



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Construcción Civil

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN PARA EL EDIFICIO DE ARQUITECTURA ANTE UN RIESGO DE INCENDIO

Tesis para optar al título de:
Ingeniero Constructor.

Profesor Guía:
Sr. Osvaldo Rybertt Maldonado.
Constructor Civil
Experto en Prevención de Riesgos Ocupacionales.

NADIA ALEJANDRA HIDALGO NAVIA
VALDIVIA - CHILE
2008

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	

CAPITULO I: ANTECEDENTES GENERALES PARA UN PLAN DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO.

1.1 Introducción al plan de emergencia.....	1
1.2 Factores a considerar en el diseño de un plan de emergencia.....	1
1.3 Clasificación de las emergencias en caso de incendio	2
1.4 ¿Cómo debería ser un plan de emergenciacontra incendios?.....	3
1.5 Estructura de una plan de emergencia.....	3
1.6 Equipos de Emergencias: Denominación, Composición y Misiones	5
1.7 Metodología AIDEP	9
1.8 Reacciones psicológicas en caso de Emergencia	11
1.9 Actuar psicológico en caso de Emergencia.....	12

CAPITULO II: ANTECEDENTES GENERALES DE UN PLAN DE EVACUACIÓN

2.1 Introducción al plan de evacuación	14
2.1.1 Evacuación Parcial	14
2.1.2 Evacuación total.....	15
2.1.3 Orden de Evacuación	17
2.2 Consideraciones a tener en cuenta para la creación de un plan de evacuación.....	18
2.2.1 Reconocimiento	18
2.2.2 Evacuación.....	18
2.2.3 Control.....	19
2.2.4 Seguridad.....	19

2.2.5 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.....	20
2.2.6 Decreto Supremo 594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Ambientales Básicas en los lugares de trabajo.....	23
2.2.7 Reglamento interno Universidad Austral de Chile.....	25
2.2.8 Señalización de Edificios, NCh 2189.Of92.....	26
2.3 ¿Qué es Evacuación?.....	28
2.3.1 Fases de Evacuación.....	28
2.3.1.1 Primera fase: Detección (T1).....	29
2.3.1.2 Segunda fase: Alarma (T2).....	29
2.3.1.3 Tercera fase: Preparación (T3).....	30
2.3.1.4 Cuarta fase: Salida (T4).....	30
2.3.1.5 Cálculo aproximado del tiempo de salida.....	31
2.3.1.6 Aspectos importantes en la salida de personas.....	35
2.3.2 Rutas de Evacuación y Salidas.....	36
2.3.2.1 Zona Vertical de Seguridad.....	36
2.3.2.2 Zona de Seguridad.....	36
2.3.3 Áreas de Seguridad.....	36
2.3.3.1 Pisos corta fuegos.....	37
2.3.3.2 Baños, casinos, salas de conferencia, entre otras.....	37
2.3.3.3 Galpones, estadios techados, espacios abiertos, entre otros.....	37
2.4 Principales consideraciones en una evacuación.....	38

CAPITULO III: CONDICIONES DE SEGURIDAD MÍNIMA CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES.

3.1 Introducción a la seguridad contra incendios en edificios.....	39
3.2 Protección pasiva y activa.....	39
3.2.1 Protección pasiva.....	39

3.2.2 Protección activa.....	40
3.2.2.1 Señales de Seguridad.....	40
3.2.2.2 Extintores Portátiles	40
3.2.2.3 Rociadores Automáticos	42
3.2.2.4 Red Húmeda y Gabinete de emergencia	42
3.2.2.5 Red Seca	44
3.2.2.6 Luces de emergencia.....	44

CAPITULO IV: ANTECEDENTES PLAN DE EVACUACIÓN EDIFICIO DE ARQUITECTURA

4.1 Evaluación de los Riesgos.....	45
4.1.1 Descripción General Edificio de Arquitectura	45
4.1.2 Flujo de Personas por Piso.....	46
4.1.3 Cálculo Carga de Ocupación.....	47
4.1.4 Riesgos	49
4.2 Medios de Protección	54
4.2.1 Medios Físicos	54
4.2.2 Recursos Humanos	60
4.2.3 Cálculo Teórico del Tiempo de Salida.....	62
4.2.3.1 Método del Caudal.....	62
4.2.3.2 Método de la Capacidad.....	63
4.2.4 Reunión para conformar Comité de Emergencia	64
4.2.4.1 Plan de Emergencia y Manejo de Extintores Portátiles	64
4.2.4.2 Personal que compone el Comité de Emergencia	65
4.2.4.3 Funciones y responsabilidades para cada cargo	66
4.2.4.4 Organigrama de emergencia.....	67
4.2.4.5 Simulacro de Incendio	68

4.2.4.6 Recomendaciones	71
CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFIA	75
ANEXOS	77

RESUMEN

Esta Tesis consiste en la elaboración de un Plan de Emergencia y Evacuación para el edificio de Arquitectura de la Universidad Austral de Chile, con el fin de que los usuarios de este, tengan los conocimientos suficientes de cómo actuar ante un caso de incendio.

Para esto se analizaron las características que posee el edificio tanto en su estructura como en los medios físicos que podrían perjudicar o ayudar en caso de emergencia. Considerando la normativa vigente como base para la elaboración de este Plan.

ABSTRACT

This thesis is developing a contingency plan to evacuate the building and architecture of the Universidad Austral de Chile, so that users of the building have sufficient knowledge of how to deal with a fire.

To do this, we examined the characteristics that owns the building both in its structure as in the physical facilities that could harm or help in an emergency. Considering the current rules as a basis for preparing this plan.

INTRODUCCIÓN

La seguridad que debe presentar un edificio en caso de incendio se basa en generar acciones de control ante los riesgos, autoprotección que posee la infraestructura propia y definir una respuesta de los ocupantes coordinado con bomberos.

Para así aplicar principios científicos y de Ingeniería a los efectos del fuego, reduciendo la pérdida de vidas y daños al inmueble.

Por estas razones la presente tesis consiste en la creación de un plan de emergencia y evacuación para el edificio de Arquitectura de la Universidad Austral de Chile ante un riesgo de incendio, buscando entregar a los usuarios del edificio los conocimientos teóricos y prácticos suficientes para que sepan como actuar en caso de ocurrir una emergencia.

Para la creación de este Plan de emergencia y evacuación fue necesario evaluar las condiciones que posee el inmueble basado en las leyes existentes en Chile, y las disposiciones que entrega la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan de emergencia y Evacuación para el edificio de Arquitectura de la Universidad Austral de Chile, para que los usuarios del inmueble posean los conocimientos básicos de cómo actuar ante un incendio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar procedimientos con acciones a seguir en caso de ocurrir un incendio.
- Identificar las falencias y medios de protección que posee el edificio, según lo estipulado en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción y en la Normativa vigente.
- Dar a conocer los ámbitos que se deben mejorar en la protección activa del edificio.
- Tomar las medidas necesarias para facilitar la acción de Bomberos.
- Se busca proteger la vida de las personas, evitar daño a terceros, limitar el daño a la edificación, dar continuidad a las labores.

CAPITULO I:

ANTECEDENTES GENERALES PARA UN PLAN DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO.

1.1 Introducción al plan de emergencia.

Al declararse un incendio, existe una gama de acciones que pueden desarrollarse para limitar su propagación y por tanto sus consecuencias. Estas acciones deben estar previstas y organizadas en un plan de emergencia que contenga la planificación de actividades, acciones y procedimientos tendientes a preservar la vida de los ocupantes del edificio o inmueble donde se desarrolle la emergencia.

1.2 Factores a considerar en el diseño del Plan de Emergencia.

Junto a factores de riesgo comunes a otras actividades e instalaciones, en los edificios y/o espacios concurren factores de riesgo propio y, en cierto modo, presentes en todos ellos. De entre ellos cabe destacar por su incidencia e importancia:

Densidad de ocupación: dificulta el movimiento físico y la correcta percepción de las señales existentes, modificando la conducta de los ocupantes. A su vez, condiciona el método idóneo para alertar a los ocupantes en caso de emergencia, ya que si la notificación de la emergencia comportara reacciones de pánico agravaría el problema.

Características de los ocupantes: en general, estos edificios están ocupados y en ellos coexisten personas con enorme variedad de características personales entre ellas (edad, movilidad, percepción, conocimiento, disciplina, etc.).

Existencia de personal foráneo: son edificios ocupados en la casi totalidad de su capacidad por personas que no los usan con frecuencia y, consiguientemente, no están familiarizadas con los mismos. Ello dificulta la localización de salidas, de

pasillos o vías que conducen a ellas o de cualquier otra instalación de seguridad que se encuentre en dichos locales.

Limitaciones lumínicas: da lugar a dificultades en la percepción e identificación de señales, accesos a vías, etc. y a su vez incrementa el riesgo de atropellos, caídas, empujones.

1.3 Clasificación de las emergencias, en caso de incendio.

La elaboración de los planes de emergencia en caso de incendio, se hará teniendo en cuenta la gravedad de la emergencia, las dificultades de controlarla y sus posibles consecuencias y la disponibilidad de medios humanos.

En función de la gravedad de la emergencia, se suele clasificar en distintos niveles:

Conato de emergencia: situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local, dependencia o sector.

Emergencia parcial: situación que para ser dominada requiere la actuación de equipos especiales del sector. No es previsible que afecte a sectores colindantes.

Emergencia general: situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos. Generalmente comportará evacuaciones totales o parciales.

En función de la disponibilidad de medios humanos, los planes de emergencia pueden clasificarse en diurnos (a turno completo y en condiciones normales de funcionamiento), nocturnos, festivos, y vacacionales.

1.4 ¿Cómo debería ser un plan de emergencia contra incendios?

Un plan de emergencia debe poseer las siguientes características:

Básico: Debe posibilitar de forma sencilla la respuesta a cualquier situación de emergencia.

Flexible: Debe ser adaptado de forma continua a las situaciones del edificio.

Conocido: En todo momento el trabajador que realice sus tareas en el edificio debe conocer el plan de emergencia y su contenido.

Ejercitado: Se deben realizar simulacros parciales o totales periódicamente.

Vivo: Debe ser actualizado periódicamente, incorporando los cambios y modificaciones producidas en el transcurso del tiempo (cambios de personal, nuevas instalaciones, nuevos medios de extinción de incendios, etc.).

1.5 Estructura de un plan de emergencia.

Para ser operativo, el plan de emergencia ha de tener respuesta clara, concreta y concisa a las preguntas "¿qué se hará?, ¿quién lo hará?, ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿dónde se hará?", planificando la organización humana con los medios necesarios que la posibilite. En este documento se contemplarán e incluirán los siguientes aspectos:

Acciones.

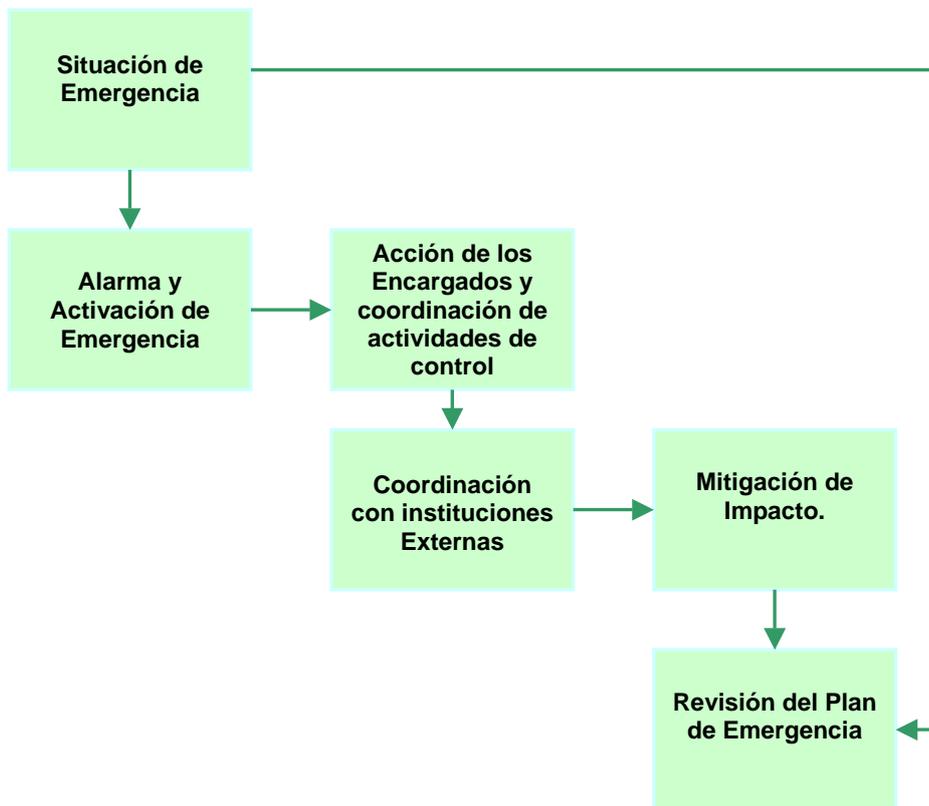
Las distintas emergencias requerirán la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento:

- La alerta, que de la forma más rápida posible pondrá en acción a los equipos del personal de primera intervención interior e informará a los restantes equipos del personal interior y a las ayudas externas.
- La alarma para la evacuación de los ocupantes.
- La intervención para el control de las emergencias.

- El apoyo para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior.

Para lograr una correcta coordinación entre todos los estamentos actuantes ante una emergencia dando eficacia y fluidez a las órdenes que darán lugar a la activación de las distintas acciones a tomar, es aconsejable centralizar en un centro de control la información y toma de decisiones durante el desarrollo de una situación de emergencia. Éste estará ubicado en un lugar accesible y seguro del edificio. En el mismo estarán centralizados los medios de comunicación interior y exterior, números de teléfono importantes, centrales de alarma y en general toda la información necesaria durante una emergencia.

Resumen del Proceso



Organigrama N° 1, Resumen proceso Emergencia.

1.6 Equipos de Emergencia: Denominación, Composición y Misiones.

Constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento.

En materia de prevención su misión fundamental consiste en evitar la coexistencia de condiciones que puedan originar el siniestro. En materia de protección, hacer uso de los equipos e instalaciones previstas a fin de dominar el siniestro o en su defecto controlarlo hasta la llegada de ayuda externa, procurando, en todo caso, que el costo en daños humanos sea nulo o el menor posible.

Para ello, deberán estar informados de la dotación de medios de que se dispone, formados en su utilización y entrenadas a fin de optimizar su eficacia.

Los equipos se denominarán en función de las acciones que deban desarrollar sus miembros.

Equipo de alarma y evacuación (E. A. E.).

Entre sus misiones fundamentales destacan preparar la evacuación, entendiendo como tal la comprobación de que las vías de evacuación estén expeditas, toma de puestos en puntos estratégicos de las rutas de evacuación y dirigir el flujo de evacuación:

- Conducción y barrido de personas hacia las vías de evacuación.
- En puertas, controlando la velocidad de evacuación e impidiendo aglomeraciones.
- En accesos a escaleras, controlando el flujo de personas.
- Impidiendo la utilización de los ascensores en caso de incendio.
- En salidas al exterior, impidiendo las aglomeraciones de sujetos evacuados cerca de las puertas.

El Equipo de Alarma y Evacuación debe también comprobar el desalojo de sus zonas y controlar las ausencias en el punto de reunión exterior una vez que se haya realizado la evacuación.

El número de personas que componen el E. A. E. puede ser muy variable, debido a que los componentes necesarios para las labores de barrido dependen de las características de la actividad y del edificio: ocupación, número de plantas y superficie de las mismas, etc. El perfil de estas personas, debe ser tal que entre otras características tengan serenidad y sepan infundir y transmitir tranquilidad a los demás.

Equipos de Primeros Auxilios (E. P. A.).

Su misión será prestar los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia. Para ello deberá estar capacitado para decidir la atención a prestar a los heridos de forma que las lesiones que presentan no empeoren y proceder a la estabilización de los lesionados graves, a fin de ser evacuados. Asimismo debe tener el criterio de importancia ante la atención de lesiones.

