



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

OBS Oficina de
Bienestar y Salud

23 de junio de 2016
OBS-USO-136-2016

UOR FM 09:55 24/06/16

Dr. Luis Bernardo Villalobos Solano
Decano
Facultad de Medicina

Estimado doctor:

En atención a los oficios FM-110-2016, FM-112-2016 y FM-113-2016 el Ing. Donald Sanabria Chaves realizó una visita de inspección al edificio de la Facultad a su digno cargo con el propósito de identificar las necesidades de esta dependencia universitaria en lo referente a extintores, detectores de humo, señalización de seguridad y prevención y realizar una revisión de los planes de evacuación.

Los resultados de este estudio se muestran en el documento adjunto.

Cordialmente,


Ing. José Manuel Rodríguez Vega
Coordinador



JRV/DSC

Cc. Dra. Alejandra Rivero Breedy, Directora, Oficina de Bienestar y Salud
Archivo

USOA Unidad de
Salud Ocupacional
y Ambiental



ESTUDIO DE NECESIDADES DE EXTINTORES, DETECTORES DE HUMO Y SEÑALIZACIÓN FACULTAD DE MEDICINA

1. Introducción

Con el fin de responder a los oficios FM-110-2016 FM-112-2016 y FM-113-2016, se efectuó una inspección a la Facultad de Medicina para determinar cuáles son las necesidades de esta dependencia universitaria en lo referente a señalización de seguridad y prevención, extintores y detectores de humo así como otros aspectos observados.

2. Situación actual

2.1 Señalización

Si bien las Instalaciones cuentan con varias señales distribuidas en las diferentes áreas, es necesario optimizar la demarcación de rutas de evacuación, salidas habituales y de emergencia así como zonas de seguridad siguiendo los lineamientos de las normas INTE 31-07-02-00: "Señalización de seguridad en los centros de trabajo" e INTE 21-02-02-96: "Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación" en lo referente a materiales, dimensiones y figuras. En las siguientes tablas se muestran las características de las señales requeridas en la Facultad por piso o área.



Tabla 1: Señales requeridas en el primer piso







Tipo de Señalización	Distancia de Observación	Cantidad	Ubicación	Estilo
	<10 metros	4	Salida de emergencia	Parche
	<10 metros	12	Pasillos	Parche
	<10 metros	1	Frente a Asuntos Estudiantiles	Colgante/Doble Cara
	<10 metros	1	Pared NIDES	Parche
	<10 metros	25	Dintel puertas baños, aulas, salas de sesión	Parche
	>10 metros	1	Puerta principal	Parche



Tabla 2: Señales requeridas en el segundo piso







Tipo de Señalización	Distancia de Observación	Cantidad	Ubicación	Estilo
	<10 metros	4	Salida de emergencia	Parche
	<10 metros	16	Pasillos	Parche
	<10 metros	2	Frente a Oficina 2-45	Colgante/Doble cara
	<10 metros	1	Pared Comedor Bioquímica	Parche
	<10 metros	25	Dintel puertas baños, aulas, salas de sesión	Parche
	>10 metros	1	Puerta principal	Parche



Tabla 3: Señales requeridas en el tercer piso





Tipo de Señalización	Distancia de Observación	Cantidad	Ubicación	Estilo
	<10 metros	4	Salida de emergencia	Parche
	<10 metros	12	Pasillos	Parche
	<10 metros	1	Junto a tablero eléctrico, frente a Laboratorio de cómputo	Colgante/Doble cara
	<10 metros	25	Dintel puertas baños, aulas, salas de sesión	Parche

Tabla 4: Otras áreas



Tipo de Señalización	Ubicación	Distancia de Observación	Cantidad	Ubicación	Estilo
	Archivo VME	<10 metros	3	Ruta a salida	Parche
	Bodega reactivos				
	Archivo VME	<10 metros	2	Dinteles puertas principales	Parche
	Bodega reactivos				



