retamal (*)
Bodega de Sustancias Peligrosas	Frente a Taller de Grabado	David Retamal
Bodega de Gases industriales	Costado laboratorios modulares	David Contreras – Jorge Yáñez – César Soto – Héctor Mansilla

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta

**Tabla 4.3.3-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ciencias Químicas

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Cromatografía – Depto. Química Analítica Inorgánica	2° piso	Eduardo Pereira – César Alvear
Laboratorio de Físico-Química – Depto. Química Analítica Inorgánica	2° piso	Adelio Matamala
Laboratorio de Cristales Líquidos – Depto. Química Orgánica	2° piso	María Parra
Laboratorio de Docencia – Depto. Química Analítica Inorgánica	2° piso	Iván Peric
Laboratorio de Química Orgánica – Depto. Química Orgánica	2° piso	Benito Rodríguez
Laboratorio de Investigación Analítica Inorgánica - Orgánica	Laboratorio Modular	David Contreras – Jorge Yáñez – César Soto – Héctor Mansilla
Laboratorio N°7	Laboratorio Modular	Miguel Zarraga
Laboratorio de Síntesis Covalente/ No Covalente	Laboratorio Modular	Claudio Jiménez – Julio Belmar
Laboratorio de Servicio Asistencia Tecnológica S.A.T	Laboratorio Modular	Héctor Durán
Laboratorio de Rayos X	3° piso	Fernando Neira
Laboratorio de Catálisis 1 – 2	3° piso	Rafael García
Laboratorio de Catálisis 3 – 4	3° piso	Patricio Reyes
Laboratorio de Investigación Físico-Química	3° piso	Prof. Escalona
Laboratorio de Investigación	3° piso	Prof. Escalona
Laboratorio N°3 - Química General	4° piso	Luis Basáez

### Análisis de cumplimiento

Las principales deficiencias encontradas son las siguientes:

- Los estantes almacenamiento, en varios casos son de madera, no poseen barras antivuelco o están almacenados sobre el piso, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, el piso de la bodega es de cemento, por lo que no es impermeable y no poroso. La puerta de escape de la bodega es de madera, por lo que no cumple respecto a la RF, y además no poseen manillas antipánico. Por otro lado, la ventilación en bodegas y laboratorios es deficiente, pues se detectan olores característicos de ciertos reactivos al ingresar a la zona de almacenamiento.

- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación en las bodegas indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo algunos laboratorios (2) dispone de listado de reactivos con al menos el nombre de la sustancias. Se observa que algunos laboratorios disponen de las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento, sin embargo, en portería no están disponibles.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a las bodegas de gases, no cumplen respecto a las características del piso, ya que son de cemento, material poroso y permeable, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición, además, varios cilindros se encuentran sin un sistema de sujeción y de forma horizontal sobre el suelo.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento: identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.4 Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

La facultad consta de 2 edificios, 3 cabinas y laboratorios ubicados en los alrededores de la facultad. De los 20 laboratorios que dispone la facultad, 15 almacenan sustancias peligrosas. Los laboratorios restantes corresponden a laboratorios pertenecientes al edificio nuevo de la facultad, los cuales, aún no se encuentran en funcionamiento.

La facultad además, posee 2 bodegas de almacenamiento de gases, una ubicada en el patio trasero de la facultad y la otra ubicada en el sector de la cabina 5. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.4-1:** Identificación bodegas Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega gases industriales	Cabina 5	Lilian Núñez (*)
Bodega gases industriales	Patio	Carlos Casanova (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable

**Tabla 4.3.4-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Geoquímica Orgánica – Depto. Oceanografía	3° piso	Lilian Núñez
Laboratorio de Química de Productos Naturales	4° piso	Fabián Rozas
Laboratorio Genómica Marina y cultivo Celular	3° piso	Lilian Núñez (*)
Laboratorio de Herpetología, Diversidad y Ecología Molecular	Patio	Miriam Iturra
Laboratorio Diversidad Genómica	Patio	Carola Cañón
Laboratorio Fisiología Vegetal	Patio	Alexis Velázquez
Laboratorio Sistema Molecular	Patio	Patricia Gómez
Laboratorio de Genética y Acuicultura	Patio	Sandra Ferrada
Laboratorio de Bioensayos	Patio	Jeannette Silva
LET SA	Cabina 5	Carlos Casanova (*)
LET SSMB	Cabina 5	Carlos Casanova (*)
Laboratorio Multifuncional 1	Cabina 5	Carlos Casanova (*)
Laboratorio Multifuncional 2	Cabina 5	Nayadet Rojas
Laboratorio Biogeoquímica y Biología Molecular	Cabina 7	Mauricio Gallegos

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable

### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Una de las deficiencias encontradas es con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en varios casos son de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, la ventilación en laboratorios es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de bodegas y laboratorios. Además falta rotulación en las bodegas y laboratorios indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento
- En cuanto a gestión, sólo algunos laboratorios (6) disponen de listado de reactivos con al menos el nombre de la sustancias, sin embargo respecto a las cantidades almacenadas se tiene información en 3 laboratorios. Se observa que algunos laboratorios (6) disponen de las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento, sin embargo, en portería no se tienen las HDS.
- No se tienen procedimientos de operación de las zonas de almacenamiento ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, en la mayoría de los casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición, además, varios cilindros se encuentran sin un sistema de sujeción. En un laboratorio se identificó un cilindro de gas botado sobre el piso de forma horizontal.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y

rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.

- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.5 Facultad de Odontología.

La auditoria realizada a la Facultad Odontología incluye 3 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas y una bodega de sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.5-1:** Identificación bodegas Facultad de Odontología.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Gases Industriales	Detrás Laboratorio Biología y Patología Oral	Gina Rojas

**Tabla 4.3.5-2:** Identificación laboratorios Facultad de Odontología.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Biología y Patología Oral	1° piso	Gina Rojas
Laboratorio Patología Biomolecular	1° piso	Gina Rojas
Laboratorio Dental	2° piso	Samuel Lefiguale

\* Nota: Corresponde al guía y que respondió encuesta.

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- El tipo de estantes utilizado para almacenamiento, es en un caso de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega, sistemas de control de derrames, duchas y lavajos de emergencia y extintor al menos en un laboratorio.
- La ventilación en laboratorios es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación en las bodegas indicando las clases almacenadas, y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, ningún laboratorio ni bodega dispone de listado de reactivos. No se tienen disponibles las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento ni en portería.
- No se tienen procedimientos de operación ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición, además, varios cilindros se encuentran sin un sistema de sujeción.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y

rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.

- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.6 Facultad de Medicina.

La facultad consta de un edificio central y laboratorios ubicados en el Arco de medicina. Se identificaron 3 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas y 3 bodegas de reactivos químico. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.6-1:** Identificación bodegas Facultad de Medicina.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega – Edificio Anatomía	Arco – Edificio Anatomía Zócalo	Ernesto Salazar
Bodega Museo Taller	Arco – 2° piso	Jaime Borlando (*)
Bodega Sustancias Peligrosas	Arco – 2° piso	Jaime Borlando (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable.

**Tabla 4.3.6-2:** Identificación laboratorios Facultad de Medicina.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Morfofisiopatología y Citodiagnóstico	Arco de Medicina – 2° piso	Andrea Dibarrart
Laboratorio de Diagnostico Clínico Molecular	Arco de Medicina – 2° piso	Jaime Borlando (*)
Laboratorio Inmunitoquímica y Especiales	Arco de Medicina – 2° piso	Jaime Borlando (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable.

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Las bodegas se encuentran ubicadas al interior de la facultad, por lo que corresponden a bodegas adyacentes. Sin embargo, una de las bodegas comparte más de dos muros divisorios comunes con otro sector o instalación, por lo que no cumple con el reglamento, motivo por el cual no puede mantenerse en la ubicación actual y se debe buscar un nuevo lugar de almacenamiento, de preferencia fuera del edificio e independiente.
- Otras de las deficiencias encontradas es la falta de sistema para impedir volcamiento de los reactivos, como las barras antivuelco, por lo que no cumplen con lo exigido en el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en las bodegas, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, los pisos de dos de las bodegas no son impermeables, lisos, lavables, resistentes estructural y químicamente, por lo que se necesita impermeabilizar. Las puertas de escape de las bodegas no poseen manillas

antipánico y además se abren hacia el interior. Por otro lado, la ventilación en laboratorios es deficiente.

- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de las bodegas y laboratorios, además falta rotulación en las bodegas y laboratorios indicando las clases almacenadas, y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo un laboratorio y una bodega dispone de listado de reactivos el nombre de la sustancias y las cantidades almacenadas. Ninguna zona de almacenamiento dispone de las hojas de datos de seguridad (HDS) de las sustancias almacenadas, además tampoco se encuentran disponibles en portería.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.7 Facultad de Ciencias Veterinarias

La facultad consta de 3 edificios: a) edificio Facultad, b) clínica y c) edificio de anatomía y patología. Se identificaron 2 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas ubicadas en el edificio de anatomía y patología. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios es la siguiente:

**Tabla 4.3.7-1:** Identificación bodegas Facultad de Ciencias Veterinarias

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
N/A	N/A	N/A

Nota: N/A: No aplica (No hay Bodegas de Reactivos químicos)

**Tabla 4.3.7-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ciencias Veterinarias

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Microbiología – Edificio Anatomía y Patología	1° piso	Carlos Farías
Laboratorio Lavado de Materiales – Edificio Anatomía y Patología	1° piso	Carlos Farías

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios, como sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, la ventilación es deficiente.
- En cuanto a señalización falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.

- En cuanto a gestión, no se dispone de un listado de reactivos con el nombre de la sustancias, cantidad almacenadas, clases de peligrosidad, entre otro. A pesar de tener disponibles las hojas de datos de seguridad en las zonas de almacenamiento, el reglamento exige que estén disponibles en portería, lo cual no se cumple.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.8 Facultad de Ciencias Forestales.