Para un correcto y eficaz desarrollo de su cometido los integrantes de los E.P.A. deberán tener formación y adiestramiento continuo en emergencias médicas, urgencias médicas, inmovilización, movilización y transporte de heridos.

Equipos de Primera Intervención (E. P. I.).

Sus cometidos serán los siguientes:

- a. Importante labor preventiva, ya que conocerán las normas fundamentales de la prevención de incendios.
- b. Combatir conatos de incendio con extintores portátiles (medios de primera intervención) en su zona de actuación (planta, sector, etc.). Fuera de su zona

de actuación los componentes del E. P. I. serán un ocupante más del establecimiento, a no ser que sea necesaria su intervención en otras zonas (en casos excepcionales).

- c. Apoyar a los componentes del Equipo de Segunda Intervención cuando les sea requerido. (tendido de mangueras, etc.).

El número de componentes del E. P. I. será similar al número de unidades extintoras colocadas. La actuación de los miembros de este equipo será siempre por parejas. En caso de necesitar ayuda de otros E. P. I. éstos serán siempre de plantas inferiores al incendio.

Si existiesen sistemas fijos de extinción en alguna zona, el E. P. I. de ésta, conocerá su operación.

Los componentes del E. P. I. tendrán además formación en los siguientes temas: conocimiento del fuego, métodos de extinción, agentes extintores, extintores portátiles, prácticas de extinción con extintores portátiles, operaciones en sistemas fijos de extinción (en su caso) y plan de emergencia.

Equipo de Segunda Intervención (E. S. I.).

Este equipo representa la máxima capacidad extintora del establecimiento. Su ámbito de actuación será cualquier punto del establecimiento donde se pueda producir una emergencia de incendio.

Deben ser personas localizables permanentemente durante la jornada laboral mediante algún medio de transmisión fiable (llamada colectiva, buscapersonas, radio, etc.).

Deberán tener formación y adiestramiento adecuados en el combate del tipo de fuegos que puedan encontrar en establecimiento con medios de primera intervención (extintores portátiles), de segunda intervención (mangueras) y, en su caso, equipos

especiales (sistemas fijos de extinción, equipos de respiración autónoma, etc.).

Deben asimismo conocer exhaustivamente el plan de emergencia.

La composición mínima del E. S. I. debe ser de tres personas, pudiendo formar más de un equipo cuando las circunstancias de amplitud del establecimiento lo requieran.

(Tiempo de intervención demasiado dilatada, etc.).

Jefe de Intervención (J. I.).

Dirigirá las operaciones de extinción en el punto de la emergencia, donde representa la máxima autoridad, e informará y ejecutará las órdenes que reciba del jefe de emergencia (J. E.) a través de algún medio de comunicación fiable. Deberá ser una persona permanentemente localizable durante la jornada laboral de manera similar a los E. S. I., con un conocimiento bastante, profundo teórico-práctico en seguridad contra incendios, buenas dotes de mando y un profundo conocimiento del Plan de Autoprotección.

A la llegada del servicio público de extinción les cederá el mando de las operaciones informando y colaborando con los mismos en lo que le sea solicitado.

Jefe de Emergencia (J. E.).

Es la máxima autoridad en el establecimiento durante las emergencias. Actuará desde el centro de control (lugar donde se centraliza las comunicaciones) a la vista de las informaciones que reciba del Jefe de Intervención desde el punto de la emergencia.

Poseerá sólidos conocimientos de seguridad contra incendios y del Plan de Autoprotección debiendo ser una persona con dotes de mando y localizable durante las 24 horas del día. Decidirá el momento de la evacuación del establecimiento.

Esquemas operacionales para el desarrollo del plan.

Se diseñarán diagramas de flujo que contengan las secuencias de actuación de cada equipo en función de la gravedad de la emergencia. Cuando la complejidad lo aconseje, se elaborarán diagramas parciales. Estos esquemas se referirán de forma simple a las operaciones a realizar en las acciones de alerta, intervención y apoyo entre las Jefaturas y los Equipos.

1.7 Metodología AIDEP.

La metodología AIDEP constituye una forma de recopilar información, la que debe quedar representada en un mapa, plano o cartografía sencilla, con simbología por todos reconocida.

La palabra AIDEP es un acróstico, es decir, está formada por la primera letra del nombre de cada una de las cinco etapas a cumplir:

Análisis histórico.

¿Qué nos ha pasado?

En esta etapa se debe revisar toda aquella información sobre situaciones que en el pasado han puesto en riesgo o han dañado a las personas, bienes y medio ambiente del inmueble y su entorno.

Esta información puede provenir de los trabajadores del edificio, Municipio correspondiente, Unidad de Carabineros, Bomberos, Servicio de salud, etc.

Investigación en terreno.

¿Dónde y cómo nos podría pasar?

Se debe recorrer cada espacio del edificio y su entorno, para verificar en terreno si permanecen o no las condiciones de riesgo descubiertas en el Análisis Histórico.

Este trabajo se desarrolla en terreno y es indispensable observar nuevos elementos o situaciones de riesgo. Esta etapa puede ser apoyada por el análisis de los planos del edificio.

Paralelo al registro de riesgos que se efectuó, se deben consignar los recursos disponibles para enfrentar estos mismos, para así evitar algún daño o para estar preparados para una oportuna atención a las personas.

Discusión y análisis de los riesgos y recursos detectados.

En esta etapa el Comité con todos sus integrantes se reúne para analizar los riesgos y recursos existentes, fundamentalmente para otorgar la debida priorización: ya sea por el factor tiempo (porque puede ocurrir una emergencia en cualquier momento) o por el impacto o gravedad del daño que pudiera presentarse.

Se debe establecer una relación entre cada riesgo y los respectivos recursos para enfrentarlo.

Además deben considerarse los recursos con que se cuenta en el área para el control de los riesgos provenientes de municipalidades, servicios básicos, carabineros, bomberos, hospitales, empresas privadas, etc.

En suma, el análisis debe considerar el posible impacto o alcance que pueda producir una situación de emergencia, las medidas de prevención, como también las respuestas deseadas.

Elaboración del mapa.

Culminada la discusión y análisis de riesgos y recursos con sus respectivas conclusiones, se debe iniciar la elaboración del mapa.

Este debe ser un croquis o plano muy sencillo, en el que se utilice una simbología conocida por todos y debidamente indicada a un costado del mismo mapa. En este deben quedar registrados los riesgos y recursos.

El mapa debe ser instalado en un lugar visible del edificio, para que toda la comunidad tenga acceso a la información allí señalada.

Planificación.

Los riesgos y recursos detectados serán la base sustantiva, de soporte informativo, del Plan Integral de Protección y Seguridad del área. En esta Planificación deben consultarse acciones de Prevención, Mitigación, Preparación, Respuesta (con los respectivos sistemas de Alerta y Alarma), de Rehabilitación y Reconstrucción, en caso de ocurrir eventos destructivos. Tales acciones son las que conforman el Ciclo Metodológico para el Manejo de Riesgos, en función de una mejor calidad de vida de las personas, como factor de desarrollo sostenible.

En el Plan deben consultarse acciones y programas específicos, dando especial importancia a un programa o plan de Respuesta, para lo cual se utiliza la Metodología ACCEDER

1.8 Reacciones psicológicas en caso de Emergencia.

Miedo: es una emoción caracterizada por un intenso sentimiento, que habitualmente es desagradable, provocado por la percepción de un peligro, real o supuesto, presente o futuro. Es una emoción primaria que se deriva de la aversión natural al riesgo o la amenaza, y se manifiesta tanto en los animales como en el ser humano.

Miedo activo: el sujeto puede a veces, redoblar sus energías y realizar acciones que jamás pensó que pudiera hacer.

Miedo Pasivo: el sujeto vive sensaciones de algo increíble, queda perplejo, estupefacto, anonadado y no puede moverse para ejecutar una acción o emprender una conducta.

Angustia: estado afectivo de carácter penoso que se caracteriza por aparecer como reacción ante un peligro desconocido o impreciso. Suele estar acompañado por

intenso displacer psíquico y por pequeñas alteraciones en el organismo, tales como elevación del ritmo cardiaco, temblores, sudoración excesiva, sensación de opresión en el pecho o de falta de aire.

Temor: es la representación imaginaria de una situación vivida como amenazante, que a través del tiempo ha ido adquiriendo connotaciones negativas.

El miedo es contagioso y se transmite en forma automática. No se necesitan palabras para que esto ocurra, sólo basta una mirada o un leve gesto para que esta ruda emoción se exteriorice a los demás. Cuando el miedo se hace colectivo cambia su nombre a Pánico y también en su dinámica.

La razón y la lógica cuando se siente miedo o pánico, al igual que en el temor y la angustia, se subordinan a la emoción. Es decir, nuestra conciencia transforma la relación con el mundo, y el mundo cambia las cualidades con la conciencia.

La valentía no consiste en no sentir miedo, sino en dominarlo y continuar en la línea de la conducta elegida. Lo cual se logra con el manejo de técnicas, capacitación constante y práctica.

1.9 Actuar psicológico en caso de Emergencia.

La intención paradójica.

Cuando se siente miedo o angustia se debe tratar de aumentar el sentimiento, de manera de sentir mas miedo, donde se puede decir "Quiero desplomarme de miedo de una vez por todas", o bien administrar esta técnica en forma irónica, diciendo "Me he desmayado tantas veces, que no importa que esto me ocurra una vez más".

Técnicas de relajación.

Se pretende eliminar la tensión, que produce una serie de cambios fisiológicos como consecuencia un agotamiento psíquico, que facilita la aparición de emociones

negativas que interfieren el buen desempeño intelectual en situaciones de emergencia.

Si bien no se puede realizar una relajación propiamente tal en un siniestro, si podemos realizar una semi-relajación. Ejemplo de esto; tensando y luego distensando diferentes segmentos del cuerpo. El beneficio inmediato es la recuperación del organismo.

Aproximación sucesiva.

Pretende relajar progresivamente al sujeto frente a un objeto amenazante, peligroso o negativo.

Estimulo Distractor.

Para el control del pánico y descontrol emocional, hay que hacer una formulación verbal de un estímulo de mayor intensidad, que inhibe la conducta.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES GENERALES DE UN PLAN DE EVACUACIÓN

2.1 Introducción al plan de evacuación.

Evacuación, es la acción de desocupar ordenada y planificadamente un lugar, este desplazamiento es realizado por los ocupantes de un inmueble, por razones de seguridad ante un peligro potencial o inminente.

Un plan de evacuación contra incendios tiene por finalidad minimizar el número de emergencias contra incendios y controlar con rapidez las situaciones de riesgo para que sus consecuencias sean mínimas.

El plan de evacuación debe definir la secuencia de acciones a desarrollar por los ocupantes del inmueble en riesgo, para el control inicial de las emergencias que puedan producirse.

2.1.1 Evacuación Parcial:

Esta se desarrollará sólo cuando la emergencia sea detectada oportunamente y sólo requiera la evacuación del piso afectado y además por seguridad y procedimiento, el inmediatamente superior e inferior, hasta el primer piso (hall principal) u otra dependencia del edificio, sin que esta sea necesariamente, la Zona de Seguridad Exterior. Las instrucciones serán impartidas a los pisos afectados vía teléfono o citófono y se le comunicará claramente a las personas el lugar preciso hacia donde deben evacuar.

Este procedimiento de emergencia, es producto generalmente, de un asalto, inundación local o un foco de fuego controlado inmediatamente.

2.1.2 Evacuación total:

Se realizará cuando la situación de emergencia sea de gran envergadura (incendio, declarado, llamas violentas hacia el exterior o interior del edificio, presencia de humo de áreas comunes y peligro inminente de propagación por shaft o aberturas propias del edificio, como la de los ascensores por ejemplo), o ponga en riesgo la seguridad de las personas (escape de gas).

En dicho caso se procederá a evacuar totalmente el edificio, siguiendo las instrucciones establecidas en este Plan de Emergencia (orden de evacuación).

Orden de Evacuación:

Una vez declarada la emergencia, el Jefe de Emergencia o quien lo subrogue, dará la orden para la evacuación del edificio (a viva voz y/o por medio de las alarmas de incendio a la comunidad en general, y vía citófono o teléfono a los Líderes de Piso o departamentos más comprometidos). En toda evacuación se debe dar prioridad al piso afectado, al inmediatamente superior e inferior, para luego continuar con los pisos superiores y terminar con los pisos inferiores.

Inicio de la Evacuación:

- Al oír alarma u orden de evacuación conserve la calma y no salga corriendo.
- Interrumpa completamente sus actividades.
- Siga solo las instrucciones de los Líderes de Pisos o las impartidas desde la Conserjería.

Al iniciar la evacuación, las personas deberán seguir los siguientes pasos:

- Paralizar sus actividades.

- Desenchufar o cortar la energía eléctrica y alimentación de gas de todo artefacto o equipo que esté en funcionamiento (cocina, estufa, calefactores, computadoras, etc.).
- Dirigirse con calma y sin precipitarse hacia la Vía de Evacuación (caja de escaleras), hasta el Punto de Reunión señalado (hall 1° piso), para luego dirigirse a la Zona de Seguridad por la alternativa de salida que corresponda, siguiendo las instrucciones de los Líderes de Piso si estos se encuentran presentes.
- Una vez reunidos en la Zona de Seguridad, se procederá a hacer el recuento de las personas, por parte de los Líderes de Pisos o las personas encargadas para tal efecto.

Proceso de Evacuación.

Dada la orden de evacuación se deberá cumplir el siguiente procedimiento:

- Los Líderes de Pisos estarán a cargo de la evacuación, con la colaboración de sus ayudantes.
- Las acciones de evacuación están determinadas según el tipo de siniestro, ejemplo si es un incendio o un sismo.
- Deberán seguir las instrucciones del Líder del Piso.
- Mantener siempre la calma.
- Baje por las escaleras.
- Camine gateando si existe humo en la ruta de evacuación.
- Camine en silencio.
- No corra.
- Evite formar aglomeraciones.

2.1.3 Orden de Evacuación:

Una vez declarada la emergencia, el Jefe de Emergencia o quien lo subrogue, dará la orden para la evacuación del edificio (a viva voz y/o por medio de las alarmas de incendio a la comunidad en general, y vía citófono o teléfono a los Líderes de Piso o departamentos más comprometidos). En toda evacuación se debe dar prioridad al piso afectado, al inmediatamente superior e inferior, para luego continuar con los pisos superiores y terminar con los pisos inferiores.

De acuerdo a la NCh 2114 of 1990, con la cantidad total previsible de personas que pasen a través de las vías de evacuación de un edificio durante una emergencia, estas se clasifican en cuatro categorías.

Primera categoría	:	de 251 a 1000 personas
Segunda categoría	:	de 51 a 250 personas
Tercera categoría	:	de 11 a 50 personas
Cuarta categoría	:	de 1 a 10 personas

Sobre 1000 personas las vías de evacuación se consideran de uso especial para los efectos de la norma NCh 2114 of 1990.

En todo edificio debe existir a lo menos una vía de evacuación desde cada uno de sus puntos habituales, la cual debe cumplir los requisitos básicos estipulados en la NCh 2114 of 1990. Esta vía debe ser de uso habitual.

Las vías de evacuación de primera y segunda categoría, no deberán contener peldaños intermedios que no correspondan a un tramo de escalera. Las pequeñas deferencias de nivel deben resolverse con rampas.

En edificios de uso mixto cada parte del edificio destinada a un uso específico será tratada independientemente del resto, cumpliendo además, con las exigencias de conjunto según su destino.

El número de vías de evacuación depende del tipo de edificio, y se especificara en las normas correspondientes.

Cualquiera sea el número de vías de evacuación, la longitud del tramo primero no debe ser superior a 50 m.

Los ascensores, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro dispositivo mecánico o similar, no deben ser consideradas como parte de las vías de evacuación.