Tabla 5: Otras señales necesarias

Tipo de Señalización	Distancia de Observación	Cantidad	Ubicación	Estilo
	<10 metros	2	Zonas de Seguridad	Poste (aluminio)
	<10 metros	3	Morgue Otros	Parche

2.2 Ubicación de los detectores

De acuerdo a lo establecido en el Manual de Disposiciones Técnicas del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica en el punto 3.5.1 “Generalidades”, los detectores de humo “deben colocarse en todos los aposentos susceptibles a incendios”. Siguiendo esta indicación, se presenta la localización y cantidad de detectores de humo para las áreas consideradas como las más riesgosas.



Tabla 6: Principales lugares donde instalar los detectores

Lugar	Principal riesgo	Cantidad de detectores
Morgue	Presencia de sustancias inflamables	5 (4 en áreas internas de la morgue y uno en la recepción)
Laboratorios de anatomía	Presencia de sustancias inflamables	16 (4 en cada laboratorio)
Bodega de sustancias químicas	Presencia de sustancias varias	2
Archivo VME	Presencia de gran cantidad de material combustible	6 (uno en cada cubículo y otro en el pasillo)

Otros puntos importantes donde colocar detectores de humo son:

- Laboratorios de cómputo (uno en cada laboratorio)
- Auditorios (4 en cada uno)
- Oficinas administrativas (uno)
- Comedores (uno)
- Recepción (uno)
- Sala común del segundo piso (uno)

Es necesario indicar que los detectores de humo no son suficientes por sí solos para prevenir un incendio en la Facultad de Medicina. Para tener una protección eficaz es necesario capacitar al personal en material de prevención de incendios así como combate de emergencias de este tipo.



2.3 Extintores según requerimientos.

Adicionalmente se efectuó una inspección de las instalaciones para conocer los requerimientos de la Facultad en materia de extintores, encontrándose las siguientes condiciones.

Muchos extintores se encontraban localizados en el piso o en lugares de difícil acceso como bodegas o debajo de escritorios o incluso tapados por gabachas de trabajo. Esta condición puede ocasionar que no puedan ser utilizados de manera rápida y eficaz en caso de una situación de fuego.

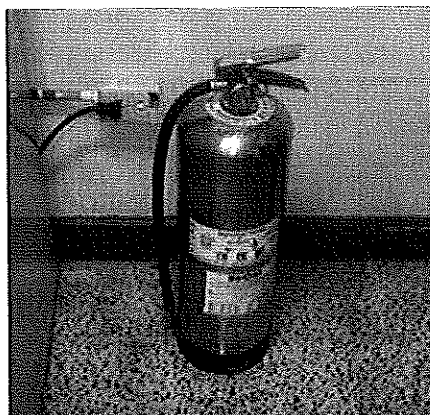


Imagen 1: Extintor ubicado en el piso

También se observaron varios extintores que requieren ser reemplazados ya que presentan signos de deterioro o sus dimensiones impiden usarlos con eficiencia como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 2: Extintor de modelo antiguo

Para corregir estas situaciones se recomienda la adquisición de los siguientes equipos.

Tabla 7: Extintores recomendados para la Facultad de Medicina

Tipo extintor	Cantidad	Ubicación
Dióxido de carbono	2	OTI
Polvo químico	1	Asociación estudiantes Salud Pública
Dióxido de carbono	4	Morgue
Dióxido de carbono	1	NIES
Dióxido de carbono	1	Sección administrativa
Agua	1	
Dióxido de carbono	1	Sección estudiantil
Agua	1	



Tipo extintor	Cantidad	Ubicación
Dióxido de carbono	1	Sala decanos
Agua	1	
Dióxido de carbono	2	Auditorios 2-09 y 3-10
Agua	2	
Dióxido de carbono	1	Sala Cómputo (2-42)
Dióxido de carbono	1	Laboratorio Cómputo (3-59)
Polvo químico	1	Laboratorio análisis (toxicológico)
Polvo químico	1	Laboratorio docente (toxicología)
Dióxido de carbono	1	Laboratorio Cómputo 2
Dióxido de carbono	4	Laboratorio de fisiología
Dióxido de carbono	4	Laboratorio de bioquímica
Dióxido de carbono	6	Pasillos generales
Agua	6	

