

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:
**” EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE
EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MÁS DE 15
PISOS EN EL DMQ - SECTOR LA CAROLINA Y
EL BATAN.”**

Realizado por:

DAVID MAURICIO JINEZ PROAÑO

Director del proyecto:

ING. RUBÉN VÁSCONEZ, MSC

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL

Quito, 27 de Septiembre de 2022

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, DAVID MAURICIO JINEZ PROAÑO, con cédula de identidad # 172329778-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado

las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



David Mauricio Jinez Proaño

C.C.: 172329778-2

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN
EN EDIFICIOS CON MÁS DE 15 PISOS EN EL DMQ -
SECTOR LA CAROLINA Y EL BATAN.”**

Realizado por:

DAVID MAURICIO JINEZ PROAÑO

como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL

ha Sido dirigido por el profesor

ING. RUBÉN VÁSCONEZ ILLAPA Msc.

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



Firmado electrónicamente por:
**RUBEN GUILLERMO
VASCONEZ ILLAPA**

Rubén Vásconez

DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

LOS PROFESORES INFORMANTES

PABLO DÁVILA

FRANZ GUZMÁN

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal
examinador



Pablo Dávila



Franz Guzmán

Quito, 27 de Septiembre de 2022

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a:

Primero a Dios por haberme guiado y haberme dado la fuerza necesaria para seguir adelante
en los momentos más difíciles.

A mis padres quienes con sus consejos y esfuerzo han hecho posible que hoy pueda llegar a
cumplir un sueño más, también decirles gracias por haber siempre confiado en mí y nunca
dejarme solo en ningún momento, también por darme la bendición a diario toda mi vida que
me ha llevado por el camino del bien.

A mis hermanos por su cariño y apoyo moral que me dieron durante todo este proceso y por
estar conmigo en todo momento ya que de alguna forma son parte de este logro muy
importante.

A mi hija Ariana y mi esposa por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme y
ser mejor cada día y así luchar por un mejor futuro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado unos padres maravillosos, quienes siempre me apoyaron,
dándome ejemplos de superación, sacrificio y humildad.

A mis padres por siempre su ayuda moral y económicamente para poder culminar mi carrera
universitaria, por comprenderme en los momentos más duros.

A mi tutor por guiarme durante el desarrollo de la tesis y compartir sus conocimientos.

Finalmente agradecer a toda mi familia que de alguna u otra manera me brindaron su apoyo
en todo momento.

MIL GRACIAS.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo verificar si los edificios mayores a 15 pisos en la ciudad de Quito específicamente en el sector de La Carolina y El Batán son capaces de soportar toda la afluencia de gente que se encuentre dentro de ellos en caso de que se presente una emergencia natural o antrópica, se hizo un estudio detallado de los medios de egreso en los cuales se realizó mediciones en gradas, puertas de emergencia las mismas que fueron comparadas con la normativa correspondiente a su año de construcción, también nos pudimos dar cuenta que ciertos edificios antiguos no acogen recomendaciones de la normativa legal vigente lo cual puede poner en peligro la vida de las personas.

Palabras Claves: Medios de Egreso, Capacidad de Evacuación, Normativa Legal, Seguridad Humana.

ABSTRACT

The research aimed to verify if the buildings with fifteen floors or more in the city of Quito in the La Carolina and El Batán sector are able to withstand with all the influx of people inside them in the moment a natural or anthropic emergency can occur, also we realized a detailed study of the means of egress in which we take measurements of stairs, emergency doors then we compared with the corresponding regulations, also we realize that certain old buildings do not accept recommendations of the current legal regulations which can endanger people's lives.

Key Words: Means of Egress, Evacuation Capacity, Legal Regulations, Life Safety.

DECLARACIÓN JURAMENTADA	i
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El problema de investigación.....	1
1.1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1.1. Diagnostico	1
1.1.1.2. Pronostico	2
1.1.1.3. Control del pronostico.....	3
1.1.2. Objetivo general	3
1.1.3. Objetivos específicos.....	3
1.1.4. Justificaciones	4
1.2. Marco Teórico	5
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.....	6
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica.....	9
2. CAPITULO II. MÉTODO	11
2.1. Tipo de estudio	11
2.2. Modalidad de investigación.....	11
2.3. Método.....	11
2.4. Selección instrumentos de investigación	12
3. CAPITULO III. RESULTADOS	13
3.1. Aplicación practica	13
3.1.1. Georreferenciación de los edificios estudiados	14
3.1.2. Checklist de cumplimiento por Normativa.....	15
3.1.3. Construcción informe técnico.....	19
3.1.4. Comparativo medidas de edificio con normativa aplicable.....	20
4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN.....	22
4.1. Conclusiones.....	22
4.2. Recomendaciones	23

BIBLIOGRAFÍA.....	24
ANEXOS.....	26
Anexo A: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 2.....	26
Anexo B: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 3.....	28
Anexo C: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 4.....	30
Anexo D: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 5.....	32
Anexo E: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 1.....	34
Anexo F: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 2.....	37
Anexo G: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 3.....	40
Anexo H: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 4.....	43
Anexo I: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 5.....	46
Anexo J: Matriz de Requisitos Legales para Puertas de Emergencia.....	49
Anexo K: Matriz de Requisitos Legales para Escaleras.....	50
Anexo L: Matriz de Requisitos Legales para Salidas de Emergencia.....	51
Anexo M: Matriz de Requisitos Legales para Medios de Egreso.....	52
Anexo N: Matriz de Requisitos Legales para Señalización e Iluminación.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Normativa aplicable según año de construcción.....	13
Tabla 2: Ítems de la Matriz de RTL.....	15
Tabla 3: Checklist Cumplimiento DE. 2393.....	16
Tabla 4: Checklist Cumplimiento Reglamento Prevención de Incendios.....	16
Tabla 5: Checklist Cumplimiento Reglamento Prevención de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.....	17
Tabla 6: Checklist Cumplimiento Ordenanza Municipal 470.....	17
Tabla 7: Checklist Cumplimiento Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101).....	18
Tabla 8: Informe técnico.....	19
Tabla 9: Medidas Edificio 1 por piso.....	20
Tabla 10: Medición cajonera de las gradas Edificio 1.....	21
Tabla 11: Checklist cumplimiento Edificio 1.....	21
Tabla 12: Medidas Edificio 2 por piso.....	26
Tabla 13: Medición cajonera de las gradas Edificio 2.....	26
Tabla 14: Checklist Cumplimiento Edificio 2.....	27
Tabla 15: Medidas Edificio 3 por piso.....	28
Tabla 16: Medición cajonera de gradas Edificio 3.....	28
Tabla 17: Checklist cumplimiento Edificio 3.....	29

Tabla 18: Medidas Edificio 4 por piso	30
Tabla 19: Medición cajonera de gradas Edificio 4.....	30
Tabla 20: Checklist cumplimiento Edificio 4.....	31
Tabla 21: Medición Edificio 5 por piso.....	32
Tabla 22: Medición cajoneras grada Edificio 5.....	32
Tabla 23: Checklist cumplimiento Edificio 5.....	33
Tabla 24: Capacidad evacuación Edificio 1	34
Tabla 25: Informe Técnico Edificio 1	35
Tabla 26: Capacidad evacuación Edificio 2	37
Tabla 27: Informe Técnico Edificio 2	38
Tabla 28: Capacidad evacuación Edificio 3	40
Tabla 29: Informe Técnico Edificio 3	41
Tabla 30: Capacidad evacuación Edificio 4	43
Tabla 31: Informe Técnico Edificio 4	44
Tabla 32: Capacidad evacuación Edificio 5	46
Tabla 33: Informe Técnico Edificio 5	47
Tabla 34: Requisitos Legales de Puertas de Emergencia	49
Tabla 35: Requisitos Legales de Escaleras.....	50
Tabla 36: Requisitos Legales de Salidas de Emergencia	51
Tabla 37: Requisitos Legales para Medios de Egreso.....	52
Tabla 38: Requisitos Legales para Señalización e Iluminación	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Numero y ancho mínimo de salidas y escaleras en edificios altos	7
Figura 2: Componentes medios de egreso.....	8

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. El problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

1.1.1.1. *Diagnostico*

La exposición a varias amenazas es una de las vulnerabilidades del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), como fuentes de amenazas tenemos aquellas que se consideran de origen natural (sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, aluviones, etc.), y aquellos que son de origen antrópico (actos de violencia, conmoción social) los cuales son capaces de afectar a una zona en específico ya sea por su ubicación geográfica o las actividades que desarrollen en ella, si bien no se presentan de manera continua o en un lapso de tiempo definido, en el momento que se dé una estas amenazas tiene el potencial de generar algún tipo de daño a las edificaciones de pequeño o gran tamaño como los edificios mayores a 15 pisos. (Ercole & Metzger, 2004).

En el hipercentro del DMQ especialmente en la zona del parque de La Carolina y el Batán antes de la salida del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre (AIMS) las edificaciones más altas eran de 16 pisos debido a que se encontraban en una ruta de aproximación, a raíz de su salida el panorama de la ciudad comienza a cambiar debido a que ahora las construcciones actuales pueden llegar hasta los 32 pisos (PLAN V, 2021).

Al pasar de los años el DMQ en la zona del parque de La Carolina y el Batán ha sufrido bastantes cambios en el sentido de que nuevos edificios de gran altura han sido construidos, haciendo un análisis de las características que tengan los edificios dependiendo en el que año fueron construidos si fueron antes del 2015 nos podemos dar cuenta que usaban como normativa legal el Reglamento de Prevención de Incendios de 1979, el Decreto Ejecutivo 2393 del año 1986 y Reglamento de Prevención, Mitigación y protección Contra Incendios del año 2009, en los

cuales hablan de manera general sobre que son los medios de egreso mas no dicen por qué un edificio debe tener un cierto número de medios de egreso.

Por otro lado la NEC-HS-CI si lo dice debido a que esta norma hace referencia a leyes o códigos internacionales como es la NFPA 101 (Código de Seguridad Humana) en la cual especifica el mínimo de medios de egreso dependiendo las actividades que va a estar sujeto el edificio.

Los mayores problemas que la ciudad de Quito se ha enfrentado a lo largo de los años es que las Agencias encargadas de verificar el cumplimiento de las Normas de construcción en los edificios especialmente la construcción de los medios de egreso para que cumplan con lo mínimo estipulado en la ley, como por ejemplo el número mínimo de medios de egreso que debe cumplir dependiendo de la actividad a la que este destinada a realizarse en el edificio, el ancho de vías de evacuación dependiendo el área de cada planta o la cantidad de gente que pueda habitar o laborar poniendo así en riesgo la vida de sus ocupantes en caso de que se presente una emergencia.

Otro de los inconvenientes a los que nos hemos enfrentado es que las personas que habitan o laboran en los edificios no están capacitados o no saben cómo realizar una correcta evacuación debido a que los edificios no cuentan con un mapa de evacuación en el cual es detallado los medios de egreso que se deben usar en caso de una emergencia natural o antrópica.

1.1.1.2. Pronostico

En base a los datos obtenidos en la problemática nos podemos dar cuenta que si no se hace un estudio detallado sobre los medios de egreso en los edificios con más 15 pisos en el DMQ en la zona del parque de La Carolina y el Batan para verificar si se cumple con los estándares mínimos estipulados en la normativa legal vigente nacional o internacional que se tome como referencia en el país, podremos decir que en el momento que se presente una emergencia y la gente tenga que evacuar, de sus oficinas o viviendas podrían quedarse dentro de las vías de evacuación por un mal diseño o por un numero insuficiente de las mismas, para complementar

con lo anterior también se deberá verificar si las puertas de emergencia cumplen con los estándares mínimos establecidos en cuerpos legales nacionales o internacionales que rijan en el país y una de las normas que deben cumplir las mismas son las estipuladas en la NFPA 80.

1.1.1.3. Control del pronóstico

Se ha visto la necesidad de evaluar si los medios de egreso son los suficientemente aptos para la cantidad de personas que se encuentran en un edificio en el momento en que suceda una emergencia de origen natural o antrópica con la finalidad de garantizar la seguridad de todos sus ocupantes al momento de evacuar y así evitar que las personas que se encuentren dentro de las vías de evacuación no puedan abandonar a tiempo en los medios de egreso debido a la gran acumulación de gente que puede existir.

1.1.2. Objetivo general

- Evaluar la capacidad de evacuación y respuesta frente a fenómenos naturales o antrópicos de las edificaciones con más de 15 pisos en el sector Parque la Carolina y el Batán, mediante el levantamiento de información documental y de campo, para la aplicación técnica de cálculos que permitan la presentación de un informe del cumplimiento normativo en el DMQ.