La facultad consta de un edificio central que posee 11 laboratorios, de los cuales 4 almacenan sustancias peligrosas. La auditoria también consideró una bodega de gases industriales. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.8-1:** Identificación bodegas Facultad de Ciencias Forestales

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Gases Industriales	Detrás Facultad	Rommy Troncoso (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable de la bodega

**Tabla 4.3.8-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ciencias. Forestales

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Patología Forestal	3° piso	Katherine Sossa (*)
Laboratorio Semillas	3° piso	Katherine Sossa (*)
Laboratorio Biología Forestal	4° piso	Blanca Retamal
Laboratorio Nutrición y Productividad Forestal	4° piso	Rommy Troncoso (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable del laboratorio

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Una de las deficiencias encontradas tiene relación con la zona donde se almacenan los reactivos, en algunos casos, los reactivos menores a 5 kg o L son almacenados en el suelo, el reglamento indica que deben ser almacenados en estanterías.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en los laboratorios y bodegas, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- La ventilación en los laboratorios es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de los laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.

- En cuanto a gestión, no se dispone de listado de las sustancias almacenadas indicando, nombre, cantidad y clase. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tienen procedimientos de operación ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados en la bodega, no se cumple lo que tiene relación con el piso, el cual no es impermeable y no poroso. Además, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición y la clasificación de peligrosidad.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.9 Facultad de Humanidades y Arte.

La auditoria realizada a la Facultad de Humanidades y Arte consideró el taller de grabado, que consta de 4 talleres, de los cuales en uno de ellos se almacenan sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar el laboratorio es la siguiente:

**Tabla 4.3.9-1:** Identificación bodegas Facultad Humanidades y Arte

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
N/A	N/A	N/A

Nota: N/A: No aplica (No hay Bodegas de Sustancias peligrosas)

**Tabla 4.3.9-2:** Identificación laboratorios Facultad de Humanidades y Arte

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Taller de Mordiente para placas	1° piso	Roberto Cartes

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- El tipo de estantes utilizado para almacenamiento, es en varios casos de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en el laboratorio como sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el interior del laboratorio, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, no se tiene un listado de reactivos con nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.

- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.10 Instituto GEA.

El Instituto GEA tiene un total de 18 laboratorios, de los cuales 4 almacenan sustancias peligrosas. La auditoría también consideró dos bodegas de sustancias peligrosas ubicadas fuera del edificio del Instituto. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.10-1:** Identificación bodegas Instituto GEA

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Sustancias Peligrosas	Fuera de las instalaciones	Miriam Oliva
Bodega Gases Industriales	Fuera de las instalaciones	Miriam Oliva

**Tabla 4.3.10-2:** Identificación laboratorios Instituto GEA

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Petrología (preparación de Muestras)	Cabina 2 – 1° piso	Miriam Oliva (*)
Laboratorio Difracción y Espectrofotometría Rayos X	Cabina 1 – 2° piso	Miriam Oliva (*)
Laboratorio Absorción Atómica	Cabina 1 – 2° piso	Miriam Oliva (*)
Laboratorio Químico (Vía Húmeda)	Cabina 1 – 2° piso	Miriam Oliva (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable del laboratorio

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Una de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estantes utilizado para almacenamiento, los cuales para la bodega son de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodegas, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, las puertas de escape de las bodegas no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación en algunos laboratorios y en la bodega es deficiente.

- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de bodegas y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo un laboratorio dispone de listado de reactivos con al menos el nombre de las sustancias almacenadas, falta tener un registro con nombre de las sustancias, cantidad, clase de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tiene procedimiento escrito de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, la bodega de gases no cumple respecto a que el piso no es impermeable y no poroso. Además, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que el instituto no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.11 Facultad de Ingeniería

Para el caso de la facultad de ingeniería, se identificaron cuatro departamentos que almacenan sustancias peligrosas: Departamento de ingeniería mecánica, Departamento de ingeniería metalúrgica, Departamento de ingeniería en materiales y Departamento de ingeniería química.

##### a) Departamento de Ingeniería Mecánica

El departamento de Ingeniería Mecánica se encuentra ubicado en el Edificio Tecnológico Mecánico. La auditoría consideró 1 laboratorio que almacena sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar el laboratorio es la siguiente:

**Tabla 4.11-1:** Identificación bodegas Facultad de Ingeniería – Ingeniería Mecánica.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
N/A	N/A	N/A

Nota: N/A: No aplica (No hay Bodegas de Reactivos químicos o Sustancias peligrosas en esta Facultad)

**Tabla 4.11-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ingeniería – Ingeniería Mecánica.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Mediciones Básicas	1° piso	Rolando García (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable del laboratorio

##### b) Departamento de Ingeniería Metalúrgica

El departamento de Ingeniería Metalúrgica posee 6 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas, una estantería ubicada en el pasillo, la planta piloto que almacena gases y una bodega de reactivos, la cual se encuentra ubicada al interior del edificio de la facultad. La nomenclatura utilizada para identificar los almacenamientos de sustancias peligrosas es la siguiente:

**Tabla 4.3.11-3:** Identificación bodegas Facultad de Ingeniería – Ingeniería Metalúrgica.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega de Reactivos Químico	1° piso	Octavio Sanhueza (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable de la bodega

**Tabla 4.3.11-4:** Identificación laboratorios Facultad de Ingeniería – Ingeniería Metalúrgica.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Estante con Reactivos Químicos	1° piso	Octavio Sanhueza (*)
Planta Piloto	1° piso	Octavio Sanhueza (*)
Laboratorio Docencia Metalurgia Química	1° piso	Octavio Sanhueza (*)
Laboratorio Pirometalurgia (Hidrometalurgia)	1° piso	Octavio Sanhueza (*)
Laboratorio Efluentes	2° piso	Octavio Sanhueza (*)
Laboratorio de Flotación (Investigación)	2° piso	Octavio Sanhueza (*)
Laboratorio Flotación (Docencia e Investigación)	2° piso	Octavio Sanhueza (*)
Laboratorio de Ensayo de Materiales	2° piso	Octavio Sanhueza (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable del laboratorio

#### c) Departamento de Ingeniería en Materiales

El departamento de Ingeniería de Materiales se encuentra ubicado en el Edificio Tecnológico Mecánico. En el departamento se identificó un laboratorio que almacena sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar el laboratorio es la siguiente:

**Tabla 4.3.11-5:** Identificación bodegas Facultad de Ingeniería – Ingeniería de Materiales

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
N/A	N/A	N/A

Nota: N/A: No aplica (No hay Bodegas de Sustancias peligrosas en esta Facultad)

**Tabla 4.3.11-6:** Identificación laboratorios Facultad de Ingeniería – Ingeniería de Materiales

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Metalografía y Metalurgia física	1° piso	Patricia Gaete (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta no al responsable del laboratorio

#### d) Departamento de Ingeniería Química

El departamento de Ingeniería Química se encuentra ubicado en el Edificio Gustavo Pizarro. La auditoría consideró 16 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.11-7:** Identificación bodegas Facultad de Ingeniería – Ingeniería Química

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
N/A	N/A	N/A

Nota: N/A: No aplica (No hay Bodegas de Reactivos químicos o Sustancias peligrosas en esta Facultad)

**Tabla 4.3.11-8:** Identificación laboratorios Facultad de Ingeniería – Ingeniería Química

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Superficie	1° piso	Sandra Hernández
Laboratorio Bacteria Lácticas	3° piso	Rodrigo Vera
Laboratorio Efluentes	3° piso	Virginia Carrasco
Laboratorio Instrumentación	3° piso	Orlando Parra (*)
Laboratorio Físico	3° piso	Héctor Fierro – Virginia Carrasco
Laboratorio Ozonización	3° piso	Virginia Carrasco
Laboratorio Bioprocesos	4° piso	María Andrea Solís
Laboratorio Bioingeniería (408-409)	4° piso	Valeria Briseño
Laboratorio Reactores	4° piso	Valeria Briseño
Laboratorio de Análisis (420)	4° piso	Valeria Briseño
Laboratorio Cohesión (423)	4° piso	Marcela Cartes
Laboratorio Carbones y Catálisis (425)	4° piso	Pamela Quezada
Laboratorio carbonos y Catálisis (426)	4° piso	Pamela Quezada
Laboratorio Bioprocesos (306)	4° piso	Héctor Fierro – Virginia Carrasco
Laboratorio Carbones – Laboratorio Análisis	4° piso	María Inés Vivanco
Laboratorio Análisis (Laboratorio de Aguas)	5° piso	Orlando Parra

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable del laboratorio

### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- La bodega del Departamento de Ingeniería Metalúrgica se encuentran ubicada en el interior del edificio, por lo que corresponde a una bodegas adyacentes, sin embargo, la bodega comparte más de dos muros divisorios comunes con otro sector o instalación, por lo que no cumple con el reglamento, motivo por el cual no puede mantenerse en la ubicación actual y se debe buscar un nuevo lugar de almacenamiento, de preferencia fuera del edificio e independiente.
- Otra de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estante para almacenamiento, los cuales en varios casos son de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavavojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, la puerta de escape de la bodega, es de madera y no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación en la bodega y laboratorios es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo la bodega dispone de listado de reactivos que incluye, nombre de la sustancias y su cantidad, sin embargo no esta actualizado, en cambio los laboratorios no disponen de un registro con: nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.

- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, en varios casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición. En un caso se encontró un cilindro de gas botado en el piso, además se observaron bombonas sin sistema de sujeción.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.12 Centro de Biotecnología

La facultad consta de un edificio, en el cual se ubican 15 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas. La auditoria también consideró la bodega de reactivos químicos y la bodega de gases. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.12-1:** Identificación bodegas Centro Biotecnología.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Sustancias Peligrosas	3° piso	Ronald Sáez
Bodega de gases	Exterior edificio	Susana Casas (*)

**Tabla 4.3.12-2:** Identificación laboratorios Centro Biotecnología.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Polifenoles	Contenedor – Planta Piloto	Fernando Yáñez (*)
Laboratorio Genética y Biotecnología Acuícola	1° piso	Cristian Gallardo – Claudio Fuentealba
Laboratorio Microalgas	1° piso ala Norte	Cristian Agurto – Sandra Bobadilla
Laboratorio Cultivos Vegetales	1° piso ala Sur	Darcy Ríos
Laboratorio Genómica y Biología Molecular	2° piso	Sofía Valenzuela
Laboratorio Microbiología Ambiental	2° piso	Homero Urrutia
Laboratorio Patología Forestal	2° piso	Eugenio San Fuentes
Laboratorio Química de la Madera	2° piso	María Graciela Aguayo (*)
Laboratorio Reactores	3° piso	Teresita Manzealetti
Laboratorio Cromatografía de Gases (Prestación de Servicios)	3° piso	Giralda Mena
Laboratorio Espectrofotometría Atómica	3° piso	Samuel Flores (*)
Laboratorio Biotecnología de la Madera	3° piso	Juanita Freer
Laboratorio Microcoulombimetría	3° piso	Oscar Mayorga (*)
Laboratorio Preparación de Muestras	3° piso	Susana Casas (*)
Laboratorio Recursos Renovables	3° piso	Marcelo Veloso (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta no al responsable del laboratorio

### Análisis de Cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Una de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en varios casos son de madera y no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, la puerta de escape de la bodega, no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación en la bodega y laboratorios es deficiente. Respecto al piso de la bodega, éste es de flexit, material no adecuado para el almacenamiento de sustancias peligrosas. Finalmente, la bodega al estar ubicada al interior del edificio, no cumple respecto a que no tiene techo liviano.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, tres laboratorios disponen de un listado de reactivos que incluye, nombre de la sustancias, el cual no esta actualizado, sin embargo en general falta información sobre: nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto los gases almacenados en laboratorios, en varios casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición. En la bodega de gases, si existe separación de cilindros llenos y vacíos, y existe señalización indicando la condición de llenos.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que el Centro no posee un plan de emergencia.

#### *4.3.13 Centro Eula*

La facultad consta de tres edificios: Edificio Profesor Francesco M. Faranda, Edificio N°2 y Edificio N°1. Se auditaron 8 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas, los cuales están ubicados en el edificio 2 y 3. La auditoria también consideró una bodega de reactivos químicos ubicada en un edificio independiente y una bodega de gases. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.13-1:** Identificación bodegas Centro EULA.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Sustancias Peligrosas	Costado edificio Prof. Franceso M. Farada	Miguel Vilches
Bodega gases industriales	EULA	Hernán Cid (*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable

**Tabla 4.3.13-2:** Identificación laboratorios Centro EULA.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Absorción Atómica	1° piso – Ed. 2	Evelyn Novoa Campos
Laboratorio Cromatografía Iónica	1° piso – Ed. 2	Johanna Beltrán
Laboratorio Cromatografía Gases	1° piso – Ed. 2	Katia Ramírez
Laboratorio Espectrofotometría de Absorción Molecular	1° piso – Ed. 2	Viviana Burgos
Laboratorio Funcionamiento Ecosistemas	2° piso – Ed.	Cristian Vargas
Laboratorio Microbiología Ambiental	2° piso – Ed. 2	Patricia Escáres
Laboratorio Biomarcadores	2° piso – Ed. 2	Katia Ramírez
Laboratorio Extracción de Microcontaminantes	1° piso – Ed. 3	Jorge Jiménez

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable

### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Una de las deficiencias encontradas esta relacionada tiene relación con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en todos los laboratorios y bodega son de madera, sin embargo poseen barras antivuelco.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia (falta en la bodega).
- Respecto a infraestructura, la puerta de escape de la bodega, es metálica, sin embargo se debe evaluar su resistencia al fuego, además no posee manillas antipánico. Adicional a lo anterior, falta implementar un sistema adecuado de ventilación en la bodega. Los pisos de los laboratorios son de flexit, material no apto para sustancias peligrosas.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases de las sustancias almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, sólo la bodega dispone de listado actualizado de reactivos que incluye, nombre de la sustancias y su cantidad, , en cambio los laboratorios no disponen de un registro con: nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, en varios casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su

condición. Además, se encontraron cilindros que no estaban en posición vertical y sin sistema de sujeción.

- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que el Centro no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.14 Dirección de Investigación.

La Dirección de Investigación consta de 4 laboratorios, de los cuales uno almacena sustancias peligrosas. La auditoría también consideró 1 bodega para gases industriales. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.14-1:** Identificación bodegas Dirección de Investigación.

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega gases industriales	Detrás Dirección de Investigación	Juan Muñoz(*)

\* Nota: Corresponde a la persona que respondió la encuesta, no al responsable de la bodega

**Tabla 4.3.14-2:** Identificación laboratorios Dirección de Investigación.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Microscopía Electrónica	1° piso	Julio Pugin Ríos

#### Análisis de Cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios como: sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Los reactivos no se almacenan considerando las compatibilidades.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, los laboratorios no disponen de un listado de reactivos que incluya, nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Hay que mencionar que algunos laboratorios tienen un registro de las sustancias pero sin cantidad almacenada.
- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a la bodega de gases, no se cumple respecto al tipo de piso el cual es de cemento y falta impermeabilizar. Los gases almacenados, en varios casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el

reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además, en varios casos no cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.

- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la Dirección de Investigación no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.15 Unidad de Desarrollo Tecnológico

La Unidad de Desarrollo Tecnológico cuenta con 6 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas, una bodega de reactivos químicos y una bodega de gases. Además, se consideran las salas de proceso: Sala de procesos 1, sala de paletizado y planta de extracción ya que en su interior se almacenan cilindros de gas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.15-1:** Identificación bodegas Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT).

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega Sustancias Peligrosas	Exterior sala de procesos	Carola Garrido
Bodega de Gases	Exterior laboratorio cromatografía	Margarita Cabrera

**Tabla 4.3.15-2:** Identificación laboratorios Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT).

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Biotecnología	1° Piso	Jeannette Lagos
Laboratorio Forestal	1° Piso	Jeniffer Cisternas
Laboratorio Productos Químicos	1° Piso	Carmen Pradenas
Laboratorio Medioambiental	1° Piso	Carola Garrido
Laboratorio Materiales Plásticos	1° Piso	Johanna Sanzana
Laboratorio Cromatografía	1° Piso	Margarita Cabrera
Sala de procesos	1° Piso	Jorge Provoste
Planta de extracción	2° Piso	
Sala de procesos pelletizado	1° Piso	

#### Análisis de cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Una de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en algunos laboratorios son de madera. Además existen laboratorios y bodegas que no poseen barras antivuelco, por lo que no cumplen con el reglamento.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega. En algunos casos faltan extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, el piso de la bodega no cumple respecto a que no es resistente químicamente. Las puertas de los laboratorios se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación en laboratorios y bodega de reactivos es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de laboratorios, para el caso de la bodega falta letrero en el interior.

Además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento en los laboratorios.

- En cuanto a gestión, la bodega de reactivos y un laboratorio dispone de listado de reactivos que incluye, nombre de la sustancias y su cantidad, sin embargo en el resto de los almacenamientos falta información respecto a: nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de todas las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería, sólo algunos laboratorios lo cumplen.
- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a la bodega de gases, el piso no cumple ya que los cilindros están sobre el suelo natural (piedras, tierra). Además, hay que mencionar que en el exterior de uno de los laboratorios se encuentra un cilindro de oxígeno a la intemperie, sin muros, rejas ni piso. En cuanto a los gases almacenados, en varios casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la UDT no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.16 Facultad de Agronomía – Sede Chillán

La facultad consta de un total de 9 laboratorios y tres bodegas de sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.16-1:** Identificación bodegas Facultad de Agronomía - Sede Chillán

<b>Nombre bodega</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Responsable</b>
Bodega sustancias peligrosas	Agronomía – Chillán	Gabriela Aguirre (*)
Bodega gases industriales	Laboratorio de investigación	Gabriela Aguirre (*)
Bodega gases industriales	Laboratorio de servicios	Gabriela Aguirre (*)

\* Nota: Corresponde al guía.

**Tabla 4.3.16-2:** Identificación laboratorios Facultad de Agronomía - Sede Chillán

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Investigación	Depto. Suelos y Recursos Renovables	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Servicios	Depto. Suelos y Recursos Renovables	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Nutrición Animal I y II	Depto. Producción Animal	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio Productos Lácteos	Depto. Producción Animal	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Preparación de Medios	Depto. Producción Vegetal	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Fitopatología	Depto. Producción Vegetal	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Cultivos de Tejidos PROPLANT	Depto. Producción Vegetal	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Entomología	Depto. Producción Vegetal	Gabriela Aguirre (*)
Laboratorio de Fisiología Vegetal	Depto. Producción Vegetal	Gabriela Aguirre (*)

\* Nota: Corresponde al guía.

### Análisis de Cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Se observa en un laboratorio la utilización de envases de cremas, bebidas, lava lozas, entre otros, para almacenar sustancias peligrosas, los cuales no aseguran ser compatibles con el reactivo.
- Otras de las deficiencias encontradas es respecto a las características de los estantes, los cuales en un caso son de madera, además se identificaron estanterías abiertas sin barras antivuelco.
- Se observan cajas y reactivos en el suelo, los cuales impiden el tránsito al interior de la bodega y los laboratorios.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodega, como sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, la puerta de escape de la bodega, es de madera, no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, 2 laboratorios disponen de listado de reactivos que incluye, nombre comercial y químico de las sustancias y su cantidad, sin embargo falta información sobre clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería, en 5 laboratorios se tienen las hojas de seguridad.

- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, en varios casos no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.17 Facultad de Ciencias Veterinarias – Sede Chillán

La facultad consta de 3 edificios: Ciencias Pecuarias, Clínica y Departamento de Patología. Se identificaron 3 laboratorios, que almacenan sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.17-1:** Identificación bodegas Facultad de Cs. Veterinarias - Sede Chillán

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
N/A	N/A	N/A

Nota: N/A: No aplica (No hay Bodegas de Reactivos químicos o Sustancias peligrosas en esta Facultad)

**Tabla 4.3.17-2:** Identificación laboratorios Facultad de Cs. Veterinarias - Sede Chillán

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Reproducción Animal – Ciencias Pecuarias	1° piso	José Célis (*)
Laboratorio Farmacología – Depto. Patología	1° piso	José Célis (*)
Laboratorio Anatomía Animal – Depto. Patología	1° piso	José Célis (*)

\* Nota: Corresponde al guía y que respondió encuesta.

#### Análisis de Cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Se observa falta de sistemas para combatir emergencias en los laboratorios, como sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Respecto a infraestructura, las puertas de los laboratorios se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación de los laboratorios es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de los laboratorios, además falta rotulación indicando las clases de las sustancias almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, no se dispone de listado de reactivos que incluya: nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.