Los extintores que se ubiquen en los diferentes pasillos deberán contar con gabeteros que los protejan de robos y golpes. La Facultad deberá organizarse de tal forma que las llaves o dispositivos de apertura de los gabeteros se encuentren siempre disponibles para utilizar en caso de una emergencia.



2.4 Diseño de rutas de evacuación y salidas de emergencias

Vía correo electrónico se enviaron los diseños preliminares de las rutas de evacuación del edificio de la Facultad de Medicina (ver anexos). Las principales observaciones se mencionan a continuación.

Las únicas salidas que podrían denominarse como "Salidas de Emergencia" son las ubicadas en el primer piso, las cuales llevan directamente al exterior y cuentan con barra antipánico, es decir, las salidas ubicadas junto a las gradas del decanato, la salida localizada en el primer piso al fondo (junto a la sala de decanos), la salida de las escaleras de emergencia y la salida de la sala de audiovisuales. Las demás salidas se denominarán "salidas habituales" y se demarcan como "Salidas".

La distribución de las rutas es efectiva ya que permite evitar la saturación de las diferentes vías y salidas, sin embargo eso trae como consecuencia que las personas ubicadas en los diferentes pisos del ala oeste tengan que llegar hasta el sótano para evacuar el edificio, haciendo así que la evacuación tome más tiempo.

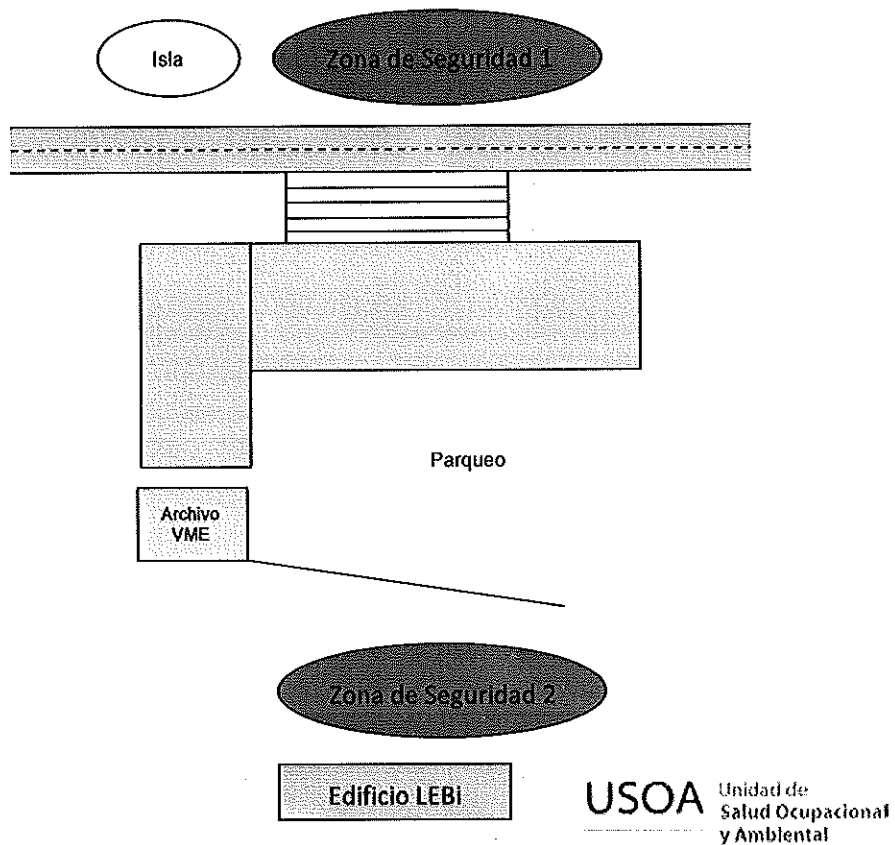
En lo que respecta a las zonas de seguridad, se utilizarían la isla (área verde) frente al edificio y el área ubicada frente al LEBi. Estas áreas se seleccionaron ya que son las más alejadas posibles del edificio y de elementos que pueden caer como postes y cableado eléctrico. Sin embargo, es necesario indicar que en general, todas las áreas cercanas al edificio de la Facultad de Medicina están rodeadas de árboles de gran tamaño, los cuales pueden representar riesgo de caída durante un sismo si se encuentran enfermos.

