



Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Ciencias Exactas,

Físicas y Naturales

Escuela de Ingeniería Industrial



**Diseño de un Plan de Autoprotección
para un Sector del Hospital
Universitario de Maternidad y
Neonatología**



Autor:

AGUILAR, Carlos Marcelo

Matrícula:

32.282.825

Tutor:

Ing. PONTELLI, Daniel

Asesor:

Ing. BRUNELLI, Federico

CÓRDOBA, Marzo de 2018



AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen.

A mi madre, porque gracias a ella pude venir a Córdoba y permanecer en Córdoba. Su ayuda fue fundamental para el logro de este objetivo.

A mis abuelos y mi familia, por todo el apoyo y la ayuda. Su nieto es un profesional.

Al Ing. Daniel Pontelli, por tener la amabilidad de ser el director del proyecto integrador, por las horas de dedicación, la paciencia y el excelente trato que me brindó siempre.

Al Ing. Federico Brunelli, por abrirme las puertas de HUMN y colaborarme en todo momento.

Al personal del HUMN que colaboró en este trabajo.

Al Dr. Ing. José Luis Zanazzi por ayudarme a encontrar el tema del proyecto integrador y por toda su ayuda.

Al Ing. Rinaldo Rigazio y al Ing. Miguel Rico.

Al Ing. Raúl Funes y a la Ing. Laura Boaglio.

A la Ing. Eugenia Durand, por los consejos.

Al Gabinete Psicopedagógico, especialmente a Cecilia Cámara, por ayudarme a sortear los grandes y numerosos problemas externos, que me tocaron vivir en el transcurso de la carrera.

Al personal de Biblioteca la facultad, sede ciudad universitaria.

A mis compañeros, por la buena predisposición de siempre para trabajar en grupo.

Finalmente me despido con un pensamiento personal. En mi opinión el amor al estudio no solo se mide en el promedio o en el tiempo de realización de la carrera, ya que estos dependen en parte de las circunstancias de vida particulares de cada estudiante. El amor al estudio también se mide en la determinación de seguir estudiando a pesar de tener que soportar considerable dolor físico y psicológico debido a grandes y numerosos problemas externos que la vida le pone particularmente a un estudiante, y en la fuerza de voluntad para nunca darse por vencido y continuar hasta el fin a pesar de vivir situaciones altamente desfavorables para el estudio.

Gracias a todas las personas positivas que siempre colaboraron.



RESUMEN

En el presente trabajo se propone el diseño de un plan de autoprotección para un sector del Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología. La idea de realizar este trabajo nace de una necesidad de la institución de contar con un plan de autoprotección. El plan de autoprotección le permite al hospital aumentar la seguridad de los empleados y de los pacientes, ya que los prepara y organiza para responder con eficacia ante una emergencia. También el plan de autoprotección colabora en el cuidado del equipamiento del hospital y mejora la imagen del establecimiento. El trabajo se inicia con un capítulo introductorio donde se habla de la situación actual del hospital mostrando los puntos fuertes y los puntos débiles que tiene actualmente. Se comentan las actividades que se desarrollan en el hospital y se describe el proceso de trabajo. Se continúa luego con la evaluación del riesgo, donde se selecciona determinadas áreas que forman parte de los sectores de aplicación, las cuáles se encuentran ubicadas en el primer piso. Se analizan los pasillos y las escaleras, que constituyen los medios de escape, verificando sus dimensiones. Posteriormente se calcula la resistencia al fuego y se observan las condiciones de situación, construcción y extinción. En el siguiente capítulo se observan los medios de protección que dispone el hospital. También se desarrolla un plan de emergencia en el que se constituyen los equipos encargados de ejecutar el plan de autoprotección. Se propone el uso del sistema de clasificación TRIAGE para aumentar la eficiencia de las evacuaciones y se generan planos de recorrido. Finalmente se desarrolla una propuesta de implementación del plan de autoprotección en el hospital.

ABSTRACT

This work proposes the design of a self-protection plan for a sector of the maternity and neonatology university hospital. The idea of doing this work arises from a need for the institution to have a plan for self-protection. The self-protection plan allows the hospital to increase the safety of employees and patients as it prepares and organizes them to respond effectively to an emergency. The self-protection plan also contributes to the care of hospital equipment and improves the image of the establishment. The work begins with an introductory chapter, which discusses the current situation of the hospital showing the strengths, and weaknesses it currently has. The activities carried out in the hospital are discussed and the work process is described. Then the risk assessment is calculated, selecting certain areas that are part of the application sectors, which are located on the first floor. The corridors and stairs, which constitute the means of escape, are analyzed, verifying their dimensions. Then the fire resistance is calculated and the conditions of situation, construction and extinction are observed. The following chapter shows the means of protection provided by the hospital. An emergency plan is also developed in which the teams in charge of executing the self-protection plan are formed. The use of the TRIAGE classification system is proposed to increase evacuation efficiency and route plans are generated. Finally, a proposal for the implementation of the self-protection plan in the hospital is developed.



INDICE

Contenido:

Introducción	1
Objetivos	2
Marco de referencia de normativas.....	3
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN AL H.U.M.N.	4
1.1. – Introducción al capítulo:.....	5
1.2. - Presentación del hospital y reseña histórica	5
1.2.1. - Modelo Institucional	5
1.3. - Misión y visión:.....	7
1.4. - Actividades que involucran al Hospital:	8
1.4.1. - Comentarios sobre las actividades:	8
1.5. - Organigrama del HUMN:.....	9
1.6. - Descripción del proceso general de atención de los pacientes:	11
1.7. - Análisis FODA:	13
1.7.1.- Distancia de bomberos a HUMN.....	14
1.8.-Concepto de Plan de Autoprotección (PAP)	15
1.8.1.-Requisitos legales.....	17
1.8.2.-Experiencia en otros hospitales	18
CAPÍTULO 2: SECTORIZACIÓN	19
2.1.- Introducción al capítulo	20
2.2.- Lugar de aplicación del PAP	20
2.3.- Concepto de sector de incendio	20
2.4.- Escaleras de emergencia.....	22
2.4.1.- Sectores de evacuación.....	25
2.5.- Propuesta de sectorización	25
2.5.1.- Sectorización de zona 1.....	27
2.5.2.- Sectorización de zona 2.....	31
2.5.3.- Sectorización de zona 3.....	32
2.6.- Características de los elementos utilizados en la sectorización	33
2.6.1.- Características de las puertas cortafuego.....	34
2.6.2.- Características del vidrio resistente al fuego	34
2.6.3.- Características de las placas DURLOCK	35
2.6.4.- Características del retenedor magnético.....	35



CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE RIESGO	36
3.1.-Introducción al capítulo:	37
3.2.- Física del fuego.....	37
3.3.- Cálculo de las superficies de piso:.....	38
3.4.-Circulaciones	40
3.5.- Factor de ocupación.....	42
3.5.1.- Cálculo del número de unidades del ancho de salida.....	43
3.5.2.- Verificación del ancho de los medios de escape.....	44
3.6.-Resistencia al fuego:	45
3.6.1.- Resistencia al fuego de los elementos constitutivos:	46
3.6.2.- Concepto de carga de fuego:	48
3.6.3.- Consideraciones del cálculo de la carga de fuego	48
3.6.4.- Cálculo de la carga de fuego en el sector de incendio.....	49
3.7.- Resistencia al fuego de los muros.....	51
3.8.- Condiciones de situación, construcción y extinción	52
3.8.1.- Condiciones generales	53
3.8.2.- Condiciones específicas	54
3.9.- Otros riesgos	55
3.9.1.- Tubos de oxígeno	55
3.9.2.- Ventanas	56
3.9.3.- Espacio limitado para incubadora.....	57
CAPÍTULO 4: MEDIOS DE PROTECCIÓN	59
4.1.- Introducción al capítulo	60
4.2.- Medios de protección contra incendios	60
4.3.- Medios de protección disponibles en HUMN	61
4.4.- Instalaciones de extinción.....	61
4.4.1.- Extintores portátiles.....	62
4.4.2.- Extintores en HUMN, cantidad y posición	62
4.5.- Bocas de incendio equipadas (BIE)	67
4.5.1.- BIE en HUMN, cantidad y posición.....	67
4.6.- Instalaciones de detección de incendios	69
4.7.- Iluminación de emergencia.....	69
4.7.1.- Iluminación de emergencia en HUMN.....	70
4.8.- Señalización de los medios de egreso.....	72
4.8.1.- Señalización en HUMN.....	72



4.9.- Alarmas	77
4.10.- Sistema de suministro de energía de emergencia	77
4.11.- Medios humanos.....	77
4.11.1.- Turnos de trabajo y cantidad de personal	77
4.11.2.- Grupos de emergencia	78
4.12.- Medios de protección propuestos	79
CAPÍTULO 5: PLAN DE EMERGENCIA.....	80
5.1.- Introducción al capítulo	81
5.2.- Clasificación de las emergencias	81
5.3.- Equipos de emergencia	81
5.3.1.- Roles generales	81
5.3.2.- Composición de equipos y roles específicos.....	82
5.4.- Secuencia de acciones a realizar	85
5.4.1.- Plan de alarma	85
5.4.2.- Plan de extinción.....	86
5.4.3.- Plan de evacuación.....	87
5.5.- Diagramas de actuación ante un incendio.....	88
5.6.- Sistema TRIAGE para determinar prioridad de evacuación.....	90
5.6.1.- Uso del sistema SITECS.....	90
5.6.2.- Facilidad de evacuación del paciente (F.E.P.)	90
5.6.3.- Complejidad de Cuidados para Evacuación y Estancia (C.C.E.E.).....	91
5.6.4.- Sectores de aplicación del TRIAGE	93
5.7.- Planos de circulación para evacuación	95
5.8.- Estimación de los tiempos de evacuación	98
5.8.1.- Estimación de los tiempos de evacuación utilizando dos equipos	103
CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN.....	106
6.1.- Introducción al capítulo	107
6.2.- Consideraciones	107
6.3.- Divulgación del PAP.....	107
6.4.- Selección de los miembros de los equipos de emergencia	108
6.4.1.- Capacitación a los equipos armados.....	109
6.4.2.- Mantenimiento de la capacitación del personal.....	110
6.5.- Mantenimiento de los medios de extinción	110
6.5.1.- Mantenimiento de los extintores	111
6.5.2.- Mantenimiento de las bocas de incendio.....	111



6.6.- Investigación de siniestros	113
6.7.- Simulacros de emergencia	113
6.8.- Actualización del PAP	114
6.9.- Diagrama resumen de implementación.....	114
BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXOS:	118
Anexo 1: Plano del primer piso	119
Anexo 2: Procedimiento de traslado de pacientes críticos.....	120
Anexo 3: Tareas específicas de los equipos en el plan de emergencia.....	121
Anexo 4: Directorios telefónicos de equipos de emergencias y ayuda exteriores	139
Anexo 5: Folleto del vidrio resistente al fuego	140
Anexo 6: Folleto del retenedor magnético	141
Anexo 7: Folleto de puertas cortafuego.....	143



Introducción

El Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología (HUMN) dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba, no dispone en la actualidad de un plan de autoprotección (PAP), hecho que deja vulnerable a la institución ante la ocurrencia de un siniestro. Al no contar con un procedimiento adecuado que pueda servir para afrontar esta contingencia, su personal no está entrenado para actuar de modo coordinado para responder y lograr superar la situación, salvando vidas, minimizando los daños y las pérdidas. Las medidas de seguridad siempre son puntos importantes a tener en cuenta, sobretodo en instituciones que involucren la circulación permanente de personas donde es necesario contar con todas las medidas de protección para la prevención de consecuencias mayores en caso de ocurrir siniestros.

Como consecuencia de esto es que se le da importancia a tener un plan de autoprotección como una de tantas medidas de seguridad necesarias que deben existir en las instituciones sanitarias argentinas. Un plan de autoprotección (PAP) le permitirá al Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología (HUMN) estar mejor preparado para reaccionar ante la ocurrencia de una eventualidad que pueda poner en peligro la vida de las personas, tanto los profesionales y el personal que trabajan en dicha institución, los alumnos que asisten a las clases que se dictan en dicha institución, pero fundamentalmente a los pacientes que son asistidos en ella.

Hay que tener en cuenta que ellos pueden ser muy vulnerables por su incapacidad para reaccionar, como es el caso de los neonatos. Dicho plan les permite organizarse a los empleados de la institución para que cada persona sepa el rol que debe cumplir ante una eventualidad, y sepa también donde debe estar, hacia donde debe dirigirse y cómo proceder. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, este trabajo tiene como objetivo el proponer un diseño de un plan de autoprotección para un sector del Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología, y así contribuir a mejorar la seguridad de la institución.

Se puede definir al plan de autoprotección como un documento que persigue los objetivos de conocer la edificación, sus instalaciones, la peligrosidad de los distintos sectores, conocer los medios de protección contra incendios actualmente disponibles, salvaguardar la vida de los ocupantes del inmueble y disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas que organicen con rapidez y eficacia las acciones a emprender para el control de las emergencias, coordinando esfuerzos para evitar superposición de acciones (Baldi, 2002) En este trabajo el alcance del PAP abarca un sector del primer piso del Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología, el cual fue designado de acuerdo a la conveniencia de la institución.



Objetivos

Objetivos generales:

- Colaborar en el desarrollo de un plan de autoprotección para el Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Integrar los conocimientos adquiridos de la carrera y aplicarlos a mejorar la seguridad de una institución pública.

Objetivos específicos:

1. Establecer un modelo sobre cómo preparar e implementar un PAP en un sector del hospital de modo que luego pueda ser extendido al resto.
2. Realizar una descripción de la situación actual de la institución haciendo hincapié en las medidas de protección existentes analizando cuáles están presentes y que carencias existen.
3. Conformar grupos de personas que formarán los equipos que participan en el plan de autoprotección y determinar los roles de cada integrante.
4. Determinar los recorridos y puntos de encuentro necesarios para realizar una evacuación eficaz.
5. Elaborar documentación gráfica con la señalización vinculada a los aspectos de la seguridad.
6. Proponer una clasificación de la criticidad de los pacientes según el método TRIAGE para poder evacuarlos más eficazmente.
7. Proponer un plan de mantenimiento de los protocolos de actuación para asegurar que los empleados estén siempre preparados para ejecutar adecuadamente el plan de autoprotección.

Marco de referencia de normativas

En el presente trabajo se tiene en cuenta la normativa legal de indica las pautas a seguir para lograr una eficaz protección contra incendios. Se puede nombrar por ejemplo el Decreto Reglamentario 351/1979 de la ley 19587 Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, el que en su anexo VII, correspondiente a los artículos 160 a 187 se encuentran una serie de definiciones y consideraciones las que se toman como base para desarrollar el trabajo. Por ejemplo se pueden mencionar los conceptos de carga de fuego, coeficiente de salida, factor de ocupación, entre otros. Estos son utilizados en el capítulo 2 de este trabajo para el desarrollo de los cálculos correspondientes.

Con base en la norma legal antes mencionada, se calcula el riesgo de incendio del edificio, y también se evalúan los medios de escape, teniendo en cuenta los anchos mínimos permitidos que deben cumplir los pasillos, corredores y escaleras. Así mismo, se obtiene el factor de ocupación, lo que permite determinar el número de personas a ser evacuadas, y la cantidad de los medios de escape que deberían existir en la institución. También, con base en la norma legal se tienen en cuenta los requisitos que deben cumplir las cajas de escaleras, y el potencial extintor mínimo de los matafuegos.

Es necesario mencionar también que en el presente trabajo se toman como referencia varias de las pautas mencionadas en las normas NFPA 101 (National Fire Protection Association), referidas al código para la seguridad de la vida humana contra incendios en edificios y estructuras. Dichas normas NFPA han sido aprobadas por el American National Standards Institute (ANSI), donde se busca lograr un consenso en temas de incendio y de seguridad. Es necesario mencionar que NFPA no aprueba, certifica, ensaya o inspecciona productos, diseños o instalaciones, sino que lo que brinda pautas y recomendaciones.

Algunos de los requisitos establecidos en las normas NFPA que se tendrán en cuenta para el análisis de la institución, son por ejemplo las que aparecen en el capítulo 19, de ocupaciones sanitarias existentes, y también a las que aparecen en el capítulo 21, de instalaciones sanitarias existentes para pacientes ambulatorios. Asimismo, se tendrán en cuenta las recomendaciones que aparecen en el capítulo 7 de la normativa NFPA, relacionado a los medios de egreso.



CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN AL H.U.M.N.

1.1. – Introducción al capítulo:

En el presente capítulo se realiza una introducción para conocer como fue el nacimiento del Hospital de Maternidad y Neonatología, y saber cómo fue evolucionando a lo largo del tiempo hasta la actualidad. En este capítulo también se da a conocer cuáles son los servicios que brinda actualmente a la sociedad, y se hace mención a la participación estudiantil en la institución, principalmente involucrando a los estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de Córdoba. También en este capítulo se realiza un análisis de la misión y visión que adopta la institución y los objetivos que persigue alcanzar.

En este capítulo se muestra también el organigrama de la institución con el que se da a conocer cuáles son las áreas que posee y de quien depende cada área. Se realiza también la descripción de cuáles son las zonas seleccionadas para la realización del plan de autoprotección y se comenta la justificación de la elección de dichas zonas. También se realiza la descripción del proceso general de atención a los pacientes donde podemos apreciar como es el recorrido que deben realizar los pacientes cuando son atendidos. Finalmente se realiza un análisis FODA para conocer mejor la situación actual de la institución y se comenta qué es y en qué consiste un plan de autoprotección (PAP).

1.2. - Presentación del hospital y reseña histórica

En el año 1923 y bajo la dirección de obra del Ingeniero F. Weiss, Jefe de Zona de la Dirección de Arquitectura de la Nación, comenzó la construcción del entonces denominado Instituto de Maternidad y el 27 de febrero de 1932, se inaugura oficialmente. En abril de 1942 por un decreto del Poder Ejecutivo de la Nación, se crea la Escuela de Puericultura (transformada posteriormente en Instituto de Puericultura) que funcionaría como una dependencia anexa a la Cátedra de Clínica Obstétrica. (“HUMN, reseña histórica y modelo institucional”)

En diciembre de 1970 por Resolución Rectoral Nº 509, se fusionan los Institutos de Maternidad y Puericultura y se crea el Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología, integrado por la Cátedra de Clínica Obstetricia, el Servicio de Neonatología y los servicios de apoyo de diagnóstico y tratamiento. A partir del año 1971, se incorpora la II Cátedra de Clínica Ginecológica, creándose para su funcionamiento el nuevo servicio del hospital.

1.2.1. - Modelo Institucional

El Hospital cuenta con tres Servicios-Cátedras que conforman una unidad asistencial para la atención de la madre y el niño: Obstetricia, Pediatría, Ginecología y Neonatología. Hospital Escuela que brinda apoyo docente a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad, tanto de pre-grado como de post-grado de la carrera de Medicina y a las distintas Escuelas auxiliares de dicha facultad. El apoyo se hace extensivo a otras facultades (Ciencias Químicas, Odontología) y otras dependencias universitarias y extrauniversitarias de la ciudad de Córdoba, otras provincias e internacionales.

Es un Centro de Salud de alta complejidad que adquiere característica de Hospital de Referencia para la atención de pacientes de la ciudad y provincia de Córdoba, como también de provincias vecinas tanto en TocoGinecología como Neonatología, contando además con importantes servicios complementarios de diagnóstico y tratamiento. A partir del año 1998 y constituido Hospital de Autogestión, se ha dado un significativo impulso a las prestaciones a Obras Sociales. Ello ha motivado la realización de importantes reestructuraciones físicas y funcionales que se han operado y se continúan realizando. Las mismas incluyen la remodelación de sus instalaciones: nuevas habitaciones de internación, equipadas con todo confort; nuevos

consultorios externos, de concepción moderna que permiten la atención personalizada de la paciente; refuncionalización de salas de espera, equipadas con mobiliario moderno y galerías de circulación; nuevas salas de parto, partos y recepción de recién nacido y proyectos de obras ideadas para mejorar la prestación de Servicios al Paciente.

Resulta importante señalar los convenios celebrados con la dirección de asistencia social del personal universitario (DASPU) y con la mutual estudiantil PASOS (plan de asistencia social solidaria) para la asistencia de sus afiliados. En este sentido, se encuentran en tramitación otros convenios a firmarse con otras obras sociales. Debe destacarse la importante función social que cumple la Institución en la atención de pacientes carentes de recursos y que en la actualidad representan aproximadamente el 35 % de la demanda.

En el año 1999 se implementó un novedoso sistema que permitió a médicos firmar convenios con el Hospital para la atención de sus pacientes privados en la Institución, ello permitió reforzar los recursos económicos a través de este nuevo aporte. Desde el año 2003 se lleva a cabo en la Institución el Programa de Salud Sexual y Procreación Responsable aprobado por Resolución N°110/03 del Honorable Consejo Directivo de la Universidad Nacional de Córdoba, para lo cual se creó en el Hospital el Departamento de Salud Sexual y Procreación Responsable (RI N° 74/04).

El Proyecto se incorpora al “Programa de Maternidad y Paternidad Responsable” que implementa el Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba en adhesión al “Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable” creado por Ley 25.673. El programa tiene como objetivo cimentar un cambio de conciencia que promueva la salud sexual como derecho, la prevención de las enfermedades de transmisión sexual, evitar los embarazos no programados y reducir el número de abortos. En este marco, la Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la U.N.C. participa como enlace con la comunidad estudiantil.

La entrega gratuita de los métodos anticonceptivos – entre los que se incluyen los suministrados por vía oral, dispositivos intrauterinos y preservativos – requiere la prescripción de un profesional quien deberá acordar junto a la paciente el más adecuado, para lo cual el Hospital cuenta con un equipo de médicos especialistas que evalúan a las pacientes y efectúan los controles pertinentes.

En adición, el Hospital se encuentra en tratativas para firmar un convenio con el ministerio de salud pública de la nación integrando al nosocomio al “programa para control preventivo del cáncer de útero”, donde la función de esta Institución sería la del control de calidad de los estudios de papanicolau efectuados en 8 provincias del N.E. y N.O. argentino. En síntesis, el objetivo que persigue el hospital a través de la nueva concepción, es el de seguir brindando una atención de primer nivel, de calidad, eficiente y eficaz, creciendo en forma continua y desarrollándose en beneficio de la comunidad.

Se trabaja sobre dos ejes orientado hacia la Calidad:

1º) Incrementar la inversión en recursos humanos para la parte asistencial y de servicios de apoyo.

2º) Fortalecimiento Institucional a través de la inversión en bienes de capital (equipamiento) para mantener y mejorar la capacidad operativa para colaborar a la prestación del mejor servicio posible a la sociedad.



Imagen 1.1.- HUMN desde afuera

Teniendo en cuenta los dos ejes mencionados anteriormente, se puede comentar que en el caso de la inversión en recursos humanos el PAP permite cuidar esos recursos humanos, ya que el PAP aumenta las posibilidades de supervivencia y la protección tanto de los pacientes como de los recursos humanos que trabajan en el Hospital. De la misma manera el PAP colabora en el cuidado del equipamiento ya que al tener equipos de emergencia capacitados para sofocar un incendio se puede lograr que el incendio no afecte el equipo en los que se invirtió. Por estas razones el PAP está cumpliendo aspectos de estos ejes orientados hacia la calidad.

1.3. - Misión y visión:

El concepto de misión es el de una declaración del propósito de la organización, es lo que desea lograr en el entorno más amplio, que sirve de objetivos de apoyo detallado que guía a toda una empresa (Kotler & Armstrong, 2008). Teniendo en cuenta este concepto se definen la misión y visión del HUMN:

- Visión:
 - Posicionar a la organización como un centro de salud destacado en la sociedad
- Misión:
 - Crecer continuamente y desarrollarse en beneficio de la sociedad
 - Incrementar la inversión en recursos humanos y en la parte asistencial y de servicios de apoyo.
 - Mantener y mejorar la calidad de atención e incrementar la inversión en equipamiento y capacidad operativa.
 - Atraer al mayor número de público posible para permitirles acceder a una atención de calidad.
 - Lograr una formación de excelencia en la participación que la institución tiene en las carreras que tienen cursos en la institución.

El plan de autoprotección (PAP) puede contribuir a alcanzar la misión buscada por el Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología (HUMN), ya que si la institución cuenta con un PAP entonces logra destacarse y contribuye a posicionarse por sobre otros centros de salud que no poseen un PAP. Además el HUMN al desarrollar un PAP también es una forma de crecer y desarrollarse en beneficio de la sociedad ya que el beneficio es aumentar la seguridad de las personas que se atienden en la institución.

1.4. - Actividades que involucran al Hospital:

- Cuidado de la salud de las mujeres embarazadas.
- Cuidado de los niños (pediatría).
- Enseñanza a estudiantes de Medicina.
- Participación en trabajos de investigación.
- Extensión universitaria.
- Actividades relacionadas a la ayuda reproductiva en el instituto universitario de medicina reproductiva (IUMER).
- Museo del niño y de la mujer.

1.4.1. - Comentarios sobre las actividades:

En el HUMN se realizan también actividades de docencia de pregrado y postgrado. Las actividades de pregrado son el dictado de las cátedras de obstétrica, ginecología, anatomía patológica y pediatría. Dichas cátedras dependen de la facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Córdoba. En cuando a las actividades de postgrado, el HUMN sirve de apoyo a carreras como nutrición y bioquímico. En lo referente a la extensión universitaria, el HUMN se lleva a cabo programas como por ejemplo los de salud sexual.

El IUMER tiene como objetivo ayudar a las parejas que tienen dificultades para lograr un embarazo, por lo que se realizó una inversión considerable en la compra de equipamiento y hormonas necesarias para lograr cumplir con su objetivo. La imagen siguiente muestra uno de los equipos.



Imagen 1.2.- Equipo del IUMER

Por otro lado, el Museo del Niño y la Mujer, ubicado dentro del HUMN, tiene por objetivos coleccionar, conservar y exhibir los diferentes elementos relacionados con la temática del niño y la mujer, que sirven para la educación e investigación científica.



Imagen 1.3.-Museo del niño y la Mujer

Como se puede observar, el Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología es una institución muy importante para los ciudadanos de la capital de la provincia de Córdoba por todos los servicios que presta y su colaboración en la sociedad, y además por el gran valor histórico que tiene esta institución. Por todo esto es importante mejorar constantemente la institución en todos los aspectos que se puedan y más si se trata de cuestiones que tienen que ver con la seguridad de las personas y pacientes que acuden a la institución.

1.5. - Organigrama del HUMN:

En la siguiente página se observa el organigrama del HUMN y la descripción de los procesos que se llevan a cabo. En dicho organigrama se pueden ver las diferentes áreas y las dependencias.

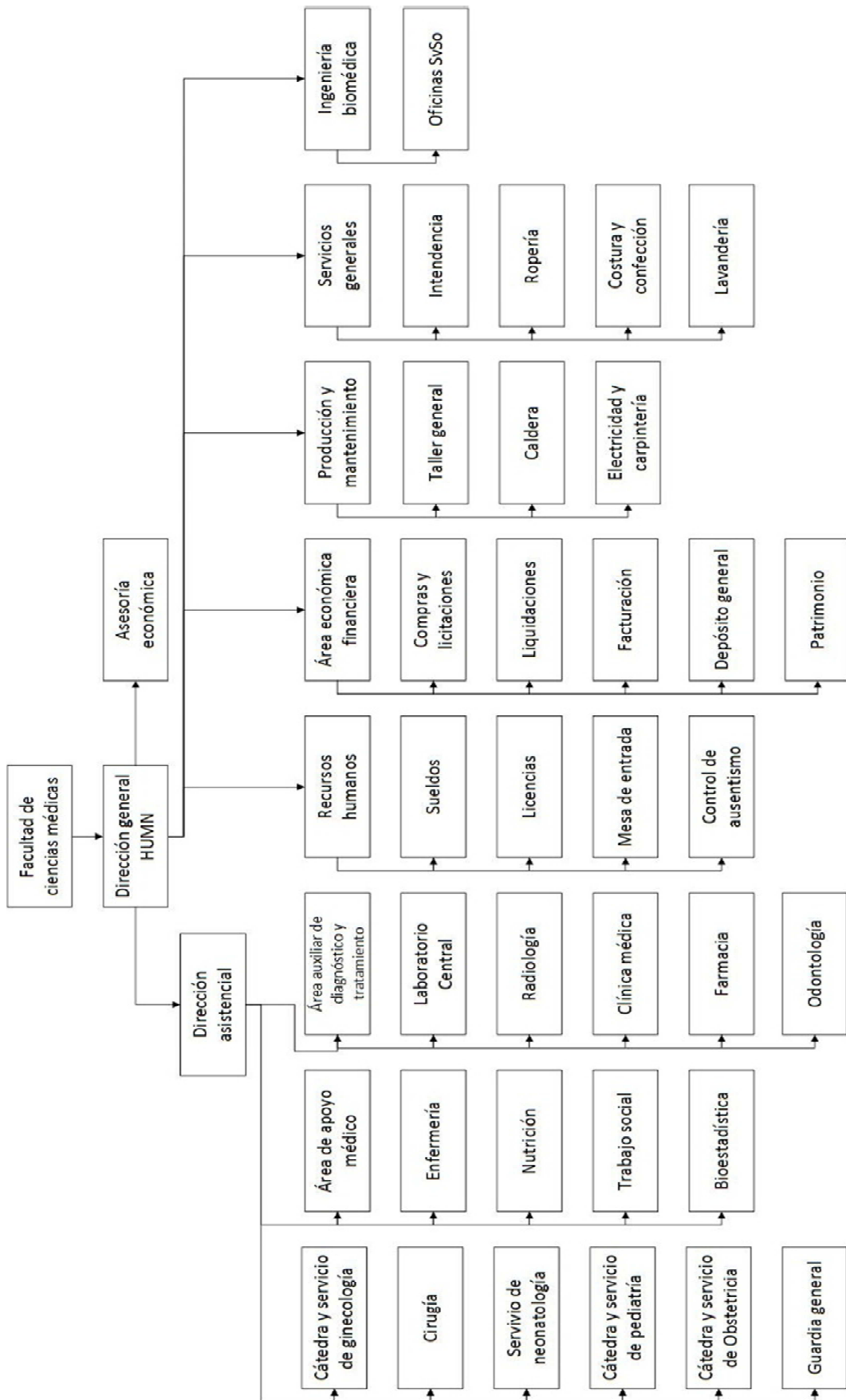


Imagen 1.4.-Organigrama

1.6. - Descripción del proceso general de atención de los pacientes:

El proceso comienza con el ingreso del paciente, que puede ser por uno de los tres medios siguientes, los cuales son por un parto programado, por una cirugía programada, o por la guardia en el caso de una urgencia. En el caso de un parto programado, el paciente es dirigido a la sala de partos y en caso de complicaciones es dirigido al quirófano. Si el paciente tenía una cirugía programada, accede directamente al quirófano. En el caso de una emergencia en la guardia, el médico valora la situación del paciente y determina si va al quirófano o a la sala de partos. Una vez producido el parto, el paciente es dirigido a internación, y en aquellos casos que el médico lo considere necesario, el bebé es internado en la unidad de terapia intensiva neonatal (UTI).

Una vez lograda la completa recuperación del paciente y cuando los médicos lo consideren adecuado, el paciente luego de la internación es dado de alta y es enviado a su domicilio. Los procesos de quirófano, sala de partos, y UTI neonatal, son asistidos por los procesos de laboratorio central, diagnóstico por imágenes, y esterilización. El proceso de cocina, asiste al proceso de internación, proveyendo la alimentación adecuada a cada paciente, y también asiste a los procesos de esterilización, diagnóstico por imágenes, y laboratorio central, proveyendo comida al personal de dichas áreas, así como también provee la comida al personal de guardia.

Los procesos de instalaciones auxiliares, lavandería, y administrativos, brindan sus servicios a todos los procesos anteriormente mencionados. En el caso de que el paciente ingresó a la guardia y el médico consideró no necesaria la internación, el paciente es enviado a su domicilio, con el correspondiente tratamiento. La imagen 1.5 muestra la descripción general del proceso de atención a los pacientes. El proceso principal se indica con el recuadro de color rojo en la imagen 1.5, y los procesos secundario o de asistencia, se indican con colores de fondo amarillo. De esta forma queda conformado el esquema de trabajo que se lleva a cabo en el sector en cuestión. Cuando se menciona a las instalaciones auxiliares, es para referirse a los sistemas de iluminación, aire acondicionado y calefacción, instalaciones sanitarias, etc.

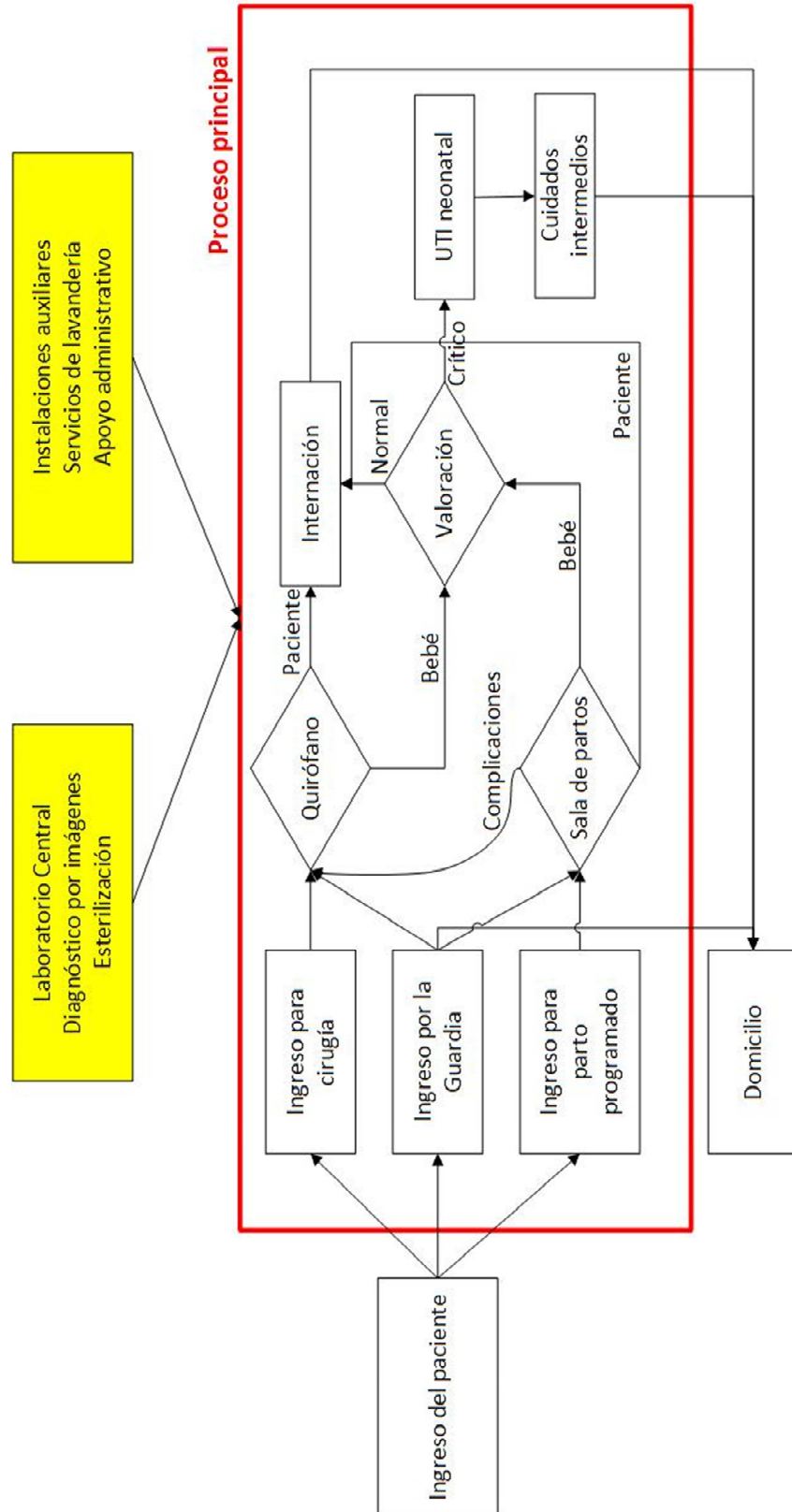


Imagen 1.5.-Proceso

1.7. - Análisis FODA:

A fin de plantear los aspectos que intervienen y la manera en que estos afectan se aplica el método FODA. El análisis FODA es la evaluación general de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para una organización, y es una manera para analizar el entorno interno y externo de la institución en cuestión, (Kotler & armstrong, 2012).

Para realizar el análisis FODA, solamente se tuvieron en cuenta los aspectos relacionados con la seguridad del hospital y de cómo se vería afectada con la realización del plan de autoprotección. No se consideraron otros aspectos del centro de salud, porque no se quiso desviar la atención del tema principal, por eso es que en el análisis de los puntos fuertes, puntos débiles, las oportunidades y las amenazas, no se tiene en cuenta toda la problemática actual de la institución (como puede ser por ejemplo los riesgos de accidentes de contaminación de las muestras en el sector de esterilización debido a que los diferentes subprocesos se realizan en diferentes espacios físicos, etc.) sino que solamente me interesó realizar el análisis desde la óptica del plan de autoprotección.

Las fortalezas incluyen capacidades internas, recursos, y factores circunstanciales positivos que pueden ayudar a la compañía a atender a sus clientes y alcanzar sus objetivos. Las debilidades comprenden limitaciones internas y factores circunstanciales negativos que pueden interferir con el desempeño de la empresa. Las oportunidades son factores favorables o tendencias presentes en el entorno externo que la compañía puede explotar y aprovechar.

Las amenazas (o riesgos) son factores externos desfavorables o tendencias que pueden producir desafíos en el desempeño. La compañía debe analizar su entorno para encontrar oportunidades atractivas y evitar amenazas externas; debe estudiar sus fuerzas y debilidades, para determinar cuáles oportunidades puede aprovechar mejor. La meta es empatar las fortalezas de la compañía con oportunidades atractivas del entorno, eliminando o reduciendo así las debilidades y minimizando las amenazas.

Puntos fuertes	Puntos débiles
<ul style="list-style-type: none">• El edificio esta cercano a la central de bomberos, en comparación con otros centros de salud. Lo que ayuda a una rápida respuesta.• Buen espacio en la calle Rodríguez Peña, para que equipos de auxilio trabajen frente al hospital.• Buena voluntad y deseos de mejorar del personal, en lo relacionado a los sistemas de seguridad y protocolos	<ul style="list-style-type: none">• El edificio no dispone de todos los sistemas y medios necesarios para reaccionar ante una eventualidad• Antigüedad del edificio no permite demasiadas mejoras• Al no tener actualmente un PA, existen riesgos en la vida de las personas que circulan en el Hospital• En el estacionamiento no se respeta el lugar destinado al ingreso de camión de bomberos, lo que dificulta su ingreso en caso de emergencia.• Pacientes que no pueden ser evacuados como son los de neonatología.

Imagen 1.6.1- análisis FODA

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">Al ser la seguridad prioridad, posibilidad de lograr el apoyo de autoridades de la UNC y la nación, para mejorar la institución.	<ul style="list-style-type: none">Si las demás instituciones de salud de la provincia adoptan un PA, y este Hospital no lo hace, puede ser visto por la sociedad como una institución insegura o con carencias en el aspecto de seguridad, sobretodo al tratarse de una dependencia de la UNC, de la que se espera que sea un ejemplo para las demás instituciones.

Imagen 1.6.2.- análisis FODA

1.7.1.- Distancia de bomberos a HUMN

Debido a la importancia que tiene el tiempo que demora de los bomberos a la hora de colaborar en la extinción de un incendio, es importante señalar que el HUMN está en una ubicación favorable, ya que como se muestra en la imagen 1.7, está a menos de 10 cuadras de esa central. Esa distancia es la que deberían recorrer los camiones de bomberos circulando en el sentido del tráfico en cada tramo del camino, por lo que es la distancia real.