2.2 Consideraciones a tener en cuenta para la creación de un plan de evacuación.

2.2.1 Reconocimiento.

Identificación del tipo de emergencia, gravedad de las posibles consecuencias (potencial de lesiones para las personas y daño en las instalaciones).

Para el caso de riesgo de incendios relacionados con productos químicos, se deben identificar las sustancias existentes y las características que determinan su peligrosidad.

2.2.2 Evacuación.

Establecer la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que puede ocasionar la emergencia en la empresa y/o la comunidad, este es un proceso continuo y dinámico y permite preparar adecuadamente tanto al personal como al equipo de respuesta.

2.2.3 Control.

Es la implementación de métodos que reducen el impacto adverso de la emergencia.

- Información.
- Hojas de seguridad de productos.
- Carga combustible.

2.2.4 Seguridad.

Se refiere a la seguridad de los sistemas y equipos que dispone la empresa para enfrentar la emergencia, a las personas que deberían responder ante una emergencia y a las que están presentes durante el desarrollo de ésta. Cada empresa debe contar con programas de prevención, equipos de seguridad apropiados, procedimientos de seguridad y un programa de entrenamiento que considere simulacros.

Con el objetivo de que los planes de emergencia sean operativos, uniformes y permanentes, deben tener las siguientes características básicas:

- Debe formularse por escrito para evitar modificaciones no establecidas.
- Debe tener aprobación de la máxima autoridad de la organización, ya que implica decisiones de trascendencia.
- Debe ser publicado para su conocimiento.
- Debe ser enseñado y verificado su aprendizaje.
- Debe ser practicado.
- Debe tenerse presente que en definitiva es la práctica la que hace al plan, pues sólo su repetición creará el patrón de respuesta esperado y permitirá conocer los desajustes existentes y hacer así las modificaciones necesarias.

2.2.5 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, OGUC, dependiendo de las características del edificio, señala las condiciones que deben implementarse como parte del sistema de seguridad de cada edificación, considerando la carga de ocupación, instalaciones interiores de gas, sistemas de evacuación, señalizaciones de seguridad e instalaciones de emergencia, normas de seguridad contra incendios y otras, las que sin embargo, dependiendo de las instalaciones requerirán de la aplicación de normas de seguridad propias del riesgo inherente a tal instalación o actividad a desarrollar en el inmueble.

El Artículo 4.2.1 de la OGUC, sobre las condiciones generales de seguridad, indica que “Las disposiciones de este Capítulo tendrán el siguiente ámbito de aplicación”:

1. Áreas de uso común de edificaciones colectivas.
2. Áreas destinadas al público en edificios de uso público.”

Además hace mención sobre:

Carga de ocupación.

Artículo 4.2.4. Para la determinación de la carga de ocupación, la superficie útil de la edificación se considerará ocupada por personas, pero se deberá descontar aquellos recintos que tendrán una ocupación no simultánea, sino alternada, debido a que sus usos tienen mutua dependencia.

En cada caso la cantidad de personas se calculará de acuerdo a la tabla de carga de ocupación indicada en la OGUC.

Vías de evacuación.

Artículo 4.2.8. Los ascensores, escaleras mecánicas, rampas mecánicas y pasillos móviles no se considerarán vías de evacuación, con las excepciones que señala el artículo 4.2.21 de este mismo Capítulo. (O.G.U.C.)

Escaleras.

Artículo 4.2.10. La cantidad y ancho mínimo requerido para las escaleras que forman parte de una vía de evacuación, conforme a la carga de ocupación del área servida, será la que señala la siguiente tabla:

N° DE PERSONAS	CANTIDAD	ANCHO MÍNIMO
hasta 50	1	1,10 m
Desde 51 hasta 100	1	1,20 m
Desde 101 hasta 150	1	1,30 m
Desde 151 hasta 200	1	1,40 m
Desde 201 hasta 250	1	1,50 m
Desde 251 hasta 300	2	1,20 m
Desde 301 hasta 400	2	1,30 m
Desde 401 hasta 500	2	1,40 m
Desde 501 hasta 700	2	1,50 m
Desde 701 hasta 1.000	2	1,60 m

Tabla N° 1, Cantidad y ancho mínimo requerido en escaleras que forman parte de una vía de evacuación, conforme a la carga de ocupación

Cuando la carga de ocupación de una edificación sea superior a 1.000 personas deberá adjuntarse al proyecto un Estudio de Evacuación que determine la cantidad, disposición y características de las escaleras necesarias sobre las requeridas según la tabla anterior.

Cuando se requieran dos o más escaleras, estas deberán disponerse de manera tal que constituyan vías de evacuación independientes y aisladas entre sí. Tratándose de escaleras contiguas deberán estar separadas por muros con resistencia mínima al fuego según el artículo 4.3.3 de este mismo Título.

Pasillos.

Artículo 4.2.17. Cuando los pasillos de un edificio queden en situación de fondo de saco con respecto a la escalera de evacuación, las puertas de acceso a las unidades no podrán ubicarse a una distancia superior a 10 m respecto de la escalera, salvo que el pasillo esté protegido contra el fuego de acuerdo al artículo 4.3.27 de este mismo Título.

Artículo 4.2.18. Los pasillos tendrán un ancho libre mínimo de medio centímetro por persona, calculado conforme a la carga de ocupación de la superficie servida, con un ancho mínimo de 1,10 m. En el caso de pasillos que sirvan a varios pisos, el cálculo se efectuará según las reglas del artículo 4.2.5. de este mismo Capítulo.

Cuando se trate de ocupaciones menores de 50 personas, o en caso de pisos subterráneos destinados a estacionamientos, bodegas o instalaciones de servicio, el ancho mínimo será de 1,10 m.

Artículo 4.2.19. Los pasillos o galerías que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad ubicados en las paredes que no reduzcan en más de 0,15 m el ancho requerido.

Puertas de escape.

Artículo 4.2.22. Las puertas de escape deben ser fácilmente reconocibles como tales. En ningún caso podrán estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.

Artículo 4.2.26. Las puertas de escape deben abrir en el sentido de la evacuación siempre que el área que sirvan tenga una carga de ocupación superior a 50 personas.

Artículo 4.2.27. Las puertas de escape deben abrir desde el interior sin la utilización de llaves o mecanismos que requieran algún esfuerzo o conocimiento especial.

2.2.6 Decreto Supremo 594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo.

Este en su Art. 37º se señala: “Deberá suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores.

Todos los locales o lugares de trabajo deberán contar con vías de evacuación horizontales y/o verticales que, además de cumplir con las exigencias de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, dispongan de salidas en número, capacidad y ubicación y con la identificación apropiada para permitir la segura, rápida y expedita salida de todos sus ocupantes hacia zonas de seguridad. Las puertas de salida no deberán abrirse en contra del sentido de evacuación y sus accesos deberán conservarse señalizados y libres de obstrucciones. Estas salidas podrán mantenerse entornadas, pero no cerradas con llave, candado u otro medio que impida su fácil apertura.

Las dependencias de los establecimientos públicos o privados deberán contar con señalización visible y permanente en las zonas de peligro, indicando el agente y /o condición de riesgo, así como las vías de escape y zonas de seguridad ante emergencias.

Además, deberá indicarse claramente por medio de señalización visible y permanente la necesidad de uso de elementos de protección personal específicos cuando sea necesario. Los símbolos y palabras que se utilicen en la señalización, deberán estar de acuerdo a la normativa nacional vigente, y a falta de ella con la que determinen las normas chilenas oficiales y aparecen en el idioma oficial del país y, en caso necesario cuando haya trabajadores de otro idioma, además en el de ellos”.

El Art. 44º “En todo lugar de trabajo deberá implementarse las medidas necesarias para la prevención de incendios con el fin de disminuir la posibilidad de inicio de un fuego, controlando las cargas combustibles y las fuentes de calor e inspeccionando las instalaciones a través de un programa preestablecido.

De igual forma El Art. 45º indica: “Todo lugar de trabajo en que exista algún riesgo de incendio, ya sea por la estructura del edificio o por la naturaleza del trabajo que se realiza, deberá contar con extintores de incendio, del tipo adecuado a los materiales combustibles o inflamables que en él existan o se manipulen.

El inciso 3º del citado artículo, especifica que los extintores deberán cumplir con los requisitos y características que establece el D. S. 369 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, o el que lo reemplace, y en lo no previsto por éste por las normas chilenas oficiales. Además, deberán estar certificados por un laboratorio acreditado de acuerdo a lo estipulado en dicho reglamento.

Lo anterior significa que los extintores deben reunir un conjunto de requisitos técnicos, establecidos en diferentes normativas, de manera de asegurar la operatividad de éste al momento de requerirlo. Ello se traduce, en términos prácticos, en que todo extintor debe estar certificado por un laboratorio acreditado. No obstante deben ser sometidos periódicamente a revisión, control y mantención preventiva según normas chilenas oficiales.

Artículo 46. El potencial de extinción mínimo por superficie de cubrimiento y distancia de traslado será el indicado en la siguiente tabla.

Superficie de cubrimiento máxima por extintor (m ²)	Potencial de extinción mínimo	Distancia máxima de traslado del extintor (m)
150	4 A	9
225	6 A	11
375	10 A	13
420	20 A	15

Tabla Nº 2, Superficie de cubrimiento según potencial de extinción y distancia de traslado.

El número mínimo de extintores deberá determinarse dividiendo la superficie a proteger por la superficie de cubrimiento máxima del extintor indicado en la tabla precedente y aproximando el valor resultante al entero superior. Este número de extintores deberá distribuirse en la superficie a proteger de modo tal que desde

cualquier punto, el recorrido hasta el equipo más cercano no supere la distancia máxima de traslado correspondiente.

Podrán utilizarse extintores de menor capacidad que los señalados en la tabla precedente, pero en cantidad tal que su contenido alcance el potencial mínimo exigido, de acuerdo a la correspondiente superficie de cubrimiento máxima por extintor.

En caso de existir riesgo de fuego clase B, el potencial mínimo exigido para cada extintor será 10 B, con excepción de aquellas zonas de almacenamiento de combustible en las que el potencial mínimo exigido será 40 B.

2.2.7 Reglamento interno Universidad Austral de Chile.

En el presente reglamento se dan a conocer los procedimientos que debe realizar cualquier persona ante una determinada emergencia, estas están divididas en catástrofes menores y mayores, Con respecto a la evacuación, esta función se designa al profesor que esta a cargo de alumnos, solo si estos están dentro de la sala de clases, y no se especifica quien es la persona indicada para guiar una evacuación a quienes se encuentran fuera de esta. Además de la función de evacuar, en el caso de la ocurrencia de una catástrofe mayor como un sismo, este debe realizar acciones como: mantener la calma de las personas, desenergizar máquinas o equipos, cortar el suministro de gas de calefactores, mecheros, apagar sistemas de calefacciones, entre otras.

El reglamento, también se refiere al Procedimiento de Operación de la Unidad de Portería y Control de Recintos, donde se indica que además de actuar con el mejor orden y eficacia posible, coordinando toda la actuación del cuerpo de vigilantes. Estos Procederán a extinguir o controlar el fuego mediante los elementos extintores disponibles, en el caso de un incendio, una vez que el cuerpo de bomberos se presente, el personal de vigilantes se pondrá a disposición de éstos.

Frente a cualquier emergencia se debe actuar programadamente y con el máximo de calma, coordinándose con las autoridades que sean pertinentes.

2.2.8 Señalización de Edificios, NCh 2189.Of92.

Los edificios en general, se clasifican en cuatro tipos, según el nivel de señalización requerido.

- a) Muy riguroso
- b) Riguroso
- c) Mediano
- d) Bajo

Esta clasificación depende en el caso de edificio de Arquitectura de la Universidad Austral de Chile, de la tabla 2 del artículo 4.3.4 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

DESTINO DEL EDIFICIO	MAXIMO DE OCUPANTES	NUMERO DE PISOS
		1 2 3 4 5 6 ó más
Teatros y espectáculos	Sobre 1.000	b a a a a a
	Sobre 500 y hasta 1.000	b b a a a a
	Sobre 250 y hasta 500	c c b b a a
	Hasta 250	d d c c b a
Reuniones	Sobre 1.000	b a a a a a
	Sobre 500 y hasta 1.000	b b a a a a
	Sobre 250 y hasta 500	c c b b a a
	Hasta 250	d c c b b a
Docentes	Sobre 500	b b a a a a
	Sobre 250 y hasta 500	c c b b a a
	Hasta 250	d c c b b a

Tabla N° 3, artículo 4.3.4 O.G.U.C.

Según la tabla anterior y debido a que el edificio de Arquitectura, es destinado a Docencia con cinco pisos en su estructura y posee una capacidad máxima de ocupantes sobre 500. Este edificio clasifica como tipo **a**).

El nivel de señalización que requiere este edificio corresponde a la clasificación:

a) Muy Riguroso

Los edificios clasificados en nivel muy riguroso, deben cumplir simultáneamente las siguientes condiciones de señalización:

- Las vías de evacuación deben señalizarse en toda su extensión de uso común, de modo que desde cualquier punto de la vía susceptible de ser ocupado por personas sea visible, al menos, un distintivo que permita iniciar o continuar la evacuación, sin dudas ni confusiones.
- Toda puerta colocada, transversalmente a la vía de evacuaciones señalará con indicación de si conduce al exterior o a un lugar seguro o uno sin salida, según corresponda.
- Las señales que indican la localización de alarmas u otro sistema de alerta que posea el edificio se colocarán en las vías de evacuación y se iniciarán a una distancia no mayor de 10 metros del botón pulsador o sistema de que se trate. Esta señalización se repetirá a lo menos cada 10 metros.
- Los distintivos de seguridad que indican la localización de equipos contra incendio se colocarán en las vías de evacuación y se iniciarán a una distancia no mayor de 10 metros del equipo correspondiente. Esta señalización se repetirá a lo menos cada 10 metros.
- Todo lugar de riesgo, definido en la presente norma como tal, debe ser señalizado con un distintivo, ubicado tanto en sus puertas de ingreso, como en su interior, que identifique si el riesgo es generado por productos o sustancias peligrosas, de acuerdo a la norma NCh 382.
- Desde cualquier recinto o lugar de una vía de evacuación debe ser posible visualizar indicaciones referentes a la localización de los lugares de auxilio y refugio que existan en el edificio.
- Todo tablero eléctrico, caseta de gas, caseta de medidores de agua, calderas equipos de climatización, y todos aquellos equipos que representan algún

riesgo durante el desarrollo de un incendio, tendrán sobre si mismos o en forma inmediatamente adyacente, un distintivo que identifique el elemento y la naturaleza del riesgo.

- Todos los distintivos de seguridad del edificio deben contar con iluminación de emergencia que se active en caso de corte de energía eléctrica. Los distintivos se iluminarán por transparencia o reflexión.

2.3 ¿Qué es Evacuación?

Se entiende por evacuación la acción de desalojar de forma organizada y planificada las diferentes dependencias del centro cuando ha sido declarada una emergencia dentro del mismo (incendio, amenaza de bomba).