La localización de las zonas de seguridad se muestra a continuación.



Imágenes 3 y 4: Zonas de seguridad 1 y 2 respectivamente

Diagrama 1: Zonas de seguridad para la Facultad de Medicina





2.5 Otros riesgos

Además de lo solicitado en los oficios mencionados, se pidió la ayuda de la USOA para realizar una inspección de las condiciones generales de la morgue de la Facultad, la cual se encuentra en el primer piso del edificio. El acceso principal se localiza en la parte posterior de la Facultad. El área consta de un ala amplia que posee dos "pilas" para la conservación de los cuerpos, si bien sólo una de ellas se utiliza.

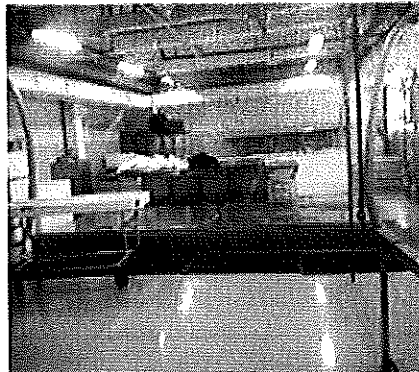


Imagen 5: Morgue de la Facultad de Medicina

Para la conservación de los cuerpos en las pilas se utiliza una mezcla de glicerina, fenol, alcohol, ácido bórico y merthiolate. Para cada cadáver se utiliza un bálsamo que contiene formalina (formaldehído), alcohol, ácido bórico, sal y merthoilate (como colorante en ambos casos).

El principal riesgo lo representa el formaldehído, las principales características del mismo se presentan a continuación.



Tabla 1: Información general sobre el formaldehído

Tipo de Sustancia	Indicadores de peligrosidad	Nivel máximo de Exposición permisible (TLV)							
		TWA				STEL/Valor "techo"			
		INTE		ICSC		INTE		ICSC	
		ppm	Mg/m ³	ppm	Mg/m ³	Ppm	Mg/m ³	Ppm	Mg/m ³
Formaldehído	Cancerígeno (C) Irritante y tóxico	-	-	-	-	0,3	C-A2*	0,3 C-A1**	0,37

Fuente: Norma INTE 31-08-04-01: Concentraciones ambientales máximas permisibles en centros de trabajo e
INSHT- 2011- ICSC-0275-FISQ-Ficha Internacional de Seguridad Química (España)

(*) C-A2: Cancerígeno con sospecha de serlo en seres humanos

(**) C-A1: Cancerígeno confirmado en seres humanos

Nota: El Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT 2011), de España, establece para el Formaldehído que es Sensibilizante y, que esta sustancia ha sido Reclasificada por la Internacional Agency for Research on Cancer (ARC) del grupo 2A (probablemente carcinogénico en humanos) al grupo 1A (carcinogénico en humanos: C-A1).

