

GUIA GRAFICA DEL TITULO K DE LA NSR 10 (Reglamento Colombiano de construcciones
sismo resistentes).

CRISTHIAN JOAN DUQUE BOTINA
JUAN PABLO MÉNDEZ GIL



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS
BOGOTÁ D.C., 2018

GUIA GRAFICA DEL TITULO K DE LA NSR 10

Cristhian Joan Duque Botina

Juan Pablo Méndez Gil

Trabajo presentado para optar al título de tecnólogo en construcciones arquitectónicas



Universidad La Gran Colombia.

Facultad De Arquitectura

Tecnología En Construcciones Arquitectónicas

Bogotá D.C., 2018

INDICE GENERAL

RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
METODOLOGÍA	10
MARCO TEÓRICO.....	12
1. ANTECEDENTES	12
1.1. Casos de Incumplimiento del Título K de la NSR10	12
2. CONCEPTOS GENERALES	17
2.1. Diseño Constructivo De Una Edificación.....	17
2.2. Coordinación De Diseños Técnicos En Proyectos De Construcción	17
2.3. Lista de Aspectos a Revisar En Un Proyecto Arquitectónico	21
3. LISTAS DE CHEQUEO.....	23
4. NORMATIVA: TÍTULO K DE LA NSR-10	27
4.1. Validación de lineamientos del título K.....	31
5. EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS ACADÉMICOS DE ARQUITECTURA.....	34
5.1. Vivienda Universitaria	34
5.2. Arena Innovo Centro de Eventos Bogotá.....	39
6. ENCUESTAS REALIZADAS A ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA	47
CONCLUSIONES	48
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS	53
ANEXO 1: Lista de Chequeo. Macro-Validación.	53
ANEXO 2: Evaluación de Proyecto “Vivienda Universitaria”.....	53
ANEXO 3: Evaluación de Proyecto “Arena innovo”	57
ANEXO 4: Encuestas sobre conocimiento del título K y percepción de guía gráfica.....	60
ANEXO 5: Guía Gráfica.....	66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Figura 1.</i> Metodología del Proyecto	11
<i>Figura 2.</i> Lista de Chequeo, primera parte.	24
<i>Figura 3.</i> Lista de Chequeo, segunda parte.	25
<i>Figura 4.</i> Lista de Chequeo, tercera parte.....	26
<i>Figura 5.</i> Lista de Chequeo, cuarta parte.....	27
<i>Figura 6.</i> Estructura lista de chequeo, Macro validación Excel.	32
<i>Figura 7.</i> Ejemplo opciones de respuesta múltiple en lista de chequeo, Macro validación Excel..	32
<i>Figura 8.</i> Notas de lista de chequeo, Macro validación Excel.....	33
<i>Figura 9.</i> Guías para respuestas, Macro validación Excel.....	33
<i>Figura 10.</i> Control de lineamientos cumplidos e incumplidos, Macro validación Excel.....	34
<i>Figura 11.</i> Error si un valor no es ingresado de la manera correcta, Macro validación Excel.	34
<i>Figura 12.</i> Sección A-A, Vivienda Universitaria.	35
<i>Figura 13.</i> Plano General Primer Piso, Vivienda Universitaria.....	36
<i>Figura 14.</i> Plano Planta 2, Ascensores, Vivienda Universitaria.....	37
<i>Figura 15.</i> Plano Planta 3, Señalización de escaleras y puertas, Vivienda Universitaria.	38
<i>Figura 16.</i> Plano Planta 15, No señalización de medios de evacuación, Vivienda Universitaria..	39
<i>Figura 17.</i> Corte Longitudinal, Arena Innovo.	39
<i>Figura 18.</i> Plano Planta 1, Sin claridad en las salidas, Arena Innovo.	40
<i>Figura 19.</i> Plano Planta 5, No señalización de medios de evacuación, Arena Innovo.....	41
<i>Figura 20</i> Escaleras y Rampas, Arena Innovo.	42
<i>Figura 21.</i> Esquema general de plano arquitectónico detallado.	43
<i>Figura 22.</i> Plano con medidas de cada espacio.	44
<i>Figura 23.</i> Representación de rampas en un plano arquitectónico.	45
<i>Figura 24.</i> Representación de rampas en corte transversal en un plano arquitectónico.	45
<i>Figura 25.</i> Indicación de dimensión de puertas y ventanas.....	46
<i>Figura 26.</i> Indicación de dimensiones de escaleras.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Causas de atraso de un proyecto</i>	18
Tabla 2. <i>Proceso de construcción de una edificación</i>	20

RESUMEN

En este trabajo se analiza la importancia del cumplimiento del título K de la NSR-10 (el cual hace referencia a los requisitos complementarios) y las razones por las cuales no se da este cumplimiento, para ello, se analizan los métodos implementados por las curadurías, las cuales dan el aval para las licencias de construcción, encontrando que no se entra en detalle en cada uno de los lineamientos del título. Además, se evalúan las consecuencias que conlleva no cumplir la norma, dentro de las que se encuentran repercusiones legales, económicas y de riesgo para la vida de los ocupantes. Se encuentra que el problema debe ser abordado desde la academia, ya que en el caso de los proyectos de grado analizados de estudiantes a ostentar al título de arquitectos no se cumplían con la mayoría de lineamientos, además se encuentra que los planos no están lo suficientemente detallados para realizar eficientemente la evaluación. Como resultado final, se crean dos herramientas académicas: una lista de chequeo en Excel que permita identificar las falencias de los proyectos con respecto al título K, y una guía gráfica en el que se muestra su correcta implementación.

Palabras Clave: Sismoresistencia, lineamientos, norma, NSR-10, cumplimiento, seguridad, proyectos arquitectónicos, guía gráfica, macro.

ABSTRACT

In this work the importance of following-up of title K of the NSR-10 is analyzed (which do reference to complementary requirements) as well as the reasons why these norms aren't followed, for this, the methods used by curatorship are examined, doubt to these give the permissions to building licenses, in such methods are not detailed each of the guidelines of the title. In addition, the consequences of not following-up the rule are evaluated, among which we find legal, economic and risk repercussions for the lives of the occupants. By the other side, It is found that the problem must be approached from the academy, because in the case of the degree projects of students to become architects analyzed, most of the guidelines were not followed-up, furthermore, it is found that the plans are not sufficiently detailed to efficiently perform the evaluation. As a final result, two academic tools are made: a checklist in Excel that allows to identify the failures of the projects with respect to the title K, and a graphic guide in which its correct implementation is shown.

Keywords: Earthquake resistance, guidelines, norm, NSR-10, follow-up, security, architectural projects, graphic guide, macro.

INTRODUCCIÓN

Es de vital importancia que toda construcción se desarrolle en base a una normativa que garantice su ejecución satisfactoria en cada una de sus etapas, evitando así la presencia de problemas adversos que pueden poner en riesgo la vida de personas que se encuentren en el área, además de grandes problemas económicos.

En Colombia, las licencias de construcción son otorgadas por las curadurías, allí es necesario presentar documentos que soporten las características del proyecto y que éste cumple con las normas colombianas de construcción, certificación que se demuestra por medio de un memorial que firma aquel profesional encargado de evaluar que efectivamente el proyecto cumple con los requisitos.

Sin embargo, ¿Son claras las normas y lineamientos que deben cumplir un proyecto arquitectónico? ¿Cómo se puede empezar a realizar un proyecto que cumpla con la NSR-10 (Reglamento Colombiano de construcciones sismo resistentes) desde la etapa del diseño?, la respuesta a ésta última pregunta en especial, ayudaría a optimizar el tiempo que puede implicar el diseño de un proyecto arquitectónico, teniendo en cuenta las correcciones a las que es sometido cuando se radica en la curaduría.

El analizar si los proyectos arquitectónicos cumplen o no con los lineamientos de irregularidades estructurales¹ que da la NSR-10 es un tema que debe ser evaluado desde la academia, es por eso que el objetivo de este proyecto es realizar una guía académica que permita acceder a información que sea de fácil entendimiento de la normativa basada en el título K de la NSR 10 (Requisitos complementarios), cuyo objetivo es el de definir parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas tendientes a la seguridad y preservación de la vida de los ocupantes. Implementar esta guía como una herramienta permitirá que la información que establece la normativa no sea compleja de consultar, sino involucre una estrategia para que esta sea más fácil de revisar frente a un diseño arquitectónico.

¹ Se entiende por irregularidad estructural las discontinuidades físicas considerables en la configuración o sistema de una estructura. (SlidePlayer, 2014)

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la implementación de una herramienta académica que facilite la comprensión y cumplimiento de los requerimientos mínimos establecidos en la NSR-10 en el título K “Requisitos complementarios” para los proyectos de arquitectura que involucren aspectos de diseño arquitectónico.

Objetivos Específicos

- Determinar las especificaciones que deben cumplir los proyectos arquitectónicos a partir de los capítulos de la norma que hagan referencia al diseño arquitectónico en el enfoque tecnológico.
- Identificar las especificaciones que no se cumplen en los proyectos de arquitectura.
- Sintetizar gráficamente la información de cada uno de los lineamientos que involucran aspectos de diseño arquitectónico.

METODOLOGÍA

La investigación de los requisitos mínimos que debe cumplir un proyecto arquitectónico se realizará basados en el título K de la NSR, que nos da aspectos como: Grupo de uso de la edificación, ubicación en cuanto a comportamiento sísmico, el diseño arquitectónico, tipos de estructuras, dimensiones de los elementos estructurales y no estructurales y aspectos que tienen que ver con la protección a incendios, restringido a aquellas normativas que puedan ser analizadas desde la tecnología en construcciones, es decir, no se involucrarán aspectos como cálculos de resistencias, entre otros aspectos que hagan parte de las competencias de un ingeniero civil u otro profesional afín. Adicionalmente, los resultados de esta investigación son generados para ser aplicados como uso académico.

Para lograr el objetivo principal del trabajo, es necesario, en primera instancia, hacer una revisión del título K de la NSR-10 para así poder identificar y seleccionar aquellos capítulos que hacen referencia al diseño arquitectónico desde un enfoque tecnológico en construcción. Una vez identificados éstos se realizará una lista de chequeo para poder realizar fácilmente la revisión de la norma en los proyectos, después de esto se procede a realizar una descripción textual y gráfica de cada una de las especificaciones, mencionando cómo o qué se debe hacer para cumplir adecuadamente con ellas, así como también se mostrará las acciones incorrectas que se pueden llevar a cabo al momento de querer cumplir con dicha especificación. Esto último, permite crear la guía que ayudará a los lectores con un fácil entendimiento de la norma y evitar malinterpretaciones de los lineamientos dados por esta.

A continuación, se presenta un esquema de lo mencionado anteriormente:

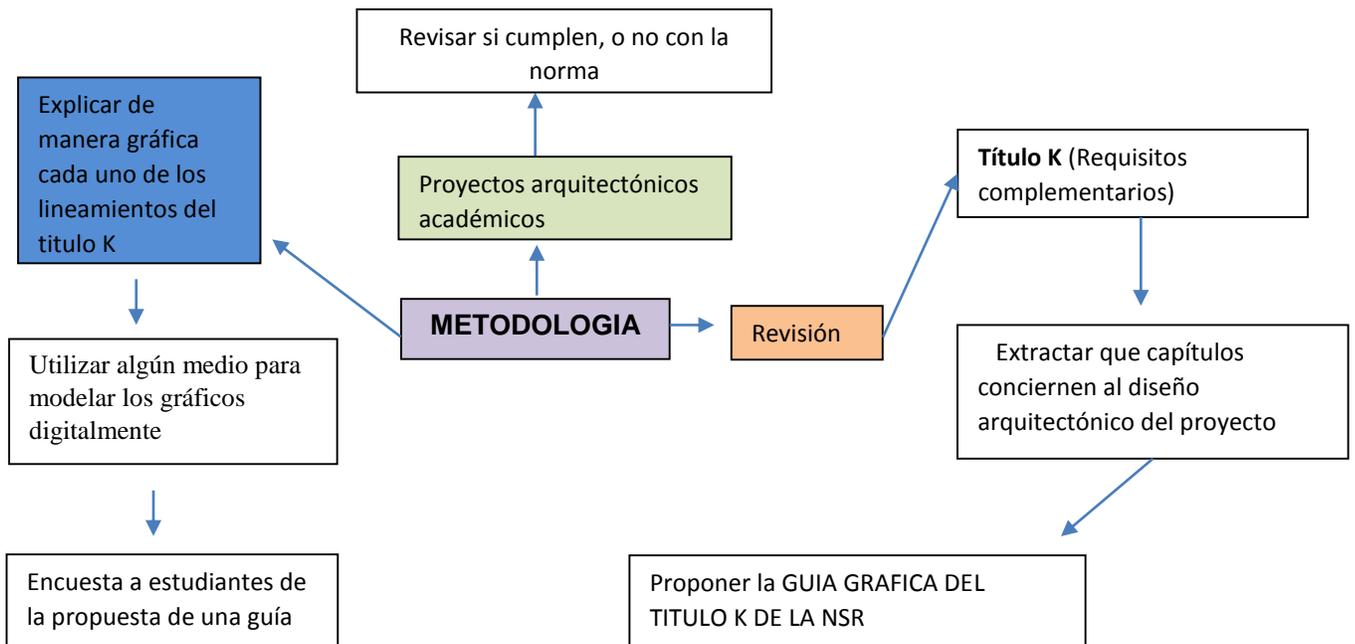


Figura 1. Metodología del Proyecto. Fuente: propia.

MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

El cumplimiento de las normas de construcción, es de vital importancia para cualquier construcción que se quiera realizar en Colombia, pues el fin de éstas es que la respuesta estructural de una edificación ante un sismo sea favorable. El último sismo fuerte en Colombia se dio en el año 2015 el cual tuvo su epicentro a 7,4 km al Noroeste de Los Santos, sin embargo, desde esa fecha en ciertas regiones del país se han presentado temblores de baja magnitud que han revelado cuán preparados estamos para un evento natural de gran magnitud. De acuerdo con El Tiempo (1995), estos temblores han dejado expuestas las fallencias que existen principalmente en colegios sobre salidas de emergencia, en los cuales gran parte son estructuras que tienen mucho tiempo de construidas y no se rigieron con las normas actuales.

1.1. Casos de Incumplimiento del Título K de la NSR10

En los últimos años, algunos de los casos que han llegado a los estrados judiciales debido a que requieren reparación de deficiencias constructivas por no cumplir la normativa son:

- 1.1.1. Caso 1: Innover La Granja.** Esta es una demanda a la constructora INNOVER CYD S.A.S y como lo menciona la (Subdirección de investigaciones y Control de vivienda de la subsecretaría de inspección, Vigilancia y control de vivienda de la secretaría distrital del hábitat, 2017, pg. 1) asumió el seguimiento el cual dio lugar a verificar las condiciones del proyecto de vivienda Edificio **INNOVER LA GRANJA** ubicado en la Calle 77 A N- 85-74 de Bogotá, por las presuntas irregularidades que este presenta:
- a. La escalera que sirve de medio de evacuación del edificio **INNOVER LA GRANJA** carece de pasamanos en uno de sus costados.** Lo que incumple la Norma técnica Colombia NTC 4145 Pasamanos: las escaleras deben tener pasamanos a ambos lados que cumplan la NTC 4201, continuo en todo su recorrido y con prolongaciones horizontales mayores a 30 cm al comienzo y final de ellas.
 - b. No se garantiza el acceso a las áreas comunes del edificio a personas con movilidad reducida.** Lo que incumple el SISTEMA DE EVACUACION PARA DISCAPACITADOS estipulado en el título K de la nsr10 K.3.2.7.2 – Cuando el proyecto se refiera a conjuntos de edificios e instalaciones este proyectará y

construirá en condición de que permita la accesibilidad de las personas discapacitadas a los diferentes inmuebles en concordancia con las NTC 4143 Accesibilidad a las personas al medio físico Rampas fijas, 4145 Accesibilidad a las personas al medio físico Edificios, Escaleras ,4140 Accesibilidad a las personas al medio físico Edificios, Rampas Fijas., en la NTC 4349 Accesibilidad de las personas al medio físico, NTC 4145, NTC 4140

- c. El edificio carece de sistema de detección de incendios.*
- d. El edificio carece de señalización e iluminación de medio de evacuación. Lo que incumple el Capítulo K.3.2.4 SEÑALIZACION E ILUMINACION del título K*
- e. El edificio carece de extintores de fuego portátiles.*

1.1.2. Caso 2: Bosques del Rosario. Como lo menciona Ruiz (2016, pg. 108) En el informe técnico No. 12-837 del 27 de agosto de 2012, luego de la visita realizada en el proyecto de vivienda **BOSQUES DEL ROSARIO**, el equipo técnico de la subdirección estableció lo siguiente:

- a. La torre que conforma el conjunto BOSQUE DEL ROSARIO como lo menciona Ruiz (Ruiz,2016, pg. 109) no cuenta con señalización de corredores y salidas de evacuación, hecho que constituye una deficiencia constructiva catalogada como una afectación grave. Lo que incumple los capítulos:

 - K.3.2.4 - SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN Los medios de evacuación deben cumplir con los requisitos siguientes en cuanto a señalización e iluminación se refiere: K.3.2.4.1 - Toda salida o vía de escape debe ser claramente visible y estar completamente señalizada, de tal manera que todos los ocupantes mentalmente capaces de la edificación puedan encontrar sin problema la dirección de salida y en tal forma que la vía conduzca de manera inequívoca a sitio seguro; K.3.2.4.2 - Cualquier salida o pasadizo que no sea parte de una vía de escape, pero que por su carácter pueda tomarse como tal, debe estar dispuesta y señalizada de tal manera que se minimicen los riesgos de confusión y el peligro resultante para las personas que busquen escapar del fuego o de otra emergencia, así como para evitar que se llegue a espacios ciegos”*

- K.3.10 - SEÑALIZACIÓN DE SALIDAS: K.3.10.1- Toda señal requerida en la ubicación de medios de evacuación debe dimensionarse y diseñarse con colores blanco y rojo, en tal forma que sea claramente visible. La localización de estas señales debe ser tal que ningún punto en los accesos de salidas se encuentre a más de 30 m de la señal más cercana; K.3.10.2 - Toda señal debe tener la palabra “SALIDA” escrita en caracteres legibles, no menores de 150 mm de alto y trazo no menor de 20 mm de ancho, iluminados por una fuente de energía confiable; K.3.10.3 - La señal debe tener, además, una flecha que indique la dirección apropiada, cuando no sea evidente cuál ha de seguirse para llegar a la salida más próxima
- K.3.10.4 – RESTRICCIONES Las puertas, corredores o escaleras que no siendo salida ni formen parte de un acceso de salida estén localizadas en forma tal que se presten a equivocaciones deben señalizarse con un aviso que diga “NO PASE”, dispuesto de modo que no se confunda con los avisos de salida.

1.1.3. Caso 3: Multifamiliar Natalia. Esta es una demanda al constructor del inmueble CARLOS MAURICIO ARIZA y como lo menciona la Subdirección de investigaciones y Control de vivienda de la subsecretaría de inspección, Vigilancia y control de vivienda de la secretaria distrital del hábitat (2017, pg. 1) asumió el seguimiento el cual dio lugar a verificar las condiciones del proyecto de vivienda MULTIFAMILIAR NATALIA, ubicado en la calle 77 No. 86-63 por las presuntas deficiencias que presentan en las áreas comunes del edificio:

- a. Carencia de implementación de pasamanos en punto fijo.
- b. Carencia en la implementación en la señalización.

1.1.4. Caso 4: Edificio Emilia Romagna. Esta es una demanda a la constructora SOCIEDAD CIVILIES INTEGRALES S.A.S y como lo menciona la Subdirección de investigaciones y Control de vivienda de la subsecretaría de inspección, Vigilancia y control de vivienda de la secretaria distrital del hábitat (2017, pg. 1) asumió el conocimiento de OFICIO por las presuntas irregularidades presentadas en las áreas

comunes del proyecto de vivienda **EDIFICIO EMILIA ROMAGNA** ubicado en la carrera 8 B No. 160-39 de Bogotá, las cuales son:

- a.* Espacios arquitectónicos construidos que no se ajustan a lo proyectado en planos aprobados por la curaduría urbana:
 - Cambios de niveles en el primer piso, originado una escalera que impide el acceso de personas con movilidad reducida.
 - No se observó baño para discapacitados.
 - Las dimensiones del baño para personas con movilidad reducida no se ajustan a lo proyectado en los planos.
- b.* El edificio no cuenta con red contra incendios.

1.1.5. Caso 5: Edificio Pacaembu P.H. Esta es una demanda a la constructora INVERSIONES PACAEMBU S.A.S y de acuerdo con la Subdirección de investigaciones y Control de vivienda de la subsecretaria de inspección, Vigilancia y control de vivienda de la secretaria distrital del hábitat (2017, pg. 1) asumió el conocimiento de la queja presentada por la señora SARAI SIERRA CASTRO en calidad de administradora del conjunto residencial **EDIFICIO PACAEMBU P.H** ubicado en la carrera 63 No. 100-87 de Bogotá, por las presuntas irregularidades presentadas en las zonas comunes del mencionado inmueble:

- a.* *No se cuenta con el debido diseño de ingreso al edificio*
-Este hecho hace referencia al diseño de la rampa de acceso a minusválidos
- b.* *Carencia de pasamanos en uno de los costados de las escaleras del edificio PACAEMBU.* Incumpléndose así la norma técnica colombiana NTC 4145, precisa: "3.3 PASAMANOS. Las escaleras deben tener pasamanos a ambos lados que cumplan con la NTC 4201, continuo en todo su recorrido y con prolongaciones horizontales mayores a 30 cm al comienzo y al final de aquellas.
- c.* *Carencia de sistema de detección de incendios en el edificio PACAEMBU.*
- d.* *Carencia de señalización de ruta de evacuación.*

1.1.6. Caso 6: Parques de San Cristóbal II. Esta es una demanda a la constructora LAS GALIAS S.A. y como lo menciona la (Subdirección de investigaciones y Control de

vivienda de la subsecretaria de inspección, Vigilancia y control de vivienda de la secretaria distrital del hábitat, 2017, pg. 1) asumió el conocimiento de la queja presentada por la señora OLGA LUCIA SANCHEZ BONILLA en calidad de propietaria del inmueble ubicado en la Carrera 12 Este 11-25 Sur Apartamento 102 Torre 1 del proyecto de vivienda **PARQUES DE SAN CRISTOBAL II**, en donde se encuentran varias afectaciones sobre las áreas comunes del citado inmueble, las cuales son :

- a. Las torres y demás áreas comunes que conforman el conjunto carecen de detectores de incendio.*
- b. Las escaleras que sirven de medio de evacuación tanto en las diferentes torres que conforman el conjunto, carecen de pasamanos en uno de sus costados.*
- c. El conjunto carece de señalización de corredores y salidas de evacuación.*
- d. No se garantiza el acceso a personas con movilidad reducida al conjunto, tampoco a las diferentes torres que lo conforman.*
- e. Las rampas implementadas para las personas con movilidad reducida crecen de pasamanos.*

Como se observa en los casos anteriores, llegaron a los estrados judiciales proyectos que no cumplen con lo que se estipula en el título K y J de la NSR10, infringiendo con la norma y presentando irregularidades que pueden poner en riesgo la vida de los ocupantes del proyecto. Si la sociedad constructora no cumple con la normativa del título K (requisitos complementarios) se sancionaría dicho proyecto, haciendo que esta asuma la responsabilidad de corregir las irregularidades que se hayan presentado; también se puede presentar una demanda a la subdirección secretaria de hábitat para que revise y presente una sanción de tipo administrativo, con el fin de imponer al infractor una multa: la obligación de pagar una suma de dinero.

Una de las posibles maneras de mejorar la correcta aplicación de la norma es por medio de una guía que contenga los principales requisitos que los proyectos arquitectónicos deben cumplir para su buen desarrollo. De acuerdo con Oliva (2009) citado por Cardona y Restrepo (s.f.): “Una herramienta metodológica está compuesta por una serie de ítems, factores, propiedades, aspectos, componentes, criterios, dimensiones o comportamientos, necesarios de tomarse en cuenta, para realizar una tarea, controlar y evaluar detalladamente el desarrollo de un

proyecto, evento, producto o actividad. Dichos componentes se organizan de manera coherente para permitir que se evalúe de manera efectiva, la presencia o ausencia de los elementos individuales enumerados o por porcentaje de cumplimiento u ocurrencia.”

2. CONCEPTOS GENERALES

2.1. Diseño Constructivo De Una Edificación.

En el proceso de diseñar una edificación existen tres pasos a seguir según Olavo Escorcía (2008, p.135-136): Viabilidad del proyecto, Coordinación técnica del proyecto y determinación (factibilidad) del proyecto. Este último, da pie para generar el anteproyecto y proyecto arquitectónico, fases en las cuales es posible comenzar con los trámites de licencias ante las entidades correspondientes, pues es en este paso en donde se deben evaluar y corroborar los lineamientos que nos da la NSR-10.