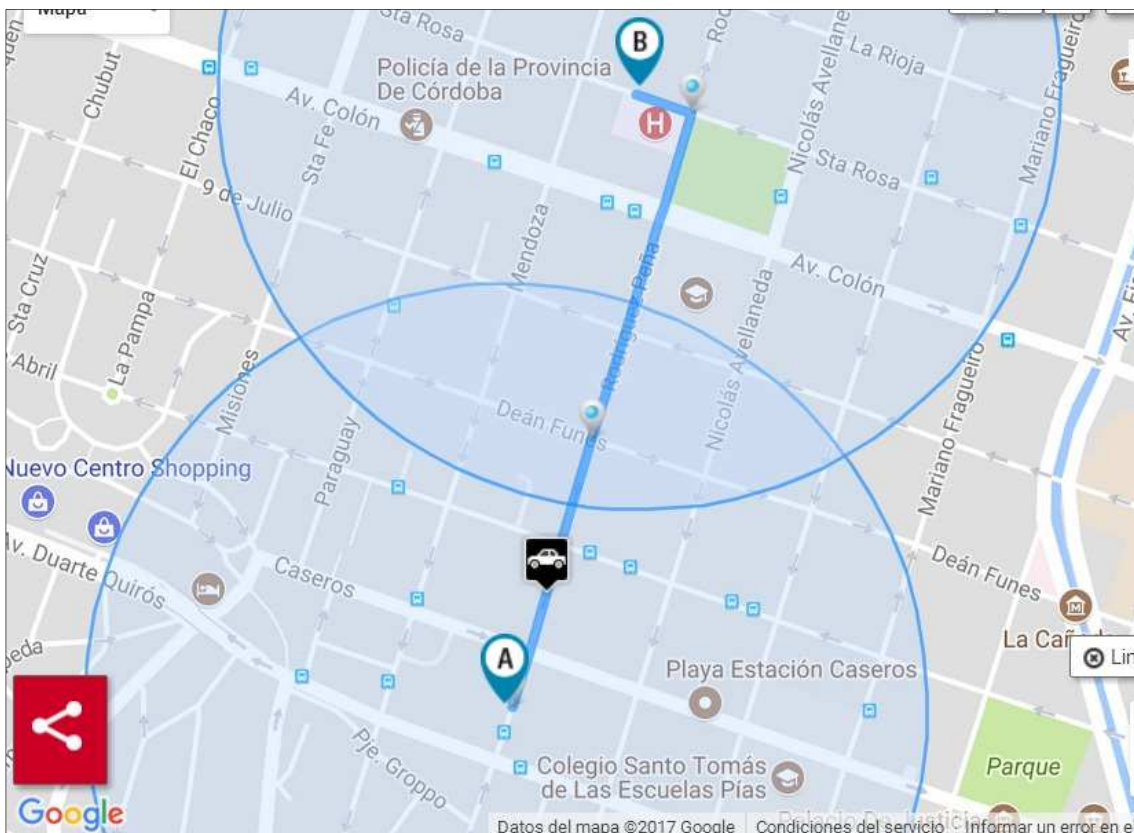


Imagen 1.7.- Distancia entre el HUMN y la central de bomberos

En la imagen 1.7, el punto señalado como B corresponde a la ubicación del HUMN en la intersección de las calles Rodríguez Peña y Santa Rosa del barrio Alberdi, y el punto señalado como A corresponde a la ubicación de la central de bomberos de Córdoba en la calle Mariano Moreno 250, del barrio Alberdi.

Como se puede concluir del análisis FODA, la realización del plan de autoprotección le aportará beneficios al hospital, y minimizará las amenazas existentes relacionadas. Además permitirá un mejor aprovechamiento de los puntos fuertes que están directamente relacionados con la respuesta ante un incendio.

Por Otro lado posibilitará disminuir el riesgo de vida de las personas que estén dentro del hospital en el momento de producirse un incendio, y también permitirá mejorar la imagen de la institución ya que el plan de autoprotección permitirá aumentar la seguridad de la misma.

1.8.-Concepto de Plan de Autoprotección (PAP)

El manual de autoprotección es un documento que asesora a una organización desde el punto de vista de la protección de un incendio, (Baldi, 2002). Persigue los siguientes objetivos:

- Conocer la edificación y sus instalaciones, su contenido y la peligrosidad de los distintos sectores.
- Conocer los medios de protección contra incendio disponibles, las carencias y las necesidades que deban ser atendidas prioritariamente. Evitar las causas desencadenantes de emergencias y minimizar sus efectos si alguna de ellas se hubiera desencadenado.
- Salvaguardar las vidas de los ocupantes del inmueble y asegurar su evacuación en cada de siniestro.
- Retomar el ritmo normal de las actividades en el menor tiempo posible.
- Disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas que organicen con rapidez y eficacia las acciones a emprender para el control de las emergencias, coordinando esfuerzos para evitar superposición de acciones.
- Conocer los elementos de lucha contra el fuego, existentes en el inmueble, y garantizar la seguridad de su buen funcionamiento.

El manual de autoprotección está conformado por cuatro documentos básicos, que son los siguientes:

- Documento 1: evaluación del riesgo.
- Documento 2: determinación de los medios de protección.
- Documento 3: elaboración del plan de emergencia.
- Documento 4: implantación.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada uno de los cuatro documentos mencionados anteriormente:

Documento 1: evaluación del riesgo.

Este documento tiene por objetivo enunciar y valorar las condiciones de riesgo de los edificios con relación a las actividades que desarrollan y los medios de protección disponibles. El documento de evaluación de riesgo puede contener algunos de los siguientes títulos:

- Análisis de los medios materiales implicados en el riesgo: análisis del riesgo potencial, el entorno de las edificaciones, situación, emplazamiento y accesos.
- Descripción breve del continente.
- Productos y procesos.
- Condiciones de situación.
- Ubicación y características de las instalaciones.
- Sectores de incendio.
- Factores de ocupación.
- Comunicaciones verticales.
- Vías de evacuación existentes.
- Inventario de riesgo de incendios.
- Evaluación de riesgo.
- Riesgo de incendio.
- Condiciones de evacuación.

Documento 2: determinación de los medios de protección.

Este documento tiene por objetivo determinar los medios materiales y humanos disponibles y precisos. Definir los equipos y sus funciones y otros datos de interés para garantizar la prevención de riesgos y el control inicial de las emergencias que ocurran. En este documento se pueden encontrar algunos de los siguientes títulos:

- Inventario de los medios materiales existentes.
- Instalaciones de detección de incendios.
- Instalaciones de extinción.
- Alumbrado de emergencia.
- Medios de comunicación y de transmisión de alarmas.
- Adecuación de los medios materiales existentes.
- Medios asistenciales.
- Medios humanos.

Documento 3: elaboración del plan de emergencia.

Este documento tiene por objetivo definir la secuencia de operaciones que se desarrollan para el control de las emergencias. Con ello se adecuará a estas operaciones la disponibilidad de medios y materiales. Este documento contiene algunos de los siguientes títulos:

- Factores de riesgo y clasificación de las emergencias.
- Clasificación de las emergencias según la gravedad.
- Acciones a emprender en cada caso: la alerta, la alarma, la intervención, el apoyo, actuaciones especiales.
- Equipos de autoprotección, su composición y denominación.
- Funciones de cada miembro de los equipos.
- Denominación, misiones y composición de los equipos de autoprotección:
 - Equipo de alarma y evacuación.
 - Equipo de primeros auxilios.

- Equipo de intervención.
- Centro de control.
- Equipos de apoyo.
- Jefe de intervención.
- Jefe de emergencia.
- Selección de los componentes de los equipos de autoprotección:
 - Jefe de emergencia.
 - Jefe de intervención.
 - Jefe de equipo de alarma y evacuación.
 - Jefe de equipo de intervención.
 - Miembro del equipo de alarma y evacuación.
 - Miembro del equipo de intervención.
 - Miembro del equipo de apoyo.
- Esquemas operacionales para el desarrollo del plan de emergencia.

Documento 4: implantación.

Este documento tiene por objetivo crear un programa de implantación de los puntos tratados en los documentos anteriores, desde la adecuación de los medios materiales existentes (instalaciones generales, vías de evacuación, señalización, alumbrados especiales, sistemas de protección contra incendios, comunicaciones, transmisiones de alarma, etc.), hasta los medios humanos para la creación de los equipos de autoprotección y de organización. Este documento puede contener algunos de los siguientes títulos:

- Responsabilidades.
- Organización.
- Mantenimiento del sistema de autoprotección.
- Medios técnicos.
- Medios humanos.
- Simulacros.
- Programa de implantación.
- Programa de mantenimiento.
- Investigación de siniestros.
- Comité de emergencias.
- Plan de roles.
- Áreas de evacuación, puntos de reunión.
- Instrucciones de mantenimiento de las instalaciones contra incendios.
- Programas de formación.

1.8.1.-Requisitos legales

Para la realización del presente trabajo se utilizan las pautas indicadas en la ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y en su decreto número 351/1979, donde en el anexo VII se establecen los parámetros que requiere la protección contra incendios en edificios. Entre los más importantes se destacan las condiciones generales y particulares de construcción, situación y extinción como así también los modos de determinar la resistencia al fuego de los elementos constructivos, las características de las salidas de emergencia y los medios de extinción portátiles necesarios.



También en este trabajo se hace uso de las recomendaciones expresadas en la norma CIRSOC 301 referida a Proyecto, Cálculo y Ejecución de estructuras de acero para edificios, por ejemplo, le siguen las recomendaciones referidas a los espesores mínimos del revestimiento a aplicar en vigas y columnas para determinadas resistencias al fuego.

1.8.2.-Experiencia en otros hospitales

Existen experiencias en otros establecimientos de nuestro medio a los cuales se les implementó un plan de autoprotección, por ejemplo cabe mencionar al Hospital Materno Neonatal de la ciudad de Córdoba, el cual fue realizado en octubre de 1997.



CAPÍTULO 2: SECTORIZACIÓN

2.1.- Introducción al capítulo

El presente trabajo plantea el diseño de un plan de autoprotección para un sector del Hospital Universitario De Maternidad Y Neonatología, en este capítulo se realiza la elección del sector en el que se lleva a cabo el PAP. Se plantean los fundamentos por los cuales se selecciona un determinado sector por sobre los otros, tomando como eje la criticidad de los pacientes. Una vez elegido lugar del hospital al cual aplicar el PAP se presenta la necesidad de realizar una sectorización para poder trabajar el sector seleccionado como un sector de incendio.

Se plantean las definiciones de sector de incendio y se proponen soluciones de cómo se puede llevar a cabo la sectorización. Luego se presentan planos mostrando los lugares más importantes donde se deben realizar trabajos para lograr la sectorización deseada. Finalmente se muestran los productos disponibles en el mercado que pueden llegar a ser utilizados en la sectorización.

2.2.- Lugar de aplicación del PAP

Para la realización del PAP se selecciona el primer piso. La razón de esta selección es que en el primer piso del hospital se encuentran las áreas más críticas que contienen a los pacientes que requieren más cuidado y atenciones. Por ejemplo, en el primer piso se encuentran las siguientes áreas que se busca proteger:

1. Zona de internado.
2. Sala de parto y parto.
3. Quirófano.
4. Internado de neonatología.

Recordando el concepto de plan de autoprotección mencionado en la sección 1.8, se puede ver que dentro de sus objetivos se encuentran el de minimizar los efectos de las emergencias que se hubiesen desencadenado, salvaguardar la vida de los habitantes del inmueble y asegurar su evacuación en caso de siniestro, por lo cual, por ejemplo se seleccionó las zonas de internado y neonatología ya que los pacientes que se encuentran en estas zonas se ven afectados de la vulnerabilidad de no tener movilidad propia o de tener movilidad reducida, lo cual hace importante que el plan de autoprotección se desarrolle prioritariamente para estas zonas.

Como el primer piso está conectado a los demás pisos, es necesario realizar una sectorización para poder considerarlo un sector de incendio. Por tal razón, a continuación se menciona el concepto de sector de incendio.

2.3.- Concepto de sector de incendio

Es necesario definir el concepto de **sector de incendio** para luego determinar cuál es el sector de incendio en HUMN. El decreto 351/1979 en su anexo VII define al sector de incendio como el local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.

De la definición anterior se puede destacar que menciona que un sector de incendio está delimitado por muros de resistencia al fuego, lo que implica que debe llevarse a cabo una sectorización porque el primer piso está conectado por escaleras a los demás pisos.

Una vez realizada la sectorización, el primer piso queda protegido de los humos, gases, calor y fuego que puedan provenir de otros pisos, por lo que en ese caso sí se puede considerar al primer piso como un sector de incendio. En el plano de la imagen 2.1 se puede ver con **líneas rojas** el contorno que abarca el sector de incendio en el que se aplica el PAP.

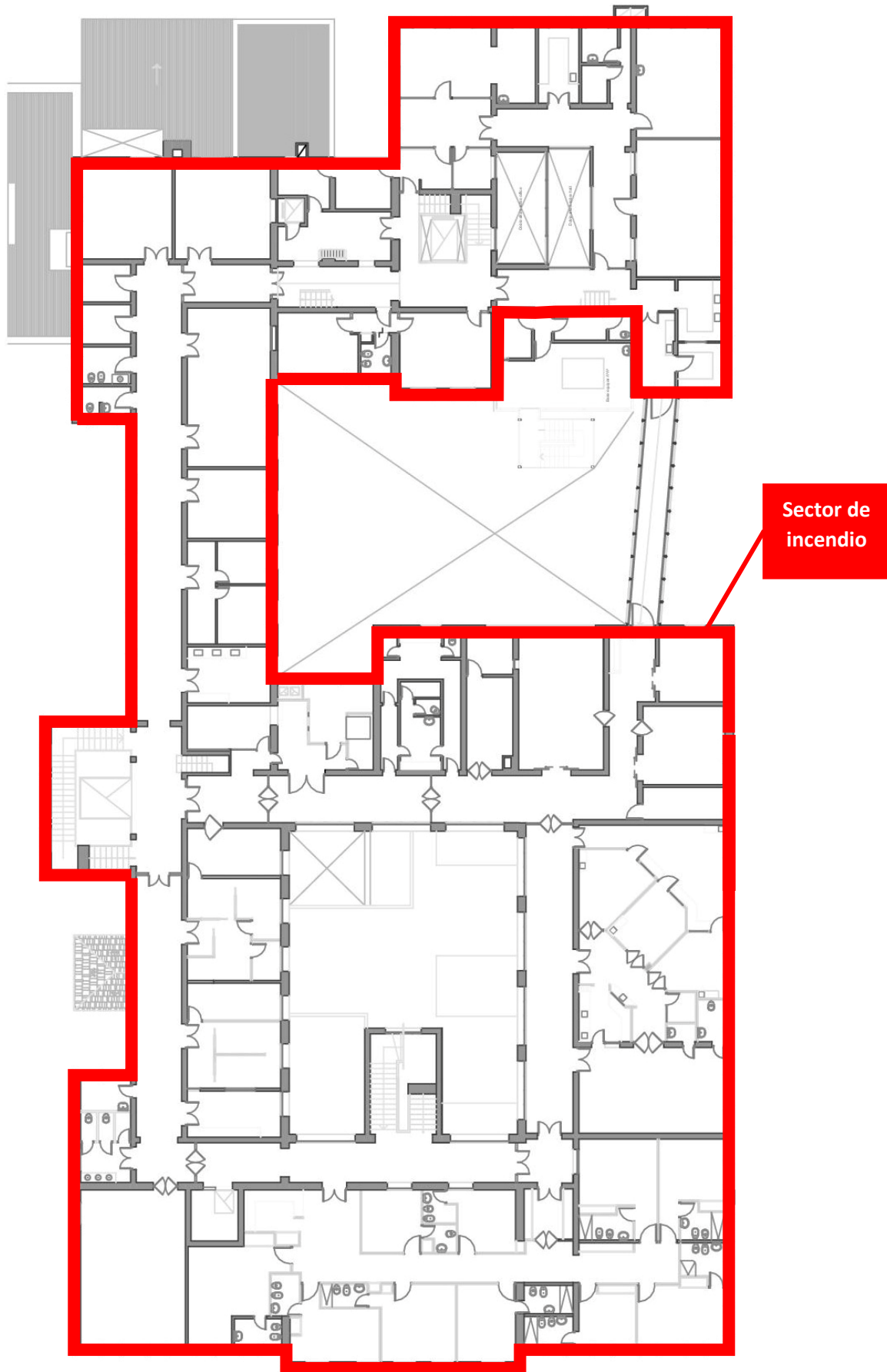


Imagen 2.1.- sector de incendio

2.4.- Escaleras de emergencia

En la imagen 2.4 se pueden apreciar líneas azules que rodean escaleras. Estas escaleras son escaleras de emergencia y suman 4 en total, distribuidas alrededor del edificio. Las escaleras de emergencia se denominan así:

- EE1: escalera de emergencia 1.
- EE2: escalera de emergencia 2.
- EE3: escalera de emergencia 3.
- EE4: escalera de emergencia 4.

Actualmente en HUMN está construida la EE1, la cual se muestra a continuación en la imagen 2.2.



Imagen 2.2.- escalera de emergencia EE1

Las escaleras EE2, EE3 y EE4 serán de características y dimensiones similares a EE1. A continuación, en la imagen 2.3 se muestra la EE1 vista desde el primer piso.



Imagen 2.3.- escalera externa EE1 desde el primer piso

Con el objetivo de realizar una evacuación más segura y de no evacuar un sector de incendio a través de otro sector de incendio se propone la construcción de las escaleras EE2, EE3 y EE4. La construcción de las escaleras EE2 y EE3 fue propuesta por personal que trabaja en el hospital y que es especialista en higiene y seguridad. También dicho personal ve factible la posibilidad técnica de llevar a cabo la construcción de estas escaleras.

La construcción de la escalera EE4 es una propuesta del autor de este trabajo, y el fundamento por el cual existe la necesidad de construir esta escalera es que según el punto 3.2.3.2 del anexo VII del decreto 351/1979 es necesario que en un piso alto, todo punto de dicho piso distará a no más de 40 metros de la escaleras de evacuación a través de la línea de libre trayectoria. Si no se construye la escalera EE4, hay puntos del primer piso que no cumplirían este requisito, por eso es necesaria la construcción de esta escalera.

La consecuencia de construir la escalera EE4 es que ocuparía aproximadamente el lugar de 1 auto en el estacionamiento, pero considerando los beneficios de seguridad que trae la escalera EE4 se aprecia que perder un solo lugar del estacionamiento es preferible antes que perjudicar la evacuación y arriesgar la vida de las personas.

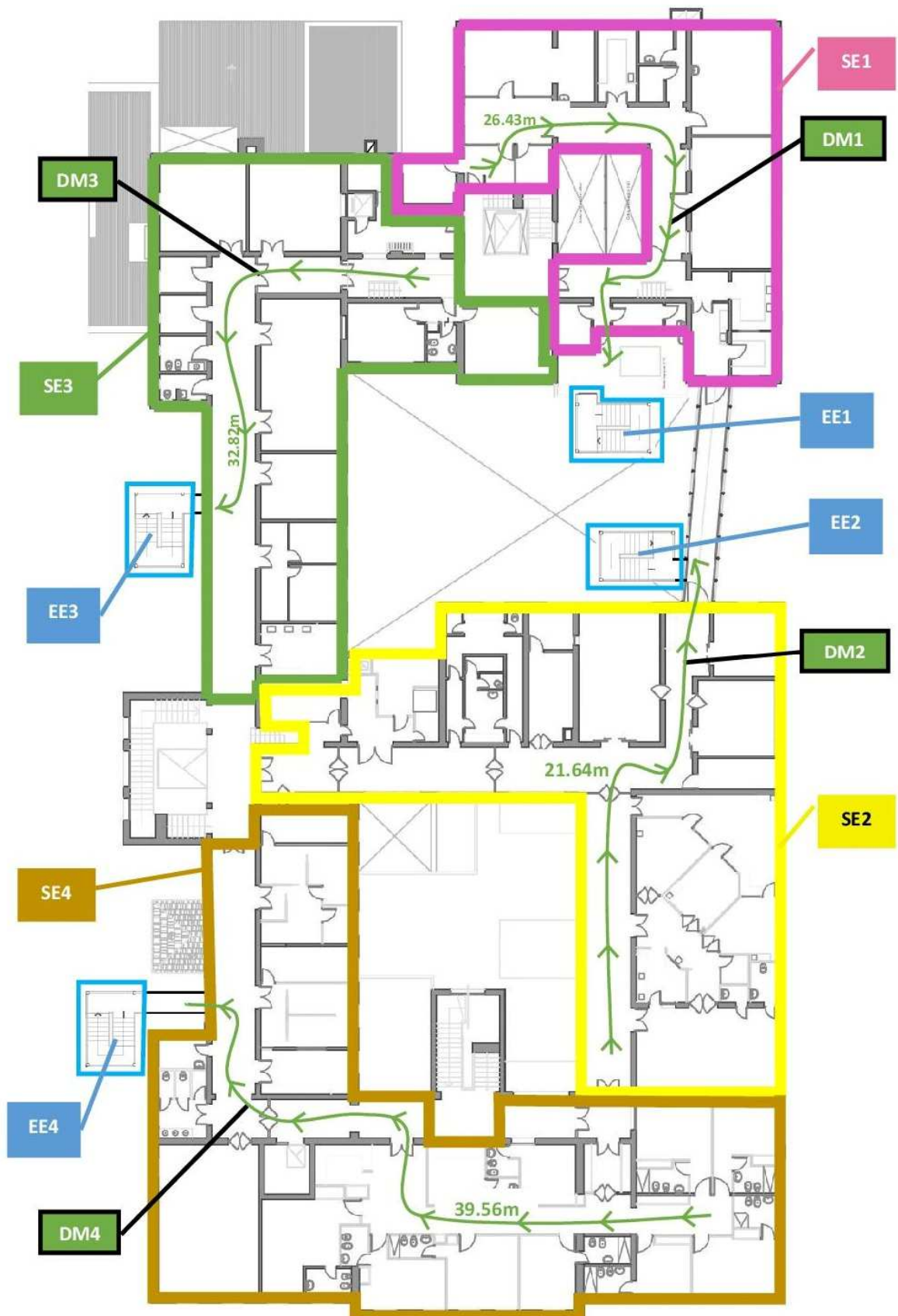


Imagen 2.4.- puntos más alejados para acceder a las escaleras de evacuación

En la anterior imagen 2.4 se puede ver las distancias a recorrer desde los puntos más alejados para alcanzar las escaleras de evacuación externas. Con la ayuda del programa AutoCAD se midieron dichas distancias y se comprueba que ninguna de ellas excede los 40 metros, cumpliendo con el requisito legal antes mencionado, por lo que se concluye que la ubicación de dichas escaleras es la adecuada. A continuación se muestran las distancias a recorrer:

- Distancia máxima 1: DM1: 26,43 metros.
- Distancia máxima 2: DM2: 21,64 metros.
- Distancia máxima 3: DM3: 32,82 metros.
- Distancia máxima 4: DM4: 39,56 metros.

2.4.1.- Sectores de evacuación

En la imagen 2.4 también se puede ver 4 zonas marcadas por líneas amarillas, marrones, rosadas y verdes. Dichas líneas se denominan **sector de evacuación**. Estos sectores tienen como objetivo que la evacuación se realice de la manera más eficiente y ordenada posible, al repartir equitativamente la cantidad de personas que evacuan en cada escalera. Las referencias de la imagen 2.4 correspondientes a los sectores de evacuación se muestra a continuación.

- **Sector de evacuación 1:** SE1, (color rosado).
- **Sector de evacuación 2:** SE2, (color amarillo).
- **Sector de evacuación 3:** SE3, (color verde).
- **Sector de evacuación 4:** SE4, (color marrón).

El sector de evacuación en el que se encuentren las personas determinará la escalera de emergencia a utilizar en una evacuación. Las personas que se encuentren en el sector de evacuación 1 utilizarán la EE1. Y las que se encuentren en el sector de evacuación 2 utilizarán las escaleras EE2 en una evacuación. Y así sucesivamente hasta evacuar por completo el primer piso.

La forma en que se realiza la evacuación se trata en el capítulo 5 referido al plan de emergencia. En este capítulo solo se mostraron los sectores de evacuación para esquematizar el funcionamiento de las escaleras exteriores EE1, EE2, EE3 y EE4 en la evacuación del sector de incendio, es decir, en la evacuación del primer piso.

2.5.- Propuesta de sectorización

Con el objetivo de poder trabajar el primer piso como un sector de incendio se plantea una propuesta de sectorización para compartimentar el primer piso respecto del resto del edificio mediante elementos separadores resistentes al fuego.

En la imagen 2.5 se muestran las zonas del primer piso en donde es necesario que se instale elementos que permitan aislar el primer piso de humos, calor, gases y fuego proveniente de otros pisos.

Luego, se analiza por separado cómo se realizaría la sectorización en cada una de esas zonas.

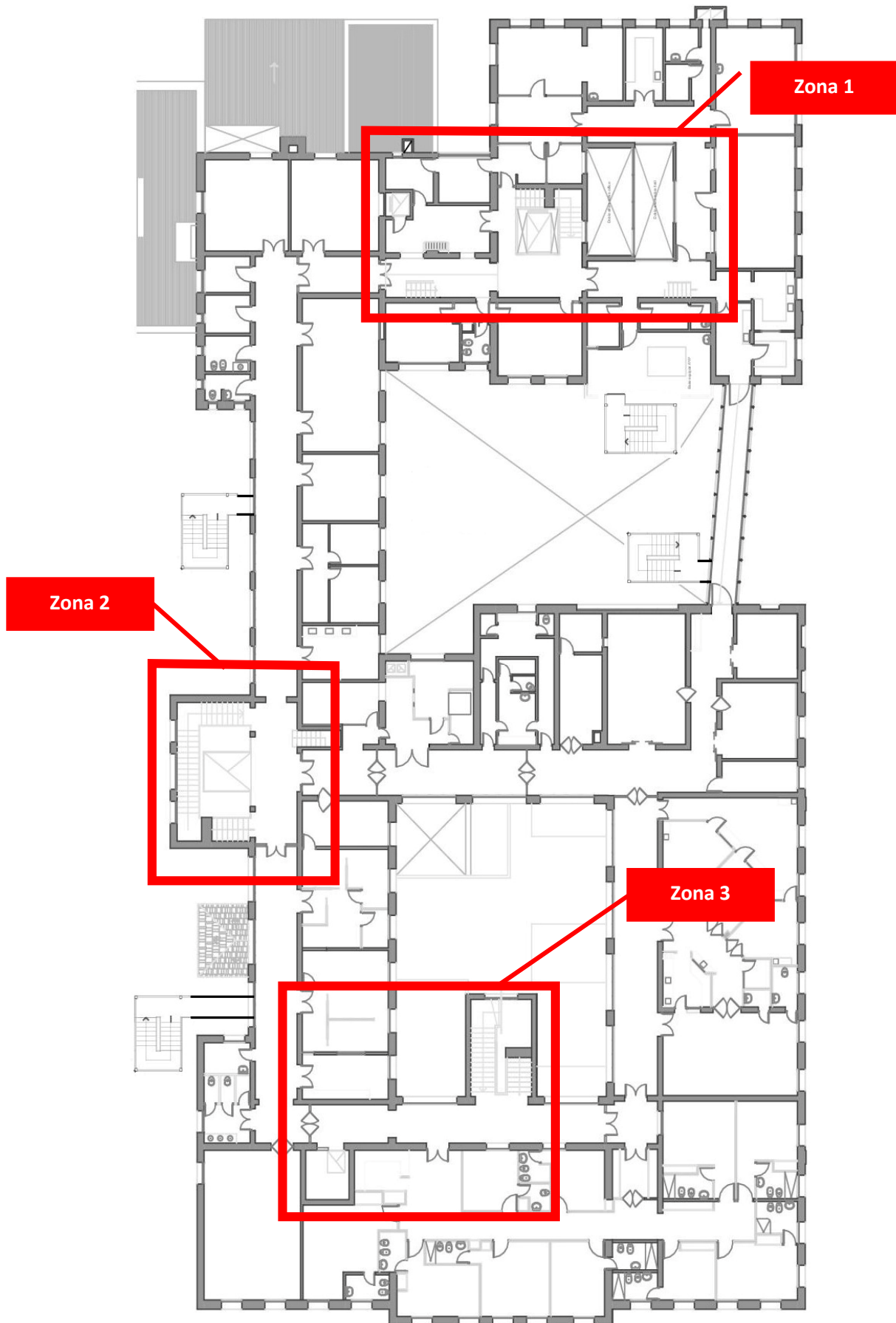


Imagen 2.5.- Zonas de sectorización

A continuación se analizan cada una de las zonas a sectorizar señaladas en la anterior imagen 2.5.

2.5.1.- Sectorización de zona 1

En la imagen 2.6 se muestra la zona de sectorización 1. Se marcan con figuras rojas los lugares donde se instalarán puertas resistentes al fuego, con figuras verdes los lugares donde se cerrará con DURLOCK, con figuras celestes los lugares donde se realizará aberturas o si se coloca otro tipo de elementos. Las figuras de líneas entrecortadas significan que el análisis se hace en otra imagen. Asimismo se señalan con números cada uno de esos lugares para luego indicar el tipo de protección que se instalará en el lugar correspondiente.

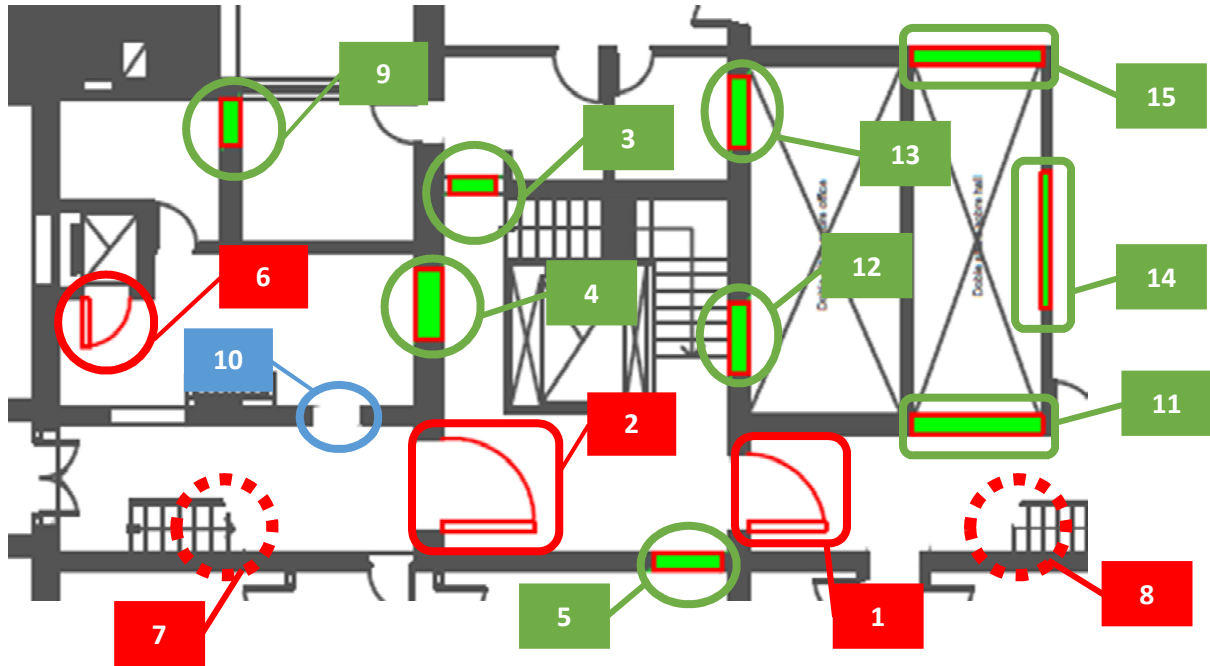


Imagen 2.6.- zona de sectorización 1

Elementos a colocar en zona de sectorización 1:

1. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR).
2. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR).
3. Se cierra con tabique de DURLOCK resistente al fuego F90.
4. Se cierra con tabique de DURLOCK resistente al fuego F90.
5. Se cierra con tabique de DURLOCK resistente al fuego F90.
6. Puerta resistente al fuego F60 (modelo ST-P 01, fabricante: METALDOOR).
7. Analizado en 2.5.1.1
8. Analizado en 2.5.1.1
9. Se cierra con DURLOCK resistente al fuego F90.
10. Es un hueco en la pared que se abre hasta abajo y se coloca una mini rampa para que los carros de los tubos de oxígeno puedan entrar y salir.
11. Es una ventana que se cierra con DURLOCK resistente al fuego F90.
12. Es una ventana que se cierra con DURLOCK resistente al fuego F90.
13. Es una ventana que se cierra con DURLOCK resistente al fuego F90.
14. Es una ventana que se cierra con DURLOCK resistente al fuego F90.
15. Es una ventana que se cierra con DURLOCK resistente al fuego F90.

Además de lo anterior, se cambian los vidrios de todas las ventanas (del SE1, de la imagen 2.4) de la UTI que dan a la calle por vidrios de resistencia al fuego, para evitar que el fuego se meta por esas ventanas en caso de producirse un incendio en un piso de abajo.

Si se considera necesario, se pueden aplicar estos mismos vidrios en cualquier ventana que se desee proteger.

A continuación se muestran algunas imágenes de los puntos señalados anteriormente en la zona de sectorización 1:



Imagen 2.7.- zona de sectorización 1, punto 10

En la anterior imagen 2.7 se puede ver la abertura que existe. Esta abertura se continuará hasta llegar al piso para permitir la entrada y salida de las personas. Como se mencionó anteriormente se plantea reubicar los tubos de oxígeno en un sector del estacionamiento para evitar peligros en la UTI, pero a pesar de eso al menos un tubo de oxígeno debe permanecer en la habitación donde están actualmente para ser usado rápidamente en caso de ser necesitado.

En la imagen 2.8 se puede observar la ventana que se cierra con un tabique DURLOCK correspondiente al punto 11 de la zona de sectorización 1. El cierre de esta ventana fue aceptado por el personal de ingeniería que trabaja en el sector.



Imagen 2.8.- zona de sectorización 1, punto 11

2.5.1.1.- Sectorización en el segundo entrepiso

Las escaleras marcadas en los puntos 7 y 8 de la imagen 2.6 suben hacia el segundo entrepiso del hospital.

Es más fácil sectorizar estos dos puntos desde el segundo entrepiso. La propuesta de sectorización para estos dos puntos se presenta en la imagen 2.9

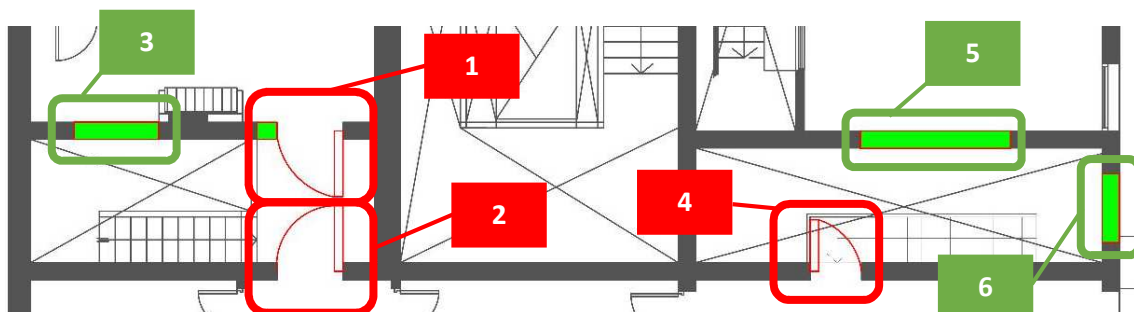


Imagen 2.9.- sectorización en el segundo entrepiso

Elementos a colocar:

1. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR). Relleno con DURLOCK F90 (en la esquina inferior izquierda del círculo rojo, donde aparece el rectángulo rallado).
2. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR).
3. Se cierra con DURLOCK F90.
4. Puerta resistente al fuego F60 (modelo ST-P 01, fabricante: METALDOOR).
5. Se cierra con tabique DURLOCK F90.
6. Se cierra con tabique DURLOCK F90.

Con la colocación de estos elementos en el primer entrepiso, queda totalmente sectorizada la zona 1.

A continuación se muestran algunas imágenes de los puntos señalados anteriormente en la zona de sectorización 2:



Imagen 2.10.- sectorización en el segundo entrepiso, puntos 1 y 2

En la anterior imagen 2.10 se muestra los puntos de sectorización 1 y 2 de la zona de sectorización 2. En la imagen se pueden apreciar los espacios donde se pueden colocar las puertas resistentes al fuego.

Se puede apreciar que las puertas resistentes al fuego abren en el sentido indicado en la imagen 2.9 y que no obstruyen ni incomodan el paso por los pasillos.

Se recuerda también que dichas puertas estarán siempre abiertas y contarán con un sistema de retenedor magnético que las cerrará automáticamente al producirse un incendio. Si una vez

cerrada la puerta una persona quiere pasar, simplemente tiene que abrir la puerta y pasar y la puerta se vuelve a cerrar, quedando sectorizado siempre el sector de incendio.



Imagen 2.11.- sectorización en el segundo entrepiso, punto 3

En la imagen 2.11 se puede ver el punto 3 de la zona de sectorización 2. Como se comentó anteriormente, este espacio se cierra con DURLOCK.

2.5.2.- Sectorización de zona 2

En la imagen 2.12 se muestran los lugares donde se colocarán los elementos para sectorizar.

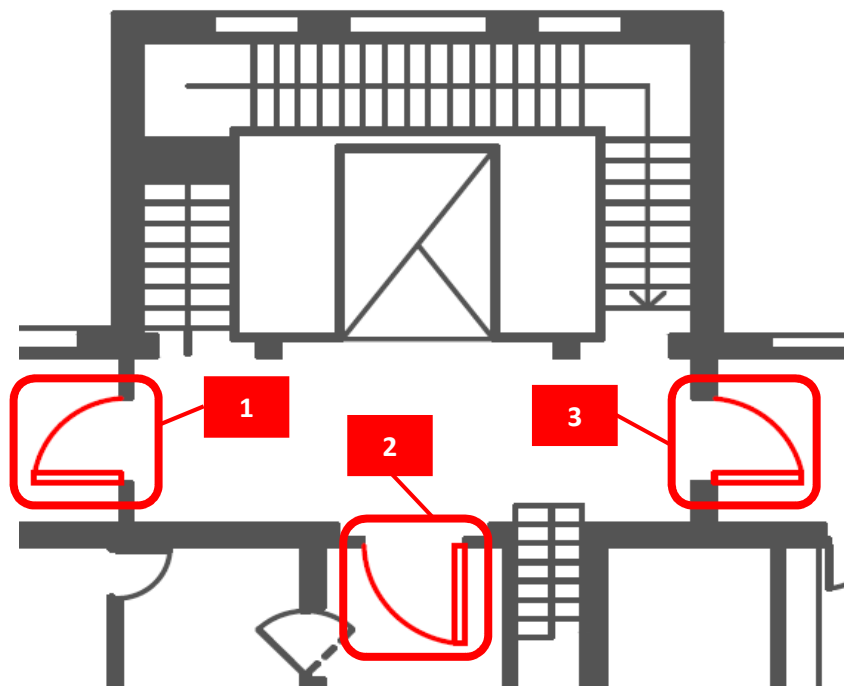


Imagen 2.12.- sectorización en zona 2

Elementos a colocar:

1. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR).
2. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR).
3. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS-1200 1H, fabricante: METALDOOR).

Con la colocación de los elementos de protección señalados, queda totalmente sectorizada la zona 2.

2.5.3.- Sectorización de zona 3

En la imagen 2.13 se muestran los lugares donde se colocarán los elementos para sectorizar la zona 3.



Imagen 2.13.- sectorización en zona 3

Elementos a colocar:

1. Puerta resistente al fuego F60 (modelo ST-P 01, fabricante: METALDOOR).
2. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS 1500-2H-A, fabricante: METALDOOR), y relleno del espacio con tabique DURLOCK (los rectángulos sombreados en los espacios entre la puerta y la pared).
3. Puerta resistente al fuego F90 (modelo RPS 1500-2H-A, fabricante: METALDOOR), y relleno del espacio con DURLOCK (los rectángulos rellenos con color verde en los espacios entre la puerta y la pared).
4. Se rellena con tabique DURLOCK F120.

Con la colocación de los elementos de protección señalados, queda totalmente sectorizada la zona 3.

Una vez completada la sectorización planteada, el primer piso queda protegido de los demás pisos, es decir, queda protegido de calor, humo, gases y fuego que pueda provenir de otro piso o entrepiso. De esta manera se puede considerar al primer piso como un sector de incendio.

Es necesario comentar que todas las puertas cortafuego que se agregan en el primer piso para sectorizarlo, son puertas que contarán con un retenedor magnético que cumpla la función de cerrar las puertas cuando se detecte un incendio.

También es necesario comentar que las puertas que dan al puente actualmente son ambas puertas cortafuego F90, por lo que no hace falta agregar nada en ese lugar.

A modo de ilustración, en la imagen 2.14 se muestra una puerta cortafuego, y en la imagen 2.15 se muestra las placas DURLOCK.



Imagen 2.14.- puerta cortafuego



Imagen 2.15.- placas DURLOCK resistentes al fuego

2.6.- Características de los elementos utilizados en la sectorización

A continuación se muestran las características principales de los elementos propuestos para realizar la sectorización del primer piso.