Los valores TLV-TWA, son concentraciones medias ponderadas en el tiempo, para una jornada diaria de 8 horas (40 horas semanales) a la cual los trabajadores (en su mayoría) pueden estar expuestos cada día sin presentar efectos negativos. Así mismo, los valores TLV-STEL (valor "techo") representan la concentración a la que pueden estar expuestos los trabajadores por un periodo corto de tiempo (no mayor a 15 minutos) sin sufrir consecuencias a su salud tales como irritación, daño crónico o irreversible en los tejidos o narcosis importante, sin importar si la concentración de la sustancia durante las ocho horas diarias, es inferior al valor TWA y siempre y cuando no se presenten más de 4 exposiciones al día y entre ellas exista un espacio de tiempo de al menos 60 minutos. Este límite es complementario al valor TWA, según lo establecido en la norma INTE-31-08-04-01: Concentración ambiental máxima permisible en los centros de trabajo.



En este momento se desconoce las concentraciones de las sustancias químicas en las áreas ya que no se cuenta con el equipo especializado para realizar dichas determinaciones o con estudios previos al respecto.

La administración de la Facultad ha realizado varios esfuerzos para disminuir la concentración de vapores en las diferentes áreas. Por ejemplo, se tienen varios mecanismos de extracción, los principales consisten en un sistema de extractores localizados en diversos puntos del área de la morgue así como de los laboratorios de anatomía. El otro sistema existente consiste en algunas mangueras que extraen los vapores desde el piso, como se observa a continuación.



Imagen 6: Sistema de extracción ubicada en el techo del área

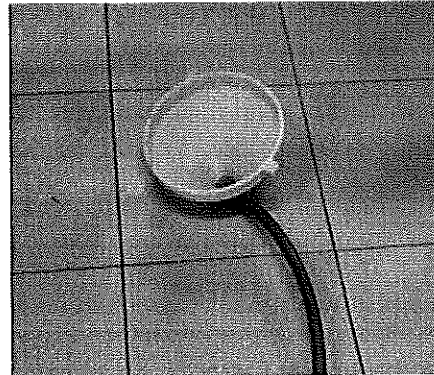


Imagen 7: Sistema de extracción ubicada en el piso del área



Sin embargo, la extracción de gases desde el techo puede ocasionar que las personas inhalen los vapores cuando ascienden hacia el sistema.

Otro de los sistemas adoptados por la Facultad es la asignación de equipo de protección personal para los funcionarios de la morgue, consistente en mascarilla para vapores, guantes y gabacha. A pesar de esto, las condiciones en las que se mantienen actualmente podrían disminuir la vida útil del mismo y la protección a los trabajadores.



Imagen 6: Equipo de protección respiratoria de los funcionarios de la morgue.

Como puede observarse en la imagen, el equipo se almacena fuera de su bolsa correspondiente en una estantería localizada dentro del espacio de la morgue. Ambas situaciones generan desgaste de los filtros de los cartuchos, limitando así su vida útil y la capacidad de protección que puedan darle al usuario. Asimismo la protección a los trabajadores también se ve limitada por el hecho de que los cartuchos no han sido cambiados desde hace mucho tiempo (de acuerdo a lo expresado por los funcionarios), lo cual puede ocasionar que los funcionarios estén respirando los vapores presentes en la morgue.

Adicionalmente se observó que al momento de realizar la inspección una urna con un cuerpo fue dejada en la entrada de la morgue, donde no existe sistema de extracción. Este hecho genera una emanación de vapores adicional.

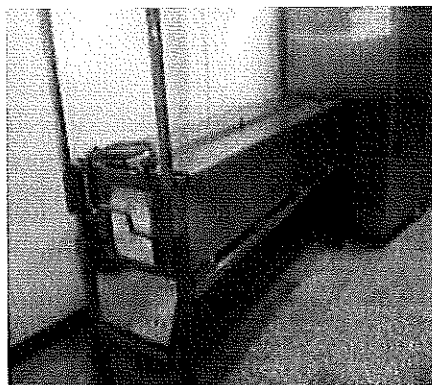


Imagen 7: Urna con cuerpo dejada en la entrada de la morgue

3. Conclusiones

3.1 Si bien la Facultad de Medicina cuenta con varios detectores de humo, extintores y alguna señalización de prevención y emergencias, es necesario optimizar dichos recursos para que contribuyan a prevenir o manejar de forma eficiente situaciones de emergencia.