Es importante que en el diseño acordado para el proyecto se provea un nivel de seguridad apropiado para sus ocupantes de acuerdo a la norma. “Los sistemas de protección que se consideren deberán ser factibles de construir y susceptibles de un mantenimiento efectivo. Un mal diseño generará restricciones en las demás etapas del proyecto que podrán dificultar o imposibilitar el cumplimiento del objetivo de protección establecido”. (García Concheso and Boroschek, 2003).

2.2. Coordinación De Diseños Técnicos En Proyectos De Construcción

Se denomina coordinación de diseños técnicos de un proyecto de construcción como el “ordenamiento metódico de los procedimientos de diseño de los componentes que lo conforman, obteniendo como producto final la información necesaria que permita la ejecución en obra, entrega, funcionamiento y vida útil del mismo.” (Vela, 2016, pg.5). Como lo explica Vela en su trabajo, las edificaciones tienen la integración de muchos componentes los cuales son necesarios interrelacionarlos uno con otros, con la necesidad de coordinarlos para un fin, que es construirlo. Con base a la información que tengamos sobre los diseños técnicos podemos planear los procedimientos de las actividades a ejecutar, los cuales ayudarán a evitar los problemas en obra como los reprocesos y sobrecostos que se pueden generar si no se obtiene la información necesaria para hacerlo. El desarrollo de proyectos de construcción que no han sido coordinados desemboca en procedimientos irregulares, atrasos, baja calidad, etc. Esto debido a causas como:

- La revisión de información del proyecto, control de planos, que hacen las curadurías urbanas y oficinas de planeación los cuales se limitan a verificar el estudio de suelos, planos y estructurales y memorias de cálculo.
- Es limitado el control por las autoridades sobre la correcta aplicación de las licencias de construcción, donde no se verifican por ejemplo el cumplimiento de a las áreas privadas, distribución de espacios y dimensiones del mismo como lo dice la NSR10 dando lugar a la decisión arbitraria por parte del constructor.
- Es deficiente la comunicación de profesionales que trabajan bajo la normativa de construcción arquitectos y *proyectistas técnicos trabajan por su cuenta* (Puyana, 1982).
- La revisión de planos y el rediseño del proyecto demanda muchas horas de trabajo generando desgaste y poca eficiencia en los procesos incidiendo en el costo de los honorarios por la ejecución de la actividad.

Tabla 1. Causas de atraso de un proyecto

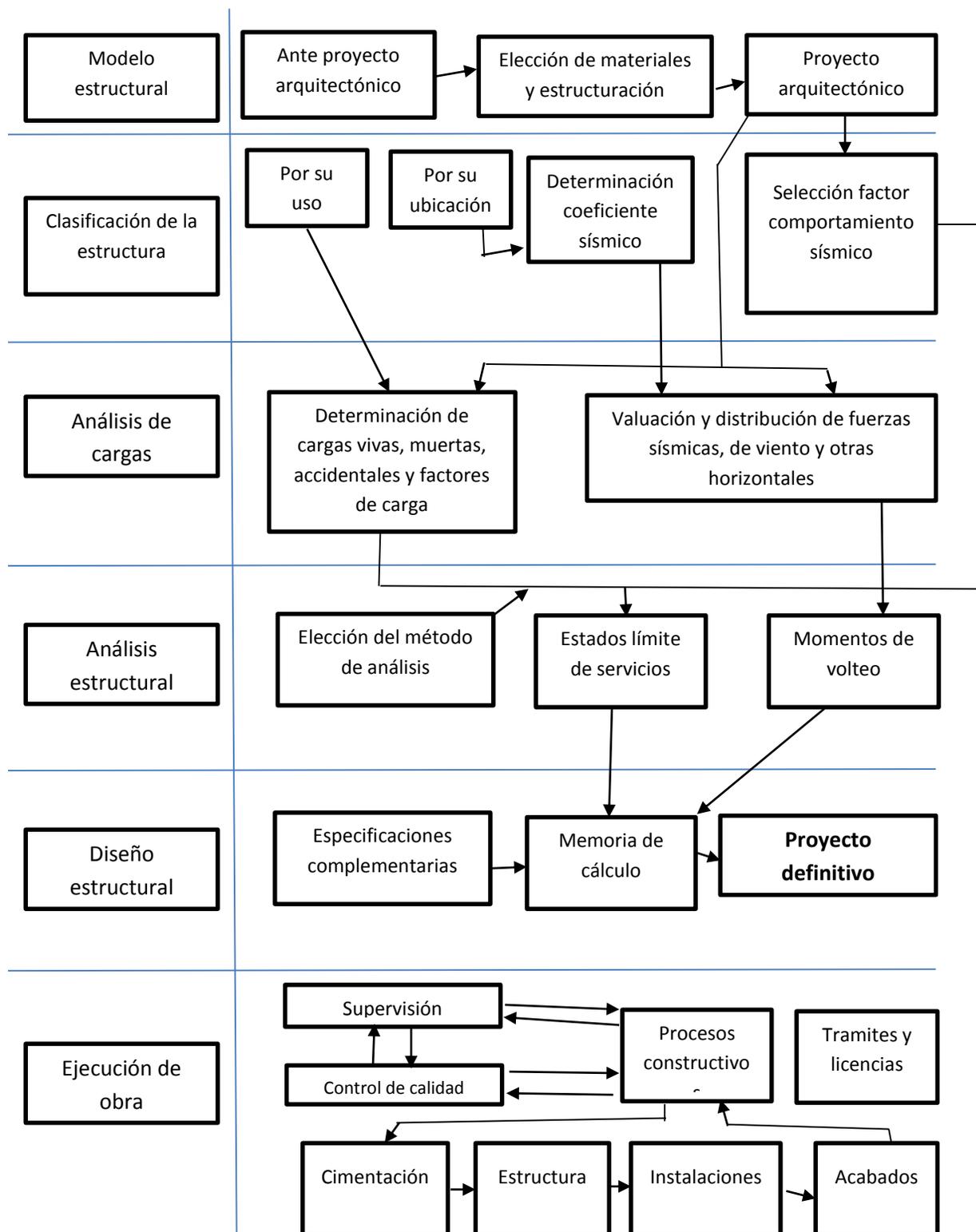
Problema	Descriptor	Indicador
Falta de coordinación de diseños técnicos de proyectos de construcción para vivienda de mediana complejidad en Bogotá.	<p>-Limitada verificación y control por parte de las curadurías y oficinas de planeación.</p> <p>-Poca relación entre las ramas de ingeniería y arquitectura.</p> <p>-Deficiente comunicación entre los profesionales de las diferentes disciplinas.</p> <p>-Irregularidades en la contratación de diseños y estudios técnicos.</p> <p>-Dependencia de los diseños y estudios técnicos del</p>	<p>-Cambios en planos de diseño aprobados por curaduría frente a los ejecutados en obra.</p> <p>-Formación incompleta de los profesionales de las diferentes disciplinas relacionadas al desarrollo de proyectos de construcción</p> <p>-Conflictos de interpretación y falta de coordinación de los diseños y estudios técnicos.</p> <p>-Incumplimiento, retrasos y sobrecostos en la entrega de diseños y estudios técnicos.</p>

comportamiento del mercado inmobiliario.	-Discontinuidad y cambios en los diseños.
-Técnicas poco eficientes de cruce y verificación de correspondencia de la información	-Generación de conflictos y retrasos en la programación y tomas de decisiones. -Reelaboración repetida de planos y diseños.

Nota. Tomado de Metodología para la coordinación de diseños técnicos en proyectos de construcción para vivienda de mediana complejidad en Bogotá apoyado en medios digitales. (Vela, 2016, p.10)

Como lo explica en la Tabla 1 el problema fundamental es la falta de coordinación de diseños técnicos en un proyecto debido a diferentes variables en cuanto a este problema, como lo es la limitada verificación y control que existe por parte de curadurías como se había mencionado antes, que solo se restringe a verificar algunos planos, lo que a largo plazo cuando se ejecute la obra, se tendrá que realizar cambios en los planos de diseño, otra variable por ejemplo es las técnicas poco eficientes de verificación de correspondencia de la información que se tiene del proyecto lo que va a provocar retrasos en la programación, sobrecostos, etc.

Por otro lado, la secuencia que debería llevarse en la construcción de un edificio desde el proyecto arquitectónico se presenta de manera esquemática en la Tabla2, la cual nos permite identificar en qué momento del proceso constructivo está dado el diseño arquitectónico, el cual se conforma por el anteproyecto y el proyecto arquitectónico, y asimismo, conocer en qué ocasión es mejor verificar el cumplimiento de la NSR-10.

Tabla 2. *Proceso de construcción de una edificación*

Nota: Tomado de Díaz I.L.A. (1999). Curso de edificaciones pag.103

2.3.Lista de Aspectos a Revisar En Un Proyecto Arquitectónico

Es importante la verificación y control por parte de las curadurías en revisar a detalle todos los planos obtenidos de un proyecto ya que con esto podemos evitar los problemas de coordinación de diseños técnicos como los son los retrasos, sobrecostos que se pueden generar si no existe una correcta revisión de la información del proyecto.

Sanchez (s.f.) enuncia los siguientes documentos importantes para un proyecto arquitectónico:

-Planos arquitectónicos

Los planos generales deben tener la localización, ejes y desagües, plantas de todos los pisos, planta de cubierta, cortes longitudinales y transversales, y fachadas. Deben revisarse que estén debidamente dimensionados.

Los planos de detalles comprenden los detalles de baños, de carpintería metálica y de madera, de cocinas, de pisos, de escaleras, algunos detalles especiales, exteriores, de cielos falsos, y de inmobiliario. Igualmente deben estar correctamente dimensionados y a escala.

-Planos estructurales

Deben constar en los planos estructurales, las plantas de cimentación, entrepisos y cubiertas, detalles de muros de contención y de cimentaciones; Despieces de cada uno de los elementos que figuren en las respectivas plantas, con los cortes necesarios que muestren las armaduras en su verdadera magnitud y localización; Planos de columnas en la cuales se muestren claramente su desarrollo, sus diversas secciones, armaduras longitudinales y transversales, ménsulas, etc.; planos de elementos especiales, tales como escaleras, tanques, etc.; planos de estructuras metálicas especiales; planos con las cartillas de despiece, figuración y ubicación.

En los planos estructurales deben detallarse las cargas muertas y vivas de utilización.

Deben contener las especificaciones y características de materiales utilizados. De la misma manera especificar el tiempo que debe transcurrir entre la fundida y la

desencontrada de las losas (forjados), como también la secuencia de este proceso. Verificar las juntas frías, las contra flechas de los elementos, etc.

-Planos eléctricos y de comunicaciones

Estos planos deben contener como mínimo, la acometida de alta y baja tensión; la distribución en planta de los diversos circuitos de alumbrado, calefacción, fuerza, etc.; planos de ubicación de luminarias, apliques y tomas; los diagramas unifacares; planos de subestación; planos telefónicos, de citofonía y demás elementos de comunicaciones; cuadros de cargas de los diferentes tableros de distribución, y especificaciones en donde se indiquen diámetros de tuberías y calibres de los cables.

Planos hidráulicos y sanitarios:

Comprenden principalmente dos elementos, el suministro de agua potable y el proyecto de saneamiento básico. En el primero se deben contemplar la distribución vertical y en planta; el diagrama de conexiones, tanques, equipos de presión, etc.; planos de tanques bajos y altos; redes contra incendios.

En el segundo los planes de desagües de aguas residuales y los desagües de aguas lluvias; desagües de los baños, cocinas, patios, etc.; planos de detalles de las cajas de inspección y empalme a las redes de alcantarillados; plano de las pendientes de la cubierta y sus bajantes de aguas lluvias.

-Planos redes de gas

Comprende toda la instalación de redes internas y redes externas de gas; ubicación de los medidores, chequeos; Debe tener una importante vigilancia de la distribución de las redes para que no presenten futuras fugas, y en ellas debe estar determinado el tipo de empalme a la red principal.

-Planos mecánicos

Bajo esta designación, se deben agrupar los proyectos de ventilación y calefacción; ascensores, montacargas, escaleras eléctricas, bandas transportadoras, etc.

-Otros documentos:

*Estudios de suelos

*Planos de excavaciones y taludes

*Memorias de cálculos estructurales

*Actas de vecindad

*Actas de inventario de espacio público. (p. 210-211)

3. LISTAS DE CHEQUEO

En Colombia, las licencias de construcción son otorgadas por las curadurías, allí tienen unas listas de chequeo específicas para revisión de los proyectos.

Entre las cuales encontramos:

Bogotá D.C., _____ de 20__

Señores

CURADURÍA URBANA 2

ATN.: Arq. GERMÁN MORENO GALINDO

Ciudad.

REF.: RADICACION No. : __ - 2 - ____

DIRECCION PREDIO: _____

CERTIFICACIÓN TITULOS J Y K NSR-10

Yo, _____, identificado con cédula de ciudadanía No.: _____ y matrícula profesional No.: _____, obrando en calidad de Constructor Responsable del proyecto de la referencia, certifico que el proyecto cumple con lo establecido en los Títulos J y K del Decreto 926 de 2010 y 92 de 2011 (NSR-10), así:

J.1. El proyecto de acuerdo con la tabla de Grupos de Ocupación K.2.2-1, se clasifica en:

Grupo y subgrupo de ocupación: _____

Clasificación: _____

J.2.2. Se instalarán dispositivos para interrumpir los servicios de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes donde lo indica la NSR-10 y se tendrán en cuenta las normas anexas descritas desde J.2.2.1 a J.2.2.3.

J.2.3. El acceso frontal a la edificación es de _____ ml (8% del perímetro del piso de mayor área encerrada, _____ ml).

En planos de fachada se presentarán vanos de las dimensiones especificadas por la norma, sin obstáculos para el acceso directo a la edificación tanto en altura como bajo el nivel del terreno en caso de ser necesario.

J.2.4 De acuerdo con el grupo de ocupación, el proyecto requiere prevención de propagación del fuego al exterior. Si ___ NO ___

Figura 2. Lista de Chequeo, primera parte. Por Curaduría Urbana No.2,

<http://curaduria2bogota.com.co/Formatos.html>

Si la respuesta anterior es afirmativa, se prevén separaciones entre vanos o barreras cortafuego y parapetos en fachada de acuerdo con lo especificado en NSR-10

Construcciones sobre el techo con materiales incombustibles. SI ___ NO ___

Requiere Hidrantes. SI ___ NO ___ Caudal _____ L/s

Cantidad de hidrantes _____

El proyecto cumple con lo especificado en la NSR-10 para localización de hidrantes y instalación de redes contra incendios.

- J.2.5 El proyecto se acoge a lo estipulado en este artículo para la prevención de la propagación del fuego hacia el interior de la edificación y en planos arquitectónicos se muestra la localización de muros cortafuego cumpliendo con lo establecido para este concepto.

Los ductos serán construidos de acuerdo con J.2.5.1.10

La totalidad de los acabados interiores se ajusta a lo establecido en J.2.5.2

En las zonas donde se requieren cielos rasos, éstos cumplen con el artículo J.2.5.3

Si en la edificación se encuentran salas de máquinas y calderas, estas se construirán de acuerdo con J.2.5.4

- J.3.3. De acuerdo con la tabla J.3.3-1 el proyecto tiene una categoría de riesgo _____

El proyecto no requiere cuantificación de la resistencia contra el fuego debido a que se encuentra en el artículo J.3.3.3. _____.

- J.3.4. El potencial combustible de la edificación es de _____ MJ/m² (ver tabla J.3.4-1)

De acuerdo con la categoría de la edificación, los siguientes elementos tienen una resistencia requerida al fuego en horas de:

Muros Cortafuego:	_____ hrs
Muros de cerramiento de escaleras protegidas, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores protegidos	_____ hrs
Muros interiores no portantes	_____ hrs
Columnas, vigas, viguetas, losas, muros portantes de cualquier material y estructuras metálicas en celosía	_____ hrs
Escaleras interiores no encerradas con muros	_____ hrs

- J.3.5. Se revisan las dimensiones mínimas de todos los elementos de concreto, mampostería y metálicos descritos en J.3.5.2, J.3.5.3 y J.3.5.4 respectivamente.

Figura 3. Lista de Chequeo, segunda parte. Por Curaduría Urbana No.2,

<http://curaduria2bogota.com.co/Formatos.html>

J.4 De acuerdo con el grupo de ocupación del proyecto en referencia, los sistemas y equipos para detección, alarma y extinción de incendios serán los siguientes:

J.4.2. ____:

J.4.3. ____:

K.3.2 Los medios de evacuación estarán localizados y serán mantenidos de acuerdo con lo establecido en K.3.2.3

La señalización e iluminación de los medios de evacuación se harán de acuerdo con lo establecido en K.3.2.4, K.3.9 y K.3.10.

Para edificios con aire acondicionado se deberá verificar la totalidad del artículo K.3.2.6

Se cumplirán todas las normas para discapacitados establecidas en K.3.2.7 y K.3.2.8.

K.3.3 De acuerdo con el grupo de ocupación del proyecto, la carga de ocupación se encuentra en planos arquitectónicos según lo establecido en K.3.3.1, K.3.3.2 y es tomada en cuenta para todos los usos en la capacidad de las salidas, anchos mínimos de corredores, escaleras, rampas de evacuación, etc.

K.3.4 La diagonal del edificio mide: ____ m (extremos opuestos) K.3.4.1.1

La separación mínima entre salidas es de: ____ m

Se implementan rociadores. Si NO

K.3.5 Los accesos a las salidas cumplen con todo lo establecido en K.3.5 lo cual se puede verificar en planos arquitectónicos.

K.3.6 Las distancias de recorrido a las salidas son de máximo: ____ m. (Ver planos arquitectónicos).

K.3.7 Se proveerá de protección a los medios de evacuación según K.3.7

K.3.8 Las puertas cumplen con lo establecido en K.3.8.2, las escaleras interiores con el artículo K.3.8.3 (ver planos arquitectónicos), las escaleras exteriores con K.3.8.4 (ver planos arquitectónicos), escaleras mecánicas y caminos móviles con K.3.8.5, rampas con K.3.8.6 (ver planos arquitectónicos), salidas protegidas con K.3.8.7 (ver planos arquitectónicos)

Figura 4. Lista de Chequeo, tercera parte. Por Curaduría Urbana No.2,

<http://curaduria2bogota.com.co/Formatos.html>

Para el proyecto de la referencia, de forma particular y de acuerdo al grupo de ocupación establecido se tiene que:

Requisitos específicos según K.3. ____.

Número de salidas: _____

Salidas protegidas: _____ (K.3.8.3.11)

Ancho de puertas: _____

Ancho de corredores: _____

Ancho de escaleras: _____

Ancho de rampas: _____

Todo lo cual se puede verificar en los planos arquitectónicos que hacen parte del proyecto.

La totalidad de la ventanería y de los sistemas vidriados se encuentra cumpliendo con lo establecido en el capítulo K.4 de la NSR-10.

Firma: _____

Nombre: _____

Identificación: _____

Matrícula Profesional: _____

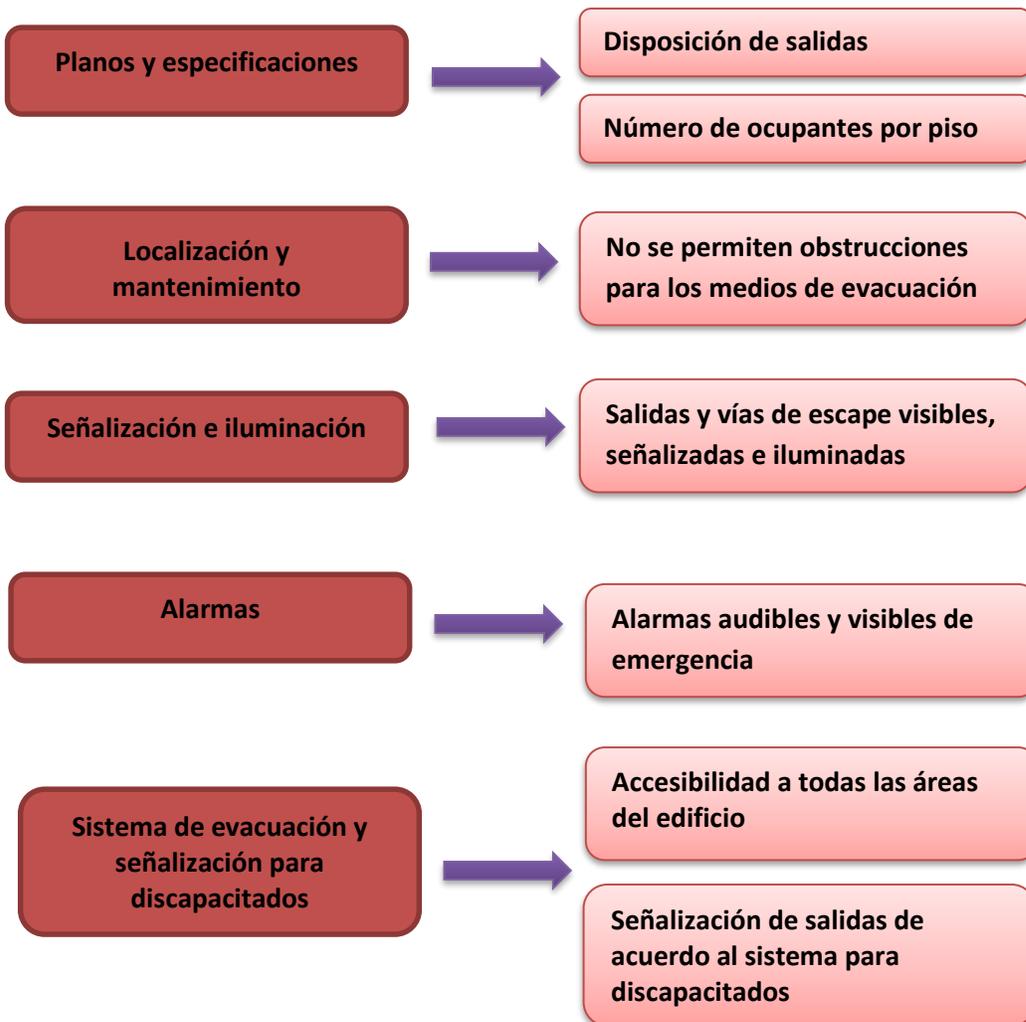
Figura 5. Lista de Chequeo, cuarta parte. Por Curaduría Urbana No.2,
<http://curaduria2bogota.com.co/Formatos.html>

Sin embargo, éstas listas de chequeo son muy básicas para un capítulo tan amplio, y no permite verificar detalladamente cada uno de los lineamientos que deben ser cumplidos para garantizar la seguridad de los ocupantes, además algunos lineamientos no son fáciles de entender dando paso a errores de validación a la hora de evaluar el cumplimiento de la norma.

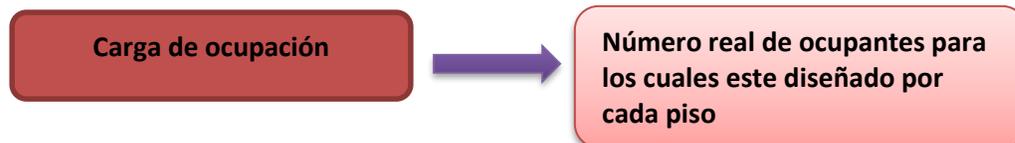
4. NORMATIVA: TÍTULO K DE LA NSR-10

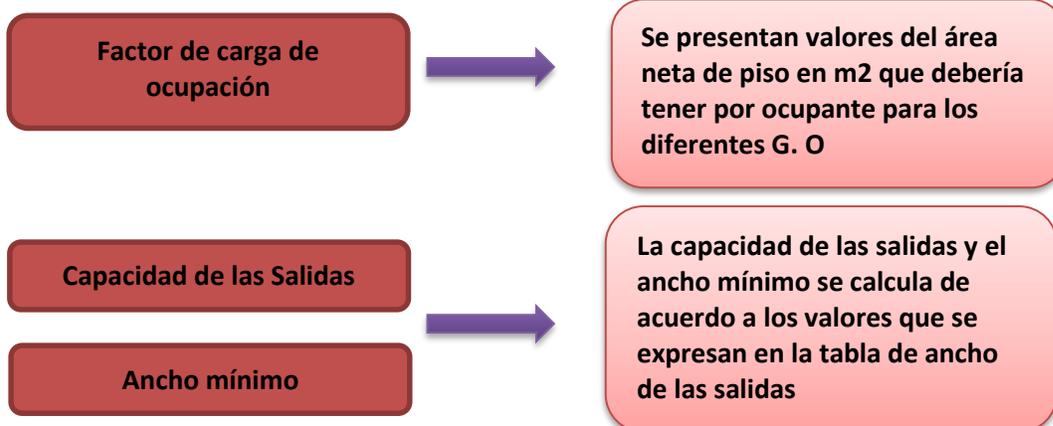
Los lineamientos a tener en cuenta dentro de la guía gráfica (aquellos relacionados con el diseño arquitectónico de un proyecto) son los siguientes:

K.3.2 REQUISITOS GENERALES



K.3.3 CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACION



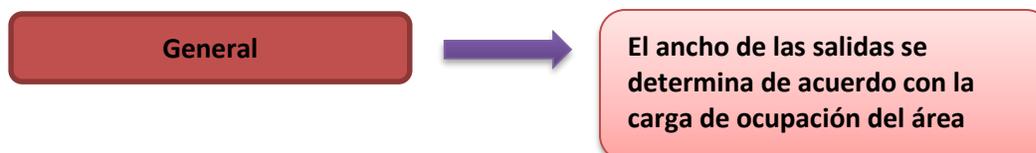


K.3.4 NUMERO DE SALIDAS

Número mínimo de salidas por carga de ocupación

Carga de ocupación	Número mínimo de salidas
0 – 100	1
101 - 500	2
501 - 1000	3
1001 o más	4

K.3.5 ACCESOS A LAS SALIDAS



K.3.7 PROTECCION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

Corredores

Si la carga de ocupación es superior a 30, el corredor debe separarse de la edificación por muros hechos con materiales no combustibles

Salidas

Se debe proteger las salidas contra el fuego y el humo

K.3.8 MEDIOS DE SALIDA

Puertas

Restricciones

Dimensiones

Secuencia de puertas

Cerraduras de puertas

Giro de puertas

Escaleras interiores

Capacidad

Pasamanos

Ancho mínimo

Altura mínima

Descansos

Huella y contrahuella

Escaleras circulares y de caracol

Rampas

Ancho mínimo



4.1. Validación de lineamientos del título K

Como herramienta adicional a la guía gráfica, se creó una macro en Excel (Ver Anexo 1) que permite la validación del cumplimiento de los lineamientos del título K. Dicha macro permite ingresar las medidas relacionadas al proyecto e indicar con que lineamiento se está cumpliendo o incumpliendo, de tal manera que sea más fácil la identificación de las falencias que se presentan y así ser una herramienta complementaria a la guía gráfica.