1.1.3. Objetivos específicos

- Determinar la cantidad de edificios con más de quince pisos mediante investigación documental y de campo, para la obtención de datos de acceso y su correspondiente mapeo.
- Identificar la normativa técnico legal que debió ser cumplida por cada edificación según su año de construcción, mediante el desarrollo de una matriz de cumplimiento que sea aplicable a los edificios.
- Definir de manera técnica las dimensiones de las vías de evacuación y salidas de emergencia hasta un sitio seguro, para el cálculo de tiempos de evacuación y análisis

del cumplimiento de RTL frente al tamaño de la población fija y variable de cada construcción.

- Desarrollar un informe técnico que determine los cumplimientos de cada edificación y las recomendaciones técnicas que ayuden a la mejora de condiciones de evacuación y garanticen la seguridad de sus ocupantes.

1.1.4. Justificaciones

Teórica

Debido al crecimiento que está teniendo el sector del Parque de la Carolina y el Batán se ha visto la necesidad de hacer una evaluación a los medios de egreso de un cierto número de edificios con la finalidad de verificar si dichas vías de evacuación cumplen con la normativa que rige en el país desde el año 1986 hasta la actualidad y en dichos edificios que se encuentre algún tipo de no conformidad pues se hará llegar un informe con ciertas recomendaciones para que puedan poner en práctica al momento de realizar un simulacro de evacuación.

Metodológica

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) por ser una ciudad que está creciendo verticalmente se ha visto la necesidad de evaluar si los medios de evacuación son lo suficientemente óptimos para que las personas puedan salir en caso de que se produzca un riesgo antrópico o natural en los edificios mayores a 15 pisos en los cuales van a estar incluidos los subsuelos, haciendo un análisis a nivel general en los edificios de la zona se ha podido determinar que ninguno de los edificios que están siendo estudiados no tienen un punto de encuentro seguro al momento de salir en donde las personas puedan estar a salvo, el único punto de encuentro que existe es el parque La Carolina pero para llegar a dicho punto de encuentro hay que cruzar la Av. Los Shyris y hacerlo en caso de realizar una evacuación puede ser riesgoso para las personas debido a que es una Av., con alta afluencia de autos.

Practica

Como una posible solución que se puede dar es que las personas que realizan sus labores en los edificios mayores a 15 pisos sepan la importancia de conocer cuáles son los medios de evacuación disponibles que les dirigen hacia el punto de encuentro en caso de una emergencia natural o antrópica como son: sismos, incendios, erupciones volcánicas, con la finalidad de precautelar la seguridad y salud de toda la gente al momento de realizar una evacuación, con esto también se busca reducir el número de personas que puedan quedar atrapadas dentro del inmueble o personas accidentadas al momento de salir de los edificios.

Relevancia Social

Los beneficiarios del presente estudio será la población de los edificios en estudio y todas las personas que estén de visita en dichos establecimientos del sector Parque La Carolina y el Batán, en el cual se dará a conocer todas las rutas de evacuación disponibles ante las posibles emergencias y tiene como finalidad reducir los accidentes al momento de evacuar y como punto más importante proteger al factor humano ante posibles riesgos causados por la naturaleza o el humano.

Legal

La protección de las personas es de cumplimiento obligatorio dentro de la normativa legal del Ecuador así lo estipula el Art 389 de la Constitución del Ecuador, es porque se ha visto la necesidad de hacer una recopilación de la Normativa que hable sobre los medios de egreso para verificar si cumple o no con lo establecido.

1.2. Marco Teórico

Citando lo que dice la CFPA (Confederation of Fire Protection Associations), por sus en inglés hoy en día el mundo entero se ha visto en la necesidad de crear nuevas políticas sobre prevención de riesgos bien sea de origen natural o antrópico con la finalidad de reducir la pérdida de vidas humanas, daños a la propiedad o se llegue al punto de paralizar cualquier

actividad desarrollada por el hombre por una de estas emergencias. (CFPA EUROPE, 2021). Eso se da debido a que en la actualidad muchas personas han llegado a perder la vida por diferentes eventos, uno de ellos puede ser por inundaciones, incendios en edificios u otros sucesos, la principal causa puede ser que las personas al momento de evacuar lo están haciendo de una manera no ordenada o se están demorando más de lo normal de lo que esta recomendado teóricamente. Otra asociación que también ha venido desarrollando nuevas leyes o códigos es la NFPA (National Fire Prevention Association), por sus siglas en ingles la cual con el pasar de los años ha ido actualizado varios temas que son de mucha importancia como es en el ámbito de control de incendios y seguridad humana la cual está enfocada en brindar condiciones que ayuden a salvaguardar la vida humana. (NFPA, 2022).

Es por eso que en el año 2014 cuando sucedió un sismo de 6.5 en el DMQ en un edificio hubo personas atrapadas y fallecidas con esto, podemos concluir que pudo haber falencias en el diseño de los medios de egreso o al momento de realizar la evacuación las vías en los mapas estuvieron mal diseñadas u otra posibilidad es que en cada uno de los pisos no existe uno para que las personas puedan guiarse. (El Universo, 2014).

Haciendo referencia a lo que dice el Art. 425 de la Constitución del Ecuador teniendo en cuenta el orden jerárquico de las leyes vamos a citar a lo que dice el Art 389: “El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.”(Constitución del Ecuador, 2008).

1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema

A nivel mundial se ha podido evidenciar que los desastres de origen natural son los que más han provocado pérdidas humanas y materiales es por eso que para (Bello, Bustamante & Pizarro, 2020), es de gran importancia que hoy en la actualidad haya algún tipo de planificación

para poder enfrentar emergencias de origen natural, ya que cuando se produce uno de estos eventos puede afectar negativamente en el desarrollo económico y en el bienestar de las personas.

Para poder realizar una correcta planificación primero se debe realizar un estudio de todas las amenazas naturales a la que está expuesto las diferentes zonas del DMQ y ver que infraestructura se encuentra expuesta con la finalidad de desarrollar estrategias en gestión de riesgos. (Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2019).

Cuando hacemos referencia al bienestar de las personas nos referimos a que todas las personas pudieron evacuar sin ningún tipo de problemas desde sus lugares habituales hasta el punto de encuentro y para que esto suceda los medios de egreso deben estar diseñados de manera óptima. Al hacer una revisión bibliográfica del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios se pudo observar que dependiendo el número de personas que puedan ocupar un piso se debía cumplir con un ancho mínimo de los pasillos, de puertas de emergencia y número total de salidas que se debía construir.

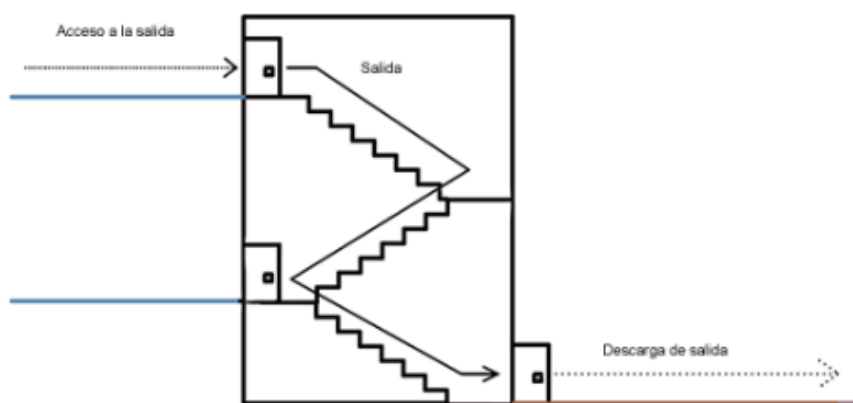
Figura 1: Numero y ancho mínimo de salidas y escaleras en edificios altos

E=	P=	A=	S=	N=
Número de personas que pueden ocupar dicha planta	Ancho mínimo de cada pasillo en función del número de personas que pueden utilizarlo (m)	Ancho total mínimo de salidas en edificios (m)	Número total mínimo de salidas en edificios	Número total mínimo de escaleras en piso en función del número de personas que puedan ocupar dicha planta
1 a 50	1.20	1.20	1	1
51 a 100	1.20	2.40		
101 a 200	1.50	2.40		
201 a 300	1.80	2.40	2	2
301 a 400	2.40	3.00		
401 a 500	3.00	3.60		
501 a 600	3.60	3.60		
601 a 700	4.20	4.20	3	3
701 a 750	4.80	4.80		
751 a 800	4.80	4.80		
801 a 900	5.40	5.40	4	
901 a 1000	6.00	6.00		
1001 a 1100	6.60	6.60		
1101 a 1200	7.20	7.20	5	4
1201 a 1250	7.80	7.80		
1251 a 1300	7.80	7.80		
1301 a 1400	8.40	8.40	6	
1401 a 1500	9.00	9.00		
1501 a 1600	9.60	9.60		
1601 a 1700	10.20	10.20	7	5
1701 a 1750	10.80	10.80		
1751 a 1800	10.80	10.80		
1801 a 1900	11.40	11.40	8	
1901 a 2000	12.00	12.00		
2001 a 2100	12.60	12.60		
2101 a 2200	13.20	13.20	9	6
2201 a 2250	13.80	13.80		
2251 a 2300	13.80	13.80		
2301 a 2400	14.40	14.40	10	
2401 a 2500	15.00	15.00		
2501 a 2600	15.60	15.60		
2601 a 2700	16.20	16.20	11	7
2701 a 2750	16.80	16.80		
2751 a 2800	16.80	16.80		
2801 a 2900	17.40	17.40	12	
2901 a 3000	18.00	18.00		
3001 a 3100	18.60	18.60		
3101 a 3200	19.20	19.20	13	8
3201 a 3250	19.80	19.80		
3251 a 3300	18.80	18.80		
3301 a 3400	20.40	20.40	14	
3401 a 3500	21.00	21.00		

Fuente: Registro Oficial Suplemento 114 de 2 de Abril de 2009

Haciendo referencia a la (NFPA, 2000), (Ordenanza Municipal 470, 2013) y (Ordenanza Municipal 470 Resolución 022, 2015) los medios de egreso o vías de evacuación están compuesto por tres que son las siguientes: Acceso a la salida, la salida y la desembocadura de la salida. Una vez que se sabe que nomas comprende los medios de egreso de un edificio se procedió a extraer cada componente de estos que están elaborados en una Matriz de Requisitos Técnicos legales la cual se encuentra en los Anexos del presente documento, con lo cual se podrá verificar si los medios de egreso son los adecuados para una correcta evacuación.

Figura 2: Componentes medios de egreso



Fuente: <https://www.nfpajla.org/blog/1967-medios-de-egreso-con-nfpa-130#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20sencillos%2C%20el%20medio,salida%20y%20descarga%20de%20salida.>

La (NFPA 101, 2018) en la Sección 7.2 y la (NTP 436, 1997) hacen referencia al ancho mínimo de una vía de evacuación, pero al hacer una comparación bibliográfica nos damos cuenta de que la NFPA es mucho más específica que la NTP ya que en dicha norma para hallar el ancho mínimo de una vía de evacuación usa la siguiente fórmula $P \leq 3S + 160 A$ en donde la P es número de personas, S es superficie de todo el recinto y A el ancho mínimo de la vía de evacuación mas no especifica en si el ancho mínimo, por otro lado la NFPA si lo hace de manera más detallada para edificaciones que ya fueron construidas o existentes y para las nuevas es por eso que aquí en el Ecuador en la actualidad todo se toma como referencia a esta norma.

Al hacer una revisión general de normativa en temas de medios egreso como: vías de evacuación, puerta de emergencia, cajonera de gradas, podemos darnos cuenta de que hay si hay una variación entre ellas al pasar de los tiempos y esto debe a que cada las leyes han ido cambiando.

En este punto se hará referencias a tesis que previamente ya hayan elaborado algún proyecto relacionado con vías de evacuación, bien en una tesis elaborada por (Alba León, 2014) titulada: “Rutas de evacuación y su incidencia en la presencia de una emergencia en el personal del gobierno autónomo descentralizado del cantón Pujilí provincia de Cotopaxi”, se concluyó que uno de los puntos más importantes es que se debe conocer a los riesgos que está expuesto el establecimiento para así poder resguardar la integridad física de las personas y también de cómo hacer una correcta ecuación de manera rápida y ordenada sin que existan personas atrapadas o heridas en el trayecto hacia el punto de encuentro.