2.3.1 Fases de una evacuación.

La evacuación no se limita a un simple desplazamiento de personas entre dos sitios, sino que es un complejo proceso que empieza con la aparición misma de la emergencia, iniciándose una carrera contra el tiempo, cuyo resultado es la salvación o la muerte. Todo este proceso se desarrolla en cuatro fases, cada una de las cuales requiere de un mayor o menor tiempo para su ejecución, tiempo que en definitiva limita la posibilidad de éxito:

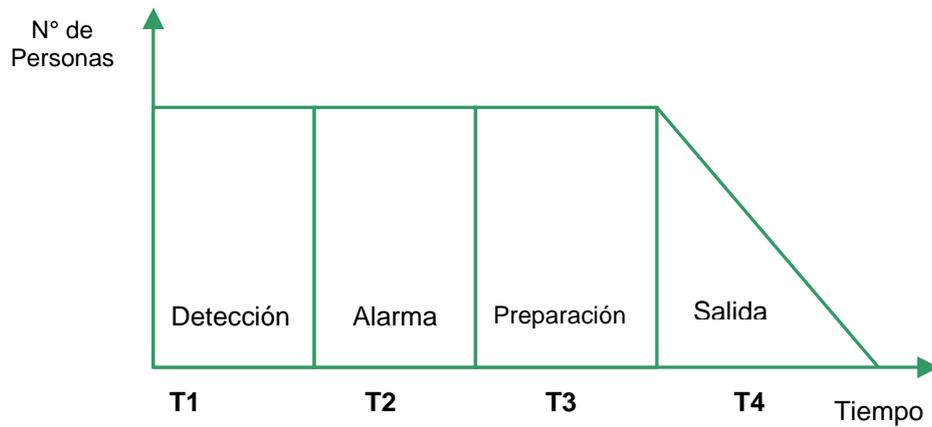


Gráfico N° 1, fases de una evacuación: N° de Personas v/s Tiempo

2.3.1.1 Primera fase: Detección (T1).

Corresponde a la detección del peligro y comprende el tiempo transcurrido desde que se origina el peligro hasta que alguien lo reconoce. Su duración está determinada por la existencia o no de sistemas de detección y las características de estos.

El tiempo T1 depende de:

- Clase de fuego
- Medios de detección disponibles
- Uso de la edificación
- Día y hora del suceso

2.3.1.2 Segunda fase: Alarma (T2).

Corresponde a la alarma y comprende el tiempo transcurrido desde que se conoce el peligro hasta que se toma la decisión de evacuar y se comunica esta decisión a los ocupantes. La magnitud del tiempo a emplear está condicionada a los sistemas de alarma de que se disponga y al entrenamiento que tengan los ocupantes para interpretarla.

El tiempo T2 depende de:

- Sistema de alarma
- Adiestramiento del personal.

2.3.1.3 Tercera fase: Preparación (T3).

Corresponde a la preparación para la salida y comprende el tiempo transcurrido desde que se comunica la decisión de evacuar hasta que empieza a salir la primera persona. Su duración depende del número de acciones a ejecutar y del adiestramiento previo sobre dichas acciones.

El tiempo T3 depende de:

- Entrenamiento
- Aspectos importantes en la fase de preparación
- Verificar quienes y cuantas personas hay
- Disminuir nuevos riesgos
- Proteger valores si es posible
- Recordar lugar de reunión final

2.3.1.4 Cuarta fase: Salida (T4).

Corresponde a la salida del personal y comprende el tiempo transcurrido desde que empieza a salir la primera persona hasta que sale la última, a un lugar seguro.

Esta última fase tendrá una duración en función del diseño y uso de la edificación además de las condiciones de riesgo esperado (calor, visibilidad, toxicidad de los humos, etc.)

El tiempo T4 depende de:

- Distancia a recorrer
- Número de personas a evacuar

- Capacidad de las vías de evacuación
- Limitante de riesgos

2.3.1.5 Cálculo aproximado del tiempo de salida.

Existen dos teorías al respecto:

- Método del caudal.

El método del caudal se puede aplicar en locales de pública concurrencia y en centros de enseñanza, en los cuales los ocupantes están despiertos, alerta y se encuentran en una condición física presumiblemente buena.

Este método utiliza la teoría de la evacuación de un edificio en un período máximo de tiempo. El caudal corresponde a 60 personas por minuto por unidad de paso de 56 cm.; a través de pasos horizontales y puertas.

- Método de la Capacidad.

El cálculo del tiempo de evacuación se puede realizar a través de la siguiente fórmula:

$$T_s = \frac{n}{a * K} + \frac{d}{v}$$

Donde:

Ts: tiempo de salida en segundos (T4)

n: número de personas

a: ancho de la salida en metros

K: constante experimental = 1,3 personas/metro-segundo

d: distancia total del recorrido en metros

v: velocidad de desplazamiento = 0,6 metros/segundo

Durante las tres primeras fases descritas se desarrolla el proceso de reacción, de tal forma que la sumatoria de los tres tiempos se conoce como tiempo de reacción. El tiempo necesario para evacuar esta dado por la suma de los tiempos individuales necesarios para ejecutar cada una de las cuatro fases.

La posibilidad de que una edificación se pueda evacuar en caso de emergencia esta dada por dos parámetros, el primero de ellos es el Tiempo Límite del Riesgo o TLR o sea, el “tiempo transcurrido desde el inicio del incendio hasta la aparición de alguna de las condiciones críticas que impedirán la evacuación”.

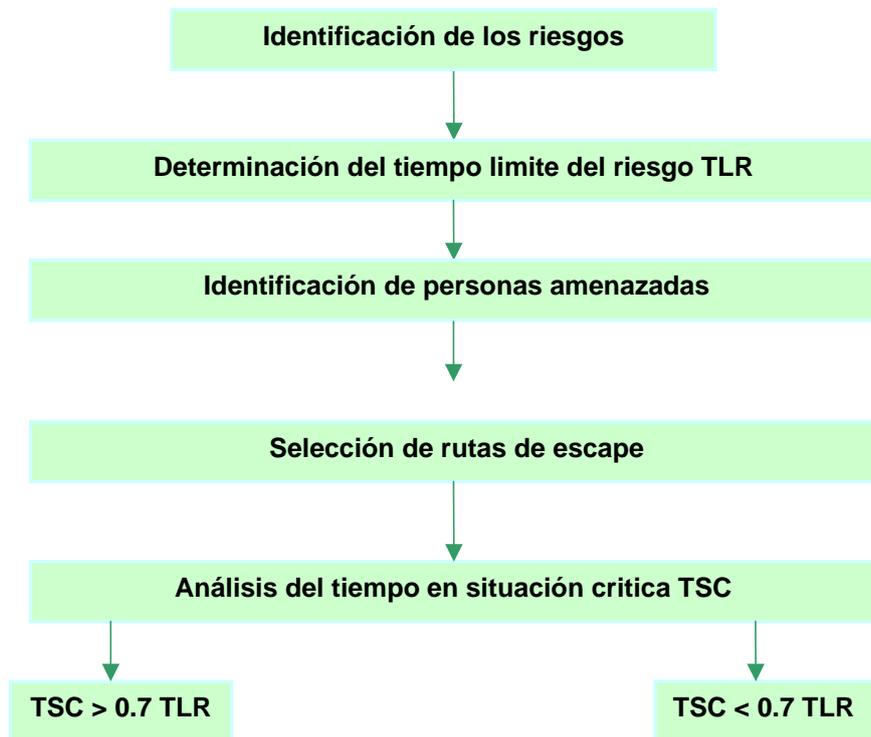
Entre estas condiciones críticas podemos mencionar:

- Temperatura de 150° c,
- Concentraciones de oxígeno menores al 7 %,
- Monóxido de carbono por encima del 1%,
- Bióxido de carbono en concentraciones del 12 % en el aire.

El segundo parámetro es conocido como el Tiempo en Situación Crítica o TSC y corresponde “al máximo de tiempo necesario para efectuar la evacuación completa en las condiciones más críticas que sea posible esperar, (fallas de sistemas, máximo número de acciones a efectuar, máxima población flotante, etc.) sobre la base de lo anterior la evacuación sería factible en caso de que el TSC sea menor que el TLR.

La determinación aproximada del TLR no es tarea fácil y su análisis se basa en el conocimiento de la naturaleza del fuego, de las características de las edificaciones y su carga combustible y del grado de experiencia de que se disponga. El cálculo del TSC puede hacerse consultando las características del edificio y sus sistemas, utilizando algunas fórmulas teóricas sobre cálculo de tiempos de salida que se pueden ajustar por experimentación práctica.

A continuación se presenta un diagrama de flujo para la toma de decisiones en el diseño del plan de evacuación, con el no pretendemos establecer una fórmula de cálculo, sino que se busca crear una metodología que nos permita aproximarnos a las condiciones esperadas y posibilitar así un mayor grado de certidumbre para alcanzar el objetivo deseado.



Organigrama N° 2, Metodología a seguir en caso de evacuación.

El punto de partida para el análisis está dado por la identificación de los riesgos de incendio en cada una de las áreas del edificio objeto del plan.

Una vez identificados estos riesgos se hará la determinación del o los TLR, valor que nos condicionará el máximo tiempo disponible para la evacuación, después deberemos identificar todas las personas amenazadas por el riesgo, incluyendo número, ubicación y características especiales (minusválidos, mujeres, niños, etc.), a

continuación se hará la selección de las rutas de escape más adecuadas según sea el caso.

Con toda la información anterior se tratará de establecer el tiempo en situación crítica TSC, determinando y sumando el tiempo esperado para cada una de las cuatro fases del proceso de evacuación.

En la medida en que la información y los criterios a utilizar sean menos objetivos será necesario introducir un coeficiente de seguridad en el cálculo, por ejemplo un 30%, el cual se resta del TLR.

En el caso en que el tiempo necesario para evacuar o TSC sea mayor que el tiempo disponible o TLR, se requiere introducir las modificaciones necesarias para reducir el TSC, actuando sobre cada uno de los componentes que condicionan dicho tiempo en las diferentes etapas del proceso. A manera de ejemplo citaremos algunas acciones tendientes a la reducción del tiempo como:

- Cambio y optimización de los sistemas de alarma o detección
- Dotación de energía e iluminación de emergencia
- Disminución de las acciones de preparación
- Modificación de las vías de escape

De esta forma iniciamos un proceso de retroalimentación hasta lograr que el tiempo de situación crítica TSC sea menor que el tiempo límite del riesgo TLR, momento en el cual las expectativas de evacuar con éxito son positivas.

De no lograrse lo anterior debemos actuar sobre los riesgos con el fin de disminuirlos y/o trasladarlos, o en su defecto limitar al máximo posible la exposición a dichos riesgos.

Cuando tengamos entonces un TSC menor al TLR, podremos definir el objetivo del plan, el cual necesariamente deberá ser cuantificable en el tiempo y se expresará en

función de un número de personas en un tiempo determinado por ejemplo, evacuar 246 personas en 7 minutos.

El éxito del plan de evacuación consiste en crear un patrón de comportamiento sistematizado que permita reaccionar ante una situación de emergencia dada en el menor tiempo posible, lo anterior se logra limitando en gran parte la capacidad de análisis y decisión del grupo humano involucrado, mediante el establecimiento de procedimientos, (decisiones tomadas por anticipado) claros y sencillos.

Al respecto se define como principio general, que cuando más sencillo es el plan, más operativo será. Con el objeto de que los planes de emergencias sean óptimos, uniformes y permanentes deben reunir cinco características básicas:

- Deben formularse por escrito para evitar modificaciones no establecidas
- Deben tener la aprobación de la máxima autoridad de la organización, ya que implica tomar decisiones de trascendencia en la marcha de la empresa
- Debe ser publicado y conocido por todo el personal
- Debe ser enseñado y verificado su aprendizaje
- Deber ser practicado con frecuencia

Sé debe tener presente que en definitiva es la practica la que hace el plan, pues sólo su repetición creará el patrón de respuesta esperado, es un principio universalmente aceptado.

2.3.1.6 Aspectos importantes en la salida de personas.

- No se debe correr
- No devolverse por ningún motivo
- Las mujeres deben quitarse zapatos de tacos altos
- No utilizar ascensores
- En caso de humo desplazarse agachados
- Antes de salir verificar estado de las vías de evacuación

- Cerrar las puertas después de salir (sin seguro).
- Dar prioridad a las personas con mayor exposición al riesgo.
- En edificios altos evacuar: el piso afectado, los dos pisos superiores e inferiores al incendio, y si es necesario todos los demás de arriba.
- Si tiene que refugiarse deje una señal.
- Verifique la lista del personal en el punto de reunión final.

2.3.2 Rutas de Evacuación y Salidas.

2.3.2.1 Zona Vertical de Seguridad.

Vía vertical de evacuación protegida de los efectos del fuego que, desde cualquier nivel hasta el de salida, permite a los usuarios evacuar el edificio sin ser afectados por el fuego, humo o gases.

2.3.2.2 Zona de Seguridad.

“Lugar de refugio temporal, que debe cumplir con las características de ofrecer seguridad para la vida de quienes lleguen a ese punto, para su designación se debe considerar que no existan elementos que puedan producir daños por caídas (árboles, cables eléctricos, estructuras antiguas, etc.)”.

La concentración en las zonas de seguridad, permite poder contabilizar y conocer alguna persona ausente, por no haber oído el aviso de evacuación o haberse visto afectada por la situación que causó la emergencia.

Es de importancia considerar además una zona de seguridad alternativa, en caso de que la principal, se vea afectada por la emergencia.

2.3.3 Áreas de seguridad.

Se entenderá por áreas de seguridad, todos aquellos que se ubiquen en el interior de un edificio o instalación en general o en el exterior de ellas, que puedan ser utilizarlas

en forma momentánea o permanente, como lugar de protección de personas ante emergencias, o como lugar seguro para custodiar elementos de valor evacuados.

Estas áreas de seguridad podrán ser del siguiente tipo:

2.3.3.1 Pisos corta fuegos.

Son aquellos que se ubican en edificaciones de altura y que separan un sector seguro del edificio del sector amagado en caso de incendio, sirviendo de retardador del desarrollo del fuego hacia los pisos inferiores o superiores y de albergue momentáneo de personas mientras se evacuan.

2.3.3.2 Baños, casinos, salas de conferencia, entre otras.

Que se ubiquen dentro de la estructura de la edificación, que estén separados adecuadamente del resto de las dependencias y con vías de evacuación hacia el exterior, los cuales pueden ser utilizados para mantener en su interior personas mientras evacuan.

2.3.3.3 Galpones, estadios techados, espacios abiertos, entre otros.

Ubicados en el exterior de la edificación y que puedan ser utilizados en forma segura para albergar personas o elementos evacuados y en forma permanente.

Cualquiera sea el área de seguridad a utilizar, estos deberán reunir ciertos requisitos que son los siguientes entre otros:

- Los muros, pisos, cielos y protecciones que las delimitan deben ser lo suficientemente resistentes al fuego directo o desmoronamiento o anegamientos y contaminación tóxica. Así mismo, en caso de espacios abiertos externos, estos deberán estar lo suficientemente alejados de riesgos del fuego, desmoronamientos o caídas de elementos peligrosos, contaminación tóxica, explosiones, anegamiento, etc.

- Las áreas de seguridad deben tener, a lo menos los siguientes medios de ayuda:
- Iluminación normal y de emergencia operativas
- Equipos de climatización en áreas de seguridad internas
- Equipos de comunicación inalámbricos
- Equipos de primeros auxilios y salvataje
- Red de agua potable

2.4 Principales consideraciones en una evacuación.

- La evacuación se desarrollará con la máxima rapidez, manteniendo la calma en todo momento, sin correr ni gritar ni provocar el pánico. Se cortará de raíz todo inicio de actitudes de precipitación o nerviosismo.
- Para evitar el pánico, la salida se hará de la misma forma en la que, diariamente, se hace para las actividades comunes.
- Si la emergencia ha provocado heridos o atrapados, la prioridad será en todo caso salvar a los ocupantes indemnes asegurando su evacuación si fuera necesario. Una vez garantizado ese objetivo, y hasta la llegada de los socorros exteriores, se intentarán los rescates, salvamentos y asistencia a las víctimas que sean posibles y no impliquen riesgos mayores.
- Los trayectos de evacuación desde cada zona hasta el punto de concentración exterior, será el establecido en los planos del Plan de Evacuación y sólo podrá modificarse si queda bloqueado o se supone riesgo grave.

CAPITULO III

CONDICIONES DE SEGURIDAD MÍNIMA CONTRA INCENDIO EN EDIFICACIONES.

3.1 Introducción a la seguridad contra incendio en edificios.

Todo edificio deberá cumplir con las normas mínimas de seguridad contra incendio contenidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), y acorde con el destino específico de cada edificio.