2.6.1.- Características de las puertas cortafuego

Las puertas resistentes al fuego son puertas de metal, madera o vidrio que se instalan para evitar la propagación de un incendio mediante un sistema de compartimentación y para permitir una rápida evacuación del edificio. También se las conoce como puertas RF (Resistentes al Fuego).

Las puertas más comunes son las pivotantes metálicas. En estas puertas se ensaya que la temperatura de la hoja no pase de 140 grados centígrados de media, 180 grados centígrados en cualquier punto de la hoja y que el marco no pase de 360 grados y por otro lado se comprueba la estanqueidad a gases inflamables.

Las puertas resistentes al fuego actúan como barrera ante el fuego retrasando el avance del incendio. Estas puertas se cierran automáticamente tras cada apertura o al ser liberadas por un electroimán que retiene la puerta abierta. En el Caso de HUMN, las puertas de se encuentran abiertas ya que estas puertas están ubicadas en pasillos de uso intensivo. Y en caso de incendio las puertas se cierran automáticamente. El cierre automático se lleva a cabo mediante el retenedor magnético, el cual en caso de incendio cerrará automáticamente las puertas.

En cuanto a la construcción, cada hoja está construida con dos chapas de acero relleno de lana de roca de alta densidad. Este relleno brinda alta resistencia al fuego y a la transmisión de calor por conductividad y/o radiación.

El cierre de las puertas cortafuego es de doble contacto para dificultar el paso del humo y mejorar la aislación proporcionada por la puerta. El marco a empotrar en la pared dispone a la chapa plegada formando un doble contacto con la puerta de cierre. La imagen 2.16 ilustra el doble contacto.

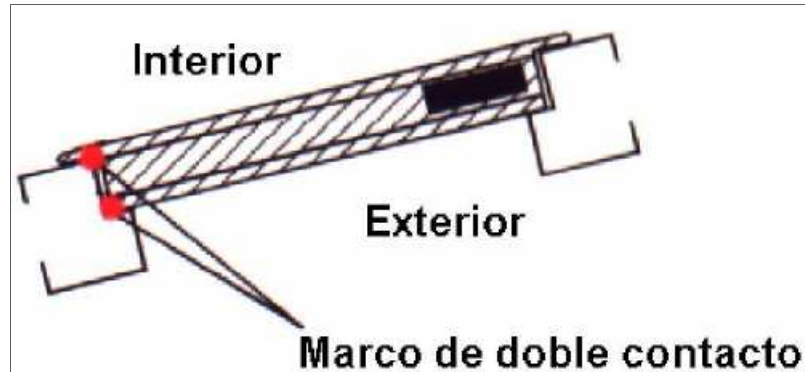


Imagen 2.16.- doble contacto

2.6.2.- Características del vidrio resistente al fuego

Son vidrios que sirven como barrera para detener, por un lapso determinado de tiempo, la propagación del fuego, contribuyendo de forma indispensable en el proceso de extinción y de evacuación de ocupantes en los edificios.

Estos vidrios reúnen las condiciones de poseer integridad y estabilidad. Además también brindan aislación térmica para evitar la ignición por radiación de elementos combustibles del lado de la cara fría del cerramiento.

Algunas de las características de los vidrios propuestos para la sectorización en HUMN son:

- Resistencia al fuego de 90 minutos.
- Elevado aislamiento térmico y acústico.

- Puede ser usado tanto en el interior como en el exterior.
- Se puede fabricar de un ancho sin límite y de una altura de 3 metros (por lo que entra cómodamente en las ventanas).
- Espesor entre 19 y 54 milímetros.

En el Anexo 5 se adjunta un folleto con las características del vidrio propuesto.

2.6.3.- Características de las placas DURLOCK

Las placas DURLOCK son la solución para ambientes con requerimientos de mayor resistencia al fuego. El núcleo de las placas de yeso DURLOCK Resistentes al Fuego tiene la incorporación de aditivos especiales que proporcionan una mayor resistencia al mismo, preservando el mayor grado de integridad de la placa bajo su incidencia.

Estas placas se caracterizan por poseer resistencia mecánica a través de ensayos realizados sobre probeta vertical y resistencia al impacto de bola de acero. Respecto al aislamiento térmico, es posible incorporar un aislante térmico en el interior de las paredes para que la placa posea un bajo coeficiente de conductividad térmica. También poseen propiedades de aislación acústica y por supuesto proveen de una resistencia al fuego de hasta 120 minutos.

2.6.4.- Características del retenedor magnético

Los retenedores magnéticos se utilizan en la industria de la protección de incendios para la sectorización mediante puertas cortafuego y para el bloqueo de las puertas de salida de emergencia, anti pánico y de acceso general. Los retenedores magnéticos para puertas cortafuego son electroimanes que se encuentran imantados por la aplicación de una tensión de 24Vcc.

Estos electroimanes mantienen las puertas cortafuego abiertas a través de una parte móvil instalada en la puerta y una parte fija sujeta en el suelo o pared. Al cortar la alimentación de la bobina, se produce la separación de las dos partes, liberando la puerta para aislar un espacio dentro del local protegido.

En el anexo 6 se muestra un folleto con las características del retenedor magnético propuesto.



CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE RIESGO

3.1.-Introducción al capítulo:

En este capítulo se desarrolla la evaluación de riesgo de incendio en los sectores de aplicación seleccionados del HUMN. Se evalúa si las condiciones de evacuación como son el ancho de escaleras y pasillos cumplen o no la normativa vigente.

También se realizan los cálculos de las cargas de fuego y un análisis del cumplimiento de las condiciones de construcción, situación y extinción para lo cual se hace uso de las pautas enunciadas en el anexo VII del decreto 351/1979.

3.2.- Física del fuego

El riesgo en el que se centra este trabajo es el riesgo de incendio, por lo que es importante mencionar a continuación cómo es el fenómeno del fuego.

En el fenómeno del fuego, se denomina combustión (Quadri, 1992) a la combinación química de un cuerpo con oxígeno cuando se produce con desprendimiento de calor. El carbono y el hidrógeno son los componentes esenciales de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, que cuando se combinan con el aire, el aire les proporciona el oxígeno como comburente.

La combustión se puede mantener por si sola como una reacción en cadena, mientras haya oxígeno y combustible en cantidades suficientes. Para que pueda producirse la combustión, se necesita que exista una temperatura lo suficientemente elevada que depende de la sustancia combustible. Dicha temperatura se denomina temperatura de ignición.

Si por alguna razón la temperatura desciende por debajo de la temperatura de ignición, la combustión se extingue. Por ejemplo, cuando se arroja agua al fuego, el agua toma calor del fuego y aumenta la temperatura del agua y se convierte en vapor, debido a esto se produce un descenso de la temperatura del combustible por debajo de la temperatura de ignición, y se apaga el fuego.

Para que un incendio se produzca, se desarrolle y se propague, es necesario que concurren tres factores simultáneamente:

- Existencia de materiales combustibles en cantidades suficientes.
- Presencia de aire o comburente.
- Temperatura de ignición de los materiales.

Al proceso se lo ejemplifica con un triángulo cuyos lados son el combustible, el comburente y el calor, pero si se incluye la reacción en cadena, el triángulo se transforma en un tetraedro.

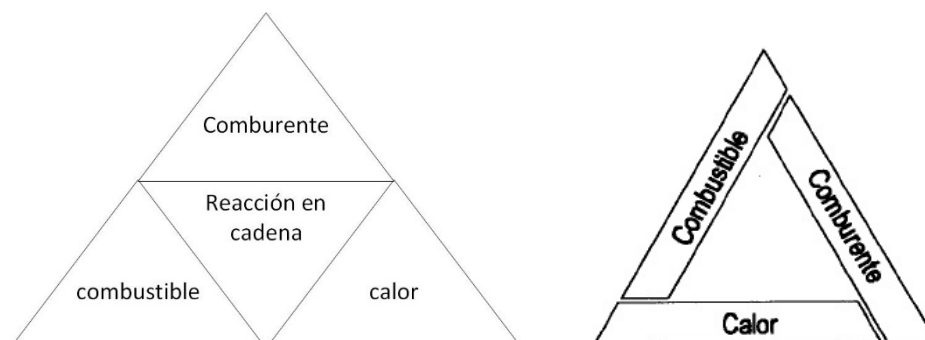


Imagen 3.1.-reacción termoquímica de la combustión

Se puede clasificar los fuegos de la siguiente manera:

- Clase A: fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como la madera, tela, papel, etc.
- Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables como pinturas, aceites, plásticos, etc.
- Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica, como ser motores, transformadores, cables, etc.
- Clase D: Fuegos sobre materiales combustibles, como ser magnesio, titanio, potasio, sodio, etc.

En la siguiente figura se muestran las formas con las que generalmente se representan estos tipos de fuegos:



Imagen 3.2.-tipos de fuegos

3.3.- Cálculo de las superficies de piso:

Primero se define lo que es la **superficie de piso**. El decreto 351/1979 en su anexo VII define la superficie de piso como el área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

Considerando las cotas que aparecen en los planos del primer piso, los cuales se adjuntan en el anexo, se procede al cálculo de las superficies de piso para el sector de incendio, es decir, para todo el primer piso.

Como dice la definición de superficie de piso, no se tiene en cuenta las áreas de los medios de escape ni las áreas de los sanitarios.

A continuación se presentan las tablas con los cálculos de las superficies de piso, donde, como se observa en el plano que se adjunta en el anexo, se identifica a cada habitación con un número.

Cálculo de superficie de piso		
Nombre de habitación	Número	área (m2)
habitación 9	166	14,07
habitación 8	168	16,05
habitación 7	170	12,55
habitación 6	172	9,48
habitación 5	174	14,98
habitación 4	176	11,31
habitación 3	178	17,69
habitación 2	180	10,11
habitación 1	182	10,33
Enfermería	133	6,5
habitación 10	164	20,83



depósito	217	45,51
Sala de parto	185	35,26
Office	190	7,14
Oficina	189	2,34
Sala de parto	191	10,04
Sala de parto	192	10,49
Sala de parto	193	12,52
Office	196	7,39
Quirófano 2	197	17,55
Quirófano 3	198	12,56
Quirófano 1	199	32,4
Sala de recuperación	200	11,82
Depósito	201	5,16
Esterilización	206	8,65
Despacho de material estéril	205	7,03
Depósito de esterilización	207	10,12
Depósito de hemoterapia	214	12,35
Hemoterapia	213	17,36
Habitación	212	9,66
Depósito	210	3,12
Laboratorio andrología	209	6,6
IUMER	211	6,45
Laboratorio embriología	208	12,43
Lavadero	218	13,2
Consultorio	219	8,65
Consultorio	220	6,32
Consultorio	221	16,06
Aula	222	36,96
Sala de profesores	225	24
Sala de profesores	226	25,25
Dirección de enfermería	228	13,35
Oficina	245	7,22
Supervisión de enfermería	230	19,4
Oficina	244	4,3
Oficina	243	17,79
Sala de preparación de medicación	241	8,56
UCI	238	26,39
UTI	237	32,99
Lavado de preparados	235	7,63
Fórmulas lácteas	234	5,64
Sala de informes médicos	231	4,44
Total		726,00

Tabla 3.1.- cálculo de la superficie de piso

Todas las áreas de la tabla 3.1 se calcularon usando la herramienta de cálculo de área de AutoCAD, lo cual es válido a estar el plano a escala.

A modo de ejemplo de cómo se calculó el área de la habitación 193 correspondiente a la sala de parto, se muestra la imagen 3.3, donde se puede observar como AutoCAD es de gran ayuda para calcular superficies que no tienen forma de rectángulo.

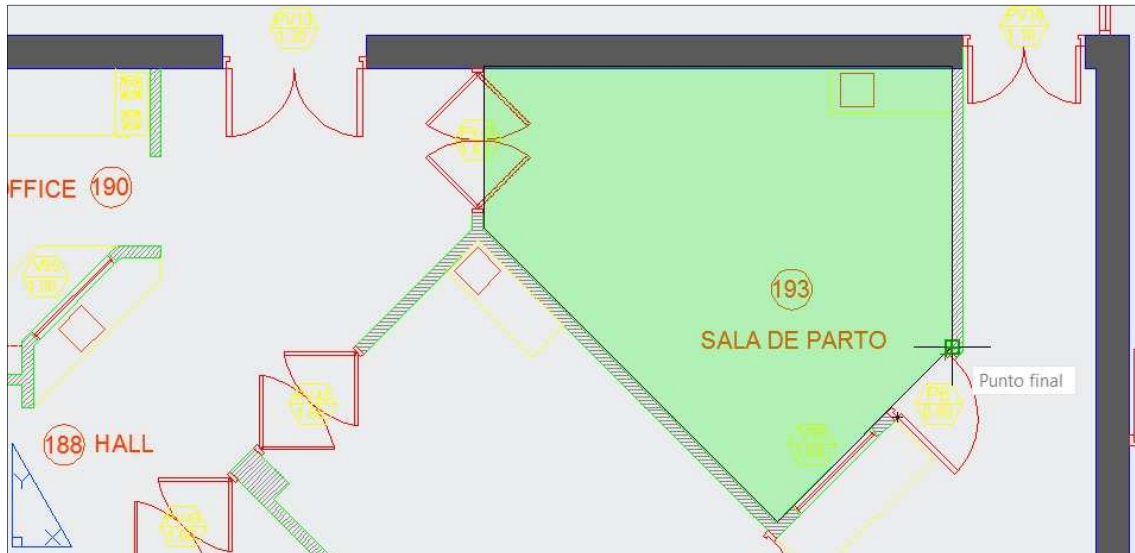


Imagen 3.3.- cálculo de área usando AutoCAD

3.4.-Circulaciones

Las habitaciones del primer piso están vinculadas mediante pasillos. Analizando verticalmente, el edificio cuenta con escaleras que vinculan los diferentes pisos, las cuales no se usan para evacuar en caso de incendio, sino que para abandonar el primer piso se utilizan las escaleras de emergencia.

En la imagen 3.4 se puede ver remarcadas las circulaciones de los pasillos (bloques **color naranja**). Además se marcan las escaleras de emergencia EE1, EE2, EE3 y EE4 de **color celeste**. Con el objetivo de luego verificar las unidades de ancho de salida y el ancho de los pasillos, es que se enumeraron tanto los pasillos como las escaleras.

En la imagen 3.4 la letra P seguida de un número significa pasillo número X. Como se mencionó anteriormente, EE seguida de un número significa escalera de emergencia número X.

En total se tienen 13 pasillos de circulación y 4 escaleras de evacuación. Los pasillos se contaron como 13 ya que se tuvieron en cuenta todos los cambios de ancho de los pasillos, para verificar correctamente el ancho de cada tramo. Por ejemplo, al pasar del pasillo 1 (P1) al pasillo 2 (P2) el pasillo se vuelve más angosto, por lo que cada tramo de un mismo ancho se lo toma como un pasillo, y cuando se produce un cambio en el ancho, el tramo con el nuevo ancho se lo toma como otro pasillo.

El ancho de los pasillos se señala con la doble flecha \updownarrow , y posteriormente en la sección 3.5.2 (página 51) se muestra un cuadro con el ancho de los pasillos según el número de pasillo.

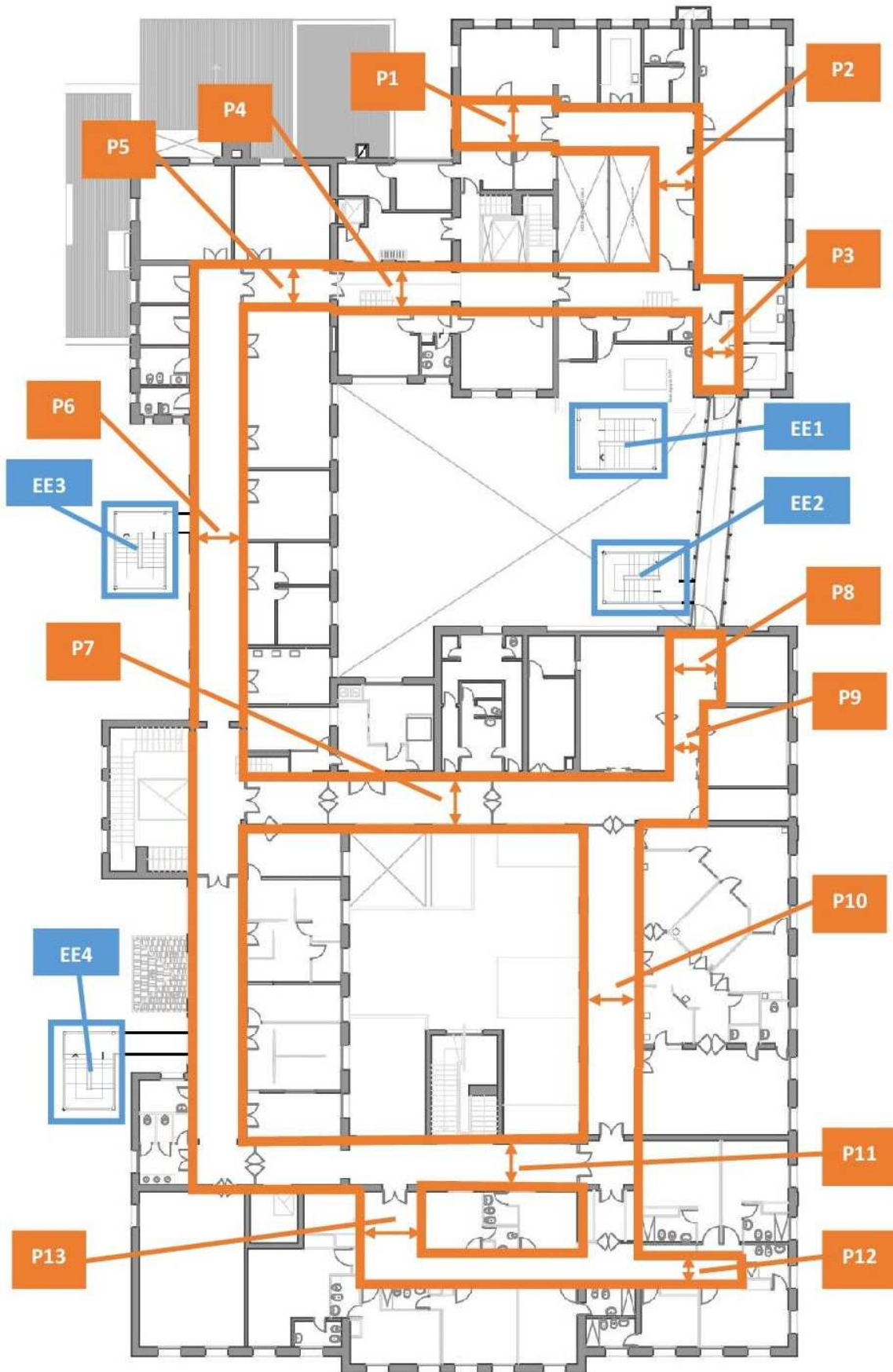


Imagen 3.4.- pasillos del primer piso

3.5.- Factor de ocupación

Para realizar el cálculo de las unidades de ancho de salida de los pasillos, y el número de medios de escapes y escaleras, se procede a averiguar el valor correspondiente del factor de ocupación.

Antes de seguir, es necesario explicar brevemente que es el factor de ocupación. De acuerdo al anexo VII, del decreto 351/1979, se define al **factor de ocupación** como el número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie del piso.

En la tabla 3.2 se muestran los valores del factor de ocupación para diferentes tipos de establecimientos. La columna de la tabla 3.2 que contiene números indica la proporción de una persona por cada equis (X) metros cuadrados para determinados establecimientos. Entonces, el valor del factor de ocupación buscado se establece en base a la siguiente tabla, que fue extraída del punto 3.1.2 del anexo VII del decreto 351/1979:

USO	x en m2
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile	1
b) Edificios educacionales, templos	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de caridad	5
e) Edificio de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales, el numero de ocupantes sera declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depositos	30
En subsuelos, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.	

Tabla 3.2.-Valores del factor de ocupación

Como se puede observar en la tabla, el factor de ocupación correspondiente al HUMN es de 8, ya que entra dentro de la categoría de uso e, a la cual le corresponden las clínicas. Es decir, que puede haber una persona por cada 8 metros cuadrados.

Para el cálculo del número de personas a ser evacuadas, se tiene la siguiente expresión:

$$N = \frac{A}{X}$$

Donde:

N = número total de personas a ser evacuadas.

A = Área del piso a evacuar (m²).

X = factor de ocupación (m²/persona).

En el área del piso a evacuar no se considera la superficie ocupada por los medios de escape, ni los locales sanitarios, ni otros que sean de uso común en el edificio.

Entonces, teniendo en cuenta que la superficie de los sectores seleccionados encontrada en la tabla 2.5 es de unos 726 m², como el factor de ocupación del HUMN es de 8 entonces quiere decir que es posible ubicar una persona por cada 8 metros cuadrados tenemos:

$$N = \frac{726}{8} = 90,75 \cong 91$$

Por lo que para los 726 m² nos permiten ubicar unas 90,75 personas, redondeando a 91 personas, que es el número de personas a evacuar. Por lo que N=91. En las visitas al hospital, se pudo observar que en la realidad el primer piso siempre está ocupado por menos personas, lo que asegura una evacuación eficaz.

3.5.1.- Cálculo del número de unidades del ancho de salida

Así también es necesario mencionar la definición de unidad de ancho de salida, la cual asimismo se extrae del anexo VII del decreto 351/1979. Entonces, se define como **unidad de ancho de salida** (Quadri, 1992) al número que representa el espacio mínimo requerido para que las personas a evacuar puedan pasar en determinado tiempo por el medio de escape en una sola fila.

Las unidades de ancho de salida nos sirven para saber cuál debe ser el ancho, expresados en metros, de los medios de escape del edificio, como son las escaleras, los pasillos y corredores. Nuevamente en el decreto 351/1979, el ancho total mínimo se expresa en unidades de anchos de salida que tendrán 0.55 m cada una, para las dos primeras, y 0.45 para las siguientes, para edificios nuevos. Y para edificios existentes, como el HUMN, donde resultan imposibles o muy difíciles las ampliaciones, se permiten anchos menores, de acuerdo al siguiente cuadro:

ANCHO MÍNIMO PERMITIDO		
Unidades	Edificios nuevos	Edificios existentes
2 unidades	1,10 m	0,96 m
3 unidades	1,55 m	1,45 m
4 unidades	2,00 m	1,85 m
5 unidades	2,45 m	2,30 m
6 unidades	2,90 m	2,80 m

Tabla 3.3.-ancho mínimo permitido

Para calcular el número de unidades mínimo de ancho de salida, se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{cs * te}$$

Donde:

n = número de unidades de ancho de salida requeridos.

N = número total de personas a ser evacuadas.

cs = Coeficiente de salida (personas/min por unidad de ancho de salida).

te = Tiempo de escape (min).

Se tiene que el **coeficiente de salida (cs)**, (Quadri, 1992), representa el número de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, por minuto, por cada unidad de ancho de salida. El valor de este coeficiente se considera de aproximadamente igual a 40 personas por minuto, por unidad de ancho de salida.

El **tiempo de escape (te)**, (Quadri, 1992), es el tiempo máximo de evacuación de las personas al exterior. De acuerdo a la experiencia se adopta un valor de 2.5 minutos, (150 segundos).

Entonces, si se reemplaza en la ecuación anterior, se obtiene:

$$n = \frac{N}{40 * 2.5} = \frac{N}{100}$$

Hay que tener en cuenta que las fracciones iguales o superiores a 0.5 se redondean a la unidad por exceso.

Entonces, se tiene:

$$n = \frac{N}{100} = \frac{91}{100} = 0.91$$

Por lo que redondeando queda que el número de unidades de ancho de salida necesario es de una unidad. Pero, como el decreto 351/1979 establece (en la sección 3.1) que el ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida, se adopta entonces el valor de 2 unidades de ancho de salida, lo que equivale a 0.96 metros, al ser una construcción existente. Por lo cual, se debe verificar, que las escaleras y los pasillos, que son los medios de escape del HUMN, cumplan con un ancho mínimo de 2 unidades de ancho de salida.

3.5.2.- Verificación del ancho de los medios de escape

Una vez obtenido el valor de las unidades de ancho de salida, se procede a verificar que los pasillos y las escaleras del primer piso del HUMN, cumplan con el requisito de tener 2 unidades de ancho de salida.

Para realizar estas verificaciones, se utilizó los planos del HUMN y se midió en AutoCAD las medidas correspondientes. En la tabla 3.4 se muestra la verificación de los anchos de salida de las escaleras. Se recuerda que el número de pasillo corresponde al referenciado en la imagen 3.4.

Número	Tipo	Medida real (m)	Medida requerida (m)	Observación
EE1	escalera	1,1	0,96	Cumple
EE2	escalera	1,1	0,96	Cumple
EE3	escalera	1,1	0,96	Cumple
EE4	escalera	1,1	0,96	Cumple

Tabla 3.4.- verificación del ancho de salida de las escaleras

Se puede observar que todas las escaleras de emergencia cumplen con el ancho de salida requerido. Se recuerda que solo se verifica el ancho de salida de las escaleras de emergencia porque las escaleras internas que comunican el primer piso con el resto del edificio no se usan en una evacuación y solo se usan las escaleras de emergencia EE1, EE2 EE3 y EE4.

En la siguiente tabla 3.5 se muestra la verificación de anchos de salida de los pasillos.

Número	Tipo	Medida real (m)	Medida requerida (m)	Observación
1	pasillo	2,53	0,96	Cumple
2	pasillo	2,00	0,96	Cumple
3	pasillo	2,05	0,96	Cumple
4	pasillo	2,15	0,96	Cumple
5	pasillo	2,00	0,96	Cumple
6	pasillo	2,40	0,96	Cumple
7	pasillo	2,33	0,96	Cumple
8	pasillo	2,45	0,96	Cumple
9	pasillo	1,49	0,96	Cumple
10	pasillo	2,50	0,96	Cumple
11	pasillo	2,10	0,96	Cumple
12	pasillo	1,50	0,96	Cumple
13	pasillo	3,00	0,96	Cumple

Tabla 3.5.- verificación de ancho de salida de los pasillos

Como se puede observar, en ancho de todos los pasillos que se utilizan en una evacuación cumplen con el ancho de salida requerido. A continuación a modo de ilustración, se puede ver en la imagen 3.5 el uso de AutoCAD para la verificación del ancho de salida de los pasillos.

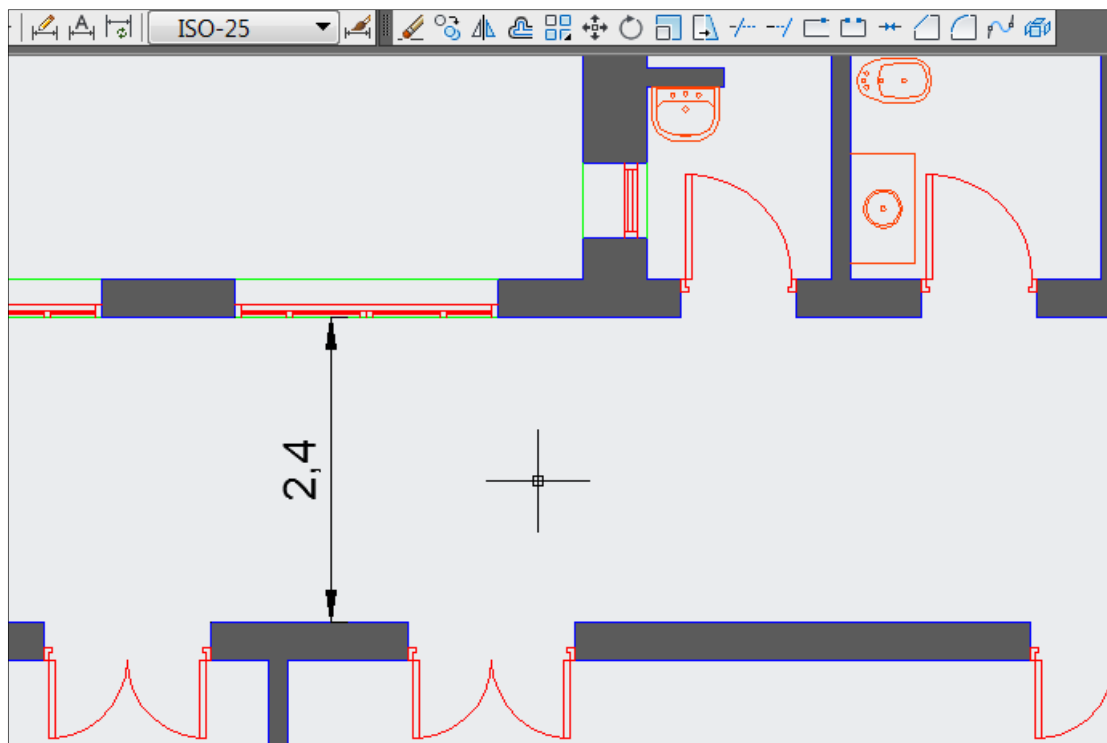


Imagen 3.5.- uso de AutoCAD para verificar el ancho de los pasillos

3.6.-Resistencia al fuego:

Se entiende por **resistencia la fuego** (Quadri, 1992) a una convención relativa, utilizada para determinar la propiedad de un material, en virtud de lo cual se lo considera apto o no para soportar la acción del fuego durante un tiempo determinado. La resistencia al fuego se representa con una letra F acompañada de un número que indica el tiempo en minutos en que

un elemento estructural o constructivo pierde su capacidad resistente o funcional, en un ensayo de incendio. Por ejemplo, si aparece F60 quiere decir que representa una resistencia al fuego de 60 minutos. Dichas resistencias se obtienen mediante ensayos.

Todo edificio que en su interior albergue personas o bienes materiales debe poseer unas características constructivas de conservación o mantenimiento de su función ante la acción de un fuego tipo. Las propiedades que deben superar los elementos de construcción para ser catalogados como resistentes al fuego son:

- Estabilidad mecánica: debe poder mantener su posición y poder soportar las cargas que estaba soportando antes de producirse el incendio.
- Integridad estructural: no se deben producir fisuras o grietas en las que puedan pasar las llamas, humos o gases de la combustión.
- Aislamiento térmico: la cara no expuesta al fuego no debe superar una temperatura de 140 °C.
- Resistencia a la acción de un chorro de agua.

3.6.1.- Resistencia al fuego de los elementos constitutivos:

Para determinar las condiciones de seguridad a aplicar, se consideran las diferentes actividades predominantes en el edificio y se tiene en cuenta los diferentes materiales que existen en los diferentes sectores del edificio, a dichos materiales se los clasifica según su combustión, y entonces en base a todo esto se puede establecer el riesgo. El riesgo de incendio queda determinado entonces por la peligrosidad de los materiales predominantes en el sector que se analiza y los productos que con ellos se elabora, transforman, manipulan o almacenan.

Para saber cuál es el riesgo del establecimiento, se utiliza la tabla 3.6, la cual fue extraída del anexo VII del decreto 351/1979.

Actividad Predominante	Clasificación de los materiales Según su combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Comercial 1 Industrial Deposito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	--	--	--

NOTAS:
Riesgo 1= Explosivo
Riesgo 2= Inflamable
Riesgo 3= Muy Combustible
Riesgo 4= Combustible
Riesgo 5= Poco Combustible
Riesgo 6= Incombustible
Riesgo 7= Refractarios
N.P.= No permitido
El riesgo 1 "Explosivo se considera solamente como fuente de ignicion.

Tabla 3.6.-Riesgos que implican las actividades predominantes del edificio

Teniendo en cuenta que la institución en cuestión es un hospital, en la tabla 3.6 le corresponde la fila referida a residencial administrativo, y como los materiales del interior del edificio no son ni explosivos, ni inflamables, ni muy combustibles, le corresponde un riesgo 4. Para comprender

mejor este tipo de riesgo, se cita lo que el anexo VII del decreto 351/1979 dice acerca de los materiales combustibles:

Combustibles: “materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante flujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.”

El siguiente paso es determinar cuál es la resistencia al fuego que deben tener los elementos constructivos y estructurales del primer piso, que es donde se desarrolla el plan de autoprotección. Para esto, se utilizan las tablas 3.7 y 3.8, ambas extraídas del anexo VII del decreto 351/1979, las cuales se muestran a continuación:

Para locales ventilados naturalmente:

Carga de fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
hasta 15 kg/m ²	--	F 60	F 30	F 30	--
desde 16 hasta 30 kg/m ²	--	F 90	F 60	F 30	F 30
desde 31 hasta 60 kg/m ²	--	F 120	F 90	F 60	F 30
desde 61 hasta 100 kg/m ²	--	F 180	F 120	F 90	F 60
mas de 100 kg/m ²	--	F 180	F 180	F 120	F 90

Tabla 3.7.-resistencia al fuego de elementos locales y constructivos, ventilados naturalmente

Para locales ventilados mecánicamente:

Carga de fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
hasta 15 kg/m ²	--	NP	F 60	F 60	F 30
desde 16 hasta 30 kg/m ²	--	NP	F 90	F 60	F 60
desde 31 hasta 60 kg/m ²	--	NP	F 120	F 90	F 60
desde 61 hasta 100 kg/m ²	--	NP	F 180	F 120	F 90
mas de 100 kg/m ²	--	NP	NP	F 180	F120

NOTA:
N.P. = No permitido

Tabla 3.8.- resistencia al fuego de elementos locales y constructivos, ventilados mecánicamente

Como los elementos locales y constructivos del primer piso del HUMN son ventilados naturalmente, se utiliza solamente la tabla 3.7. Para interpretar correctamente esta tabla, se resalta con un **rectángulo color rojo** los tipos de riesgo, se recuerda que se determinó que al hospital le corresponde riesgo 4.

Luego, en la primera columna de la tabla 3.7 se tienen los valores de las cargas de fuego, (concepto que se describe en el punto 3.6.2). Por último en la tabla 3.7 se resalta con un **rectángulo color verde** los valores de resistencia al fuego que deben tener los elementos constructivos correspondientes. Cada valor de resistencia al fuego se representa con una letra F

y con un número. La letra F hace referencia a la palabra fuego, y el número, son los minutos que como mínimo debe poder impedir el paso del fuego el elemento estructural en cuestión.

Entonces teniendo en cuenta lo anterior, es necesario introducir el concepto de carga de fuego, para luego determinar la resistencia al fuego de los elementos constructivos en base al tipo de riesgo ya determinado.

3.6.2.- Concepto de carga de fuego:

Para entender el concepto de carga de fuego es necesario antes entender el concepto de sector de incendio el cuál se definió en la sección 2.3 del presente trabajo.

Se define la **carga de fuego** (Quadri, 1992) de un sector de incendio, al peso de la madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente al peso de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Como se observa en la definición anterior el concepto de carga de fuego involucra a todo el sector de incendio, por lo que en el caso de este trabajo luego de la sectorización el sector de incendio quedó constituido por el primer piso, por lo que se debe calcular la carga de fuego de todo el primer piso.

Para calcular la carga de fuego, se toma como patrón de referencia a la madera, cuyo poder calorífico inferior tiene un valor de 4400 kcal/kg, o lo que equivale aproximadamente a 18,41 MJ/Kg.

En el cálculo de la carga de fuego, para este trabajo, se incluyen todos los materiales combustibles presentes en el primer piso. Los combustibles líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos se consideran como uniformemente repartidos sobre la superficie del sector de incendio. La fórmula utilizada para el cálculo de la carga de fuego es la siguiente:

$$C_f = \frac{\sum P_i * pc}{4400 * A}$$

Donde se tiene:

P = Cantidad de material contenido en el sector de incendio (kg).

C_f = carga de fuego (kg/m^2).

4400 = poder calorífico de la madera (valor constante) (kcal/kg).

pc = poder calorífico del material (kcal/kg).

A = área del sector de incendio (m^2).

3.6.3.- Consideraciones del cálculo de la carga de fuego

Sabiendo los conceptos anteriores, se procede a realizar los correspondientes cálculos de las cargas de fuego en el primer piso. Para calcular las cargas de fuego se consideró solo el material combustible, por ejemplo, cuando se menciona una puerta, la puerta tiene gran parte de madera, y la parte del picaporte es de metal, pero como el material metal no es un material combustible, no se lo considera en el cálculo de la carga de fuego.

Es necesario mencionar que el cálculo siguiente de la carga de fuego es estimado, ya que lo que se pretende es mostrar cómo se realizaría el cálculo de la carga de fuego, por lo que se simplificó el contenido de las habitaciones para facilitar los cálculos, pero a pesar de eso no afecta el

concepto ni la modalidad de cálculo en la realidad. Para obtener la carga de fuego real con un alto grado de exactitud se debería ir a cada habitación, hacer un relevamiento del material y calcular cuánto hay de cada material en cada habitación, lo que excede el alcance de este trabajo, pero como se menciona anteriormente, queda visiblemente expresada como es la modalidad del cálculo.

Con el objetivo de hacer más simples los cálculos se hace la siguiente simplificación. Se considera que las sillas están hechas totalmente de plástico, por lo que el combustible que aportan es el plástico. En cuanto a las mesas se considera que son de madera, siendo ese su material combustible. Cuando se habla de las camas se hace referencia al colchón, por lo que se considera que el material del colchón que es algodón, siendo ese el material combustible. En cuanto a las ventanas y las puertas se las considera hechas de madera, por lo que la madera es el material combustible. Finalmente cuando se habla de archivos se refiere a un conjunto de papeles almacenados, por lo que el combustible es el papel.

3.6.4.- Cálculo de la carga de fuego en el sector de incendio

A continuación se muestran las tablas 3.9 a 3.11 en las que se observa el cálculo de la carga de fuego del sector de incendio, es decir, del primer piso.

Nombre de habitación	Número	área (m ²)	Silla	Mesa	Cama	Ventana	Puerta	Archivos
habitación 9	166	14,07	1	1	1	2	1	1
habitación 8	168	16,05	1	2	1	2	1	1
habitación 7	170	12,55	1	1	1	1	1	0
habitación 6	172	9,48	1	1	1	1	2	0
habitación 5	174	14,98	1	1	1	3	2	1
habitación 4	176	11,31	1	1	1	1	2	0
habitación 3	178	17,69	1	1	1	1	2	0
habitación 2	180	10,11	1	1	1	1	2	0
habitación 1	182	10,33	0	0	1	1	2	0
Enfermería	163	6,5	1	1	0	0	0	1
habitación 10	164	20,83	1	0	1	1	2	0
depósito	217	45,51	2	3	0	3	1	3
Sala de parto	185	35,26	1	2	2	2	5	0
Office	190	7,14	1	1	0	0	1	1
Oficina	189	2,34	2	1	0	0	1	1
Sala de parto	191	10,04	0	0	1	1	2	0
Sala de parto	192	10,49	0	0	1	0	1	0
Sala de parto	193	12,52	1	0	2	0	2	0
Office	196	7,39	1	1	0	1	1	1
Quirófano 2	197	17,55	0	0	1	1	2	0
Quirófano 3	198	12,56	0	0	1	0	1	0
Quirófano 1	199	32,4	0	0	2	1	2	0
Sala de recuperación	200	11,82	3	0	3	0	2	0
Depósito	201	5,16	0	0	0	1	1	0
Esterilización	206	8,65	0	2	0	1	1	0
Despacho de material estéril	205	7,03	1	2	0	0	3	1
Depósito de esterilización	207	10,12	0	1	0	0	1	1
Depósito de hemoterapia	214	12,35	1	2	0	1	2	1

Hemoterapia	213	17,36	0	0	2	1	2	0
Habitación	212	9,66	1	0	1	1	1	0
Depósito	210	3,12	0	1	0	1	1	0
Laboratorio andrología	209	6,6	1	1	0	1	1	0
IUMER	211	6,45	1	1	0	0	3	1
Laboratorio embriología	208	12,43	3	3	0	1	2	0
Lavadero	218	13,2	1	1	0	1	1	0
Consultorio	219	8,65	1	1	1	1	1	0
Consultorio	220	6,32	1	1	1	1	1	0
Consultorio	221	16,06	3	2	2	1	1	1
Aula	222	36,96	20	2	0	3	2	1
Sala de profesores	225	24	4	2	0	2	1	3
Sala de profesores	226	25,25	4	2	0	1	1	3
Dirección de enfermería	228	13,35	3	2	0	1	1	2
Oficina	245	7,22	1	1	0	0	2	4
Supervisión de enfermería	230	19,4	1	0	2	2	2	0
Oficina	244	4,3	1	1	0	1	1	4
Oficina	243	17,79	3	2	0	3	1	6
Sala de preparación de medicación	241	8,56	0	2	0	1	1	4
UCI	238	26,39	0	0	3	4	1	0
UTI	237	32,99	2	0	4	5	1	0
Lavado de preparados	235	7,63	0	2	0	2	0	0
Fórmulas lácteas	234	5,64	0	2	0	3	1	0
Sala de informes médicos	231	4,44	1	1		0	1	5
Total		726,00	75	55	39	63	76	47

Tabla 3.9.- cálculo de la carga de fuego, parte 1

En la anterior tabla 3.9 se puede observar el listado de todas las habitaciones del primer piso, el número de habitación con el que se identifica a esa habitación en el plano, el área de cada habitación y los elementos que se encuentran en cada una de esas habitaciones. A continuación en la tabla 3.10 se muestra el peso total de cada uno de los materiales, los cuales se pueden determinar con el uso de una balanza, al tratarse de elementos relativamente pequeños.