A lo que se refiere prevención de riesgos en el lugar de trabajo y prevención de incendios se ha tomado como referencia la normativa española debido que a lo largo del tiempo ha ido demostrado un gran avance en estos dos aspectos así como los requisitos técnicos legales para siempre garantizar la seguridad de las personas así como los bienes de una empresa y que la única encargada velar por cumplimiento de la legislación es la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (España, Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, 29-dic, 2014)

1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica

Bien una vez analizado la normativa que aplica a nivel nacional y hecho una revisión de investigaciones que hayan abordado el tema de vías de ecuación, el presente estudio que se está realizando en un cierto número de edificios tendrá como finalidad verificar que las vías de evacuación de cada uno de los establecimientos puede soportar la cantidad de gente que puede tener en un día normal que se estén realizando las labores diarias una vez que se tenga los

resultados se propondrán medidas que tendrán gran impacto en la gente que habite o labore cuando se presente algún tipo de emergencia natural en el futuro.

2. CAPITULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de estudio

El estudio de la presente investigación es de tipo exploratorio y descriptivo ya que el problema que se está planteando es poco o nada conocido en el DMQ especialmente en la zona del parque de La Carolina y el Batan por lo que se ha visto la necesidad de realizarlo con la finalidad de que las personas estén más familiarizados con el tema y sepan por qué los medios de egreso siempre deben tener una correcta iluminación y diseño correctamente elaborado para siempre precautelar la seguridad de toda la gente que habite o labore en un edificio.

2.2. Modalidad de investigación

El presente estudio es de campo ya que se tienen que hacer varias visitas en los edificios en parque de La Carolina y el Batan que fueron objeto de estudio con la finalidad de hacer una revisión general de los componentes de los medios de egreso, ya una vez con la autorización del administrador del edificio se procedió a medir y verificar diferentes ítems como: Puertas de emergencia, pasillos de emergencia, escaleras, medios de egreso, señalización e iluminación de estos, también es de estudio documental debido a que se hizo una revisión bibliográfica de todas la normativa nacional aplicable para poder comprobar si al momento de realizar las mediciones cumplen o no cumplen con lo estipulado en la ley.

2.3. Método

El método del presente estudio es inductivo- deductivo ya que la normativa que se aplicara para cada edificio es diferente porque varía dependiendo el año construcción y de esa manera se podrá verificar lo mínimo establecido en cada ley, también es histórico- lógico puesto que se podrá verificar que leyes hablan más profundamente los medios de egreso y sus componentes desde el año 1987 hasta la actualidad.

2.4. Selección instrumentos de investigación

Los instrumentos de la presente investigación será de observación ya que toca ver que los edificios cumplan con lo detallado en el marco teórico para garantizar la seguridad de las personas, también es de entrevistas porque en este punto se tendrá una conversación más profunda con cada responsable del edificio en el cual se les podrá preguntar cosas puntuales sobre los que se va a medir.

3. CAPITULO III. RESULTADOS

3.1. Aplicación practica

Para poder realizar el estudio en los edificios mayores a 15 pisos en el DMQ se hizo un levantamiento por zonas y también se pudo obtener la información por parte de la entidad encargada de manejar esta información, una vez que ya con los datos ya recolectados nos dirigimos a cada uno de los edificios con una carta de autorización por parte de la Universidad para poder entregar en los edificios en la zona del parque de La Carolina y el Batan, una vez entregada la carta nos dirigimos a cada uno de ellos para poder hablar con los administradores o encargados de los edificios que a partir de este punto les denominara como Edificio 1 y así sucesivamente, por ejemplo el Edificio 6 nos supo manifestar que no se podrá realizar ahí el estudio debido a que no contaban con todas medidas contra incendios, por otro lado el Edificio 7 ya se había realizado este tipo de estudio.

Una vez ya con la aprobación de los administradores nos dirigimos a cada uno de los establecimientos hacer las mediciones correspondientes en los cuales se hicieron mediciones del ancho de las puertas de emergencia, pasillos en los que se encuentran cada una de las oficinas y viviendas, ancho de las gradas, ancho de huella y contra huella de las gradas, altura que existe de un piso a otro también se midió el descanso de las gradas, todas estas mediciones nos fueron útiles para poder hacer los cálculos de la capacidad de evacuación de los 5 edificios, el propósito de realizar todas las mediciones anteriormente mencionadas nos servirán para verificar que si cumplen con la normativa que les aplique según el año de construcción, para lo cual en la siguiente tabla se va a mostrar con que Normativa se evaluar el cumplimiento.

Tabla 1: Normativa aplicable según año de construcción

Normativa aplicable	Rango de años de construcción
Decreto Ejecutivo 2393 (1986)	1987-1997
Reglamento de Prevención de Incendios (1988)	1998-2009

evacuación si puede observar en la Tabla 1. A continuación en la siguiente tabla se detalla los puntos que fueron desarrollados en la Matriz de RTL.

Tabla 2: Ítems de la Matriz de RTL

Ítem	Normativa aplicada
	1. Decreto Ejecutivo 2393 (1986)
1. Puertas	2. Reglamento de Prevención de Incendios (1988)
2. Escaleras	3. Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)
3. Salidas	4. Ordenanza Metropolitana 470
4. Medios de egreso	5. Ordenanza Metropolitana 470 Resolución 022
5. Señalización e inmunización	6. Norma Ecuatoriana de la Construcción

Elaboración: David Jinez

Cada uno de los ítems que se detalla en la Tabla 7 se podrá encontrar más detalle con sus artículos correspondientes en cada una de las normativas en los Anexos, los cuales nos sirvieron para poder elaborar el siguiente punto.

3.1.2. Checklist de cumplimiento por Normativa

Para poder evaluar el cumplimiento de cada uno de los ítems medidos se elabora un checklist de cumplimiento la cual es analizada de manera individual como Puertas, Escaleras, Salidas de Emergencia, Medios de Egreso, Señalización e Iluminación de Emergencia. El mismo que será analizado de acuerdo a los años de construcción de los edificios los cuales serán llenados en base a la tabla de toma de datos.

Tabla 3: Checklist Cumplimiento DE. 2393

CHECKLIST DE. 2393				
PUERTAS Y PASILLOS				
ÍTEM	NUMERO DE PERSONAS	ANCHO MININO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia				
Puerta exterior				
Pasillos				
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO				
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO	
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto				
ESCALERAS				
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO	
Profundidad mínima huella				
Altura mínima contrahuella				
Altura máxima contrahuella				
Ancho mínimo de la escalera				

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Elaboración: David Jinez

Tabla 4: Checklist Cumplimiento Reglamento Prevención de Incendios

CHECKLIST REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MININO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia			
Pasillos			
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto			
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella			

Altura mínima contrahuella			
Altura máxima contrahuella			
Ancho mínimo de la escalera			
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS			

Fuente: Reglamento Prevención de Incendios

Elaboración: David Jinez

Tabla 5: Checklist Cumplimiento Reglamento Prevención de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.

REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				
PUERTAS Y PASILLOS				
ÍTEM	NUMERO PERSONAS	ANCHO MÍNIMO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia				
Pasillos				
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO				
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO	
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto				
ESCALERAS				
ÍTEM	SUPERFICIE PLANTA	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella				
Altura mínima contrahuella				
Altura máxima contrahuella				
Ancho mínimo de la escalera				
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS				

Fuente: Reglamento de Prevención y Mitigación Contra Incendios

Elaboración: David Jinez

Tabla 6: Checklist Cumplimiento Ordenanza Municipal 470

ORDENANZA MUNICIPAL 470 (RTQ 5)			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MÍNIMO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia			
Pasillos			
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO

Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto			
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella			
Altura mínima contrahuella			
Altura máxima contrahuella			
Ancho mínimo de la escalera			
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS			

Fuente: Ordenanza Municipal 470

Elaboración: David Jinez

Tabla 7: Checklist Cumplimiento Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101)

NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN (NFPA 101)			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MÍNIMO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia			
Pasillos			
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto			
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella			
Altura mínima contrahuella			
Altura máxima contrahuella			
Ancho mínimo de la escalera			
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS			

Fuente: NEC-HS-CI (NFPA 101)

Elaboración: David Jinez

3.1.3. Construcción informe técnico

Para poder elaborar el informe técnico primero se desarrolló la Matriz de RTL, posterior a eso los checklist de cumplimiento de cada una de las normativas que se debió aplicar dependiendo el año de construcción.

Tabla 8: Informe técnico

	INFORME TÉCNICO	Carrera:	Ing. Seguridad Industrial
		Fecha:	07/07/2022
		Versión:	1
DATOS GENERALES			
Fecha de Inspección:			
Edificio:			
Dirección:			
Técnico:	David Jinez		
Sector:			
SUMARIO			
Estudio:			
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO			
Número de pisos:			
Numero de subsuelos:			
Año de construcción:			
Capacidad del Edificio:			
Población Flotante promedio:			
ASPECTOS TÉCNICOS:	Cumplimiento Legal:		
	Ancho mínimo de los pasillos	SI/NO	
	Ancho mínimo ancho de gradas	SI/NO	
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	SI/NO	
	Distancia máxima de las huellas	SI/NO	
	Altura máxima de las contrahuellas	SI/NO	
Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	SI/NO		

	Las lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación están en buen estado	SI/NO
Señalización:		
	Señalización puertas de emergencia	SI/NO
	Señalización vías de evacuación	SI/NO
Iluminación:		
	La iluminación en los pasillos de emergencia es la adecuada	SI/NO
	La iluminación en las de vías de evacuación es la adecuada	SI/NO
RESOLUCIÓN:		
Informe técnico:		
Conclusiones y Recomendaciones:		
RESPONSABLE:		

Elaboración: David Jinez

3.1.4. Comparativo medidas de edificio con normativa aplicable

EDIFICIO 1.

Año de construcción: 2014

Tabla 9: Medidas Edificio 1 por piso

	Área Piso	Número de personas	Ancho Puerta Emergencia	Ancho Pasillo de Emergencia
Terraza	109.35	9	0.94	1.61
Piso 14	565.57	20	0.94	1.61
Piso 13	565.57	28	0.94	1.61
Piso 12	565.28	24	0.94	1.61
Piso 11	565.28	24	0.94	1.61
Piso 10	565.29	24	0.94	1.61
Piso 9	565.29	24	0.94	1.61
Piso 8	565.29	24	0.94	1.61
Piso 7	565.29	24	0.94	1.61
Piso 6	565.29	24	0.94	1.61
Piso 5	565.29	24	0.94	1.61
Piso 4	602.35	32	0.94	1.61
Piso 3	602.35	24	0.94	1.61
Piso 2	560.55	21	0.94	1.61
Piso 1	338.7	4	0.94	1.61

Fuente: Edificio 1
Elaboración: David Jinez

Tabla 10: Medición cajonera de las gradas Edificio 1

Medición cajonera de gradas						
Lugar	Gradas			Descanso de la grada		Altura piso inmediato superior
Piso al subsuelo	Ancho de la grada	Profundidad de la huella	Altura contrahuella	Largo	Ancho	
5	1.16	0.30	0.18	1.46	1.16	3.41

Fuente: Edificio 1
Elaboración: David Jinez

Tabla 11: Checklist cumplimiento Edificio 1

Ordenanza Municipal 470			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MÍNIMO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia	0.86	0.94	CUMPLE
Pasillos	0.86	1.61	CUMPLE
SALIDAS DE EMERGENCIA			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto hasta la desembocadura de la salida	60	57.93	CUMPLE
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella	0.28	0.3	CUMPLE
Altura mínima contrahuella	0.10	0.18	CUMPLE
Altura máxima contrahuella	0.18		
Ancho mínimo de la escalera	1.20	1.16	NO CUMPLE
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS			

Fuente: Ordenanza Municipal 470
Elaboración: David Jinez

4. CAPITULO IV. DISCUSIÓN

4.1. Conclusiones

Después de haber realizado los cálculos de la capacidad de evacuación para cada uno de los edificios en el Sector de la Carolina y el Batan se concluyó que:

- Se realizo un levantamiento georreferencial con los edificios que fueron objeto de estudio ubicados en la zona del Parque La Carolina y El Batan, lo cual nos sirvió para poder ver a que amenazas naturales o antrópicas están expuestos los edificios.
- Se realizo una revisión bibliográfica por rangos de año de construcción de los edificios con la cual se le evaluó a cada edificio y se verifico si cumple con lo establecido en medios de egreso.
- Se realizo medidas de todos los componentes de un medio de egreso y se verificó cada uno de los ítems en un checklist de cumplimiento basándonos en la normativa que fue aplicable a su año de construcción.
- Se desarrollo un informe técnico legal en el cual se detalla lo encontrado cuando se realizó la inspección en campo basándonos en el checklist realizado y la información levantada en campo para verificar si los edificios cuentan con lo necesario para afrontar una emergencia además de eso se les da recomendaciones.
- Se evidencio que los 5 edificios que fueron analizados y estudiados son capaces de soportar a toda la gente que se encuentre dentro de ellos.
- De un total de 19 edificios se pudo realizar el estudio en 5 edificios los cuales nos supieron proporcionar toda la información necesaria, mientras que el restante no supo dar una respuesta al pedido que se hizo por escrito lo cual se concluye que no estaban interesados en realizar el estudio.
- Algunas normativas que fueron analizadas para el estudio son muy generales al momento de referirse sobre los componentes de los medios de egreso.