Las disposiciones contenidas en la O.G.U.C, persiguen como objetivo fundamental, que el diseño de los edificios asegure que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que se reduzca al mínimo el riesgo de incendio en cada edificio.
- Que se evite la propagación del fuego, tanto al resto del edificio como desde un edificio a otro.
- Que se facilite el salvamento de los ocupantes de los edificios en caso de incendio.
- Que se facilite la extinción de los incendios.

3.2 Protección pasiva y activa.

Para lograr los objetivos señalados en el inciso anterior, los edificios, en los casos que determina la OGUC, deberán protegerse contra incendio. Para estos efectos, se distinguen dos tipos de protección contra incendio.

3.2.1 Protección Pasiva.

La que se basa en elementos de construcción que por sus condiciones físicas aíslan la estructura de un edificio de los efectos del fuego durante un determinado lapso de tiempo, retardando su acción y permitiendo en esa forma la evacuación de sus ocupantes antes del eventual colapso de la estructura y dando, además, tiempo para la llegada y acción de bomberos. Los elementos de construcción o sus

revestimientos pueden ser de materiales no combustibles, con capacidad propia de aislación o por efecto intumescente o sublimante frente a la acción del fuego.

3.2.2 Protección Activa.

Compuesta por sistemas que, conectados a sensores o dispositivos de detección, entran automáticamente en funcionamiento frente a determinados rangos de partículas y temperatura del aire, descargando agentes extintores de fuego tales como agua, gases, espumas o polvos químicos.

3.2.2.1 Señales de Seguridad.

Se utilizan en el campo de la protección y el combate de incendio y a todas las situaciones en que sea necesario o deseable indicar públicamente la ubicación y la naturaleza de:

- Los medios de alarmas y controles manuales
- Las vías de escape o de evacuación
- Los equipos de lucha contra el fuego
- Los dispositivos destinados a prevenir la propagación del fuego
- Las zonas o materiales que presentan alto riesgo de incendio

3.2.2.2 Extintores Portátiles.

Aparato que contiene un agente extintor (limitado), el cual puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interior.

Son utilizados en el control de fuegos incipientes en espera de la llegada de personal especializado.

- Los extintores se ubicarán en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo y estarán en condiciones de funcionamiento máximo.

Se colocarán a una altura máxima de 1.30 metros, medidos desde el suelo hasta la base del extintor.

- Todo el personal que se desempeña en un lugar de trabajo deberá ser instruido y entrenado, de la manera correcta de usar los extintores en caso de emergencia.
- Para un mejor resultado al combatir un fuego incipiente, se debe considerar el material que esta en combustión, y así utilizar el extintor adecuado.

CLASE DE FUEGOS	MATERIALES	PRODUCTOS
	Madera, papel, cartón, telas, caucho, pasto, corcho, productos celulósicos, etc.	
	Nafta, aceites, pinturas, derivados del petróleo, gases butano, propano, acetileno.	
	Son los que se originan en equipos energizados, artefactos eléctricos, motores, transformadores, etc.	
	Se produce sobre ciertos metales, como el magnesio, titanio, sodio, vanadio, etc.	

Tabla N° 4, Clases de Fuegos.

Agente Extintor respecto a la Clase de Fuego.							
Clases de Fuego		Agentes Extintores					
		Agua Chorro	Agua Pulverizada	Espuma Física	Polvo Seco	Polvo Polival.	Nieve Carbónica CO 2
A	Sólidos	SI	SI	SI	Si	SI	si
B	Líquidos	NO	Si	SI	SI	SI	si
C	Gases	Si	NO	NO	Si	SI	NO
D	Metales	NO	NO	NO	NO	SI	NO
E	Fuegos Elec.	NO	NO	NO	Si	NO	SI

Claves: **SI** Bueno; si Aceptable; **NO** Inaceptable o Peligroso.

Tabla N° 5, Agente Extintor.

3.2.2.3 Rociadores Automáticos.

Los rociadores arrojan agua pulverizada sobre el fuego en sus comienzos, lo cual impide que se propague y a menudo lo apaga. Para garantizar este resultado, se instalan los rociadores a distancias iguales entre sí, en todos los techos del edificio o instalación, y se conectan a una red de agua corriente constantemente llena de agua a presión. Los rociadores están individualmente cerrados mediante un elemento térmico, normalmente una pequeña ampolla de cristal que contiene un alcohol. Cuando se produce un incendio bajo el rociador, el alcohol se expande debido al calor, como ocurre en un termómetro. Cuando llega a una temperatura predeterminada no queda más sitio para el alcohol, la ampolla se rompe, y el rociador empieza a arrojar agua sobre el fuego. Sólo se activan aquellos rociadores que se encuentran directamente sobre el fuego, y nunca reaccionan al humo (como por ejemplo el que se crea al cocinar). Normalmente uno o dos rociadores bastan para controlar el incendio.

Los rociadores automáticos:

- Eliminan las muertes por incendio casi por completo.
- Reducen las heridas y daños materiales causados por el fuego en más de un 80%.
- Al arrojar cantidades de agua mucho menores que las mangueras de bomberos, se reduce el daño causado por el agua.
- No se activan con el humo o el vapor creados al cocinar, de manera que sólo funcionan cuando se produce un incendio.

3.2.2.4 Red Húmeda y Gabinete de emergencia.

En los inmuebles destinados a la reunión de personas tales como hospitales, comercio, escuelas, industrias, edificios públicos, deportivos y otros destinados al mismo efecto, así como también en los edificios de tres o más pisos se deberá

considerar para utilización contra fuegos incipientes, una boca de incendio de 25 mm. como mínimo por piso, conectada al sistema de distribución de agua del edificio. Las bocas de incendio se distribuirán de manera que ningún punto del inmueble quede a una distancia mayor de veinticinco metros de ellos, con una manguera que cubra el punto más alejado y su acceso será expedito y de fácil accionamiento de válvulas y mangueras.

Cada boca de incendio se ubicará en un nicho con puerta de vidrio debidamente señalizado, en lugares de fácil acceso y rápida ubicación, excepto las escalas presurizadas. Este nicho se ubicará a una altura entre 0,9 m. y 1,5 m. sobre el nivel del piso, y contará una manguera resistente a una temperatura de 80° C, con certificado de calidad y especificada para estos efectos.

La boca de incendio tendrá llave de salida del tipo cierre rápido, válvula del tipo bola o globo angular de 45°, a la que deberá conectarse una manguera de diámetro igual al de la boca de incendio, con su respectivo pitón. Las mangueras que deberán ser del tipo semirígidas, no podrán estar sometidas en ningún caso a presiones mayores que 70 m. c. a.

- Gabinete con Sistema de carrete: En este caso el arranque de red húmeda está conectado a las mangueras que están enrolladas en un carrete, que gira al tirar un extremo de la manguera
- Gabinete con Sistema plegado: En este caso, las mangueras flexibles se ordenan en el interior del gabinete, plegadas sistemáticamente (en forma de pliegues, zig-zag o más conocido como acordeón). Para lograr la operación de extinción se debe cumplir con extender la totalidad de la manguera debido a que es del tipo flexible.

3.2.2.5 Red Seca.

En los edificios de cinco o más pisos de altura se deberá instalar una red seca para agua independiente de la red de distribución de agua para el consumo. Será una tubería matriz para utilización exclusiva del Cuerpo de Bomberos, de acero galvanizado ASTM A-53 con unión roscada y tendrá un diámetro mínimo de 100 mm. no obstante, su capacidad deberá verificarse para un caudal total de 24 l/s, con una presión de 50 m. c. a. en la boca de salida más desfavorable.

3.2.2.6 Luces de emergencia.

Este tipo de equipamiento debe instalarse en una parte visible, de acuerdo a la NCh 2114 of 1990.

“Las vías de evacuación clasificadas en primera y segunda categoría dispondrán de un sistema de iluminación de emergencia contra el fuego con alimentación propia, independiente de la red eléctrica domiciliaria”.

Bomberos debe cortar la electricidad antes de aplicar agua, esto implica que el edificio quedara a oscuras. Por ende, las luces de emergencia son de vital importancia en un siniestro puesto que deben contar con un sistema de autoencendido al haber corte de suministro eléctrico.

CAPITULO IV

ANTECEDENTES PLAN DE EVACUACIÓN EDIFICIO DE ARQUITECTURA.

4.1 Evaluación de los Riesgos.

4.1.1 Descripción General Edificio de Arquitectura.

El edificio de la escuela de arquitectura se compone de cuatro pisos más un subterráneo, está ubicado en el Campus Isla Teja de la Universidad Austral, con su frontis hacia el final de la avenida Elena Haverbeck, y a orillas del Río Valdivia.



Emplazamiento Escuela Arquitectura.

Este edificio se compone estructuralmente de columnas y cerchas reticuladas de acero, muros de hormigón celular, tabiques de madera como división interior. Los cielos de talleres están formados por las losas colaborantes a la vista, y el cielo del galpón por placas de OSB.

Los pavimentos están formados por radieres afinados y cerámicos en baños y pasillos.

Exteriormente este edificio está revestido con vidrios y planchas de policarbonato y el subterráneo con mortero de cemento.

Toda la estructura de acero esta revestida con pintura intumescente, contra la acción directa del fuego, este elemento cuando es expuesto a altas temperaturas, se

expande, creando una barrera de espuma de entre 20 y 30 veces su espesor original, y durante su proceso de expansión expelle vapor de agua, lo que fuera de la espuma en sí, sirve de barrera aislante permitiendo, de esta forma, que los perfiles metálicos (a los que haya sido aplicados), no lleguen a la temperatura crítica de fluencia del acero (538 °C) en un período de tiempo definido.

4.1.2 Flujo de Personas por Piso.

- Subterráneo: (Laboratorio Computación)

Académicos: 1

Alumnos: 40

Total: 41

- Primer Piso:

Académicos: 1

Alumnos: 80

Auxiliares: 2

Total: 83

- Segundo Piso:

Académicos: 5

Alumnos: 120

Administrativos: 1

Total: 126

- Tercer Piso:
Académicos: 6
Alumnos: 80
Total: 86
- Cuarto Piso:
Académicos: 1
Alumnos: 40
Total: 41

TOTAL: 377 personas.

4.1.3 Calculo Carga de Ocupación.

Para calcular la Carga de Ocupación del edificio Arquitectura, se calculo la carga por piso y luego por sector de cada piso, ya que según el artículo 4.2.4 de la O.G.U.C.: “En caso de edificaciones con dos o más destinos se calculará la carga de ocupación correspondiente a cada sector según su destino. Cuando en un mismo sector se contemplen usos alternados deberá considerarse la carga de ocupación más exigente”. Lo cual resultó lo siguiente:

Subterráneo	m ²	m ² por Persona según OGUC.	N° de Personas Aceptable
Laboratorio de Computación	85	1.5	56.6
Caldera	31	4.0	7.75
Oficina de Computación	13	7.0	1.85
Pasillo	25	1.0	25
		Total	91.2

Tabla N° 6, Carga de ocupación en Subterráneo.

Planta Primer Nivel	m²	m² por Persona según OGUC.	N° de Personas
Taller de Clases	180	1.5	120
Baños	40	1.0	40
Cafetería	14	1.0	14
Patio Exposiciones	165	1.0	165
Pasillos	250	1.0	250
Total			589

Tabla N° 7, Carga de ocupación en Primer Nivel.

Planta Segundo Nivel	m²	m² por Persona según OGUC.	N° de Personas
Oficinas	115	7.0	16.4
Talleres de Clases	213	1.5	142
Pasillo	53	1.0	53
Total			211.4

Tabla N° 8, Carga de ocupación en Segundo Nivel.

Planta Tercer Nivel	m²	m² por Persona según OGUC.	N° de Personas
Oficinas	151	7.0	21.5
Talleres de Clases	213	1.5	142
Pasillo	53	1.0	53
Total			216.5

Tabla N° 9, Carga de ocupación en Tercer Nivel.

Terraza Superior	m²	m² por Persona según OGUC.	N° de Personas
Terraza sector Oficina	144	1.5	96
Terraza Exposiciones	90	1.5	60
Pasillo	121	1.0	121
Total			277

Tabla N° 10, Carga de ocupación en Terraza Superior.

Según los datos obtenidos anteriormente, el flujo de personas diariamente en el edificio no supera las 377 personas, por lo que este edificio cumple con la carga de ocupación señalada en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, debido a que su estructura acepta más de 1000 personas.

4.1.4 Riesgos.

La inspección visual del edificio fue realizada por Nadia Hidalgo, alumna tesista.

En la cual se detectaron las siguientes observaciones:

Detectores de Humo y Alarma.

La Escuela de Arquitectura se compone de 5 pisos por lo que debe cumplir con el artículo 4.3.8. de la O. G. U. C. “En todo edificio de 5 o más pisos de altura cuya carga de ocupación sea superior a 200 personas, se deberá instalar un sistema automático que permita detectar oportunamente cualquier principio de incendio y un sistema de alarma que permita, en caso de emergencia, alertar a los usuarios en forma progresiva y zonificada según convenga”.

El edificio no cuenta con alarma ni detectores de humo en caso de incendio.

Escaleras.

Si bien el edificio cumple con la cantidad de escaleras según la carga de ocupación, artículo 4.2.10. (O. G. U. C.). No posee ninguna escalera de emergencia en el caso de que los pasillos de los talleres del segundo, tercer y cuarto nivel quedasen obstaculizados, imposibilitando llegar a la escalera que conduce a la salida de emergencia.

En el sector de oficinas, las cajas-escalas no cuentan con protección en sus paredes vidriadas, esto aumenta el riesgo de accidentes en caso de haber caídas.

El edificio posee una rampa en el acceso pero no cuenta con una silla-escala u otro mecanismo de ascenso y descenso para minusválidos, dificultando con esto el desplazamiento de personas discapacitadas dentro del edificio.



Caja-escala del tercer nivel a Terraza (cuarto piso)



Caja-escala del segundo nivel al tercero.

Señalización.

El edificio de Arquitectura no cuenta con señalización alguna, en las vías de evacuación, salidas de emergencia, extintores, red húmeda, tablero eléctrico, caldera, puertas, etc.

Lo cual no cumple con Norma Chilena 2189.Of92, "Señalización de Edificios"



Tablero Eléctrico Edificio Arquitectura



Puerta Caseta Tablero Eléctrico



Puerta acceso Caldera

Red Seca.

El edificio de Arquitectura tiene una estructura de cinco pisos, pero no posee red seca, lo que no cumple con R. I. D. D. A. artículo 53, letra b).

Vías de Evacuación.

Las vías de evacuación no se encuentran señalizadas, además algunos pasillos del edificio no se encuentran expeditos debido a que hay archivadores, tableros, trípodes, etc. Esto no cumple con lo requerido en artículo 4.2.18 de la O.G.U.C., que exige 2 metros libres.

Las alturas del edificio cumplen con lo exigido en artículo 4.2.6 de la O.G.U.C.



Pasillo tercer piso.

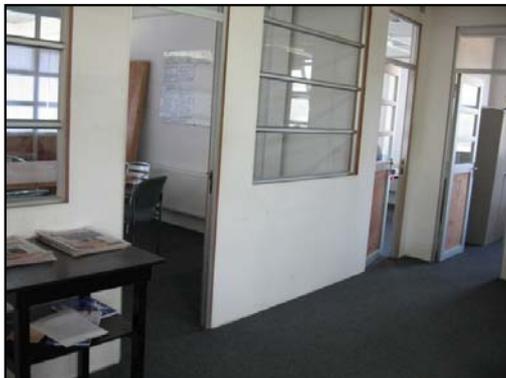
Puertas de Escape.

Las puertas de escape no se encuentran señalizadas, además en algunas ocasiones las puertas no se encuentran despejadas debido a que los alumnos apoyan los tableros que usan de mesas en este lugar.



Puerta taller 4, tercer piso.

Las Puertas de Oficinas de Docentes del segundo piso se abren en sentido contrario al de evacuación, lo que influye en la rápida evacuación de personas y no cumple con lo señalado en 4.2.26 de la Ordenanza general de urbanismo y Construcciones.



Oficinas Docentes, segundo piso.