- No se tiene procedimiento de operación, ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición, además se observaron bombonas sin sistema de sujeción.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.18 Facultad de Ingeniería Agrícola – Sede Chillán

La facultad de Ingeniería Agrícola posee 2 laboratorios y una bodega que almacenan sustancias peligrosas. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.18-1:** Identificación bodegas Facultad de Ingeniería Agrícola

Nombre bodega	Ubicación	Responsable
Bodega de Sustancias Peligrosas	1° piso – al lado Bodega de Alimentos	Cristina Loyola

**Tabla 4.3.18-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ingeniería Agrícola

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio Fisiología	1° piso	Cristina Loyola (*)
Laboratorio Microbiología	1° piso	Cristina Loyola (*)

\* Nota: Corresponde al guía y que respondió encuesta.

#### Análisis de Cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- La bodega se encuentra ubicada al interior del edificio, por lo que corresponden a bodegas adyacentes, sin embargo, comparte más de dos muros divisorios comunes con otro sector o instalación, motivo por el cual no puede mantenerse en la ubicación actual y se debe buscar un nuevo lugar de almacenamiento, de preferencia fuera del edificio e independiente.
- Otras de las deficiencias encontradas tiene relación con el tipo de estantes para almacenamiento, los cuales en un laboratorio son de madera y no poseen barras antivuelco.
- Por otro lado, se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios y bodegas, como extintores, sistemas de control de derrames, duchas y lavaojos de emergencia.
- Las vías de ingreso y tránsito de la bodega y laboratorios no se encuentran despejados.

- Respecto a infraestructura, las puertas de escape de la bodega es de madera, no poseen manillas antipánico y además se abren hacia el interior. Adicional a lo anterior, la ventilación en la bodega y laboratorios es deficiente.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de la bodega y laboratorios, además falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, los laboratorios y bodega no disponen de un registro actualizado de las sustancias almacenadas que incluya: nombre químico y comercial, cantidad almacenada y clase y división de peligrosidad. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- En cuanto a los gases almacenados, no se realiza una separación entre los cilindros vacíos y los llenos, ni tampoco existe señalización indicando su condición. Además, los cilindros se encuentran sin un sistema de sujeción.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

#### 4.3.19 Facultad de Ingeniería Agroindustrial - Sede Los Ángeles

La facultad consta de un edificio central y laboratorios ubicados en el edificio de aulas. Se identificaron 8 laboratorios que almacenan sustancias peligrosas. La auditoría también consideró la nueva bodega de reactivos químicos que pertenece a la Planta Piloto, la cual se encuentra ubicado camino al aeropuerto. Hay que mencionar que la bodega aún no se encuentra en funcionamiento. La nomenclatura utilizada para identificar los laboratorios y bodegas es la siguiente:

**Tabla 4.3.19-1:** Identificación bodegas Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

<b>Nombre bodega</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Responsable</b>
Bodega de sustancias peligrosas	Planta Piloto	Claudia Carrasco

**Tabla 4.3.19-2:** Identificación laboratorios Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

Nombre laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Bioquímica y Biotecnología	2° piso – Edificio Laboratorios	Ixia Cid (*)
Laboratorio de Biología	2° piso – Edificio Laboratorios	Ixia Cid (*)
Laboratorio Química	2° piso – Edificio Laboratorios	Ixia Cid (*)
Laboratorio Microbiología	1° piso – Edificio Laboratorios	Ixia Cid (*)
laboratorio Química de los Alimentos	1° piso – Edificio Laboratorios	Ixia Cid (*)
Laboratorio Semilla	2° piso – Edificio Aulas	Ixia Cid (*)
Laboratorio Biotecnología de Hongos	2° piso – Edificio Aulas	Daniel Chávez
Laboratorio Biotecnología y Estudios Ambientales	2° piso – Edificio Laboratorios	Ixia Cid (*)

\* Nota: Corresponde al guía y que respondió encuesta.

### Análisis de Cumplimiento

Las principales falencias observadas son las siguientes:

- Se observa falta de sistemas para combatir emergencias en laboratorios, como sistemas de control de derrames.
- Respecto a infraestructura, las puertas de escape de la bodega no posee manillas antipánico.
- En cuanto a señalización, faltan letreros NO FUMAR en el acceso principal y al interior de los laboratorios, además, en los laboratorios falta rotulación indicando las clases almacenadas y señalización de la zona de almacenamiento.
- En cuanto a gestión, cuatro laboratorios disponen de un registro actualizado de las sustancias almacenadas que incluye nombre químico y cantidad almacenada. Se observa carencia en cuanto a disponer de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en la zona de almacenamiento y en portería.
- No se tienen procedimientos ni tampoco se han realizado las capacitaciones al personal involucrado en el almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Se observa una serie de incumplimientos en cuanto a las etiquetas utilizadas, ya que éstas no cumplen respecto a que no poseen toda la información exigida en el reglamento, como identificación del producto, proveedor, medidas de primeros auxilios y rótulos. Además tampoco cumplen respecto al color de las etiquetas, a que deben ser indelebles y fijadas firmemente sobre el envase.
- Finalmente se presenta incumplimiento en cuanto a que la facultad no posee un plan de emergencia.

## 5. ANÁLISIS DE CONSECUENCIA

El DS 78, "Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas", en su artículo 32, señala que *"las bodegas que almacenan sustancias peligrosas, exclusivas o no, ya sean existentes a la fecha de entrada en vigencia de este reglamento o nuevas, que requieran almacenar una cantidad mayor a las máximas establecidas para cada bodega en el presente reglamento, podrán hacerlo siempre y cuando presenten un estudio de análisis de consecuencia en caso de un accidente tecnológico que demuestre que en el límite del sitio o propiedad no se superen los valores de:*

- *5 kW/m<sup>2</sup> de radiación térmica con tiempo máximo de exposición de 3 minutos emitido por llamas y cuerpos incandescentes, en incendios y deflagraciones*
- *El valor umbral del Límite Inmediatamente Peligroso (LVL) para la vida y la salud humana, en un accidente tecnológico de tipo químico, de cada sustancia (fuga o derrame)*
- *125 mbar, en un accidente mecánico (ondas de presión)"*

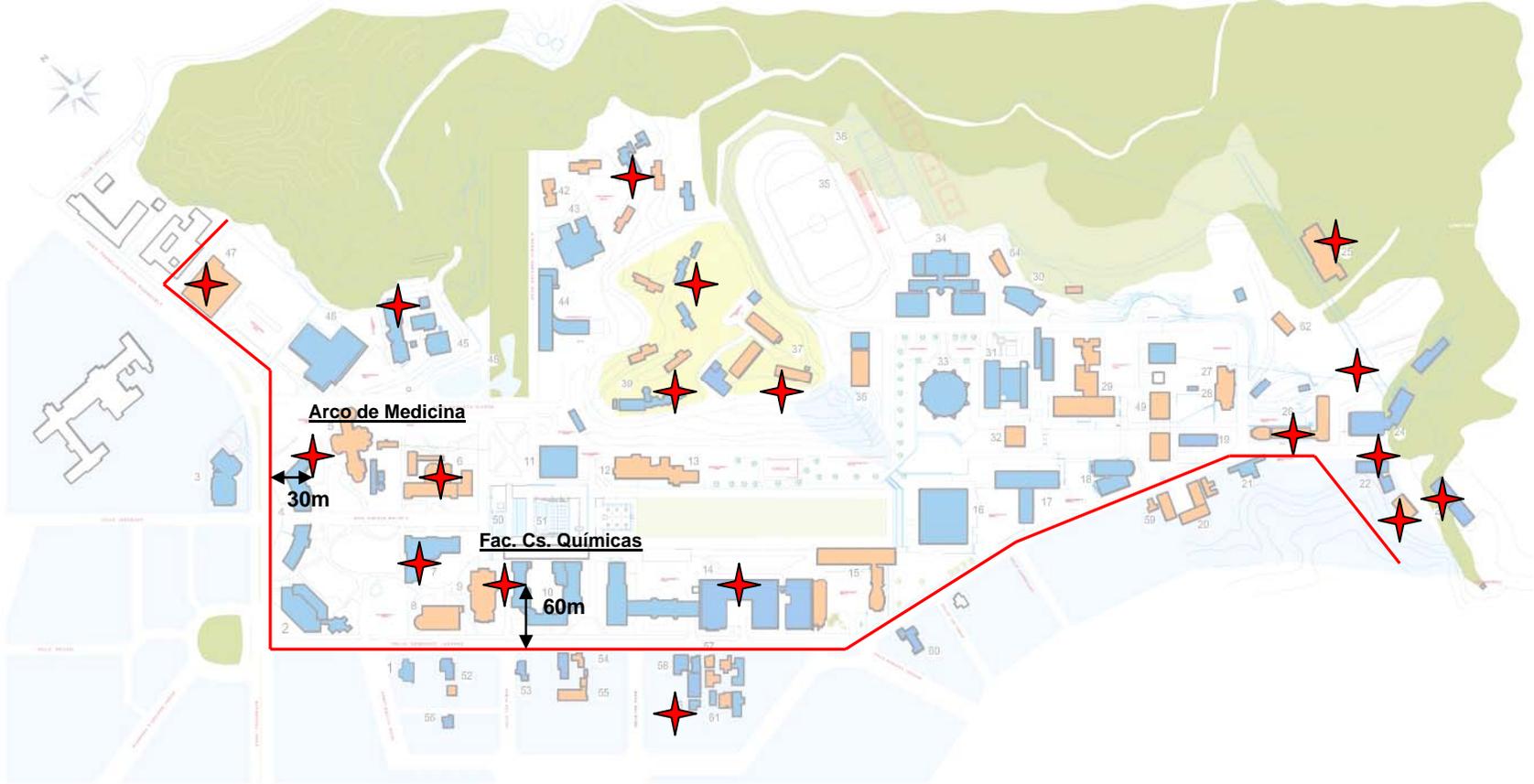
Para el caso de las zonas de almacenamiento de la Universidad de Concepción, en ningún caso se superan las cantidades máximas permitidas, por lo que no es necesario realizar un estudio de análisis de consecuencia.