- Se pudo evidenciar al momento de realizar la aplicación en campo que muchos de los edificios no cumplían con la señalización e iluminación de los medios egreso de acuerdo a la normativa que fue aplicada de acuerdo al año de construcción.
- Se pudo evidenciar que solo un edificio de los 5 que fueron estudiados contaba con un mapa de evacuación en cada uno de los pisos.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda que en cada uno de los edificios se haga un mantenimiento de la iluminación de los medios de egreso para así poder guiar a todas las personas hacia la salida general del edificio y posterior a eso a un punto seguro.
- Se recomienda que cada edificio de oficinas elabore un plan de emergencia, ya que sería de gran ayuda para cada una de las personas sepan que hacer en caso de una emergencia.
- Se recomienda que los edificios que fueron construidos hacen uno 15 años o más coloquen sistema de seguridad vigentes con la finalidad de proteger a la gente.
- Se recomienda que los edificios tanto de oficinas como de viviendas realicen simulacros una vez ya se tenga el plan de emergencias aprobado con la finalidad de capacitar a las personas de cómo actuar y que hacer la realizar una evacuación segura.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial 1257 [Ministerio de Inclusión Económica y Social]. REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. 02 de abril 2009.
- Alba León, M. A. (2014). *RUTAS DE EVACUACIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA PRESENCIA DE UNA EMERGENCIA EN EL PERSONAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7783/1/FCHE-IFTGPI-59.pdf>
- Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito. (2013). *Ordenanza Municipal 470*. Recuperado de <https://www.camicon.ec/wp-content/uploads/2015/12/Ordenanza-470.pdf>
- Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito. (2015). *Ordenanza Municipal 470 Resolución 022*. Recuperado de https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/10/ORDM_470_RES_A022.pdf
- CFPA EUROPE. (2021). CFPA EUROPE. Recuperado de <https://cfpa-e.eu/>
- Constitución del Ecuador. Art 389. 20 de octubre del 2008 (Ecuador).
- Decreto Ejecutivo 2393 [Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social]. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. 17 de noviembre de 1986.
- El Universo. (2014, 12 agosto). *2 muertos, 4 atrapados y 68 evacuados por temblor en Quito*. Ecuador | Noticias | El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/08/12/nota/3394161/fuerte-sismo-sacude-quito/>
- Ercole, R., & Metzger, P. (2004). *La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. (M. D. Villamar, Trad.). Recuperado de https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010036192.pdf
- Ley de 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales 29-dic del 2014. BOE. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/pdf/1995/BOE-A-1995-24292-consolidado.pdf>
- Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). *Panorama social de América Latina 2019*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44969/5/S1901133_es.pdf

- NEC-HS-CI. [Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda]. Norma Ecuatoriana de la Construcción]. 2 de octubre de 2019.
- NFPA. (2000). *NFPA 101 Código de Seguridad Humana* (2000.^a ed.). Quincy, MA.
- NFPA. (2018). *NFPA 101 Código de Seguridad Humana* (2018.^a ed.). Quincy, MA.
- NFPA. (2022). © National Fire Protection Association. Recuperado de <https://www.nfpa.org/>
- NTP 436. [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]. Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación. 1995
- O. Bello, A. Bustamante y P. Pizarro, “Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/108), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.
- PLAN V. (2021, 4 agosto). *Una nueva generación de edificios altos cambia el paisaje de Quito*. <https://www.planv.com.ec/historias/urbano/una-nueva-generacion-edificios-altos-cambia-el-paisaje-quito>.
- Reglamento de Prevención de Incendios [Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social]. 27 de abril de 1998.

ANEXOS

Anexo A: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 2

- EDIFICIO 2
- Año de construcción: 2017

Tabla 12: Medidas Edificio 2 por piso

Área	Piso	Número de personas	Ancho Puerta Emergencia	Ancho Pasillo Emergencia
Piso 12	320.00	2	0.88	1.61
Piso 11	350.00	13	0.88	1.61
Piso 10	350.00	13	0.88	1.61
Piso 9	350.00	13	0.88	1.61
Piso 8	350.00	14	0.88	1.61
Piso 7	350.00	15	0.88	1.61
Piso 6	350.00	15	0.88	1.61
Piso 5	350.00	34	0.88	1.61
Piso 4	350.00	19	0.88	1.61
Piso 3	350.00	19	0.88	1.61
Piso 2	350.00	12	0.88	1.61
Piso 1	252.00	12	0.88	1.61

Fuente: Edificio 2
Elaboración: David Jinez

Tabla 13: Medición cajonera de las gradas Edificio 2

Medición cajonera de gradas						
lugar	Gradas			Descanso de la grada		Altura piso inmediato superior
Piso al subsuelo	Ancho de la grada	Profundidad de la huella	Altura contrahuella	Largo	Ancho	
4	1.12	0.30	0.15	1.17	1.12	2.86

Fuente: Edificio 2
Elaboración: David Jinez

Tabla 14: Checklist Cumplimiento Edificio 2

Ordenanza Municipal 470 Resolución 022			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MÍNIMO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia	0.86	0.88	CUMPLE
Pasillos	-	-	N/A
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto	60	36.23	CUMPLE
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella	0.28	0.3	CUMPLE
Altura mínima contrahuella	0.10	0.15	CUMPLE
Altura máxima contrahuella	0.18		
Ancho mínimo de la escalera	1.20	1.12	NO CUMPLE

NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS

Fuente: Ordenanza Municipal Resolución 022

Elaboración: David Jinez

Anexo B: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 3

- Edificio 3
- Año de construcción: 2007

Tabla 15: Medidas Edificio 3 por piso

Área	Piso	Número de personas	Ancho Puerta Emergencia	Ancho Pasillo Emergencia
Piso 16	223.26	0	0.97	1.79
Piso 15	300.24	12	0.97	1.81
Piso 14	300.24	11	0.97	1.81
Piso 13	300.24	9	0.97	1.81
Piso 12	300.24	12	0.97	1.81
Piso 11	300.24	6	0.97	1.81
Piso 10	300.24	12	0.97	1.81
Piso 9	300.24	12	0.97	1.81
Piso 8	300.24	12	0.97	1.81
Piso 7	300.24	12	0.97	1.81
Piso 6	300.24	12	0.97	1.81
Piso 5	300.24	12	0.97	1.81
Piso 4	300.24	9	0.97	1.81
Piso 3	300.24	12	0.97	1.81
Piso 2	250.44	15	0.97	1.81
Piso 1	250.44	2	0.97	1.78

Fuente: Edificio 3
Elaboración: David Jinez

Tabla 16: Medición cajonera de gradas Edificio 3

Medición cajonera de gradas						
Lugar	Ancho de la grada	Gradas		Descanso de la grada		Altura piso inmediato superior
		Profundidad de la huella	Altura contrahuella	Largo	Ancho	
Piso 16 al subsuelo 5	1.19	0.30	0.19	2.37	1.19	3.00

Fuente: Edificio 3
Elaboración: David Jinez

Tabla 17: Checklist cumplimiento Edificio 3

Reglamento de Prevención de Incendios			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MININO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia	1.2	1.2	CUMPLE
Pasillos	-	-	N/A
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Distancia máxima interior de una zona	25	12.3	CUMPLE
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella	0.23	0.3	CUMPLE
Altura mínima contrahuella	0.13	0.19	CUMPLE
Altura máxima contrahuella	0.2		
Ancho mínimo de la escalera	0.9	1.19	CUMPLE
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS			

Fuente: Reglamento de Prevención de Incendios
Elaboración: David Jinez

Anexo C: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 4

- Edificio 4
- Año de construcción: 2014

Tabla 18: Medidas Edificio 4 por piso

Área Piso	Número de personas	Ancho Puerta Emergencia	Ancho Pasillo Emergencia
Terraza 107.82	0	0.94	1.27
Piso 12 288.93	8	0.94	1.8
Piso 11 288.93	7	0.94	1.8
Piso 10 288.93	8	0.94	1.8
Piso 9 288.93	16	0.94	1.8
Piso 8 288.93	14	0.94	1.8
Piso 7 288.93	9	0.94	1.8
Piso 6 288.93	13	0.94	1.8
Piso 5 288.93	17	0.94	1.8
Piso 4 288.93	26	0.94	1.8
Piso 3 288.93	12	0.94	1.8
Piso 2 187.34	6	0.94	1.8
Piso 1 344.42	6	0.94	1.5

Fuente: Edificio 4
Elaboración: David Jinez

Tabla 19: Medición cajonera de gradas Edificio 4

Medición cajonera de gradas						
Lugar	Gradas			Descanso de la grada		Altura piso inmediato superior
	Ancho de la grada	Profundidad de la huella	Altura contrahuella	Largo	Ancho	
Piso 13 al subsuelo 5	1.26	0.30	0.17	1.21	1.22	2.77

Fuente: Edificio 4
Elaboración: David Jinez

Tabla 20: Checklist cumplimiento Edificio 4

Ordenanza Municipal 470 Resolución 022			
PUERTAS Y PASILLOS			
ÍTEM	ANCHO MÍNIMO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia	0.86	0.94	CUMPLE
Pasillos	0.86	1.27	CUMPLE
SALIDAS DE EMERGENCIA			
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto hasta la desembocadura de la salida	60	40.41	CUMPLE
ESCALERAS			
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO
Profundidad mínima huella	0.28	0.3	CUMPLE
Altura mínima contrahuella	0.10	0.17	CUMPLE
Altura máxima contrahuella	0.18		
Ancho mínimo de la escalera	1.20	1.26	CUMPLE
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS			

Fuente: Ordenanza Municipal Resolución 022

Elaboración: David Jinez

Anexo D: Medidas y Checklist de cumplimiento Edificio 5

- Edificio 5
- Año de construcción: 1988

Tabla 21: Medición Edificio 5 por piso

Área Piso	Número de personas	Ancho Puerta Emergencia	Ancho Pasillo Emergencia	
Piso 15-14	650	6	1	1.7
Piso 13	360.5	6	1	1.7
Piso 12	360.5	9	1	1.7
Piso 11	360.5	12	1	1.7
Piso 10	360.5	6	1	1.7
Piso 9	360.5	6	1	1.7
Piso 8	360.5	12	1	1.7
Piso 7	360.5	6	1	1.7
Piso 6	360.5	9	1	1.7
Piso 5	360.5	6	1	1.7
Piso 4	540	6	1	1.7
Piso 3	360.5	9	1	1.7
Piso 2	360.5	8	1	1.7
Piso 1	338.7	5	1	1.7

Fuente: Edificio 5
Elaboración: David Jinez

Tabla 22: Medición cajoneras grada Edificio 5

Medición cajonera de gradas						
Lugar	Gradas			Descanso de la grada		Altura piso inmediato superior
Piso al subsuelo	Ancho de la grada	Profundidad de la huella	Altura contrahuella	Largo	Ancho	
4	1.17	0.30	0.19	1.46	1.16	2.66

Fuente: Edificio 5
Elaboración: David Jinez

Tabla 23: Checklist cumplimiento Edificio 5

CHECKLIST DE. 2393				
PUERTAS Y PASILLOS				
ÍTEM	NUMERO DE PERSONAS	ANCHO MININO REAL	ANCHO MÍNIMO CALCULADO	CUMPLIMIENTO
Puerta de emergencia		1.2	1	NO CUMPLE
Puerta exterior	100	1.2	1.74	CUMPLE
Pasillos	-	-	-	CUMPLE
DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO				
ÍTEM	DISTANCIA REAL	DISTANCIA CALCULADA	CUMPLIMIENTO	
Distancia máxima de recorrido desde cualquier punto	-	-	CUMPLE	
ESCALERAS				
ÍTEM	MEDIDA REAL	MEDIDA CALCULADA	CUMPLIMIENTO	
Profundidad mínima huella	0.23	0.3	CUMPLE	
Altura mínima contrahuella	0.13	0.19	CUMPLE	
Altura máxima contrahuella	0.2			
Ancho mínimo de la escalera	0.9	1.17	CUMPLE	
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS DEBEN ESTAR EN METROS				