La altura y ancho nominal de las puertas de escape, exigido por la O.G.U.C., en su artículo 4.2.24 se cumple debidamente en el inmueble.

La puerta del sector oficinas de docentes que comunica al pasillo de talleres en el tercer piso funciona eléctricamente, y sólo se puede abrir desde el interior por lo que en caso de emergencia no podría utilizarse al cortar la energía eléctrica. Además para que se considere vía de evacuación debe abrirse desde el interior sin utilizar llaves o mecanismos que requieran algún esfuerzo o conocimiento especial, según Art. 4.2.22. O. G. U .C. lo que en este caso no se cumple.



Puerta sector Docentes, tercer piso.

Sin embargo podría implementarse una caja de vidrio donde se guardase la llave en caso de emergencia, la cual podría estar a la vista a un costado de la puerta, y que sea de conocimiento de los docentes que se encuentran a diario en este piso del edificio.

Sala de Caldera.

La caldera se encuentra en la Bodega del edificio, donde se guardan trabajos de los alumnos, todos de material combustible.

No posee placa de fabricante y tampoco personal certificado para manipular este equipo. Esta ubicada a menos de un metro de las paredes del recinto.

No posee dos puertas, o más en direcciones diferentes.

La sala de calderas debe cumplir con lo señalado en el Reglamento de Calderas y generadores de Vapor. *Ver anexo 3.*

4.2 Medios de Protección.

4.2.1. Medios Físicos.

Red Húmeda.

La Red Húmeda se encuentra en los descansos de escala, lugar visible en caso de emergencia, pero no poseen señalización.



Red Húmeda, Edificio Arquitectura.

Luces de Emergencia.

Existen luces de emergencia en escalas y pasillos, excepto en pasillo de talleres del tercer piso y cuarto piso, por lo tanto es posible iluminar las vías de escape desde subterráneo a la escalera del tercer piso, en caso de corte de suministro de energía eléctrica.



Luces de emergencia, Edificio Arquitectura

Extintores Portátiles.

A continuación se calculara la cantidad necesaria de extintores por piso, debido al potencial de extinción de estos y la cantidad de metros cuadrados a cubrir.

Según la tabla, del artículo 46 del D. S. 594.

Subterráneo.

En el subterráneo de edificio hay un extintor en el Laboratorio de Computación, de polvo químico seco ABC, este posee un potencial de extinción de 6A, por lo que cubre una superficie de 225 m² y su distancia de traslado es de 11 metros. Debido a que el subterráneo es de 168 m² aproximadamente, este extintor cubre la superficie completa. Este extintor no se encuentra señalizado.

Primer Piso.

En el primer piso del edificio de arquitectura hay un extintor dentro del taller de clases, de polvo químico seco ABC, este posee un potencial de extinción de 6A, por lo que cubre una superficie de 225 m² y su distancia de traslado es de 11 metros. Este extintor no se encuentra señalizado.

Teniendo en cuenta que el primer piso es de 650 m² aproximadamente, se calcula la cantidad de extintores necesarios para cubrir la superficie.

Superficie: 650 m².

Potencial de extinción: 6A.

Superficie que cubre extintor: 225 m²

$$\text{Calculo: } \frac{650 \text{ m}^2}{225 \text{ m}^2} = 2.88 = 3 \text{ extintores.}$$

Se necesitan mínimo 3 extintores con potencial de extinción de 6A para cubrir la superficie en caso de incendio, por lo que se debiesen instalar 2 extintores más en este piso.

Segundo Piso.

En el segundo piso del edificio, hay dos extintores, uno en el sector de Oficinas, y el otro en el taller designado 1° C, estos son de polvo químico seco ABC, con un potencial de expansión de 6A cada uno.

Considerando que este piso es de 427 m² aproximadamente, se calcula la cantidad de extintores necesarios para cubrir la superficie.

Superficie: 392 m².

Potencial de extinción: 6A.

Superficie que cubre extintor: 225 m²

$$\text{Calculo: } \frac{392 \text{ m}^2}{225 \text{ m}^2} = 1.74 = 2 \text{ extintores.}$$

Los dos extintores existentes en el segundo piso con potencial 6A no son suficientes para cubrir la superficie, debido a que el extintor ubicado en el taller 2 se puede trasladar 11 metros como distancia máxima, por lo que no alcanza a cubrir el taller 3.

Se recomienda la instalación de un extintor en el taller 3 y señalizar la ubicación de los extintores.

Tercer Piso.

En el tercer piso del edificio, hay dos extintores, uno en el sector de Oficinas, y el otro en el taller 3, estos son de polvo químico seco ABC, con un potencial de expansión de 6A cada uno. Estos extintores no se encuentran señalizados.

Considerando que este piso es de 438 m² aproximadamente, se calcula la cantidad de extintores necesarios para cubrir la superficie.

Superficie: 433 m².

Potencial de extinción: 6A.

Superficie que cubre extintor: 225 m²

$$\text{Calculo: } \frac{433 \text{ m}^2}{225 \text{ m}^2} = 1.92 = 2 \text{ extintores.}$$

Los dos extintores con potencial 6A cubren la superficie, pero hay que tener en cuenta que según la ubicación del extintor en el taller 4, existen más de 11 metros para llegar hasta el laboratorio de computación que se encuentra en la sala contigua, por lo que no se estaría cumpliendo con el traslado de este tipo de extintor, sería adecuado que hubiese un extintor en el laboratorio, del tipo BC (dióxido de carbono), debido a los 12 computadores que hay allí. Además se debe señalar la posición de los extintores.

Cuarto Piso.

En el cuarto piso, no existe ningún extintor, lo que es muy peligroso debido a que la terraza de exposiciones esta construida con tabiques de madera y planchas de policarbonato; el cielo interior de la estructura es de tableros de virutas orientadas (OSB).

Considerando que este piso es de 390 m² aproximadamente, se calcula la cantidad de extintores necesarios para cubrir la superficie.

Superficie: 390 m².

Potencial de extinción: 6A.

Superficie que cubre extintor: 225 m²

$$\text{Calculo: } \frac{390 \text{ m}^2}{225 \text{ m}^2} = 1.73 = 2 \text{ extintores.}$$

Se necesitarían a lo menos dos extintores para cubrir la superficie del cuarto piso.

Es muy importante que todo el personal que trabaja en el edificio sea instruido y entrenado en el uso de extintores en caso de emergencia.

Área de Seguridad:

Se determino como área de seguridad el jardín ubicado frente del edificio de arquitectura.



Área de Seguridad, Edificio Arquitectura

Se hace propicio despejar la calle debido a que automóviles se estacionan en un costado y se producen aglomeraciones, también el estacionamiento ubicado en el lado derecho del edificio para el ingreso de la ayuda externa, como bomberos, ambulancias etc.



Avenida Elena Haverbeck



Estacionamiento lado derecho, Edificio Arquitectura

Protección de Estructura Metálica:

Según las especificaciones técnicas del edificio, la estructura metálica está protegida con pintura intumescente HD chilcorrofin, contra la acción directa del fuego, tipo n57-as280 de pinturas stierling o promapaint e-60 de promatchile, con espesor y manos suficientes para cumplir con f-60.

La pintura intumescente es un recubrimiento que aplicado en sucesivas capas se usa para proteger las estructuras de acero contra la acción del fuego, al verse expuesto a altas temperaturas, se expande, creando una barrera de espuma entre 20 y 30 veces su espesor original, expeliendo vapor de agua durante su proceso de expansión, retardando el tiempo de colapso de las mismas y así permitir la evacuación oportuna de las personas.

La vida útil de las pinturas intumescentes varía entre 7 a 10 años, lo que implica que periódicamente se debe revisar, por considerarse un producto de seguridad. Además el "Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y Componentes de la Construcción" N° 309 editado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo en su edición del 2001 señala textualmente: "Las pinturas intumescentes tienen una

durabilidad muy inferior a la vida útil del elemento estructural al que protege, por lo tanto es necesario revisarlas anualmente y darles mantenimiento con los mismos requisitos y calidad de la pintura especificada inicialmente en la obra; considerándose el espesor en condiciones de pintura seca”.

Se debe tener en cuenta el factor de masividad, que es el cociente entre el perímetro del perfil expuesto al fuego y el área de la sección transversal del perfil.

Es fundamental calcular este valor porque de esta forma se puede determinar el espesor necesario de pintura intumescente, de acuerdo al factor de masividad de cada elemento a proteger, de manera que cumpla con la resistencia al fuego solicitada.

La pasividad se calcula de la siguiente forma:

$$\frac{H_p}{A} = \frac{\text{Perímetro Expuesto al Fuego (m)}}{\text{Área Seccional del elemento (m}^2\text{)}}$$

$$\frac{H_p}{A} = X \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

4.2.2. Recursos Humanos.

Sistema de comunicaciones.

En caso de detectar alguna catástrofe la persona que se encuentre más cercana a alguno de los teléfonos ubicados en todos los pisos, se debe comunicar de inmediato al 22 1222 (emergencia). Serán estos los encargados de comunicarse con el cuerpo de Bomberos y/o unidades pertinentes además de avisar al coordinador del plan para que tome las decisiones necesarias.

El número telefónico debe ser conocido por todos, estar escrito en lugar visible y claro.

Extinción.

La extinción debe llevarse a cabo por el equipo especialmente entrenado para el uso y manejo de extintores con el método respectivo, teniendo total conocimiento de la ubicación de los aparatos.

Corte de Suministro.

El corte de electricidad debe realizarse inmediatamente conocida la alerta por la persona encargada, quien debe conocer el lugar y como se realiza tal acción y tener libre acceso para hacerlo.

El tablero eléctrico se encuentra en el primer piso, al lado de la cafetería sin señalización y la puerta del lugar se mantiene con llave.

Evacuación.

Las personas encargadas de la evacuación deben tener perfecto conocimiento de las vías de escape y de los puntos de evacuación para realizar desocupación del lugar en forma rápida y expedita.

La evacuación debe realizarse en forma ordenada, rápida, caminando sin correr, en una sola fila, evitando aglomeraciones. No se debe hablar, ni empujar.

Se deben respetar las normas del tránsito vehicular, es decir exclusivamente por la derecha para facilitar el ingreso de las unidades de ayuda externa.

La evacuación debe realizarse de acuerdo a las siguientes pautas:

El personal debe estar en pleno conocimiento de las funciones que les correspondan.

Una vez ejecutadas deben cooperar y facilitar el proceso de evacuación.

Dentro de sus funciones están:

- Seguir indicaciones del coordinador del plan
- Tener pleno conocimiento del plan
- Conocer las vías de evacuación y zonas de seguridad

- Caminar rápido, sin correr cerrando las puertas y ventanas al paso
- No transportar bultos
- No devolverse por ningún motivo
- Conservar la calma, evitando el pánico
- Una vez afuera del edificio, reunirse en la zona de seguridad determinada
- Dar información a bomberos

Asistencia Médica.

El servicio debe estar compuesto por un médico o en su efecto el auxiliar paramédico correspondiente al servicio médico de la facultad o de la Universidad.

Formación y Disciplina.

Para el satisfactorio desarrollo del plan se requiere enseñanza previa y planificación para que las personas que participen en la emergencia sepan como actuar.

4.2.3. Cálculo Teórico del Tiempo de Salida.

4.2.3.1. Método del Caudal.

El caudal corresponde a 60 personas por minuto por unidad de paso de 56 cm.; a través de pasos horizontales y puertas.

Si calculamos el tiempo de salida con la mayor cantidad posible de gente dentro del edificio (377 personas), tendríamos como resultado que la evacuación de este no puede ser superior a los 126 segundos, lo que equivale a 2.1 minutos.

Estos 126 segundos es el tiempo que demoran 377 personas en evacuar la salida principal.

4.2.3.2. Método de la Capacidad.

El cálculo del tiempo de evacuación se puede realizar a través de la siguiente fórmula, previamente mencionada.

$$T_s = \frac{n}{a * K} + \frac{d}{v}$$

Donde:

TS: Tiempo de salida en segundos

N: Número de personas

A: Ancho de salida en metros

K: Constante experimental

D: Distancia total recorrida en metros

V: Velocidad de desplazamiento.

En el caso del edificio de Arquitectura, podemos obtener los siguientes valores máximos suponiendo un grupo de 86 personas en el tercer piso, lo cual nos presenta la situación crítica en una emergencia:

TS, Tiempo de salida en segundos

N, Número de personas: 86

A, Ancho de salida en metros: 2.2 m.

K, Constante experimental: 1.3 personas /metro - segundo

D, Distancia total recorrida en metros: 80 m.

V, Velocidad de desplazamiento: 0.6 metros /segundo

Entonces:

$$TS: \quad \frac{86}{2.2 \times 1.3} + \frac{80}{0.6}$$

TS: 163.4 segundos

TS: 2.72 minutos

En este caso el calculo de tiempo de evacuación para un grupo de 86 personas ubicadas en el tercer nivel del edificio nos da como resultado 2.72 minutos.

4.2.4 Reunión para conformar Comité de Emergencia.

Esta reunión fue dirigida por el Prevencionista de Riesgos de la Universidad Austral. Don Mario Monroy, el día 23 de Septiembre del 2008, capacitando al personal sobre las funciones y responsabilidades según el cargo que ocupan en el Comité de Emergencia.



Conformación Comité de Emergencia.

4.2.4.1 Plan de Emergencia y Manejo de Extintores Portátiles.

El día 30 de septiembre del 2008, se realizó la capacitación sobre el uso de extintores por Don Mario Monroy, explicando su forma de uso, para posteriormente poner en práctica lo aprendido apagando un fuego provocado.

Participaron de esta capacitación 11 personas, dentro de las cuales se encontraban los miembros del comité de emergencia.



Manejo de Extintores Portátiles.

4.2.4.2 Personal que compone el Comité de Emergencia.

Nombre.	Cargo dentro del Edificio.	Cargo en el Plan de Emergencia.
Francisco Ibarra	Docente	Jefe de Emergencia y Evacuación.
Elisa Cordero	Docente	Jefe de Brigada y Encargado del amago de incendio.
Ximena Lagos	Secretaria Escuela de Arquitectura.	Jefe de primeros auxilios y comunicación con organismos de emergencia.
Isaías Fierro	Auxiliar Edificio.	Jefe Primer Nivel.
Juan Carlos Olivares	Docente	Jefe Segundo Nivel.
Laura Rodríguez	Docente	Jefe Tercer Nivel.
Alex Becker	Docente	Jefe Terraza Superior
Rodrigo Cárdenas	Auxiliar Edificio	Jefe subterráneo
Francisco Ibarra	Docente	Encargado Relaciones Públicas.

Tabla N° 11, Comité de Emergencia.

4.2.4.3 Funciones y responsabilidades para cada cargo.

Jefe de emergencia y Evacuación.

- Evaluar rápidamente la situación.
- Utilizar los sistemas contra incendio.
- Dar la alarma de evacuación.
- Tendrá que coordinar la evacuación de todo el edificio.
- Debe dar la orden de evacuar los pisos superiores, avisando al jefe de piso.
- Revisar las instalaciones y velar porque todas las personas salgan del recinto.

Jefe de brigada y encargado de amago de incendio:

- Ponerse de inmediato a disposición del Jefe de Emergencia.
- Colaborar en la extinción de amago de incendios.
- Evaluar la situación y organizar las acciones a seguir.

Jefe de Primer Nivel:

- Ponerse a disposición del Jefe de Evacuación.
- Cortar la energía eléctrica del tablero de Distribución local.
- Evacuar al personal y estudiantes a las Zonas de Seguridad.
- Ayudar, según corresponda, con la extinción del amago de incendio.

Jefe de primeros auxilios y encargada de comunicación con organismos de emergencia:

- Deberá llamar a los organismos de emergencia correspondientes.
- Deberá socorrer a los accidentados de la emergencia.
- Deberá dar un informe al jefe de emergencia sobre los lesionados.