Elementos	Cantidad	Peso unitario (kg)	Peso total (kg)	Material	Total plástico (kg)	Total madera (kg)	Total algodón (kg)	Total papel (kg)
Silla	75	3	225	plástico	225	0	0	0
Mesa	55	10	550	madera	0	550	0	0
Cama	39	15	585	algodón	0	0	585	0
Ventana	63	30	1.890	madera	0	1.890	0	0
Puerta	76	11	836	madera	0	836	0	0
Archivos	47	12	564	papel	0	0	0	564
TOTAL	355		4.650		225	3.276	585	564

Tabla 3.10.- cálculo de la carga de fuego, parte 2

En la siguiente tabla 3.11 se muestra las kilocalorías totales que producen cada uno de los materiales y el cálculo de la carga de fuego total, considerando la superficie de piso según la tabla 3.1, es decir 726 m².

Materiales	Kg en total	Poder calorífico (kcal/kg)	kcal totales por material	Carga de fuego (kg/m ²)
plástico	225	7.000	1.575.000	-
madera	3.276	6.000	19.656.000	-
algodón	585	3.980	2.328.300	-
papel	564	4.100	2.312.400	-
TOTAL	4.650	21.080	25.871.700	8,10

Tabla 3.11.- cálculo de la carga de fuego, parte 3

Como se puede observar, el valor total calculado de la carga de fuego del sector de incendio es de 8,10 Kg/m².

3.7.- Resistencia al fuego de los muros

A continuación se procede a verificar la resistencia al fuego de los muros que contienen a los 4 sectores de aplicación, es decir, los muros del primer piso. Una vez encontrado el valor de la carga de fuego, el cuál es de 8,10 kg/m², se entra a la tabla 3.7 y se encuentra que para el riesgo 4 le **corresponde muros con resistencia al fuego F30**.

Para verificar si los muros cumplen con este requisito, se necesita saber el espesor que tienen, ya que así lo indican las normas CIRSOC 301 (“reglamento argentino de estructuras de acero”), la cual en su sección 10.5.2 habla acerca de la protección contra el fuego, y de dicha sección se extrae la tabla 3.12, donde se indican los espesores que deben tener las paredes para soportar las resistencias al fuego requeridas.

Tipo de pared o losa	Espesores mínimos (cm) con revoque para las siguientes resistencias al fuego					
	15	30	60	90	120	180
Ladrillo común revoque común	6	15	15	30	30	30
Ladrillo común ⁽¹⁾ revoque aislante	6	6	15	15	30	30
Ladrillo hueco revoque común	6	10	20	30	30	30
Ladrillo hueco revoque aislante	6	6	10	10	14	20
Hormigón común	8	8	10	10	12	16
Hormigones livianos (con aislantes tipo perlita, escoria o similar)	8	8	8	8	10	10

(1) El revoque aislante se supone realizado con morteros con base de yeso, vermiculita, perlita o similares.

Tabla 3.12.- espesor de los muros para la resistencia al fuego según CIRSOC

Como las paredes del HUMN son de material ladrillo común con revoque común, se observa en la tabla 3.12 que el espesor mínimo que debe tener un muro para lograr una resistencia al fuego de F30 es de 15 centímetros. Conociendo esto, se realizan mediciones en el plano a escala, para verificar el ancho de los muros.

A continuación se muestra en la imagen 3.6 el ancho de los muros externos, donde se puede observar que varía entre 0,4 metros y 0,5 metros, por lo que cumplen con el requisito de tener un ancho que les permita tener una resistencia al fuego de F30.

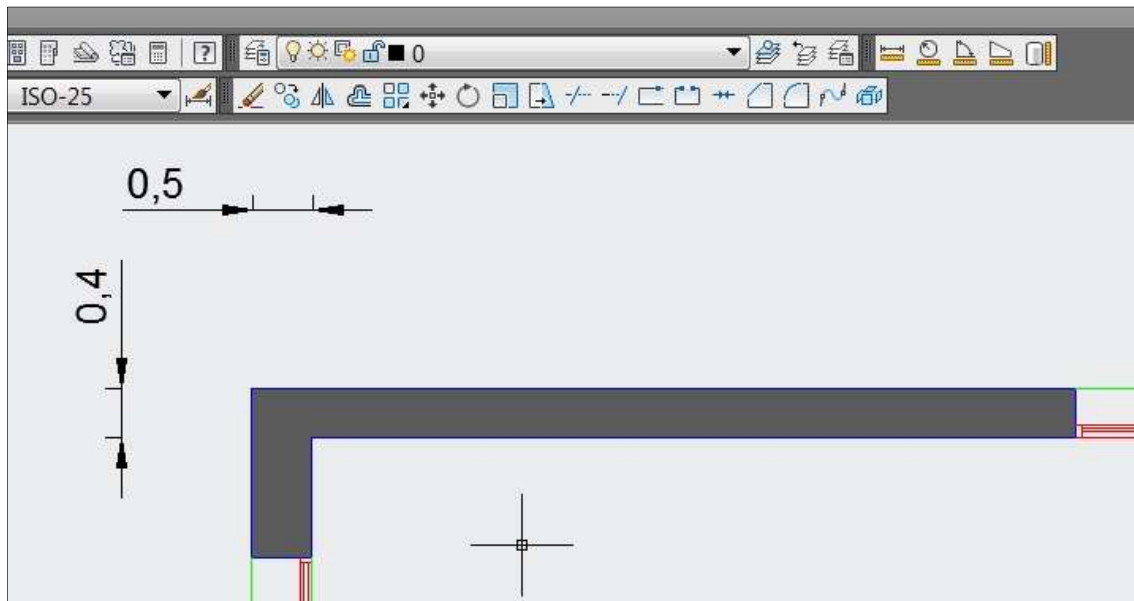


Imagen 3.6.- uso de AutoCAD para medir el ancho de los muros

3.8.- Condiciones de situación, construcción y extinción

Las condiciones de construcción, constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio. Para ello se realiza un análisis de las condiciones que se deben cumplir en el edificio.

En la tabla 3.13, la cual fue extraída del anexo VII del decreto 351/1979 se pueden observar las condiciones específicas de situación, construcción y extinción que deben cumplir los establecimientos de acuerdo a la actividad que desarrollen.

La tabla 3.13 sirve para saber qué condiciones debemos analizar en HUMN. Como HUMN realiza actividades del área de sanidad y salud y además realiza actividades de educación, se deben verificar las condiciones específicas señaladas para esas áreas. Se procede a analizar el cumplimiento de las condiciones generales y específicas.

Usos	CONDICIONES ESPECIFICAS																														
	CONDICIONES																														
	RIESGO	SIT.		CONSTRUCCION											EXTINCION																
S1		S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13					
Vivienda	3		1																												
Banco, hotel	3	2	1									11									8			11							
Act. administ.	3	2	1																		8			11		13					
Loc. Comerciales	2	2	1							8										CUMPLURA LO INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMABLES											
	3	2	1		3				7							4								11	12	13					
	4	2	1		4				7												8			11		13					
Galería comercial	3	2		2								11				4								11	12						
Sanidad y salud	4	2	1							9											8			11							
Industria	2	2	1					6	7	8										CUMPLURA LO INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMABLES											
	3	2	1		3											3								11	12	13					
	4	2	1		4												4							11		13					
Dep. de garrafas	1	1	2											1										11		13					
Depósitos	2	1	2							8										CUMPLURA LO INDICADO EN DEPOSITO DE INFLAMABLES											
	3	2	1		3				7							3								11	12	13					
	4	2	1		4				7								4							11		13					
Educación	4		1																		8			11							
Cine, teatro	3		1				5					10	11	1	2																
Televisión	3	2	1		3								11			3								11	12	13					
Estadio	4	2	1										11				5														
Otros rubros	4	2	1										11				4														
Templos	4		1																												
Act. Culturales	4		1										11								8			11							
Est. De servicio	3	2	1							8											7			10							
Taller, pintura	3	2	1		3																7										
Comer., depósito	4	2	1		4												4														
Guarda mec.	3	2	1															6													
Aire libre, depósitos, playas est., e industrias	2	2											1											9							
	3	2											1											9							
	4	2											1											9							

Tabla 3.13.- condiciones específicas de situación, construcción y extinción

3.8.1.- Condiciones generales

- **Condiciones generales de situación:**
 - Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos sea posible a cada uno de ellos.
 - **Cumple**, pero se debe respetar los lugares de estacionamiento para no obstruir el paso
- **Condiciones generales de construcción:**
 - 6.1.1. Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.
 - **Cumple**, porque así se verificó en la sección 2.6.9 de este trabajo.
 - 6.1.2. Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre

será automático. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.

- **No cumple**, porque el cierre de las puertas no es automático.
- 6.1.3. En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.
 - **No cumple**, porque las salas de máquinas no tienen puertas que abren hacia el exterior
- 6.1.5. En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.
 - **No cumple**, porque el acceso al ascensor es directo
- 6.1.6. A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.
 - **Cumple**, porque existen elementos que permiten cortar el suministro de gas y electricidad a la distancia adecuada. También cumple porque existe un grupo electrógeno que asegura el funcionamiento de los diferentes elementos en caso de corte de energía.
- **Condiciones generales de extinción:**
 - 7.1.1. Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.
 - **Cumple**, porque se analiza en la sección 3.4.2 de este trabajo y se comprueba que cumple.

3.8.2.- Condiciones específicas

Las condiciones específicas de situación estar caracterizadas de la letra S seguidas de un número de orden. De igual manera las condiciones específicas de construcción se distinguen con una letra C seguida de un número de orden, al igual que las condiciones específicas de extinción que también se caracterizan por una letra E seguida de un número de orden.

Haciendo uso de la tabla 2.27 se puede saber cuáles son las condiciones específicas que se deben analizar. Observando la tabla, se deben analizar las condiciones de las filas correspondientes a Sanidad y salud, y a educación. Dichas condiciones son: S2, C1, C9, E8 y E11, las cuáles se analizan a continuación.

- **Condiciones específicas de situación:**
 - S2: Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m. de altura

mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.

- **Cumple**, porque el HUMN se encuentra cerrado por muros que son de ese espesor o mayor.
- **Condiciones específicas de construcción:**
 - C1: Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.
 - **No cumple**, porque en el edificio existen ascensores que están rodeados por escaleras, por lo que no están limitados por muros de resistencia al fuego sino por escaleras.
 - C9: Se colocará un grupo electrógeno de arranque automático, con capacidad adecuada para cubrir las necesidades de quirófanos y artefactos de vital funcionamiento.
 - **Cumple**, porque HUMN dispone de dicho grupo electrógeno.
- **Condiciones específicas de extinción:**
 - E8: Si el local tiene más de 1.500 m² de superficie de piso, cumplirá con la Condición E1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m². Habrá una boca de impulsión.
 - **No cumple**, porque dispone de un servicio de agua pero no es para uso exclusivo de las BIE, sino que se usa para todas las instalaciones ante un corte de agua.
 - E11: Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.
 - **No cumple**, porque HUMN no dispone de avisadores automáticos ni detectores de incendio. La detección de un incendio en HUMN se realiza cuando un empleado detecta el incendio y da aviso.

3.9.- Otros riesgos

Posteriormente se analizan algunos riesgos que se encontraron en el hospital, los cuales deben ser minimizados o eliminados para beneficio de la seguridad de las personas.

3.9.1.- Tubos de oxígeno

En la imagen 3.7 se muestra marcada la habitación que contiene los tubos de oxígeno. La que se encuentra muy cerca de UTI, lo que no es deseable, ya que si se llega a producir una pérdida de oxígeno que inunde de oxígeno el lugar, este podría provocar una explosión.

Para evitar un accidente, se propone que los tubos de oxígeno sean trasladados a otra habitación, por ejemplo en un área de planta baja que no esté cerca de personas, o en un área fuera del edificio cerca del estacionamiento.

Se recuerda que cerca de UTI está disponible un ascensor, señalado en la imagen 3.7. El que permite minimizar el esfuerzo que se debe realizar para trasladar los tubos desde planta baja al primer piso.



Imagen 3.7.- Tubos de oxígeno cerca de UTI

En la siguiente imagen 3.8 se puede ver los tubos de oxígeno



Imagen 3.8.- tubos de oxígeno cerca de UTI

3.9.2.- Ventanas

También es necesario comentar acerca de un posible riesgo al bajar por las escaleras de evacuación externas. En caso de que la planta baja este incendiándose en el momento en que personas tratan de evacuar el primer piso por las escaleras de emergencia, podría suceder que

una ventana de la planta baja que dé hacia las escaleras de emergencia despidiendo mucho calor y llamas, lo que asustaría e impediría a las personas evacuar el primer piso por las escaleras de emergencia.

Para evitar esto se propone instalar protectores en las escaleras de emergencia. Estos protectores constarán de una placa, por ejemplo de metal, o paneles de materiales de construcción, que cubrirá el área de la escalera que está expuesta a la ventana que pueda emitir calor o llamas. De esta manera se soluciona el problema y las personas pueden evacuar el primer piso sin mayores inconvenientes.

3.9.3.- Espacio limitado para incubadora

Otro de los aspectos a tener en cuenta es el limitado espacio que existe en una de las puertas de la UTI. Se propone aumentar este espacio para poder proporcionar mayor comodidad y eficiencia a la hora de realizar una evacuación transportando las incubadoras desde la UTI hasta el quirófano por el puente correspondiente que une ambas partes del edificio.

En la imagen 3.9 se puede ver la ubicación en el plano del primer piso de la puerta.

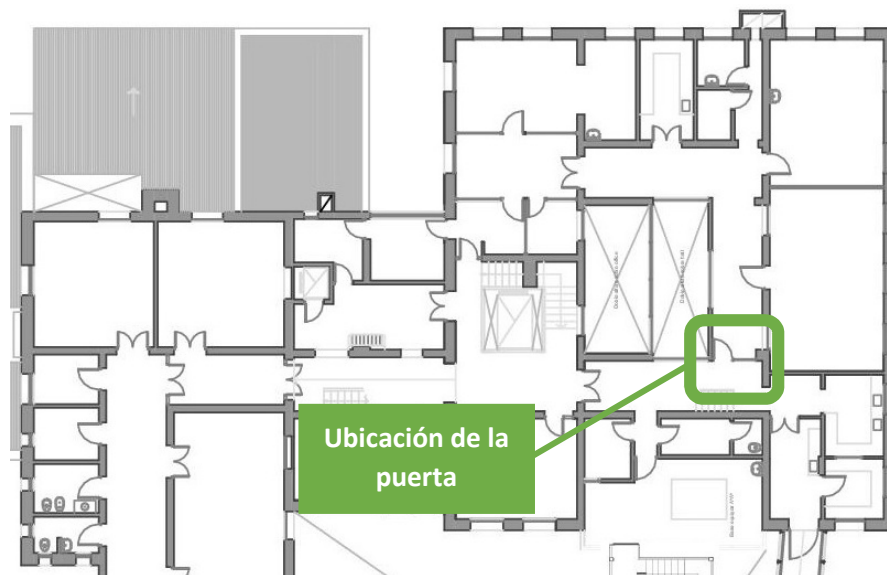


Imagen 3.9.- ubicación de puerta de poco tamaño en UTI

Y en la imagen 3.10 se puede ver una fotografía de la puerta.

Respecto a la solución de este problema, se habló con personal de ingeniería en la institución y es totalmente factible aumentar el espacio por esa puerta, porque como se observa en la imagen 3.10 se debe colocar una puerta vaivén que permita trasladar con mayor comodidad las incubadoras.



Imagen 3.10.- poco espacio para la incubadora



CAPÍTULO 4: MEDIOS DE PROTECCIÓN

4.1.- Introducción al capítulo

Este capítulo se centra en el estudio de los medios de protección disponibles en el hospital. Se analizan tanto los medios de detección, extinción, comunicación, señalizaciones y disponibilidad de medios humanos que puedan combatir el incendio.

Se analiza el tipo y la cantidad de extintores portátiles existentes y su área de cobertura según la reglamentación. También se analiza el sistema de iluminación de emergencia y su sistema de alimentación y se evalúa si cumple o no con las recomendaciones de la NFPA. Asimismo se analiza la señalización de los medios de egresos para determinar si la señalización del establecimiento es la correcta.

También se analiza el sistema de comunicación interno del hospital el cuál es fundamental para transmitir la alarma y los avisos a los equipos o personas correspondientes en una emergencia. Se estudia la disponibilidad de medios humanos y se realiza la composición de los grupos de emergencia que tienen la tarea de ejecutar el plan de autoprotección. Finalmente en los planos se indican la ubicación de los medios de extinción.

4.2.- Medios de protección contra incendios

Se denomina medios de protección contra incendios (“Protección contra incendios”) al conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego. Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres objetivos:

- Salvar vidas humanas.
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.

Los medios de protección contra incendios pueden ser pasivos o activos. En la **protección pasiva** se hace referencia en lo relacionado a la construcción del edificio, por ejemplo el facilitar la evacuación de las personas del interior del edificio a través de pasillos y escaleras que tengan las medidas adecuadas. También en la protección pasiva se trata de que el fuego no se extienda y no se disperse, por ejemplo a través de muros que proporcionen la adecuada resistencia y contención del fuego durante el tiempo estipulado, tal como se analizó en el capítulo anterior.

En la **protección activa** se hace referencia a las instalaciones de detección y de extinción de incendios, que necesitan ser activados manualmente o automáticamente para funcionar. En los sistemas de detección se pueden tener detectores automáticos de humos, de llamas o de calor, donde la elección del más adecuado dependerá del material contenido en el local. También se tienen los detectores manuales que son los pulsadores que cualquier persona puede activar cuando ve que se está produciendo un incendio.

Existen también señalizaciones que constan de letreros de color verde que tienen la función de indicarles a las personas dónde se encuentran las vías de evacuación y las salidas. Asimismo existen sistemas de iluminación mínimos que están alimentados por baterías que permiten que las personas puedan visualizar las señalizaciones en caso de que fallen los sistemas de iluminación normales del edificio, y así las personas puedan evacuar el edificio.

También son de importancia los sistemas de alerta que dan aviso a los ocupantes mediante timbres o megáfonos cuando se produce un incendio. Asimismo existen sistemas automáticos de alerta que se encargan por medios electrónicos de avisar a los bomberos, y cuando no se

dispone de un sistema como este, entonces una persona debe encargarse de avisarles a los bomberos por teléfono.

Finalmente se debe tener en cuenta la extinción del incendio. La extinción se realiza mediante agentes extintores, los cuales pueden ser agua, polvo, espuma, etc. Dichos agentes pueden estar contenidos en extintores o pueden ser conducidos por tuberías que los llevan hasta un dispositivo, el cuál puede ser por ejemplo una boca de incendio o rociador y que pueden funcionar manualmente o automáticamente.

4.3.- Medios de protección disponibles en HUMN

A continuación se muestra una lista de los medios de protección que son deseables o requeridos que existan en el hospital. Se analiza cuáles están disponibles y cuáles no. Los medios que sí están disponibles se analizan con mayor detalle a lo largo del capítulo.

Medio	Tipo	Protección	Disponibilidad
Sistema de detección automática de incendios	detección	activa	no disponible
Central e alarma automática, conectada a la central de bomberos y con un panel para visualizar el lugar donde se produce el incendio	detección	activa	no disponible
Detectores de incendio por ionización	detección	activa	no disponible
Detectores de incendio fotoeléctricos	detección	activa	no disponible
Pulsadores de alarma ubicados en las paredes del edificio	detección	activa	no disponible
Sistema de alarmas	detección	activa	no disponible
Señalización de los pasillos que indique las salidas de emergencia y la posición de los medios de extinción	señalización	pasiva	disponible
Alumbrado de emergencia que este alimentado por una fuente de energía propia (batería) que se encuentre repartido en los pasillos de circulación y escaleras para facilitar la evacuación	señalización	activa	disponible
Sistema de comunicación interior, por ejemplo a través de una red de telefonía interior que permita comunicar a los diferentes puntos del edificio	comunicación	activa	disponible
Extintores portátiles	extinción	activa	disponible
Red de agua contra incendios conectada a la red pública	extinción	pasiva	no disponible
Depósito de reserva de agua contra incendios	extinción	pasiva	no disponible
Bocas de incendio	extinción	activa	disponible
Medios humanos necesarios para combatir el fuego	extinción	-	disponible

Tabla 4.1.- disponibilidad de medios de protección en HUMN

4.4.- Instalaciones de extinción

Como se mencionó en el capítulo 3 en la sección 3.2, para que se produzca la combustión es necesario la existencia de tres elementos, los cuales son la presencia de un combustible que se queme, el oxígeno que interviene en el proceso de combustión y una temperatura de ignición elevada para producir el incendio.

Las técnicas de extinción de incendios consisten en eliminar al menos 1 de estos factores incidentes. Cuando se produce el incendio el combustible es casi imposible de eliminar porque forma parte del mismo incendio, por lo que los métodos de extinción se basan en atacar los otros dos factores, básicamente por medio de:

- Enfriamiento del material por debajo de la temperatura de ignición.
- Sofocación o ahogamiento, reduciendo el oxígeno o comburente del ambiente que rodea el fuego.

Los sistemas de extinción a emplear, su tamaño y potencia extintora se eligen en base al tipo de fuego que se debe atacar. En el capítulo 3 se mencionó que existen 4 tipos de fuego, que son tipo A, tipo B, tipo C y tipo D y también se mencionó las características de cada uno. Lo que interesa ahora es saber cómo se extingue cada tipo de fuego.

- Los fuegos clase A se combaten mediante enfriamiento, ya sea con agua o con soluciones que la contengan en gran proporción.
- Los fuegos clase B se extinguen por sofocación, restringiendo la presencia de oxígeno.
- Los fuegos clase C se extinguen empleando elementos de extinción que actúen mediante sofocación o enfriamiento y que no sean conductores de electricidad.
- Los fuegos Clase D se extinguen utilizando polvos especiales y no se pueden emplear los agentes extintores que se usan en los fuegos de tipo A, B o C.

Los sistemas de extinción se clasifican en extintores portátiles o matafuegos y equipos de instalaciones fijas. Seguidamente se analizan las características de los sistemas de extinción que están presentes en el HUMN, que son los extintores portátiles y las bocas de incendio.

4.4.1.- Extintores portátiles

Los equipos de extinción portátiles se conocen también como matafuegos y se pueden accionar manualmente y también se pueden transportar. La ventaja que poseen los extintores consiste en ser un aparato fácilmente localizable que puede ser trasladado a la zona en que se está produciendo el incendio.

Para esto es de suma importancia que los extintores estén situados en lugares que tengan fácil acceso, que estén señalizados adecuadamente, y que estén en condiciones adecuadas para responder adecuadamente. La altura conveniente para su utilización (Quadri, 1992) es de 1.50 metros con respecto al nivel de piso del local. Es conveniente contrastar con los colores de pintura los lugares de colocación, para que se facilite su rápida localización. Es por ello que a los matafuegos se los pinta de color rojo vivo.

Los matafuegos se clasifican (Quadri, 1992) e identifican asignándose con una notación consistente en un número seguido por una letra, los que deben estar inscriptos en el recipiente. El número representa la capacidad relativa de extinción también conocida como potencial extintor. La letra indica la clase de fuego a extinguir.

4.4.2.- Extintores en HUMN, cantidad y posición

Recordando las condiciones generales de extinción que aparecen en el decreto número 351/1979, anexo VII, en la condición 7.1.1 dice que el potencial mínimo de los extintores debe ser de 1A y 5BC en cada piso, y que deberán estar distanciados a un mínimo de 1 cada 200 m² de superficie. Se muestra la tabla 4.2 que indica la cantidad de extintores por cada sector de aplicación.

Sector	Superficie (m ²)	Cantidad de matafuegos
Primer piso	1665	9

Tabla 4.2.- extintores por metro cuadrado

Hay que tener en cuenta que en la tabla 4.2 se usó el área total de todo el primer piso. El área total de las habitaciones que conforman el primer piso es de 726 metros cuadrados, pero esta área no tiene en cuenta los pasillos ni los baños ni las escaleras internas, ya que es el área que se usó para calcular la superficie de piso, respetando la definición de superficie de piso. El área total de todo el primer piso se calculó usando la herramienta de cálculo de área de AutoCAD.

Para el cálculo de la capacidad de los matafuegos y de la distancia a recorrer para encontrar un matafuego, se utiliza la tabla 4.3, que fue extraída del libro de Quadri, (Quadri, 1992), en donde se observa que la fila de interés es la de sanidad y salubridad, que se encuentra resaltada por un **rectángulo rojo**. Asimismo en la tabla 4.3 se muestra que el riesgo vale 4, como se había mencionado en el capítulo anterior.

La tabla 4.3 muestra también que en la fila de interés corresponden matafuegos con un tipo de carga de polvo ABC, y de una capacidad de 5 kg. Finalmente, la tabla 4.3 también muestra que la distancia a recorrer será de 15 metros, por lo que los matafuegos deberán estar ubicados de tal manera que cumplan con ese requisito.

El mantenimiento de los extintores se trata en el capítulo 6, en la sección 6.4.1 donde se habla del mantenimiento de los medios de extinción.

La imagen 4.1 muestra a un extintor portátil.



Imagen 4.1.- extintor portátil

Usos (Ver Cuadro 1)	Tipo				Distancia a Recorrer	Observaciones	
	Riesgo	Agua	Polvo	CO ₂			
Vivienda residencia colectiva	3	—	5 kg	10 kg	15		
Comercio	Banco, Hotel	3	—	5 kg	10 kg	15	
	Actividades administrativas	3	—	5 kg	10 kg	15	
	Locales comerciales	2	—	10 kg	10 kg	10	
		3	—	5 kg	10 kg	15	
		4	—	2,5 kg	5 kg	15	
	Galería comercial	3	—	5 kg	10 kg	15	
Sanidad y salubridad	4	—	5 kg	10 kg	15		
Industria	2	—			10	Ver dep. infl.	
	3		10 kg		15		
	4		5 kg	10 kg	15		
Depósito de garrafas	1						
Depósitos	2				10	Ver dep. infl.	
	3	—	10 kg	—	15		
	4	10 l	5 kg	10 kg	15		
Educación	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20		
Espectáculos y Diversiones	Cine Teatro (200 localid.)	3	—	5 kg	10 kg	15	
	Televisión	3	—	5 kg	10 kg	15	
	Estadio	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
	Otros rubros	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
Actividades religiosas	4	10 l	2,5 kg	10 kg	20		
Actividades culturales	4	10 l	5 kg	10 kg			
Auto- motores	Estación de servicio	3	—	5 kg	10 kg	15	
	Industria-T. mecánico-Pintura	3	—	5 kg	10 kg	15	
	Comercio-Depósito	4	10 l	2,5 kg	5 kg	20	
	Guarda mecanizada	3	—	5 kg	10 kg	15	
Aire libre	Depósitos	2				10	Ver dep. infl.
	e	3	—	10 kg	—	15	
	industrias	4	—	5 kg	10 kg	15	

Tabla 4.3.- Selección de matafuegos

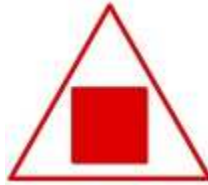
Con el objetivo de que los matafuegos cumplan el requisito de estar ubicados a una distancia máxima de 15 metros, se presenta la siguiente imagen 4.2 donde se muestra la ubicación que debe tener cada matafuego para ubicarse a menos de 15 metros de cualquier punto más alejado que forme parte del sector de aplicación que cubre cada extintor.

Para corroborar que se cumple el requisito de la distancia inferior a 15 metros, se miden las distancias de los puntos más alejados hasta la posición del matafuego, y se corrobora que todas las posiciones elegidas para ubicar los matafuegos cumplen adecuadamente el requerimiento.

En la imagen 4.2 el triángulo simboliza la posición de los matafuegos en los diferentes puntos del primer piso. Debido a que cada tipo de matafuego está identificado con un símbolo diferente, es que en la imagen 4.2 podemos encontrar tres símbolos para los matafuegos. Las referencias y el significado de cada símbolo se comentan a continuación.

Símbolos que identifican a cada tipo de matafuego:

- Matafuego manual a base de polvo ABC:



Actúan interrumpiendo la reacción química presente en el fuego. El polvo químico ABC es el agente extintor más utilizado en la actualidad y es efectivo para fuegos clase A, B y C. En los fuegos clase A actúa enfriando la superficie en llamas ya que se funde, absorbiendo calor, además crea una barrera entre el oxígeno y el combustible en llamas. En HUMN se los ubica en lugares donde no es necesario que haya un extintor específico para proteger tableros eléctricos o equipos médicos.

- Matafuego manual a base a dióxido de carbono:



Los extintores de dióxido de carbono son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de incendio Clase B (combustibles líquidos y gaseosos) y Clase C (equipos eléctricos energizados). En HUMN se los ubica en las posiciones indicadas en la imagen 4.2 debido a la cercanía a los tableros eléctricos. Para ver simultáneamente la ubicación tanto de los matafuegos como de los tableros eléctricos se puede consultar la imagen 4.9.

- Matafuego manual a base de halón:



Actúan, al igual que los extintores a base de polvo, interrumpiendo la reacción química del tetraedro de fuego. Tienen la ventaja de ser agentes limpios, no dejan residuos luego de la extinción, lo que los hace convenientes para proteger equipos médicos. En HUMN se los ubica en la sala de parto y cerca de los quirófanos debido a que se desea proteger los equipos médicos que se encuentran en esas áreas.



Imagen 4.2.- posición de los matafuegos en el primer piso

4.5.- Bocas de incendio equipadas (BIE)

Las bocas de incendio, conocidas también como bocas de incendio equipadas (BIE) son equipos de material contra incendios fijos anclados a la pared y conectados a una toma de agua. Estos sistemas contra incendios son adecuados para pequeños incendios y son aconsejables para atacar los fuegos en sus inicios. Para grandes incendios se deja la actuación de los bomberos y el personal especializado.

Las BIE están constituidas de las siguientes partes:

- Armario: es un armario normalmente de color rojo que guarda todo el sistema de la boca de incendio.
- Manómetro: para medir la presión y comprobar que la toma de agua funciona.
- Válvula: conecta el sistema contra incendio con la toma de agua.
- Manguera: es la manga por la que debe pasar el agua y permite llevarla hasta donde interese para combatir el incendio.
- Boquilla: también denominada lanza o lanzadera, está situada en el extremo de la manguera y es por donde sale el agua para sofocar el incendio. Suelen contar con varias posiciones para lograr una salida de agua distinta según interese, por ejemplo chorros, niebla, etc.

En la imagen 4.3 se muestra una boca de incendio.



Imagen 4.3.- boca de incendio equipada

4.5.1.- BIE en HUMN, cantidad y posición

El hospital dispone de bocas de incendio funcionales para combatir los incendios. En HUMN las bocas de incendio no están abastecidas por una red de agua independiente, sino que están abastecidas por un tanque de agua de uso común, por lo que no cumple con las normas ni con la legislación.

Si se produce un corte en el suministro de agua, la cantidad de agua del tanque de uso común irá disminuyendo a medida que otras instalaciones del hospital hacen uso del agua, lo que hace que la cantidad de agua disponible para sofocar un incendio usando las bocas de incendio pueda ser poca, lo que hace ineficiente la extinción.

En cuanto a la cantidad de bocas de incendio necesarias, se puede comentar que cada una de estas bocas dispone de una manguera de 20 metros de largo. Como se muestra en la imagen 4.4, en el primer piso solo se dispone de una sola boca de incendio, lo cual no alcanza para cubrir todos los puntos del primer piso.

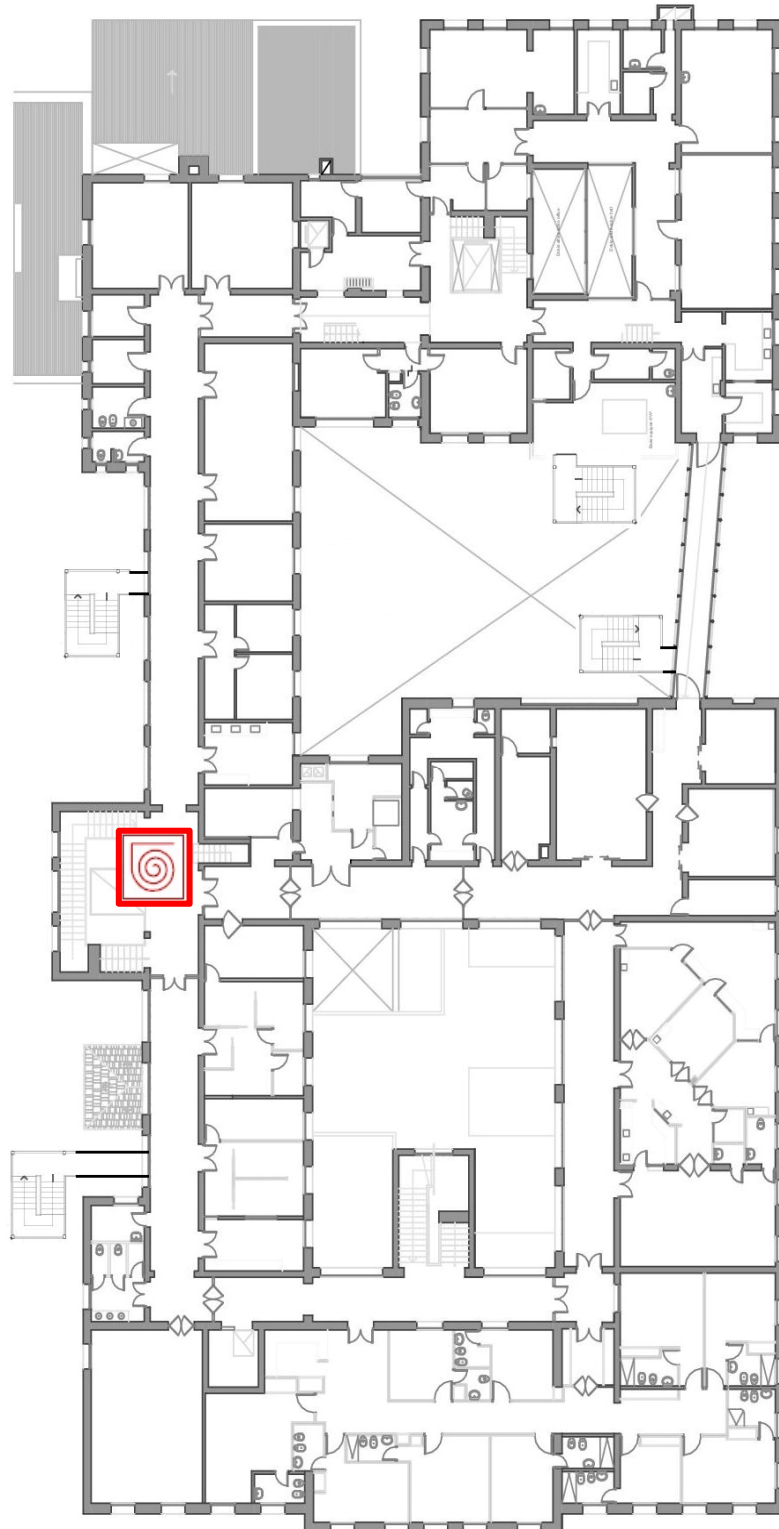


Imagen 4.4.- BIE en el primer piso

4.6.- Instalaciones de detección de incendios

La detección de incendios puede realizarse de modo manual, automático y semiautomático. La detección manual de un incendio es cuando la persona observa que se va a producir un incendio antes de que entren en acción los medios automáticos de detección, y activa un pulsador manual de alarma o también conocido como un avisador de incendios, o avisa por radio o teléfono al centro de control.

La detección automática utiliza sensores de calor, de humo o de llama instalados en el edificio para detectar los productos del fuego, como el humo por ejemplo, y dan aviso a una central de alarma, que dispara las alarmas, y también puede activar medios automáticos de extinción como por ejemplo rociadores.

En la tabla 4.1 se puede observar que HUMN no dispone de ningún medio de detección automática de incendios. La forma es a través del personal. Cuando un miembro del personal detecta que se está produciendo un incendio avisa por teléfono al centro de control y empieza a combatirlo. Dicho procedimiento forma parte del plan de alarma desarrollado en el capítulo 5.

En el capítulo 5 además del plan de alarma, también se habla de todos los pasos a seguir para combatir un incendio. En este punto 4.6 solo se desea comentar que en HUMN la detección de un incendio es solo por medio del personal, el cual se capacita para dar la alarma. Dicha capacitación se comenta en el capítulo 6.

4.7.- Iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia está compuesta por los dispositivos que son alimentados por baterías y que entran en funcionamiento ante un corte de energía eléctrica. Cubren las áreas correspondientes a pasillos, circulaciones y vías de salida y prestan el servicio durante el tiempo especificado, generalmente tiene una autonomía de 2 horas.

Estos sistemas también cumplen la función de que los ocupantes del edificio puedan abandonar el mismo evitando situaciones de pánico permitiendo visualizar las señales indicativas de escape así como también les permiten localizar los equipos y medios de extinción existentes en el establecimiento.

Consultando documentación relacionada (Plan de autoprotección, manual para su redacción, 2007), se comentan a continuación algunos de los lugares más convenientes para ubicar alumbrados de emergencia son los siguientes:

- Próximo a todas las intersecciones.
- Encima de las puertas de salidas.
- Próximo a todos los cambios de dirección.
- En las escaleras.
- Próximo a cualquier cambio de nivel del suelo.
- Próximo a las alarmas contra incendio.
- Próximo a los equipos de extinción.
- Junto al tablero general de alumbrado.

En la imagen 4.5 se muestra un dispositivo de iluminación de emergencia en funcionamiento:



Imagen 4.5.- iluminación de emergencia

4.7.1.- Iluminación de emergencia en HUMN

El hospital universitario de maternidad y neonatología cuenta con un sistema de iluminación y emergencia adecuado, ya que todos los pasillos y las escaleras están provista de un sistema de iluminación que se enciende automáticamente luego de producirse un corte de energía, además de tener una fuente de alimentación independiente por medio de baterías.

Se analizan algunas de las recomendaciones más importantes emitidas en NFPA 101, en su sección 7.8 “iluminación de los medios de egreso” y 7.9 “iluminación de emergencia”, para luego verificar que los dispositivos de iluminación de emergencia del HUMN se adaptan a estas recomendaciones.

- No se deben usar luces alimentadas por baterías como iluminación principal de los medios de egreso. Las luces eléctricas activadas por baterías solo se permiten para usarse en una emergencia. **(CUMPLE)**.
- La iluminación de los medios de egreso deberá ser continua durante el tiempo de la evacuación del lugar. **(CUMPLE)**, debido a que el tiempo de duración de las luces de emergencia es de varias horas).
- La iluminación de emergencia se deberá proporcionar por un período de una hora y media en el caso de falla de la iluminación normal. **(CUMPLE)**.
- El sistema de iluminación de emergencia deberá ser capaz de funcionar de manera automática sin intervención manual **(CUMPLE)**.
- Se deberá realizar un ensayo funcional a los sistemas de iluminación de emergencia una vez cada 30 días y dicho ensayo durará 30 segundos. Y también se deberá realizar un ensayo anual que durará 1 hora y media. **(CUMPLE)**.