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Elaboración: David Jinez


Anexo E: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 1

Tabla 24: Capacidad evacuación Edificio 1

PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA POST COVID
Terraza	9	247	29	429	15 a baja	79.09	429	SI	SI
14	16	238	28	400	14 a baja	73.44	412	SI	SI
13	25	222	37	372	13 a baja	67.79	395	SI	SI
12	12	197	24	335	12 a baja	62.14	378	SI	SI
11	12	185	24	311	11 a baja	56.49	361	SI	SI
10	15	173	27	287	10 a baja	50.84	345	SI	SI
9	12	158	24	260	9 a baja	45.19	328	SI	SI
8	10	146	26	236	8 a baja	39.54	311	SI	SI
7	15	136	27	210	7 a baja	33.90	294	SI	SI
6	15	121	27	183	6 a baja	28.25	277	SI	SI
5	24	106	36	156	5 a baja	22.60	260	SI	SI
4	28	82	44	120	4 a baja	16.95	243	SI	SI
3	28	54	44	76	3 a baja	11.30	226	SI	SI
2	24	26	27	32	2 a baja	5.65	209	SI	SI
1	2	2	5	5	1 a baja	NO USAN	NO USAN	SI	SI

Fuente: Edificio 1
Elaboración: David Jinez

Tabla 25: Informe Técnico Edificio 1

	INFORME TÉCNICO		Carrera:	Ing. Seguridad Industrial
			Fecha:	
			Versión:	1
DATOS GENERALES				
Fecha de Inspección:	6 JULIO 2022			
Edificio:	EDIFICIO 1			
Dirección:	Av. 6 de Diciembre			
Técnico:	David Jinez			
Sector:	El Batan			
SUMARIO				
Estudio:				
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO				
Número de pisos:	15			
Numero de subsuelos:	5			
Año de construcción:	2014			
Capacidad del Edificio:	222			
Población Flotante promedio:	150			
ASPECTOS TÉCNICOS:	Cumplimiento Legal:			
	Ancho mínimo de los pasillos	SI		
	Ancho mínimo ancho de gradas	NO		
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	SI		
	Distancia máxima de las huellas	SI		
	Altura máxima de las contrahuellas	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias resistentes al fuego	SI		
	Cuenta con lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación	SI		
	Señalización:			
	Señalización puertas de emergencia	SI		
	Señalización cajonera de gradas	SI		
	Iluminación			
	La iluminación en los pasillos de emergencia es la adecuada	SI		

	La iluminación en las de vías de evacuación es la adecuada	SI
RESOLUCIÓN:		
Informe		
<p>Con la información proporcionada por parte de la administración y una vez realizado el estudio "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO" en el edificio 1, nos pudimos dar cuenta que la única vía de evacuación que existe si puede soportar a toda la gente que se encuentre en el establecimiento en el momento que suceda algún tipo de emergencia, además de eso podemos indicar que en algunos pisos del edificio labora una sola empresa en las cuales a veces pasa una sola persona, pero al efecto de cálculo se le toma como el máximo de personas que puede existir en el edificio con su respectivas visitas. También se pudo constatar tanto en los pisos como en las vías de evacuación cuneta con lámparas de emergencia en correcto funcionamiento, para el cálculo se tomó datos del año 2019 debido a que por la situación que se estaba atravesando de la pandemia haba pisos que estaban vacíos.</p>		técnico:
Conclusiones	y	Recomendaciones.
<ul style="list-style-type: none"> - El edificio cumple con todas las medidas de seguridad estipulado en el " Ordenanza Municipal 470 ". - Al hacer una inspección general de los equipos de detección contra incendios se pudo observar que todo está en correcto funcionamiento. - Realizar los mapas de evacuación y ser colocados en cada uno de los pisos con la finalidad de los propietarios del edificio sepan la ubicación de las vías de evacuación - Realizar un mantenimiento general de las lampara de emergencia. 		
RESPONSABLE		

Anexo F: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 2


Tabla 26: Capacidad evacuación Edificio 2

PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA POST COVID
12	2	181	17	321	12 a baja	49.65	341	SI	SI
11	13	179	28	304	11 a baja	45.14	327	SI	SI
10	13	166	23	276	10 a baja	40.62	314	SI	SI
9	13	153	33	253	9 a baja	36.11	300	SI	SI
8	14	140	24	220	8 a baja	31.60	287	SI	SI
7	15	126	25	196	7 a baja	27.08	273	SI	SI
6	15	111	25	171	6 a baja	22.57	260	SI	SI
5	34	96	44	146	5 a baja	18.05	246	SI	SI
4	19	62	34	102	4 a baja	13.54	233	SI	SI
3	19	43	29	68	3 a baja	9.03	219	SI	SI
2	12	24	22	39	2 a baja	4.51	206	SI	SI
1	12	12	17	17	1 a baja	NO USAN	NO USAN	SI	SI

Fuente: Edificio 2

Elaboración: David Jinez

Tabla 27: Informe Técnico Edificio 2

	INFORME TÉCNICO		Carrera:	Ing. Seguridad Industrial
			Fecha:	
			Versión:	1
DATOS GENERALES				
Fecha de Inspección:	6 JULIO 2022			
Edificio:	EDIFICIO 2			
Dirección:	Av. San Salvador N 34-229 y Moscu			
Técnico:	David Jinez			
Sector:	La Carolina			
SUMARIO				
Estudio:				
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO				
Número de pisos:	12			
Numero de subsuelos:	4			
Año de construcción:	2017			
Capacidad del Edificio:	181			
Población Flotante promedio:	140			
ASPECTOS TÉCNICOS:	Cumplimiento Legal:			
	Ancho mínimo de los pasillos	SI		
	Ancho mínimo ancho de gradas	NO		
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	SI		
	Distancia máxima de las huellas	SI		
	Altura máxima de las contrahuellas	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias resistentes al fuego	SI		
	Cuenta con lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación	SI		
	Señalización:			
	Señalización puertas de emergencia	SI		
	Señalización cajonera de gradas	SI		
	Iluminación			
	La iluminación en los pasillos de emergencia es la adecuada	SI		

	La iluminación en las de vías de evacuación es la adecuada	SI
RESOLUCIÓN:		
Informe	técnico:	
<p>Con la información proporcionada por parte de la administración y una vez realizado el estudio "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO" en el edificio 2, nos pudimos dar cuenta que la única vía de evacuación que existe si puede soportar a toda la gente que se encuentre en el establecimiento en el momento que suceda algún tipo de emergencia, además de eso podemos indicar que en algunos pisos del edificio labora una sola empresa en las cuales a veces pasa una sola persona, pero al efecto de cálculo se le toma como el máximo de personas que puede existir en el edificio con su respectivas visitas. También se pudo constatar tanto en los pisos como en las vías de evacuación cuneta con lámparas de emergencia en correcto funcionamiento, para el cálculo se tomó datos del año 2019 debido a que por la situación que se estaba atravesando de la pandemia haba pisos que estaban vacíos.</p>		
Conclusiones	y	Recomendaciones.
<ul style="list-style-type: none"> - El edificio cumple con todas las medidas de seguridad estipulado en el " Ordenanza Municipal 470 Resolución 022 ". - Al hacer una inspección general de los equipos de detección contra incendios se pudo observar que todo está en correcto funcionamiento. - Realizar los mapas de evacuación y ser colocados en cada uno de los pisos con la finalidad de los propietarios del edificio sepan la ubicación de las vías de evacuación - Realizar un mantenimiento general de las lampara de emergencia. 		
RESPONSABLE		

Anexo G: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 3


Tabla 28: Capacidad evacuación Edificio 3

PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA POST COVID
16	0	160	15	390	14 a baja	95.85	480	SI	SI
15	12	160	27	375	15 a baja	89.46	460	SI	SI
14	11	148	26	348	14 a baja	83.07	441	SI	SI
13	9	137	24	322	13 a baja	76.68	422	SI	SI
12	12	128	27	298	12 a baja	70.29	403	SI	SI
11	6	116	21	271	11 a baja	63.90	384	SI	SI
10	12	110	27	250	10 a baja	57.51	365	SI	SI
9	12	98	27	223	9 a baja	51.12	345	SI	SI
8	12	86	27	196	8 a baja	44.73	326	SI	SI
7	12	74	27	169	7 a baja	38.34	307	SI	SI
6	12	62	27	142	6 a baja	31.95	288	SI	SI
5	12	50	27	115	5 a baja	25.56	269	SI	SI
4	9	38	24	88	4 a baja	19.17	250	SI	SI
3	12	29	27	64	3 a baja	12.78	230	SI	SI
2	15	17	30	37	2 a baja	6.39	211	SI	SI
1	2	2	7	7	1 a baja	NO USAN	NO USAN	SI	SI

Fuente: Edificio 3

Elaboración: David Jinez

Tabla 29: Informe Técnico Edificio 3

	INFORME TÉCNICO		Carrera:	Ing. Seguridad Industrial
			Fecha:	#####
	Versión:	1		
DATOS GENERALES				
Fecha de Inspección:	6 JULIO 2022			
Edificio:	EDIFICIO 3			
Dirección:	Av. de los Shyris			
Técnico:	David Jinez			
Sector:	La Carolina			
SUMARIO				
Estudio:				
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO				
Número de pisos:	16			
Numero de subsuelos:	5			
Año de construcción:	2007			
Capacidad del Edificio:	160			
Población Flotante promedio:	230			
ASPECTOS TÉCNICOS:	Cumplimiento Legal:			
	Ancho mínimo de los pasillos	SI		
	Ancho mínimo ancho de gradas	SI		
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	SI		
	Distancia máxima de las huellas	SI		
	Altura máxima de las contrahuellas	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias resistentes al fuego	SI		
	Cuenta con lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación	SI		
	Señalización:			
	Señalización puertas de emergencia	SI		
	Señalización cajonera de gradas	SI		
	Iluminación			

	La iluminación en los pasillos de emergencia es la adecuada	SI
	La iluminación en las de vías de evacuación es la adecuada	NO
RESOLUCIÓN:		
<p>Informe técnico:</p> <p>Con la información proporcionada por parte de la administración y una vez realizado el estudio "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO" en el edificio 3, nos pudimos dar cuenta que la única vía de evacuación que existe si puede soportar a toda la gente que se encuentre en el establecimiento en el momento que suceda algún tipo de emergencia, además de eso podemos indicar que en algunos pisos del edificio labora una sola empresa en las cuales a veces pasa una sola persona, pero al efecto de cálculo se le toma como el máximo de personas que puede existir en el edificio con su respectivas visitas. También se pudo constatar que algunas lámparas de emergencia no estaban funcionando correctamente en la cajonera de gradas, además de eso en algunos pisos no las lámparas de emergencia están mal ubicadas.</p>		
<p>Conclusiones y Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El edificio cumple con todas las medidas de seguridad estipulado en el " Reglamento de Prevención de Incendios". - Se pudo evidenciar que el edificio no cuenta con un mapa de evacuación puedan guiar a las personas el momento de salir del edificio, para lo cual se les recomienda que elaboren un Plan de Emergencias y adopten los estipulado en el Art. 169 del REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS como medida actual libre de su año de construcción. - Se le recomienda a la administración del edificio hacer un mantenimiento de las puertas de emergencias debido a que el momento que se estaba realizando el estudio la puerta de emergencia del piso 4 estaba muy duro de abrir lo cual imposibilitaría la rápida evacuación de las personas en dicho piso. - Realizar mantenimiento de las lámparas de emergencia para que siempre estén operativas. - Se les recomienda realizar simulacros con la finalidad de observar el comportamiento de las personas y de esa manera dar una retroalimentación para que en futuras evacuaciones las personas ya sepan como actuar. 		
RESPONSABLE		

Anexo H: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 4


Tabla 30: Capacidad evacuación Edificio 4

PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA POST COVID
Terraza	0	142	17	274	Terraza a baja	60.33	373	SI	SI
12	8	142	20	257	12 a baja	55.30	358	SI	SI
11	7	134	17	237	11 a baja	50.27	343	SI	SI
10	8	127	20	220	10 a baja	45.25	328	SI	SI
9	16	119	21	200	9 a baja	40.22	313	SI	SI
8	14	103	30	179	8 a baja	35.19	298	SI	SI
7	9	89	20	149	7 a baja	30.16	282	SI	SI
6	13	80	20	129	6 a baja	25.14	267	SI	SI
5	17	67	30	109	5 a baja	20.11	252	SI	SI
4	26	50	36	79	4 a baja	15.08	237	SI	SI
3	12	24	20	43	3 a baja	10.05	222	SI	SI
2	6	12	16	23	2 a baja	5.03	207	SI	SI
1	6	6	7	7	1 a baja	NO USAN	NO USAN	SI	SI