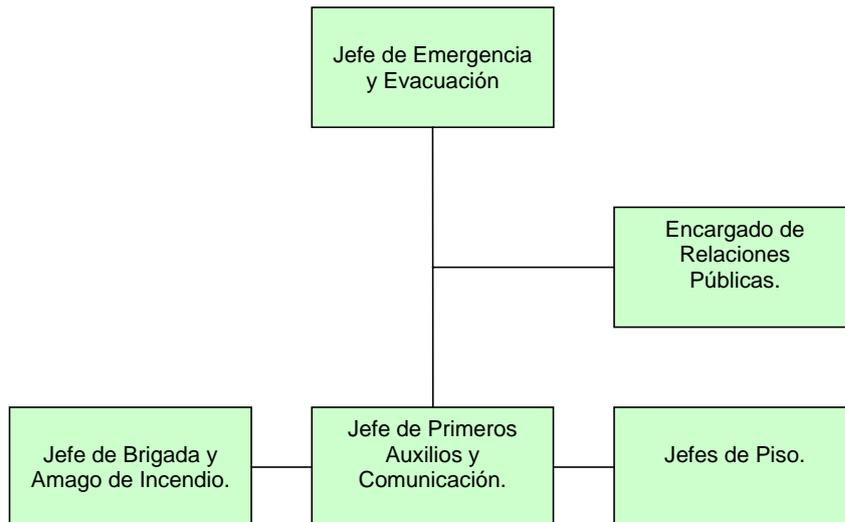
Jefes de piso (Subterráneo, Segundo Nivel, Tercer Nivel, Terraza Superior):

- Debe ponerse a disposición del Jefe de evacuación.
- Deberá dar aviso a todo el nivel sobre la emergencia.
- Debe coordinar la evacuación de su piso.

Encargado de Relaciones públicas:

- Deberá informarse sobre lo ocurrido, para informar a la prensa que llegue al lugar.

4.2.4.4 Organigrama de emergencia.



Organigrama Nº 2, Organigrama de Emergencia.

4.2.4.5 Simulacro de Incendio.

El simulacro de incendio fue coordinado para el día martes 21 de Octubre a las 11:00 hrs., siendo esta fecha dada por don Francisco Ibarra, Jefe del Comité de Emergencia y Evacuación del edificio, debido a que por horario los días martes transitan mas personas en el edificio durante la mañana.

Se solicito la autorización al Sr. Roberto Martínez, director del Instituto de Arquitectura, para posteriormente coordinar con los organismos de emergencia que en este caso fueron, Bomberos, Asociación Chilena de Seguridad, Carabineros y la Central de Vigilancia de la Universidad Austral.

Se simulo una inflamación en la caldera, detectándose la emergencia a las 11:10. El aviso a la central de vigilancia fue hecho por la Sra. Ximena Lagos, secretaria de la Escuela de Arquitectura.

El Jefe de emergencia comunico el suceso a los Jefes de piso, los cuales a viva voz informaron a los ocupantes del edificio, y procedieron a dirigir la evacuación del inmueble.

A continuación se detallan los tiempos en que sucedieron los hechos:

Central de vigilancias acogiendo el llamado.	11:10 hrs.
Central de vigilancias llama a Bomberos.	11:11 hrs.
Personal de la central de vigilancia llega al lugar.	11:12 hrs.
Central de vigilancias llama a ACHS.	11:12 hrs.
Central de vigilancias llama a Carabineros.	11:12 hrs.
Comienzo de la evacuación.	11:11 hrs.
Central de vigilancias avisa a personal de gasfitería y eléctricos.	11:13 hrs.
Ingreso de bomberos al Campus.	11:14 hrs.
Edificio evacuado.	11:14 hrs.
Llegada de Bomberos a la Emergencia.	11:16 hrs.
Bomberos comienza el trabajo.	11:17 hrs.
Llegada de carabineros al Edificio.	11:18 hrs.

Bomberos llega a la Caldera	11:19 hrs.
Bomberos termina el trabajo	11:23 hrs.
Bomberos autoriza la entrada de personas al Edificio	11:25 hrs.
Término trabajo de Bomberos	11:28 hrs.
Ingreso al Campus por ACHS	11:28 hrs.
Llegada de ambulancia ACHS a la Emergencia	11:30 hrs.

Tabla N° 12, Detalle de Tiempos.

Los primeros en llegar al Edificio fue el Personal de Vigilancia de la Universidad, colaborando con la evacuación, realizándose esta en completo orden, aunque de forma lenta por parte del alumnado, para posteriormente dirigirse a la zona de seguridad, siguiendo las indicaciones dadas por profesores que conforman el Comité de Emergencia.



Evacuación del Edificio



Zona de Seguridad

Los Bomberos se hicieron presentes en el lugar a las 11:14 hrs., cuatro minutos después de iniciada la emergencia, estos pertenecían a la primera compañía, hicieron su ingreso por el acceso principal, es decir por la Avenida Rector Eduardo Morales Miranda.



Organismo de Emergencia

La evacuación del Edificio de Arquitectura se logro en 3 minutos y 40 segundos. El tiempo de evacuación fue superior al calculado a través de las formulas teóricas. Lo que nos indica que la evacuación fue lenta, considerando además que no había gran concentración de personas.

Por el hecho de ser un simulacro hubo algunas acciones que no se realizaron, estas fueron las siguientes:

- No se cortaron los suministros eléctricos por que podía causar daños a equipos de la Universidad.
- No se realizo el conteo de personas en la zona de seguridad.

Algunos de los problemas que se detectaron en la realización del simulacro fueron los siguientes:

- Debido a que no existe una alarma sonora, el auxiliar no se entero que había una emergencia, debido a que estaba en su caseta.

- El acceso al edificio no es expedito dado la cantidad de autos particulares estacionados, estos afectan en el trabajo de los bomberos.

Los principales problemas que pudieron observar los Bomberos, fueron los siguientes:

- La gran cantidad de material combustible dentro del edificio, que a su vez en algunos casos cubre las vías de evacuación.
- Si es que existen algún alumno o persona discapacitada dentro de la Facultad, contar con señalética de emergencia con textura palpable, que sirva para poder guiarse en caso de emergencia o establecer alguna forma de ayuda a cargo del comité de emergencia, para evacuarlos en caso de incendio.
- Los extintores en algunos lugares no se encuentran donde esta la señalética

4.2.4.6 Recomendaciones.

Evaluada las falencias que presenta el edificio Arquitectura, tanto en sus medios pasivos y activos, se procede a entregar las siguientes recomendaciones, con el objeto de mejorar las condiciones de seguridad dentro del recinto:

- Deben señalizarse las vías de evacuación, ubicación de extintores, casetas eléctricas, caldera, salidas de emergencia, reemplazando la señalización que estuviese gastada o deteriorada.
- Instalar un sistema de alarma sonora, que alerte a los ocupantes del edificio en caso de emergencia.
- Implementar mapas indicativos, donde se muestren las vías de evacuación, ubicación de extintores, redes húmedas. Teniendo en cuenta que estos mapas deben estar en lugares que puedan ser vistos diariamente por la mayor cantidad posible de usuarios del recinto.

- Despejar las vías de evacuación de mobiliario, usado por los alumnos, ya que estos acostumbran apoyar tableros en puertas de talleres, entorpeciendo la rápida evacuación en caso que fuese necesario.
- En el tercer piso, la puerta de acceso hacia oficinas de profesores se abre eléctricamente en caso de ocurrir una emergencia esta quedaría inhabilitada por lo que se sugiere colocar una llave en una vitrina de vidrio, que se pudiese romper si fuese necesario.
- Implementar un sistema de detección de humos que este conectado a la Central de vigilancia en caso de ocurrir una emergencia en horas en que el inmueble se encuentre sin ocupantes.
- Preocuparse de que los alumnos no muevan de su lugar los extintores, específicamente los que debiesen estar dentro de los talleres.
- Como todo plan de emergencia este debe ser conocido y ejercitado por los usuarios del edificio, la mejor forma de lograr esto es a través de charlas de prevención, uso de extintores, entre otros, y siempre mantener conformado el comité de emergencia con sus respectivas responsabilidades, para estar preparados en caso de ocurrir algún siniestro.

CONCLUSIONES

El edificio de Arquitectura, presenta problemas en su infraestructura para afrontar un incendio, la mayoría de sus muros divisorios en talleres están formados por marcos de aluminios revestidos con planchas de terciado marino, todos estos materiales tienen una baja resistencia al fuego. Las puertas también son de aluminio, las cuales ante un incendio se deformarían dificultando la evacuación del inmueble.

Los grandes ventanales que posee el edificio no cuentan con ninguna protección lo que podría aumentar los riesgos ante una emergencia.

Las vías de evacuación no son expeditas, debido a que durante las clases son cubiertas con papelografos, planchas de madera, etc.

No se cuenta con la cantidad suficiente de extintores, además que estos son sacados de sus lugares, lo que afecta inmediatamente a los talleres, debido a que en estos lugares se trabaja con gran cantidad de material combustible.

El hecho de que no exista una alarma sonora, que de aviso ante un caso emergencia, hace que sea mayor el tiempo de evacuación.

Es importante mejorar la señalización de las vías de evacuación dentro del edificio. Contar con mapas que muestren la ubicación de extintores, redes húmedas, vías de evacuación, etc., para que los ocupantes del inmueble se familiaricen, y en caso de ocurrir una emergencia sepan como actuar.

El tiempo de evacuación en el simulacro de incendio realizado en el edificio, fue de 3 minutos 40 segundos, lo cual es mucho para la cantidad de gente que había en el inmueble por lo que se hace necesario repetir estos ejercicios para que los trabajadores y alumnos se familiaricen con el plan de emergencia y así reducir el tiempo de evacuación.

Este trabajo busco generar interés tanto en trabajadores como en alumnos de la gravedad que puede presentar una emergencia de cualquier tipo, y lo beneficioso que puede ser tener un plan de emergencia y evacuación para salvar vidas. Teniendo en cuenta que la mejor forma de combatir una emergencia es evitarla.

BIBLIOGRAFÍA

- MINVU, 2007. Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- Ministerio de Salud, Decreto Supremo N° 594, Sobres las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, Diario Oficial de la republica de Chile. Santiago, Chile, 29 de Abril de 2000.
- Ministerio de Salud, 1984. Reglamento de Calderas y Generadores de Vapor.
- Riquelme F., E. Plan de emergencia y evacuación comunidad edificio vista club torre B, Santiago.
- Universidad Austral de Chile, Reglamento interno, Plan de acción antecatastrofes de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 20 de noviembre de 1980.
- Araya M., C. 1999. Psicología de la emergencia. Ed. Office Center Ltda., Valparaiso, Chile.
- Islas S., C.M. 2005. Plan de evacuación Edificio 7000 multimedia. Univ. Austral de Chile, Fac. Cien. De la Ingeniería. 80 p.
- Donner V., C.G. 2006. Plan de emergencia de los edificios 100, 4000, 7000 y 8000. Univ. Austral de Chile, Facultad Ciencias de la Ingeniería. 122 p.

- Norma Chilena NCh 1916.Of. 1999. "Determinación de Cargas Combustibles".
- Norma Chilena NCh 933.Of. 1997. "Terminología de incendios en edificios"
- Norma Chilena NCh 934.Of. 1994. "Clasificación de Fuegos".
- Norma Chilena NCh 2114. Of. 1990. "Condiciones básicas y clasificación de vías de evacuación según la carga de ocupantes."
- NCh 935/1 Ensaye de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción general.
- NCh 935/2 Ensaye de resistencia al fuego - Parte 2: Puertas y otros elementos de cierre.
- NCh 1993 Clasificación de los edificios según su carga combustible.
- NCh 2111 Señales de seguridad.
- NCh 2189 Condiciones básicas.
- NCh 1429 Extintores portátiles - Terminología y definiciones.
- NCh 1430 Extintores portátiles - Características y rotulación.
- NCh 1433 Ubicación y señalización de los extintores portátiles.

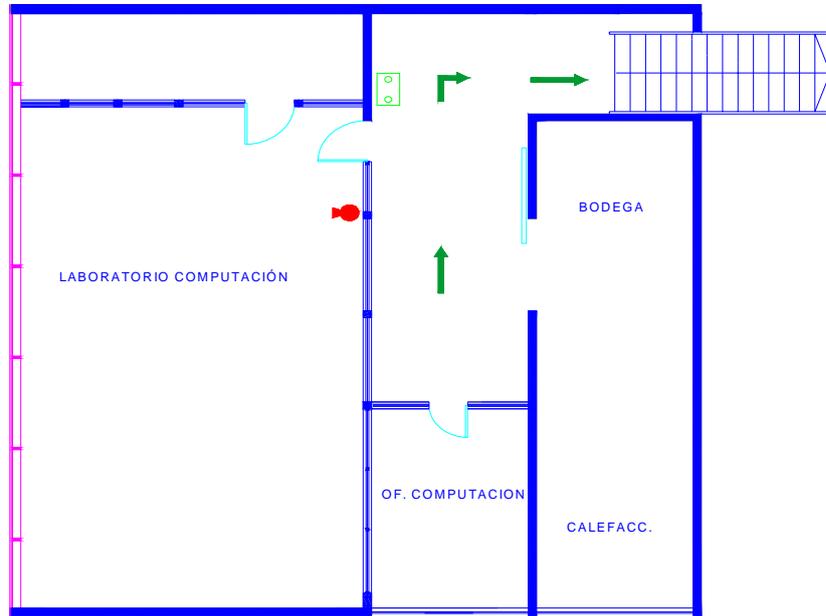
ANEXOS

ANEXO 1

SIMBOLOGÍA PLAN DE EVACUCIÓN.

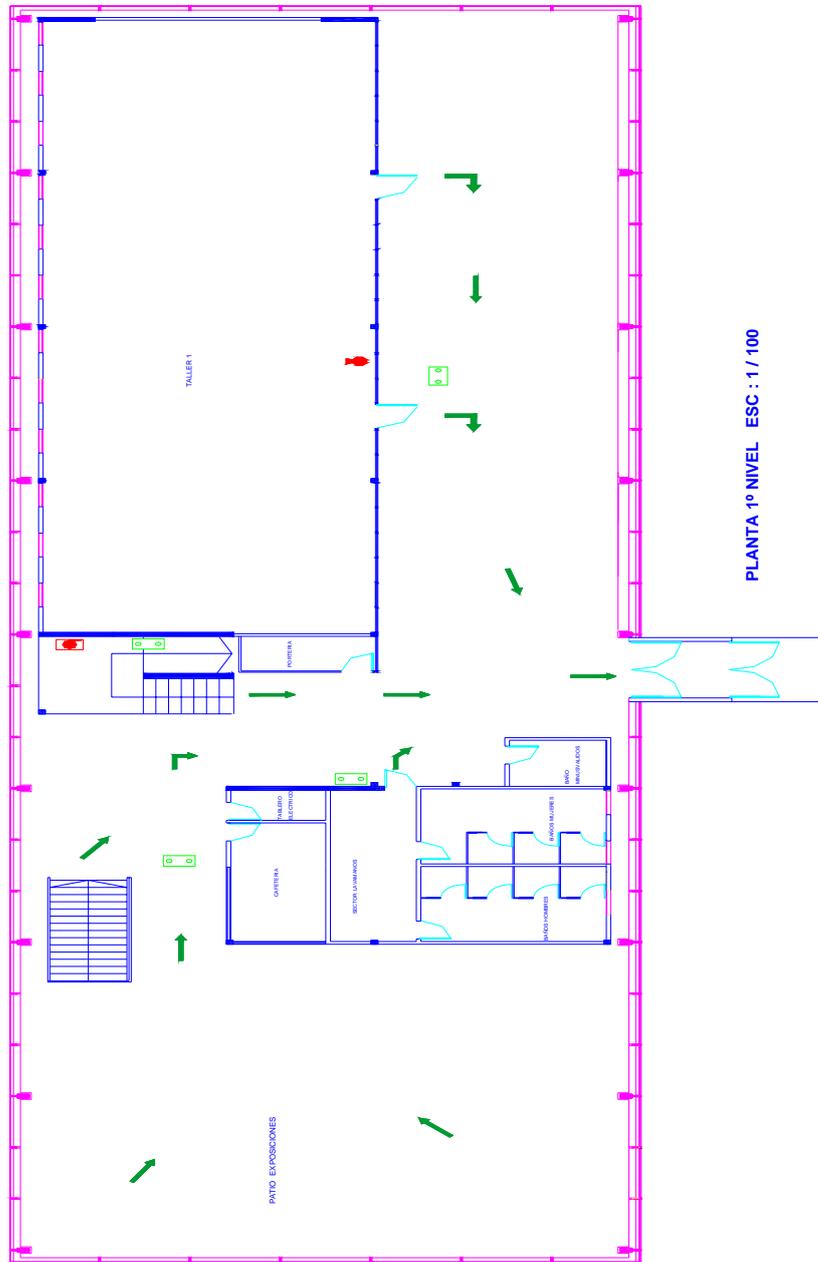
SIMBOLOGIA	
	Vía de Evacuación
	Extintor
	Luz de Emergencia
	Red Húmeda

PLANTA SUBTERRANEO.