En la imagen 4.6 se muestra la ubicación de las luces de emergencia en el plano del primer piso. El símbolo para indicar la presencia de una luz de emergencia es el siguiente:

Luz de emergencia:

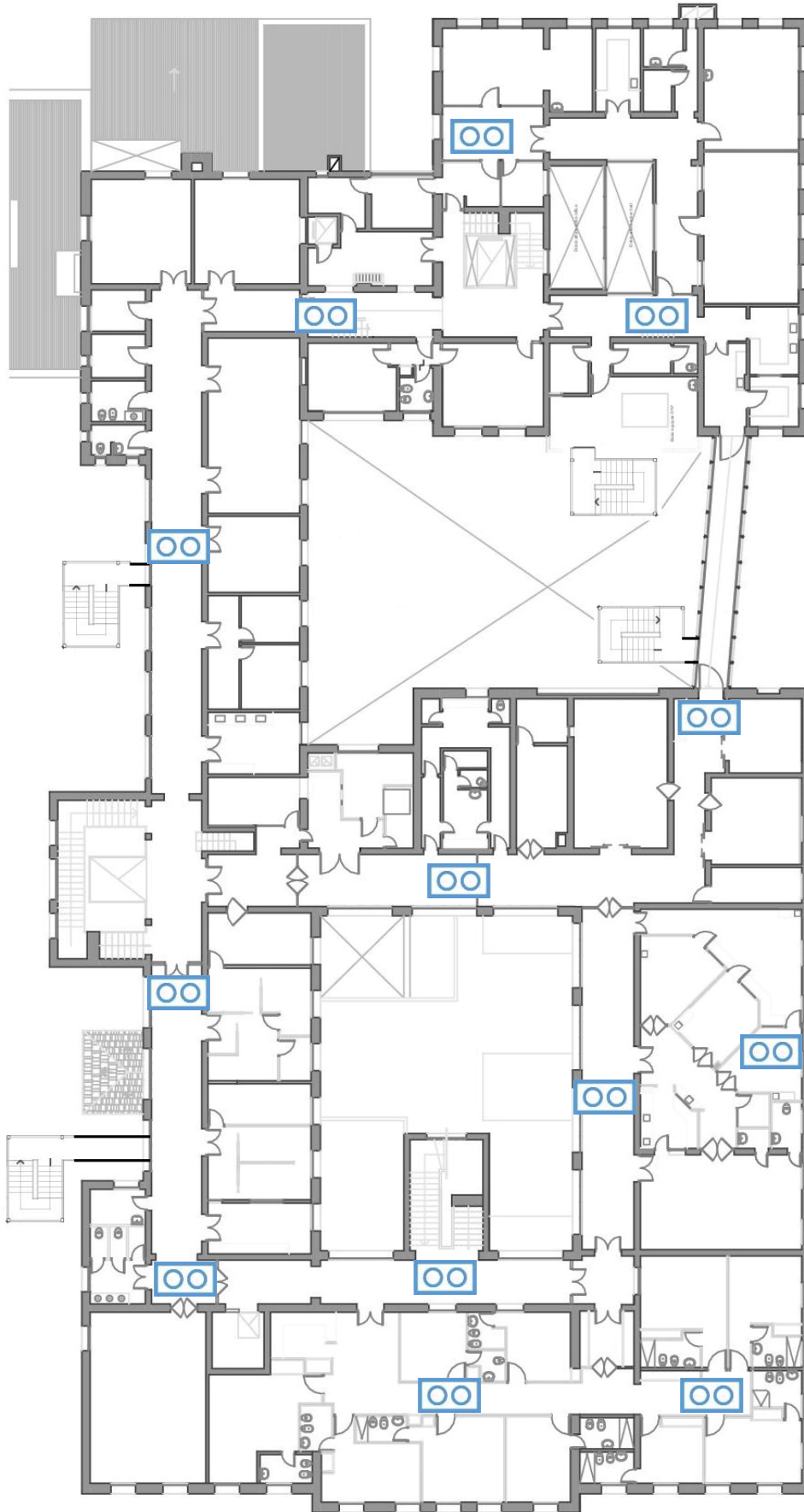


Imagen 4.6.- posición de la iluminación de emergencia

4.8.- Señalización de los medios de egreso

La señalización juega un papel importante en una emergencia, ya que le comunica a las personas la ubicación de los medios de egreso y el recorrido que deben seguir para evacuar el edificio, así como también informa a los ocupantes de un edificio de la ubicación de los medios de extinción (señales indicativas y permanentes) y de otros medios de protección contra incendio.

Las señales que son relativas a la ubicación de los equipos de lucha contra incendios (no automáticos) son de forma rectangular o cuadrada y con el pictograma blanco sobre fondo rojo. Las señales en forma de panel referidas a salvamento (como las indicativas de salida) también tienen forma rectangular o cuadrada y el pictograma blanco pero en este caso sobre fondo verde.

Es importante señalar mediante flechas el sentido de la salida, así como las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación y que conduzcan hasta el exterior. Las salidas del recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Las señales con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA" debe usarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Las señales de "SALIDA DE EMERGENCIA" deben situarse en la parte superior de las puertas de evacuación. Las flechas que señalen los recorridos de evacuación se situarán de modo que desde cualquier punto que pueda ser ocupado por una persona, sea visible al menos, una señal que permita iniciar o continuar la evacuación de forma clara e inequívoca, por la vía correspondiente.

Se recomienda que la altura del borde inferior de las señales de las flechas de las vías de evacuación se sitúe entre 2 y 2,5 metros y siempre a más de 0,30 metros del techo del local. También se recomienda que las señales de emergencia en forma de panel deben ser visibles en todo momento, incluso en caso de falla de suministro del alumbrado normal, por lo que se suele ubicar dispositivos de iluminación de emergencia cerca de estas señales.

A modo de ejemplo, en la imagen 4.6 se muestra un cartel de señalización de salida, montado en un dispositivo de iluminación de emergencia.



Imagen 4.6.- señalización de medios de escape

4.8.1.- Señalización en HUMN

El hospital universitario de maternidad y neonatología cuenta con un adecuado conjunto de señales que permite a los ocupantes conocer el recorrido que deben seguir para evacuar el edificio. También les permite conocer la ubicación de los medios de extinción.

Se analizan algunas de las recomendaciones más importantes emitidas en NFPA 101, en su sección 7.10 "Señalización de los medios de egreso", para luego verificar que los dispositivos de iluminación de emergencia del HUMN se adaptan a estas recomendaciones.

- Cada señal requerida en la Sección 7.10 deberá tener una ubicación, dirección, color distintivo, y diseño para que sea fácilmente visible y deberá contrastar con la decoración, los acabados interiores, u otras señales. **(CUMPLE)**.

- En cada ubicación donde la dirección del recorrido para alcanzar la salida más cercana no sea evidente, se deberá colocar una señalización con una señal direccional que muestre la dirección del recorrido. **(CUMPLE)**.
- Cada señal deberá tener una ubicación, dirección, color distintivo y diseño para que sea fácilmente visible y deberá contrastar con la decoración, los acabados interiores u otras señales. **(CUMPLE)**.
- El texto “SALIDA” deberá cumplir con tener letra legible, de no menos de 15,2 centímetros de altura, y con los principales rasgos de las letras de no menos de 1,9 centímetros, el ancho de las letras debe ser de no menos de 5 centímetros, exceptuando la letra “I”, y el espacio mínimo entre letras no deberá ser menor de 1 centímetro. **(CUMPLE)**.
- El indicador direccional deberá estar ubicado fuera de la leyenda “SALIDA” a no menos de 1 centímetro de cualquier letra. El indicador direccional deberá ser identificable como indicador direccional a una distancia mínima de 12,2 metros. **(CUMPLE)**.
- Cualquier puerta, pasaje o escalera que no sea una salida o un camino de acceso a una salida y que este ubicada o dispuesta de manera que pueda ser confundida con una salida, deberá estar identificada con una señalización con la leyenda “NO SALIDA”. **(CUMPLE)**.

En la imagen 4.7 se muestra la posición de los elementos de señalización en el primer piso. En dicha imagen el símbolo utilizado para referirse a un cartel de señalización es el siguiente:

Señalización de emergencia, para el camino hacia la salida de emergencia:



Señalización de emergencia, que indica que se llegó a la salida de emergencia:



A continuación de la imagen 4.7 se puede observar la imagen 4.8 que muestra la posición de los tableros eléctricos. El símbolo utilizado para referirse a los tableros eléctricos es el siguiente:

Señalización de los tableros eléctricos:



Señalar la posición de los tableros eléctricos es importante ya que en caso de tener que realizar un corte de electricidad, permite saber al personal la ubicación exacta de los tableros, y así saber a dónde debe dirigirse.

Luego se muestra la imagen 4.9 que muestra todos los elementos de protección antes mencionados. Es decir, la imagen 4.9 muestra la posición de los elementos de señalización, muestra la posición de los elementos de iluminación y también muestra la posición de los elementos de extinción y de los tableros.

Es necesario aclarar que en la imagen 4.9 para mejorar la presentación de la misma, se movieron levemente algunos elementos para evitar la superposición en la imagen, pero dicho movimiento es muy leve y corresponde a una distancia menor a un metro de la posición real.

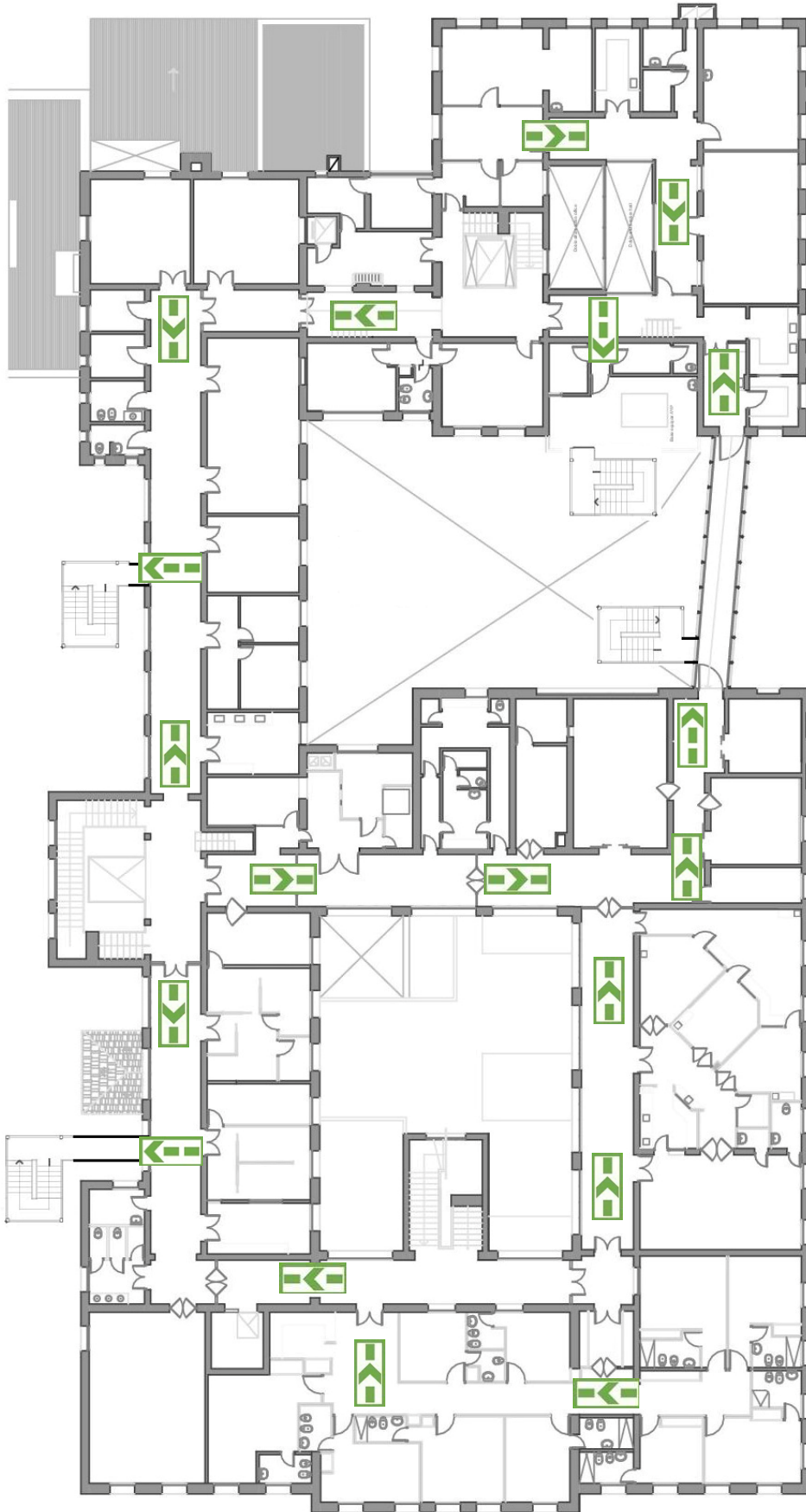


Imagen 4.7.- posición de la señalización hacia las salidas de emergencia

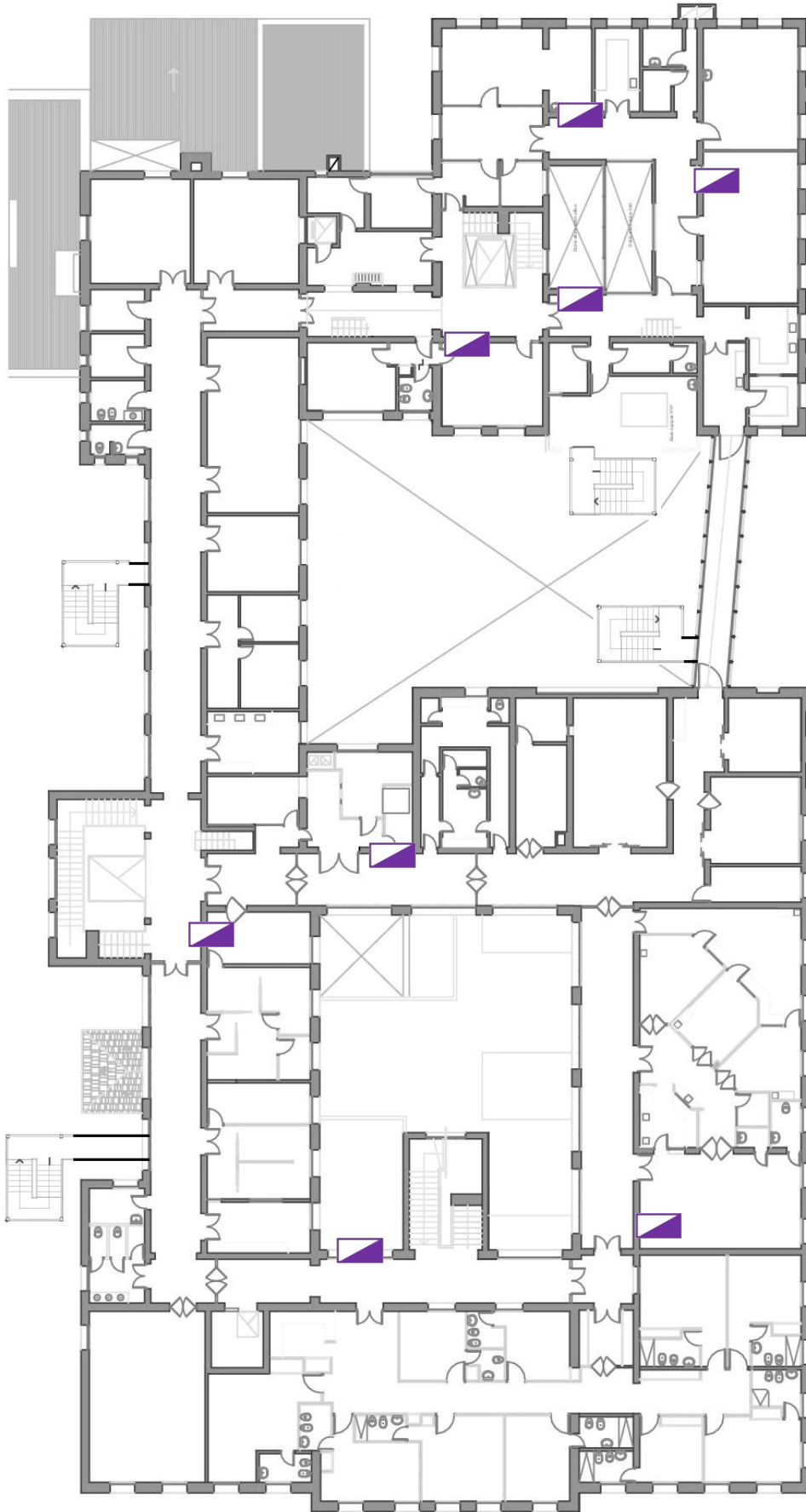


Imagen 4.8.- posición de los tableros

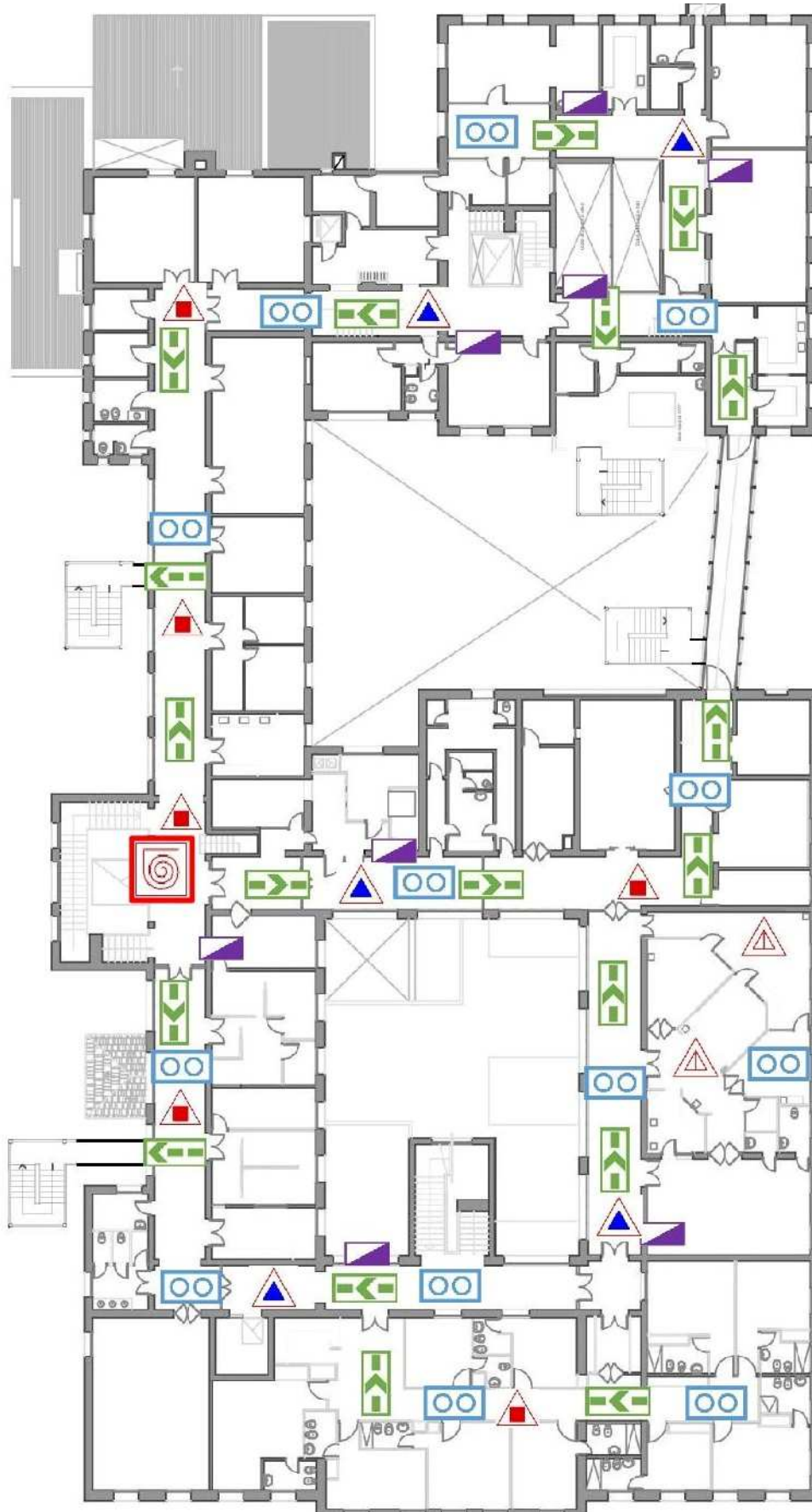


Imagen 4.9.- todos los elementos de protección en un solo plano

4.9.- Alarmas

Las alarmas tienen por objetivo alertar a los ocupantes del establecimiento de que se está produciendo una situación de emergencia, y que deben actuar acorde al plan de emergencia establecido en el plan de autoprotección. (En el presente trabajo el plan de emergencia se desarrolla en el capítulo 5).

La alarma puede ser óptica y/o acústica. La óptica suele ser luminosa intermitente, de color rojo y o blanco. Mientras las acústicas son de 2 tonos, uno modulante de 70 dB y otro continuo de 45 dB.

El hospital universitario de maternidad y neonatología no dispone de un sistema de alarmas pero cuenta con un sistema de comunicadores internos y de altoparlantes que sirven para transmitir mensajes de alarma.

Los mensajes de alarma se transmiten durante una emergencia para comunicar esa situación, permitiendo alertar a las personas y prepararse para la evacuación.

4.10.- Sistema de suministro de energía de emergencia

El objetivo de un sistema de suministro de energía de emergencia es el de poder brindar la energía necesaria para desarrollar las tareas más importantes y críticas cuando falla el sistema principal de suministro de energía.

El HUMN dispone de un grupo electrógeno de 100 KVA para brindar el suministro de energía de emergencia.

El grupo electrógeno puede atender los siguientes servicios:

- Quirófanos.
- Bombas de agua.
- Equipos en UTI y UCI.
- Equipos especiales.

4.11.- Medios humanos

Los medios humanos son necesarios para dar la alarma y para combatir el incendio, y también para el resto de actividades que se llevan a cabo en el plan de emergencia (el plan de emergencia se desarrolla en el capítulo 5)

4.11.1.- Turnos de trabajo y cantidad de personal

En este punto se comenta acerca de la disponibilidad de personal para ser afectado a las tareas de emergencia que requieren la ejecución del plan de autoprotección. Aquí solamente se discute acerca de la reserva del personal, y en el siguiente capítulo, referido al plan de emergencia, se determinan y asignan las tareas que debe realizar cada persona implicada en la ejecución del plan de autoprotección.

En el HUMN se dispone de personal las 24 horas, teniendo mayor número de empleados operativos en el horario diurno. El número total de personal necesario para ejecutar el PAP se define en la sección 5.3.2, y dicho número es de 14 personas. El HUMN dispone de este número de personas en todos los turnos de trabajo.

Los turnos de trabajo en el primer piso son 3 y están divididos según los siguientes horarios:

- Turno 1: de 6:00 a 14:00.
- Turno 2: de 14:00 a 22:00.
- Turno 3: de 22:00 a 6:00.

Respecto a las personas que están disponibles en cada uno de los diferentes turnos en el primer piso, se puede observar en la siguiente tabla 4.4 la disponibilidad de personal:

Personal	Turno 1	Turno 2	Turno 3
Médico	4	4	3
Neonatólogo	4	4	3
Enfermeras	8	9	8
Seguridad	1	1	1
Mantenimiento	3	1	0
TOTAL	20	19	15

Tabla 4.3.- disponibilidad de personal

Se concluye que se cuenta con la cantidad de personal necesario para ejecutar el PAP en cualquiera de los 3 turnos.

4.11.2.- Grupos de emergencia

Para poder actuar adecuadamente ante una emergencia y poder solucionarla, es necesario que el personal este distribuido en los siguientes grupos:

- Jefe de emergencia.
- Jefe de intervención.
- Centro de control.
- Equipo de primera intervención.
- Equipo de segunda intervención.
- Equipo de alarma y evacuación.
- Equipo de primeros auxilios.
- Equipo de traslado de pacientes críticos.

En la sección 5.3 se comenta acerca de la selección y capacitación de los miembros de cada uno de los equipos.

Los equipos anteriormente mencionados se muestran a continuación en el organigrama de la imagen 4.10.

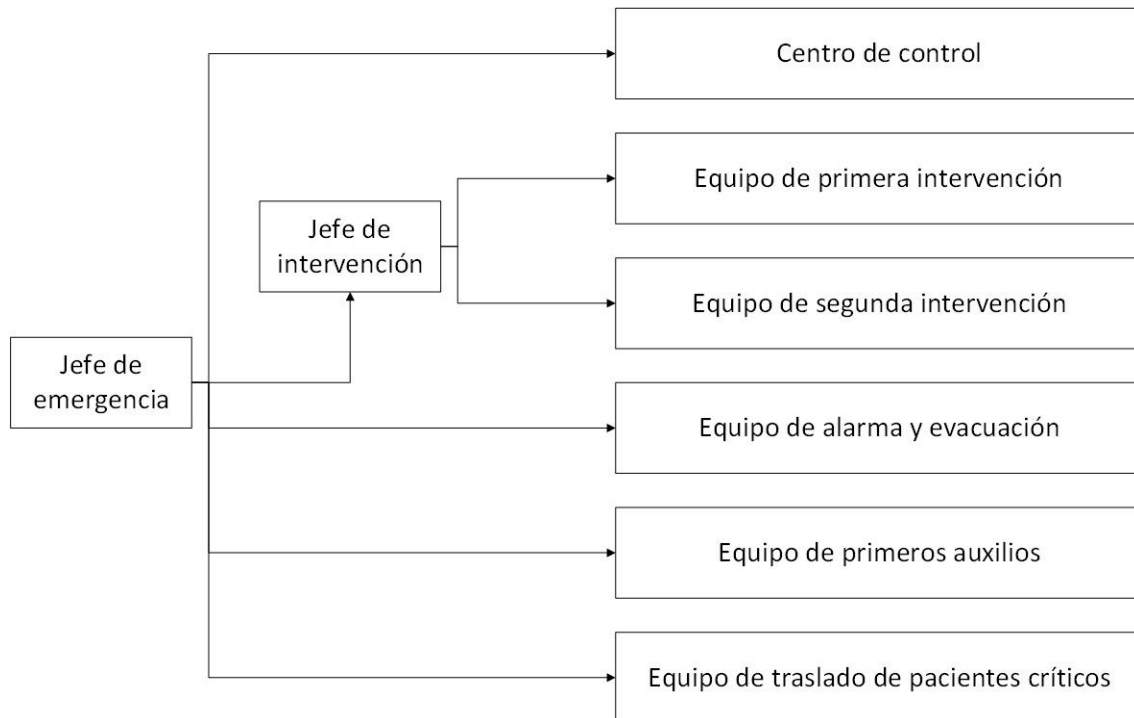


Imagen 4.10.- organigrama de equipos de actuación

4.12.- Medios de protección propuestos

Debido a que el HUMN no dispone de todos los medios de protección deseables para combatir un incendio, a continuación se mencionan los medios que se proponen que sean implementados en un futuro para mejorar la seguridad del establecimiento.

- Pulsadores manuales de alarma.
- Detectores automáticos de incendio.
- Sistema de alarmas óptico y/o acústico.
- Tanque de agua que sea solamente para las BIE.
- Central de control conectada con los detectores automáticos de incendio.



CAPÍTULO 5: PLAN DE EMERGENCIA

5.1.- Introducción al capítulo

En el tercer capítulo de este trabajo han estudiado los riesgos existentes en el sector de incendio seleccionado. En el cuarto capítulo se ha realizado un inventario y un análisis de los medios de protección disponibles para combatir una emergencia.

En este capítulo se desarrolla el plan de actuación ante una emergencia. Primero se habla de los tipos de emergencia y luego se mencionan los diferentes grupos de actuación especificando sus funciones y composición. Una vez conocidos los grupos de actuación se comenta como se organizan y las acciones que realizan de forma coordinada para poder responder eficazmente ante una emergencia y poder solucionarla o minimizar los daños y lograr una evacuación adecuada.

También en este capítulo se introduce el concepto del sistema TRIAGE para dar prioridad en la evacuación a los pacientes internados según su estado de criticidad y para poder conocer rápidamente a cuáles pacientes proporcionar más prioridad y cuidados a la hora de realizar una evacuación.

5.2.- Clasificación de las emergencias

Las emergencias se clasifican según las dificultades que presentan para su intervención y según sus posibles consecuencias (manual de autoprotección de universidad de Barcelona, 2002), que son los dos factores que determinan su gravedad y las acciones a emprender para minimizar los efectos negativos. Las emergencias se clasifican de la siguiente manera:

- **Conato de emergencia:** es aquella emergencia que puede ser controlada de manera sencilla y rápida por el personal de la zona siniestrada, o por el jefe de intervención con el equipo de primera intervención (EPI). En este tipo de emergencias, el equipo de primera intervención evalúa el incendio y si cree que lo puede controlar procede a su extinción con los medios de extinción disponibles en el sector.
- **Emergencia parcial:** se considera emergencia parcial cuando los efectos quedan limitados a un sector y no afectan a otros colindantes. Puede llegar a ser necesaria la evacuación del sector afectado. Requiere la actuación de los equipos especiales de emergencia.
- **Emergencia general:** en este tipo de emergencia se requiere además de la actuación de los equipos especiales de emergencia, la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. En este tipo de emergencia se deberá realizar la evacuación total de las personas del edificio.

5.3.- Equipos de emergencia

Los equipos de emergencia están constituidos por personas entrenadas y organizadas para poder responder de manera eficaz ante un incendio. Todos los miembros de estos equipos tienen misiones generales y específicas basadas en la prevención de los siniestros y en la actuación en caso de que estos ocurran. A continuación se comentan dichas misiones.

5.3.1.- Roles generales

En cuanto a las misiones generales, los miembros de estos equipos deben:

- Estar informados de los riesgos generales y particulares que presentan los diferentes sectores.
- Señalar las anomalías que detecten y verificar que han sido subsanadas.

- Tener conocimiento de la existencia y forma de uso de los medios de protección disponibles, como ser extintores portátiles o bocas de incendio.
- Combatir el fuego desde su descubrimiento.
- Prestar ayuda al personal de ayuda ajeno del establecimiento y a las personas afectadas.
- Coordinarse con los miembros de otros equipos para solucionar las emergencias en el menor tiempo posible.

5.3.2.- Composición de equipos y roles específicos

Teniendo en cuenta los equipos de emergencia mencionados al final del capítulo 4 del presente trabajo en la sección 4.11.2, ahora se comenta acerca de su composición y de las misiones específicas de cada equipo. Al terminar de mencionar la composición de los equipos y sus misiones específicas, se muestra un cuadro en el que quede registrado el nombre de los titulares y suplentes de cada miembro de los equipos de emergencia.

Jefe de emergencias (JE): en cada turno será la persona del establecimiento que ostente la mayor categoría administrativa, y contará con un sustituto en caso de ausencia. Actuará desde un centro de control, que será una habitación del establecimiento destinada al monitoreo de las emergencias. En caso de producirse una emergencia parcial o general, el deberá ser avisado de la misma por orden del jefe de intervención, pero en caso de producirse un conato de emergencia no será necesario que se le avise.

Sus misiones específicas serán:

- Asumir el mando absoluto de las emergencias parciales y generales.
- Decidir las acciones a emprender en base a la información brindada por el jefe de intervención.
- Ordenar el aviso o alerta de los diferentes equipos actuantes.
- Decidir las medidas complementarias a adoptar como lo son por ejemplo el corte de electricidad.
- Dar aviso y ordenar el llamado a las ayudas externas, como son los bomberos, las ambulancias, etc.
- Recibir a las ayudas externas, informarlas adecuadamente y conducirlos al lugar del siniestro.
- Coordinar los diferentes equipos que pueden intervenir en la emergencia.

Jefe de intervención (JI): será designado entre el personal que preste sus servicios en el establecimiento. Dependerá directamente del jefe de emergencias y deberá ser una persona con capacidad de mando. Actuará con los medios de extinción disponibles en el lugar del siniestro y organizará los medios técnicos y humanos en ese mismo lugar. Será avisado por el centro de control siempre que se detecte una incidencia, ya sea que la haya detectado un medio automático o una persona.

Sus misiones específicas serán las siguientes:

- Verificar las notificaciones de emergencia que le sean comunicadas.
- Actuar con los medios de extinción disponibles en el lugar del siniestro en caso de conato de emergencia.
- Comprobar la extinción completa, reponer los medios y alarmas y determinar el fin del conato de emergencia.

- Comunicar las emergencias parciales y posibles generales al centro de control y al jefe de emergencias.
- Coordinar los diferentes equipos de actuación.
- Colaborar con las ayudas externas.

Centro de control (CC): se trata de un lugar físico donde el jefe de emergencias dirige la resolución de las emergencias. Debe tener una ocupación permanente. Debe contar de medios de comunicación tanto con el exterior como con el interior. Debe haber en este lugar una copia del plan de autoprotección y de los planos del edificio. La persona que estará en el centro de control puede ser un conserje. El lugar de ubicación en HUMN del centro de control es la cabina de la entrada donde se encuentra el personal de seguridad (portería). Las misiones específicas del centro de control son las siguientes:

- Recepción de todas las notificaciones de emergencia.
- Preguntar qué ocurre, quien llama y de dónde lo hace.
- Avisar al jefe de intervención, y si el jefe de intervención lo ordena avisar al jefe de emergencias.
- Avisar y alertar al resto de los equipos de emergencia cuando el jefe de emergencia así lo ordene.
- Recibir comunicaciones de los diferentes equipos actuantes para seguir la evolución de la emergencia y comunicárselo al jefe de emergencias.
- Hacer uso del sistema de telefonía para proceder a la evacuación del personal del establecimiento cuando el jefe de emergencia se lo ordene.

Equipo de primera intervención (EPI): estará compuesto por 2 personas por turno. Su misión es acudir al lugar donde se ha producido la emergencia para tratar de controlarla. Responderán a las órdenes del jefe de intervención. Las personas que forman parte de este equipo deben tener la formación y el entrenamiento adecuado relacionado a la lucha contra incendios. Sus funciones específicas serán las siguientes:

- Actuar para apagar el incendio haciendo uso de todos los medios de extinción disponibles (extintores portátiles y bocas de incendio) en el sector.
- Evitar la propagación del riesgo cerrando puertas y ventanas y de ser posible, alejar los productos inflamables y combustibles próximos al foco de incendio.

Equipo de segunda intervención (ESI): Este equipo actuará cuando la gravedad de la emergencia no pueda ser controlada por los equipos de primera intervención. Al igual que el EPI, estará constituido por 2 personas por turno con la debida formación. Responderán a las órdenes del jefe de intervención. Sus misiones específicas serán:

- Reforzar y apoyar al equipo de primera intervención.
- También tienen las mismas funciones que el equipo de primera intervención.

Equipo de alarma y evacuación (EAE): este equipo estará constituido por 4 personas por turno, ya que se necesitará una persona para evacuar cada uno de los sectores de evacuación mencionados en la sección 2.4.1. Para identificar mejor las funciones de los miembros de este equipo se crea la siguiente denominación.

- EAE1: es el encargado de dar la alarma y evacuar el sector de evacuación 1 por EE1. Su posición será en el sector de evacuación 1. Según corresponda, utilizará el sistema TRIAGE para ordenar la evacuación.

- EAE2: es el encargado de dar la alarma y evacuar el sector de evacuación 2 por EE2. Su posición será en el sector de evacuación 2. Según corresponda, utilizará el sistema TRIAGE para ordenar la evacuación.
- EAE3: es el encargado de dar la alarma y evacuar el sector de evacuación 3 por EE3. Su posición será en el sector de evacuación 3. El TRIAGE no se utiliza en este sector de evacuación, ya que este sector no está ocupado por pacientes.
- EAE4: es el encargado de dar la alarma y evacuar el sector de evacuación 4 por EE4. Su posición será en el sector de evacuación 4. Utilizará el sistema TRIAGE para ordenar la evacuación.

Es necesario aclarar que aquellos pacientes que no puedan ser evacuados por las escaleras de emergencia, serán trasladados al sector más cercano conveniente. Por ejemplo, si el incendio se produce en el sector de evacuación 4 (zona de internación), una madre que se encuentre internada en camilla en el sector de evacuación 4 (zona de internación), será trasladada en camilla al sector de evacuación 2 (zona de quirófano) hasta que se extinga el incendio o llegue la ayuda externa.

También hay que comentar que en el caso de los pacientes de la UTI, estos serán trasladados al quirófano (o viceversa) por el equipo de traslado de pacientes críticos (ETPC), lo cual se analiza más adelante en la sección 5.7. Respecto a los sectores de aplicación del TRIAGE, estos se muestran en la sección 5.6.4.

Las misiones específicas de este equipo son las siguientes:

- Garantizar que el personal y las demás personas han recibido la notificación de evacuación.
- Asegurar la evacuación total y ordenada del sector. Antes de abandonar el sector revisar todos los locales o dependencias del mismo para asegurarse que la evacuación ha sido completa.
- Cerrar las ventanas y puertas a medida que se vayan desalojando los locales.
- Tener conocimientos de los métodos básicos de control de multitudes y actuaciones en caso de pánico.
- Neutralizar las vías que no se deben utilizar (ascensores, etc.) y despejar las vías de evacuación, comprobando sus accesos.
- Comunicar al jefe de emergencias la finalización de la evacuación del sector.

Equipo de primeros auxilios (EPA): estará constituido por dos personas por turno con los conocimientos necesarios en primeros auxilios, preferentemente médicos. El jefe de emergencias los llamará y se dirigirán con el material asignado al centro de control, donde esperarán las órdenes del jefe de emergencias. Cuando estén en el centro de control, el jefe de emergencias les ordenará dirigirse posteriormente al lugar donde se los necesite. Este equipo deberá disponer de un botiquín portátil, chaleco identificativo y teléfono móvil. Sus misiones específicas serán:

- Prestar los primeros auxilios a los posibles lesionados.
- Colaborar con los servicios asistenciales de salud externos y colaborar con la evacuación de aquellas personas que lo requieran.

Equipo de traslado de pacientes críticos (ETPC): Este equipo estará constituido por 3 miembros del personal médico o enfermería, y se crea con el objetivo de trasladar a aquellos pacientes

neonatales que se encuentran en cuidados especiales en UTI (o quirófano). Serán llamados por el jefe de emergencias, y recibirán las instrucciones de dirigirse a la UTI (o quirófano) para realizar el traslado de los pacientes. Para determinar cuáles son aquellas personas que requieren mayor ayuda, este equipo se guiará del sistema de clasificación TRIAGE, el cual se describe en la sección 5.6 de este trabajo. Este equipo tendrá las siguientes misiones específicas:

- Asegurar la evacuación de los pacientes críticos (TRIAGE rojo y azul) desde la UTI hasta el quirófano, asistiendo a los pacientes con respirador manual.
- Comunicar al jefe de intervención la completa evacuación de dichos pacientes.

A continuación se muestra un cuadro modelo en el cuál figura el nombre de los titulares y suplentes que ocupan cada cargo. Este cuadro deberá repetirse para cada turno de trabajo y deberá estar presente en el centro de control.

Cargo		Nombre titular	Nombre sustituto
Jefe de emergencias		(XXXXXX)	(XXXXXX)
Jefe de intervención		(XXXXXX)	(XXXXXX)
Equipo de primera intervención		(XXXXXX)	(XXXXXX)
		(XXXXXX)	(XXXXXX)
Equipo de segunda intervención		(XXXXXX)	(XXXXXX)
		(XXXXXX)	(XXXXXX)
Equipo de alarma y evacuación	EAE1	(XXXXXX)	(XXXXXX)
	EAE2	(XXXXXX)	(XXXXXX)
	EAE3	(XXXXXX)	(XXXXXX)
	EAE4	(XXXXXX)	(XXXXXX)
Equipo de primeros auxilios		(XXXXXX)	(XXXXXX)
		(XXXXXX)	(XXXXXX)
Equipo de traslado de pacientes críticos		(XXXXXX)	(XXXXXX)
		(XXXXXX)	(XXXXXX)

Tabla 5.1.- Datos de los miembros de los equipos de emergencias

5.4.- Secuencia de acciones a realizar

Las acciones a desarrollar ante una emergencia contemplan 3 fases que se llevarán a cabo según la importancia de la gravedad de la emergencia. Dichas fases son el plan de alarma, plan de extinción y plan de evacuación.

5.4.1.- Plan de alarma

La detección de un incendio y la alarma del mismo, puede hacerse a través de medios automáticos o humanos. En el caso del Hospital, la detección de un incendio se realiza de manera manual, ya que el establecimiento no dispone de detectores automáticos de incendio. Al realizarse la detección utilizando medios humanos, la persona que detecta el incendio lo comunica por teléfono al centro de control. Luego el centro de control avisa al jefe de intervención y le comunica el lugar y tipo de alarma detectada. También el centro de control avisa a los miembros del equipo de primera intervención.

El jefe de intervención junto con el equipo de primera intervención se dirigen al lugar de los hechos para verificar la alarma, y el jefe de intervención determina la gravedad de la emergencia, pudiéndose presentar tres situaciones:

- a) Falsa alarma: de darse este caso el jefe de intervención comprueba la normalidad de la situación y determina las posibles causas de dicha falsa alarma. Reestablece los medios y alarmas y anota el hecho en el libro de incidencias.
- b) Conato de emergencia: en este caso el jefe de intervención con el equipo de primera intervención controlan el incendio con los medios de extinción disponibles en del sector (extinguidores). Una vez controlado el incendio se comprueba la completa extinción del mismo, se toman las medidas para evitar que se repita otro incendio similar, se reestablecen las alarmas y se anota el suceso en el libro de incidencias. Posteriormente el jefe de intervención junto al jefe de emergencia investigan las posibles causas.
- c) Emergencia parcial o general: cuando el jefe de intervención ve que él y el equipo de primera intervención no pueden extinguir el incendio, el jefe de intervención avisa al centro de control o directamente al jefe de emergencias de la situación, para que el jefe de emergencias ponga en marcha el plan de extinción o el plan de evacuación, según si la emergencia es parcial o general respectivamente.