Fuente: Edificio 4

Elaboración: David Jinez

Tabla 31: Informe Técnico Edificio 4

	INFORME TÉCNICO		Carrera: Ing. Seguridad Industrial
			Fecha:
			Versión: 1
DATOS GENERALES			
Fecha de Inspección:	6 JULIO 2022		
Edificio:	EDIFICIO 4		
Dirección:	AV. 6 DE DICIEMBRE Y PORTUGAL		
Técnico:	David Jinez		
Sector:	El Batan		
SUMARIO			
Estudio:			
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO			
Número de pisos:	13		
Numero de subsuelos:	5		
Año de construcción:	2014		
Capacidad del Edificio:	142		
Población Flotante promedio:	132		
ASPECTOS TÉCNICOS:	Cumplimiento Legal:		
	Ancho mínimo de los pasillos	SI	
	Ancho mínimo ancho de gradas	SI	
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	SI	
	Distancia máxima de las huellas	SI	
	Altura máxima de las contrahuellas	SI	
	Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	SI	
	Cuenta con puertas de emergencias resistentes al fuego	SI	
	Cuenta con lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación	SI	
	Señalización:		
	Señalización puertas de emergencia	SI	
	Señalización cajonera de gradas	SI	
	Iluminación		

	La iluminación en los pasillos de emergencia es la adecuada	SI
	La iluminación en las de vías de evacuación es la adecuada	NO
RESOLUCIÓN:		
<p>Informe técnico: Con la información proporcionada por parte de la administración y una vez realizado el estudio "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO" en el edificio 4, nos pudimos dar cuenta que la única vía de evacuación que existe si puede soportar a toda la gente que se encuentre en el establecimiento en el momento que suceda algún tipo de emergencia, además de eso podemos indicar que muchas oficinas hoy en día están libres o máximo pasan dos personas, pero al efecto de cálculo se le toma como el máximo de personas que puede existir en el edificio con su respectivas visitas. También se pudo constatar que algunas lámparas de emergencia no estaban funcionando correctamente en la cajonera de gradass</p>		
<p>Conclusiones y Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El edificio cumple con todas las medidas de seguridad estipulado en el " Ordenanza Municipal 470". - Se pudo evidenciar que el edificio no cuenta con un mapa de evacuación puedan guiar a las personas el momento de salir del edificio, para lo cual se les recomienda que elaboren un Plan de Emergencias para todo el edificio en el cual debe estar incluido una brigada contra incendios por lo estipulado en el Art. 169 del REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. - Se le recomienda a la administración del edificio hacer un mantenimiento de las puertas de emergencias debido a que el momento que se estaba realizando el estudio la puerta de emergencia del piso 4 estaba muy duro de abrir lo cual imposibilitaría la rápida evacuación de las personas en dicho piso. - Realizar mantenimiento de las lámparas de emergencia para que siempre estén operativas. - Se les recomienda realizar simulacros con la finalidad de observar el comportamiento de las personas y de esa manera dar una retroalimentación para que en futuras evacuaciones las personas ya sepan como actuar. 		
RESPONSABLE		


Anexo I: Capacidad de evacuación e informe técnico Edificio 5

Tabla 32: Capacidad evacuación Edificio 5

PLANTA	OCUPANTES X PISO	OCUPANTES DESCENSO	OCUPANTES INCLUYENDO VISITAS	OCUPANTES EN DESCENSO	TRAMO	Superficie de la escalera (m2)	Ocupación máxima	Nivel de suficiencia	NIVEL DE SUFICIENCIA POST COVID
15-14	6	106	18	268	15 a baja	62.67	380	SI	SI
13	6	100	18	250	13 a baja	57.84	366	SI	SI
12	9	94	21	232	12 a baja	53.02	351	SI	SI
11	12	85	24	211	11 a baja	48.20	337	SI	SI
10	6	73	18	187	10 a baja	43.38	322	SI	SI
9	6	67	18	169	9 a baja	38.56	308	SI	SI
8	12	61	28	151	8 a baja	33.74	293	SI	SI
7	6	49	18	123	7 a baja	28.92	279	SI	SI
6	9	43	21	105	6 a baja	24.10	264	SI	SI
5	6	34	18	84	5 a baja	19.28	250	SI	SI
4	6	28	22	66	4 a baja	14.46	235	SI	SI
3	9	22	25	44	3 a baja	9.64	221	SI	SI
2	8	13	11	19	2 a baja	4.82	206	SI	SI
1	5	5	8	8	1 a baja	NO USAN	NO USAN	SI	SI

Fuente: Edificio 5
Elaboración: David Jinez

Tabla 33: Informe Técnico Edificio 5

	INFORME TÉCNICO		Carrera:	Ing. Seguridad Industrial
			Fecha:	#####
			Versión:	1
DATOS GENERALES				
Fecha de Inspección:	6 JULIO 2022			
Edificio:	EDIFICIO 5			
Dirección:	Bélgica E9-15 y Shyris			
Técnico:	David Jinez			
Sector:	La Carolina			
SUMARIO				
Estudio:				
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO				
Número de pisos:	15			
Numero de subsuelos:	4			
Año de construcción:	1988			
Capacidad del Edificio:	100			
Población Flotante promedio:	150			
ASPECTOS TÉCNICOS:	Cumplimiento Legal:			
	Ancho mínimo de los pasillos	SI		
	Ancho mínimo ancho de gradas	SI		
	Ancho mínimo de puertas de emergencia	NO		
	Distancia máxima de las huellas	SI		
	Altura máxima de las contrahuellas	SI		
	Cuenta con puertas de emergencias de fácil acceso	NO		
	Cuenta con puertas de emergencias resistentes al fuego	NO		
	Cuenta con lámparas de emergencia en las gradas de las vías de evacuación	NO		
	Señalización:			
	Señalización puertas de emergencia	NO		
	Señalización cajonera de gradas	NO		
	Iluminación			
	La iluminación en los pasillos de emergencia es la adecuada	NO		

	La iluminación en las de vías de evacuación es la adecuada	NO
RESOLUCIÓN:		
<p>Informe técnico: Con la información proporcionada por parte de la administración y una vez realizado el estudio "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN EN EDIFICIOS CON MAS DE 15 PISOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO" en el edificio 5, nos pudimos dar cuenta que la única vía de evacuación que existe si puede soportar a toda la gente que se encuentre en el establecimiento en el momento que suceda algún tipo de emergencia, además de eso podemos indicar que en cada departamento habitan dos personas, pero al efecto de cálculo se le toma como el máximo de personas que puede existir en el edificio con su respectivas visitas. También se pudo constatar que algunas lámparas de emergencia no estaban funcionando correctamente en la cajonera de gradas, además de eso en algunos pisos no cuenta con las lámparas de emergencia.</p>		
<p>Conclusiones y Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El edificio no cumple con todas las medidas de seguridad estipulado en el " Decreto Ejecutivo 2393". - Se pudo evidenciar que el edificio no cuenta con un mapa de evacuación puedan guiar a las personas el momento de salir del edificio, para lo cual se les recomienda que elaboren un Plan de Emergencias para todo el edificio y se les haga llegara cada una de las personas que habitan en el edificio - Se le recomienda a la administración del edificio hacer un cambio de las puertas de emergencias debido a que el momento que se estaba realizando el estudio las puerta de emergencia no son las adecuadas además no son resistentes la fuego lo que ocasionaría una rápida propagación del fuego - Realizar mantenimiento de las lámparas de emergencia para que siempre estén operativas. - Se les recomienda realizar simulacros con la finalidad de observar el comportamiento de las personas y de esa manera dar una retroalimentación para que en futuras evacuaciones las personas ya sepan como actuar. 		
RESPONSABLE		

Anexo J: Matriz de Requisitos Legales para Puertas de Emergencia

Tabla 34: Requisitos Legales de Puertas de Emergencia

PUERTAS							
Decreto Ejecutivo 2393 (1987)	Reglamento de Prevención de Incendios (1998)	Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)	Ordenanza Municipal 470 (2013)	Ordenanza Municipal 470 Resolución 022 (2015)	Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101.)		
<p>1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.</p> <p>3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.</p>	<p>Art. 15</p> <p>La distancia máxima en recorrer desde el ducto de gradas hasta la puerta de salida al exterior, en planta de acceso será de 25 metros</p>	<p>Art. 17</p> <p>-Para facilitar la libre evacuación de personas en caso de incidentes, las puertas deben cumplir con las condiciones estipuladas en las NORMAS INEN, 747, 748, 749, 754, 805, 806, 1473 y 1474. a) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación, se deben abrir en el sentido de salida al exterior; b) Deben girar sobre el eje vertical y su giro será de 90 a 180 grados (batientes). Las cerraduras no requerirán de uso de llaves desde el interior para poder salir, para lo cual se instalarán barras antipánico, si son puertas automáticas deben tener posibilidad de apertura manual o desactivación mecánica; c) Las puertas deben contar con la señalización (NTE INEN 439) de funcionamiento y operatividad; d) Deben contar con la placa de certificación del RF y del fabricante; y, e) Toda puerta ubicada en la vía de evacuación debe tener un ancho mínimo de ochenta y seis centímetros (86 cm) y una altura nominal mínima de dos punto diez metros (2.10 m) dependiendo del número de ocupantes y la altura de la edificación.</p>	<p>Las puertas, tanto de acceso a la salida como de descarga de la salida deberán estar ubicadas de modo que el camino del recorrido de egreso sea obvio y directo. Todas las puertas que son parte de los medios de egreso deberán ser estancas al humo y tener una resistencia al fuego de por lo menos 60 minutos, y para el caso de Edificios de Gran Altura una resistencia al fuego de 120 minutos. Deberán estar libres de cortinas, tapices, espejos u otro objeto que obstaculice su identificación con facilidad.</p>	<p>RTQ 5</p> <p>6.2. Las puertas, tanto de acceso a la salida como de descarga de la salida deberán estar ubicadas de modo que el camino del recorrido de egreso sea obvio y directo. Todas las puertas que son parte de los medios de egreso deberán ser estancas al humo y tener una resistencia al fuego de por lo menos 60 minutos.</p> <p>6.3. ANCHO. El ancho libre mínimo de las puertas del medio de egreso deberá cumplir con lo establecido en esta RTQ. Ancho mínimo libre: 0.86m</p>	<p>7.2.1 Puertas</p> <p>7.2.1.2.3 Ancho mínimo de la hoja de puerta</p> <p>Las aberturas de las puertas en los medios de egreso no deben ser menos de 32in (810mm), en el ancho libre.</p>		
<p>Art. 33</p> <p>4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquellas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula: Ancho en metros = 0,006 x número de trabajadores usuarios.</p> <p>7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos</p>		<p>Art. 172</p> <p>Las puertas y vías de circulación y evacuación deben contar con las siguientes características: a) La distancia entre las puertas de las oficinas y las escaleras o salidas de emergencia no serán mayores a veinte y cinco metros (25 m); b) Toda puerta ubicada en un medio de egreso debe estar abierta de tal manera que permita la libre evacuación mientras el edificio esté ocupado; c) El ancho mínimo de los corredores debe ser suficiente para acomodar la carga de ocupantes requerida, pero nunca menor que ciento doce centímetros (112 cm); d) Todas las puertas que desembocan en el corredor que constituye la vía de evacuación debe ser del tipo corta fuego, macizas y con tratamiento retardantes RF-60; f) La salida de la planta ubicada a nivel de la calzada deben ser suficientes para la carga de ocupantes de dicha planta más la capacidad requerida de las escaleras y rampas que descarguen hacia la planta ubicado a nivel de la calzada.</p>	<p>RTQ 5 PUERTAS</p> <p>ANCHO. El ancho libre mínimo de las puertas del medio de egreso deberá cumplir con lo establecido en esta RTQ. Ancho mínimo libre: 0.86m</p>	<p>RTQ 5</p> <p>6.8. Las puertas de emergencia deben estar siempre listas para ser abiertas. Las cerraduras desde el lado interior no deberán requerir el uso de llave, herramienta ni de un conocimiento especial para su accionamiento, con la excepción de centros de rehabilitación y correccionales.</p> <p>6.13. Las puertas que dan acceso a la salida y las de descarga de la salida, que estén protegidas con herrajes para prevenir la ocurrencia de robos, se deberán poder abrir desde adentro de una forma fácil y rápida. No se permite el uso de cadenas, candados, trancas o pestillos exteriores, que imposibiliten el uso de la puerta en caso de incendio u otra emergencia.</p>	<p>7.5.2.2</p> <p>Los accesos a la salida y puertas de salida deben diseñarse y disponerse de modo que sean claramente reconocibles</p>		
<p>Art. 146</p> <p>1. Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y serán de fácil apertura.</p> <p>2. En los centros de trabajo donde sea posible incendios de rápida propagación, existirán al menos dos puertas de salida en direcciones opuestas. En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".</p> <p>3. En los edificios ocupados por un gran número de personas se instalarán al menos dos salidas que estarán distanciadas entre sí y accesibles por las puertas y ventanas que permitan la evacuación rápida de los ocupantes.</p>							