La lista de chequeo, como se observa en la Figura 6, consta de preguntas hechas por cada lineamiento a evaluar, dichas preguntas inician con el capítulo del título K al cual hacen

referencia, consta también de unos cuadros de respuesta, cuya opción puede ser múltiple o ser abierta (para el caso de cantidades numéricas como medidas y números de ocupantes) y a la derecha de cada lineamiento se encuentra un mensaje que indica si efectivamente se cumple o no la norma.

Lista de chequeo NSR-10 Titulo K

<p>K.2.1.1 Identificación Grupo de ocupacion</p> <p>K.2.1.2 Identificación Subgrupo de ocupacion</p> <p>K.2.2.1 La disposición de salidas se muestran en los planos arquitectonicos (Cumplimiento, detalles, localizacion, tamaño y construccion)</p> <p>K.3.3.2.2 Numero de Ocupantes</p> <p>K.3.2.3 Localizacion y Mantenimiento</p> <p>K.3.2.3.1 Las salidas estan localizadas para una fácil evacuación desde cualquier sitio y en todo momento que se encuentre ocupada la edificacion</p> <p>K.3.2.3.3 Los medios de evacuacion estan obstruidos o reducidos por algun elemento</p> <p>K.3.2.6 Cuenta la edificacion con Aire acondicionado</p> <p>K.3.2.6.1 Las escaleras estan localizadas de manera que sean accesibles al cuerpo de bomberos, en todos los pisos, mediante aberturas como ventanas o puertas.</p> <p>K.3.2.6 La edificacion cuenta con la facilidad de ingreso, egreso, y evacuacion de personas con movilidad reducida</p> <p>K.3.3.1 Carga de Ocupacion</p>	<p><input type="text" value="C_Comercial"/></p> <p><input type="text" value="C_2_Comercial_de_Bienes_y_Productos"/></p> <p><input type="text" value="SI"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text" value="SI"/></p> <p><input type="text" value="1000"/></p>	<p>Respuestas de opción múltiple (Todas aquellas que no sean numéricas)</p> <p>Cumple con la NSR-10</p> <p>Respuestas abiertas (Relacionadas con cantidades numéricas)</p> <p>Cumple con la NSR-10</p> <p>No cumple con la NSR-10</p> <p>Cumple con la NSR-10</p> <p>Cumple con la NSR-10</p> <p>Indicador de cumplimiento del lineamiento</p>
--	--	--

Lineamiento al que se hace referencia (pointing to K.2.1.1)

Pregunta relacionada con el lineamiento (pointing to K.3.2.6)

Figura 6. Estructura lista de chequeo, Macro validación Excel. Fuente: Propia

Lista de chequeo NSR-10 Titulo K

<p>K.2.1.1 Identificación Grupo de ocupacion</p> <p>K.2.1.2 Identificación Subgrupo de ocupacion</p> <p>K.2.2.1 La disposicion de salidas se muestran en los planos arquitectonicos (Cumplimiento, detalles, localizacion, tamaño y construccion)</p> <p>K.3.2.3 Localizacion y Mantenimiento</p> <p>K.3.2.3.1 Las salidas estan localizadas para una fácil evacuación desde cualquier sitio y en todo momento que se encuentre ocupada la edificacion</p> <p>K.3.2.3.3 Los medios de evacuacion estan obstruidos o reducidos por algun elemento</p> <p>K.3.2.6 Cuenta la edificacion con Aire acondicionado</p> <p>K.3.2.6.1 Las escaleras estan localizadas de manera que sean accesibles al cuerpo de bomberos, en todos los pisos, mediante aberturas como ventanas o puertas.</p> <p>K.3.2.6 La edificacion cuenta con la facilidad de ingreso, egreso, y evacuacion de personas con movilidad reducida</p>	<p><input type="text" value="A_Almacenamiento"/></p> <p><input type="text" value="A_1_Riesgo_Moderado"/></p> <p><input type="text" value="SI"/></p>	<p>Cumple con la NSR-10</p> <p>Cumple con la NSR-10</p> <p>No cumple con la NSR-10</p> <p>Cumple con la NSR-10</p> <p>Cumple con la NSR-10</p>
---	--	--

Figura 7. Ejemplo opciones de respuesta múltiple en lista de chequeo, Macro validación Excel. Fuente: Propia.

La macro en Excel también cuenta con notas para el caso de algunos lineamientos en que es necesario tener en cuenta algunos detalles, consideraciones que no son tenidas en cuenta a la

hora de evaluar si se cumple con la norma o no, pero que el usuario podrá analizar si su proyecto cumple o no con éstas.

Nota : La diferencia de nivel entre dos descansos o entre un descanso y un nivel de piso, debe ser inferior a 2.40 m en sitios de reunión y edificaciones institucionales; en todos los demás casos esta diferencia de nivel debe ser inferior a 3.50 m.

K.3.8.3.7 Distancia vertical de la escalera al techo (m) Cumple con la NSR-10

Distancia diagonal de la proyeccion al techo (m) No cumple con la NSR-10

K.3.8.3.9 Utiliza escaleras circulares como elemento de salida

Las escaleras circulares pueden emplearse como elementos de salida cuando el ancho mínimo de la huella sea de 250 mm y el radio mínimo resulte mayor que el doble del ancho de la escalera.

K.3.8.3.10 Utiliza escaleras en caracol como elemento de acceso

Cuando conduzcan a un acceso de un mezanine no mayor de 40 m2. El ancho mínimo de la escalera debe ser de 700 mm y la dimensión mínima de la huella, 190 mm, medida a una distancia de 300 mm del borde interior de la escalera.

Figura 8. Notas de lista de chequeo, Macro validación Excel. Fuente: Propia

Además, en algunos casos (principalmente para ocupaciones de tipo Mixto, Temporal o Especial) se incluyen observaciones que guían al usuario para ingresar una respuesta correcta y hacer una evaluación más eficiente, estos comentarios se encuentran en aquellos lineamientos estandarizados por la norma, pero que debido al tipo de ocupación, su valor puede cambiar.

K.3.2.6 La edificación cuenta con la facilidad de ingreso, egreso, y evacuación de personas con movilidad reducida Cumple con la NSR-10

K.3.3.1 Carga de Ocupacion

Numero real de ocupantes para los cuales este diseñado la edificación

Área (en m²) de la Edificación (Espacio,piso)

Ingrese área neta de piso en m2 por ocupante

Si se esta evaluando el piso uno o inferiores asignar el valor

Figura 9. Guías para respuestas, Macro validación Excel. Fuente: Propia

Por último, la lista de chequeo realiza un control sobre la cantidad de los lineamientos total evaluados, y cuántos de ellos fueron cumplidos e incumplidos en el proyecto evaluado, arrojando como elemento final un porcentaje de incumplimiento que permite analizar de manera cuantitativa qué tanto se está infringiendo la norma. Este control lo hace teniendo en cuenta el tipo de edificación y las características que éste tenga de acuerdo a las respuestas ingresadas.

K.3.8.6.7 Descansos

Las rampas cuentan con descansos en la parte inferior y superior, puntos de quiebre, entradas, salidas y en las puertas **Cumple con la NSR-10**

La longitud mínima de los descansos es (m) **Cumple con la NSR-10**

Lineamientos Incumplidos	33
Lineamientos Cumplidos	5
Lineamientos Totales	38
Porcentaje de incumplimiento	86,84%

Figura 10. Control de lineamientos cumplidos e incumplidos, Macro validación Excel. Fuente: Propia

Es importante tener en cuenta que, si alguna pregunta no es respondida y por lo tanto dejada en blanco, la macro tomará como incumplimiento dicho lineamiento. Además, en caso de escribir en una celda de opción múltiple valores diferentes a los de la lista desplegable, o de escribir valores fuera del rango estipulado para el caso de las respuestas numéricas, aparecerá un mensaje de error como se muestra en la Figura 11.

K.2.2.2.1 La disposición de salidas se muestran en los planos arquitectonicos (Cumplimiento, detalles, localizacion, tamaño y construccion) **Cumple con la NSR-10**

K.3.2.3 Localizacion y Mantenimiento

K.3.2.3.1 Las salidas estan localizadas para una fácil evacuación desde cualquier sitio y en todo momento que se encuentre ocupada la edificacion **No se**

Microsoft Excel

 Este valor no coincide con las restricciones de validación de datos definidas para esta celda.

Figura 11. Error si un valor no es ingresado de la manera correcta, Macro validación Excel. Fuente: Propia

5. EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS ACADÉMICOS DE ARQUITECTURA.

Debido a que el propósito de este trabajo es implementar una guía académica que permita el fácil entendimiento del título K de la NSR-10, se decidió evaluar en primera instancia, proyectos de grado para ostentar al título de arquitectos de la Universidad La Gran Colombia, presentados en el segundo semestre de 2017, con el fin de analizar si efectivamente desde la academia se está infringiendo la norma. Para poder realizar la evaluación de manera detallada, se aplicó la macro en Excel (explicada en el capítulo 4.1.), encontrando en las tesis facilitadas lo siguiente:

5.1. Vivienda Universitaria

Generalidades del Proyecto: La edificación cuenta con 17 pisos destinados para la vivienda de los universitarios y espacios adecuados para formación dentro de los cuales están la papelería, terraza, gimnasio, un restaurante y salas de estudio

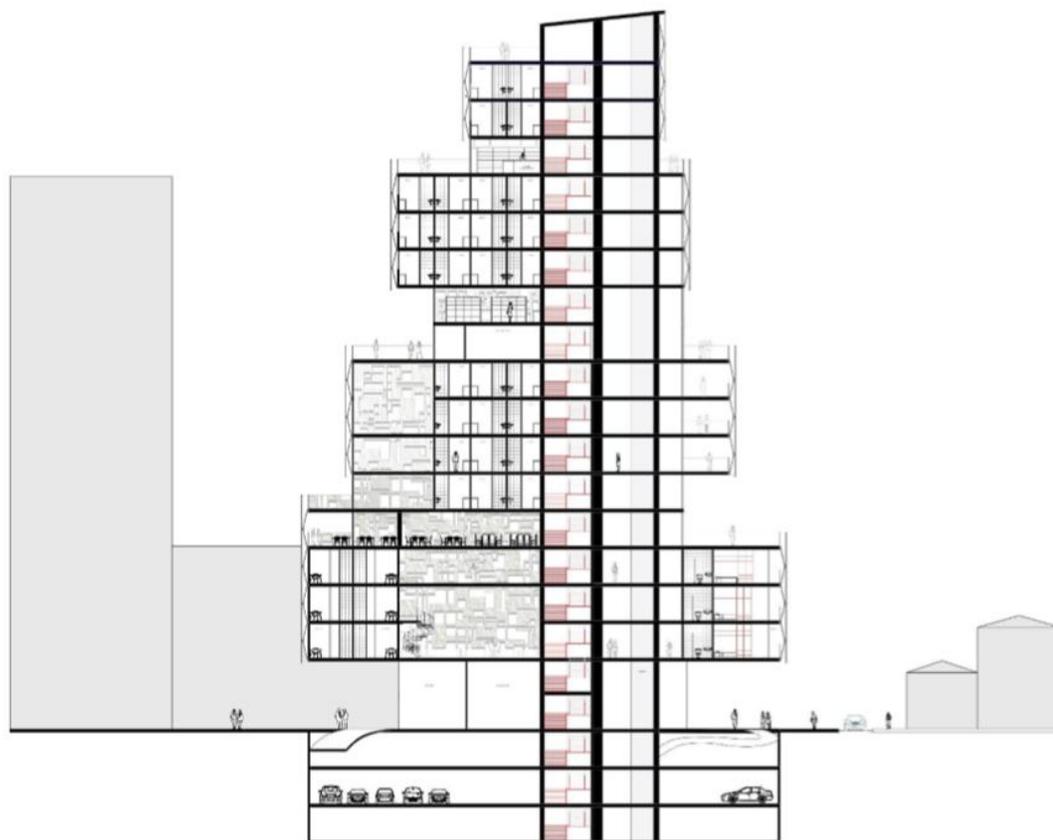


Figura 12. Sección A-A, Vivienda Universitaria. Por Monroy (2017)

Análisis de Cumplimiento del título K de la NSR-10:

El proyecto incumple con el 92.31% de los lineamientos evaluados (Ver detalles en Anexo 2), evidenciándose principalmente las siguientes falencias:

- 5.1.1.** La disposición de las salidas no se muestra con claridad en los planos² (Cumplimiento, detalles, localización, tamaño y construcción), lo que incumple con lo estipulado en el capítulo k.3.2.2.1.

² No es claro si las áreas encerradas de la Figura 8 son salidas

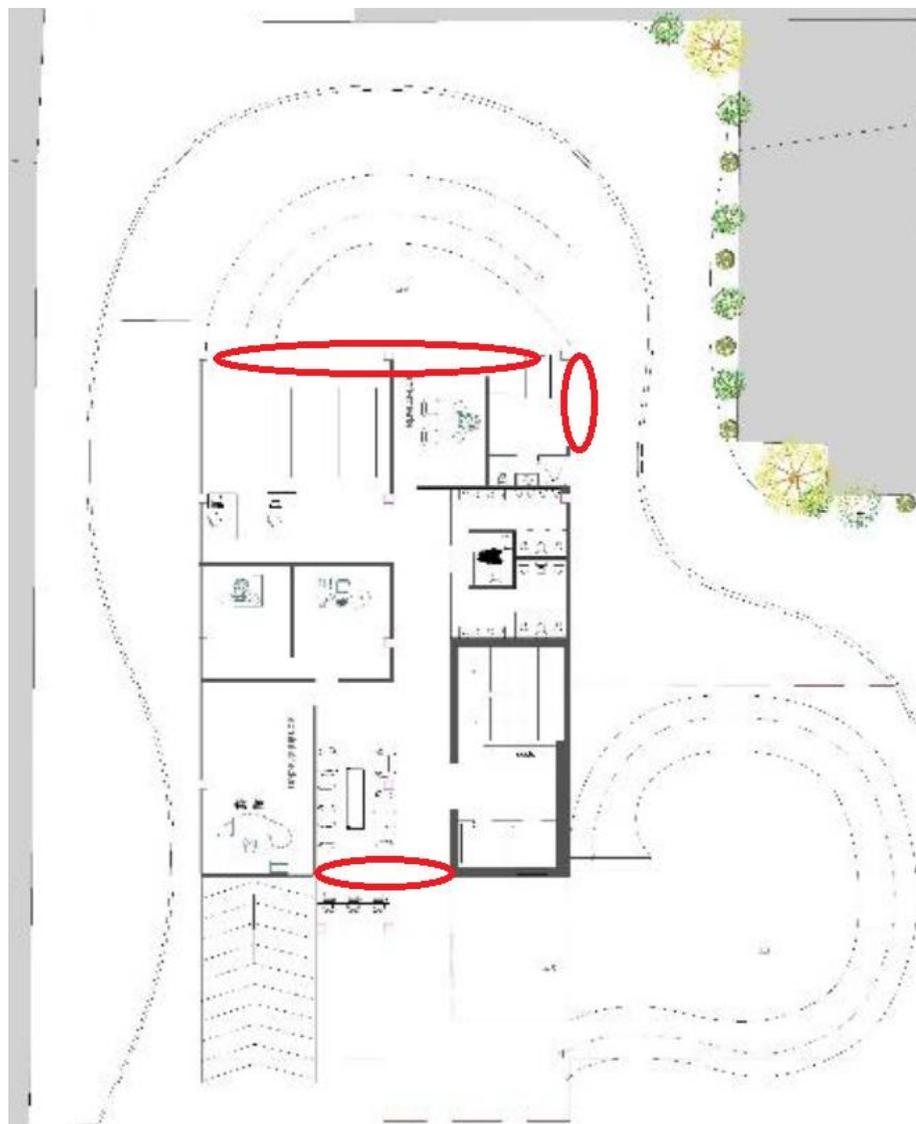


Figura 13. Plano General Primer Piso, Vivienda Universitaria. Original por Monroy (2017), adaptación propia.

- 5.1.2.** No se conoce el tamaño y el tipo de salidas en los planos arquitectónicos que contiene la edificación, lo que incumple lo estipulado en el capítulo K.3.2.2.1 Disposición de salidas - *Los planos arquitectónicos deben mostrar con detalle la localización, construcción, tamaño y tipo de salidas de todas las salidas, además de la disposición de pasillos corredores y pasadizos.*
- 5.1.3.** No se observa la disposición de alarmas para el aviso de evacuación de emergencia en la edificación, lo que incumple el capítulo K.3.2.5 Alarmas - *Toda edificación cuyo tamaño, disposición y ocupación sean tales que en caso de emergencia no permita*

dar alerta directa inmediata, debe estar provista de alarmas audibles y visibles que sirvan de aviso para la fácil evacuación.

- 5.1.4.** No se observa un sistema de evacuación y señalización de salidas para discapacitados³, lo que incumple el capítulo K.3.2.7 Sistema de evacuación para discapacitados – *Toda obra se deberá proyectar y construir de tal forma que facilite el ingreso, egreso y la evacuación de las personas con movilidad reducida y el capítulo K.3.2.8 Señalización de salidas para discapacitados - Cuando el diseño de un sistema de salida haya sido ejecutado expresamente para permitir la salida de discapacitados, deberá proveerse de señalización que exprese esta condición.*

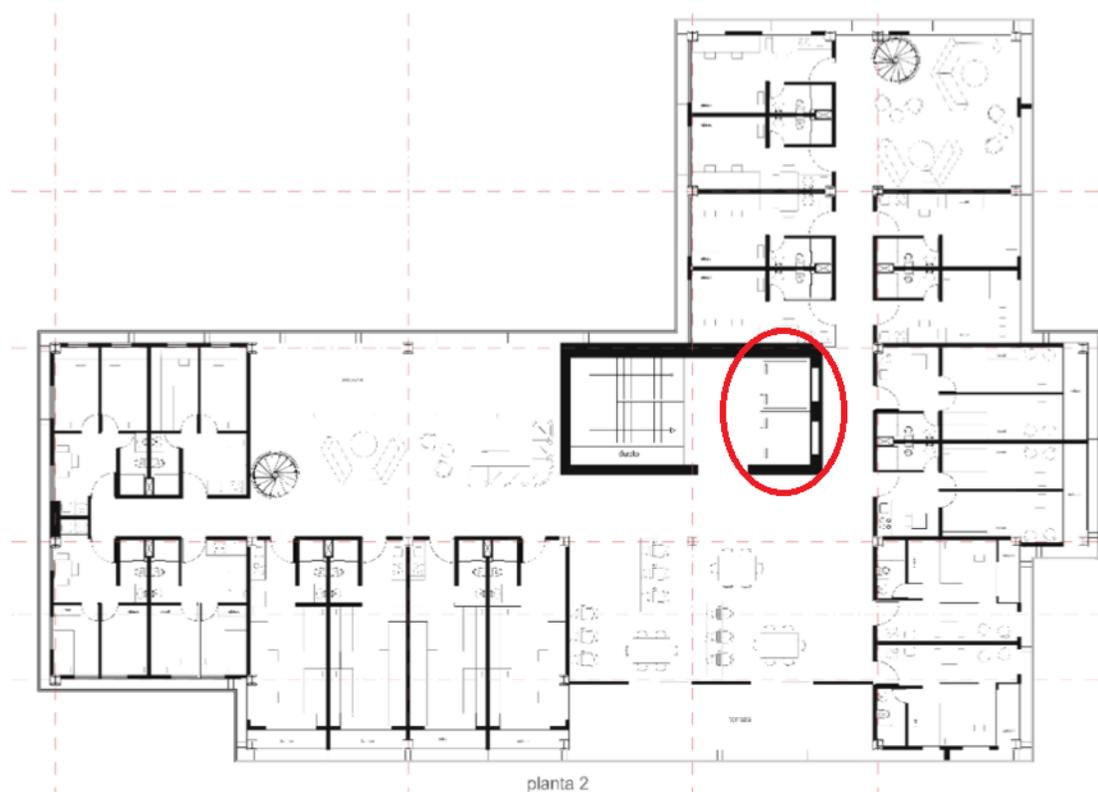


Figura 14. Plano Planta 2, Ascensores, Vivienda Universitaria. Original por Monroy (2017), adaptación propia.

- 5.1.5.** No se tiene datos exactos del número de ocupantes del proyecto “más de 40.000”, por lo cual no se puede saber el número de salidas que debe tener la edificación de acuerdo al capítulo K.3.4 Número de salidas

³ Cuenta con ascensores como medio de acceso a cada planta (área encerrada en Figura 9), pero no con rampas que permitan la evacuación de personas discapacitadas en caso de emergencia.

- 5.1.6.** No se tiene información acerca de las distancias, anchos y alturas de los medios de salida para poder verificar si cumple o no de acuerdo a lo que estipula el capítulo K.3.8 Medios de salida – Puertas – Escaleras interiores – Rampas

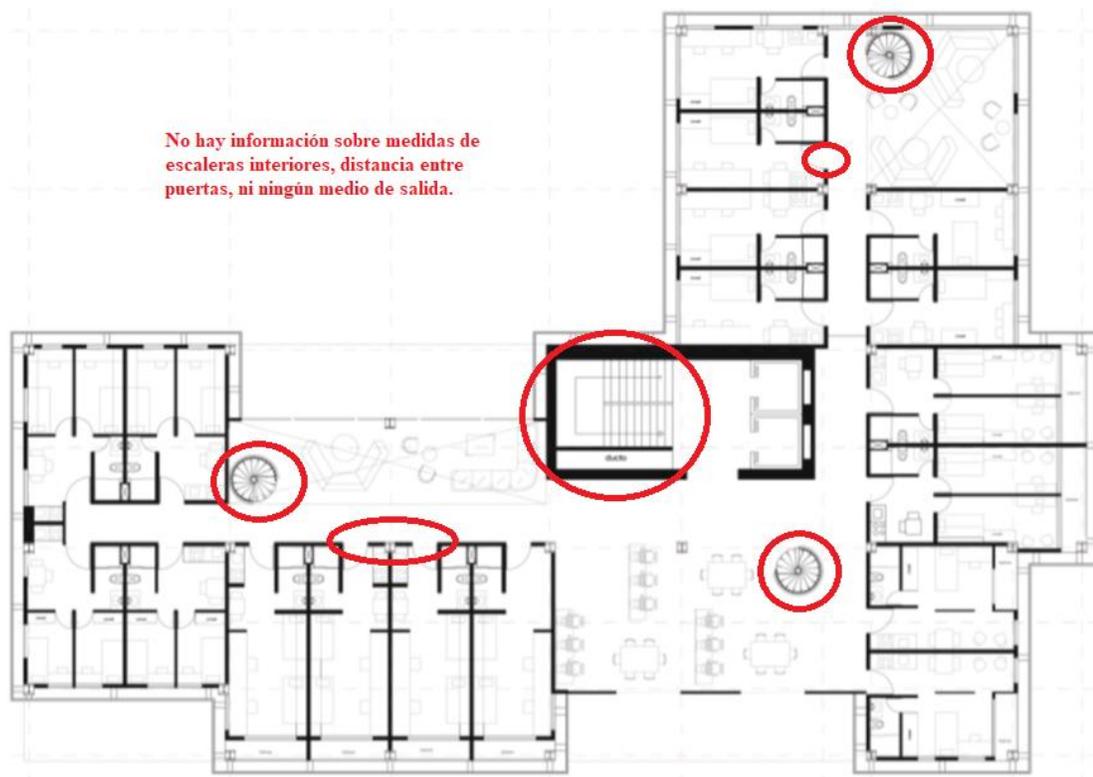


Figura 15. Plano Planta 3, Señalización de escaleras y puertas, Vivienda Universitaria. Original por Monroy (2017), adaptación propia.