Por otro lado, el artículo 38 señala que *"las bodegas para sustancias peligrosas exclusivas o no, existentes a la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, que no puedan cumplir las distancias mínimas a muros medianeros o deslinde y a otras construcciones dentro del sitio, establecidas en este reglamento, podrán mantenerse funcionando a una distancia menor que la establecida siempre que no sea inferior a 5 m a muros medianeros en zonas industriales y a 3 m en zonas mixtas, sujeto a la presentación y aprobación de un estudio de análisis de consecuencia de un accidente tecnológico que no supere los valores mencionados anteriormente".*

Las zonas de almacenamiento de la Universidad de Concepción se encuentran ubicadas a como mínimo 20 m de los deslindes de la institución y a 6 metros de otra construcción, por lo que no es necesario realizar un estudio de análisis de consecuencia.

A continuación se presentan los mapas de la Universidad de Concepción, en el cual se demarcó con líneas rojas los deslindes de la institución y se señalan algunas distancias medidas desde las zonas de almacenamiento al deslinde para tener una visión de las distancias involucradas.

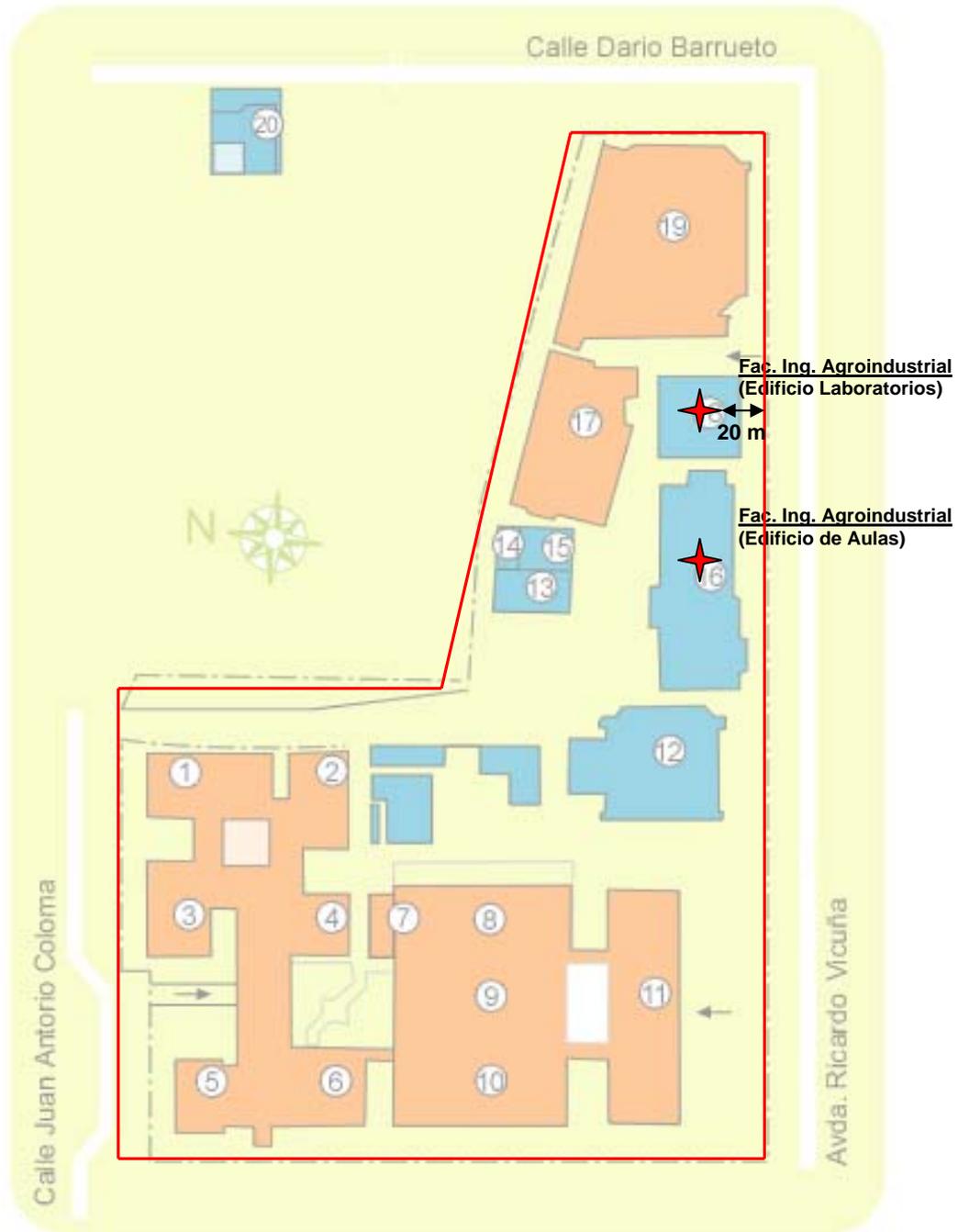
Universidad de Concepción - Sede Concepción



Universidad de Concepción - Sede Chillán



Universidad de Concepción - Sede Los Ángeles



## 6. PROPUESTAS DE CUMPLIMIENTO DS 78

### 6.1 Propuestas de mejoras

Los resultados de las auditorías realizadas a los almacenamientos de sustancias químicas de las facultades, centros y/o institutos de la Universidad indican claramente la necesidad de realizar inversiones para poder adecuarse a las exigencias del DS 78. Estas inversiones se han dividido en inversiones de infraestructura, accesorios y gestión. El detalle se presenta a continuación:

#### 6.1.1 Infraestructura

Para el caso de infraestructura se considera las adecuaciones a realizar a las bodegas y laboratorios, en cuanto a cumplir respecto a características de los muros, pisos, techos, puertas e instalación eléctrica.

a) Adecuación de infraestructura: En el caso de aquellas bodegas que poseen estructura de madera, se deberá realizar su respectiva adecuación con el fin de cumplir con el artículo 25, el cual establece que las bodegas para sustancias peligrosas deben ser cerradas por muros sólidos, resistentes a la acción del agua, incombustible, con techo liviano.

Para aquellas bodegas ubicadas al interior de los edificios, se consideró la construcción de una nueva fuera de los edificios.

b) Adecuación pisos: Consiste en la impermeabilización de los pisos de laboratorios, bodegas de sustancias peligrosas y bodegas de gases con pintura epóxica, ya que, de acuerdo al artículo 25, los pisos de las bodegas deben ser sólidos, resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso.

Para aquellas bodegas que almacenen líquidos se adecuarán de tal forma de que el piso tenga una pendiente no inferior a 0,5% que permita canalizar adecuadamente eventuales derrames hacia una cámara (Art 41).

c) Adecuación puertas: Consiste en la modificación de puertas de escape a las bodegas de sustancias peligrosas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 26, el cual indica que las puertas de carga y descarga y de evacuación deberán tener un 75% de la RF de los muros que la contienen y estar ubicadas en muros externos. Las puertas actuales, en su mayoría son de madera. Además se considera para bodegas y laboratorios el cambio de sentido de aquellas puertas que abren hacia el interior, la incorporación de barras antipánico y la eliminación de cerraduras para aquellas que las tengan.

d) Ventilación: De acuerdo al artículo 29, las bodegas deberán tener ventilación natural o forzada. Para el caso de la ventilación natural, se considera la adecuación de los muros de tal forma de instalar aberturas con rejillas en los techos y muros que permita la renovación del aire.

d) Adecuación eléctrica: Las instalaciones eléctricas según el artículo 30 deben ser reglamentarias según la normativa vigente y registrada ante la autoridad sanitaria. Al respecto no se tiene información sobre la autorización de las instalaciones eléctricas de las bodegas, por lo que se consideró en el presupuesto cambiar todas las instalaciones.

#### 6.1.2 Accesorios

a) Envases: Debido a que varios almacenamientos utilizan envases de fácil ruptura o que no corresponden a envases para sustancias químicas, se considera la compra de envases plásticos para almacenar las sustancias peligrosas. Estos envases deben ser adecuados para la conservación, ser químicamente compatible, de difícil ruptura y que minimice eventuales accidentes (artículo 9).

b) Sistema de control de derrames: De acuerdo al artículo 12, los laboratorios y bodegas que almacenan sustancias peligrosas, deben tener un sistema de control de derrames que puede consistir en materiales absorbentes, como arena, y/o bandejas de contención.

c) Sistema contra incendios: Dentro del artículo 12, se hace referencia que las áreas donde se almacenan sustancias peligrosas deben contar con un sistema manual de extinción de incendio a base de extintores.

d) Zonas de Almacenamiento: De acuerdo al artículo 13, el almacenamiento de sustancias peligrosas para envases menores a 5 L o Kg y los de vidrio deben ser en estanterías de material liso no absorbente, lavable, cerradas o con barras antivuelco. Por lo tanto se consideró para aquellos almacenamientos que no cumplen, estanterías metálicas con barras antivuelco.

e) Sistema de extracción: De acuerdo al artículo 29, debe existir ventilación natural o forzada que permita la renovación de aire mínima de 12 cambios por hora. Para aquellos laboratorios o bodegas donde su ventilación no es suficiente se consideraron extractores, la cantidad dependerá del tamaño de la bodega o del laboratorio.

f) Duchas y Lavaojos: De acuerdo al artículo 49, deberán existir duchas y lavaojos de emergencias al exterior de la bodega. Se considera instalar duchas y lavaojos de emergencia en cada bodega y laboratorio que almacene sustancias peligrosas.

g) Cadenas de Sujeción: Para el caso de almacenamiento de gases, estos deben estar amarrados o sujetos a la pared para impedir su volcamiento (artículo 96)

h) Señalización del área:

- Señalización de las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas: Para laboratorios, bodegas de sustancias peligrosas y almacenamiento de gases.
- Rótulos de peligrosidad: Deben contener las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, de acuerdo a la NCh 2190 de 2003. Deben ir ubicados en todos los muros externos de las bodegas y laboratorios y deben ser visibles a una distancia de 10 m. Para los rótulos internos, estos deberán ir ubicados en las zonas de almacenamiento de las sustancias peligrosas.