Elaboración: David Jinez

Anexo K: Matriz de Requisitos Legales para Escaleras

Tabla 35: Requisitos Legales de Escaleras

ESCALERAS							
Decreto Ejecutivo 2393 (1987)	Reglamento de Prevención de Incendios (1998)	Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)	Ordenanza Municipal 470 (2013)	Ordenanza Municipal 470 Resolución 022 (2015)	Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101.)		
Art 26.	3. Ninguna escalera debe tener más de 2,70 metros de altura de una plataforma de descanso a otra. Los descansos internos tendrán como mínimo 1,10 metros en la dimensión medida en dirección a la escalera. El espacio libre vertical será superior a 2,20 metros desde los peldaños hasta el techo. 4. Los escalones, excluidos los salientes, tendrán al menos 230 milímetros de huella y no más de 200 milímetros ni menos de 130 milímetros de altura o contrahuella.	Art. 21. Toda escalera considerada como vía de evacuación, estará provista de iluminación de emergencia y puertas corta fuegos, cuya resistencia al fuego será como mínimo de 30 minutos y estará en función de la altura del edificio y el período de evacuación.	Art 7. Las áreas de circulación comunal, pasillos y gradas deben construirse con materiales retardantes al fuego o tratados con procesos ignífugos con un RF-120 mínimo, en cualquier estructura, paredes, techos, pisos y recubrimientos	6.14. Para los fines de esta RTQ, aplican como medio de egreso tanto las escaleras internas como externas, que cumplan con los requisitos establecidos en la presente Sección y de acuerdo con las siguientes disposiciones. 6.16 Todas las escaleras internas, que sirvan como salidas o como componentes de medios de egreso, deberán estar cerradas y compartimentadas totalmente	6.15. Para los fines de esta RTQ, las escaleras que formen parte de las vías de evacuación deberán cumplir lo siguiente:	7.2.2. Escaleras	7.2.2.1.1. La escaleras utilizadas como un componente de los medios de egreso deben estar de acuerdo con los requisitos especiales de 7.2.2.
	5. Toda escalera de cuatro o más escalones deberá estar provista de su correspondiente barandilla y pasamanos sobre cada lado libre.	Art. 22. El tipo de escalera y el sistema de prevención como, la utilización de detectores de humo o calor, rociadores automáticos o sistema de presurización se determinará según el uso específico del edificio en el capítulo correspondiente	Art. 11 .- Todos los pisos de un edificio deben comunicarse entre sí por escaleras, hasta alcanzar la desembocadura de salida y deben construirse de materiales resistentes al fuego que presten la mayor seguridad a los usuarios y asegure su funcionamiento durante todo el período de evacuación, las escaleras de madera, de caracol, ascensores y escaleras de mano no se consideran vías de evacuación.	RTQ 5 ESCALERAS 6.21. DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS ESCALERAS. El ancho de las escaleras será determinado según la carga de ocupantes, de acuerdo a lo establecido en esta RTQ. Las demás dimensiones deberán cumplir lo establecido. Ancho mínimo libre: 1.20 metros Altura mínima contrahuella: 0.10 metros Altura máxima contrahuella: 0.18 metros. Profundidad mínima de la huella: 0.28 metros	6.16 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS ESCALERAS DE EMERGENCIA. El ancho de las escaleras será determinado según la carga de ocupantes, de acuerdo a lo establecido en esta RTQ. Ancho mínimo: 1.20 metros Altura mínima contrahuella: 0.10 metros Altura máxima contrahuella: 0.18 metros. Profundidad mínima de la huella: 0.28 metros		7.2.2.1.1. Las escaleras deben cumplir con los siguientes criterios: 1) Las escaleras nuevas deben estar de acuerdo con 7.2.2.1.1.(a) 2) Debe permitirse que las escaleras existentes permanezcan en uso siempre que cumplan con los requisitos para las escaleras existentes que figuran en 7.2.2.1.1.(b). 3) Debe permitirse que las escaleras existentes aprobadas sean reconstruidas de acuerdo con: (a) Los criterios dimensionales de 7.2.2.1.1.(b)
	7. Las barandillas de las escaleras deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Art. 32, instalándose los pasamanos a 900 milímetros de altura.	Art. 23. Las escaleras consideradas únicamente de emergencia deberán ser completamente cerradas, sin ventanas ni orificios a excepción de las puertas que serán de hierro que es resistente al fuego durante al menos con un tiempo de 120 minutos y con suficiente espacio libre para evitar atascos debido a la expansión térmica que se puede producir en el	Art. 12 .- Todo conducto de escaleras considerada como medio de egreso, estará provista de iluminación de emergencia, señalización y puertas corta fuegos con un RF-60 mínimo.		6.20. En ningún caso se podrá usar el espacio de las escaleras del medio de egreso para otro propósito que pudiera interferir con la evacuación de los ocupantes.		Tabla 7.2.2.1.1 (a) Escaleras nuevas
Art 28.	1) La distancia entre peldaños debe ser uniforme y no mayor a 300 milímetros.		Art. 18 Todos los pisos de un edificio deberán comunicarse entre sí por escaleras, hasta alcanzar la planta de acceso que le comunique con la puerta de salida al exterior y deberán construirse de materiales resistentes al fuego que presten la mayor seguridad a los usuarios y asegure su funcionamiento durante todo el período de evacuación.		Tabla 7.2.2.1.1 (b) Escaleras existentes	Ancho mínimo: 0.915 metros Altura máxima contrahuella: 0.205 metros. Profundidad mínima de la huella: 0.23 metros	
			Art. 19 Las escaleras de madera, de caracol, los ascensores y escaleras de mano no estarán consideradas como vías de evacuación.			7.2.2.3 Detalles de escaleras 7.2.2.3.1 Construcción	7.2.2.3.1.1 Todas las escaleras que sirvan como medios de egreso requeridos deben ser de construcción fija permanente
			Art. 21 Toda escalera considerada como vía de evacuación, estará provista de iluminación de emergencia y puertas corta fuegos, cuya resistencia al fuego será como mínimo de 30 minutos y estará en función de la altura del edificio y el período de evacuación.			7.2.2.3 Detalles de escaleras 7.2.2.3.2 Descansos	7.2.2.3.2.2 Las escaleras y los descansos intermedios deben continuar sin reducciones en su ancho a lo largo de la dirección del recorrido de salida.
			Art. 23 Las escaleras consideradas únicamente de emergencia deberán ser completamente cerradas, sin ventanas ni orificios a excepción de las puertas que serán de hierro de resistencia al fuego de por lo menos 120 minutos y con suficiente holgura para que no se traben con la dilatación producida por el calor.				7.2.2.3.2.4 No debe requerirse que los descansos excedan las 48 pulg. (1220 mm) en la dirección del recorrido, siempre que la escalera tenga un recorrido recto.
			Art. 24 Los duelos de escalera deben ubicarse a un máximo de 50 m entre sí en edificios extensos y se dotará de escaleras específicas para emergencia, según la necesidad a criterio del Cuerpo de Bomberos.				

Elaboración: David Jinez

Anexo L: Matriz de Requisitos Legales para Salidas de Emergencia

Tabla 36: Requisitos Legales de Salidas de Emergencia

SALIDAS DE EMERGENCIA											
Decreto Ejecutivo 2393 (1987)		Reglamento de Prevención de Incendios (1998)		Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)		Ordenanza Municipal 470 (2013)		Ordenanza Municipal 470 Resolución 022 (2015)		Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101.)	
Art 33.	1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. 3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.'	Art. 26	Toda edificación se debe proveer de salidas, que por su número, clase, localización y capacidad, sean apropiadas teniendo en cuenta el carácter de la ocupación, el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego y la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente a todos, los ocupantes los medios de evacuación, con accesos de salida que conduzcan a un lugar seguro.'	Art. 16	En toda edificación se debe proveer salidas apropiadas teniendo en cuenta el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego, la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente la evacuación segura de todos sus ocupantes.	RTQ 5 MEDIOS DE EGRESO	4.1. 'Las disposiciones de esta RTQ regirán para el diseño de los medios de egreso o de salidas de las edificaciones, según la cantidad de usuarios a evacuar la resistencia al fuego de los materiales de construcción empleados.'	RTQ 3 13. Oficinas	CANTIDAD DE SALIDAS. Las edificaciones de este grupo contarán con dos salidas en cada piso, separadas entre sí, cuando se presenten cualquiera de las siguientes condiciones: (i) Si el recorrido hacia la salida del piso desde cualquier punto interior supera los 30 metros.	7.2.4. Salidas Horizontales	7.2.4.1.1 Donde se utilicen salidas horizontales en los medios de egreso, estas deben cumplir con los requisitos generales 7.2.4
	4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula: Ancho en metros = 0,006 x número de trabajadores usuarios. 7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos'	Art. 28	Para facilitar el escape de personas en caso de siniestro, las puertas deberán cumplir con las siguientes condiciones y las estipuladas en el Art. 161 del Decreto 2393. Las puertas que se ubican en las vías de evacuación deben abrir en el sentido de salida al exterior.'	Art. 18	Se prohíbe la implementación de cualquier dispositivo de cierre que impida el ingreso o egreso, de personas.'		4.2. Se considerará un Medio de Egreso a todo recorrido continuo y sinobstáculo, tanto horizontal como vertical, que garantice una vía adecuada para la evacuación de los usuarios, en casos de emergencia, medido desde cualquier punto en un edificio o una estructura hasta una vía pública o espacio seguro. Los medios de egreso estarán compuestos, en todo su recorrido, por tres partes separadas y distintas: el acceso a la salida, la salida y la descarga de la salida		DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS. En edificios del grupo oficinas, la distancia de recorrido hasta la salida, no deberá superar los 30 metros. En caso de que el edificio esté protegido por un sistema de rociadores automáticos la distancia no deberá exceder los 60 metros.		7.2.4.1.2 Se debe permitir que las salidas horizontales sean sustituidas por otras salidas, siempre que se cumplan ambas de las siguientes condiciones. (1) Salidas que no son horizontales proveen un mínimo de la mitad de la cantidad de salidas desde cualquier compartimento creado por salidas horizontales (2) Salidas que no son horizontales proveen un mínimo de la mitad de la capacidad de egreso requerida desde cualquier compartimento creado por salidas horizontales
Art. 161	1. Cuando las instalaciones normales de evacuación, no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia.' '4. Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados.'			Art. 19	Todo recorrido de un medio de evacuación desde cualquier habitación hacia el exterior, no debe atravesar otra habitación o departamento que no esté bajo el control inmediato del ocupante de a primera habitación, ni a través de otro espacio que pueda estar cerrado.'	4.5. No se permitirá que las puertas que dan acceso a las salidas del mediodo egreso tengan ningún dispositivo de cierre que impida la salida libre hacia el exterior o lugar seguro del edificio.		CANTIDAD DE SALIDAS. Las edificaciones de este grupo contarán con dos salidas en cada piso, separadas entre sí, excepto si la distancia de recorrido desde la puerta de acceso al departamento o habitación según corresponda, hasta la salida más próxima no sea superior a los 25 metros.	7.2.4.2. Compartimentos de incendio	7.2.4.2.2. 'Cada salida horizontal reconocida como tal deberá estar dispuesta de modo que haya senderos de recorrido continuamente disponibles que conducen desde cada lado de la salida hasta las escaleras u otros medios de egreso que conducen hacia el exterior del edificio'	
				Art. 20	Se debe proveer de un mantenimiento preventivo adecuado para garantizar la confiabilidad del método de evacuación seleccionado, en todo momento las instalaciones en las cuales sea necesario mantener las salidas, deben contar con el personal capacitado para conducir a los ocupantes desde el área de peligro inmediato hacia un lugar seguro en caso de incendio.'		RTQ 3 16. Residencial	DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS. En este grupo se cumplirán las distancias de recorrido, de acuerdo a los criterios siguientes: (i) En caso de que el edificio no esté protegido por un sistema de rociadores la distancia no deberá exceder los 25 metros. (ii) En caso de que el edificio esté protegido por un sistema de rociadores automáticos la distancia no deberá exceder los 40 metros.			