5.4.2.- Plan de extinción

El plan de extinción se ejecuta cuando se da tanto una emergencia parcial como una emergencia general, la diferencia es que cuando se da una emergencia parcial no es necesario que posteriormente se ponga en marcha el plan de evacuación, pero cuando se trata de una emergencia general luego del plan de extinción se pone en marcha el plan de evacuación.

Aclarado esto, ahora se comenta en que consiste el plan de extinción. El plan de extinción se inicia cuando se comunica al centro de control acerca de la existencia de un incendio (emergencia parcial o general) que no puede ser extinguido fácilmente por el jefe de intervención y por el equipo de primera intervención. Entonces se siguen los siguientes pasos:

1. El jefe de intervención comunica al centro de control mediante teléfono o intercomunicadores que el incendio requiere la ayuda del equipo de segunda intervención. En centro de control avisa al jefe de emergencia y este ordena al equipo de segunda intervención que colabore en la extinción al equipo de primera intervención.
2. El equipo de segunda intervención acude al lugar del incendio y colabora al equipo de primera intervención. En esta situación el jefe de intervención evalúa si la emergencia declarada no puede afectar otros sectores. Si ese es el caso, el jefe de intervención avisa de esto al jefe de emergencia y este declara la emergencia parcial.
3. El jefe de emergencia luego de declarar la alarma parcial, avisa al equipo de primeros auxilios para que vayan al centro de control con el material necesario y también avisa al equipo de alarma y evacuación para que se posicionen en sus puestos de trabajo (los sectores de evacuación correspondientes) en estado de alerta a la espera de nuevas órdenes.
4. El jefe de emergencia, en función de la información que le va brindando el jefe de intervención, decide las medidas complementarias a tomar en el sector afectado. Dichas medidas pueden ser por ejemplo el corte de ventilación del sector, el corte de suministro eléctrico, evacuación del personal del sector afectado.
5. Luego de tomadas las medidas anteriores, si el jefe de intervención y los equipos de primera y segunda intervención logran controlar y extinguir el incendio usando todos los medios de extinción disponibles (extintores, bocas de incendio), entonces posteriormente el jefe de intervención controla la completa extinción del incendio, luego toma las medidas preventivas necesarias para que no se repita el suceso, se

reestablecen los medios de alarma y se anota el suceso en el libro de incidencias. Finalmente junto al jefe de emergencia investigan las posibles causas.

6. Si el incendio es muy grande y no puede ser controlado por los equipos de primera y segunda intervención, entonces el jefe de intervención se lo comunica al jefe de emergencia y este declara desde el centro de control la emergencia general, poniendo entonces en marcha el plan de evacuación, el cual se describe a continuación.

5.4.3.- Plan de evacuación

El plan de evacuación se inicia cuando el JE determina el estado de emergencia general. Solamente el jefe de emergencia tiene la autoridad para determinar este estado de emergencia.

El plan de evacuación consta de los siguientes pasos:

1. El JE activa la alarma general lo que indica la actuación y el estado de alerta de todos los equipos de emergencia. La alarma general consta de usar los altoparlantes del establecimiento para comunicar la emergencia. El mensaje de emergencia general será: "estado de emergencia, prepararse para evacuación. Permanezca en su posición y espere instrucciones". Este mensaje se escuchará en todo el primer piso y pondrá en alerta a todas las personas para que estén listas para la evacuación. En caso de que la alarma general falle, el jefe de emergencia puede avisar a todos los equipos usando la comunicación telefónica interna, avisando a los diferentes miembros de los equipos de emergencia.
2. Paralelamente al accionamiento de la alarma general, el jefe de emergencias ordenará al operador del centro de control avisar a las ayudas externas (bomberos, ambulancias, etc.) para que se dirijan al hospital.
3. El jefe de intervención, que se encuentra junto con los equipos de primera y segunda intervención, al no poder controlar el incendio se pone a resguardo y espera la llegada de la ayuda externa, para colaborarles en la extinción.
4. El equipo de primeros auxilios que está presente en el centro de control, allí espera y recibe las órdenes pertinentes del jefe de emergencia para dirigirse al sector donde el jefe de emergencia considere que se los necesite según la información que le vaya llegando al jefe de emergencias.
5. El jefe de emergencias ordena al equipo de traslado de pacientes críticos que se posicione en la UTI o en los quirófanos, dependiendo de dónde se esté produciendo el incendio. Es necesario hacer esta acción antes de ordenar la evacuación, porque si se deja para el último, el equipo de ayuda a pacientes críticos va a querer subir cuando las demás personas estén bajando por las mismas escaleras, lo que perjudicaría la evacuación.
6. El jefe de emergencia ordena al equipo de alarma y evacuación que vaya a sus lugares. Siguiendo esta orden, el equipo de alarma y evacuación se coloca en posición. (dichas posiciones se definieron en el apartado 5.3.2 en la parte correspondiente a equipo de alarma y evacuación).
7. Los miembros del equipo de alarma y evacuación EAE1, EAE2 y EAE4 luego de posicionarse analizarán en los sectores de aplicación que cada uno de estos miembros tienen asignados el orden de evacuación de los pacientes de cada sector de acuerdo al sistema TRIAGE, para tener listo el orden de evacuación cuando el jefe de emergencias más adelante de la orden de evacuar el primer piso. (Se recuerda que EAE3 no usa el TRIAGE ya que no es necesario su uso en el SE3). Comunican al JE cuando están listos.

8. El jefe de emergencia ordena a EAE1, EAE2, EAE3, EAE4 y al ETPC que evacúen el primer piso. También ordena al centro de control que avise por los altoparlantes la evacuación del primer piso para alertar a las personas. Para esto se emitirá el mensaje “se ordena evacuar el primer piso”.
9. EAE1, EAE2, EAE3 y EAE4 realizan la evacuación de los sectores de evacuación que tienen asignados por las escaleras de evacuación externas correspondientes. (Ver diagrama de evacuación en sección 5.7)
 - a. Comentario: Si hay pacientes no críticos pero que no pueden ser sacados de las camillas y que no pueden ser evacuados por las escaleras, se los traslada al sector más cercano más conveniente. Por ejemplo, una madre internada en zona de internación, se la mueve con la camilla a zona de quirófano, hasta que se extinga el incendio o llegue la ayuda externa. Los pacientes neonatales críticos son trasladados por ETPC y se analiza más adelante.
10. El ETPC trasladarán al paciente del sector de UTI al de quirófano con los cuidados necesarios siguiendo el protocolo de desconexión y traslado, que implica la desconexión y la aplicación de asistencia respiratoria en el traslado hasta que el paciente es reconectado nuevamente en el quirófano. Si el incendio se produce en el sector de evacuación 2 (quirófano), el ETPC trasladará los pacientes de quirófano a UTI (sector de evacuación 1). (Ver diagrama de evacuación en sección 5.7)
11. Una vez que EAE1, EAE2, EAE3, EAE4 y ETPC hayan finalizado la evacuación, avisarán al jefe de emergencias que se completó el trabajo.
12. Una vez llegada la ayuda externa, el jefe de emergencias las recibe y las conduce al lugar del siniestro. Si por cualquier causa el jefe de emergencias no pudiese acompañar a la ayuda externa al lugar del siniestro, entonces esto lo hará el jefe de intervención.
13. En el lugar del siniestro el jefe de intervención o el de emergencias coordinará la actuación de los equipos de emergencia internos con los de la ayuda externa, para tratar de conseguir la máxima eficacia posible. Es decir, el equipo de primera intervención, el equipo de segunda intervención y la ayuda externa sumarán fuerzas y extinguirán el incendio.
14. Finalmente se comprobará la extinción del incendio y el final de la emergencia, y se procederá a anotar el hecho en el libro de incidencias y se buscarán las posibles causas.

Nota: en el anexo 3 se describen las tareas específicas de los actores del plan de emergencia

5.5.- Diagramas de actuación ante un incendio

A continuación se presentan diagramas que muestran resumidamente las secuencias de acciones a seguir ante un incendio, basadas en lo comentado en el apartado 5.4. El diagrama en cuestión es la imagen 5.1, que se encuentra en la siguiente página.

Referencias de la imagen 5.1:

- JE: jefe de emergencias.
- JI: jefe de intervención.
- CC: centro de control.
- EPI: equipo de primera intervención.
- ESI: equipo de segunda intervención.
- EPA: equipo de primeros auxilios.
- EAE: equipo de alarma y evacuación.
- ETPC: equipo de traslado a pacientes críticos.

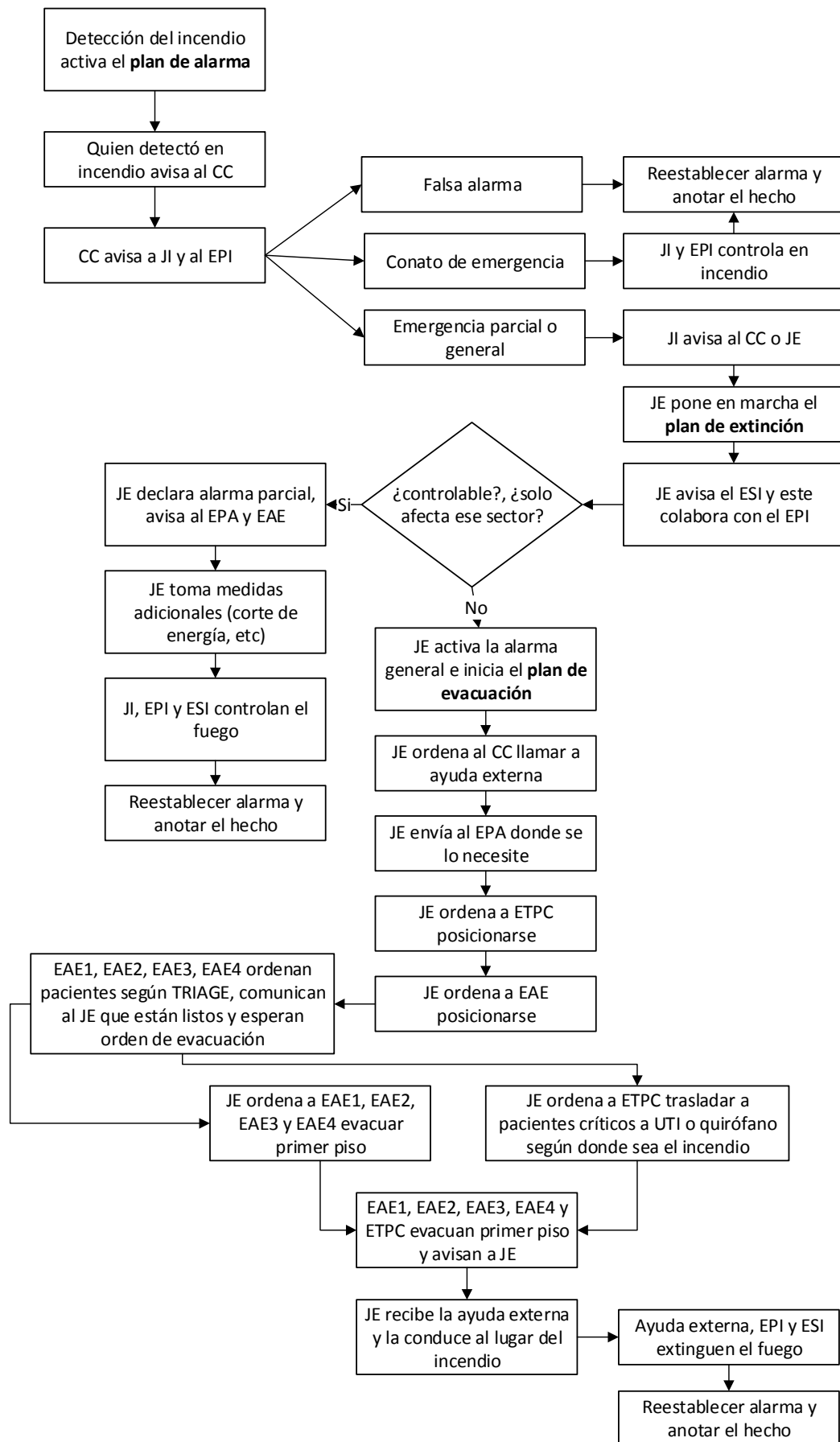


Imagen 5.1.- diagrama resumen de acciones a desarrollar

En caso de contar con más personal, se recomienda reforzar la asistencia a las zonas críticas, tanto para combatir el incendio con los equipos de primera y segunda intervención, así como también el equipo de traslado de pacientes críticos, donde pueden existir inclusive dos equipos que realicen el traslado.

5.6.- Sistema TRIAGE para determinar prioridad de evacuación

El sistema TRIAGE (“seguritecna, evacuar el hospital”) es un sistema de números y/o colores que se usa para clasificar a los pacientes según la gravedad de su condición. La palabra TRIAGE significa “clasificación de pacientes según su estado de salud”. Este sistema es muy usado en centros de salud el área de guardias para determinar que paciente hay que atender primero, pero también se lo puede utilizar en las áreas de internación para determinar que pacientes se deben evacuar primero cuando se produce una emergencia que requiere evacuación.

El sistema TRIAGE está basado en dos principios fundamentales como son el salvar el mayor número de vidas y hacer el mejor uso de los recursos disponibles. En una evacuación el sistema TRIAGE trata de priorizar el traslado de aquellos pacientes con más probabilidades de supervivencia, al precisar de un menor apoyo de soporte vital. Para llevar a cabo la clasificación del TRIAGE es necesario que la persona que lo realice sea un facultativo con experiencia en emergencias médicas y sentido clínico. La clasificación de estos pacientes debe hacerse diariamente obligatoriamente. Se debe implementar esta clasificación, para lo cual hay que hacer un procedimiento.

A continuación se explican los diferentes sistemas de clasificación TRIAGE, con el procedimiento que involucra a cada sistema.

5.6.1.- Uso del sistema SITECS

En este trabajo se plantea el uso del sistema conocido como SITECS que significa “Sistema Integral de TRIAGE para la evacuación de centros sanitarios”, (Seguritecna.es, evacuar un hospital usando TRIAGE). Este sistema se trata de un modelo de TRIAGE de dos escalones denominados FEP y CCEE. El FEP quiere decir “Facilidad de Evacuación del Paciente” y es un TRIAGE básico o primario. El CCEE quiere decir “Complejidad de Cuidados para la Evacuación y Estancia” durante y tras la evacuación, y es un TRIAGE avanzado o secundario.

Alguno de los objetivos más importantes que persigue este sistema son el optimizar la toma de decisiones evitando la improvisación, establecer un sistema rápido de clasificación de los enfermos para ordenar y priorizar su evacuación. Crear un modelo y un lenguaje único que permita que las ayudas externas puedan entender cómo y a quién se evacúa primero y los motivos por los cuáles se hace.

5.6.2.- Facilidad de evacuación del paciente (F.E.P.)

El FEP está basado en asignar un color y un valor numérico a cada enfermo en relación a su capacidad de moverse por sí solo, su velocidad y ayuda que necesita. La clasificación se presenta en la imagen 5.2. El sistema FEP puede ser aplicado de manera sencilla y ágil, incluso en centros, unidades y servicios que no lo tengan aplicado. Este sistema usa 5 niveles con un valor numérico y colores habituales en los existentes sistemas de TRIAGE hospitalarios.

Es importante comentar que en la imagen 5.2 cuando menciona “a buen ritmo” (Curso SITECS, 2016) quiere decir una velocidad aproximada de desplazamiento horizontal y vertical en base a una velocidad de evacuación de una persona sana y sin limitaciones de movilidad. Una persona

sana y sin limitaciones de movilidad se mueve aproximadamente a 1 metro/segundo en horizontal (60m/min) y 0,5 metros/segundo en vertical (escaleras) (30metros/minuto).

Por lo que a buen ritmo se refiere a la capacidad de una persona de moverse por sí sola o con ayuda mínima a una velocidad aproximada de 0,75 metros/segundo en horizontal (45metros/minuto) y 0,34 metros/segundo en vertical (escaleras) (20metros/minuto).

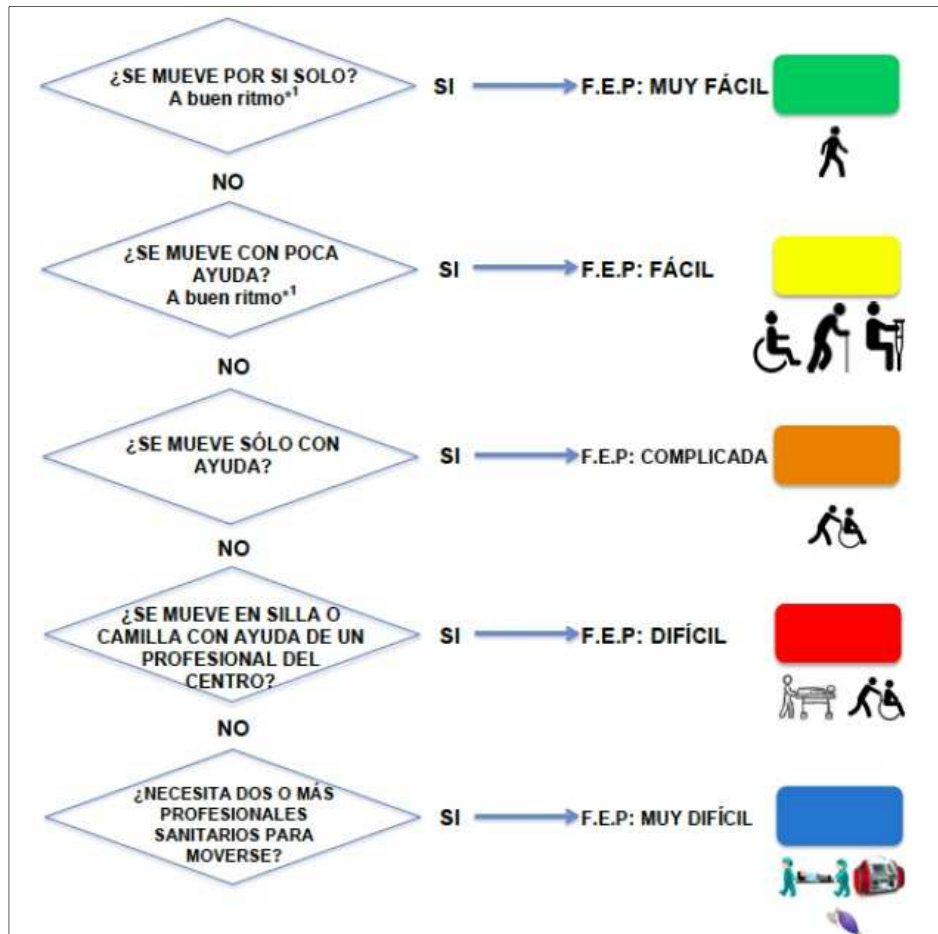


Imagen 5.2.- F.E.P.

5.6.3.- Complejidad de Cuidados para Evacuación y Estancia (C.C.E.E.)

El sistema CCEE (Complejidad de Cuidados para Evacuación y Estancia) acompaña a la prioridad de orden que se obtiene aplicando el TRIAGE primario FEP y es útil para valorar la complejidad de cuidados de un paciente fuera de su unidad. Este sistema clasifica a los enfermos en base a la valoración de 5 parámetros, de los cuáles el primero de ellos es el FEP.

Los otros parámetros son la necesidad de oxígeno, el control de constantes vitales, la medicación y nutrición, y finalmente la necesidad de vigilancia psiquiátrica. La tabla 5.2 muestra los parámetros de este sistema.

En esta tabla se puede observar que existe una puntuación mínima de 5 puntos la cual corresponde a un paciente que se mueve sin ayuda o a buen ritmo y que además no es complejo y no precisa cuidados durante la evacuación y la estancia fuera de su unidad.

La puntuación máxima de 25 puntos corresponde a un paciente que necesita mucha ayuda para ser movilizado. Necesita dos personas o más del equipo del centro, además de requerir

determinados cuidados que pueden requerir equipos, aparatología y soporte vital. Son pacientes muy costosos de evacuar y de mantener durante la estancia fuera de su unidad.

Tabla de puntuación C.C.E.E.					
Variable	Puntuación				
	1	2	3	4	5
TRIAGE inicial (FEP)					
Necesidades de oxígeno	N/P	NEB pautadas	O2 bajo flujo (VMX/GN)	O2 alto flujo (VMX/Reser)	VM (I y/o NI)
Controles constantes	por turno	cada 4 horas o menos	cada 2 horas o menos	Constantes, modifican MEDICACION	Monitor
Medicación/nutrición	N/P	Solo VO.	SNG/IV PUNTUAL	Sueroterapia / N. Enteral	Bombas perfusión / N parental
Psiquiatría/vigilancia	N/P	Necesario acompañante / supervisión	Vigilancia permanente	Contención mecánica	Contención farmacológica
	IAVBD	IABVD + ayuda	DABVD/Reo	PSQ/ protección	PSQ

Tabla 5.2.- puntuación CCEE

A continuación se muestran los significados de las siglas de la tabla 5.2

Siglas	Significado
N/P	No precisa
NEB	nebulizador
VMX/GN	Ventilación mecánica asistida/ glomérulonefritis
VMX/Reser	Ventilación mecánica asistida/Reser.
VM	Ventilación mecánica
I	invasiva
NI	no invasiva
VO	Vía oral
SNG/IV	SNG: sonda nasogástrica IV: intravenoso
/N	-
IAVBD	Independiente actividades básicas de la vida diaria
DAVBD	Dependiente actividades básicas de la vida diaria
PSQ	psiquiatría

Tabla 5.2.1.- significados de las siglas

Como se comentó anteriormente, la tabla 5.2 da una puntuación de 5 a 25 puntos, y el uso que se le dé a dicha puntuación dependerá o estará condicionada al tipo de incidente. Por ejemplo, en un incendio (que es el eje central de este trabajo), donde se busca salvar al mayor número de personas posibles lo que se hace es evacuar primero a las personas con puntaje más bajo y finalmente a las personas con puntaje más alto. Sería a la inversa si por ejemplo se tratara de una inundación, pero no es un riesgo de interés en este trabajo.

En HUMN se puede realizar una clasificación de los pacientes usando este método, para que en caso de necesitar evacuarlos, el personal encargado de la evacuación sepa el orden de evacuación de los pacientes y así realizar la evacuación de la manera más eficiente posible.

Para dar un ejemplo del uso del sistema TRIAGE utilizando la tabla 5.2 se puede suponer por ejemplo un paciente al que se le asigna el color amarillo en el TRIAGE inicial, por lo que según la tabla 5.2 le corresponde una puntuación de 2, luego se evalúa las necesidades de oxígeno del paciente y se determina que no precisa, lo que le corresponde una puntuación de 1. Seguidamente se determina si precisa de controles constantes determinando que si los requiere, cada 2 horas o menos, lo que hace que le corresponda una puntuación de 3. Luego se evalúa el apartado de la medicación y nutrición y se determina que no precisa, lo que hace que le corresponda una puntuación de 1. Por último se valora si requiere psiquiatría y vigilancia y se determina que no precisa y que es independiente para realizar las actividades básicas de la vida diaria, lo que hace que le pertenezca una puntuación de 1.

Entonces finalmente se suman las puntuaciones y se obtiene una puntuación total de 8, ($8=2+1+3+1+1$). Entonces este paciente será evacuado primero, comparado con un paciente que tenga una puntuación total de, por ejemplo, 19. Y con el sistema TRIAGE, el personal encargado de realizar la evacuación puede saber este orden con más facilidad.

5.6.4.- Sectores de aplicación del TRIAGE

En el caso de HUMN, se propone aplicar el sistema TRIAGE en los 4 sectores de aplicación del TRIAGE señalados en la imagen 5.3, ya que en todos esos 4 sectores se encuentran pacientes que requieren ser clasificados para realizar una eficiente evacuación. En el sector de aplicación 4 se encuentran pacientes internados. En el sector de aplicación 3 se encuentran pacientes en proceso de parto. En el sector de aplicación 2 se encuentran pacientes en quirófanos y en salas de recuperación y en el sector de aplicación 1 se encuentran pacientes en la UTI y UCI.

Cabe destacar lo que se comentó anteriormente, y es que para que este sistema funcione adecuadamente y este siempre listo la clasificación debe ser actualizada a diario por personal médico idóneo, dejando constancia en la camilla del paciente por ejemplo a través de un cartel donde se coloque el número de clasificación TRIAGE correspondiente a ese paciente.

Las referencias de la imagen 5.3 son las siguientes:

- Sector de aplicación TRIAGE en zona de UTI: SAT1, **color rojo.**
- Sector de aplicación TRIAGE en zona de quirófano: SAT2, **color amarillo.**
- Sector de aplicación TRIAGE en zona de preparto: SAT3, **color azul.**
- Sector de aplicación TRIAGE en zona de internado: SAT4, **color verde.**

La imagen 5.3 se muestra en la siguiente página.

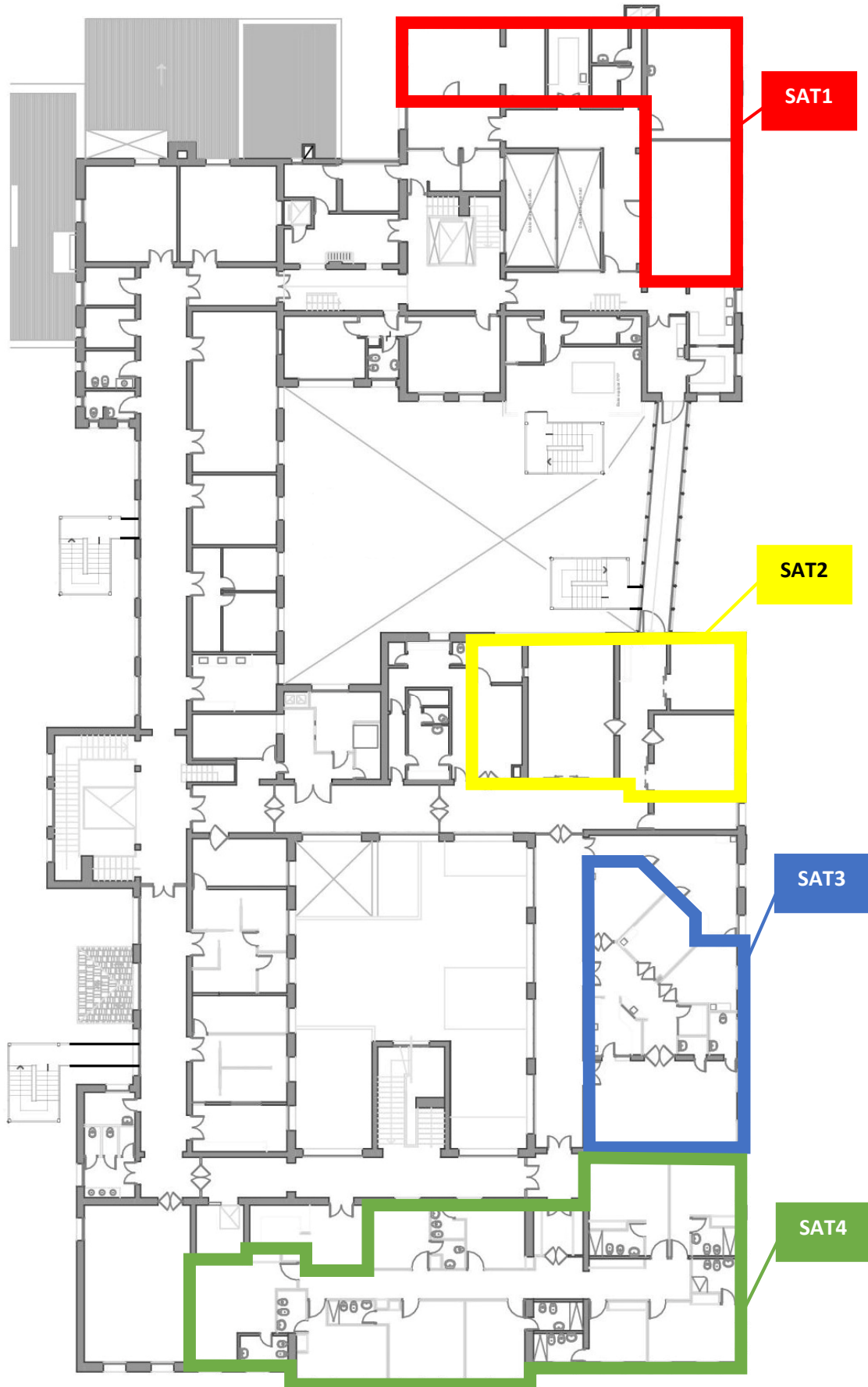


Imagen 5.3.- sectores de aplicación del TRIAGE

5.7.- Planos de circulación para evacuación

A continuación se presentan las imágenes de los diagramas de circulación. La imagen 5.5 muestra el plano de circulaciones para la evacuación del primer piso. Luego se muestran las imágenes 5.6 y 5.7 que muestran los planos de circulación para evacuación correspondiente de UTI al quirófano y del quirófano a UTI, según dónde se produzca el incendio.

El objetivo de la confección de estos planos es que las personas sepan en qué dirección deben desplazarse para encontrar la salida más cercana del establecimiento.

En el caso del traslado tanto de UTI a quirófano como de quirófano a UTI, la evacuación se realiza a través de un puente que comunica ambas partes del edificio creado para tal fin. Dicho puente se observa en la imagen 5.4.

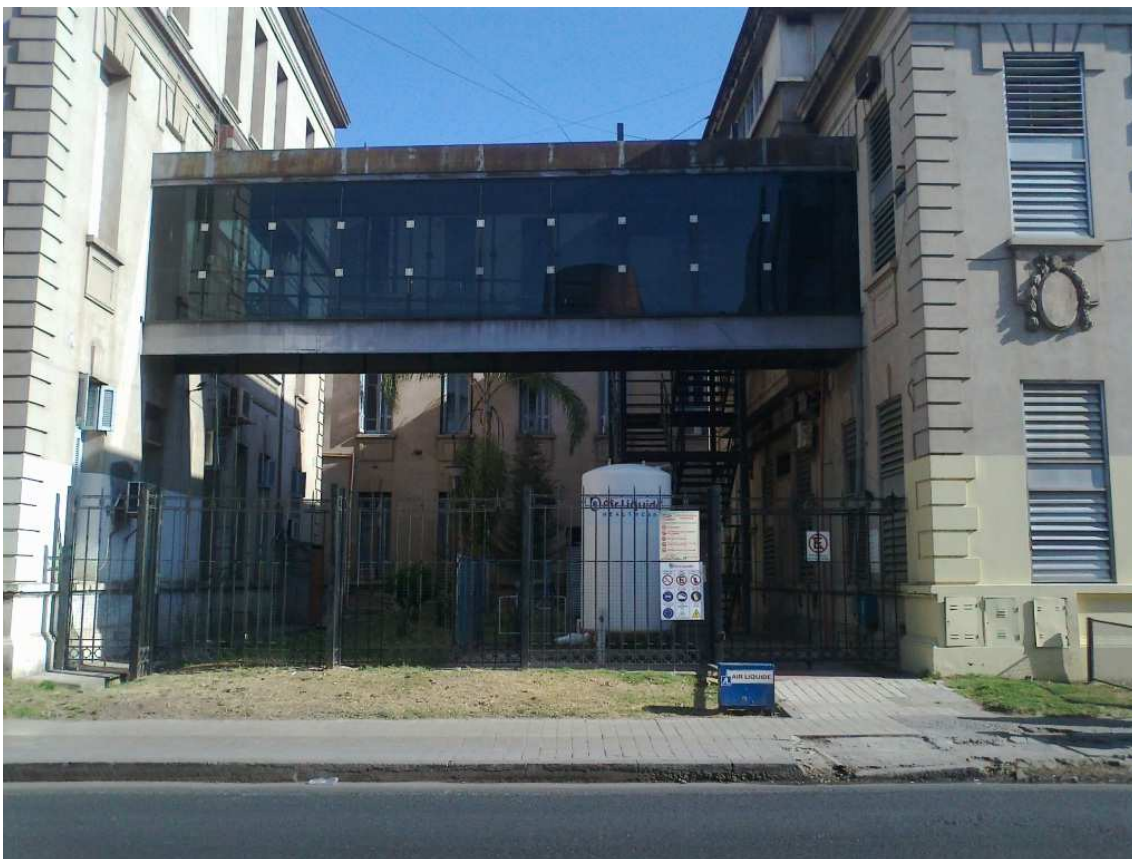


Imagen 5.4.- puente que conecta UTI con quirófanos

Los puntos de encuentro son 2, uno es en el estacionamiento del hospital, denominado punto de encuentro 1, y el otro es el espacio verde o parque interno al que desembocan las EE1 y EE2, denominado punto de encuentro 2. Estos puntos de encuentro se muestran en la imagen 5.5, junto con el resto del diagrama de evacuación del primer piso.

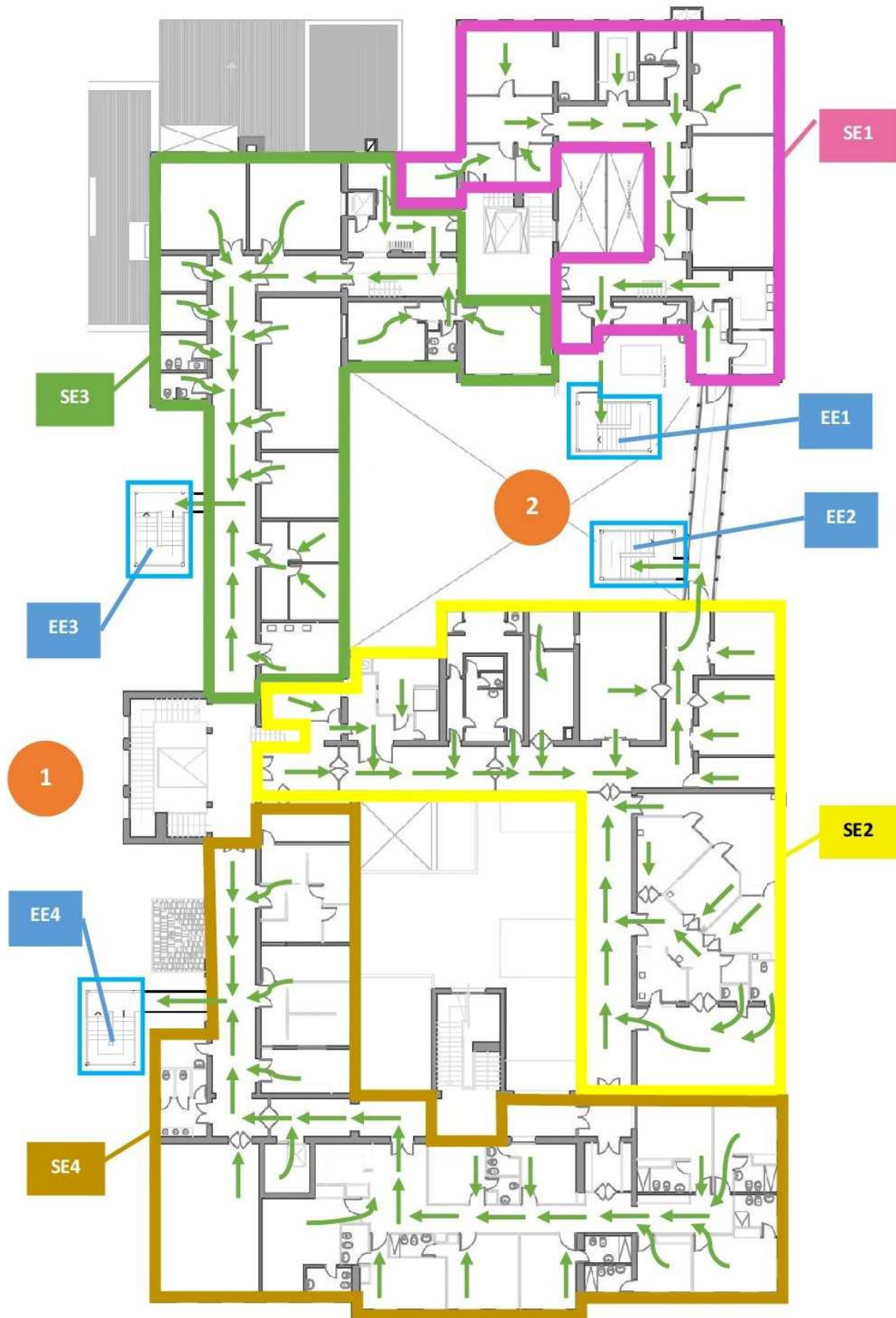


Imagen 5.5.- recorridos de evacuación

Referencias de la imagen 5.5:

- SE1: sector de evacuación 1.
- SE2: sector de evacuación 2.
- SE3: sector de evacuación 3.
- SE4: sector de evacuación 4.
- EE1: escalera de emergencia 1.
- EE2: escalera de emergencia 2.
- EE3: escalera de emergencia 3.
- EE4: escalera de emergencia 4.
- 1 (en círculo naranja): punto de encuentro 1.
- 2 (en círculo naranja): punto de encuentro 2.

Para el caso del traslado de los pacientes críticos se plantean dos hipótesis de emergencia para analizar los recorridos:

Hipótesis de emergencia 1: el incendio se produce en quirófano y se traslada el paciente crítico de quirófano a UTI. Los recorridos a realizar en esta emergencia se muestran en la imagen 5.6.

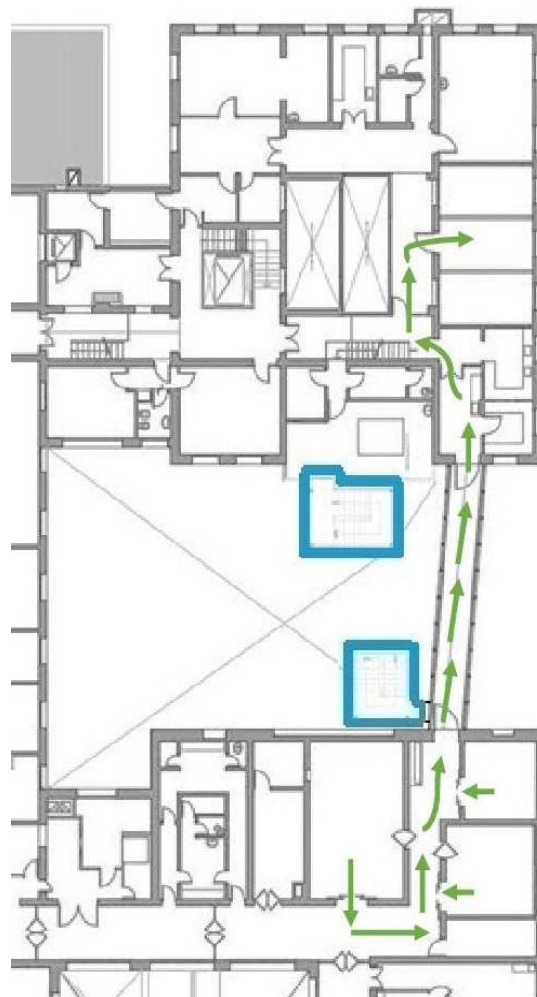


Imagen 5.6.- evacuación de quirófano a UTI

Hipótesis de emergencia 2: el incendio se produce en UTI y se traslada al paciente crítico de UTI a quirófano. Los recorridos a realizar en esta emergencia se muestran en la imagen 5.7.