- Letrero NO FUMAR: en el acceso principal y al interior de las bodegas y laboratorios.
- Señalización de acceso restringido: Se considera para laboratorios y bodegas letreros de acceso restringido
- Señalización cilindros llenos y cilindros vacíos: Para el caso de bodega de gases.
- Estandarización de etiquetas: Este punto se aplicará a todos los laboratorios y bodegas que almacenan sustancias peligrosas. Las etiquetas tendrán la siguiente información (Artículo 167): Nombre químico, Número NU, Identificación del proveedor, Indicaciones de seguridad, Rótulos de acuerdo a la NCh 2190 de 2003.
- Delimitación de pasillos internos: De acuerdo al artículo 48, las bodegas deben contar con pasillos internos demarcados con líneas amarillas. En este caso se consideran cintas adhesivas como delimitación.

### 6.1.3 Gestión

En este ítem esta considerado lo siguiente:

a) Hojas de seguridad: Se deberá realizar una recopilación de las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas en laboratorios y bodegas, de cada uno de los proveedores. Además, se recomienda implementar un sistema de archivo de todas las hojas de datos de seguridad de las sustancias peligrosas almacenadas en laboratorios y bodegas, para que queden disponibles en forma física en las zonas de almacenamiento, en portería y/o guardias de la Universidad.

b) Registro de sustancias peligrosas: Se deberá realizar un inventario de las sustancias peligrosas almacenadas en cada laboratorio y bodega. El registro debe incluir: Nombre comercial y químico de la sustancia, capacidad máxima de la bodega y laboratorio, cantidad almacenada (promedio mensual), clase primaria, secundaria y división de peligrosidad. El registro debe estar disponible en forma física en las zonas de almacenamiento.

c) Capacitaciones: Se deberá elaborar un programa de capacitación para el personal que trabaje en bodegas y laboratorios que almacenan sustancias peligrosas. El programa debe incluir: Propiedades y peligros de las sustancias que se almacenan y su manejo seguro, contenidos y adecuada utilización de las hojas de datos de seguridad, función y uso correcto de elementos e instalaciones de seguridad, uso correcto de equipos de protección personal. Las capacitaciones formales se deberán realizar al menos cada tres años.

d) Plan de emergencia: Se deberá elaborar un plan de emergencias el cual deberá ser presentado a la compañía de bomberos.

e) Simulacros: Se deberán realizar simulacros al menos una vez al año.

f) Capacitaciones plan de emergencia: Se deberán realizar dos tipos de capacitaciones respecto al plan de emergencia, al menos una vez al año. I) Capacitación al personal de la Universidad respecto a conocimientos básicos del Plan, ii) Capacitación al personal que pudiera estar involucrado en una emergencia, sobre conocimientos específicos del Plan. Por lo que es necesario elaborar un programa de capacitación para todo el personal.

g) Control de gestión: Se evaluará la implementación de una herramienta tipo software que permita controlar el cumplimiento de los parámetros exigidos por el reglamento. Con el objetivo de sistematizar la información y facilitar el trabajo de las personas que tienen contacto con sustancias peligrosas y que permita llevar un control de las actividades a realizar. Por otro lado, se facilitaría la fiscalización por parte de las autoridades de la Universidad, hacia el personal a su cargo, del cumplimiento del decreto y de la adecuada gestión en torno a las sustancias químicas.

h) Otros: Se propone la compra de computadores y la instalación de nuevos puestos de trabajo para el personal que se debe incorporar para trabajar en la implementación de las mejoras para dar cumplimiento al DS 78. Además, se contempla el apoyo de una secretaria.

#### *6.1.4 Medidas actuales*

MATPEL, y por ende la Universidad, ha estado trabajando en mejorar el manejo de gases a través de la instalación de nuevas redes de gases en las facultades de: Ingeniería - departamento de Ingeniería Química, Ciencias Químicas y Farmacia.

En primer lugar se ha licitado la red de gases del departamento de Ingeniería Química, seleccionándose la empresa Air Liquide. Durante el año 2011 se realizarán las licitaciones de las redes de gases de Ciencias Químicas y Farmacia y se continuará trabajando para mejorar el manejo de gases de otras facultades, centro y/o institutos.

## 6.2 Carta Gantt

A partir del análisis realizado para dar cumplimiento al Reglamento sobre Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, se ha establecido la necesidad de realizar inversiones relacionadas con mejorar infraestructura, en las cuales se incluye la construcción de nuevas bodegas de reactivos químicos, y las inversiones en accesorios, las cuales tienen relación con señalética, instalación de duchas y lavaojos de emergencia, entre otros. Además, se deben realizar una serie de actividades relacionadas con gestión, como es el caso de disponer de registro de sustancias peligrosas, capacitaciones para el personal, elaborar un plan de emergencia, entre otras.

De acuerdo a las Disposiciones Transitorias del DS 78, los plazos para ajustarse al reglamento son, contados desde la fecha de publicación: *"a) las existentes a la fecha de su publicación, incluidas aquellas cuya autorización esté en trámite a esa fecha, que deban realizar cambios importantes en sus instalaciones o proyectos, tendrán un plazo de dos años; b) aquellas empresas que ni aún con el análisis de consecuencia de cumplimiento a los requisitos de distanciamiento de las instalaciones que en este reglamento se establecen, que deban trasladarse o realizar modificaciones de construcción o nuevas construcciones en el mismo sitio, dispondrán de un plazo de cinco años; y c) aquellas empresas que tengan más de dos sucursales y que deban realizar modificaciones de envergadura al interior de sus instalaciones, tales como sistema de extinción automático de incendios, tendrán un plazo de cinco años"*.

En función de lo anterior se elaboró una carta gantt, con los plazos previstos por la Universidad para dar cumplimiento al reglamento.

6.2.1 Carta Gantt

ACTIVIDAD	ANOS				
	1	2	3	4	5
<b>Infraestructura</b>					
Adecuación de infraestructura (nuevas bodegas)					
Adecuación pisos					
Adecuación puertas					
Ventilación (extractores)					
Adecuación eléctrica					
<b>Accesorios</b>					
Envases					
Sistema de control de derrames (arena)					
Sistema contra incendios (extintores)					
Zonas de Almacenamiento (estantes, barras antivuelco)					
Sistema de extracción (rejillas)					
Duchas y Lavaojos					
Cadenas de Sujeción					
Señalización del área					
<b>Gestión</b>					
Hojas de seguridad					
Registro de sustancias peligrosas:					
Capacitaciones					
Plan de emergencia					
Simulacros					
Capacitaciones plan de emergencia					
Control de gestión					
Otros (Computadores, puestos de trabajo)					

## **7. ANEXOS**

Anexo 1: Listado de Artículos DS 78

## **A.1 Listado de Artículos DS 78**

### **TÍTULO I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 4°.- Para efectos del presente reglamento, los términos que a continuación se definen tendrán el significado que se señala:

Bodega para sustancias peligrosas: Recinto o instalación destinada al almacenamiento de sustancias peligrosas. Cuando esta bodega sea destinada en forma exclusiva para una clase o división de sustancias peligrosas, se denominará según esa sustancia, por ejemplo Bodega Exclusiva para Sustancias Tóxicas, Bodega Exclusiva para Inflamables o Bodega Exclusiva para Sustancias Corrosivas.

Bodega para sustancias peligrosas adyacente: Instalación que tiene como mínimo un muro divisorio común y como máximo dos muros divisorios comunes con otros sectores o instalaciones de la misma construcción destinadas a otros usos o al almacenamiento de otras clases de sustancias.

### **TÍTULO II**

#### **DEL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Artículo 9.- Las sustancias peligrosas deberán estar contenidas en envases, debidamente etiquetadas según lo estipulado en el Título XIII del presente reglamento.

Los envases de las sustancias deberán estar diseñados de forma que impidan las pérdidas de contenido; deben ser adecuados para su conservación, ser de un material químicamente compatible con la sustancia, de difícil ruptura y que minimice eventuales accidentes.

#### **PÁRRAFO I**

##### **DEL ALMACENAMIENTO DE PEQUEÑAS CANTIDADES**

Artículo 12.- El lugar donde estén almacenadas las sustancias peligrosas deberá contar con un sistema de control de derrames, que puede consistir en materiales absorbentes o bandejas de contención, y contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, compatibles con los productos almacenados, en que las cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otros aspectos, deberán estar de acuerdo a lo establecido en el decreto N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Artículo 13.- Los envases menores o iguales a 5 kg o L y los de vidrio, deberán estar en estanterías de material no absorbente, liso y lavable, cerradas o con barras antivuelco, con control de derrames y ventilación para evitar la acumulación de gases en su interior. Dicha estantería deberá contar con señalización que indique almacenamiento de sustancias peligrosas.

Artículo 14.- Se deberá contar con las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias almacenadas a disposición de quienes las manejan.

#### **PÁRRAFO III**

##### **DE LAS BODEGAS PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Artículo 24.- Las Bodegas para Sustancias Peligrosas, deberán contar con rótulos externos e internos, que indiquen las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, de acuerdo a la Norma Chilena Oficial N° 2190 de 2003, o la que la sustituya.

Los rótulos ubicados en todos los muros externos de la bodega, deberán indicar los tipos de sustancias almacenadas en su interior, debiendo ser visibles a una distancia de 10 m. Los rótulos internos deberán ubicarse en cada una de las zonas de almacenamiento, de acuerdo a las clases y divisiones de las sustancias en ellas dispuestas.

Artículo 25.- Las bodegas para sustancias peligrosas deberán ser cerradas en su perímetro por muros o paredes sólidas, resistentes a la acción del agua, incombustibles, con techo liviano, y piso sólido resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso. En todo caso, su diseño y características de construcción deberán ajustarse a lo señalado en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, de acuerdo al estudio de carga combustible, sin perjuicio de los requerimientos adicionales establecidos en el presente reglamento.

Artículo 26.- Las puertas de carga y descarga y las de evacuación deberán tener un 75% de la RF de los muros que las contienen y estar ubicadas en muros externos.

Artículo 27.- Deberán existir una o más puertas de escape que den al exterior de la bodega, distintas de la puerta de carga/descarga, con al menos dos direcciones de escape distintas. En las instalaciones construidas a partir de la entrada en vigencia de este reglamento, la ubicación de estas puertas será de manera tal que desde cualquier punto al interior de la bodega, la distancia recorrida, no sea superior a 30 m.

Servirán como puertas de escape las de carga y descarga siempre y cuando existan al menos 2, con dirección de escape distintas y no se trate de puertas de operación con mecanismo de cierre automático o que una de ellas se mantenga cerrada en el momento de operación.