Anexo M: Matriz de Requisitos Legales para Medios de Egreso

Tabla 37: Requisitos Legales para Medios de Egreso

MEDIOS DE EGRESO									
Decreto Ejecutivo 2393 (1987)	Reglamento de Prevención de Incendios (1998)	Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)	Ordenanza Municipal 470 (2013)	Ordenanza Municipal 470 Resolución 022 (2015)	Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101.)				
Art. 160 1. La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua. 2. Todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización. 3. El ancho mínimo de las puertas de salida cumplirá con lo especificado en el Art. 33, numeral 4) de este Reglamento.	Art. 11 Es la ruta de salida de circulación comunal, continua y sin obstáculos, desde cualquier zona del edificio que conduzca a la vía pública que cumplan la presente reglamentación y lo estipulado en el Art. 160 del Decreto No. 2393.	Art. 6 Son las rutas de salida de circulación continua y sin obstáculos, desde cualquier punto en un edificio o estructura hacia una vía pública y/o abierta, que consisten en tres (3) partes separadas y distintas: a) El acceso a la salida; b) La salida; y, c) La desembocadura a la salida.	RTQ 1 8. Medios de egreso	4.2.1 Los medios de egreso tendrán la capacidad necesaria para garantizar la evacuación de la carga de ocupantes de cualquier piso, sala, balcón, u otro espacio ocupado. 4.2.2 Los medios de egreso deberán permitir la rápida evacuación de las personas hacia el exterior de la edificación o un lugar abierto.	7. Medios de egreso 7.1.10 Confiabilidad de los medios de egreso	Los medios de egreso deberán mantenerse constantemente libres de obstrucciones o impedimentos para su uso total e instantáneo en caso de incendio u otra emergencia.			
	Art. 12 Las vías de evacuación como áreas de circulación comunal, pasillo y gradas deberán construirse con materiales incombustibles tanto en estructura, paredes, pisos y recubrimientos.	Art. 7 Las áreas de circulación comunal, pasillos y gradas deben construirse con materiales retardantes al fuego o tratados con procesos ignífugos con un RF-120 mínimo, en cualquier estructura, paredes, techos, pisos y recubrimientos.	RTQ 5 MEDIOS DE EGRESO	4.2. Se considerará un Medio de Egreso a todo recorrido continuo y sinobstáculo, tanto horizontal como vertical, que garantice una viadecuada para la evacuación de los usuarios, en casos de emergencia, medido desde cualquier punto en un edificio o una estructura hasta una vía pública o espacio seguro. Los medios de egreso estarán compuestos, en todo su recorrido, por tres partes separadas y distintas: el acceso a la salida, la salida y la descarga de la salida	RTQ 1 4.2. Medios de egreso 4.2.3 Todo local en el que se encuentren más de 50 personas deberá contar con dos salidas con las excepciones previstas en esta normativa. 4.2.4 El ancho libre de la puertas será mínimo de 0.86 m. 4.2.5 Los medios de egreso de toda la edificación deberán mantenerse libres y sin obstrucciones que impidan o limiten la evacuación de las personas.	Sección 7.2 Componentes medios de egreso 7.2.1 Puertas 7.2.2. Escaleras 7.2.4 Salidas Horizontales			
	Art. 14 Toda ruta de salida por recorrer debe ser claramente visible e indicada de tal manera que todos los ocupantes de la edificación, que sean física y mentalmente capaces, puedan encontrar rápidamente la dirección de escape desde cualquier punto hacia la salida.	Art. 7 Todo medio de egreso por recorrer debe ser claramente visible e identificado de tal manera que todos los ocupantes de la edificación, que sean física y mentalmente capaces, puedan encontrar rápidamente la dirección de escape desde cualquier punto hacia la salida.		4.5. No se permitirá que las puertas que dan acceso a las salidas del mediod e egreso tengan ningún dispositivo de cierre que impida la salida libre hacia el exterior o lugar seguro del edificio.	RTQ 3 13. Oficinas CANTIDAD DE SALIDAS. Las edificaciones de este grupo contarán con dos salidas en cada piso, separadas entre sí, cuando se presenten cualquiera de las siguientes condiciones: (i) Si el recorrido hacia la salida del piso desde cualquier punto interior supera los 30 metros.				
	Art. 15 La distancia máxima en recorrer desde el ducto de gradas hasta la puerta de salida al exterior, en planta de acceso será de 25 metros.	Art. 7 Los medios de egreso para personas con capacidades diferentes, deben contar con accesorios y equipos de protección complementarios que faciliten su evacuación.			RTQ 3 13. Oficinas DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS. En edificios del grupo oficinas, la distancia de recorrido hasta la salida, no deberá superar los 30 metros. En caso de que el edificio esté protegido por un sistema de rociadores automáticos la distancia no deberá exceder los 60 metros.				
	Art. 16 La distancia máxima en recorrer, en el interior de una zona será máximo de 25 metros hasta alcanzar la vía de evacuación. Las vías de evacuación de gran longitud deberán dividirse en tramos de 25 metros y utilizarán puertas resistentes al fuego por un período no menor de 45 minutos.	Art. 8 La distancia máxima a recorrer desde el conducto de salida al exterior, en planta de acceso a la edificación será de veinte y cinco metros (25 m).			RTQ 3 16. Residencial CANTIDAD DE SALIDAS. Las edificaciones de este grupo contarán con dos salidas en cada piso, separadas entre sí, excepto si la distancia de recorrido desde la puerta de acceso al departamento o habitación según corresponda, hasta la salida más próxima no sea superior a los 25 metros.				
	Art. 17 Si en la vía de evacuación, hubiere tramos con desnivel las gradas no deben ser de menos de 3 contrahuellas o se recomienda el uso de rampas con pendiente inferior al 10%.	Art. 9 La distancia máxima de recorrido en el interior de una zona hasta alcanzar la vía de evacuación o la salida al exterior será máxima de veinte y cinco metros (25 m), sin embargo, puede variar en función del tipo de edificación y grado de riesgo existente. La distancia a recorrer puede medirse desde la puerta de una habitación hasta la salida.			RTQ 3 16. Residencial DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS. En este grupo se cumplirán las distancias de recorrido, de acuerdo a los criterios siguientes: (i) En caso de que el edificio no esté protegido por un sistema de rociadores la distancia no deberá exceder los 25 metros. (ii) En caso de que el edificio esté protegido por un sistema de rociadores automáticos la distancia no deberá exceder los 40 metros.				
		Art. 10 Los medios de egreso de gran longitud deben dividirse en tramos de veinte y cinco metros (25 m).							

Elaboración: David Jinez

Anexo N: Matriz de Requisitos Legales para Señalización e Iluminación

Tabla 38: Requisitos Legales para Señalización e Iluminación

SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA							
Decreto Ejecutivo 2393 (1987)	Reglamento de Prevención de Incendios (1998)	Reglamento De Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2009)	Ordenanza Municipal 470 (2013)	Ordenanza Municipal 470 Resolución 022 (2015)	Norma Ecuatoriana de la Construcción (NFPA 101.)		
2. En aquellas áreas de trabajo en las que se exija la presencia permanente de trabajadores en caso de interrupción del sistema general de iluminación, el alumbrado de emergencia tendrá una intensidad mínima suficiente para identificar las partes más importantes y peligrosas de la instalación y, en todo caso, se garantizará tal nivel como mínimo durante una hora.	Art.30 La iluminación especial, es la que ilumina las rutas de evacuación con el fin de minimizar el riesgo personal.	Art. 21 La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de corte de energía eléctrica, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Los medios de egreso deben ser provistos de iluminación de acuerdo a cada edificación o estructura cuando sea requerida. Para los propósitos de estos requisitos los accesos de las salidas deben incluir únicamente las escaleras, pasillos, corredores, rampas y pasajes que cumplirán con la señalización, de acuerdo a NTE INEN 439, y que desemboque a una vía pública.	8.3 Las vías que conducen a la salida, medios de egresos horizontales, verticales, zonas comunes y de servicio, a excepción de las viviendas y locales con superficie menor a 50 m2, deberán contar con lámparas de emergencia de tal manera que garanticen su completa iluminación.	SEÑALIZACIÓN DE LAS SALIDAS. En edificios de oficinas se colocará un esquema donde se muestre la identificación del lugar, la ubicación y recorrido hacia las salidas de emergencia. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA. Se deberá proveer iluminación de emergencia, que cumpla con la RTQ 5 vigente, en las siguientes áreas: (i) Escaleras y corredores interiores que conduzcan a una salida. (ii) Espacios de uso común y para reuniones públicas. (iii) Partes interiores de los edificios donde no hay ventanas.	7.8 Iluminación medios de egreso 7.8.1.2	La iluminación de los medios de egreso deberá ser continua durante el tiempo que las condiciones de la ocupación requieran que los medios de egreso se encuentren disponibles para el uso.	
Art. 147 Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.	Art. 31 La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado.	Art. 22 El sistema de iluminación de emergencia debe disponerse para proporcionar automáticamente la iluminación requerida en cualquiera de los casos siguientes: a) Corte del suministro de energía eléctrica; b) Apertura de un disyuntor, interruptor de circuito o fusible; y, c) Cualquier acto manual, incluyendo la apertura de un conmutador que controla las instalaciones de iluminación manual.	8.4. Toda edificación en la que se prevea la concurrencia de público, a excepción del interior de las viviendas y locales con superficie menor a 50m2, deberán contar con señales que indiquen las salidas o caminos de recorrido de las mismas.	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA. Se deberá proveer iluminación de emergencia, que cumpla con la RTQ 5/2014, en las siguientes áreas: (i) Escaleras y corredores interiores que conduzcan a una salida. (ii) Espacios utilizados para reuniones. (iii) Partes interiores de acceso limitado de los edificios.	7.10 Señalización medios de egreso	7.10.1.4 El acceso a las salidas deberá estar marcado por signos aprobados, fácilmente visibles en todos los casos cuando la salida o el camino para alcanzarla no se a fácilmente evidente para los ocupantes.	
3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. Su emplazamiento se realizará: a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria. b) En los sitios más propicios. c) En posición destacada. d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.	Art. 32 La iluminación de emergencia asegurará cumplir una duración independiente no inferior a una hora proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 5 lux.	Art. 23 La iluminación de emergencia debe proporcionar un periodo mínimo de sesenta (60) minutos en el caso de corte de energía eléctrica.	8.5. La señalización deberá cumplir con las siguientes especificaciones: a) El tamaño deberá permitir la visualización clara de los símbolos y texto siendo el tamaño mínimo 297 mm * 201 mm. b) La señal deberá tener el fondo en color verde y el símbolo o texto en color blanco. c) La señal deberá ser foto luminiscente y de material durable como plástico o metal.	9.1. Los pisos y todas las superficies para caminar en el acceso a la salida, salida y la desembocadura de la salida, deberán tener lámparas de emergencia con una iluminación mínima de 10 lux, medidos en el suelo. 9.2. a) Todas las áreas de los medios de egreso deberán tener iluminación de emergencia por un periodo de 60 minutos, en el caso de falla en la iluminación normal. c) El sistema de iluminación de emergencia deberá estar continuamente en operación y deberá ser capaz de funcionar de forma repetida y automática, sin intervención manual.	Señales direccionales	7.10.2 En cada ubicación donde la dirección del recorrido para alcanzar la salida más cercana no sea evidente, se deberá colocar una señalización que cumpla con 7.10.3 con una señal direccional que muestre la dirección del recorrido.	
Art. 164 4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.	Art. 33 El Alumbrado de señalización es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados periodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante el tiempo que permanezca con público.	Art. 24 El sistema de iluminación de emergencia debe estar continuamente en funcionamiento o funcionar de forma repetida y automática sin intervención manual.		10.1 El acceso a las salidas deberá estar marcado por señales fácilmente visibles en todos los casos cuando la salida o el camino para alcanzarla no sea fácilmente evidente para los ocupantes.	Texto de la señalización	7.10.3 Las señalizaciones deberán tener la palabra "SALIDA" o una designación similar apropiada en letras fácilmente legibles.	
5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.		Art. 26 El alumbrado de señalización, debe indicar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, el número del piso y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público.		10.2. Las escaleras de emergencia, deberán tener una señalización en cada descanso entre los pisos. Dicha señalización deberá indicar, el piso y el sentido de la evacuación. La señalización se deberá encontrar dentro de la escalera, situada aproximadamente a 1.80 metros por encima del piso del descanso, en una posición que resulte fácilmente visible cuando la puerta se encuentra abierta o cerrada.			
				10.4. Las salidas, diferentes a las salidas exteriores principales las cuales son claramente identificadas como tales, deberán estar señalizadas con carteles u otros dispositivos ubicados en lugares fácilmente visibles desde cualquier dirección del acceso de la salida.			
				10.5. Señales direccionales deben instalarse cuando el recorrido de evacuación horizontal cambia de dirección.			
				10.7. Las señalizaciones tendrán la palabra "SALIDA" o una designación similar en letras fácilmente legibles.			
				10.9. Las ocupaciones que lo requieran exhibirán en lugares visibles mapas de evacuación que reflejen de forma clara la distribución real de la edificación, de las salidas y su acceso desde el punto donde se encuentra el observador.			
				10.10 Las señales deberán ser legibles bajo cualquier condición de iluminación, por lo que podrán ser autoluminosos, fotoluminiscentes o contar con iluminación externa.			

Elaboración: David Jinez