3.2 La propuesta de rutas de evacuación y salidas para la Facultad contribuirá a evacuar de forma eficiente el edificio, sin embargo es necesario realizar las modificaciones mencionadas.

3.3 Es necesario indicar que la Facultad se encuentra rodeada de árboles los cuales pueden representar riesgo para las personas durante un sismo o tormenta si se encuentran enfermos.

3.4 Las condiciones de uso y extracción de formaldehído en la morgue y los laboratorios de la Facultad no son suficientes para proteger la salud de las personas que se exponen a esta sustancia.

3.5 Igualmente las condiciones de almacenamiento y mantenimiento del equipo de protección personal disminuyen la capacidad del mismo para evitar que los usuarios entre en contacto con los químicos utilizados.



4. Recomendaciones

4.1 Adquirir la señalización, detectores de humo y extintores indicados en el presente documento para mejorar las condiciones de seguridad y prevención de la Facultad de Medicina.

4.2 La adquisición, instalación y mantenimiento de los detectores le corresponde a la Facultad de Medicina así como cubrir el costo de la confección de las señales, las cuales se solicitan por medio de una orden de trabajo al Taller de Artes de Gráficas adjuntando el presente informe. La Unidad de Salud Ocupacional y Ambiental se encargará de instalar los extintores y puede colaborar asignando algunos de ellos.

4.3 Adicionalmente aplicar las indicaciones respectivas al diseño de rutas de evacuación y salidas de emergencias.

4.4 Sustituir el formaldehído como ingrediente para conservar los cuerpos por otro producto químico o técnica cuyas propiedades de toxicidad, inflamabilidad y reactividad sean mínimas, de tal forma que represente menor riesgo para la salud de estudiantes y funcionarios, por ejemplo, la plastinación.

4.5 Realizar un estudio de la concentración de formaldehído en la morgue, los laboratorios de anatomía y toda área donde las personas entren en contacto con esta sustancia con el fin de determinar si dicha concentración puede afectar a los estudiantes y funcionarios.

4.6 Mientras se hace la sustitución del formaldehído, modificar la forma en que se extrae dicha sustancia de los espacios de estudio y trabajo, de tal forma que los vapores no asciendan y no entren en contacto con las personas.

4.7 Solicitar a la Comisión de Foresta de la Vicerrectoría de Administración un estudio de los árboles cercanos a la Facultad de Medicina con el fin de determinar su estado de salud e identificar posibles riesgos para las personas y así tomar medidas correctivas.

4.8 Mientras se hace el cambio del producto químico utilizado para preservar los cuerpos los trabajadores deberán utilizar en todo momento el equipo de protección personal



OBS-USOA-136-2016

Página 19

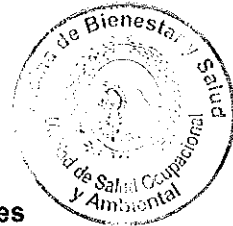
necesario, el cual consiste en respiradores contra gases orgánicos con filtro para formaldehído además de protección ocular y guantes.

4.9 Las condiciones en las que se mantenían los equipos de protección personal pudieron causar que se deterioraran, razón por la cual debe adquirirse equipo nuevo. Adicionalmente seguir las recomendaciones del fabricante en lo referente al tipo de cartucho necesario, uso y cuidados generales.

4.10 Evitar dejar cadáveres en áreas de tránsito o desprovistas de sistemas de ventilación.

4.11 Exigir a los proveedores las hojas de seguridad de todos los productos químicos que se utilicen en la Facultad.

Ing. Donald Sanabria Chaves
Unidad de Salud Ocupacional y Ambiental
Oficina de Bienestar y Salud





Anexo. Propuesta de Rutas de evacuación y salidas de emergencia de la Facultad de
Medicina