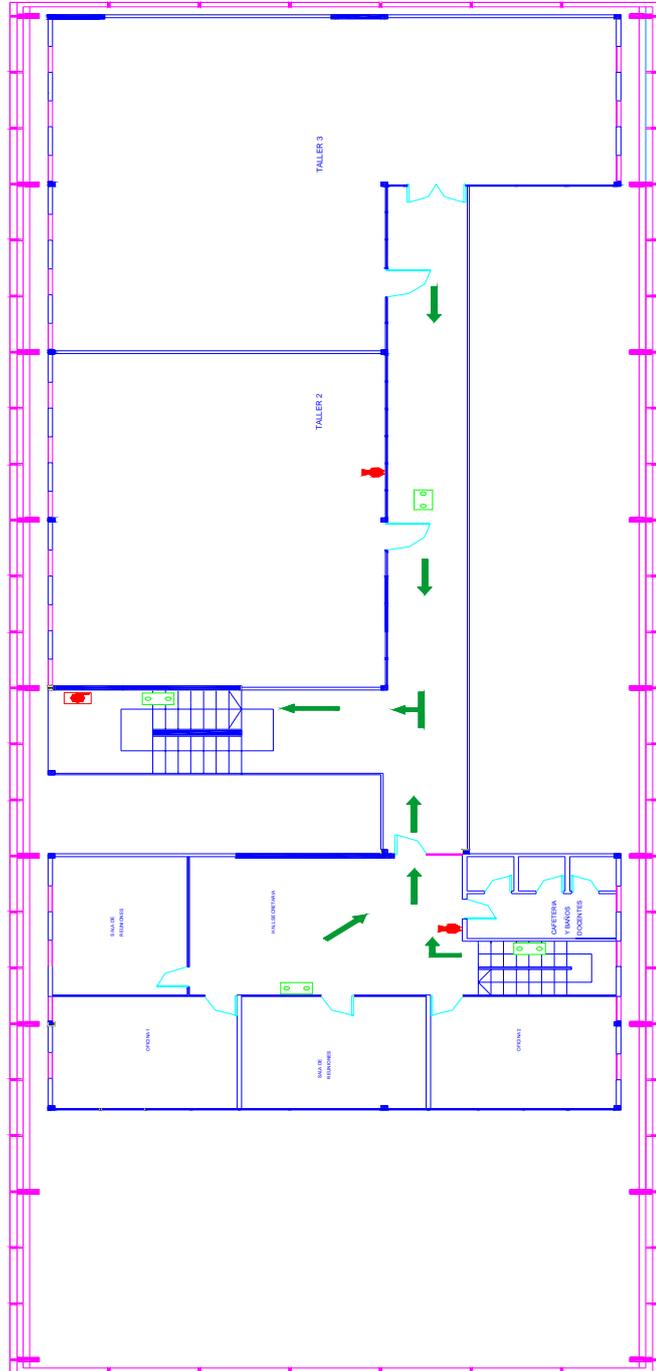


PLANTA SUBTERRANEO ESC : 1 / 100

PLANTA PRIMER NIVEL

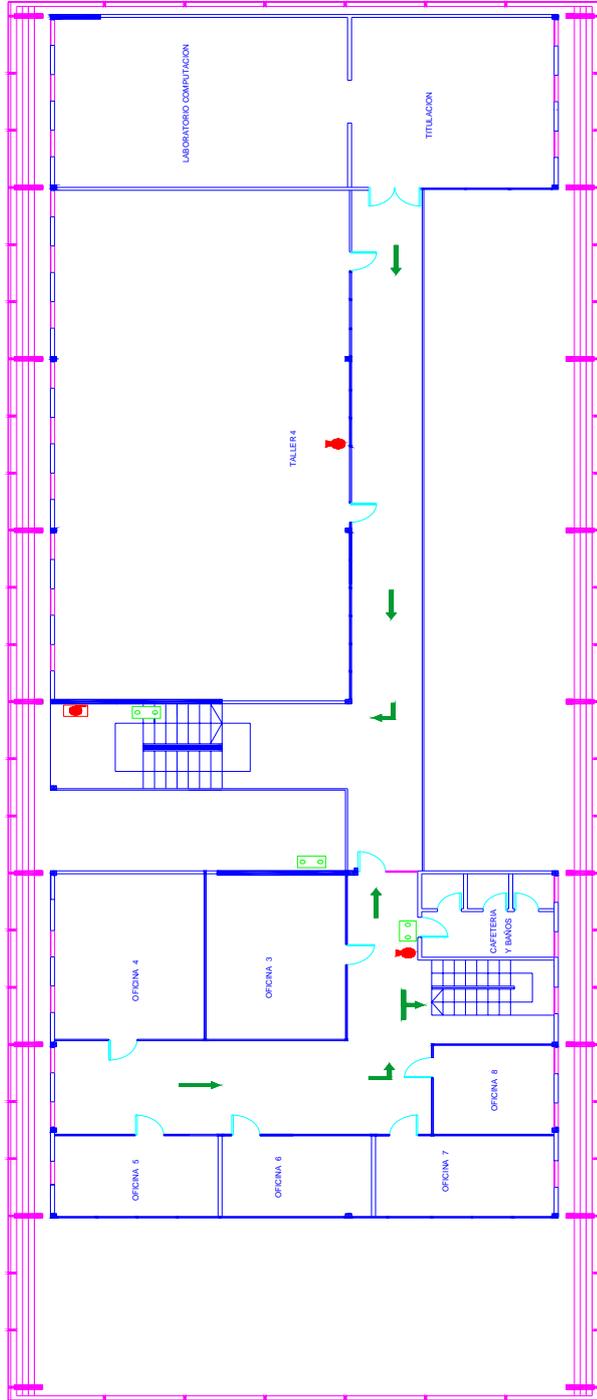


PLANTA SEGUNDO NIVEL



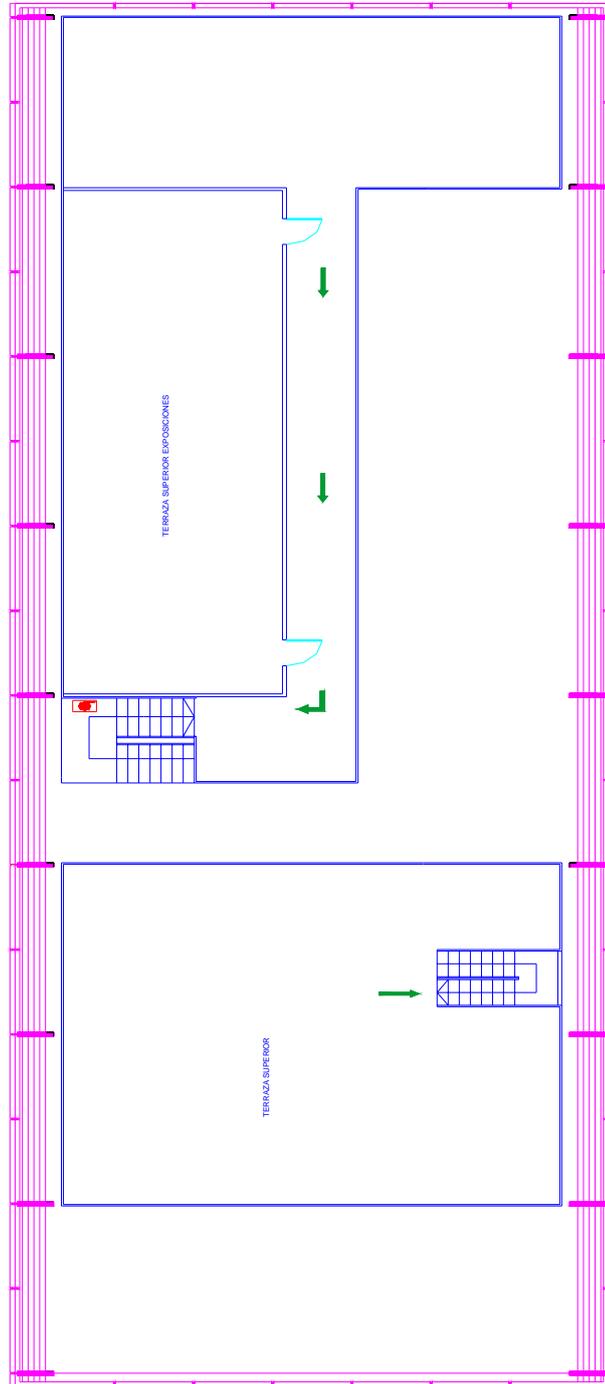
PLANTA 2º NIVEL ESC : 1 / 100

PLANTA TERCER NIVEL.



PLANTA 3º NIVEL ESC : 1 / 100

PLANTA TERRAZA SUPERIOR.



PLANTA TERRAZA SUPERIOR ESC : 1 / 100

ANEXO 2

Planilla de Inspección de Edificaciones*Cumplimiento de la Ley 16.744, D.S. N° 594 y Decretos afines.*

Inspector: Nadia Hidalgo Navia

Edificio: Escuela de Arquitectura

Fono: 063-221943

Dirección: Avda. Elena Haverbeck s/n, Campus Isla Teja, UACH.

Comuna: Valdivia

Representante: Roberto Martínez

Contacto: Roberto Martínez

Cargo: Director de Instituto

Mts. Cuadrados: 2033 m².

N° de Pisos: 5 niveles.

<u>Vías de Evacuación</u>	(✓)	(✖)	DS 201 Art. 37
Suficientes	(✓)	Amplias	()
		Expeditas	(✖)
Peligrosas	()	Desniveles	()
		Obstáculos	()
Señalizadas	(✖)	Iluminadas	(✓)
		Otros	()
<u>Escaleras</u>	(✓)	(✖)	
Amplias	()	Suficientes	(✓)
		Expeditas	(✓)
Pasa manos	(✓)	Antideslizantes	(✓)
		Obstáculos	()
Señalizadas	(✖)	Iluminadas	(✓)
		Otros	()
<u>Señalética</u>	(✓)	(✖)	DS 201 Art. 37
Suficientes	(✖)	Visibles	(✖)
		Ubicación	(✖)

Iluminación de Emergencia (✓) (✖)
 Suficientes (✓) Ubicación (✓) Funcionamiento (✓)

Extintores Portátiles (✓) (✖) **DS 201 Art. 45, 46, 47**
 Suficientes (✖) Operativos (✓) Certificado (✓)
 Ubicación (✖) Visibles (✓) Señalética (✖)
 PQS (✓) CO2 () Otros ()

Redes (✓) (✖) **Ord. Gral. Urb. Const.**
 Húmeda (✓) Seca (✖)
 Suficientes (✓) Operativos (✓) Certificado ()
 Ubicación (✓) Visibles (✓) Señalética (✖)

Estructura (✓) (✖)
 Hormigón (✓) Hormigón Reforzado (✓) Hormigón Pre-armado ()
 Albañilería () Albañilería Reforzada () Mixto ()
 Madera (✓) Otros (✓)

Cubierta (✓) (✖)
 Hormigón () Metálica (✓) Madera ()
 Zinc (✓) Asfáltica () Otros ()

Revestimiento (✓) (✖)
 Hormigón (✓) Mampostería () Albañilería ()
 Fibro-cemento () Vidrio (✓) Madera ()
 Pintura (✓) Otros (✓)

ANEXO 3

EXTRACTO: Reglamento de Calderas y Generadores de Vapor

Título III: De la Individualización y Registro de las Calderas

Artículo 5º.-

Los Servicios mantendrán un registro de todas las calderas instaladas dentro de su territorio de competencia. Este registro concederá un número de orden para cada una y contendrá toda la información remitida por el interesado y la obtenida por el Servicio a través de las acciones de fiscalización.

Los Servicios deberán comunicar al propietario del equipo el N° de Registro respectivo en un plazo no superior a 15 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la información indicada en los artículos precedentes.

Artículo 8º.-

Toda caldera tendrá adosada a su cuerpo principal y en un lugar visible, una placa que indique: el nombre del fabricante, el número de fábrica, el año de fabricación, la superficie de calefacción y la presión máxima de trabajo para la cual fue construida. Además se deberá individualizar al equipo con el número de registro asignado por el Servicio en forma visible e indeleble.

Título IV: De las Condiciones Generales de Instalación

Artículo 9º.-

Los generadores de vapor que tengan una superficie de calefacción igual o superior a 5 m² y cuya presión de trabajo exceda de 2,5 kgs/cm², se instalarán en un recinto denominado sala de calderas. Su construcción será de material incombustible y estará cubierta de techo liviano.

La sala de calderas no podrá estar ubicada sobre construcción destinada a habitación o lugar de trabajo.

La sala de calderas tendrá la amplitud suficiente para permitir, en forma segura, todos los trabajos de operación, mantención, inspección y reparación. Deberá disponer de adecuada ventilación y de buena iluminación.

La distancia mínima entre la caldera y las paredes del recinto será de 1 metro, como asimismo, entre la caldera y cualquier otro equipo o instalación.

Sobre el elemento o accesorio más elevado de una caldera se dejará un espacio libre de a lo menos un metro.

Además, deberá tener dos puertas o más, en direcciones diferentes, las que se mantendrán, en todo momento, libres de obstáculos que puedan impedir el paso. Se prohíbe mantener cerradas con llave las puertas, mientras las calderas estén funcionando, lo mismo que el empleo de chapas que sólo puedan abrir manualmente por dentro.

Artículo 14º.-

En toda caldera el operador deberá tener un acceso seguro y expedito a los dispositivos de mando y sus accesorios más elevados.

Los implementos que se utilicen para tal efecto deberán ser de material incombustible y de superficie antirresbaladiza.

Sobre el piso del pasillo más elevado habrá un espacio libre de a lo menos, un metro ochenta centímetros.

Título IX: De la Manipulación o Manejo de los Generadores de Vapor

Artículo 43º.-

Todos los generadores de vapor a que se refiere el presente Reglamento, incluyendo los de operación totalmente automático, deberán estar al cuidado de a lo menos, un

operador idóneo y responsable. Este personal deberá acreditar su idoneidad para el manejo de dicho equipo a su cargo, por medio de un certificado de competencia otorgado por el Servicio, el que tendrá validez nacional. Para tal objeto se requiere acreditar haber aprobado un curso de especialización o rendir un examen en un Servicio de Salud.

Artículo 44º.-

Será facultad de la autoridad sanitaria retirar el certificado de competencia de un operador, en cualquier momento, si a juicio de dicha autoridad, el operador no demostrara, en la práctica, idoneidad en el manejo del equipo.

Artículo 45º.-

En cada turno de trabajo el personal de operadores verificará, a lo menos una vez, el funcionamiento de todos los dispositivos de alimentación de agua, asimismo, se accionará manualmente la válvula de seguridad para asegurarse que no está adherida y purgará todos los niveles y automáticos de alimentación de agua.

Al producirse un cambio de turno, el operador no podrá abandonar el recinto de la sala de calderas antes que el operador que lo releve se haya recibido de la planta.