Las bodegas con una superficie menor o igual a 40 m<sup>2</sup>, podrán tener sólo la puerta de carga/descarga, la cual podrá servir de puerta de escape, siempre y cuando no se trate de una puerta de operación con mecanismo de cierre automático.

Las puertas de escape deben abrirse hacia el exterior con manillas antipánico y no deben tener chapas, llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial para su apertura desde el interior. Dichas puertas deben tener un ancho mínimo de 90 cm y deben abrirse fácilmente desde el interior de la bodega en todo momento.

Artículo 28.- Dentro de las bodegas para sustancias peligrosas no podrán realizarse mezclas ni re-ensado de esas sustancias, excepto en aquellas que existan estanques fijos o en aquellas en que se deba realizar fraccionamiento para ser utilizado en la zona producción dentro del mismo sitio de la empresa.

Artículo 29.- Estas bodegas deberán tener ventilación natural o forzada, con una renovación de aire mínima de 12 cambios por hora. Para el caso de ventilación natural, se privilegiarán las aberturas en el techo y podrán disponerse pequeñas aberturas en la parte superior y/o inferior de los muros, dependiendo de la densidad relativa de la sustancia almacenada. Dichas aberturas deberán tener rejilla o disponer de celosías construidas de forma que deriven el aire hacia arriba.

El diseño y construcción de la ventilación será tal que la pérdida de RF de los muros sea mínima. La superficie que ocupen las aberturas en un muro, no podrá exceder del 5% de la superficie de éste.

Artículo 30.- Si cuenta con instalación eléctrica, ésta debe ser reglamentaria, de acuerdo a la normativa vigente y registrada ante la autoridad competente.

Artículo 32.- Las bodegas que almacenan sustancias peligrosas, exclusivas o no, ya sean existentes a la fecha de entrada en vigencia de este reglamento o nuevas, que requieran almacenar una cantidad mayor a las máximas establecidas para cada bodega en el presente reglamento, podrán hacerlo siempre y cuando presenten un estudio de análisis de consecuencia en caso de un accidente tecnológico que demuestre que en el límite del sitio o propiedad no se superen los valores de:

- . 5 kW/m<sup>2</sup> de radiación térmica con tiempo máximo de exposición de 3 minutos emitido por llamas y cuerpos incandescentes, en incendios y deflagraciones.
- . El valor umbral del Límite Inmediatamente Peligroso (LVL) para la vida y la salud humana, en un accidente tecnológico de tipo químico (fuga o derrame).
- . 125 mbar, en un accidente mecánico (ondas de presión).

Los estudios de análisis de consecuencia deberán basarse en las normas NTP respectivas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

Artículo 35.- Cuando existan dos o más bodegas exclusivas para la misma clase y división de la NCh 382.Of2004, adyacentes entre sí y que constituyan una sola construcción, la suma de las cantidades de sustancias almacenadas en todas ellas podrá ser equivalente a la cantidad máxima permitida para una bodega exclusiva para esa clase o división del tipo separada, siempre que las distancias desde los muros externos de la construcción sean las establecidas para las bodegas exclusivas del tipo separadas.

Las bodegas exclusivas para sustancias peligrosas que tengan una capacidad máxima de almacenaje de 12 t, podrán cumplir con los distanciamientos a muros medianeros o deslindes de las bodegas comunes (Las bodegas comunes donde se almacenen sustancias peligrosas deberán mantener una distancia mínima de 3 m a sus muros medianeros o deslindes o bien un muro cortafuego de RF 180, en caso de adosamiento)

Artículo 36.- Las bodegas para sustancias peligrosas, no podrán ubicarse en un mismo sitio donde existan casas habitación, salas cunas, jardines infantiles, o cualquier otra actividad distinta de la que corresponde al giro de la empresa.

En los establecimientos de salud y educacionales sólo podrá haber almacenamiento de sustancias peligrosas que corresponda al que se rige por lo establecido para las bodegas comunes.

Artículo 37.- Las bodegas para sustancias peligrosas no podrán estar ubicadas en zonas residenciales.

Las bodegas para sustancias peligrosas, adyacentes o separadas, excepto las exclusivas para sustancias inflamables, podrán ubicarse en una zona mixta que permita bodegas, siempre y cuando mantengan una distancia mínima de 3 m a sus muros medianeros o deslindes y no superen las 30 t.

Las bodegas para sustancias peligrosas, exclusivas o no, adyacentes o separadas, excepto las exclusivas para sustancias inflamables, podrán instalarse en una zona industrial, cuando mantengan una distancia mínima de 3 m al muro medianero o a sus deslindes si almacenan hasta 30 t, sobre esta cantidad y hasta 1.000 t deberá mantener una distancia mínima de 5 m y cuando se almacenen sobre 1.000 t una distancia de 10 m.

Todas las bodegas para sustancias peligrosas que almacenan hasta 30 t, deberán tener por el costado en que realizan la carga y descarga un distanciamiento de 3 m a otras construcciones dentro del mismo sitio. Si almacenan más de 30 t, deberán tener un distanciamiento a cualquiera

otra construcción dentro del mismo sitio de al menos 5 m por el costado en que se realiza la carga y descarga.

En caso de no existir plan regulador, se deberá dar cumplimiento a las distancias al muro medianero o deslinde y a cualquiera otra construcción dentro del sitio de la empresa, establecidas en este artículo, de acuerdo a las cantidades almacenadas.

Artículo 38.- Las bodegas para sustancias peligrosas, exclusivas o no, existentes a la fecha de entrada en vigencia de este reglamento, que no puedan cumplir las distancias mínimas a muros medianeros o deslindes y a otras construcciones dentro del sitio, establecidas en este reglamento, podrán mantenerse funcionando a una distancia menor que la establecida siempre que no sea inferior a 5 m a muros medianeros en zonas industriales y a 3 m en zonas mixtas, sujeto a la presentación y aprobación por la Autoridad Sanitaria de un estudio de análisis de consecuencia de un accidente tecnológico que no supere los valores indicados en el artículo 32 de este reglamento.

Artículo 39.- No deberán existir bodegas para sustancias peligrosas adosadas a casinos. Si una bodega de este tipo está contigua a un casino, los accesos de ambas instalaciones no podrán estar enfrentados.

Artículo 40.- Las bodegas para sustancias peligrosas, deberán contar con un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores, cuyo tipo, cantidades, distribución, potencial de extinción y mantenimiento, entre otras características, deberán estar de acuerdo a lo establecido en el decreto N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud.

Artículo 41.- Las bodegas para sustancias peligrosas, que contengan líquidos, deberán tener un sistema de control de derrames el que deberá contemplar, a lo menos, piso con pendiente no inferior a 0,5% que permita el escurrimiento del derrame hacia una zona de acumulación o contención perimetral a través de soleras y/o lomos de toro o canaletas conectadas a una cámara de contención impermeable la que tendrá un volumen equivalente al 110% del envase de mayor capacidad, con un mínimo de 1,1 m<sup>3</sup>.

Adicionalmente, tanto las bodegas que almacenen líquidos como sólidos, deberán contar con agentes de absorción y/o neutralización.

Artículo 42.- Las bodegas para sustancias peligrosas, deberán contar con un Plan de Emergencias, según lo estipulado en el Título XIV de este reglamento.

Artículo 43.- Las sustancias incompatibles entre sí deberán ser almacenadas en forma separada por una distancia mínima de 2,4 m entre ellas. Además, deberá mantenerse una distancia de 0.5 m entre las sustancias peligrosas almacenadas y muros, se exceptuarán de esta última distancia aquellas bodegas de una superficie menor o igual a 40 m<sup>2</sup>.

Artículo 46.- Cuando las sustancias se almacenen en estanterías, éstas tendrán una altura de carga máxima de 8 m y un largo y ancho tal que se cumplan las condiciones relativas a las puertas de escape establecidas en el artículo 27 de este reglamento.

Artículo 47.- En toda bodega de Sustancias peligrosas se deberá asegurar un espacio libre de al menos 1 m sobre la carga.

Artículo 48.- Las bodegas deberán contar con pasillos internos demarcados con líneas amarillas, con un ancho mínimo 1,2 m y de 2,4 m si por ellos circulan grúas horquilla.

Las vías de ingreso, tránsito y evacuación deberán estar siempre despejadas, sin nada que las obstruya.

Artículo 49.- Deberán existir duchas y lavaojos de emergencia al exterior de la bodega para sustancias peligrosas, a no más de 20 m de las puertas de carga/descarga y 10 m de zona de toma de muestras de estanques o fraccionamiento, con un caudal suficiente que asegure el escurrimiento de la sustancias a limpiar. Los accesos a las duchas y lavaojos de emergencia deberán estar libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Artículo 50.- Está prohibido fumar al interior de las bodegas para sustancias peligrosas, lo que debe señalarse mediante un letrero que indique "No fumar" en el acceso principal de la bodega y otro al interior de la misma, dispuestos en lugares fácilmente visibles.

Artículo 51.- Las bodegas para sustancias peligrosas deberán tener acceso controlado. Habrá un responsable de bodega quien será el encargado de vigilar el acceso de personas y maquinarias y de llevar el registro de los productos que entran y salen de la bodega. La bodega no podrá tener ninguna oficina en su interior tampoco para el responsable de la misma.

Artículo 52.- Los procedimientos de operación de las bodegas para sustancias peligrosas, deberán establecerse por escrito y estar disponibles para todo el personal asociado a ésta.

Artículo 53.- El personal que trabaje en bodegas para sustancias peligrosas deberá recibir capacitación formal cada tres años, información e instrucciones específicas, en forma oral y por escrito, sobre:

- . Propiedades y peligros de las sustancias que se almacenan y su manejo seguro.
- . Contenidos y adecuada utilización de las Hojas de Datos de Seguridad.
- . Función y uso correcto de elementos e instalaciones de seguridad, incluidas las consecuencias de un incorrecto funcionamiento.
- . Uso correcto de equipos de protección personal y consecuencias de no utilizarlos.

La empresa deberá llevar y mantener a disposición de la Autoridad Sanitaria, el registro de las capacitaciones dadas a sus funcionarios.