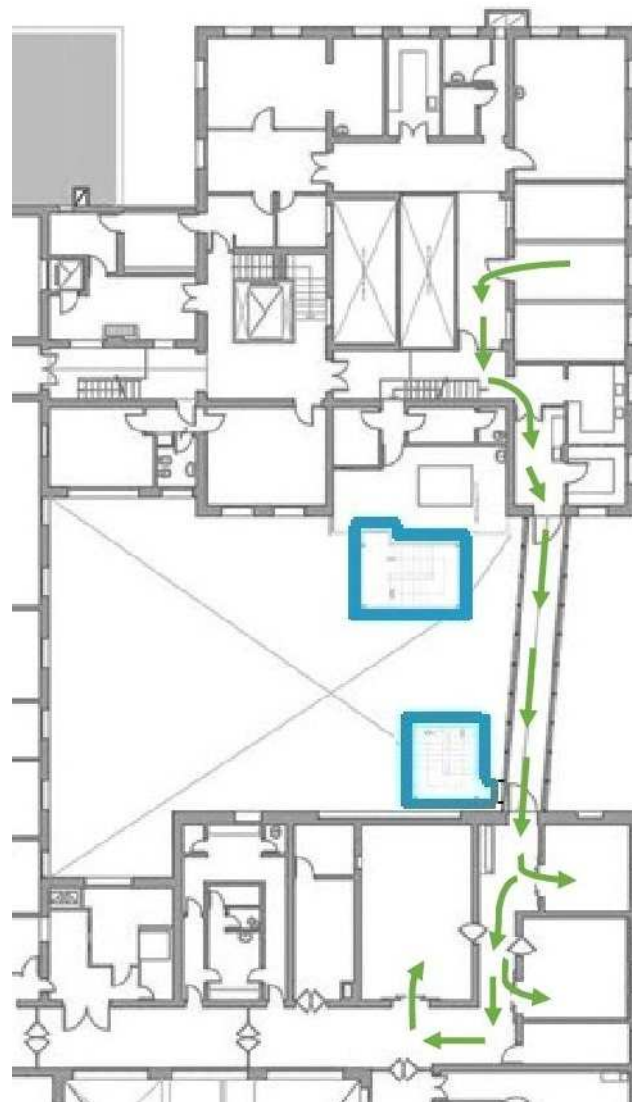


Imagen 5.7.- evacuación de UTI a quirófano

Con el objetivo de poder realizar el traslado desde UTI a quirófano y viceversa, se propone que los equipos de quirófano y de UTI tengan baterías propias que les permitan funcionar de manera independiente para que en caso de que se realice un corte general de electricidad este corte no afecte los equipos médicos que son necesarios en quirófano y en la UTI. Esto permitirá poder conectar al paciente a dichos equipos una vez finalizado el traslado.

5.8.- Estimación de los tiempos de evacuación

En este apartado se estima el tiempo de evacuación y se realizan consideraciones del cálculo del mismo. El cálculo del tiempo de evacuación real es muy difícil de calcular debido a que se trata de un establecimiento hospitalario en donde se encuentran personas que están limitadas en su capacidad para trasladarse.

El tiempo máximo de evacuación deberá ser menor al tiempo que ofrecen las protecciones. Las protecciones analizadas anteriormente ofrecen un mínimo de 90 minutos de protección, sobre todo en las áreas donde se encuentran los pacientes críticos.

A continuación, se analiza el tiempo de evacuación de aquellas personas que se encuentran en buenas condiciones físicas y que pueden desplazarse sin impedimentos. Para calcular este tiempo se hace uso de la NTP 436 (notas técnicas de prevención, Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo), la cual trata acerca del cálculo estimativo de los tiempos de evacuación.

Se recuerda que las NTP son guías de buenas prácticas y que sus indicaciones no son obligatorias sino que se trata de recomendaciones a seguir. Esta nota técnica considera al tiempo de evacuación como la suma de 4 tiempos lo que se observa en la siguiente ecuación:

$$t_E = t_D + t_A + t_R + t_{PE}$$

Donde se tiene que:

t_E = tiempo de evacuación

t_D = tiempo de detección, comprende el tiempo desde el inicio del fuego o emergencia hasta que la persona responsable inicia la alarma.

t_A = tiempo de alarma, es el propio tiempo de emisión de los mensajes correspondientes por los medios de comunicación del establecimiento.

t_R = tiempo de retardo, es el tiempo asignado para que el colectivo de personas a evacuar asimilen los mensajes de alarma e inicien el movimiento hacia los itinerarios correspondientes de salida. Con un personal bien organizado este tiempo disminuye notablemente.

t_{PE} = tiempo propio de evacuación, es el tiempo que se inicia en el momento que las personas usan las vías de evacuación con intención de salir al lugar seguro preindicado, y termina cuando sale la última persona ($N=0$). Se puede contar aproximadamente desde la salida del primer evacuado. Es igual a espacio sobre velocidad. En la imagen 5.8 se puede apreciar el gráfico de la relación entre el número de personas a evacuar (N) y el tiempo de evacuación t_E .

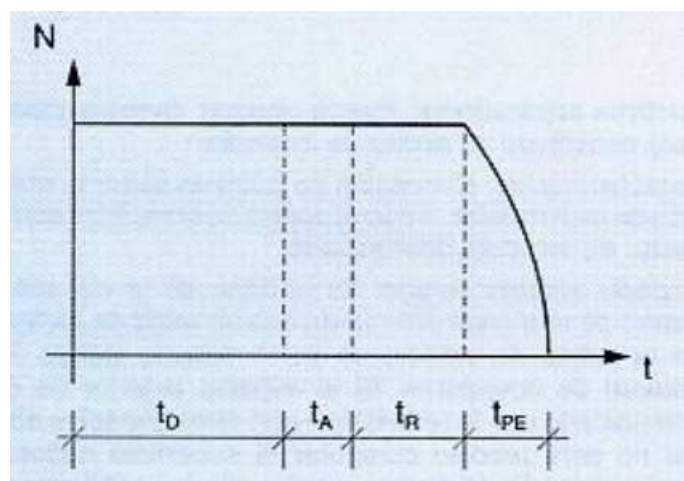


Imagen 5.8.- gráfico de tiempos de evacuación

En el gráfico anterior se puede observar que el número de personas N es constante desde el inicio de t_D hasta el final de t_R y que empieza a disminuir hasta hacerse cero en el período t_{PE} .

En el caso de una persona adulta y sin impedimentos físicos, esta nota técnica (NTP 436) estima la velocidad de desplazamiento horizontal a razón de 1 metro/segundo, y en desplazamiento vertical (por las escaleras) por escaleras a razón de 0,5 metros/segundo.

Teniendo en cuenta lo anterior, en HUMN, el tiempo de evacuación para personas sin impedimentos físicos se calcula en el sector de evacuación 4 (señalado en imagen 2.4), ya que es el sector de evacuación que tiene mayor distancia a recorrer, lo que permite concluir que los otros 3 sectores de evacuación tendrán un tiempo igual o menor a este, siempre considerando que se trata de los tiempos de evacuación de personas sanas.

Primero se calcula el tiempo propio de evacuación:

$$t_{PE} = \frac{\text{distancia a recorrer}}{\text{velocidad}} = \frac{40m}{1 m/s} + \frac{12}{0,5 m/s} \cong 64 \text{ segundos}$$

Donde el segundo término de la suma anterior corresponde a los 12 metros aproximados de recorrido diagonal de los 6 tramos del piso, de 2 metros cada tramo ($d=2m$), hasta el primer piso de la escalera de emergencia 4 (EE4) hasta el piso en planta baja. Cada tramo diagonal mide 2 metros, por lo que la suma de los 4 tramos es igual a 12 metros. Al circular por las escaleras de evacuación se recuerda que todas ellas tienen la misma altura h y distancia d .

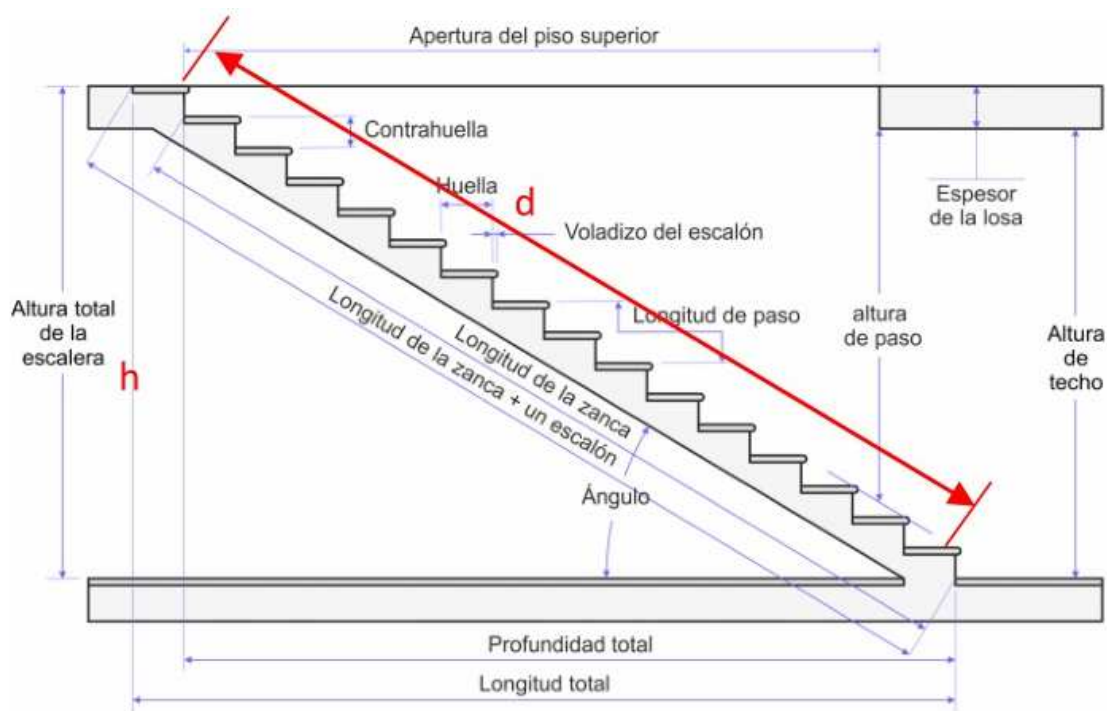


Imagen 5.9.- ancho diagonal en escaleras de emergencia

Luego se calcula el tiempo de detección. La NTP 436 (notas técnicas de prevención, Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo) dice que el tiempo de detección como máximo oscila en un valor de 10 minutos cuando la detección se realiza por personas y no por medios automáticos, como es el caso de HUMN. Este tiempo disminuye si el personal está entrenado, y como en HUMN se propone entrenar al personal se puede tomar un tiempo inferior a los 10 minutos. Se propone un tiempo de detección de 6 minutos (360 segundos).

El tiempo de alarma según la NTP 436 toma el valor máximo de 1 minuto, por lo que se toma ese valor. (60 segundos)

El tiempo de retardo según la NTP 436 toma un valor de 5 minutos si el personal no está entrenado, y un valor de 2 minutos con personal entrenado. Se propone un tiempo de 2 minutos (120 segundos).

Con los tiempos analizados anteriormente, se considera que el tiempo total de evacuación es de:

$$t_E = t_D + t_A + t_R + t_{PE} = 360s + 60s + 120s + 64s = 604 \text{ segundos} \cong 10 \text{ minutos}$$

Se tiene entonces un tiempo de evacuación aproximado de 10 minutos.

Respecto al tiempo de evacuación de personas que tengan dificultades para trasladarse no se encontró bibliografía específica del tema, por lo que no se puede dar un valor numérico para este tiempo. Lo que sí se sabe es que este tiempo debería ser inferior a 90 minutos, que es el tiempo mínimo garantizado que ofrecen las protecciones.

Respecto al tiempo de evacuación de las incubadoras desde la UTI hasta el quirófano (imagen 5.7) no se encontró bibliografía específica pero se analiza teniendo en cuenta las particularidades del lugar y la opinión de las persona encargadas de realizar el traslado.

Para trasladar una incubadora se debe recorrer una distancia aproximada de 34 metros desde la UTI hasta el quirófano (atravesando el puente destinado para tal fin).

Se consultó al personal encargado de realizar el traslado de las incubadoras y dicho personal comentó que la velocidad de desplazamiento de las incubadoras es mayor a la velocidad normal de desplazamiento de una persona, por lo que en base a ese comentario, si la velocidad normal de desplazamiento de una persona es de 1metro/segundo, entonces la velocidad de desplazamiento de la incubadora se puede considerar mayor, pero para ser conservador en el cálculo se toma un valor de 1metro/segundo.

Se recuerda que para trasladar la incubadora se necesitan 3 personas, una delante de la incubadora, la otra atrás, y otra persona a la par que proporcione la respiración al neonato.

A continuación se muestran las tablas con los cálculos de los tiempos de evacuación.

Traslado de incubadoras de UTI a quirófano					
Acciones	Distancia	Velocidad	Tiempo (seg)	Cantidad	Tiempo total (seg)
Desconectar neonato	0	0	60,00	8	480,00
Llevar la incubadora	34	1	34,00	8	272,00
Reconectar neonato	0	0	60,00	8	480,00
Volver a buscar otro neonato	34	1	34,00	8	272,00
Tiempo total (en segundos)					1.504,00
Tiempo total (en minutos)					25,07

Tabla 5.2.- Tiempos de evacuación de traslado de incubadoras de UTI a quirófano

Traslado de neonatos de UCI a quirófano					
Acciones	Distancia	Velocidad	Tiempo (seg)	Cantidad	Tiempo total (seg)
Retirar hidratación	0	0	40,00	8	320,00
Llevar el neonato	34	1	34,00	8	272,00
Reconectar hidratación (opcional)	0	0	40,00	8	320,00
Volver a buscar otro neonato	34	1	34,00	8	272,00
Tiempo total (en segundos)					1.184,00
Tiempo total (en minutos)					19,73

Tabla 5.3.- tiempos de evacuación de traslado de neonatos de UCI a quirófano

Nombre del tiempos	Tiempo (seg)	Tiempo (min)
Tiempo total de todos los traslados (UTI + UCI, a quirófano)	2.688,00	44,80

Tabla 5.4.- tiempos de evacuación total de UCI y UTI a quirófano

Nombre de los tiempos	Tiempos sin margen de error		Tiempos con margen de error (15%)	
	Segundos	Minutos	Segundos	Minutos
Tiempo de detección (Te)	360,00	6,00	414,00	6,90
Tiempo de alarma (Ta)	60,00	1,00	69,00	1,15
Tiempo de retardo (Tr)	120,00	2,00	138,00	2,30
Tiempo propio de evacuación (Tpe)	2.688,00	44,80	3.091,20	51,52
Tiempo de evacuación (Te)	3.228,00	53,80	3.712,20	61,87

Tabla 5.5.- tiempos de evacuación totales con y sin margen de error

A continuación se explica las tablas 5.2 a 5.5. En la primera columna de la tabla 5.2 se listan las acciones que se deben seguir para desconectar un neonato. El tiempo de 60 segundos de conexión y desconexión se obtuvo de la opinión del personal que realizaría el traslado, en realidad dicho tiempo era menor a 60 segundos pero se puso ese valor para dar un margen.

La incubadora debe recorrer 34 metros desde UTI a quirófano, y según el personal el traslado se realiza a una velocidad mayor a la velocidad habitual a la que camina una persona (1m/s), por lo que siendo conservador se toma el valor de 1m/s. Se calcula el tiempo y se obtienen los 34 segundos.

Según informó el personal, la máxima capacidad de incubadoras en UTI es de 8, por lo que para hacer los cálculos considerando el peor de los escenarios, es que se multiplican los tiempos por 8, obteniéndose un tiempo total de traslado de 25,07 minutos.

En la tabla 5.3 se muestran los tiempos de traslado de UCI a quirófano. Se recuerda que en UCI los neonatos de esta sala son de menor complejidad. Los tiempos de conexión y desconexión de la hidratación se obtuvieron del personal. También la máxima capacidad de neonatos que puede haber en UCI es de 8. Se obtiene un tiempo total de 19,73 minutos.

Se considera que el personal que realiza el traslado de las incubadoras de UTI a quirófano, primero termina de realizar el traslado de todas las incubadoras y luego realiza el traslado de los neonatos de UCI a quirófano. Esto se calculó así para obtener el peor tiempo posible si no se dispusiese de más personal, pero en la realidad si se dispusiese de más personal, el traslado de UTI podría realizarse simultáneamente al traslado de UTI y los tiempos de evacuación bajarían.

En la tabla 5.4 se muestra la suma de los tiempos de evacuación de UTI y de UCI.

En la tabla 5.5 se muestra el cálculo del tiempo de evacuación total, considerando los tiempos de detección, de alarma y de retardo. El valor de los tiempos de evacuación, de alarma y de retardo son los mismos utilizados en el cálculo del tiempo de evacuación de personas sanas, que se mostró anteriormente. Estos tiempos es válido usarlos porque la detección, la alarma y el retardo que pueda producirse corresponderá en este caso a un retardo del personal, ya que los neonatos no se mueven por si solos, sino que es el personal el que los traslada.

A los tiempos de detección, de retardo y de alarma se le suma el tiempo propio de evacuación correspondiente a los traslados de UCI y UTI a quirófano, obteniéndose el tiempo de evacuación de 53,80 minutos. Además, si se considera por cualquier causa que este tiempo puede extenderse por cualquier error del personal, se realiza también el cálculo del tiempo adicionándole un 15%, y se obtiene un valor de 61,87 minutos.

Se puede observar que ambos valores están por debajo de los 90 minutos que ofrecen las protecciones, por lo que se puede concluir que la evacuación es posible de realizar.

Se recuerda que el tiempo anterior calculado anteriormente corresponde al tiempo de evacuación en el peor de los escenarios, donde se consideró un margen de error, y todas las plazas de UTI y de UCI llenas, lo cual según informó el personal, nunca se da en la realidad.

Los tiempos de evacuación calculados anteriormente corresponden a la evacuación del sector de evacuación 1. Considerando que la evacuación puede realizarse de manera simultánea en los 4 sectores de evacuación (SE1, SE2, SE3 y SE4) y considerando que la evacuación en SE2, SE3 y SE4 demorará aproximadamente 10 minutos (lo que se calculó al inicio de esta sesión para personas sanas), se puede concluir que es válido considerar el tiempo total de evacuación del primer piso como el tiempo de evacuación del SE1, que corresponde al máximo de esos tiempos.

5.8.1.- Estimación de los tiempos de evacuación utilizando dos equipos

Si se puede disponer de más personal, es conveniente utilizar un segundo equipo de ETPC para reforzar la evacuación lo que permitirá bajar los tiempos. En esta sección se plantea la estimación de los tiempos de evacuación utilizando un segundo equipo de intervención. Se propone que un equipo se dedique solamente a evacuar la UTI (equipo 1) y el otro equipo evacúa la UCI (equipo 2).

Se presentan las tablas de tiempos y luego se las explica:

Traslado de incubadoras de UTI a quirófano					
Acciones	Distancia	Velocidad	Tiempo (seg)	Cantidad	Tiempo total (seg)
Desconectar neonato	0	0	60,00	8	480,00
Llevar la incubadora	34	1	34,00	8	272,00
Reconectar neonato	0	0	60,00	8	480,00
Volver a buscar otro neonato	34	1	34,00	8	272,00
Tiempo total (en segundos)					1.504,00
Tiempo total (en minutos)					25,07

Tabla 5.6.- tiempos de evacuación de traslado de UTI a quirófano. Equipo 1

Traslado de neonatos de UCI a quirófano					
Acciones	Distancia	Velocidad	Tiempo (seg)	Cantidad	Tiempo total (seg)
Retirar hidratación	0	0	40,00	8	320,00
Llevar el neonato	34	1	34,00	8	272,00
Reconectar hidratación (opcional)	0	0	40,00	8	320,00
Volver a buscar otro neonato	34	1	34,00	8	272,00
Tiempo total (en segundos)					1.184,00
Tiempo total (en minutos)					19,73

Tabla 5.7.- tiempos de evacuación de traslados de UCI a quirófanos. Equipo 2

Nombre del tiempos	Tiempo (seg)	Tiempo (min)
Tpe total (el máximo entre UTI y UCI, a quirófano)	1.504,00	25,07

Tabla 5.8.- tiempos de evacuación total

Nombre de los tiempos	Tiempos sin margen de error		Tiempos con margen de error (15%)	
	Segundos	Minutos	Segundos	Minutos
Tiempo de detección (Te)	360,00	6,00	414,00	6,90
Tiempo de alarma (Ta)	60,00	1,00	69,00	1,15
Tiempo de retardo (Tr)	120,00	2,00	138,00	2,30
Tiempo propio de evacuación (Tpe)	1.504,00	25,07	1.729,60	28,83
Tiempo de evacuación (Te)	2.044,00	34,07	2.350,60	39,18

Tabla 5.9.- Tiempos de evacuación total con y sin margen de error

Ahora se explican las tablas, pero debido a que las acciones a realizar son las mismas del caso propuesto en la sección 5.8, se mencionan acá solamente las diferencias. En la tabla 5.6 se puede ver el tiempo que le llevaría al equipo 1 evacuar UTI, y como se observa, demora lo mismo que en la situación 5.8, ya que son exactamente las mismas tareas. En la tabla 5.7 se observa el tiempo que le llevaría al equipo 2 evacuar UCI, el cuál es de 19,73 minutos.

Al haber 2 equipos y uno estar solamente dedicado a evacuar la UTI y el otro estar solamente dedicado a evacuar la UCI, y considerando que los dos equipos trabajan a la vez de manera independiente, coordinados y sin chocarse (es decir, utilizan las mismas vías de desplazamiento pero sin entorpecer el trabajo del otro) entonces los tiempos de evacuación son independientes. Por esta razón el tiempo de evacuación total será el tiempo máximo entre el tiempo de evacuación de UTI y el tiempo de evacuación de UCI. En la tabla 5.8 se muestra este tiempo de evacuación máximo total, el cuál es de 25,07 minutos.

En la tabla 5.9 se consideran todos los tiempos, es decir, se considera también el tiempo de detección, el tiempo de alarma y el tiempo de retardo, que tienen el mismo valor que en la sección 5.8. En la tabla 5.9 se considera un margen de error del 15% y se obtiene un tiempo de evacuación total de 39,18 minutos.

Al igual que en la sección 5.8 hay que tener en cuenta que los tiempos analizados en esta sección 5.8.1 corresponde al peor de los escenarios, lo cual según informó el personal nunca se da en la realidad.

A continuación se muestra una tabla comparativa que muestra como bajan los tiempos al utilizar dos equipos para realizar la evacuación.

Nombre de los tiempos	Con 1 solo equipo	Con 2 equipos	Diferencia (%)
Tiempo de detección (T_e)	6,00	6,00	-
Tiempo de alarma (T_a)	1,00	1,00	-
Tiempo de retardo (T_r)	2,00	2,00	-
Tiempo propio de evacuación (T_{pe})	44,80	25,07	44,05
Tiempo de evacuación (T_e)	53,80	34,07	36,68

Tabla 5.10.- diferencia en tiempos de evacuación utilizando 1 equipo y 2 equipos

En la tabla 5.10 se puede ver que el tiempo propio de evacuación (T_{pe}) al usar dos equipos baja de 44,8 minutos a 25,07 minutos, reduciéndose así en un 44%.

En la imagen 5.10 se puede apreciar gráficamente las diferencias en los tiempos propios de evacuación t_{PE} .

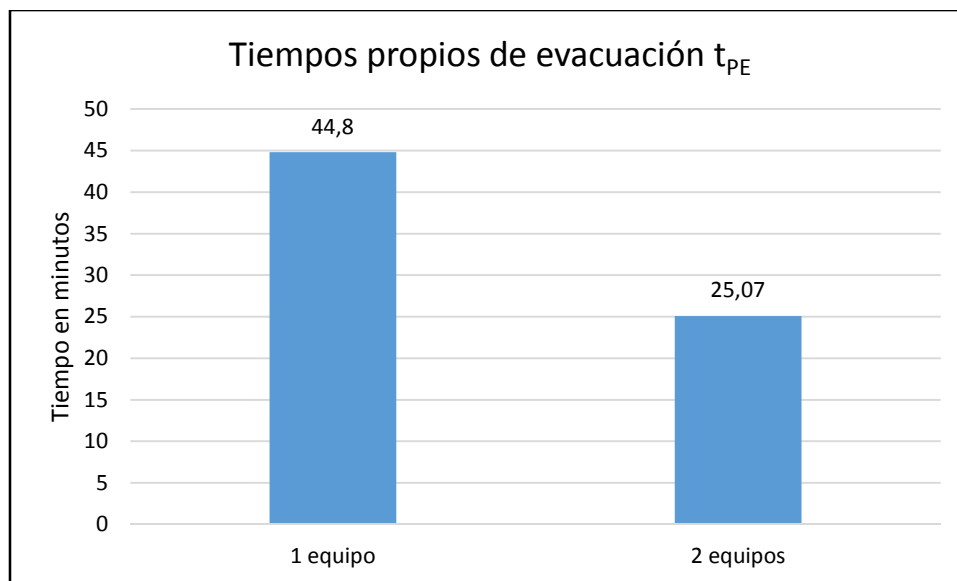


Imagen 5.10.- gráfico comparativo de tiempos de evacuación según cantidad de equipos



CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

6.1.- Introducción al capítulo

En este capítulo se realiza la propuesta de implementación del plan de autoprotección. Realizar una implementación real y completa del PAP en el hospital excede el alcance de este trabajo, ya que este no apunta al diseño e implementación del PAP sino que solamente tiene como objetivo proponer pautas de diseño del plan de autoprotección. Pero si es necesario proponer como se haría la implementación del PAP que pueda servir de guía si en un futuro se desea confeccionar y aplicar dicho plan.

En esta etapa del trabajo se proponen formas de divulgación del PAP con el objetivo de que todas las personas, tanto el personal como pacientes, sepan de la existencia de dicho plan. Además se mencionan propuestas para realizar un mantenimiento de las instalaciones que permita que en el momento que sea necesario ejecutar el PAP este pueda ser realizado de manera eficiente.

También se elaboran programas de formación para el personal que tiene participación activa en el PAP haciendo hincapié en las habilidades específicas que debe tener cada uno de los equipos de emergencia. Finalmente se menciona cuándo es conveniente realizar una actualización y revisión del PAP. Y se presenta un diagrama de resumen de los pasos a seguir para implementar el plan de autoprotección.

6.2.- Consideraciones

Este PI diseña el PAP teniendo en cuenta las EE y las sectorizaciones, ambas cosas todavía no están construidas en el hospital, por lo que el PAP no se puede aplicar de manera inmediata. Este PI brinda pautas generales de diseño del PAP. Para realizar en un futuro la implementación del PAP debe hacerse un proyecto técnico (fuera de este PI) que acompañe a la formación del personal y al diseño del PAP.

El diseño del PAP debe ser una construcción colectiva de los trabajadores del hospital, este PI solo debe proponer pautas generales, porque si no es así puede que no sea aceptado y sea restringido por el personal. La participación de los trabajadores en el diseño del PAP además de ser necesaria para ajustar algunos aspectos, sirve como capacitación y generador de compromiso y ayuda a la difusión.

6.3.- Divulgación del PAP

El plan de autoprotección debe ser conocido por todas las personas que trabajan en el edificio, ya sea que tengan o no una participación activa en el mismo. También los pacientes que asisten a la institución deben conocer la existencia del plan.

Se propone presentar el plan de autoprotección a las autoridades del Hospital a fin de informarles la importancia de la iniciativa y lograr su apoyo y compromiso. Por otro lado se propone realizar reuniones informativas con todo el personal. No es lógico hacer una sola reunión con todo el personal del hospital sino que en vez de eso se propone realizar varias reuniones con grupos reducidos del personal hasta que todo el personal este informado de la existencia y objetivos del PAP. Es conveniente conformar grupos para diseñar el PAP.

El objetivo de estas reuniones será brindarles a los trabajadores información acerca de los objetivos del PAP, se les mencionará cuáles son los equipos de emergencia que se formarán posteriormente y que tendrán participación activa en la ejecución del plan, las funciones básicas de cada uno de los equipos, y se les explicará el diagrama de actuación de la imagen 5.1., además

se evacuarán dudas que pueda tener el personal luego de escuchar la presentación de la reunión.

Cabe aclarar que en estas reuniones no se seleccionarán todavía los miembros que constituirán los equipos de emergencia sino que esa selección se realizará posteriormente. Esto se debe a que las reuniones mencionadas anteriormente tienen como objetivo que todo el personal tenga conocimiento del PAP. Pero luego de realizada la selección se realizarán reuniones con las personas seleccionadas para instruir las tareas específicas de cada equipo.

Finalmente se dará a conocer la existencia de dicho plan a las personas que acuden al hospital y que no son parte del personal de trabajo, como por ejemplo los pacientes, familiares de pacientes, pacientes ambulatorios, etc., a quienes también se los puede denominar usuarios. Para lograr esto se les entregará folletos con información básica acerca del PAP y se propone que se agregue una sección a la página web del Hospital donde estén todas las indicaciones e información relacionada al PAP.

Los folletos mencionados anteriormente se entregarán a los pacientes internados y a los familiares de esos pacientes. Los folletos deben contener al menos la siguiente información:

- Objetivos del PAP.
- El medio de aviso cuando se detecte una emergencia.
- La forma en la que se les transmitirá la alarma y el orden de evacuación.
- Información acerca de la conducta recomendada a seguir en caso de emergencia y las conductas a evitar en caso de una emergencia.
- La forma de realizar la evacuación del Hospital, los lugares por donde evacuar.
- Los puntos de reunión.

Esta información también la tienen que conocer todo el personal y les será brindada en las reuniones anteriormente mencionadas. La necesidad de que todo el personal tenga conocimiento de la existencia del PAP es que es también una manera de difundir el mismo y también así lo recomiendan las guías para la elaboración del PAP (PAP, manual para su redacción, 2007). Una vez realizado esto, se propone proceder a la selección de los miembros de los equipos de emergencia.

6.4.- Selección de los miembros de los equipos de emergencia

A continuación se seleccionarán los miembros de los diferentes equipos de emergencia. Esta selección será realizada por un miembro de las autoridades del hospital y se propone la participación de una persona de licenciatura en psicología en el proceso de selección para colaborar recomendando los perfiles más adecuados para cada uno de los puestos.

Se tendrá en cuenta los diferentes turnos de trabajo y se seleccionarán los equipos de tal forma que todos los turnos estén cubiertos por personal que tenga asignada la tarea de ejecutar el PAP de ser necesario. En el punto 5.3.2 del presente trabajo se precisa la cantidad de personas que compone cada uno de los equipos de emergencia. Se eligen todas las personas necesarias para alcanzar esas cantidades.

Para realizar la selección también se debe tener en cuenta los antecedentes de los empleados, para detectar aquellos que muestren un mayor grado de responsabilidad, entre otras recomendaciones que realizará el asesoramiento en licenciatura en psicología durante el proceso de selección. Una vez seleccionado el personal, se comunicarán a quienes hayan sido

seleccionados y se los citará a reuniones de capacitación para que adquieran las habilidades necesarias para realizar las tareas que requiere el equipo al que fueron asignados.

6.4.1.- Capacitación a los equipos armados

En este punto se da a conocer los puntos sobre los que se debe hacer hincapié en la capacitación de los equipos. La formación será impartida preferentemente por profesionales o especialistas de cada una de las materias, los especialistas deberán conocer bien el edificio o sino deberán contar con la colaboración de alguien que lo conozca bien. Se mencionan pautas de conocimientos generales que todos los equipos deben conocer y pautas de conocimiento específicos de cada equipo.

Pautas de capacitación general de todos los equipos:

- Señalización de las vías de escape y de los medios de extinción.
- Conocimiento del plan, en que consiste, objetivos que persigue, quienes participan, etc.
- Normas de prevención y precauciones a adoptar para evitar las causas que puedan originar las emergencias.
- Formas de cómo y a quién debe informarse la detección de una emergencia interior.
- Información sobre lo que se debe hacer y lo que se debe evitar en caso de emergencia.

Pautas de capacitación específico de cada equipo:

La capacitación específica de cada equipo tiene como objetivo que los miembros de cada equipo estén capacitados para realizar las misiones específicas asignadas en la sección 5.3.2.

- **Equipo de alarma y evacuación:**
 - Las formas de transmitir la alarma.
 - Funcionamiento de los aparatos de transmisión y comunicación del hospital.
 - El control de personas en situaciones de emergencia.
 - El comportamiento humano en caso de emergencia.
 - El funcionamiento del sistema TRIAGE propuesto.
 - Características generales del edificio tales como las entradas al edificio, salidas de emergencia, sectores de evacuación.
 - Vías de circulación para personas como son escaleras de uso común, pasillos, entradas a plantas y dependencias, salidas exteriores y de evacuación de los diferentes sectores e itinerarios de evacuación.
- **Equipo de primeros auxilios:**
 - Como brindar los primeros auxilios a los accidentados.
 - Las técnicas básicas de RCP.
 - Cómo realizar el transporte de heridos y personas con problemas de movilidad.
 - Cuáles son los puntos de encuentro.
- **Equipos de primera y segunda intervención:**
 - Teoría del fuego, tipos de fuego.
 - Productos de la combustión.
 - Propagación del fuego.
 - Cuáles son los mecanismos de extinción.
 - Los agentes extintores; agua, espumas, etc.

- Manejo de los equipos de lucha contra incendios: extintores, bocas de incendio.
- Prácticas con fuego real.
- Cómo realizar los cortes de fluidos y energía en la institución.
- **Equipo de ayuda a personas con necesidades especiales:**
 - Cómo transportar a pacientes críticas.
 - Saber cuáles son los lugares destinados a llevar a este tipo de pacientes (por ejemplo de UTI a quirófanos y viceversa).
 - Como reconectar al paciente en el lugar de destino.
- **Centro de control:** la persona que esté a cargo del centro de control deberá capacitarse en el manejo del sistema de comunicación y en el aviso a las ayudas externas. El centro de control está ubicado en la cabina de seguridad a la entrada del establecimiento en planta baja.
- **Jefe de intervención:**
 - La misma capacitación que la que reciben los equipos de primera y segunda intervención.
 - Saber cómo ejercer liderazgo. Que sea una persona que analice la situación y pueda determinar si realmente las acciones a tomar son las correctas. Se requiere que pueda evaluar objetivamente la situación para poder mandar los recursos necesarios al lugar realmente indicado.
- **Jefe de emergencias:** deberá conocer muy bien el edificio y recibir capacitación en liderazgo y manejo de situaciones de emergencia.

6.4.2.- Mantenimiento de la capacitación del personal

Para asegurar que el personal que forma parte del plan de autoprotección este siempre capacitado se propone que los cursos de la sección 6.4.1 sean realizados una vez al año, además de realizar pruebas de evaluación para reforzar los conocimientos en el personal. También se propone la realización de un simulacro una vez al año, lo relacionado al simulacro se tratará más adelante en este capítulo.

El personal que participe de forma activa en el PAP deberá no solo conocer cuáles son sus responsabilidades particulares, sino también deberá tener cierto conocimiento de las tareas y responsabilidades de los otros equipos, por si llega a ser necesario realizar cambios en el equipo de trabajo.

6.5.- Mantenimiento de los medios de extinción

En este punto se propone la realización de un mantenimiento a los medios de extinción disponibles actualmente en el hospital. El objetivo de realizar este mantenimiento es que los medios de protección estén siempre disponibles para responder adecuadamente cuando se los necesite.

Los medios de protección contra incendios existentes actualmente en HUMN son los extintores portátiles y unas pocas bocas de incendio.

En este apartado del trabajo no se pretende realizar un completo programa de mantenimiento de los extintores o de las bocas de incendio, sino que se busca expresar pautas generales de los puntos más importantes que debe contener un programa de mantenimiento de estas herramientas de extinción, con el objetivo de que aquella persona que mire este PAP pueda

saber rápidamente en que debe fijarse para asegurarse un mínimo de calidad de respuesta de estas herramientas.

6.5.1.- Mantenimiento de los extintores

Los extintores tienen una vida útil de unos 20 años, pero en esos 20 años deben seguir una serie de revisiones (“Mantenimiento de extintores”). De acuerdo a las actividades de mantenimiento en cuestión se realizarán mantenimientos trimestrales, anuales y a los 5, 10 y 15 años. Estos mantenimientos se realizarán en base a la norma UNE 23120.

Dentro de las revisiones trimestrales se puede mencionar:

- Verificar que el extintor este en el lugar asignado.
- Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
- Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
- Comprobación del peso y presión.
- Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
- Verificar que tengan las instrucciones de manejo claramente visibles.

Las actividades de mantenimiento anual constan de todas las actividades de mantenimiento trimestral más otras que incluyen verificar el estado de carga del extintor (peso y presión), el estado del agente extintor y también la presión de impulsión del agente extintor. Se realiza también la cumplimentación de la etiqueta de mantenimiento, que contendrá como mínimo la información mostrada en la imagen 6.1.

Nombre de la empresa mantenedora registrada:		
Dirección:		
Nº de autorización:		
Organismo que autoriza:		
Fecha de realización	Operación realizada	Fecha Próximo mantenimiento

Imagen 6.1.- etiqueta de mantenimiento de extintores

También se deberá de expedir un certificado y registrar su revisión en el sitio correspondiente. Las pruebas que se realizan a los 5, 10 y 15 años son pruebas de presión, las cuáles no se detallan en este trabajo, pero se menciona que se realizan según el punto 7 de la norma UNE 23120 referido a “pruebas de presión (RETIMBRADO). Ensayos a la presión de prueba”.

6.5.2.- Mantenimiento de las bocas de incendio

El hospital actualmente no cuenta con un servicio de red fija contra incendios, ya que las BIE en HUMN son alimentadas de un tanque de uso común. Se requiere que en el futuro se instale en el hospital un servicio de red fija contra incendio.

Las bocas de incendio equipadas (B.I.E.) deben recibir un mantenimiento (“mantenimiento de bocas de incendio equipadas”) que puede ser cada 3 meses, anual o cada 5 años. A continuación se detalla las principales características de los mantenimientos correspondientes a cada período de tiempo.

- Mantenimiento cada 3 meses:
 - Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.
 - Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla.
 - Comprobación por lectura del manómetro de la presión de servicio.
 - Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.
- Mantenimiento anual:
 - Desmontaje de la manguera.
 - Ensayo de la manguera en el lugar adecuado.
 - Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.
 - Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.
 - Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia que sea patrón acoplado en el racor de conexión de la manguera.
- Mantenimiento cada 5 años:
 - La manguera deberá ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm².

Para facilitar la comprensión de los puntos anteriores, en la imagen 6.2 se pueden distinguir mejor los componentes de las bocas de incendio.

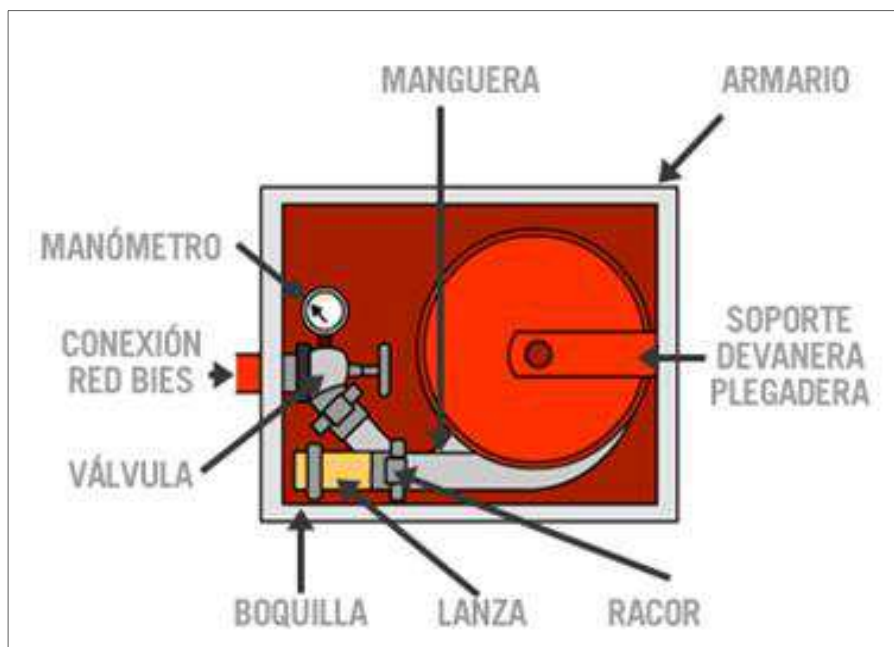


Imagen 6.2.- componentes de la boca de incendio

6.6.- Investigación de siniestros

Cuando ocurren siniestros pequeños (de poca magnitud) estos deben ser analizados de forma adecuada ya que al ser bien estudiados, los siniestros de magnitud leve pueden indicar la posibilidad de ocurrencia de un siniestro de mayor magnitud, que es lo que se busca evitar.

Todo siniestro debe tener un detallado informe para poder extraer las conclusiones necesarias que permitan tomar las medidas adecuadas. Es un error no analizar cualquier siniestro por más que sea uno poco relevante. El informe del siniestro deberá contener lo siguiente:

- Descripción de lo sucedido.
- Lugar del evento.
- Fecha, hora y circunstancias temporales.
- Análisis de las causas que han desembocado en el suceso.
- Medidas a tomar para evitar que vuelva a ocurrir.
- Posibles consecuencias.
- Análisis del comportamiento de las personas y equipos de emergencias.