- 5.1.7.** No se observa un sistema de iluminación de los medios de evacuación en los planos arquitectónicos, Lo que incumple el capítulo K.3.9 Iluminación de los medios de evacuación.
- 5.1.8.** No se observa la señalización de las salidas en los planos arquitectónicos, lo que incumple el capítulo K.3.10 Señalización de salidas - *Toda señal requerida en la ubicación de medios de evacuación, debe dimensionarse y diseñarse con colores verde sobre blanco, tal como se especifica en la norma NTC1461 Higiene y seguridad. - La señal debe tener, además una flecha que indique la dirección apropiada, cuando no sea evidente cuál ha de seguirse para llegar a la salida más próxima.*

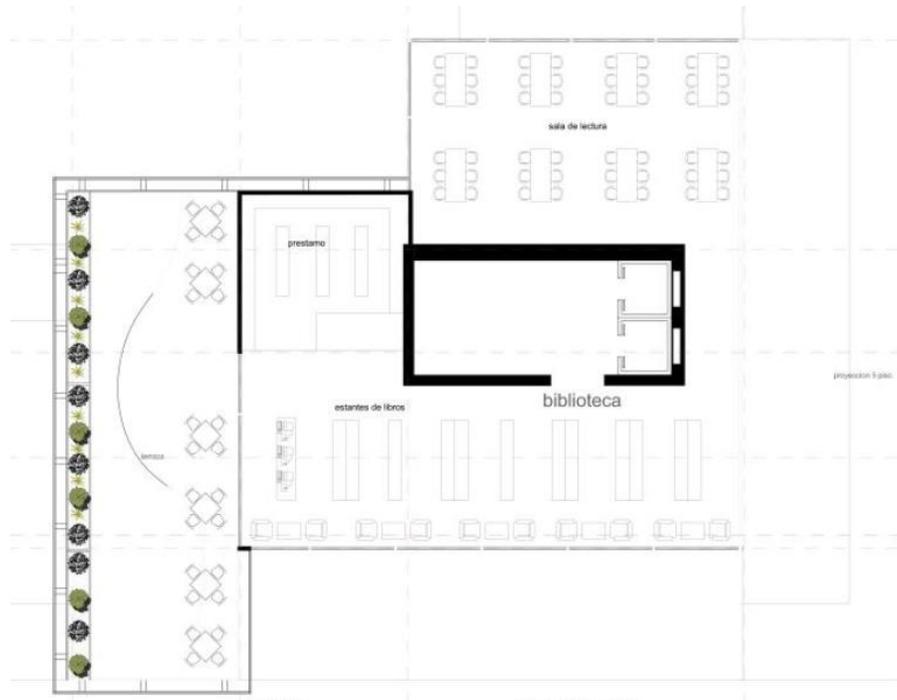


Figura 16. Plano Planta 15, No señalización de medios de evacuación, Vivienda Universitaria. Original por Monroy (2017), adaptación propia.

5.2. Arena Innovo Centro de Eventos Bogotá

Generalidades del proyecto: El proyecto destinado a realización de eventos masivos, está dividido en 4 sectores que cuentan con sus respectivos escenarios, en los cuales se encuentran baños, accesos, escaleras, puntos de comida, ascensores y servicios complementarios.

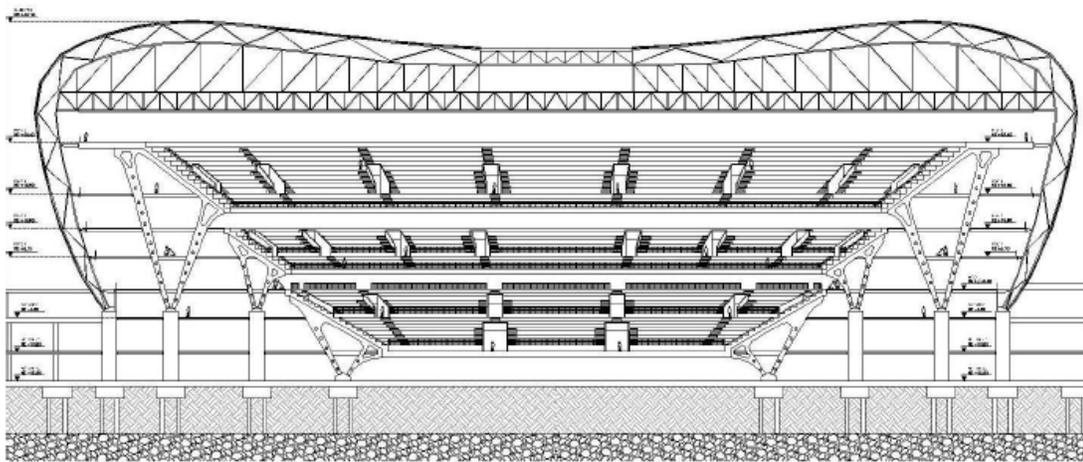


Figura 17. Corte Longitudinal, Arena Innovo. Por Camacho y Segura (2017)

Análisis de Cumplimiento del título K de la NSR-10:

El proyecto incumple con el 86.84% de los lineamientos evaluados (Ver detalles en Anexo 2), evidenciándose principalmente las siguientes falencias:

- 5.2.1.** La disposición de las salidas no se muestra con claridad en los planos (Cumplimiento, detalles, localización, tamaño y construcción), lo que incumple con lo estipulado en el capítulo k.3.2.2.1

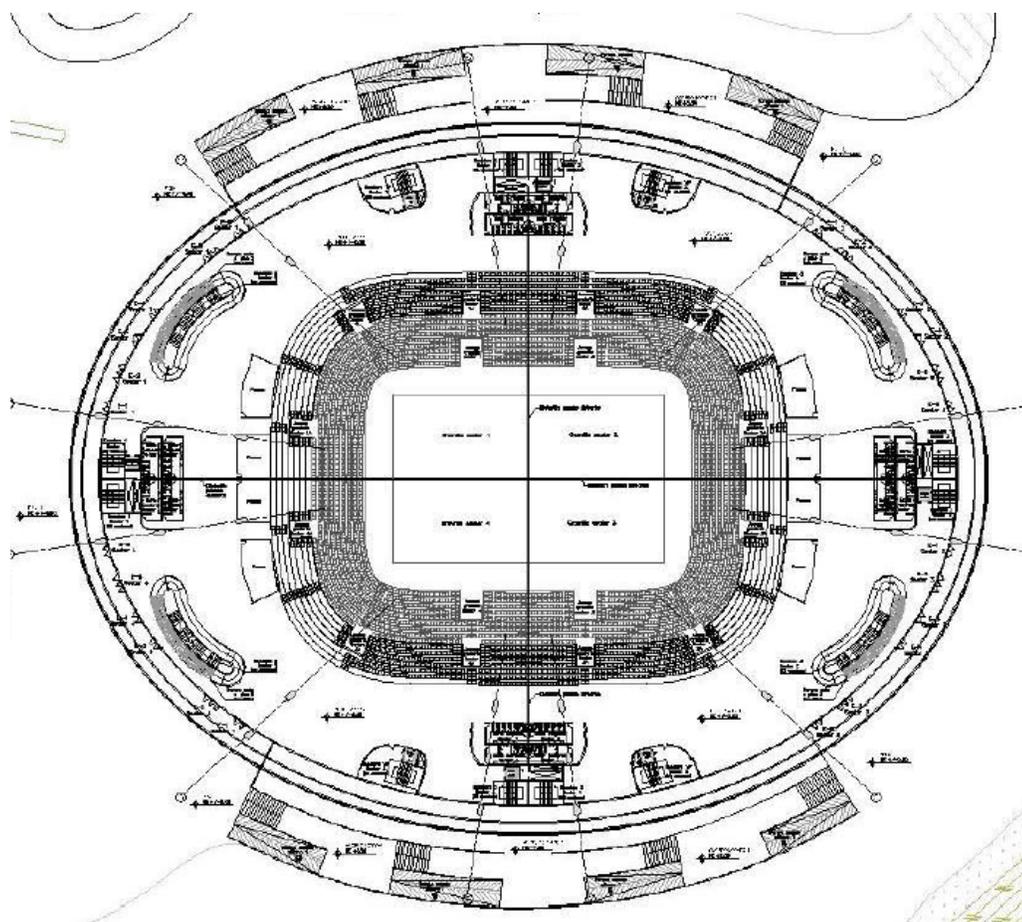


Figura 18. Plano Planta 1, Sin claridad en las salidas, Arena Innovo. Por Camacho y Segura (2017)

- 5.2.2.** No se conoce el tamaño y el tipo de salidas en los planos arquitectónicos que contiene la edificación, lo que incumple lo estipulado en el capítulo K.3.2.2.1 Disposición de salidas - *Los planos arquitectónicos deben mostrar con detalle la localización, construcción, tamaño y tipo de salidas de todas las salidas, además de la disposición de pasillos corredores y pasadizos*

5.2.3. El proyecto carece de un sistema de señalización de salidas, lo cual incumple a lo estipulado en el capítulo K.3.2.4 Señalización e iluminación – *Cualquier salida o pasadizo que no sea parte de una vía de escape, debe estar dispuesta y señalizada de tal manera que minimice los riesgos de confusión y el peligro resultante para las personas que busquen escapar del fuego u otra emergencia.*

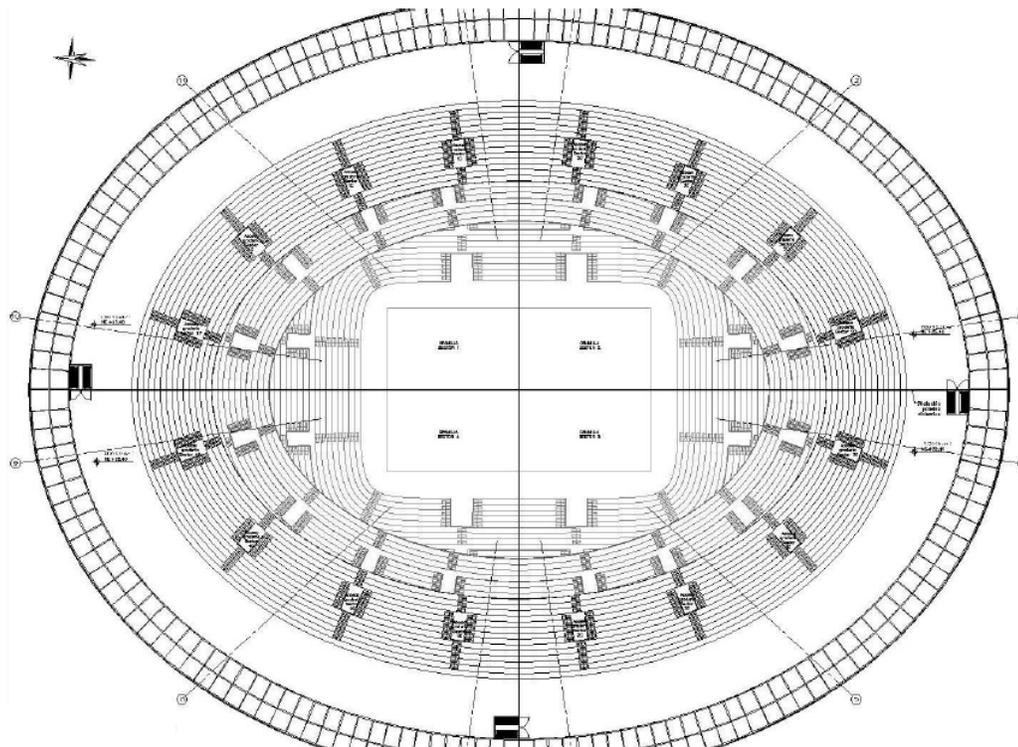


Figura 19. Plano Planta 5, No señalización de medios de evacuación, Arena Innova. Por Camacho y Segura (2017)

- 5.2.4.** No se observa un sistema de alarmas para los medios de evacuación en los planos arquitectónicos
- 5.2.5.** No se tiene información acerca de las distancias, anchos y alturas de los medios de salida para poder verificar si cumple o no de acuerdo a lo que estipula el capítulo K.3.8 Medios de salida – Puertas – Escaleras interiores – Rampas.

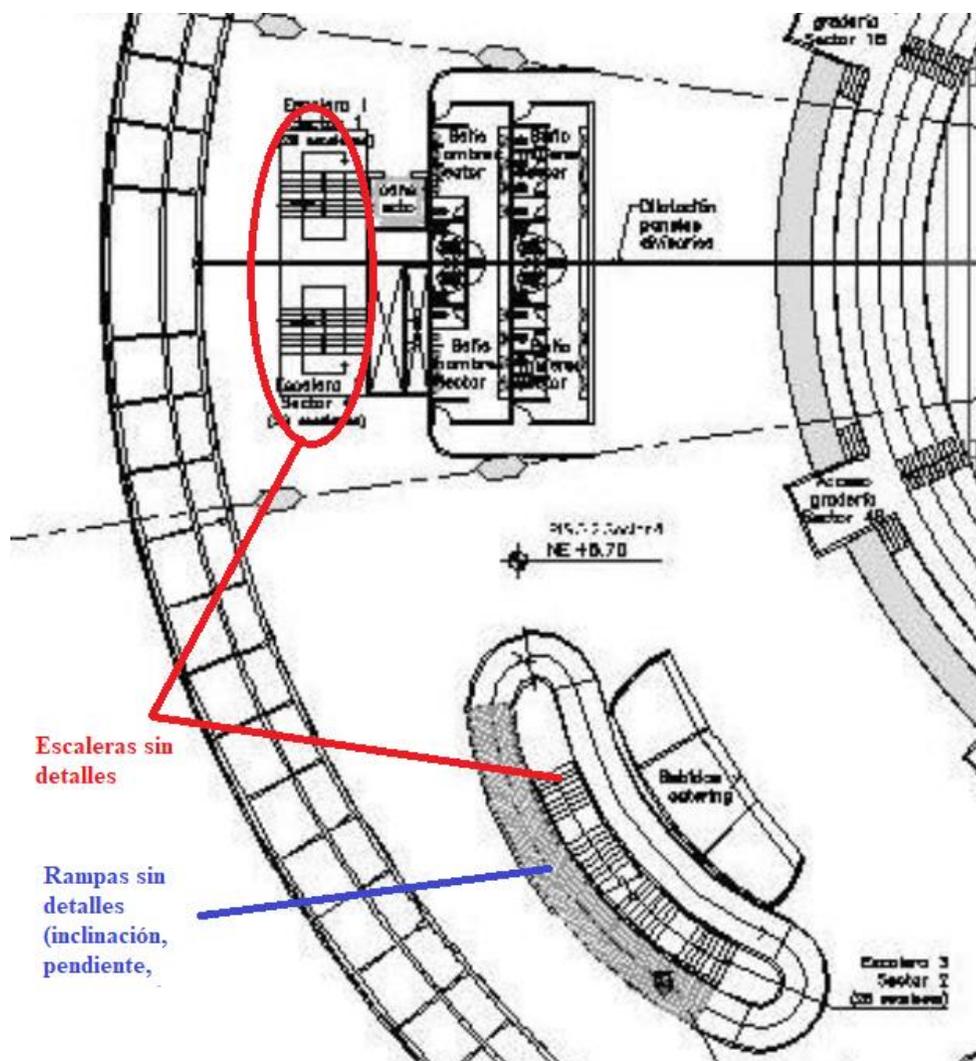


Figura 20 Escaleras y Rampas, Arena Innovo. Por Camacho y Segura (2017), adaptación propia

5.2.6. No se observan medidas en los planos arquitectónicos.

5.2.7. No se tiene información sobre la cantidad máxima de ocupantes para el cual está diseñado el proyecto arquitectónico

Como se observa en los proyectos de arquitectura académicos analizados, gran parte del incumplimiento del título K se debe a la falta de información y detalles de los planos entregados, lo que permite deducir que los estudiantes no conocen el contenido de este título, ya que de acuerdo al capítulo K.3.2.2.1, los planos deben contener los detalles, o no conocen la manera correcta de su aplicación. A continuación, se muestran ejemplos de cómo un plano arquitectónico debería señalar cada uno de los elementos mencionados en el título K y así cumplir con los lineamientos del mismo:

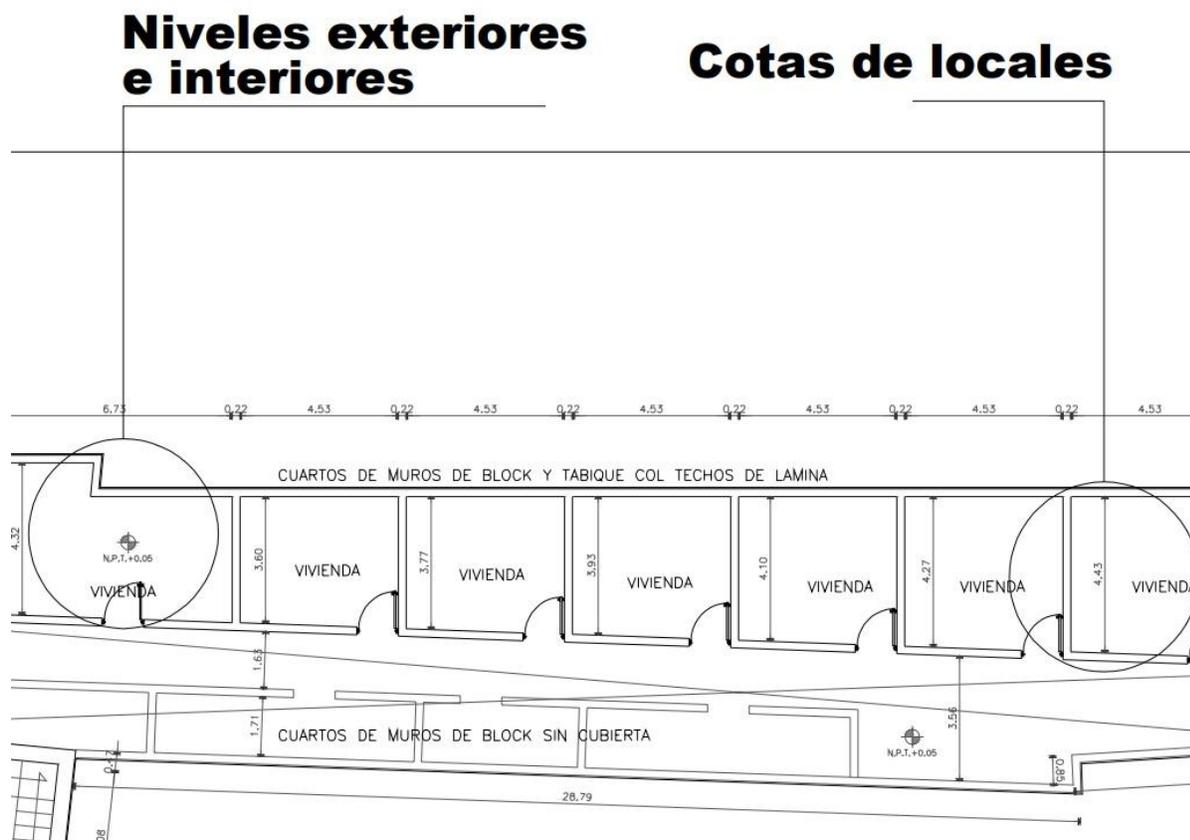


Figura 22. Plano con medidas de cada espacio. Por Gobierno del Distrito Federal (s.f.)

<http://www.cem.itesm.mx/biblioteca/archivos/INVIArq.pdf>

Rampas: Asimismo, es importante que dentro de un plano arquitectónico se señale correctamente el nivel, % del ángulo de la pendiente, y las diferentes medidas de las rampas a realizar en la edificación, así como mostrar de manera correcta como se vería la rampa en corte transversal.

Puertas, Ventanas y escaleras: Se deben mostrar las dimensiones de puertas, ventanas y escaleras en un plano arquitectónico,

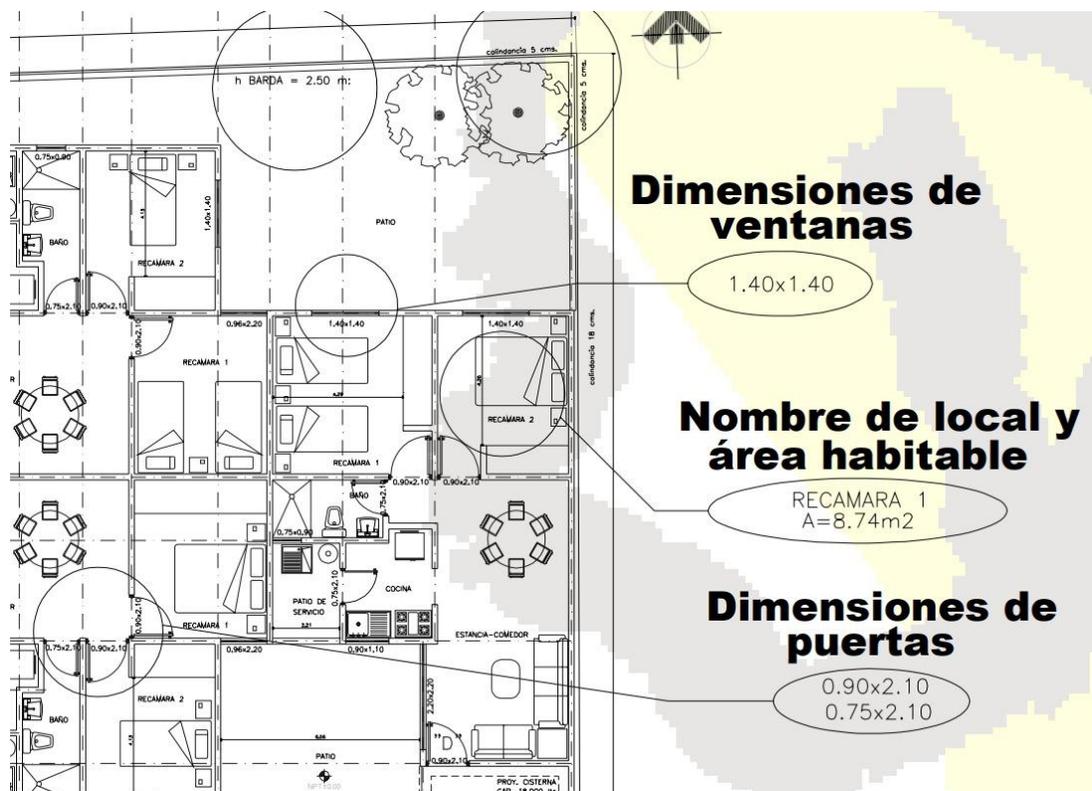


Figura 25. Indicación de dimensión de puertas y ventanas. Por Gobierno del Distrito Federal (s.f.)

<http://www.cem.itesm.mx/biblioteca/archivos/INVIArq.pdf>

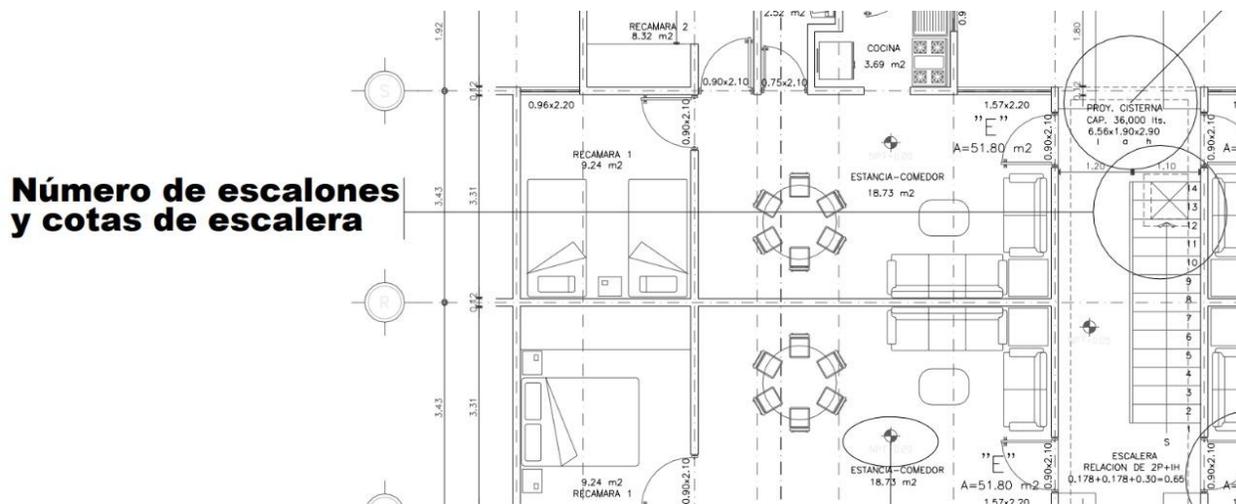


Figura 26. Indicación de dimensiones de escaleras. Por Gobierno del Distrito Federal (s.f.)