Artículo 54.- Deberá existir un registro impreso o electrónico, en idioma español, de cada bodega para sustancias peligrosas el que deberá estar a disposición del personal que trabaja o transita en ella, como también de los organismos fiscalizadores y contendrá como mínimo, la siguiente información:

- . Nombre comercial y nombre químico de cada sustancia (si se trata de sustancias puras).
- . Capacidad máxima de la bodega y cantidad almacenada promedio mensual de cada sustancia, para los últimos 6 meses, expresado en kg o t.
- . N° NU
- . Clase primaria, clase secundaria y división de peligrosidad, de acuerdo a la N Ch. 382Of2004 o la que la reemplace.

El registro debe estar ubicado en algún lugar fuera del edificio de la bodega.

Artículo 55.- En la portería o acceso de la instalación de almacenaje, deberá existir un documento impreso para situaciones de emergencias con la siguiente información:

- . Croquis de la instalación, especificando la ubicación de las bodegas, indicando para cada una de ellas las clases y divisiones de peligrosidad de las sustancias almacenadas, de acuerdo a la NCh. 382Of2004 o la que la reemplace. Se deberán indicar también los lugares donde se

encuentren elementos para combatir y controlar emergencias, así como, los ingresos al lugar y las salidas de emergencia si existieran.

. Capacidad máxima de cada bodega en kg. y/o t.

Adicionalmente, en la portería deberán estar disponibles en forma impresa las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias almacenadas, de acuerdo a Norma Chilena Oficial N° 2245 de 2003, o la que la sustituya, ordenadas y separadas por bodega.

## TÍTULO V

### ALMACENAMIENTO DE GASES ENVASADOS

Artículo 94.- Están sujetas a las disposiciones del presente Título, las siguientes sustancias peligrosas pertenecientes a la clase 2, de la NCh. 382Of 2004, o la que la sustituya, es decir:

2.1 Gases inflamables

2.2 Gases no inflamables y no tóxicos, y

2.3 Gases tóxicos

Artículo 95.- En las bodegas donde se almacenan gases se deberán cumplir las condiciones de almacenamiento establecidas en los Títulos I y II del presente reglamento, sin perjuicio de las normas especiales que se establecen en este Título.

Los gases envasados en cilindros podrán almacenarse en bodegas de sustancias peligrosas de acuerdo a las cantidades que se indican en los artículos siguientes. Si superan dichas cantidades deberán almacenarse en áreas exclusivas para gases, que deberán estar cercadas con muros o rejas de material incombustible, debiendo asegurar una ventilación tal que no permita la acumulación de gases al interior del recinto; con piso sólido, liso e impermeable, no poroso.

Artículo 96.- Los cilindros llenos deberán almacenarse separados de los vacíos separados por un pasillo de 1,2 m. Estas distintas áreas deben estar claramente señalizadas de acuerdo a su condición de "Cilindros Llenos" o "Cilindros Vacíos". Todos los cilindros deben ser dispuestos en posición vertical y sujetos, encadenados a la pared o con una baranda o sistema que impida su volcamiento.

Artículo 97.- Los distintos tipos de gases deben almacenarse cumpliendo con las indicaciones de los artículos siguientes, de acuerdo con su clasificación y división de riesgo y deben estar debidamente señalizados, de acuerdo a lo indicado en la NCh. 2190Of2003. Los gases oxidantes no deberán almacenarse en conjunto con aceites, grasas o derivados del petróleo.

## TÍTULO XIII

### DEL ETIQUETADO

Artículo 165.- Todas las sustancias peligrosas deberán estar etiquetadas de acuerdo a lo establecido en el presente Título, excepto formulaciones de plaguicidas, bebidas alcohólicas y productos cosméticos las que se registrarán por las disposiciones de su respectiva reglamentación específica.

La etiqueta de los productos terminados debe contener la información detallada en los siguientes artículos para las sustancias peligrosas que los componen.

Artículo 166.- Los envases y embalaje se etiquetarán en idioma español, con letra legible; los

títulos deberán estar impresos en color negro sobre fondo blanco, dispuestos en forma horizontal cuando el envase se encuentre en su posición normal.

Artículo 167.- Las etiquetas deberán contener como mínimo la siguiente información, la cual debe ser coincidente con lo señalado en la Hoja de Datos de Seguridad:

Identificación del producto:

- . Nombre químico
- . Número UN

En caso de mezclas, se deben identificar cada una de las sustancias que aporten a la peligrosidad del producto o la mezcla peligrosa, de acuerdo a la NCh.382Of2004 o la que la sustituya.

Identificación del proveedor:

- . Nombre, dirección y teléfono del fabricante y/o del importador

Indicaciones de Seguridad

- . Medidas de primeros auxilios relativas a la ingestión, inhalación, contacto con la piel, contacto con los ojos, según corresponda.
- . Información toxicológica sobre efectos agudos y crónicos asociados a la ingestión, inhalación, contacto con la piel, contacto con los ojos, según corresponda.
- . Precauciones para la manipulación y almacenamiento seguro
- . Identificación y teléfono del o los Centros de Información Toxicológica específicos

Rótulos

Deberán llevar un rótulo, de acuerdo a lo establecido en la NCh. 2190Of2003. Las sustancias que se exporten cumpliendo con el etiquetado establecido por GHS, podrán llevar éste adicionalmente.

Artículo 168.- El etiquetado deberá ser indeleble y estar fijado firmemente o impreso directamente a lo menos en la cara principal del envase.

La etiqueta deberá corresponder a un 25% de la superficie del envase/embalaje. Cuando este 25% sea superior a una dimensión de 20x15 cm, se aceptarán etiquetas que tengan una dimensión mínima de 20x15 cm. Para envases y/o embalajes de capacidad igual o mayor a 250 ml hasta 1 L la etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 8x6 cm. Para envases menores a 250 ml la etiqueta deberá ser legible y contener como mínimo el pictograma y la clase o división de peligrosidad.

Artículo 169.- No podrán figurar en la etiqueta ni en el envase/embalaje de las sustancias reguladas, indicaciones tales como "no tóxico", "inocuo" o cualquiera otra análoga que induzcan a error respecto a la peligrosidad del producto contenido.

Artículo 170.- Para efectos del presente Reglamento, el embalaje que no constituya un envase, deberá cumplir lo establecido en la NCh.2190Of2003 o la que la sustituya.

#### TÍTULO XIV

#### DEL PLAN DE EMERGENCIAS

Artículo 171.- Todas las bodegas para sustancias peligrosas y los locales comerciales que vendan estas sustancias deberán contar con un Plan de Emergencias presentado a la Compañía de Bomberos de la comuna, que incluya los siguientes apartados:

a) Plano a escala de la instalación y su entorno, considerando un radio de 50 m a la redonda desde los deslindes del sitio de la empresa, detallando al menos lo siguiente:

- . Sectores de producción
- . Sectores de oficinas
- . Casino(s)
- . Bodegas y zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas, indicando para cada una de ellas las clases y divisiones de peligrosidad de las sustancias almacenadas, de acuerdo a la NCh.382Of2004 o la que la reemplace.
- . Vías de evacuación, zonas de seguridad.
- . Sistemas de seguridad, tales como: red húmeda, red seca, sistemas manuales contra incendio, sistemas de control de derrames.
- . Sitios colindantes
- . Residencias y centros de población
- . Salas cunas y jardines infantiles
- . Establecimientos educacionales
- . Establecimientos de salud
- . Establecimientos de uso público
- . Otras instalaciones industriales.

b) Plano de cada bodega y zona de almacenamiento de sustancias peligrosas, especificando la clase de sustancia almacenada de acuerdo a la NCh.382Of2004 o la que la sustituya.

c) Listado de sustancias peligrosas almacenadas por bodega, detallando lo siguiente para cada sustancia:

- . Nombre químico y común
- . Cantidad promedio mensual estimada
- . Capacidad máxima de la bodega
- . Clase y división de peligrosidad, de acuerdo a la NCh. 382Of2004 o la que la reemplace.
- . Hoja de datos de seguridad de acuerdo a la NCh.2245Of2003 o la que la reemplace.

d) Cadena de mando

- . Director para las emergencias y Director(es)

Alternos(s) (persona o cargo), definiendo sus responsabilidades y funciones.

. Cadena de mando, indicando los nombres, teléfonos y cargos de los principales encargados.

. Responsabilidades, funciones y mecanismos de coordinación de cada individuo dentro de la empresa (trabajadores, contratistas, visitas).

e) Procedimiento de emergencia:

. Identificación de los posibles tipos de emergencia, tales como: incendios, explosiones, derrames y fugas y los criterios que justifican la activación del Plan, describiendo para cada tipo los procedimientos a seguir para el alza de la alarma, respuesta, evacuación y seguimiento de la emergencia. Adicionalmente, se deben definir las condiciones bajo las cuales se puede considerar terminada la emergencia y las eventuales medidas de reparación de daños y contaminación.

. Sistemas de comunicación

. Procedimientos para informar oportunamente a la

Autoridad Sanitaria y a otras autoridades con competencia, sobre la ocurrencia de la emergencia.

. Definir las emergencias que podrían requerir ayuda externa, detallando el tipo de ayuda, cómo movilizarla y a quien se solicitará.

. Definir y señalar las zonas de seguridad al interior de la instalación.

i) Listar equipos e instrumental disponibles en la instalación para detectar y analizar sustancias peligrosas y señalar su ubicación.

j) Listar sistemas y equipos disponibles en la instalación para enfrentar emergencias, señalar su ubicación y programas de mantenimiento.

k) Listar equipos y elementos de protección personal disponibles en la instalación y señalar su ubicación.

n) Mantenimiento de la Operatividad del Plan, incorporando simulacros al menos una vez al año.

. Programa de capacitación anual sobre conocimientos básicos del Plan a todo el personal que trabaja en la empresa.

. Programa de capacitación anual sobre conocimientos específicos del Plan al personal que pudiera estar involucrado directamente en una emergencia, incluyendo como mínimo: sustancias que se manejan y sus peligros asociados, letra e) de este artículo y prevención y extinción de incendios.

. Programa de revisiones periódicas del Plan, al menos una vez al año.

. Programación anual, definición y resultados de simulacros de activación del Plan.

Se debe mantener un registro de cada una de estas actividades realizadas.

Artículo 172.- Será obligatoria la presencia continua, en las bodegas para sustancias peligrosas y en los locales comerciales de venta de sustancias peligrosas mientras esté funcionando el establecimiento, del Director o Directores alternos para las emergencias.