El objeto de analizar el comportamiento de los equipos de emergencias es que se pueda evaluar la respuesta de los mismos ante una emergencia y así tomar las medidas correctoras correspondientes.

La investigación de los siniestros estará a cargo del jefe de emergencias y del jefe de intervención

6.7.- Simulacros de emergencia

Se propone la realización de un simulacro donde se pongan en práctica los diferentes planes de alarma, extinción y evacuación que se mencionan en el plan de emergencia. Los simulacros pueden ser parciales, por sectores o generales, pero en el caso de este trabajo se hace referencia a un simulacro de los sectores del primer piso. Los simulacros tienen una periodicidad anual.

Los objetivos que se persiguen con la realización del simulacro son los siguientes:

- Entrenamiento de los miembros de los equipos de emergencia y personal del edificio.
- Detectar posibles circunstancias que no hayan sido tenidas en cuenta en la realización del PAP.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los medios de alarma, comunicaciones, extinción, etc.
- Medición de tiempos de evacuación. Medición de tiempos de actuación de los equipos de emergencia.

Ni los miembros de los equipos de emergencia ni el resto del personal deben conocer con exactitud el día y la hora del simulacro. Solamente el Jefe de emergencias puede conocer estos datos. Es recomendable contar con la presencia de los bomberos para la realización del simulacro.

En el simulacro no se utilizarán otras salidas que no sean las normales del edificio. Tampoco se utilizarán los ascensores ni se abrirán ventanas ya que en un incendio real estas favorecerían las corrientes de aire y con eso la propagación de las llamas.

Finalizado el ejercicio del simulacro se debe redactar un informe que contendrá lo siguiente:

- Fecha del simulacro.
- Siniestro.

- Lugar.
- Motivo.
- Hora de iniciación.
- Personal presente en el lugar.
- Nombre de quién avisó sobre el siniestro y a quién le avisó.
- Avisos posteriores.
- Nombre de quien avisa a los bomberos.
- Evacuación:
 - Hora de aviso de evacuación
 - Hora de finalización de la evacuación
- Puntos de encuentro utilizados.

Una vez finalizado el simulacro y analizada la información, se recomienda la realización de una reunión con todos los equipos que intervienen en la emergencia para comentar y evaluar el ejercicio.

6.8.- Actualización del PAP

Se propone revisar el plan de autoprotección al menos cada 4 años. También debe revisarse el contenido del PAP si se da alguno de los siguientes casos:

- Realización de obras que modifiquen partes del establecimiento que tengan que ver con las medidas propuestas por el PAP.
- Cuando se produzca un cambio en la normativa.
- Cuando se realice un cambio o mejora en los medios de protección.
- Si como consecuencia de la realización de un simulacro se aprecian deficiencias o bien que no se logra la adecuada eficiencia.
- Si como consecuencia de una emergencia real se prueba que no resultan eficaces los procedimientos establecidos.

6.9.- Diagrama resumen de implementación

A continuación, en la siguiente página se muestra en la imagen 6.3 un diagrama que resume los pasos más importantes de la propuesta de implementación.

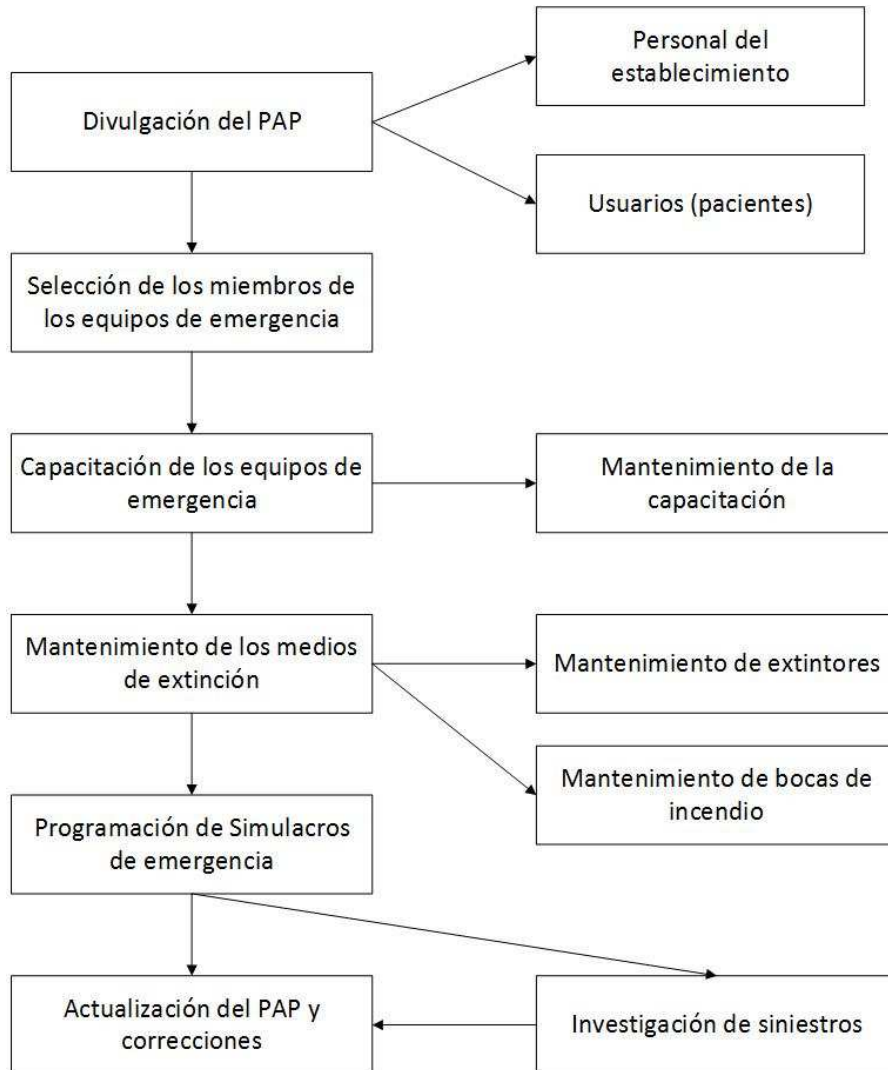


Imagen 6.3.- Resumen de propuesta de implementación

BIBLIOGRAFÍA

A continuación se muestra la bibliografía usada en el desarrollo de este trabajo.

1. BALDI, S. (2002). *Ingeniería contra incendios*.
2. KOTLER, P. (2008). *Fundamentos de marketing*. Naucalpan de Juárez. México. Editorial Pearson Educación.
3. QUADRI, P. (1992). *Protección de edificios contra incendios*. Buenos Aires. Argentina. Editorial Alsina.
4. Bocas de incendio. Mantenimiento de bocas de incendio equipadas. Disponible en < <http://profuego.es/mantenimiento-boca-incendio/> > y consultado el 05/09/2017.
5. CIRSOC 301. Reglamento argentino de estructuras de acero. Disponible en < https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/area300/reg_301estructurasAcero.pdf > y consultado el 14/05/2017
6. Decreto reglamentario N° 351/1979. Anexo VII, protección contra incendios. Disponible en < www.estrucplan.com.ar/legislacion/nacion/Decretos/Dec0035179Anexo7.html > y consultada el 21/04/2017
7. Extintores. Tipos de extintores. Disponible en: < <http://www.misextintores.com/lci/tabla-para-una-rapida-clasificacion-de-los-extintores> > y consultado el 15/7/2015.
8. Extintores. Mantenimiento de extintores. Disponible en: < <http://www.expower.es/mantenimiento-extintores.htm> > y consultado el 05/09/2017.
9. Guía de manual de autoprotección. Disponible en: < http://www.coepa.es/prevencion/guias/_pdf/14_manual_autoproteccion.pdf > y consultada el 02/08/2017
10. Guía técnica para la elaboración de manuales de autoprotección. Disponible en < <http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156778/Guia+Tecnica+para+la+elaboraci%C3%B3n+de+planes+de+autoproteccion/5baf65b3-a7ee-421b-a431-373a38aac535> > y consultada el 02/08/2017
11. Hospital universitario de maternidad y neonatología. Reseña histórica y modelo institucional. Disponible en < <http://humn.webs.fcm.unc.edu.ar/resena-historica/> > y consultado el día 15/4/2017
12. Manual de autoprotección de la universidad de Barcelona. Disponible en: < <http://www.uab.cat/doc/A> > y consultado el 02/08/2017
13. Manual de autoprotección, Manual para su redacción. Disponible en: < http://www.coatcordoba.com/gestor/ficheros/manual_autoproteccion.pdf > y consultada el 02/08/2017
14. Medios de protección contra incendios. Disponible en: < [https://es.wikipedia.org/wiki/Protección_contra_incendios](https://es.wikipedia.org/wiki/Protecci%C3%B3n_contra_incendios) > y consultada el 24/7/2017
15. NFPA101, Código de seguridad humana. Disponible en < http://www.bomberosbogota.gov.co/normograma/documentos/NFPA_101Codigo_de_Seguridad_Humana.pdf > y consultado el 3/5/2017
16. Norma UNE 23120. Disponible en: < <https://www.bizkor.es/pdf/leg12.pdf> > y consultado el 06/09/2017
17. NTP 436. Cálculo estimativo de tiempos de evacuación. Disponible en < http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_436.pdf > y consultado el 20/09/2017



18. Placas DURLOCK resistentes al fuego. Disponible en < <http://www.durlock.com/productos/placas-durlock-r-resistentes-al-fuego-placas> > y consultado el 03/09/2017
19. Plan de autoprotección, manual para su redacción. Disponible en: < http://www.coatcordoba.com/gestor/ficheros/manual_autoproteccion.pdf > y consultado el 02/08/2017
20. Puertas cortafuego METALDOOR. Disponible en < <http://metaldoor.com.ar/puertas-cortafuego/> > y consultado el 03/09/2017
21. Puertas cortafuego. Información sobre puertas cortafuego. Disponible en < <http://www.protelsur.com/servicios/pasiva/compartimentacion/puertasRF.html> > y consultado el 27/09/2017
22. Retenedor magnético. Disponible en < <https://www.notifier.es/index.php/productos/item/retenedores-electromagneticos> > y consultado el 23/09/2017
23. Curso SITECS. Disponible en < www.osich.com/wp-content/uploads/Curso-SITECS-15Dic16-SERMASySanitas.pdf > y consultado el 06/05/2017
24. Tablas de poderes caloríficos. Disponible en: < <http://betserpi-seguridadcontraincendio2.blogspot.com.ar/2010/06/materiales-solidos-poder-calorifico-en.html> > y consultado el 06/05/2017
25. TRIAGE. Disponible en < <http://www.seguritecna.es/seguridad-aplicada/centros-sanitarios/!evacuar-el-hospital!-pero-tu-estas-loco> > y consultado el 01/08/2017
26. Vidrios resistentes al fuego. Disponible en: < http://atmossystems.com/sistemas/?gclid=Cj0KCQjw3MPNBRDjARIsAOYU6x-YLxueTonWWFqxduravYbfzKUOF2m-JU1ROKWY-A7vMmImXyImFDIaAomCEALw_wcB > y consultado el 15/09/2017

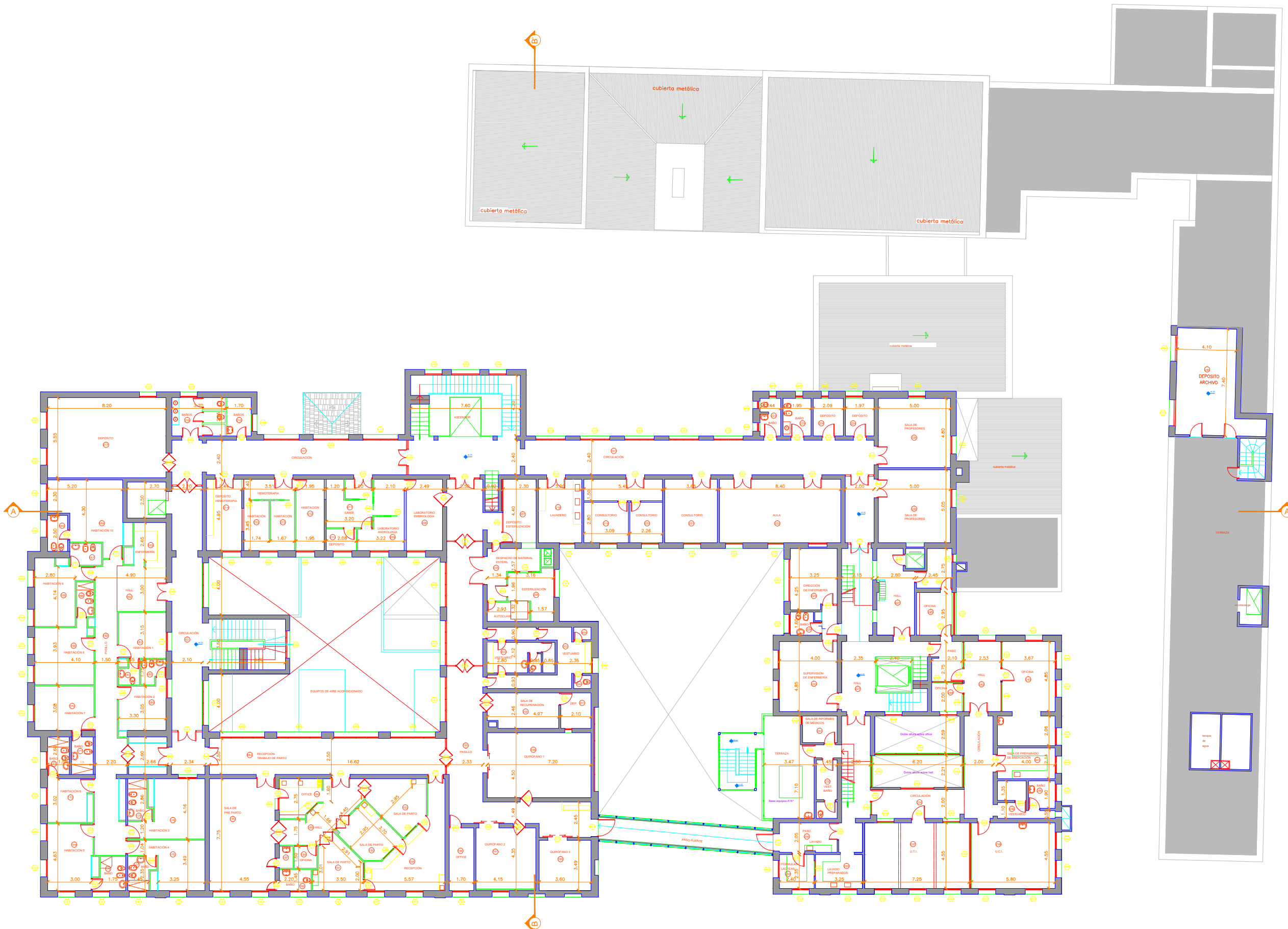


ANEXOS:



Anexo 1: Plano del primer piso

El plano se encuentra impreso en una hoja A3



PLANTA 1° PISO



OBRA: HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MATERNIDAD Y NEONATOLOGIA
 Ubicación: Santa Rosa y Rodríguez Peña
 sup. cubierta: fecha: SEPTIEMBRE 2015

PLANO:	n orden	n plano
1° PISO Y TECHOS - RELEVAMIENTO	4	4
escala: 1:100	ver plano	
subsecretaria a/c	director a/c	total
Arqta. Ponca, I.	Arq. Ubino, M.	15

proyecto: firma:
 dibujo: Arq. Giordano Juan M. firma:
 especialista: firma:
 control: firma:



Anexo 2: Procedimiento de traslado de pacientes críticos

El siguiente procedimiento fue proporcionado por el personal que realizaría el traslado de las incubadoras.

- Traslado de UTI a quirófano,
 - Se desconecta la incubadora, monitor multiparamétrico y bomba de infusión de la red eléctrica.
 - Se desconecta al paciente del respirador (en caso de estar ventilado) y se le coloca el AMBU.
 - Se traslada el neonato a quirófano mediante respiración asistida mediante AMBU. (ver imagen 5,7 – Evacuación de UTI a Quirófano))
 - En quirófano se energiza la incubadora, monitor multiparamétrico y bomba de infusión.
 - Se ventila al paciente nuevamente con respirador o se le provee de oxígeno según lo crea conveniente el médico.
 - Una vez instalada la unidad de traslado el médico debe realizar una evaluación y seguimiento del paciente.
- Traslado de UCI (Unidad de Cuidados Intermedios) a Quirófano
 - En caso que el paciente esté realizando un plan de alimentación o hidratación se deberá detener la misma mediante el oclusor o llave de 3 vías.
 - Colocar el envase en una posición cómoda para poder trasladar al paciente con el mismo.
 - Para trasladarlo, no es indispensable trasladarlo en incubadora, ya que se puede trasladar el neonato en frazada llevándolo en los brazos.
 - Si el medico sugiere que el paciente debe ser trasladado en su incubadora se debe seguir el procedimiento anterior (Traslado de UTI a quirófano).
 - Una vez trasladado el paciente al quirófano se deberá retomar el plan alimentación o hidratación y el médico debe realizar una evaluación y seguimiento del paciente.

Notas:

1. Para el traslado de los neonatos se necesita al menos tres personas:
2. Un médico neonatólogo que lidere el traslado y realice las maniobras para ventilar al paciente.
3. Dos enfermera/o que colaboren con las maniobras de incubadora y traslado de equipamiento médico (Monitor multiparametrico, bombas de infusión respirador, etc.) al que está conectado el paciente, o lo que el medico considere necesario.
4. Los neonatos que se encuentran en UCI son neonatos con menos complejidad.

Anexo 3: Tareas específicas de los equipos en el plan de emergencia

En este anexo se dan más detalles de las tareas específicas que deben realizar cada uno de los miembros de los equipos de emergencia cuando se debe poner en práctica el plan de autoprotección en caso de incendio.

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 3
	Plan de autoprotección – Procedimiento para jefe de emergencia	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al jefe de emergencias indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir el aviso de una emergencia por parte del jefe de intervención o por parte del centro de control
- 2** Dirigirse al centro de control
- 3** Recibir la información del jefe de intervención acerca de si la emergencia es una falsa alarma, un conato de emergencia o una emergencia parcial.
- 4** Ordenar enviar al equipo de segunda intervención dirigirse al lugar de la emergencia en caso de que así lo requiera el jefe de intervención
- 5** Si se trata de una emergencia parcial, declarar la emergencia parcial. Para esto, ordenar al encargado del centro de control que comunique a los equipos de que se trata de una emergencia parcial.
- 6** Avisar al equipo de primeros auxilios al número XXX-XXXXX para que se dirija al centro de control.

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 2 de 3
	Plan de autoprotección – Procedimiento para jefe de emergencia	Código: Versión: Fecha:
7	Enviar al equipo de primeros auxilios al lugar donde se los requiera, según la información del jefe de emergencias y del resto del personal	
8	Ordenar al equipo de primera intervención cortar la electricidad y el gas	
9	Si los equipos de primera y segunda intervención pueden controlar el incendio, entonces se declara el final de la emergencia	
10	Si el jefe de intervención junto con los equipos de primera y segunda intervención no pueden controlar el incendio, entonces declarar la emergencia general. Para esto, le dice al encargado del centro de control que comunique a los equipos de que se trata de una emergencia general.	
11	Poner en marcha el plan de evacuación	
12	Ordenar al encargado del centro de control que llame a las ayudas externas (bomberos, ambulancias)	
13	Ordenar al equipo de traslado de pacientes críticos que se posicione en la UTI (o quirófano dependiendo de dónde sea el incendio)	

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 3 de 3
	Plan de autoprotección – Procedimiento para jefe de emergencia	Código: Versión: Fecha:

14	Ordenar al equipo de alarma y evacuación que se dirija a sus posiciones	
15	Ordenar al equipo de alarma y evacuación que evacuen el primer piso. También ordenar al equipo de traslado a pacientes críticos que evacuen el primer piso	
16	Recibir las informaciones que los equipos de emergencia le comuniquen	
17	Recibir la ayuda externa y acompañarla al lugar del siniestro	
18	Una vez extinguido el incendio declarar el fin de la emergencia	

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 1
	Plan de autoprotección - Procedimiento para equipo de primeros auxilios	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de primeros auxilios indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de trasladarse al centro de control
- 2** Una vez en el centro de control recibir las órdenes del jefe de emergencias de trasladarse al sector del primer piso que el jefe de emergencias les indique
- 3** Una vez en el lugar, prestar el servicio de primeros auxilios a las personas que lo requieran
- 4** Una vez que se atendieron a las personas que necesitaban recibir primeros auxilios, comunicar al jefe de emergencia que finalizaron el trabajo y esperar nuevas órdenes
- 5** Si no hay nuevas órdenes, esperar el comunicado de finalización de la emergencia y dirigirse de regreso al centro de control

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 2
	Plan de autoprotección - Procedimiento para encargado en centro de control	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al encargado del centro de control indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir la detección de la alarma por parte de un miembro del personal. Preguntar qué ocurre, quien llama y de qué sector del edificio llama
- 2** Avisar de la alarma detectada al jefe de intervención
- 3** Avisar de la alarma detectada al equipo de primera intervención
- 4** Avisar de la alarma detectada al jefe de emergencia
- 5** Recibir información del jefe de intervención para saber si se requiere la ayuda del equipo de segunda intervención
- 6** Si el jefe de intervención lo requiere, avisar al jefe de emergencia que el jefe de intervención solicita la ayuda del equipo de segunda intervención

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 2 de 2
	Plan de autoprotección - Procedimiento para encargado en centro de control	Código: Versión: Fecha:

- 7** Si el jefe de emergencia lo determina, transmitir el comunicado de declaración de la emergencia general. Dicho comunicado dice: "estado de emergencia, prepararse para evacuación. Permanezca en su posición y espere instrucciones"
- 8** Cuando lo ordene el jefe de emergencia, solicitar ayuda a las ayudas externas, es decir, llamar a los bomberos y a las ambulancias
- 9** Transmitir cualquier otro mensaje que ordene el jefe de emergencia y recibir la información que le llegue de los equipos de emergencia y comunicársela al jefe de emergencia

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 2
	Plan de autoprotección - Procedimiento para equipo de primera intervención	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de primera intervención indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir el aviso del centro de control para que acudan al lugar del incendio
- 2** Acudir al lugar del incendio y encontrarse con el jefe de intervención
- 3** Ponerse a las órdenes del jefe de intervención
- 4** Tratar de extinguir el incendio
- 5** Si no pueden extinguir el incendio, esperar la llegada del equipo de segunda intervención
- 6** Cuando llegue el equipo de segunda intervención, juntos tratar de extinguir el incendio

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 2 de 2
	Plan de autoprotección - Procedimiento para equipo de primera intervención	Código: Versión: Fecha:

- 7** Si no pueden extinguir el incendio a pesar de la ayuda del equipo de segunda intervención, entonces ponerse a resguardo y esperar la llegada de la ayuda externa (bomberos)
- 8** Una vez que llegó la ayuda externa, colaborar para extinguir el incendio
- 9** Una vez extinguido el incendio, ponerse a disposición del jefe de intervención

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 1
	Plan de autoprotección - Procedimiento para equipo de segunda intervención	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de segunda intervención indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir el llamado del jefe de emergencia para dirigirse al lugar del incendio
- 2** En el lugar del incendio, colaborar con el equipo de primera intervención y tratar de extinguir el incendio
- 3** Si no pueden extinguir el incendio entonces ponerse a resguardo y esperar la llegada de la ayuda externa, es decir, de los bomberos
- 4** Una vez que llegó la ayuda externa, colaborar para extinguir el incendio
- 5** Una vez extinguido el incendio, ponerse a disposición del jefe de intervención

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 2
	Plan de autoprotección - Procedimiento para equipo de traslado de pacientes críticos	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de traslado de pacientes críticos indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de posicionarse en UTI
- 2** Posicionarse en UTI y ordenar a las incubadoras en base al TRIAGE
- 3** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de evacuar a los pacientes de UTI
- 4** Trasladar las incubadoras desde UTI a quirófano aplicando el procedimiento de desconexión y conexión establecido. Trasladarlas en el orden determinado por el TRIAGE
- 5** Una vez trasladadas todas las incubadoras, avisar al centro de control o al jefe de emergencias y esperar órdenes del jefe de emergencia
- 6** Recibir el aviso de finalización de la evacuación y esperar nuevas órdenes a seguir respecto a si las incubadoras deben permanecer en el lugar donde fueron trasladadas o no

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 2 de 2
	Plan de autoprotección - Procedimiento para equipo de traslado de pacientes críticos	Código: Versión: Fecha:

7 Una vez establecida la normalidad en UTI y si así se lo ordena el jefe de emergencias, regresar las incubadoras a UTI y avisar al centro de control que han finalizado el trabajo

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 3
	Plan de autoprotección - Procedimiento para jefe de intervención	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al jefe de intervención indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Junto con el equipo de primera intervención, dirigirse al lugar donde se reportó la alarma
- 2** Determinar la gravedad de la emergencia. Determinar si es una falsa alarma, si es un conato de emergencia o si es una emergencia parcial
- 3** Si es una falsa alarma, comprobar la normalidad de la situación, determinar las posibles causas y anotar el hecho en el libro de incidencias
- 4** Si es un conato de emergencia controlar el incendio junto con el equipo de primera intervención. Luego, determinar las posibles causas y anotar el hecho en el libro de sucesos
- 5** Si el incendio no se puede controlar, avisar al centro de control o al jefe de emergencias para que ponga en marcha el plan de extinción
- 6** Solicitar la ayuda del equipo de segunda intervención

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 2 de 3
	Plan de autoprotección - Procedimiento para jefe de intervención	Código: Versión: Fecha:

7	Determinar si el incendio puede afectar a otros sectores. Si el incendio no puede afectar a otros sectores entonces avisar al jefe de emergencias que declare la emergencia parcial	
8	Informar al jefe de emergencias acerca de la necesidad de realizar cortes de electricidad y gas	
9	Si el jefe de intervención junto con los equipos de primera y segunda intervención logran controlar el incendio, entonces comprobar la normalidad de la situación, determinar las posibles causas y anotar el hecho en el libro de sucesos	
10	Si el incendio no puede ser controlado por los equipos de primera y segunda intervención, entonces comunicárselo al jefe de emergencia para que ponga en marcha el plan de evacuación	
11	Ponerse a resguardo y esperar la llegada de ayudas externas (bomberos)	
12	Si el jefe de emergencias no puede acompañar a la ayuda externa al lugar del incendio, entonces el jefe de intervención deberá acompañar a la ayuda externa al lugar del incendio	
13	Si el jefe de emergencias no puede estar presente en el lugar del incendio una vez que llegó la ayuda externa, entonces el jefe de emergencias debe coordinar la actuación de los equipos de emergencia internos con los de la ayuda externa	

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 3 de 3
	Plan de autoprotección - Procedimiento para jefe de intervención	Código: Versión: Fecha:

14

Comprobar la extinción del incendio y anotar el hecho en el libro de sucesos

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 1
	Plan de autoprotección - Procedimiento para EAE1	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de alarma y evacuación, miembro 1 indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de trasladarse al sector de evacuación 1 (SE1)
- 2** Una vez posicionados en el sector de evacuación, determinar el orden de evacuación de los pacientes a través del sistema TRIAGE
- 3** Recibir la orden del jefe de emergencia de evacuar el primer piso
- 4** Evacuar el sector de evacuación 1 (SE1), por la escalera de evacuación externa 1 (EE1)
- 5** Al terminar la evacuación del SE1, comunicárselo al jefe de emergencia
- 6** Una vez que evacuaron a todas las personas del SE1 y que se lo comunicó al JE, debe evacuar el primer piso y ponerse a resguardo

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 1
	Plan de autoprotección - Procedimiento para EAE2	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de alarma y evacuación, miembro 2 indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de trasladarse al sector de evacuación 2 (SE2)
- 2** Una vez posicionados en el sector de evacuación, determinar el orden de evacuación de los pacientes a través del sistema TRIAGE
- 3** Recibir la orden del jefe de emergencia de evacuar el primer piso
- 4** Evacuar el sector de evacuación 2 (SE2), por la escalera de evacuación externa 2 (EE2)
- 5** Al terminar la evacuación del SE2, comunicárselo al jefe de emergencia
- 6** Una vez que evacuaron a todas las personas del SE2 y que se lo comunicó al JE, debe evacuar el primer piso y ponerse a resguardo

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 1
	Plan de autoprotección - Procedimiento para EAE3	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de alarma y evacuación, miembro 3 indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de trasladarse al sector de evacuación 3 (SE3)
- 2** Recibir la orden del jefe de emergencia de evacuar el primer piso
- 3** Evacuar el sector de evacuación 3 (SE3), por la escalera de evacuación externa 3 (EE3)
- 4** Al terminar la evacuación del SE3, comunicárselo al jefe de emergencia
- 5** Una vez que evacuaron a todas las personas del SE3 y que se lo comunicó al JE, debe evacuar el primer piso y ponerse a resguardo

Registros:

	Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología	Página 1 de 1
	Plan de autoprotección - Procedimiento para EAE4	Código: Versión: Fecha:

Objetivo:

- Capacitar al equipo de alarma y evacuación, miembro 4 indicándole los pasos a seguir en caso de que sea necesaria la ejecución del plan de autoprotección.

Desarrollo:

- 1** Recibir las órdenes del jefe de emergencia de trasladarse al sector de evacuación 4 (SE4)
- 2** Una vez posicionados en el sector de evacuación, determinar el orden de evacuación de los pacientes a través del sistema TRIAGE
- 3** Recibir la orden del jefe de emergencia de evacuar el primer piso
- 4** Evacuar el sector de evacuación 4 (SE4), por la escalera de evacuación externa 4 (EE4)
- 5** Al terminar la evacuación del SE4, comunicárselo al jefe de emergencia
- 6** Una vez que evacuaron a todas las personas del SE4 y que se lo comunicó al JE, debe evacuar el primer piso y ponerse a resguardo

Anexo 4: Directorios telefónicos de equipos de emergencias y ayuda exteriores

Es necesario mencionar también que es importante que todos los miembros de los equipos tengan una hoja de contactos con los datos actualizados de todos los contactos para contactarlos en caso de que sea necesario. A modo de ejemplo se presenta la siguiente tabla donde se propone un formato para la hoja de contactos.

Cargo	Nombre titular	Nombre sustituto	Contacto telefónico de titulares	Contacto telefónico de sustitutos	
Jefe de emergencias	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
Jefe de intervención	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
Equipo de primera intervención	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
Equipo de segunda intervención	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
Equipo de alarma y evacuación	EAE1	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000
	EAE2	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000
	EAE3	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000
	EAE4	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000
Equipo de primeros auxilios	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
Equipo de ayuda a pacientes críticos	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	
	(XXXXXX)	(XXXXXX)	000-00000	000-00000	

Tabla de anexo 3, hoja de contactos de todos los equipos

También es conveniente que cada miembro de los equipos tenga además de la hoja de contactos anteriormente mencionada, una hoja con los teléfonos de contacto actualizados de las instituciones que tengan algún tipo de relación con el hospital o que puedan servirles de ayuda en caso de emergencia.

A continuación se propone un modelo para esta hoja de contacto

Organismo	Teléfono
Bomberos	000-0000000
Ambulancias	000-0000000
Policía	000-0000000
Hospital de urgencias	000-0000000
Guardia civil	000-0000000
Cruz roja	000-0000000
Compañía del agua	000-0000000
Compañía del gas	000-0000000
Compañía eléctrica	000-0000000

Tabla de anexo 3, hoja de contactos de instituciones relacionadas

Las dos hojas de contactos anteriores y los planos de evacuación y del edificio es fundamental que se encuentren presentes en el centro de control, porque por ejemplo los planos de evacuación y del edificio pueden llegar a ser requeridos por la ayuda externa y deben estar listos para ser entregados en caso de que los soliciten.

Anexo 5: Folleto del vidrio resistente al fuego



STB80 EI90

Sistema de Partición Fija Steelfire

Steelfire STB80 EI90 Sistema de Partición Fija de Protección Contra el Fuego

SteelFire STB80 EI90 es un sistema de particiones fijas vidriadas de protección contra el fuego ensayado y certificado según normativa EN-1364-1 y NFPA 251 para una clasificación EI (control total de la radiación) durante 90 min.

Este sistema está formado por perfiles de acero galvanizado, o acero inoxidable, rellenos de material ignífugo, con rotura de puente térmico de material plástico-cerámico y fibra de vidrio, lo que garantiza un elevado aislamiento térmico y acústico, pudiendo ser utilizado tanto para soluciones interiores como en el exterior.

La parte vidriada se compone de vidrio estructural formado por varias capas de vidrio templado con material intumescente intermedio. El encuentro del vidrio con la perfilera se resuelve mediante gomas de EPDM que garantizan la estanqueidad del sistema.

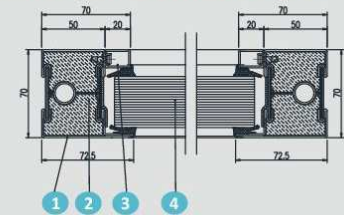
Características

- | | |
|---|--|
| Material | <ul style="list-style-type: none"> ■ Acero Galvanizado ■ Acero Inoxidable |
| Acabado | <ul style="list-style-type: none"> ■ Lacado en RAL estándar ■ Inoxidable: Pulido o Mate |
| Dimensiones Máximas | <ul style="list-style-type: none"> ■ Altura de Partición Fija: 3000 mm ■ Anchura de Partición Fija: Sin Límite |
| Clasificación Resistencia al Fuego | <ul style="list-style-type: none"> ■ EI60 (EN 1364-1) ■ Integridad y aislamiento: 90 min (NFPA 251) |
| Acrisolamiento | <ul style="list-style-type: none"> ■ 19 - 54 mm |

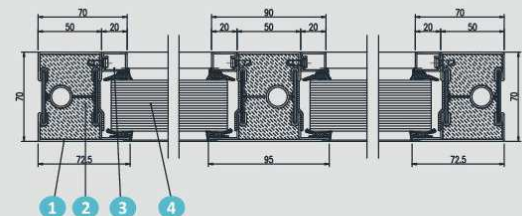


- 1 PERFIL DE ACERO
- 2 AISLAMIENTO
- 3 JUNQUILLO
- 4 VIDRIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

STB80 EI90 SISTEMA DE PARTICIÓN FIJA VIDRIADA



STB80 EI90 SISTEMA DE PARTICIÓN FIJA VIDRIADA CON PERFIL INTERMEDIO



Atmos Systems s.a. Certifica sus productos de acuerdo a diferentes Normas Internacionales.
 NOTA INFORMATIVA: Esta ficha técnica es un documento informativo y sus datos pueden ser modificados por Atmos Systems sin previo aviso.



Anexo 6: Folleto del retenedor magnético

Honeywell | Security and Fire

Retenedores electromagnéticos

La gama de retenedores de Honeywell logra el máximo rendimiento con una estética moderna y atractiva en situaciones en la que se requiere el cierre automático de puertas ante una emergencia de incendio.

Los retenedores electromagnéticos se utilizan en la industria de la protección de incendios para la sectorización mediante puertas cortafuego y para el bloqueo de las puertas de salida de emergencia, antipánico y de acceso general. Estos electroimanes mantienen las puertas cortafuego abiertas para facilitar el tránsito por el edificio a través de una parte móvil instalada en la puerta y una parte fija sujeta en el suelo o pared. Controlados por una unidad de control de humos o detección de incendios, el retenedor libera la puerta cortafuegos cuando se corta la alimentación y ésta se cierra automáticamente para evitar que se propague el humo o fuego por el edificio. Integrado en el diseño, disponen de resorte que evita que se produzcan remanencias y garantiza una fuerza residual cero cuando el electroimán deja de estar alimentado, por lo que el cierre de la puerta es inmediato. Los retenedores disponen de un botón de desbloqueo manual para poder cerrar la puerta cortafuego sin necesidad de activar una alarma de incendio.

Todos los electroimanes están diseñados según los requisitos de las normas EN1155 y DIN EN14637.



CARACTERÍSTICAS

- Diseño de bajo perfil
- Fácil conexión de entrada y salida de cable
- Conexión electrónica mediante terminales de presión
- Botón de desbloqueo manual integrado en los retenedores
- El retenedor se puede montar en la pared, en el suelo o en el techo detrás de la puerta.
- La gama de retenedores es muy amplia por lo que la mayoría de las necesidades quedan cubiertas
- La rótula es la otra parte del electroimán que se monta sobre la puerta
- Los retenedores se suministran con la rótula adecuada
- Índice de protección IP54
- Con antirremanente
- Diodo de protección de polaridad invertida y supresión de sobretensión integrado
- Las partes de plástico constan de material Bayblend con 30% de fibra de vidrio PA6

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
RETENEDOR PARA MONTAJE EN PARED DE 24Vdc		
Incluye rótula 960114		
REFERENCIA	960119	
Consumo de corriente	0,092 A	
Alimentación	2,2 W	
Fuerza de retención	850 N	
Aprobaciones	EN1155, CPR, EN14637	
Peso aproximado	1,0 Kg	
Dimensiones en mm	110 x 85 x 38	
RETENEDOR PARA MONTAJE EN PARED DE 24Vdc		
Incluye rótula 960110		
REFERENCIA	960120	
Consumo de corriente	0,067 A	
Alimentación	1,6 W	
Fuerza de retención	400 N	
Aprobaciones	EN1155, CPR, EN14637, CNPP	
Peso aproximado	0,6 Kg	
Dimensiones en mm	110 x 85 x 38	
RETENEDOR PARA MONTAJE EN PARED/SUELO DE 24Vdc (CABEZA GIRATORIA)		
Incluye rótula 960110		
REFERENCIA	960121	960122
Consumo de corriente	0,067 A	
Alimentación	1,6 W	
Fuerza de retención	400 N	
Aprobaciones	EN1155, CPR, EN14637	
Peso aproximado	0,8 Kg	1,0 Kg
Dimensiones en mm	90 x 80 x (150 / 175) (montaje suelo/pared)	90 x 80 x (300 / 325) (montaje suelo/pared)
SOPORTE PARA MONTAJE EN SUELO (Para uso exclusivo con los modelos 960119 y 960120)		
REFERENCIA	960129	
Peso aproximado	0,65 Kg	
Dimensiones en mm	95 x 80 x 128	
RECAMBIOS		
RÓTULA PARA RETENEDORES DE 400 N		
REFERENCIA	960110	
Diámetro en mm	55	
Peso aproximado	0,15 Kg	
Dimensiones en mm	55 x 55 x 50	
RÓTULA PARA RETENEDORES DE 850 N		
REFERENCIA	960114	
Diámetro en mm	65	
Peso aproximado	0,25 Kg	
Dimensiones en mm	75 x 75 x 55	

Anexo 7: Folleto de puertas cortafuego



Puertas con especificación y construcción especial antifuego Certificadas en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) para sus distintas cualidades de resistencia según su grado de tolerancia al ataque con fuego. (FR30, FR60, FR90). Con relleno de alta resistencia al fuego y a la transmisión de calor por conductividad y/o radiación.

Las puertas están equipadas con los herrajes especiales solicitados por el Cliente y/o aconsejados por nuestros técnicos de acuerdo al uso y localización en la obra y al tipo de riesgo que se contempla.

Estas puertas cumplen con las especificaciones de seguridad contra incendio del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Municipalidades de la Provincia de Buenos Aires y del interior del país.

LISTADO DE PUERTAS ENSAYADAS Y APROBADAS EN EL INTI		
CARACTERÍSTICAS	OT	RESIST.
Doble puerta ST-P2: (Metálica, ciega, con paño superior desmontable, de 2100x2000 mm)	13710	FR30
Puerta ST-P1: (Metálica, ciega, de 800x2000 mm)	12824	FR60
Puerta RPS 1600: Doble puerta de hojas "asimétricas" (metálica, ciega) Luz de paso libre parcial: (1060x2050 mm) Luz de paso libre total: (1350x2050 mm)	15842	FR60
Puerta RPS 1600: Doble puerta de hojas "simétricas" (metálica, ciega) Luz de paso libre parcial: (800x2040 mm) Luz de paso libre total: (1620x2040 mm)	15598	FR60
Puerta RPS 1200-1H-A Metálica, ciega Luz de paso libre: (1100x2050 mm)	14949	FR60
Doble Puerta RPS 1500-2H-A (Metálica, ciega, de 1400 mm (1100+300)x 2050 mm)	14495	FR90
Puerta RPS 1200-1H (Metálica, ciega, de 1010x2050 mm)	14948	FR90
Puerta GAL-P1 (Metálica, ciega, de 1010x2505 mm)	12570	FR90
Puerta TG-P2 (Metálica, con acabado en acero inoxidable del lado que posee barral antipánico, de 928x2400 mm)	13062	FR90