<http://www.cem.itesm.mx/biblioteca/archivos/INVIArq.pdf>

6. ENCUESTAS REALIZADAS A ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

Adicional a la evaluación de proyectos de grado, se aplicó encuestas a estudiantes de arquitectura de la Universidad Gran Colombia que estuvieran cursando mínimo octavo semestre, con el fin de determinar qué tanto conocimiento tienen sobre el título K, si lo han aplicado o no a sus proyectos y su opinión frente a una guía gráfica (Ver Anexo 3); realizando un total de 8 encuestas, en las que se encontraron los siguientes resultados relevantes:

- El 62,5% de los encuestados no tiene conocimiento sobre el título K de la NSR-10.
- El 87,5% de los encuestados no han aplicado el título K a los proyectos que han realizado hasta el momento.
- El 100% de los encuestados, considera que si es útil la implementación de una guía gráfica que explique los lineamientos del título K.
- El 100% considera que la guía gráfica resultante de este trabajo (Ver Anexo 4) es clara.

Los resultados de las encuestas, nos permiten concluir que efectivamente los lineamientos del título K no se implementan desde la academia, principalmente porque no se conoce su contenido, y que, por lo tanto, la aplicación de una guía gráfica como herramienta académica es de gran utilidad para empezar a solucionar éste problema.

CONCLUSIONES

En lo realizado a lo largo de este trabajo se evidenció que el incumplimiento del título K de la NSR-10 no sólo se da en la práctica y a nivel profesional, sino que se presenta también desde la academia. Se pudo observar que hay gran cantidad de demandas por parte de particulares a empresas constructoras, que ejecutaron obras sin cumplir totalmente la NSR-10 más específicamente el título K, lo cual nos lleva a concluir que algunas listas de chequeo de las curadurías, en especial las que hacen referencia a éste título, evalúan de manera superficial cada lineamiento, sin enfatizar en cada uno de ellos y por esto se dan los avales para construcciones sin que cumplan con lo estipulado en la norma.

Adicionalmente, en los trabajos de grado evaluados se denota que lo más importante es el diseño y el urbanismo, dejando un poco de lado las normativas vigentes como en este caso el título K de la NSR-10, donde no se especifican valores necesarios para las edificaciones. La principal falencia encontrada es la falta de información entregada, donde no se presenta ningún detalle ni ninguna medida ni en los planos ni en el desarrollo de las tesis, lo que dificulta aún más la evaluación de los proyectos.

Otras de las fallas encontradas es la no determinación de la capacidad de personas con la que contará la edificación, en uno de los proyectos se especificaba que era más de 40.000, sin embargo, debía señalarse la cota máxima de ocupación para así determinar si efectivamente la construcción cumple con los requisitos mínimos de algunos lineamientos, como lo son las medidas para escaleras, corredores, rampas, entre otros. También se encontró que las personas con condición de discapacidad no son muy tenidas en cuenta o no de la manera correcta, ya que a pesar de que se implementen rampas (en las que no se especifican su verdadero uso) en algunos espacios, no se determina la inclinación, pendientes ni detalles de éstas, por lo que no es posible determinar si éstas serán de utilidad o no para esta población.

Por último, dentro de las principales falencias, se observa que los proyectos se enfatizan más en aspectos de urbanismo y vías de acceso al lugar que en la seguridad de los ocupantes, pues no se muestran cuáles salidas son de emergencia, o cuáles son los medios de evacuación de

la edificación en caso de presentarse alguna situación que ponga en riesgo la vía de los ocupantes.

Por otro lado, con las encuestas realizadas, se encontró que efectivamente, pocos estudiantes conocen el contenido del título K, e incluso aun cuando lo conocen, éste no está siendo implementado por la mayoría de estudiantes en los proyectos realizados. Además, se encontró que la guía gráfica si es considera una herramienta académica útil y clara, que permitirá que más personas (principalmente estudiantes) conozcan lo que rige la norma y facilitando la lectura de ésta. Es así como la propuesta de una guía grafica de los lineamientos de diseño arquitectónico se vuelve una herramienta académica apta para que los estudiantes de arquitectura y sus docentes puedan generar los diseños de manera que no incumplan ningún lineamiento estipulado en la norma.

Finalmente, para futuros trabajos, se recomienda ampliar la información contenida en la guía, agregando información de otros títulos (como el título J) y las Normas Técnicas Colombianas (NTC), con el fin de hacer más completa esta herramienta y así cumplirse a cabalidad las normas colombianas; también se sugiere ampliar la aplicación de este trabajo a proyectos profesionales y no solamente académicos y así determinar si éstos cumplen o no con la norma. Además, se recomienda que futuros proyectos arquitectónicos académicos, tengan planos detallados y presentados como lo estipula la NSR-10, para una evaluación más eficiente del cumplimiento de la norma.

REFERENCIAS

Baptista L., D. y Lora M, J.D (s.f.) *Las curadurías urbanas* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia

Camacho, L., Segura, L. (2017). *Arena Innovo* (Tesis de pregrado). Universidad La Gran Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Cardona C., Restrepo A. (s.f.) *Herramientas de Control: Lista de Chequeo*. Recuperado el 21 de octubre de 2017 de http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf

Castro H. (2005). *Notas de Construcción*. Cali, Colombia: Universidad del Valle, programa editorial

Díaz I., L.A. (1999). *Curso de Edificación*. México: Editorial Trillas

El Tiempo. (23 de enero de 1995). *Plan escolar contra sismos*. Recuperado el 2 de febrero de 2018 de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-302072>

Escorcía O., O. *Anatomía y fisiología de la edificación*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

García Concheso, T. and Boroschek, R. (2003). *Protección de las nuevas instalaciones de salud frente a desastres naturales*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

Gobierno del Distrito Federal (s.f.) *Manual para la presentación de proyectos y diseño de viviendas INVI*. México. Recuperado el 1 de mayo de 2018 de <http://www.cem.itesm.mx/biblioteca/archivos/INVIArq.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente*. Colombia.

Monroy, C. (2017). *Vivienda Universitaria* (Tesis de pregrado). Universidad La Gran Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Porras M., D.A. y Díaz, J.E. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-Bogotá)* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

Sanchez H., J.C. (s.f.). [ebook] Medellín, Colombia. Recuperado el 28 de septiembre de 2017 de http://www.bdigital.unal.edu.co/6211/3/70750530._2007_2.pdf

Secretaria de Hábitat. (2015). *RESOLUCIÓN No. 990 DEL 24 DE JULIO DE 2015*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de <http://historico1.habitatbogota.gov.co/index.php/publicaciones/normatividad-1/actos-administrativos/control-de-vivienda/resoluciones-sivcv/5672-res-990-15/file>

Secretaria de Hábitat. (2016). *RESOLUCIÓN No. 3118 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2016*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de <http://habitatbogota.gov.co/sites/default/files/notificaciones/3118.PDF>

Secretaria de Hábitat. (2017). *RESOLUCIÓN No. 05 DEL 3 DE ENERO DE 2017*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de <https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/notificaciones/Resoluci%C3%B3n%205%20del%2003%20de%20Enero%20de%202017.pdf>

Secretaria de Hábitat. (2017). *RESOLUCIÓN No. 564 DEL 12 DE MAYO DE 2017*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de

<https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/notificaciones/AVISO%20WEB%20DE%20LA%20RESOLUCION%20564%20DE%202017.pdf>

Secretaria de Hábitat. (2017). *RESOLUCIÓN No. 966 DEL 29 DE JUNIO DE 2017*. Recuperado el 10 de marzo de 2018 de <https://www.habitatbogota.gov.co/sites/default/files/notificaciones/RESOLUCI%C3%92N%20966%20DE%202017.PDF>

SlidePlayer. (2014). *Irregularidad de estructura en Planta y Elevación*. Recuperado el 21 de octubre de 2017 de <http://slideplayer.es/slide/1850179/>

(s.f.). *Certificación Títulos J y K NSR-10*. [Figura]. Recuperado el 29 de Septiembre de 2017 de <http://curaduria2bogota.com.co/Formatos.html>

(s.f.) *Manual para la presentación de proyectos y diseño de viviendas*. México. Recuperado el 01 de septiembre de 2017 de <http://www.cem.itesm.mx/biblioteca/archivos/INVIArq.pdf>

(2013) *Los materiales de construcción: ciclo de vida, aplicaciones e impacto en el país: Construdata*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2017 de http://www.construdata.com/Bc/Otros/Archivos/como_se_construye_en_colombia.asp

ANEXOS

ANEXO 1: Lista de Chequeo. Macro-Validación.

La lista de chequeo del título K se encuentra en formato Excel, la cual se puede encontrar en el siguiente hipervínculo.

[Macro-Validación-final.xlsx](#)

ANEXO 2: Evaluación de Proyecto “Vivienda Universitaria”.

Se aplicó la lista de chequeo para realizar la evaluación de cada uno de los proyectos, en Vivienda Universitaria se encontró lo siguiente:

Lista de chequeo NSR-10 Título K

K.2.1.1 Identificación Grupo de ocupacion	<input type="text" value="R_Residencial"/>	
K.2.1.2 Identificación Subgrupo de ocupacion	<input type="text" value="R_2_Multifamiliar"/>	
K.2.2.2.1 La disposicion de salidas se muestran en los planos arquitectonicos (Cumplimiento, detalles, localizacion, tamaño y construccion)	<input type="text" value="No"/>	No cumple con la NSR-10
	<input type="text"/>	
K.3.2.3 Localizacion y Mantenimiento		
K.3.2.3.1 Las salidas estan localizadas para una fácil evacuación desde cualquier sitio y en todo momento que se encuentre ocupada la edificacion	<input type="text" value="No"/>	No cumple con la NSR-10
K.3.2.3.3 Los medios de evacuacion estan obstruidos o reducidos por algun elemento	<input type="text" value="No"/>	Cumple con la NSR-10
K.3.2.6 Cuenta la edificacion con Aire acondicionado	<input type="text" value="No"/>	
	<input type="text"/>	
K.3.2.6 La edificacion cuenta con la facilidad de ingreso, egreso, y evacuacion de personas con movilidad reducida	<input type="text" value="No"/>	No cumple con la NSR-10
K.3.3.1 Carga de Ocupacion	<input type="text"/>	Sin info
Numero real de ocupantes para los cuales este diseñado la edificacion	<input type="text"/>	Sin info
Área (en m ²) de la Edifiacion (Espacio,piso)	<input type="text"/>	Sin info
	<input type="text"/>	
No se ha ingresado la información requerida, por lo tanto, la carga de ocupación:		No cumple con La NSR-10

K.3.3.4 Ancho mínimo (Medido en mm)

	<input type="text"/>		
Ancho mínimo (en mm) para corredores	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (en mm) para puertas	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (en mm) para pasajes de salida	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (en mm) para escaleras	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

K.3.4. Número de Salidas

Las salidas de emergencia están localizadas de tal manera que no se bloqueen simultáneamente

No cumple con la NSR-10

No cumple con la NSR-10

K.3.5. Acceso a las salidas

K.3.6. Distancia de recorrido hasta la salida

Su edificación cuenta con salones para no más de 6 personas

La distancia máxima (en metros) desde cualquier punto del salón hasta la puerta del mismo es:

Sin info

No cumple con la NSR-10

La edificación cuenta con sistema de rociadores:

Distancia máxima (metros) entre el punto más alejado hasta el centro de cualquier salida

Sin info

No cumple con la NSR-10

Nota: Esta distancia se puede incrementar hasta 78m si los elementos de evacuación son rectilíneos

K.3.8. Medios de Salida

K.3.8.1. Las salidas desembocan directamente a la calle, un espacio abierto o un área de refugio

Cumple con la NSR-10

k.3.8.2.1 Dimensiones de Puertas

La edificación cuenta con puertas destinadas a dormitorios

Cual es la medida mínima (mm) del ancho de las puertas de los dormitorios

Sin info

No cumple con la NSR-10

Las puertas que no son destinadas a dormitorios cuentan con un ancho mínimo de (mm)

Sin info

No cumple con la NSR-10

La altura mínima (mm) de las puertas es

Sin info

No cumple con la NSR-10

K.3.8.2.3. La distancia libre entre las puertas en serie es de mínimo 2,10m cuando están cerradas

Sin info

No cumple con la NSR-10

K.3.8.3 Escaleras Interiores

Nota: Toda escalera interior de dos o más peldaños que sirva como medio de evacuación, debe cumplir los requisitos de este numeral, salvo cuando sólo se utilice como medio de acceso a sitios ocupados por equipos que exijan revisión periódica, o cuando se localice dentro de apartamentos o residencias individuales.

K.3.8.3.3 Carga de ocupación de escaleras

Sin info

Ancho mínimo (m) de escaleras interiores

Sin info

No cumple con la NSR-10

Nota:-Ancho mínimo de escaleras en interior de viviendas=0,90 m

-Ancho mínimo de escaleras de uso público=1,20m

-Ancho mínimo de residencias unifamiliares sin límite de pisos o en escaleras privadas interiores de apartamentos=0,75m

K.3.8.3.4 Huella y Contrahuella (sin incluir proyecciones)

Altura mínima (mm) de la contrahuella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Altura máxima (mm) de la contrahuella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La diferencia entre la contrahuella más alta y más baja:			No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (mm) de la huella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho máximo (mm) de la huella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La diferencia entre la huella más ancha y la mas angosta			No cumple con la NSR-10
C. Dimensionamiento de 2 contrahuellas y 1 huella			No cumple con la NSR-10
d. Medida de peldaño en tramo curvo (mm)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
e. Las huellas tiene el borde redondeado de 1 cm de radio	<input type="text" value="No"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
g. El ángulo (grados) que forma la huella con la contrahuella es de:	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

K.3.8.3.5 Descansos

La dimension del descanso en (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
----------------------------------	----------------------	----------	-------------------------

Nota : La diferencia de nivel entre dos descansos o entre un descanso y un nivel de piso, debe ser inferior a 2.40 m en sitios de reunión y edificaciones institucionales; en todos los demás casos esta diferencia de nivel debe ser inferior a 3.50 m.

k.3.8.3.7 Distancia vertical de la escalera al techo (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Distancia diagonal de la proyeccion al techo (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
K.3.8.3.9 Utiliza escaleras circulares como elemento de salida	<input type="text" value="No"/>		

K.3.8.3.10 Utiliza escaleras en caracol como elemento de acceso

Si

Cuando conduzcan a un acceso de un mezanine no mayor de 40 m². El ancho mínimo de la escalera debe ser de 700 mm y la dimensión mínima de la huella, 190 mm, medida a una distancia de 300 mm del borde interior de la escalera.

k.3.8.6 Rampas

La edificación cuenta con rampas

Si

k.3.8.6.1 La inclinación de la rampa es constante, los únicos cambios de inclinación solo se deben practicar en los descansos

No

Sin info

No cumple con la NSR-10

k.3.8.6.2 Mayor Pendiente longitudinal (%) de las rampas usadas como parte de un medio de salida

Sin info

No cumple con la NSR-10

k.3.8.6.2 Mayor Pendiente longitudinal (%) de las rampas para peatones

Sin info

No cumple con la NSR-10

k.3.8.6.3 Mayor Pendiente transversal de las rampas (%)

Sin info

No cumple con la NSR-10

k.3.8.6.4 Ancho De rampas

Ancho mínimo de rampas de un medio de salida (m)

Sin info

No cumple con la NSR-10

Ancho mínimo libre de rampas (m)

Sin info

No cumple con la NSR-10

El ancho mínimo libre de rampas destinadas al acceso y utilización de sistemas mecánicos o hidráulicos y sanitarios o equipos eléctricos miden más de 0.60m

No Aplica

k.3.8.6.5 La Altura libre mínima en las rampas es de: (m)

Sin info

No cumple con la NSR-10

K.3.8.6.7 Descansos

Las rampas cuentan con descansos en la parte inferior y superior, puntos de quiebre, entradas, salidas y en las puertas

Si

Cumple con la NSR-10

La longitud mínima de los descansos es (m)

Sin info

No cumple con la NSR-10

Lineamientos Incumplidos

36

Lineamientos Cumplidos

3

Lineamientos Totales

39

Porcentaje de incumplimiento

92,31%

ANEXO 3: Evaluación de Proyecto “Arena innovo”

Se aplicó la lista de chequeo para realizar la evaluación de cada uno de los proyectos, en Arena Innovo se encontró lo siguiente:

Lista de chequeo NSR-10 Título K

K.2.1.1 Identificación Grupo de ocupacion	<input type="text" value="L_Lugares_de_reunion"/>	
K.2.1.2 Identificación Subgrupo de ocupacion	<input type="text" value="L_2_Culturales y teatros"/>	
K.2.2.2.1 La disposición de salidas se muestran en los planos arquitectonicos (Cumplimiento, detalles, localizacion, tamaño y construccion)	<input type="text" value="No"/>	No cumple con la NSR-10
K.3.3.2.2 Numero de Ocupantes	<input type="text" value="40000"/>	
K.3.2.3 Localizacion y Mantenimiento		
K.3.2.3.1 Las salidas estan localizadas para una fácil evacuación desde cualquier sitio y en todo momento que se encuentre ocupada la edificacion	<input type="text" value="No"/>	No cumple con la NSR-10
K.3.2.3.3 Los medios de evacuacion estan obstruidos o reducidos por algun elemento	<input type="text" value="No"/>	Cumple con la NSR-10
K.3.2.6 Cuenta la edificacion con Aire acondicionado	<input type="text" value="No"/>	
	<input type="text"/>	
K.3.2.6 La edificacion cuenta con la facilidad de ingreso, egreso, y evacuacion de personas con movilidad reducida	<input type="text" value="Si"/>	Cumple con la NSR-10
K.3.3.1 Carga de Ocupacion	<input type="text"/>	Sin info
Numero real de ocupantes para los cuales este diseñado la edificacion	<input type="text" value="40000"/>	
Área (en m ²) de la Edifiacion (Espacio,piso)	<input type="text"/>	Sin info
	<input type="text"/>	
La carga de ocupación de la edificación:		No cumple con La NSR-10

K.3.3.4 Ancho mínimo (Medido en mm)

Ancho mínimo (en mm) para corredores	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (en mm) para puertas	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (en mm) para pasajes de salida	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (en mm) para escaleras	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

K.3.4. Número de Salidas

	52
--	----

Las salidas de emergencia están localizadas de tal manera que no se bloqueen simultáneamente	<input type="text" value="Si"/>	Cumple con la NSR-10
--	---------------------------------	----------------------

K.3.5. Acceso a las salidas

--

K.3.6. Distancia de recorrido hasta la salida

Su edificación cuenta con salones para no más de 6 personas	<input type="text" value="Si"/>		
La distancia máxima (en metros) desde cualquier punto del salón hasta la puerta del mismo es:	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La edificación cuenta con sistema de rociadores:	<input type="text" value="No"/>		
Distancia máxima (metros) entre el punto más alejado hasta el centro de cualquier salida	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

Nota: Esta distancia se puede incrementar hasta 78m si los elementos de evacuación son rectilíneos

K.3.6. Distancia de recorrido hasta la salida

Su edificación cuenta con salones para no más de 6 personas	<input type="text" value="Si"/>		
La distancia máxima (en metros) desde cualquier punto del salón hasta la puerta del mismo es:	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La edificación cuenta con sistema de rociadores:	<input type="text" value="No"/>		
Distancia máxima (metros) entre el punto más alejado hasta el centro de cualquier salida	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

Nota: Esta distancia se puede incrementar hasta 78m si los elementos de evacuación son rectilíneos

K.3.8. Medios de Salida

K.3.8.1. Las salidas desembocan directamente a la calle, un espacio abierto o un área de refugio	<input type="text" value="Si"/>	Cumple con la NSR-10
--	---------------------------------	----------------------

k.3.8.2.1 Dimensiones de Puertas

La edificación cuenta con puertas destinadas a dormitorios	<input type="text" value="No"/>		
	<input type="text"/>		
Las puertas que no son destinadas a dormitorios cuentan con un ancho mínimo de (mm)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La altura mínima (mm) de las puertas es	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
K.3.8.2.3. La distancia libre entre las puertas en serie es de mínimo 2,10m cuando están cerradas	<input type="text" value="No"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
	<input type="text"/>	Sin info	

K.3.8.3 Escaleras Interiores

Nota: Toda escalera interior de dos o más peldaños que sirva como medio de evacuación, debe cumplir los requisitos de este numeral, salvo cuando sólo se utilice como medio de acceso a sitios ocupados por equipos que exijan revisión periódica, o cuando se localice dentro de apartamentos o residencias individuales.

K.3.8.3.3 Carga de ocupación de escaleras	<input type="text"/>	Sin info	
Ancho mínimo (m) de escaleras interiores	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

*Nota:-Ancho mínimo de escaleras en interior de viviendas=0,90 m
-Ancho mínimo de escaleras de uso público=1,20m
-Ancho mínimo de residencias unifamiliares sin límite de pisos o en escaleras privadas interiores de apartamentos=0,75m*

K.3.8.3.4 Huella y Contrahuella (sin incluir proyecciones)

Altura mínima (mm) de la contrahuella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Altura máxima (mm) de la contrahuella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La diferencia entre la contrahuella más alta y más baja:			No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo (mm) de la huella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho máximo (mm) de la huella	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
La diferencia entre la huella más ancha y la mas angosta			No cumple con la NSR-10
C. Dimensionamiento de 2 contrahuellas y 1 huella			No cumple con la NSR-10
d. Medida de peldaño en tramo curvo (mm)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
e. Las huellas tiene el borde redondeado de 1 cm de radio	<input type="text" value="No"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
g. El ángulo (grados) que forma la huella con la contrahuella es de:	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

K.3.8.3.5 Descansos

La dimension del descanso en (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
----------------------------------	----------------------	----------	-------------------------

Nota : La diferencia de nivel entre dos descansos o entre un descanso y un nivel de piso, debe ser inferior a 2.40 m en sitios de reunión y edificaciones institucionales; en todos los demás casos esta diferencia de nivel debe ser inferior a 3.50 m.

k.3.8.3.7 Distancia vertical de la escalera al techo (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Distancia diagonal de la proyeccion al techo (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
K.3.8.3.9 Utiliza escaleras circulares como elemento de salida	<input type="text" value="No"/>		

k.3.8.6 Rampas

La edificacion cuenta con rampas	<input type="text" value="Si"/>		
k.3.8.6.1 La inclinacion de la rampa es constante, los unicos cambios de inclinacion solo se deben practicar en los descansos	<input type="text" value="No"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
k.3.8.6.2 Mayor Pendiente longitudinal (%) de las rampas usadas como parte de un medio de salida	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
k.3.8.6.2 Mayor Pendiente longitudinal (%) de las rampas para peatones	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
k.3.8.6.3 Mayor Pendiente transversal de las rampas (%)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
k.3.8.6.4 Ancho De rampas			
Ancho mínimo de rampas de un medio de salida (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
Ancho mínimo libre de rampas (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10
El ancho mínimo libre de rampas destinadas al acceso y utilización de sistemas mecánicos o hidráulicos y sanitarios o equipos eléctricos miden más de 0.60m	<input type="text" value="No Aplica"/>		
	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
k.3.8.6.5 La Altura libre mínima en las rampas es de: (m)	<input type="text"/>	Sin info	No cumple con la NSR-10

K.3.8.6.7 Descansos

Las rampas cuentan con descansos en la parte inferior y superior, puntos de quiebre, entradas, salidas y en las puertas

Sin info

No cumple con la NSR-10

La longitud mínima de los descansos es (m)

Sin info

No cumple con la NSR-10

Lineamientos Incumplidos	33
Lineamientos Cumplidos	5
Lineamientos Totales	38
Porcentaje de incumplimiento	86,84%

ANEXO 4: Encuestas sobre conocimiento del título K y percepción de guía gráfica

Este anexo muestra las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas a estudiantes de mínimo octavo semestre de Arquitectura de la universidad La Gran Colombia.

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Título K?

R/: Si la conozco

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R:/ Por ahora no la he aplicado en ninguno de mis proyectos

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Si

¿Considera que debería ser agregado más contenido? ¿Cuál?

R/: Debería agregarse las Normas técnicas colombianas ya que ahí también se especifica lineamientos de diseño arquitectónico

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Es de gran ayuda esta guía porque el título k es denso de leer, con esta propuesta es didáctico comprender los lineamientos o capítulos que dice la norma, para aplicarlos en los proyectos

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Título K?

R/: No sé de qué trata

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: No

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Si

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: Pienso que su contenido está bien

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Estaría bien que los profesores implementaran esta guía para aplicarla en los proyectos de arquitectura.

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Título K?

R/: Si, requisitos complementarios

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: Si la he aplicado

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Sí, es clara

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: Las NTC

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Se resume bien lo que explica el título k, les serviría a los estudiantes de arquitectura ya que la mayoría desconoce lo que se expresa en este título de la norma.

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Título K?

R/: No

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: No

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si, sería útil para nosotros

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Sí

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: Debería agregarse el título J

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Es una herramienta que les serviría mucho a los estudiantes de arquitectura.

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Titulo K?

R/: Conozco la norma, pero no sé qué contiene específicamente el título K

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: No he aplicado el título k en mis proyectos

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Se explica bien su contenido

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: Si contiene todo lo que especifica la norma en relación al diseño, no se debería agregar más.

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Me parece una propuesta buena ya que en este título de la norma se especifica todo lo relacionado al diseño arquitectónico de un proyecto.

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Titulo K?

R/: No conozco el título k

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: No

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Sí, estoy de acuerdo

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: Me parece que así está bien

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Es una herramienta grafica que nos serviría a nosotros como estudiantes de arquitectura aplicarla en cada uno de los proyectos que se realicen.

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Titulo K?

R/: No conozco su contenido

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: He aplicado la norma, pero no específicamente el titulo K

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Sí, porque la norma es complicada de leer

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Si

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: No

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Es una buena manera de comprender la norma ya que es didáctico y fácil de comprender

¿Sabe de qué trata la NSR-10 Titulo K?

R/: Si

¿Ha aplicado en sus proyectos lo estipulado por la norma?

R/: No

¿Considera útil la implementación de una guía gráfica que explique el uso correcto de la norma?

R/: Si

De acuerdo a la guía gráfica que observo, ¿considera que es clara?

R/: Si

Considera que debería ser agregado más contenido ¿Cuál?

R/: No creo que sea necesario agregar más

¿Cuál es su opinión frente a la guía gráfica?

R/: Sería bueno si los docentes aplicaran el título k a los proyectos de arquitectura, con esta guía será fácil de leer y aplicar.

ANEXO 5: Guía Gráfica.

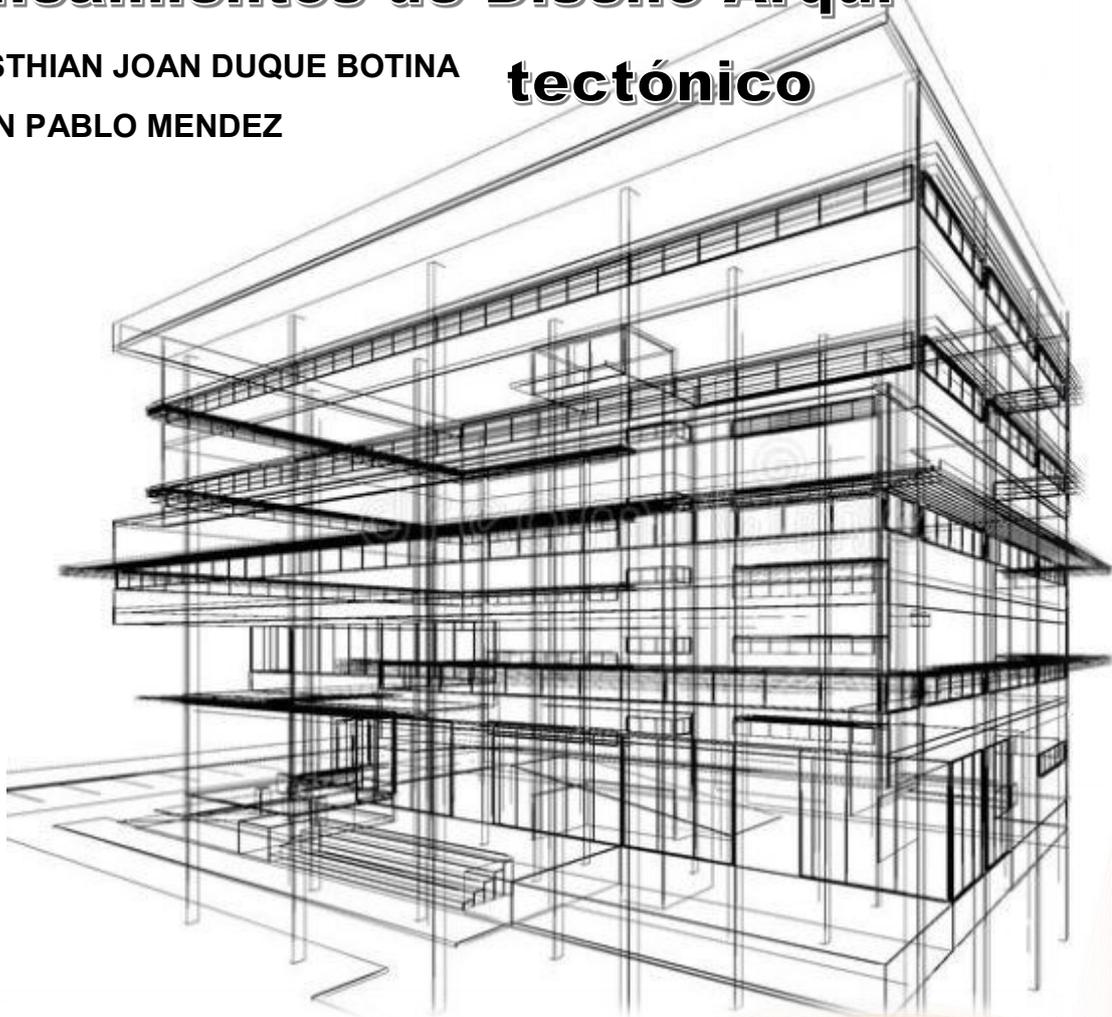
Herramienta académica realizada como resultado de este trabajo de grado, en la que se evidencia de manera ilustrativa la correcta implementación de los lineamientos del título K.

GUIA GRAFICA DEL TITULO K (Requisitos complementarios) DE LA NSR-10

**Lineamientos de Diseño Arqui-
tectónico**

CRISTHIAN JOAN DUQUE BOTINA

JUAN PABLO MENDEZ



Índice

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

INDICE DE OCUPACIÓN

FACTOR DE CARGA DE OCUPACION

ANCHO MINIMO DE VIAS DE ACCESO A SALIDAS

NUMERO DE SALIDAS

DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA

ESCALERAS INTERIORES

RAMPAS

PUERTAS

REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION



CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

ALMACENAMIENTO

Son edificaciones o espacios utilizados para el almacenamiento de estos materiales:

Riesgo Moderado (A-1)

Papel	Muebles	Cera
Vestidos	Maderas	Pieles
Zapatos	Linóleo	Establos y galpones
Paja	Azucares	Estacionamientos
Cuero	Seda	Talleres Mecánicos
Cartón	Tabaco	Productos Fotográficos
Adhesivos	Cigarrillos	Granos

Ejemplo:



MADECENTRO

Imagen 1

Riesgo Bajo (A-2)

Asbestos
Productos alimenticios
Vidrio
Metales
Porcelana
Talcos

Ejemplo:



Imagen 2

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

COMERCIAL

Son edificaciones o espacios destinados a transacciones, servicios profesionales, venta y uso de mercancías.

Servicios (C-1)

Bancos
Consultorios
Salas de belleza y afines
Aseguradoras
Oficinas
Edificaciones Administrativas
Otros similares

Ejemplo:



BANCO PICHINCHA
Imagen 3

Bienes y productos (C-2)

Almacenes
Mercados
Supermercados
Restaurantes
Centros comerciales
Panaderías
Farmacias
Bodegas

Ejemplo:



C.C. CALIMA
Imagen 4

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

ESPECIALES

Son edificaciones o espacios que tengan características técnicas, constructivas o de uso de carácter especial.

Piscinas	Autocinemas
Parques de Diversión	Unidades Móviles
Cementerios	Establecimientos de Lavado
Parqueaderos Privados	Helipuertos
Parqueaderos públicos	Alojamientos y Tratamiento de Animales
Talleres	

Ejemplo:



SALITRE MAGICO

Imagen 5

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

FABRIL E INDUSTRIAL

Son edificaciones o espacios utilizadas en la explotación de materia prima, fabricación, ensamblaje, transformación, procesamiento de productos, materiales o energía.

Riesgo Moderado (F-1)

Plantas de asfalto	Cueros
Industria farmacéutica	Papel
Lavanderías y tintorerías	Tabaco
Subestaciones eléctricas	Plásticos y cauchos
Madera	Textil
Elementos fotográficos	Automotriz
Vidrios	Otros similares

Ejemplo:



SUBESTACION ELECTRICA

Imagen 6

Riesgo Bajo (F-2)

Industrias alimenticias

Industria Artesanal

Ejemplo:



BIMBO
Imagen 7

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

INSTITUCIONAL

Son edificaciones o espacios utilizados para la reclusión de personas; en el tratamiento o cuidado de personas , o en su reunión con propósitos educativos.

Reclusión (I-1)

Prisiones
Reformatorios
Cárceles
Manicomios
Asilos
Otros similares

Educación (I-3)

Universidades
Colegios
Escuelas
Centros de educación
Academias
Jardines infantiles

Salud o Incapacidad (I-2)

Hospitales	Ancianatos
Sanatorios	Guarderías
Clínicas	Dispensarios
Centros de salud	Laboratorios clínicos
Orfanatos	Hospicios

Seguridad publica (I-4)

Estación de policía
Estación de bomberos
Estaciones de defensa civil
Instituciones militares
Otros similares

Servicio publico (I-5)

Centros de comunicación
Centros administrativos municipales, distritales y gubernamentales
Juzgados
Otros similares

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

LUGARES DE REUNION

Son edificaciones o espacios en donde se reúne la gente con fines religiosos, deportivos, políticos, culturales, sociales, recreativos o de transporte.

Deportivos (L-1)

Estaciones
Gimnasios
Coliseos
Piscinas colectivas
Clubes deportivos
Otros similares

Sociales y recreativos (L-3)

Clubes sociales
Centros de recreación
Tabernas
Salones de baile
Bibliotecas
Discotecas

Culturales (L-2)

Auditorios	Salas de teatro
Salones de exhibición	Teatros
Cinematecas	Salas de cine
Planetarios	Salas de concierto

Religiosos (L-4)

Iglesias
Capillas
Salones de culto
Otros similares

Transporte (L-5)

Terminal de pasajeros
Terminales de metro
Salas de espera para pasajeros
Otros similares

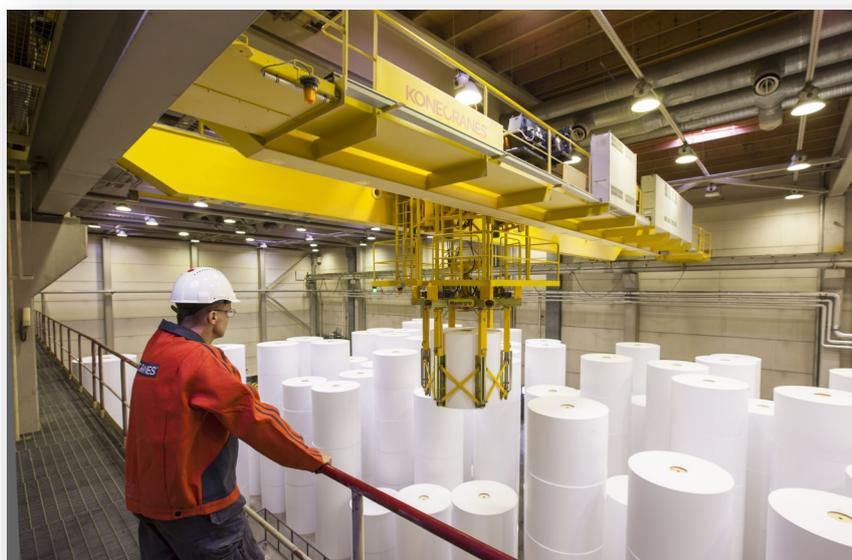
CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

ALTA PELIGROSIDAD

Son edificaciones o espacios empleados para el almacenamiento, producción, procesamiento, compra, venta o uso de materiales o productos altamente inflamables.

Industrias de plástico	Estaciones de gasolina
Procesadoras de papel	Industrias de pintura
Industrias de armas	Productos químicos tóxicos
Destilerías	Expendios de combustibles
Explosivos	Aceites

Ejemplo:



PROCESADORA DE PAPEL

Imagen 8

CLASIFICACION DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACION

RESIDENCIAL

Son edificaciones o espacios empleados como vivienda familiar o de grupos de personas o como dormitorios.

Unifamiliar y Bifamiliar (R-1)

Casas

Residencias Unifamiliares

Residencias Bifamiliares

Hoteles (R-3)

Hoteles

Pensiones

Aparta hoteles

Moteles

Hospederías

Multifamiliar (R-2)

Edificios de apartamentos

Dormitorios universitarios

Monasterios y afines

Multifamiliares

Internados

Ejemplo:



VIVIENDA UNIVERSITARIA DE LOS ANDES

INDICE DE OCUPACIÓN

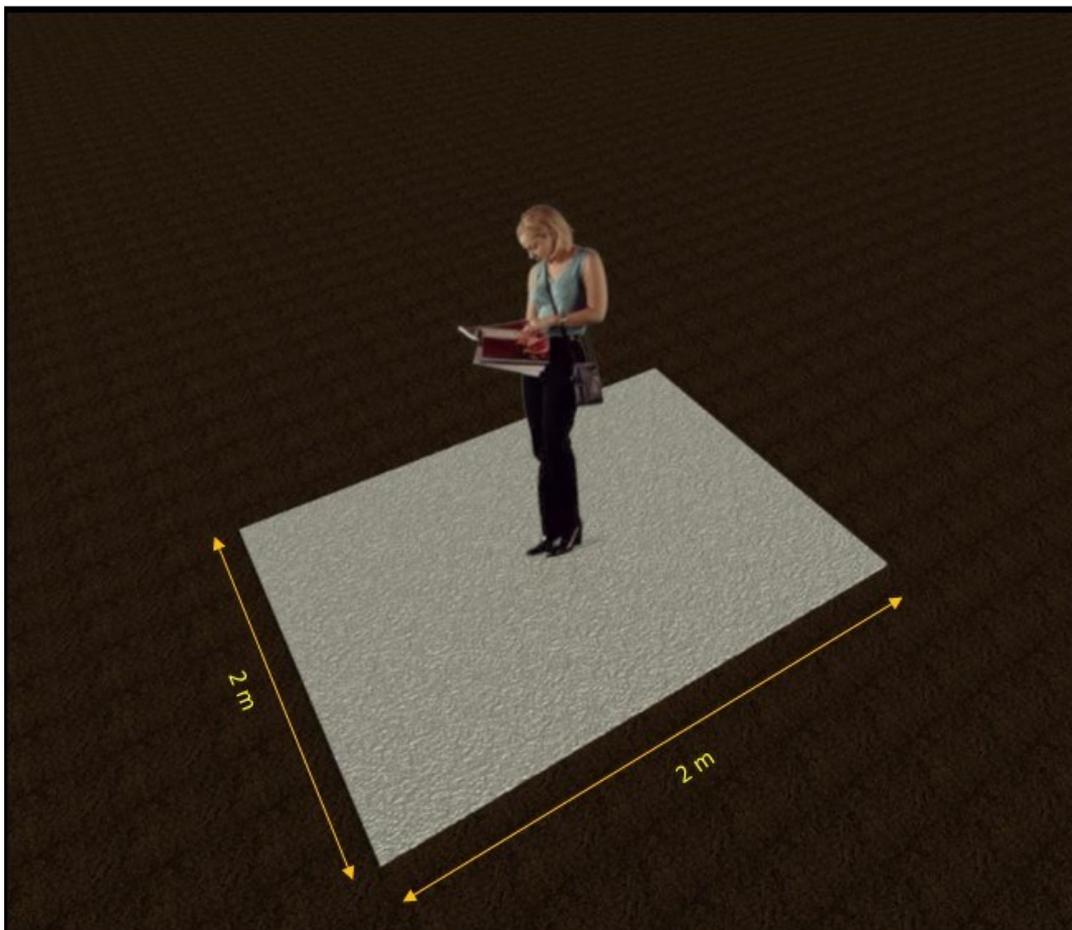
El índice de ocupación se deben usar para el calculo de la carga de ocupacion de un piso o espacio ocupado, así cada grupo y algunos subgrupos de ocupación tienen valores específicos para esto .

Nomenclatura	Grupos de Ocupación	Área neta de piso en metros cuadrados por ocupante
A	ALMACENAMIENTO	28
C	COMERCIAL	
C-1	Servicios	10
	Bienes y Productos	
C-2	Piso a Nivel de la Calle e Inferiores	3
	Otros pisos	6
E	ESPECIAL	según ocupación
F	FABRIL E INDUSTRIAL.	9
I	INSTITUCIONAL	
I-1	Reclusión	11
I-2	Salud o Incapacidad	7
I-3	Educación (Salones de Clase)	2
I-4	Seguridad Pública	2.8
I-5	Servicio Público	0.3
L	LUGARES DE REUNIÓN	
L-1	Deportivos (Sin asientos fijos)	0.7
L-2	Culturales y teatros (Sin asientos fijos)	1.3
L-3	Sociales y Recreativos	0.7
L-4	Religiosos	0.7
L-5	De transporte	0.3
	(No menos de 1.5 veces la capacidad de todos los vehículos que puedan descargarse simultáneamente)	
M	MIXTO Y OTROS	La mayor área exigida para las ocupaciones que conforman la ocupación mixta de la edificación.
P	ALTA PELIGROSIDAD	9
R	RESIDENCIAL.	18
T	TEMPORAL Y MISCELÁNEO	según ocupación

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Tabla K.3.3-1 NSR-10,

INDICE DE OCUPACIÓN

Ejemplo: Si tomamos el grupo institucional , subgrupo educación (1-3) , el área cuadrada por ocupante debe ser de 2m. Como se ve representado a continuación:



FACTOR DE CARGA DE OCUPACION

La carga de ocupación es el mayor valor entre :

1. El numero real de ocupantes para los cuales este diseñado ya sea el espacio, piso o edificación.
2. El resultado de dividir el área de la construcción con el índice de ocupación del grupo al que pertenezca.

Ejemplo:

Si tenemos una edificación de grupo (I-3) , que fue construida para 300 ocupantes, y tiene de área 1000 m².

$$1000 \div 2 = 500$$

Por lo tanto :

$$500 > 300$$

La carga de ocupación para esta edificación seria de : 500



ANCHO MINIMO DE VIAS DE ACCESO A SALIDAS

Los accesos a salidas incluyen los salones o espacios donde estén localizados ocupantes así como pasillos, rampas, corredores , y puertas que se deben atravesar en el recorrido hacia la salida .

Grupo o Subgrupo de ocupación de la edificación o área considerada	Anchura por persona, en metros	
	Corredores, puertas y pasajes de salidas	Escaleras
ALMACENAMIENTO (A)	0,005	0,008
COMERCIAL (C)	0,005	0,01
ESPECIAL (E)	según ocupación	según ocupación
FABRIL, E INDUSTRIAL (F)	0,006	0,01
INSTITUCIONAL (I-1)	0,006	0,01
INSTITUCIONAL (I-2, I-3, I-4 e I-5)	0,013	0,015
LUGARES DE REUNIÓN (L)	0,05	0,1
MIXTO Y OTROS (M)	El menor número exigido para las ocupaciones que conforman la ocupación mixta de la edificación.	
ALTA PELIGROSIDAD (P)	0,01	0,018
RESIDENCIAL (R)	0,005	0,01
TEMPORAL (T)	Según la ocupación	

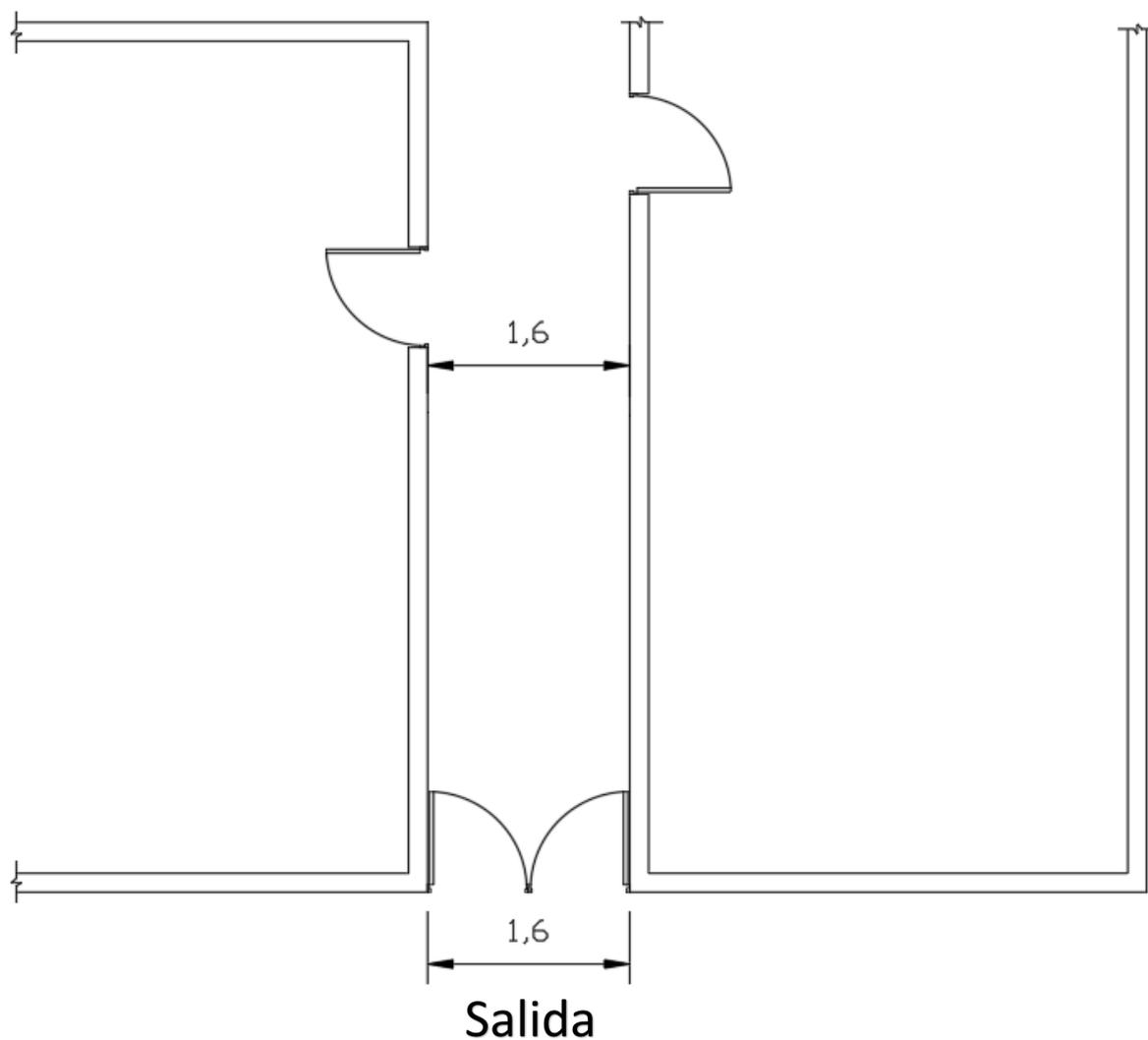
Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y
Desarrollo Territorial, Tabla K.3.2-1 NSR-10,



ANCHO MINIMO DE VIAS DE ACCESO A SALIDAS

El ancho mínimo de cualquier vía de acceso a salidas no debe ser inferior a 0.9m .

Las vías de acceso deben tener por lo menos el mismo ancho a la salida hacia la que da.



NUMERO DE SALIDAS

El numero mínimo de salidas esta dado por la carga de ocupación y dado por la siguiente tabla

Carga de ocupación	Número mínimo de salidas
0 – 100	1
101 - 500	2
501 - 1000	3
1001 o más	4

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y
Desarrollo Territorial, Tabla K.3.4-1 NSR-10,



DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA

Las distancias de recorrido hasta la salida deben medirse sobre el piso en el sentido natural del recorrido.

La distancia máxima que puede tener dicho recorrido esta dado por el grupo de ocupación y si la edificación cuenta con sistema de rociadores o no .

El valor con 30% solo se aplica si los elementos de evacuación son rectilíneos , carecen de escaleras intermedias y conducen a zonas exteriores a nivel.

Grupo de ocupación		Distancia de recorrido (m)			
		Sin sistema de rociadores	Con sistema de rociadores	Sin sistema de rociadores con el 30%	Con sistema de rociadores con el 30%
ALMACENAMIENTO	(A-1)	60	75	78	97,5
ALMACENAMIENTO	(A-2)	90	120	117	156
COMERCIAL	(C-1)	60	90	78	117
COMERCIAL	(C-2)	60	75	78	97,5
FABRIL E INDUSTRIAL	(F-1)	60	75	78	97,5
FABRIL E INDUSTRIAL	(F-2)	90	120	117	156
INSTITUCIONAL	(I)	45	60	58,5	78
LUGARES DE REUNIÓN	(L)	60	75	78	97,5
ALTA PELIGROSIDAD	(P)	No se permite	22	No se permite	28,6
RESIDENCIAL	(R)	60	75	78	97,5

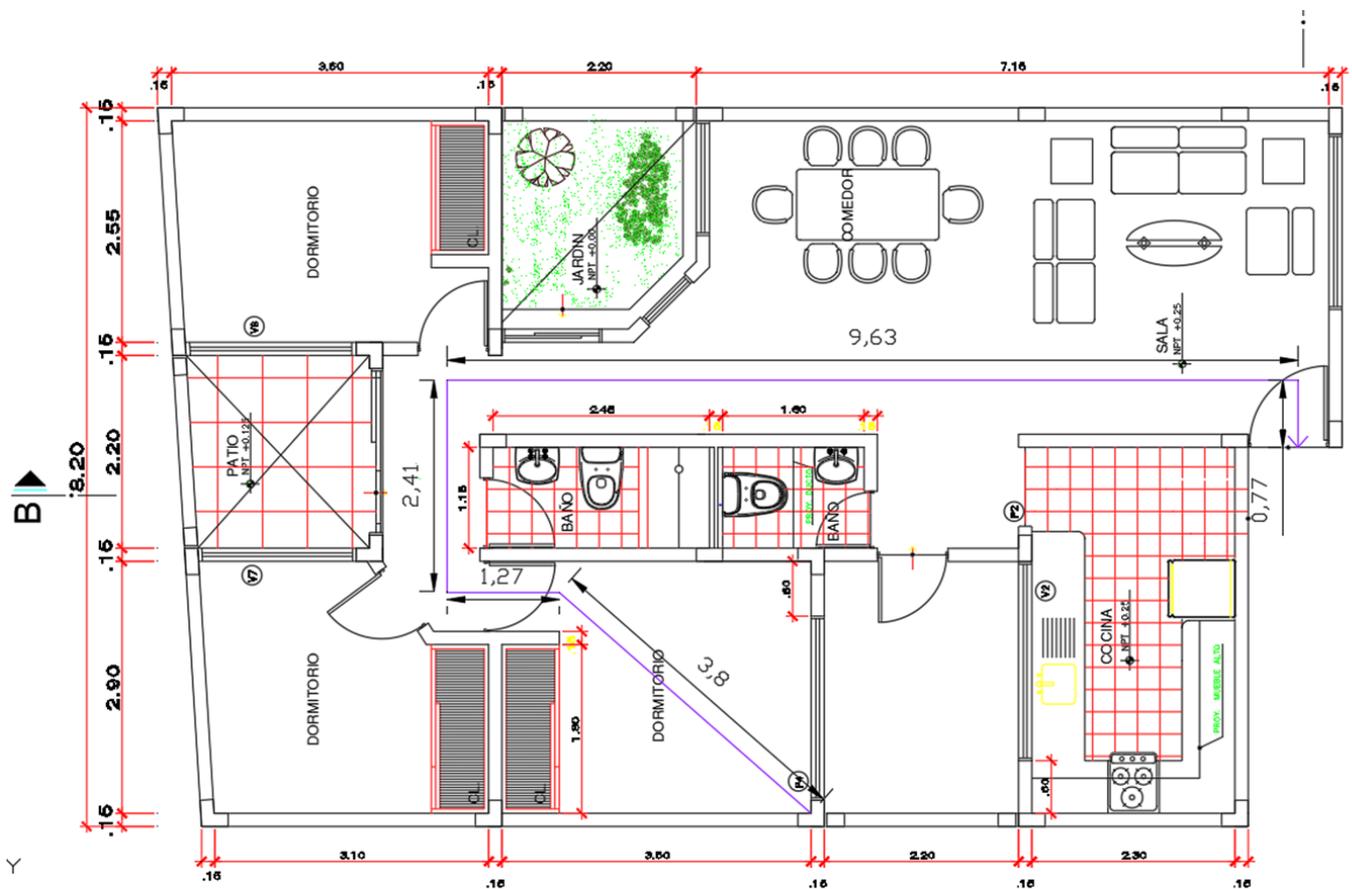
Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Tabla K.3.6-1 NSR-10,



DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA

Ejemplo:

En una edificación de grupo de ocupación Residencial (R), la distancia máxima desde el punto mas alejado a la salida sin sistema de rociadores es de 60 m, por lo que en este caso cumple con la norma



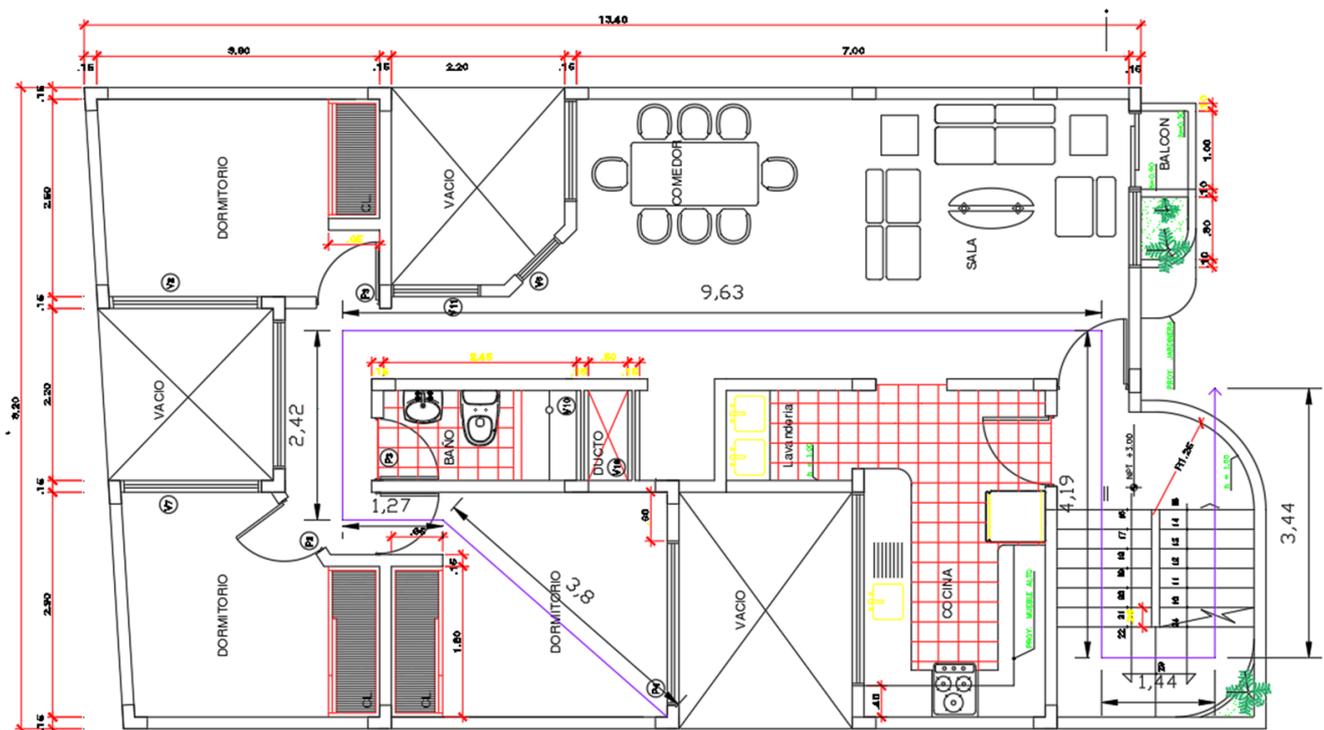
— Distancia de recorrido del punto mas alejado hasta la salida

$$3.8 + 1.27 + 2.41 + 9.63 + 0.77 = 17.88 \text{ m}$$

DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA

Cuando el recorrido hasta la salida tenga escaleras, estas deben medirse en el plano del borde de las huellas.

Así cuando las escaleras o rampas sean parte del recorrido, la distancia se debe incluir al recorrido hasta el final de dicho elemento, que lleve hasta una puerta exterior u otra salida.



— Distancia de recorrido del punto mas alejado hasta la salida

$$3.8 + 1.27 + 2.42 + 9.63 + 4.19 + 1.44 + 3.44 = 26.19 \text{ m}$$

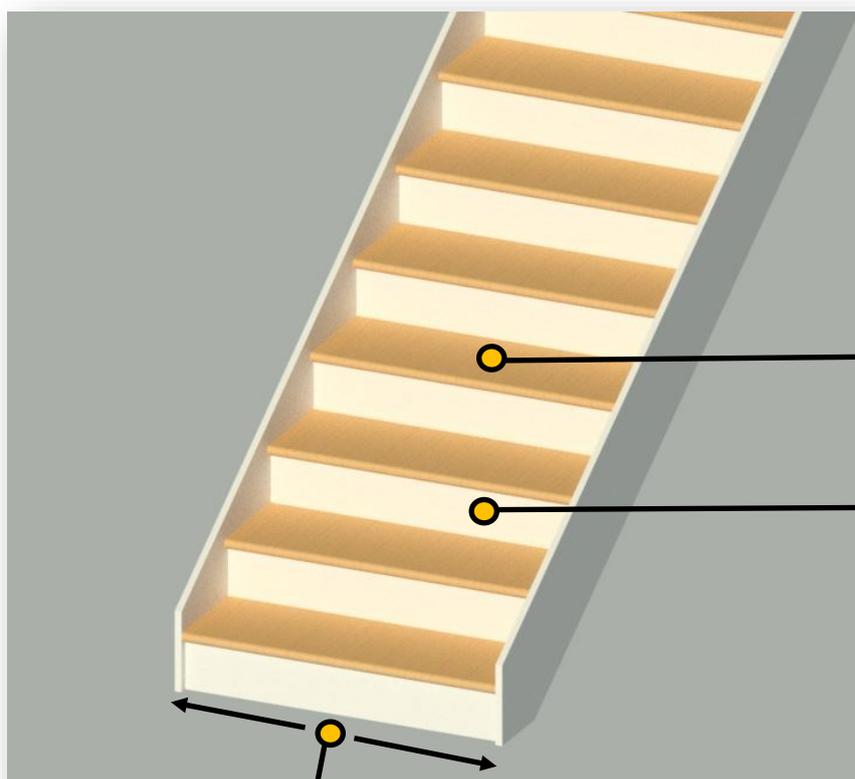
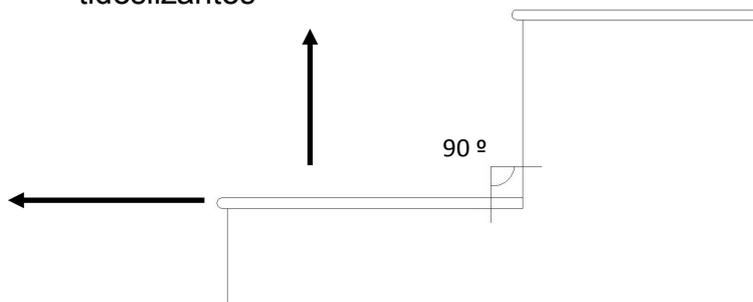
ESCALERAS INTERIORES

Ancho Mínimo

Huella y contrahuella

Las huella deben tener el borde redondeado, con un radio de curvatura máximo de 1 cm.

Los pisos deben ser antideslizantes



Huella — Ancho mínimo de 28 cm

Contrahuella — Ancho mínimo no menor a 10 cm ni mayor a 18 cm

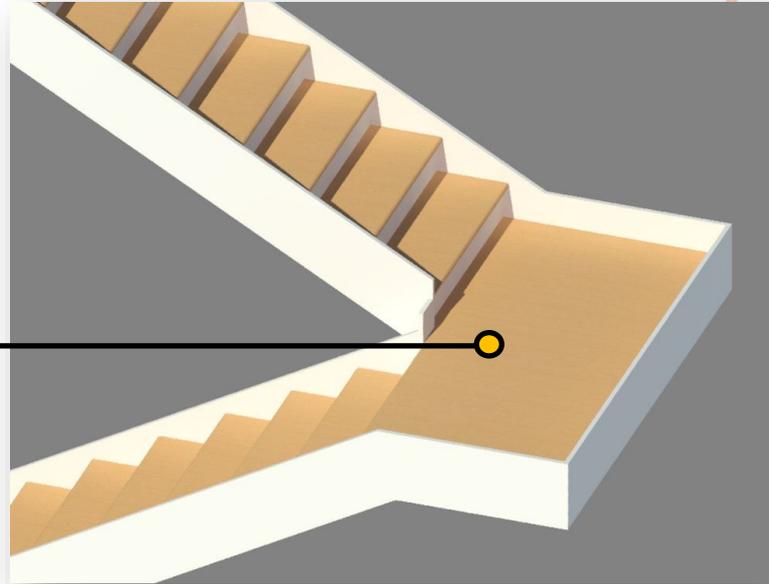
Ancho Mínimo

0,90 m → < 50 ocupación

1,20 m → > 50 ocupación

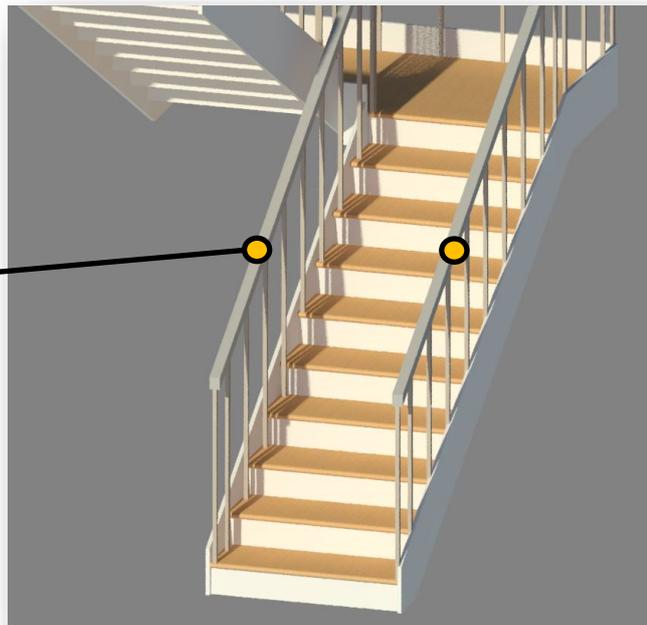
Descansos

Los descansos deben tener el ancho y la profundidad mínima coincidiendo con el ancho de la escalera

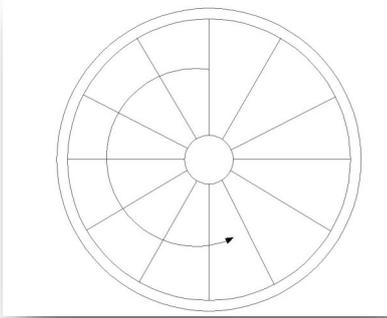


Pasamanos

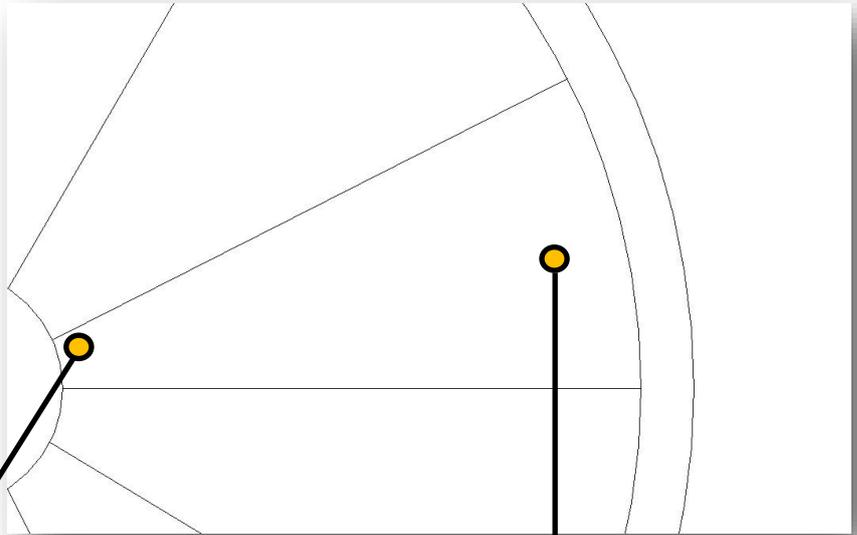
- Las escaleras deben tener pasamanos a ambos lados, continuos en todo su recorrido y con prolongaciones horizontales mayores a 30 cm al comienzo y al final de aquellas.



Escaleras de caracol



Vista en planta



Ancho huella parte
interna - 19 cm

Ancho huella parte
externa - 30 cm



Sirven de acceso a la salida en el interior de apartamentos o accesos a mezanines.

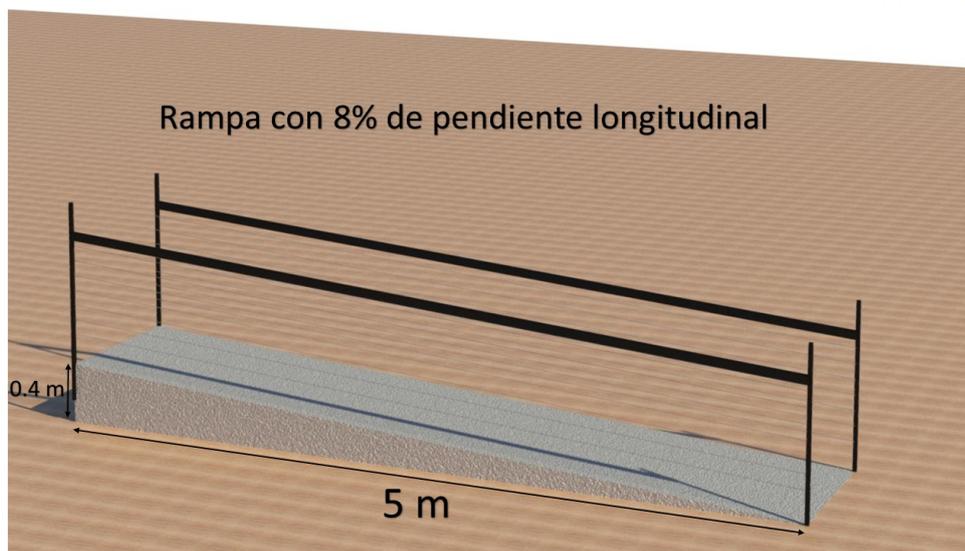
- El ancho mínimo debe ser de **70 cm**

RAMPAS

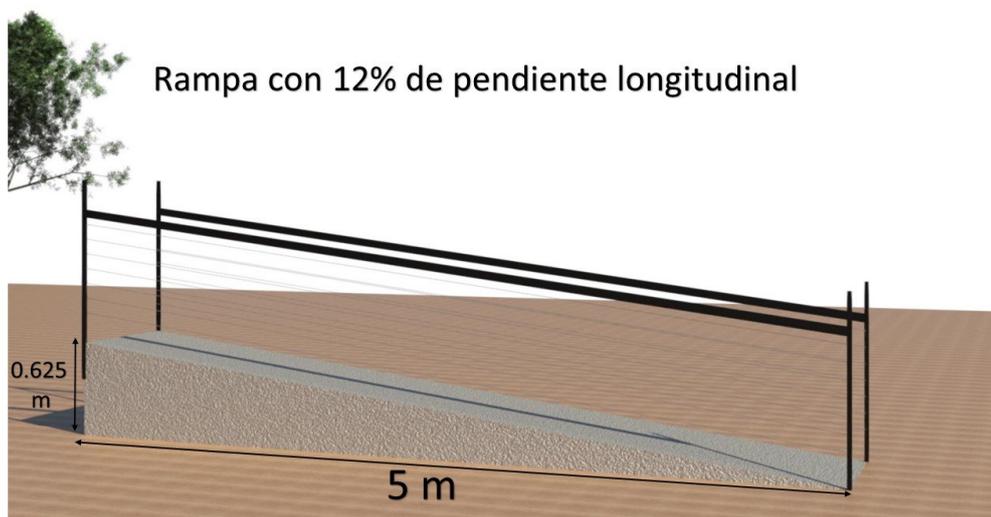
TIPOS ANCHURA Y PENDIENTE

Según la Norma las rampas se dividen en:

- Rampas usadas como medios de salida : La cual tiene como máximo una pendiente longitudinal de 8 % . Lo cual quiere decir que por cada metro (1 m) de rampa esta tiene que subir 0.08 m .

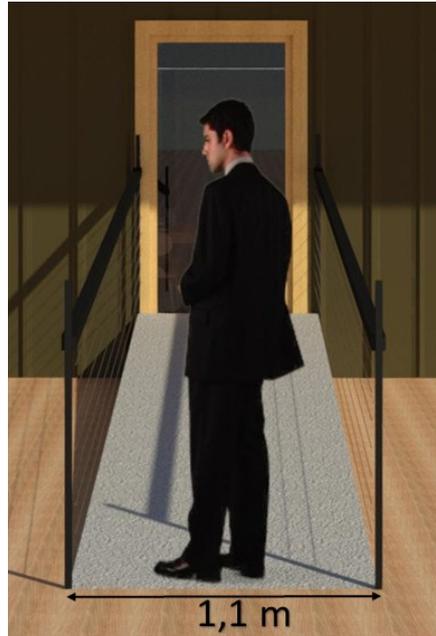


- Rampas usadas para peatones : La cual tiene como máximo una pendiente de longitudinal 12%. Lo cual quiere decir que por cada metro (1 m) de rampa esta tiene que subir 0.125 m.

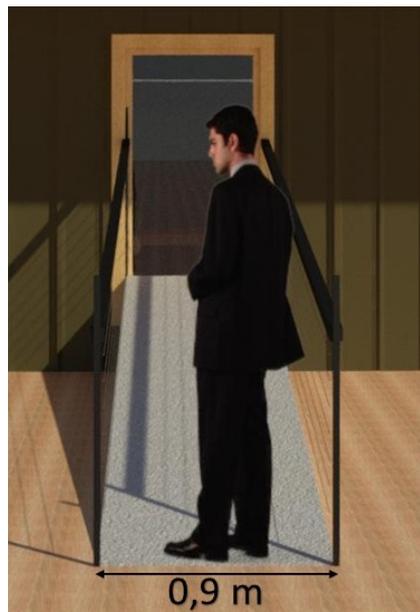


ANCHURA

El Ancho mínimo para de la rampa usada como medio de salida (8 % Pendiente) es de 1.1 m:

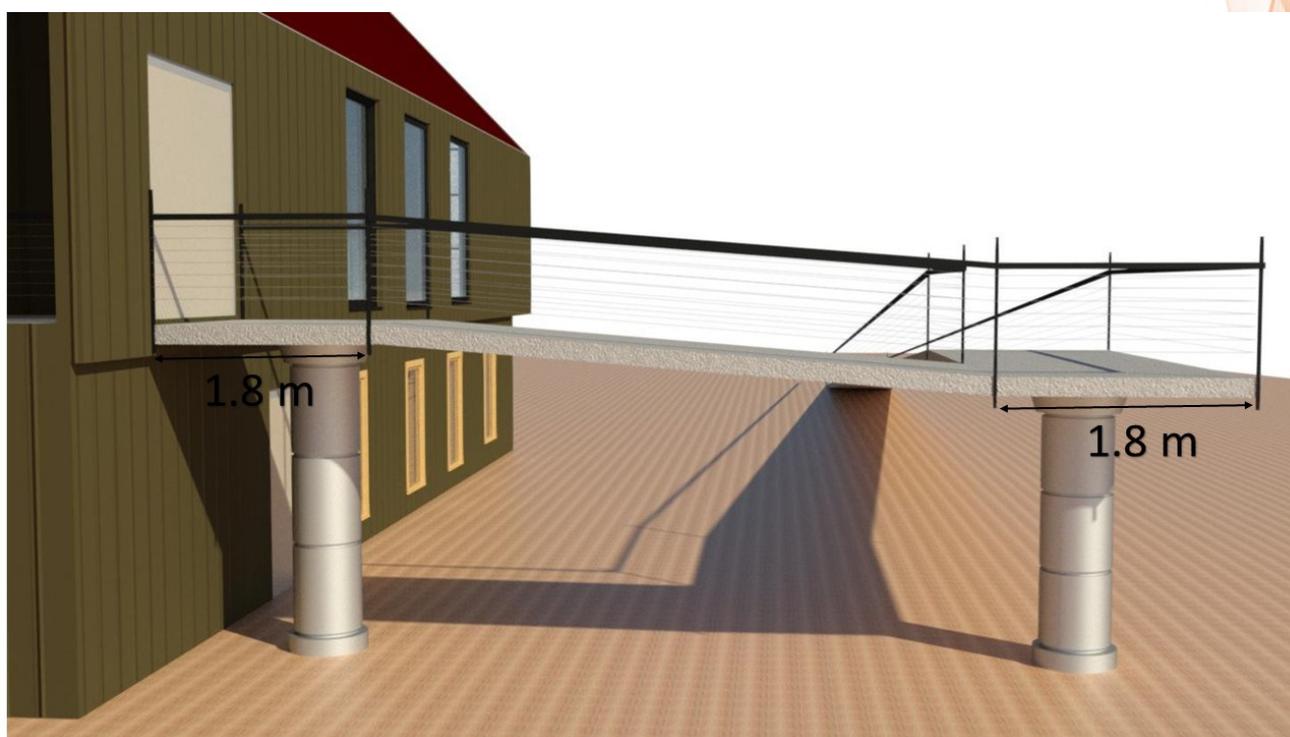


El Ancho mínimo de la rampa para peatones (12% Pendiente) es de 0.9 m:



Continuidad de la inclinación

La inclinación de las rampas siempre debe ser constante , y los únicos cambios de inclinación permitidos por la norma se deben presentar en descansos los cuales no pueden medir menos de 1.8 m de largo :

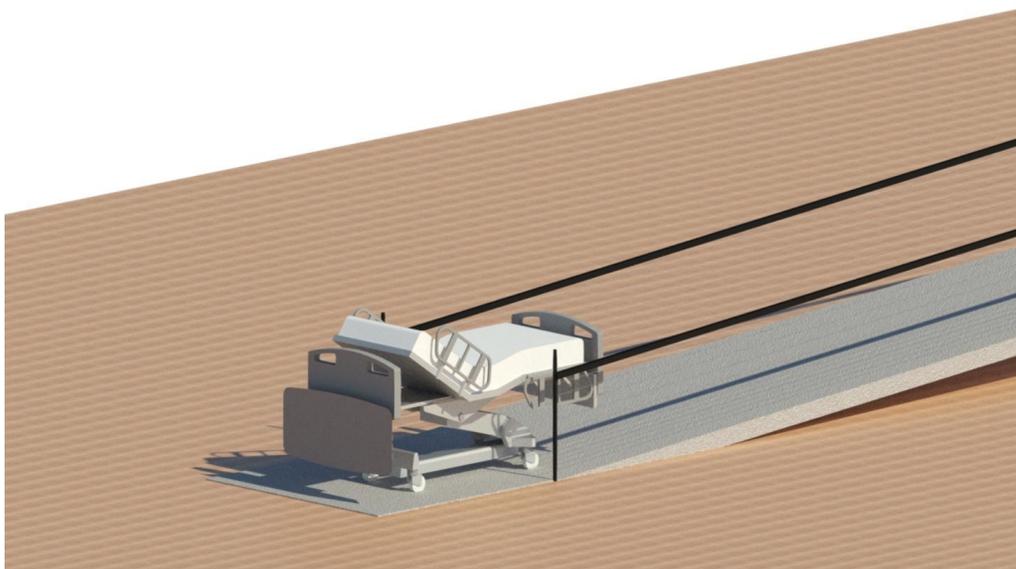


Inicio y Fin de Rampas

Las rampas siempre deben empezar y terminar con un descanso .

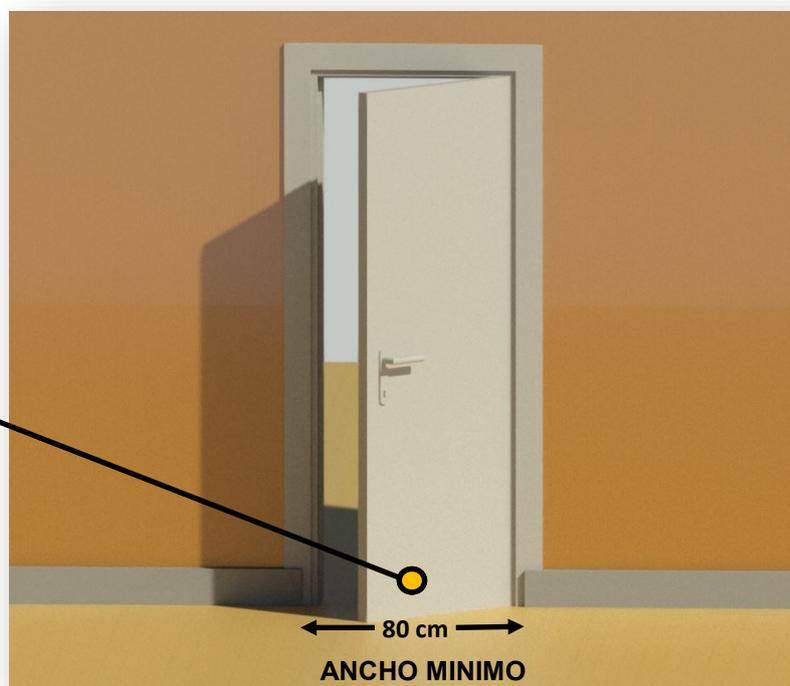


Cuando la rampa sea para uso del grupo (I-2 Salud o incapacidad) el ancho debe ser de 2.4 m para el movimiento de camas .



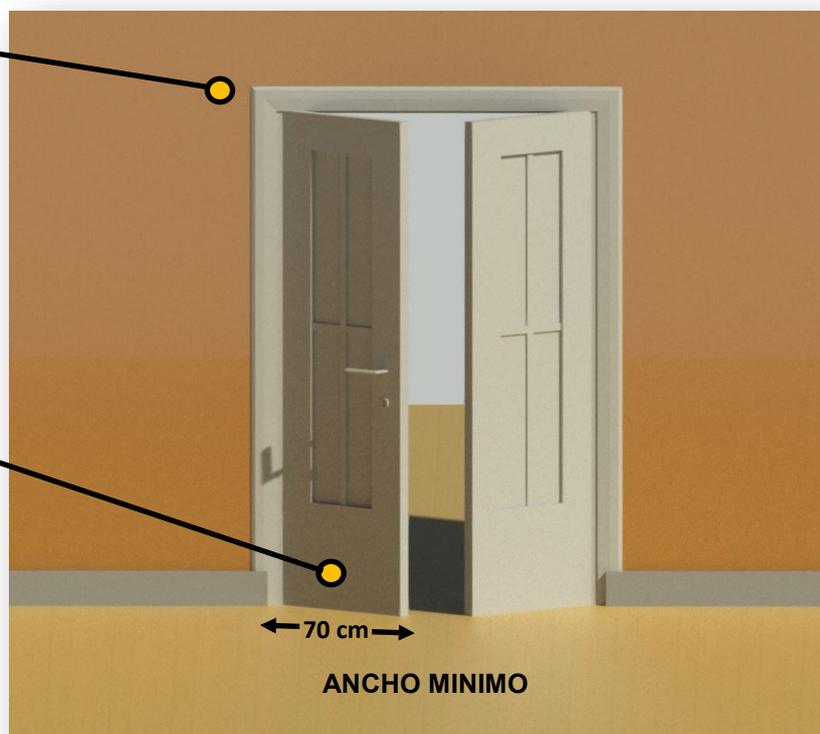
PUERTAS

En caso de que sean puertas de dormitorios el ancho puede reducirse a 70 cm



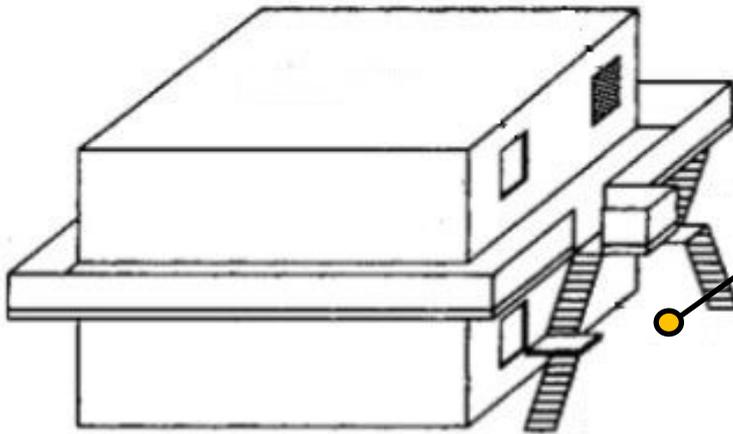
La altura de la puerta no puede ser menor a 2 m

Cuando la puertas tiene dos aberturas, el ancho de estas no pueden ser menor a



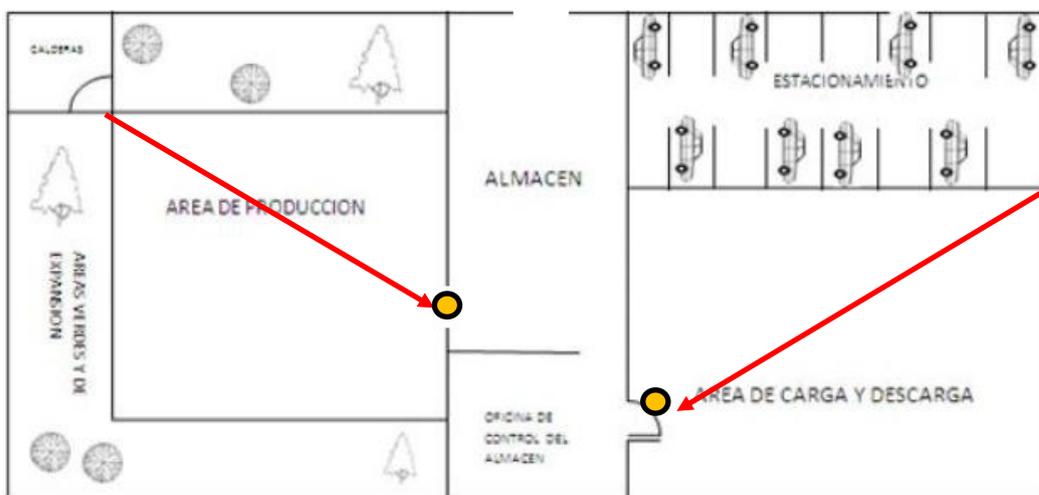
REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

ALMACENAMIENTO



En espacios o áreas se permite una salida si la edificación tiene un área **> 900 m²**

La distancia de recorrido hasta una salida no puede ser
> 30m con rociadores
> 15m sin rociadores



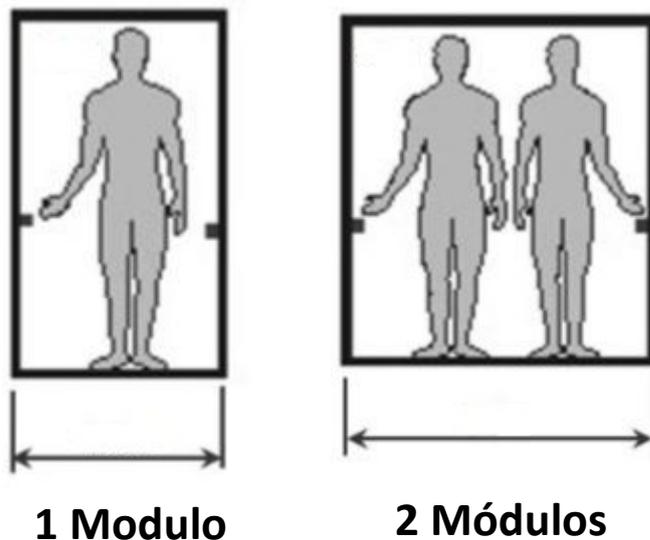
REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

COMERCIAL

CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

- **Puertas que den al exterior del edificio:** 100 personas por modulo de ancho de salida
- **Escaleras:** 60 personas por modulo de ancho de salida
- **Rampas:** 100 personas por modulo de ancho de salida
- **Salidas Horizontales:** 100 personas por modulo

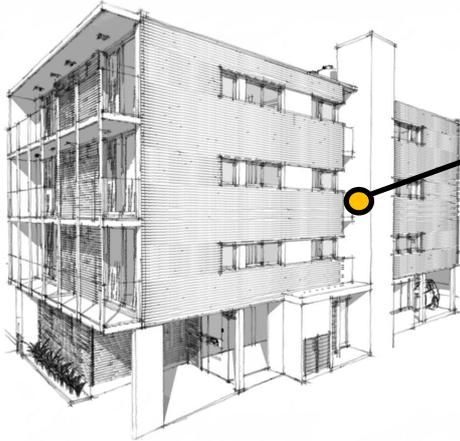
MODULO DE ANCHO DE SALIDA: Ancho mínimo de salida necesario para el movimiento adecuado de una fila de personas a lo largo de un medio de evacuación. Las vías de escape se miden en módulos de salida de 60 cm.



REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

COMERCIAL

CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACION



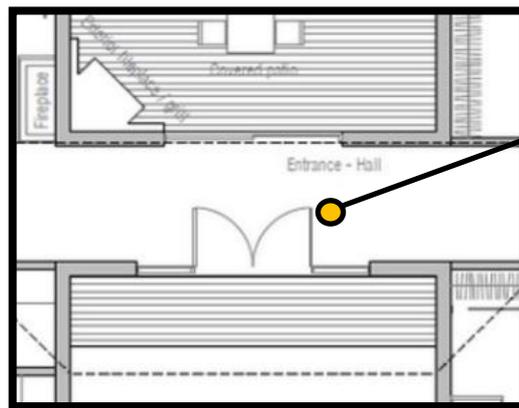
(C-1) y (C-2) deben contar con por lo menos con 2 salidas en cada piso.

(C-2) BIENES

(C-1) SERVICIOS

La distancia de recorrido hacia una salida o un área abierta no debe ser **>30m**

Edificios con áreas en el piso a nivel de las calle **>270 m²**



Corredor de que de al exterior

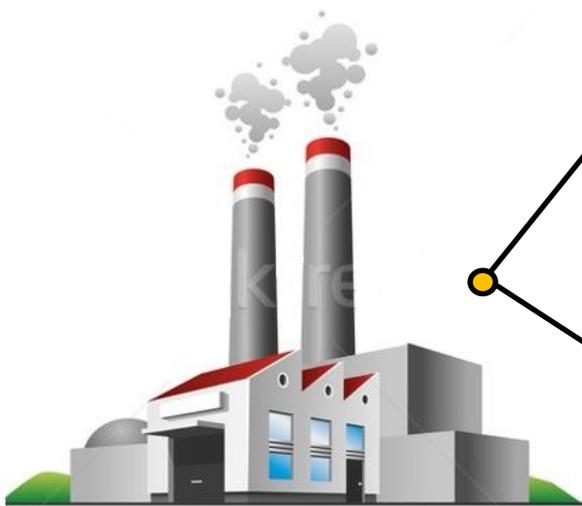
A.M = 1,50m

REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

FABRIL E INDUSTRIAL

CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

- **Puertas exteriores:** 100 personas por modulo de ancho de salida
- **Escaleras:** 60 personas por modulo de ancho de salida
- **Rampas:** 100 personas por modulo de ancho de salida
- **Salidas Horizontales:** 100 personas por modulo



Las áreas con capacidad **<25** personas y distancia de recorrido hasta una salida de **15m** pueden tener solo una salida sobre

En edificios con distancias de recorrido **>90m** las salidas deben contar con iluminación ventilación y sistemas de extinción.

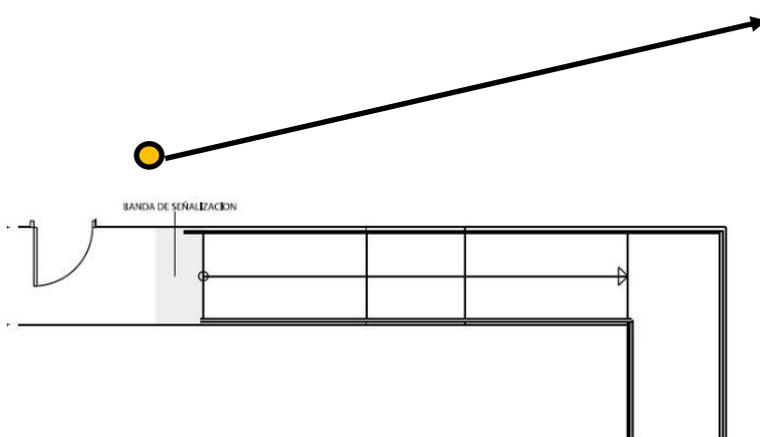
REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

INSTITUCIONAL

(I-1) RECLUSION

- Los pasillos, corredores rampas que dirijan hacia una salida deben tener un ancho mínimo de **1,20m.**
- La distancia de recorrido entre una puerta de acceso de salida y una salida no debe ser **> 30m,** entre una habitación y una salida no **>45m.**

(I-2) SALUD O INCAPACIDAD



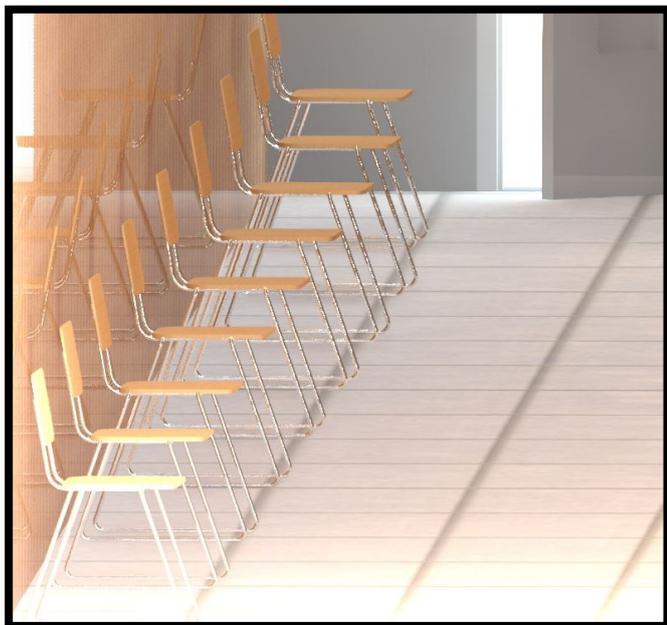
Los pasillos, corredores o rampas que dirijan hacia una salida deben tener un ancho mínimo de **2,40m**

(I-3) (I-4) (I-5)

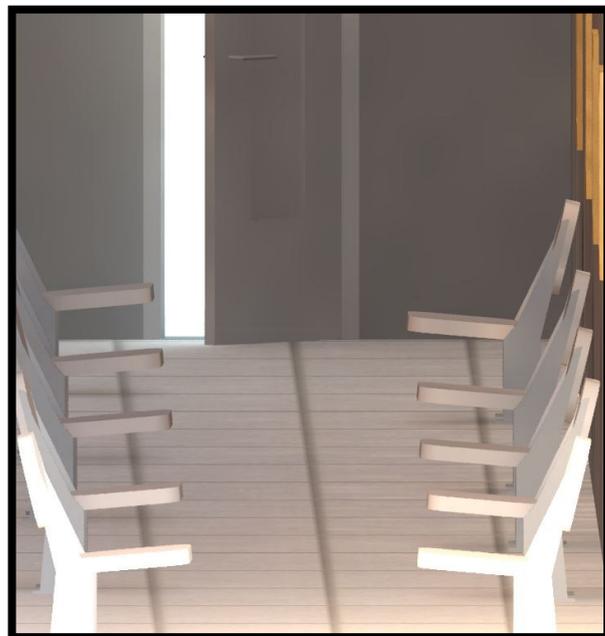
- **Puertas exteriores:** 30 personas por modulo de ancho de salida
- **Escaleras:** 22 personas por modulo de ancho de salida
- **Rampas:** 100 personas por modulo de ancho de salida
- **Salidas Horizontales:** 30 personas por modulo

REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

LUGARES DE REUNION



- El ancho mínimo del pasillo es de **90 cm** cuando sirva a mas de 60 asientos sobre un lado.
- Los pasillos deben terminar en una salida o salón de entrada



- El ancho mínimo del pasillo es de **1,20 cm** cuando sirva a mas de 60 asientos sobre los dos lados.

Distancias horizontales libres entre filas de asientos

Máximo número de sillas entre corredores	Distancia horizontal libre entre filas, mm
14	300
18	350
24	400
30	450
36	500
42	550
48	600
54	650
60	700
66 a 100	750

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Tabla K.3.15-1 NSR-10,

REQUISITOS ESPECIFICOS DE LOS GRUPOS DE OCUPACION

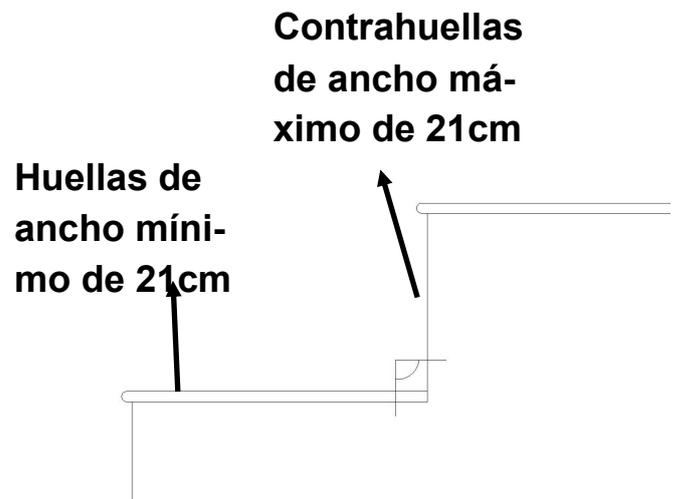
RESIDENCIAL

(R-1) UNIFAMILIAR Y BIFAMILIAR

- Se permite que haya una sola salida si la edificación tiene una altura inferior a **9m**, un área por piso que no exceda los **200m²** y una distancia de recorrido de **15m**

(R-1) MULTIFAMILIAR

- Se permite que haya una sola salida si la edificación tiene una altura inferior a **9m**, un área por piso que no exceda los **200m²** y una distancia de recorrido hacia la salida de **15m**.



(R-1) HOTELES

- Todos los pisos deben tener por lo menos dos salidas
- La distancia de recorrido de una alcoba hasta la salida no debe ser superior a **15m**

REFERENCIAS DE IMAGENES

IMAGEN 1

https://www.google.com.cosearchbiw=1920&bih=973&tbm=isch&sa=1&ei=XI3sWrbXLZHYzwKAt46lDw&q=madecentro&oq=madecentro&gs_l=psy-ab.3..0j0i67k1j0l8.6077.7451.0.7582.10.8.0.2.2.0.212.910.0j4j1.5.0....0...1c.1.64.psy-ab..3.7.1032....0.81BxjR6LZBc#imgrc=PDGigdWhih3ADM:

IMAGEN 2

IMAGEN 3

https://www.google.com.co/search?biw=1920&bih=973&tbm=isch&sa=1&ei=XonsWtHJloygzvLi75noDQ&q=banco+pichincha&oq=banco+pichin&gs_l=psy-ab.1.0.0i10.22326.23222.0.24226.6.3.0.3.3.0.226.445.2-2.2.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.5.766....0.R7i1VKjvSV0#imgrc=k09LQ3h1CzeqTM:

IMAGEN 4

https://www.google.com.co/search?biw=1920&bih=973&tbm=isch&sa=1&ei=0YnsWszNYTzzgKhkBG4Aw&q=centro+comercial+el+calima&oq=centro+comercial+el+calima&gs_l=psy-ab.3..0i10.15070.16074.0.16178.9.6.0.2.2.0.235.448.2-2.2.0....0...1c.1.64.psy-ab..5.4.648....0.7iPoDqNAbMk#imgrc=cbCO1Q7QSim6nM:

IMAGEN 5

https://www.google.com.co/search?biw=1920&bih=973&tbm=isch&sa=1&ei=m4zsWvXmGsOizwKBmLvlAg&q=salitre+magico&oq=Salitre&gs_l=psy-ab.3.0.0i67k1j0j0i67k1j2j0l6.16735.18066.0.19470.7.6.0.1.1.0.194.1048.0j6.6.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.7.1103....0.8dyYtqN5iUo#imgrc=sfJdkStp78cpzM:

IMAGEN 6

https://www.google.com.co/search?biw=1200&bih=855&tbm=isch&sa=1&ei=2o_sWwFDceVzwKo_rDYAw&q=subestacion+electrica&oq=subesta&gs_l=psy-ab.3.0.0i5j0i67k1j0l4.138618.139916.0.142452.7.7.0.0.0.0.264.1104.2-5.5.0....0...1c.1.64.psy-ab..2.5.1100....0.nu7vK-gac3c#imgrc=p1k8TJAsOclz-M:

IMAGEN 7

https://www.google.com.co/search?biw=1200&bih=855&tbm=isch&sa=1&ei=HZHsWu6nCiPczwLv8LrIDg&q=bimbo+fabrica&oq=bimbo+&gs_l=psy-ab.1.1.0i67k1l4j0j0i67k1j0l3j0i67k1.8240.8240.0.10189.1.1.0.0.0.0.220.220.2-1.1.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.1.216....0.kob2EgGZtvE#imgrc=kZlvD4SUhom9gM:

IMAGEN 8

https://www.google.com.co/search?biw=1200&bih=855&tbm=isch&sa=1&ei=i57sWsO-EY-ZzwK_rLLYDQ&q=industrias+de+papel&oq=industrias+de+papel&gs_l=psy-ab.3.0i2j0i24k1l7.23740.25622.0.25877.6.5.1.0.0.0.217.785.0j2j2.4.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.5.843...0i5i30k1j0i30k1.0.IL2OmdNOE4s#imgrc=vFhScBMj7sQSZM:

IMAGEN 9

https://www.google.com.co/search?biw=1200&bih=855&tbm=isch&sa=1&ei=o6DsWrnsLsbzzgKrlY-wCA&q=vivienda+universitaria+bogota&oq=vivienda+universi&gs_l=psy-ab.3.2.0i2j0i24k1l8.64804.66997.0.69103.17.11.0.3.3.0.352.1837.0j3j4j1.8.0....0...1c.1.64.psy-ab..7.10.1850....0.GhvP9faE2bs#imgrc=rrsJTpDVGPIu0M:

