



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y
QUÍMICAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“COMPLEMENTACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN
EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO, PARA DOCENTES A
TIEMPO COMPLETO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
MANABÍ DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”

MODALIDAD:

INVESTIGACIÓN DIAGNÓSTICA O PROPOSITIVA

AUTORES:

RESABALA FERNANDEZ YANDRY AGUSTIN
VALDIVIESO BAQUE ANDREA KATHERINE

DIRECTOR:

ING. JULIO CEVALLOS CENTENO

PORTOVIEJO, JUNIO DEL 2014.

DEDICATORIA.

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual manera, dedico este proyecto de tesis a mis padres que han sabido fundar en mí, buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha servido en mí vivir diario y en toda mi vida estudiantil a salir adelante en los momentos más difíciles. No olvidare sus palabras sabias que siempre me recalcan: ***“El estudio, la mejor herencia que los padres pueden heredar a sus hijos”***.

A mi hermano que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo incondicional, muchas veces poniéndose en el papel de padre, gracias a dios por darme la oportunidad de contar con él.

A Toda mi Familia, amigos, que de una u otra manera contribuyeron para que este lindo sueño se hiciera realidad.

RESABALA FERNANDEZ YANDRY AGUSTIN.

DEDICATORIA.

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida que han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en una profesional.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

VALDIVIESO BAQUE ANDREA KATHERINE.

AGRADECIMIENTO.

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres y a mi hermano, quienes me supieron guiar hacia la conquista del éxito profesional.

A mi compañera de tesis Andrea, una persona, amiga, mujer grandiosa que gracias a sus enseñanzas y consejos, fue un pilar importante en la culminación de este gran proyecto, gracias Andrea.

A todas las personas que de una u otra manera, hicieron posible la realización de este trabajo que lleva la visión de esta mente soñadora.

RESABALA FERNANDEZ YANDRY AGUSTIN.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A la Universidad Técnica de Manabí que me acogió en sus aulas.

A mi madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A todas las personas que contribuyeron con un granito de arena para cumplir este gran sueño.

VALDIVIESO BAQUE ANDREA KATHERINE.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS.

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.

Yo, Ing. Julio Cevallos Centeno, en calidad de Director de Tesis

CERTIFICO.

Que la tesis previa a la investidura de Ingenieros Civiles titulada: “COMPLEMENTACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO, PARA DOCENTES A TIEMPO COMPLETO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO.” es trabajo original de los autores: Resabala Fernández Yandry Agustin y Valdivieso Baque Andrea Katherine.

Los mismos que han cumplido con responsabilidad, honestidad y capacidad profesional, bajo mi dirección y tutoría, concordando con lo establecido en el Reglamento General de Graduación de la Universidad Técnica de Manabí, por tal motivo pongo a consideración la siguiente aprobación.

Portoviejo, Junio del 2014.

Ing. Julio Cevallos Centeno.
Director de Tesis.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS.

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.

TEMA:

“COMPLEMENTACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO, PARA DOCENTES A TIEMPO COMPLETO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO.”

TESIS DE GRADO.

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación y Legalizada por Honorable Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL.

APROBADA:

Ing. Irene Caballero G. Mg. Cs
Miembro del Tribunal.

Ing. Carlos Villacreses V.
Miembro del Tribunal.

Ing. Edgar Menéndez M.
Presidente del Tribunal.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS.

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.

CERTIFICACION.

El Tribunal de Revisión y Evaluación conformado por Ing. Edgar Menéndez M, la Inga. Irene Caballero G y el Ing. Carlos Villacreses Viteri, Presidente y Miembros respectivamente, para la tesis, cuya modalidad es Investigación Diagnóstica Propositiva, titulada: “COMPLEMENTACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO, PARA DOCENTES A TIEMPO COMPLETO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”, cuyos autores son los egresados: Resabala Fernández Yandry Agustín y Valdivieso Baque Andrea Katherine., certifica que se reunieron para el análisis y estudio de la tesis indicada, la misma que cumple con todos los requisitos estipulados en el Reglamento General de Graduación de la Universidad Técnica de Manabí.

Portoviejo, Junio de 2014.

Ing. Irene Caballero G.
Miembro del Tribunal.

Ing. Carlos Villacreses V.
Miembro del Tribunal.

Ing. Edgar Menéndez M.
Presidente del Tribunal.

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DEL AUTOR.

RESABALA FERNÁNDEZ YANDRY AGUSTIN Y VALDIVIESO BAQUE ANDREA KATHERINE., egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, DECLARAMOS QUE:

La tesis de grado denominada “COMPLEMENTACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO, PARA DOCENTES A TIEMPO COMPLETO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO”, ha sido desarrollada en base a una exhaustiva investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, en consecuencia esta tesis es fruto del esfuerzo, entrega y dedicación de los autores.

Resabala Fernández Yandry Agustin

Valdivieso Baque Andrea Katherine

ÍNDICE

dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	iii
Certificación.....	v
Declaración sobre derechos del autor.	viii
Resumen.....	xvii
Abstract	xviii
1. Introduccion.....	1
2. Antecedentes y justificacion.....	2
2.1. Antecedentes.....	2
2.2. Justificacion.....	3
3. Planteamiento del problema.....	4
4. Objetivos.....	5
4.1. Objetivo general.....	5
4.2. Objetivos específicos.....	5
5. Marco teórico.....	6
5.1. Edificio de hormigón armado.....	6
5.2. Edificios para docentes.....	7
5.3. Edificios inteligentes.....	8
5.4. Arquitectura de los edificios inteligentes.....	10
5.5. Formas de medir la inteligencia de una edificacion.....	11
5.6. Clasificación de los sistemas.....	12
5.7. Aplicación de la infraestructura al sistema inteligente.....	14
5.8. Elementos de las edificaciones inteligentes.....	15
5.8.1. Aspecto estructural.....	15

5.8.2.	Aspecto funcional.	16
5.9.	Ventajas y desventajas.	16
5.9.1.	Ventajas.....	16
5.9.2.	Desventajas.	16
5.10.	Exigencias fundamentales en la construcción.....	17
5.10.1.	Áreas y elementos accesibles: requerimientos técnicos o de campo. .	17
5.10.2.	Lugares accesibles e instalaciones exteriores.	19
5.10.3.	Asambleas o espacios públicos.....	21
5.10.4.	Oficinas.....	21
5.10.5.	Restaurantes y cafeterías.....	24
5.10.6.	Ruta accesible.	25
5.10.7.	Sistema contra incendio.	26
5.10.8.	Baños.....	28
5.10.9.	Medios de egreso.	31
5.10.10.	Puertas y ventanas.....	32
5.10.11.	Escaleras.	33
5.10.12.	Rampas.....	35
5.10.13.	Ascensores.	36
5.10.14.	Iluminación.	38
5.11.	Evacuaciones en edificios.....	41
5.11.1.	Condiciones generales de evacuación en edificaciones.....	42
5.12.	Mampostería.	46
5.12.1.	Clases de mamposterías.....	46
5.12.2.	Materiales empleados para la construcción de mampostería estructura.	47
5.12.3.	Resistencias de la mampostería.	50
5.12.4.	Unidades de mampostería permitidas	50

5.12.5.	Espesor mínimo del muro.	51
5.12.6.	Exigencias generales mínimas para los sistemas de confinamiento.	51
5.13.	Paredes interiores en oficinas.....	52
5.13.1.	Función de las paredes interiores.	52
5.13.2.	Paredes móviles	53
5.13.3.	Sistema de suministro de agua potable en edificaciones.	53
5.13.4.	Diseño del sistema de suministro de agua.	55
5.13.5.	Elementos constitutivos.	56
5.13.6.	Especificaciones técnicas.....	59
5.13.7.	Instalaciones sanitarias.....	60
5.13.8.	Ventilación de instalaciones sanitarias.	63
5.13.9.	La red de drenaje.....	65
5.13.10.	Unidades de descarga.....	65
5.13.11.	Diseño del diámetro de tuberías.....	65
5.13.12.	Bajadas.....	66
6.	Hipótesis.	67
7.	Variables.	67
7.1.	Variable independiente.	67
7.2.	Variable dependiente.	67
8.	Diseño metodológico.	67
8.1.	El proceso del diseño de complementación y valoración.	68
8.2.	Etapas del diseño del proyecto.....	69
8.2.1.	Definición de alcances, necesidades u objetivos	69
8.2.2.	Distribución de espacios.	69
8.3.	Proyecto de diseño.	71
8.4.	Memoria técnica del proyecto.....	72

8.1.	Generalidades.....	72
8.2.	Planos de implantaciòn.....	72
8.3.	Cerramiento y divisiòn de espacios.....	76
8.4.	Mampostría interna.....	77
8.5.	Planta baja.....	77
8.6.	Planta alta.....	78
8.7.	Planta de cubierta.....	78
8.8.	Bar – cafetería.....	79
8.9.	Auditorio.....	79
8.10.	Oficinas.....	79
8.11.	Sala de reuniones.....	80
8.12.	Baños.....	80
8.13.	Recubrimientos de pisos y paredes.....	80
8.14.	Iluminaciòn.....	81
8.15.	Climatizaciòn.....	82
8.16.	Memoria técnica del sistema.....	83
8.16.1	Normas aplicables.....	83
8.16.2	Alcances.....	83
8.16.3	Sistema de agua potable.....	84
8.16.4	Sistema contra incendios.....	93
8.16.5	Sistema de aguas servidas.....	103
8.16.6	Sistema de aguas lluvias.....	108
8.17.	Programaciòn de la obra.....	111
8.18.	Presupuesto.....	112
9.	Conclusiones y recomendaciones.....	112
9.1.	Conclusiones.....	112

9.2.	Recomendaciones.	114
10.	Propuesta.	115
11.	Bibliografía.	116
12.	Glosario.	119
13.	Anexos.	121

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Espacios previstos para discapacitados. (NEC-11).....	21
Tabla 2. Número de aparatos sanitarios por área. (NORMA S.200).	30
Tabla 3. Número de aparatos sanitarios por personas. (NORMA S.200).	30
Tabla 4. Rampas nuevas. (NEC-11).....	36
Tabla 5. Niveles de iluminación recomendados en contornos de oficinas (NEC 11).38	
Tabla 6. Combinación de colores. (Neufert, E.2014).	41
Tabla 7. Valores regularizados en el dimensionamiento de una vía de evacuación. (NBE).	43
Tabla 8. Ancho real de cada puerta. (NBE).	44
Tabla 9. Clases de mortero, dosificación y resistencia mínima a compresión durante los 28 días. (NEC-11).	49
Tabla 10. Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada. (NEC-11).	51
Tabla 11. Dotaciones para edificios de uso específico. (NEC-11).	54
Tabla 12. . Demandas de caudales, presiones, diámetros en aparatos de consumo. ...	55
Tabla 13. Números de muebles sanitarios según servicio. (Juan Carratalá. 2013)...	61
Tabla 14. . Diámetros de los colectores de agua pluviales. (INIFE).....	66
Tabla 15. Tamaños de ramales y bajadas edificios de 1 a 3 plantas. (INIFE)	66
Tabla 16. Cantidad de muebles sanitarios en el edificio de la UTM.	80
Tabla 17. Capacidad de Aires Acondicionados Split según el sitio.....	83
Tabla 18. Dotaciones diarias para el edificio de la U.T.M.	85
Tabla 19. Capacidad requerida en caso de incendio.	85
Tabla 20. Capacidad de volumen requerido en los depósitos de almacenamientos... 85	
Tabla 21. Valores de coeficiente K para distintos accesorios.....	89

Tabla 22. Características del equipo de bombeo eléctrico y bomba Jockey.....	99
Tabla 23. Número de piezas y unidades de descargas del edificio de la U.T.M.....	104
Tabla 24. Diámetro de piezas sanitarias utilizadas en el diseño sanitario.	105
Tabla 25. Diámetro de tuberías de ramales horizontales.	106
Tabla 26. Valor del Coeficiente de escorrentía según la superficie.	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones de una silla de ruedas.	20
Figura 2. Dimensiones Mínimas para una persona en silla de ruedas.	20
Figura 3. Dimensiones mínimas para un escritorio.	23
Figura 4. Zona de acceso del campo motor en el plano vertical.	24
Figura 5. Zona para cumplir trabajos manuales.	24
Figura 6. Anchura de Pasillos.	26
Figura 7. Dimensiones baño inodoro para discapacitados.	29
Figura 8. Dimensiones de Ventanas.	33
Figura 9. Ancho, huella y contrahuella en escaleras.	34
Figura 10. Dimensiones de Agarraderas.	35
Figura 11. Colores Activos.	40
Figura 12. Colores Pasivos.	40
Figura 13. Detalle de Mampostería confinada.	47
Figura 14. Requisitos fundamentales en viviendas de Mampostería Confinada.	52
Figura 15. Esquema de Instalaciones de suministro de agua con batería	56
Figura 16. Instalación con contador único y varias columnas montantes.	57
Figura 17. Implantación	73
Figura 18. Planta baja.	74
Figura 19. Primera y segunda planta alta	75

RESUMEN

La presente tesis de grado titulada “Complementación técnica y económica de un edificio de hormigón armado, para docentes a tiempo completo de la universidad técnica de Manabí de la ciudad de Portoviejo”, se desarrolló con el propósito de brindar una alternativa de diseño para edificios inteligentes, tomando en cuenta normativas de construcciones vigentes, cumpliendo con las condiciones de eficiencia y seguridad.

El cálculo y diseño de los distintos sistemas de agua potable, aguas servidas, contraincendios, aguas lluvias, aspectos arquitectónicos, eléctricos y mecánicos cumple con las normativas de la NEC-11 (Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011), INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) y criterios básicos de la física, hidráulica, matemáticas, obra civil y arquitectónica para el correcto dimensionamiento de tuberías y equipo.

El edificio de oficinas para docentes consta de 3 plantas, constituido por 6 bloques estructurales, de elementos como vigas, columnas, escaleras entre otras de hormigón armado cuya resistencia del hormigón simple es de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y con una fluencia del acero de $Fy= 4200 \text{ Kg/cm}^2$; los diseños los sistema planteados cuentan con un óptimo funcionamiento utilizando las bondades de la naturaleza y de esta forma ahorrando recursos.

La metodología no experimental fue la empleada para la realización de los diseño junto con la utilización de criterios ya establecidos para los procesos constructivos de un edificio inteligente.

Logrando con esto mostrar las ventajas de estas estructuras ya en la actualidad están en auge por su conservación de recursos, creatividad de sus diseños, y eficiencia de sus sistemas evitando y percibiendo anomalías dentro del edificio.

Esta tesis se presenta como propuesta ante la carencia de edificios inteligentes en la Universidad Técnica de Manabí y se adjuntan los planos y el presupuesto referencial.

ABSTRACT

The present thesis entitled "Technical and Economic Complementation of a reinforced concrete building, for full-time teachers of the Universidad Técnica of Manabí city Portoviejo", was developed with the aim of providing an alternative design for intelligent buildings taking into account existing building regulations, complying with the conditions of efficiency and safety.

The calculation and design of various water systems , sewage, fire , storm water , architectural, us electric and mechanical compliance with regulations of the NEC -11 (Standard Ecuadorian Building 2011) , INEN (Ecuadorian Standards Institute) and basic criteria of physics, hydraulics, mathematics, civil and architectural work for the correct sizing of piping and equipment.

The office building for teachers consists of three floors , consisting of six building blocks of elements such as beams, columns, stairs and other concrete whose strength is plain concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ and a fluence of steel $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$; posed the system designs have optimum performance when using bounties of nature and thus saving resources .

The experimental methodology was not employed for the realization of the design along with the use of established criteria for the construction of intelligent building processes.

They thus achieving show the advantages of these structures already today are booming for conservation of resources, creativity of their designs, and efficiency of their systems and avoiding perceived abnormalities within the building.

This thesis is presented as a proposal in the absence of intelligent buildings at Universidad of Técnica Manabí and plans and budget are attached for reference.

1. INTRODUCCION.

Por milenios la humanidad ha construido toda clase de edificaciones utilizando mampostería de piedra, tierra, arcilla cocida, madera, compuestos de cemento y en tiempos más recientes materiales como el vidrio y paneles de aluminio para el cerramiento de la estructura pero siempre buscando una agradable la apariencia y que a su vez brinde y cumpla los servicios para los cuales fueron idealizadas.

Señalando uno de los principales servicios indispensables; toda edificación debe contar con sistemas hidrosanitarios conformados por instalaciones de abastecimiento y distribución de agua potable, así como también de un sistema de evacuación de las aguas servidas y aguas lluvias, producto las necesidades de sus usuarios y de las precipitaciones en estaciones de inviernos, respectivamente.

Además, gracias a la nobleza de diversos materiales existentes en la actualidad se puede lograr una complementación técnica de forma rápida, segura y económica dando posibilidades al mantenimiento y remodelación del edificio, tomando en cuenta en el diseño la introducción de la tecnología, la cual es indispensable para el progreso del país.

Es económicamente necesario y conveniente que los diseños, memorias de cálculo sean referidos a una norma nacional y aplicable tanto al clima como también a la disponibilidad de materiales en donde se asentará el proyecto garantizando su funcionalidad.

Por lo tanto con un conocimiento adecuado y técnico del comportamiento de cada elemento, se logra un diseño factible y versátil de un edificio inteligente que contribuirá a la sociedad universitaria de nuestra Alma Mater.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.

2.1. ANTECEDENTES.

La historia de la humanidad va de la mano con su necesidad de tener un lugar en donde protegerse de las inclemencias de la naturaleza. Desde épocas remotas, el hombre ha buscado para ello materiales accesibles que sean fáciles de utilizar y que proporcionen la mayor comodidad. Los tipos de materiales utilizados por las culturas de la antigüedad fueron determinados por las condiciones del terreno en donde se asentaron.

Estos asentamientos se daban cerca de los ríos para que las personas pudieran tener agua para poder utilizarla para su consumo y a su vez improvisaban letrinas para poder depositar sus excrementos. Pero poco a poco los ríos se fueron contaminando debido a la mala utilización del agua.

El primer paso para la solución del problema fue la construcción de desagües dentro de las construcciones que hasta entonces, solamente disponían a lo sumo de pozos de aguas negras y su conexión a los conductos de drenaje, dando origen a los primeros alcantarillados de tipo unitario, sistema que posteriormente fue adoptado por la mayor parte de las ciudades.

Con el pasar del tiempo se han construido edificios para crear un entorno controlado para poder trabajar, utilizando la mampostería en acabados y para una buena distribución de espacios. También se han empleado sistemas hidráulicos y sanitarios versátiles, agradables para un mejor estilo de vida.

Todo este proceso va de la mano con el desarrollo de la tecnología lo cual conlleva a mayores requerimientos y es por esto que en la Universidad Técnica de Manabí van cambiando las prioridades de organización e innovando sus diseños en cuanto a sus edificaciones. Siendo necesario equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos que cuenten con funcionalidad inteligente y que brinden comodidad para quienes la integran, para que se oriente en el camino de la competitividad dentro del país. Sin embargo dentro de su área no se cuenta con edificios inteligentes; por tal motivo la

presente investigación muestra un diseño óptimo para mejorar el Proceso de Enseñanza, Aprendizaje (P.E.A).

2.2. JUSTIFICACION.

La Universidad Técnica de Manabí es la más antigua en la provincia, y cuenta con carreras que inciden en el desarrollo de todo el país. Por esta razón acoge en sus instalaciones a una representativa cantidad de estudiantes procedentes de todas partes del territorio nacional, aumentando así su demanda de docentes.

Dentro de los requerimientos de la universidad se destaca la necesidad de un espacio físico para los docentes, en el cual ellos tengan las comodidades para realizar planificaciones, investigaciones, brinden tutorías a los alumnos o para que realicen las actividades que se le encomiende para beneficio de la institución, contando con un ambiente armónico, que contenga las herramientas necesarias para desempeñar sus funciones y con el cual aún no cuentan.

La presente tesis está encaminada a complementar el diseño estructural de un edificio de hormigón armado con un diseño técnico y económico de: acabados, distribución de espacios para los distintos requerimientos, instalaciones de agua potable y aguas residuales, tomando en cuenta normativas y códigos establecidos según sea el caso, ofreciendo sobre todo seguridad a la edificación.

Es de esta manera, durante el periodo de nuestra estadía estudiantil en las instalaciones de la Universidad Técnica de Manabí, percibimos la carencia de un edificio adecuado para realizar las prácticas sus docentes. Por tal razón nos nace el interés y motivación de realizar esta investigación, que será muy útil como propuesta para posteriores edificaciones y como fuente de información sobre este tema para los estudiantes y docentes de nuestra Universidad.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La Universidad Técnica de Manabí carece de espacios que permitan el desarrollo de las actividades de sus docentes, así también tenemos un déficit en edificios que mantenga espacios idóneos que permitan brindar un adecuado entorno para las practicas del Proceso Enseñanza y aprendizaje de acuerdo a las exigencias reglamentarias.

¿La complementación técnica y económica para un edificio de docentes proporcionará un diseño con la distribución correcta de sus espacios utilizando dimensiones, normas y fundamentos correctos de construcción, optimizará recursos y contribuirá a la estética de la universidad?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar la complementación técnica y económica de un edificio, para docentes a tiempo completo de la Universidad Técnica de Manabí de la ciudad de Portoviejo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la distribución de espacios dentro del edificio en base a parámetros determinados a autores investigados.
- Proponer el diseño del sistema de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias dentro de un edificio para docentes a tiempo completo de la Universidad Técnica de Manabí, basándose en las normas de agua potable vigentes en el Ecuador.
- Emplear la normativa técnica para edificios inteligentes.
- Establecer el diseño más apropiado de la mampostería en el edificio para docentes a tiempo completo de la Universidad Técnica de Manabí, enmarcado en la NEC – 11.
- Utilizar materiales modernos que contribuyan a la funcionabilidad y economía del edificio.
- Realizar los análisis de precios unitarios, el cronograma, presupuesto de costo referencial y planos definitivos para el diseño planteado.

5. MARCO TEÓRICO.

5.1. EDIFICIO DE HORMIGÓN ARMADO.

El objetivo de un edificio concibe de cerrar un espacio físico. La función de la estructura de una edificación es la de aportar la resistencia y la rigidez necesarias a los elementos del cerramiento. La armadura de un edificio consiste en un conjunto de elementos que resiste todos los esfuerzos, solicitaciones o cargas a los cuales se encuentran sometidos. Las cargas que tolera una estructura son todos aquellos factores que incurren sobre el edificio ocasionando deformaciones, ya sea producto a cargas de su propio peso o entre otros factores que se puedan presentar.

En los edificios sus armaduras no solo resiste su peso propio sino también otras cargas y circunstancias que perturban su carga total inicial. Deberá soportar alteraciones en el repartimiento de cargas, en los revestimientos y posiblemente pueda variar el uso u operación,. También intervienen sobre la armadura diferentes fenómenos naturales como la nieve, el viento e incluso los actividades sísmicas, habitual en diversas zonas del planeta.

Las estructuras de hormigón armado se han difundido envolviendo aproximadamente toda la gama de edificaciones de baja y media altura por su resistencia y eficacia en las edificaciones. Es uno de los procesos constructivo más empleado en los países sin ninguna duda.

Las armaduras de hormigón armado forman una tipología tradicional. La forma estructural más propagada es el entramado de barras con nudos rígidos, ejecutadas "in situ", con encadenamiento de sus elementos. En unos casos se pueden agregar uniones con cierto grado de libertad como son juntas de dilatación o rótulas.

Estas edificaciones se han ampliado en todas las zonas de industrialización alta o alta, con una correlación de precio entre mano de obra y materiales muy moderados.

Preferida siempre por las grandiosas ventajas que brinda por su rigidez e inmejorable forma delantera a elementos atmosféricos y al ímpetu del fuego. La nomenclatura corriente del hormigón armado es formada por barras que se acoplan entre sí

ortogonalmente. Estas barras son fragmentos prismáticos en las que prevalece su longitud sobre la sección, por lo habitual son cuadradas y rectangulares.¹ (Vazquez, 2009)

5.2. EDIFICIOS PARA DOCENTES.

Es una edificación predestinada a la ejecución del Proceso de Enseñanza, Aprendizaje (P.E.A). Íntegro a la calidad de la arquitectura de estas obras consignadas para la instrucción de los educandos en los países con mayor aplicación de tecnología, su edificación está menudamente regulada por las direcciones gubernamentales.

Para su sitio, se encomienda elegir partes despejadas, alejadas de ambientes edificadores y con disposiciones de acceso. En los edificios modernos, se solicita que instalen a falta de los siguientes fragmentos conjuntamente de las aulas o clases en las que los estudiantes albergaran sus enseñanzas.

- Un pasillo para acoger a los estudiantes y que esperar sentado con tranquilidad y confort mientras se presenta la hora de clase. El espacio tiene que ser de forma tal que el ancho sea igual al número de alumnos que se encaminen a entrar a las clases o a emerger de estas. En esta orientación, se mantendrá en balance la suma de señores que estudian en cada pabellón, aula o el mismo edificio, según su función en sus extensiones.
- Una área abierta, patio, campo escolar o jardín del que una fragmento debe permanecer independiente para los recesos y juegos y la otra fracción dispuesta para el PEA; una habitación de limpieza donde se implanten los sanitarios y lavados que se puedan instalar en el local, el patio cubierto o el cobertizo en un pasillo e inclusive en el exterior; habitaciones de reunión o para descanso de los maestros cuando no estén difundiendo sus clases; salas para realizar los trámites administrativos y

¹Tipos Estructurales II: Edificios de hormigón armado. (2009).Ing. Vázquez Vicente. Pag.3.

atención a los usuarios. Distintas sumisiones que puedan concurrir en un edificio donde su labor sea exclusivo para docentes son:

Auditorios para actos para ofrecer conferencias o charlas, efectuar representaciones artísticas o proyectar películas; laboratorios de ciencias e idiomas, enfermería biblioteca.² (Dirección General de Construcciones y Equipamiento Escolar, 2009)

5.3. EDIFICIOS INTELIGENTES.

Las construcciones denominadas “edificaciones inteligentes surgen de la unión de las innovadoras y numerosas tecnología, construcciones y los métodos de racionamiento de energía.

Representan el moderno descubrimiento de la arquitectura sostenible. Las técnicas de automatización consiguen contener seguridad, automatización y diferentes tipos de servicios que brindan a sus usuarios como son: los sistemas de gestión de instalaciones y sistemas de labores así como también sistemas de telecomunicaciones.

“Intelligent Building Institute (IBI), Washington, D.C., E.U., define: Un edificio inteligente es aquel que garantiza un ambiente o entorno de labor productivo y eficientemente a través de la optimización de sus elementos básicos que son cuatros: administración, estructura, sistemas, servicios, con las interrelaciones entre todos

Las edificaciones inteligentes permiten a los usuarios, ocupantes y operadores, a ejecutar sus planes en procesos de costo, comodidad, confort, flexibilidad y comercialización y seguridad.”³ (Basalte Spain, 2013)

Para examinar un sistema de edificación inteligente tenemos que tener en cuenta, como se ha citado anteriormente, las características siguientes:

² Dirección General de Construcciones y Equipamiento Escolar. (2009.) Normas de diseño y constructivas para los edificios de uso docente. Capítulo 1. Pág. (7-8).

³ <http://www.basalte.com.es/edificios-inteligentes-y-arquitectura-sostenible/>. 22/12/2013.

- **Administración**, para la ejecución de unidades de gestión administrativa y técnica como parqueaderos, restaurantes, control de servicios sanitarios, droguerías etc. Una edificación inteligente debe suponer fundamentalmente los siguientes cinco puntos: la sistematización de las oficinas y del edificio, arquitectura e ingeniería telecomunicaciones. Este actual punto hace referente la incorporación de tipos de planeación de espacio, cableado, ergonomía, aprovechamiento de la luz/agua, etc.
- **Seguridad**, la expresión de seguridad, directa o indirectamente se implica la propiedad financiera y el bienestar de las personas; en este punto, una ordenación de este ejemplo debe detallar un sistema de ingreso, de control y ubicación de vehículos en sus respectivos parqueaderos, de manera que el propietario acceda a un cupo a través de pantallas que le muestren a dónde cuentan con espacio, así como también información referente de áreas dedicadas a vigilancias, personal nocturno, alarmas de localización ante desgracias naturales y/o intencionadas, control y detención de inoportunos por a través de monitoreo con técnicas de alarmas de seguridad electrónicas, conjuntamente monitoreo de dibujos con métodos de pantalla exclusivamente con la finalidad de vigilar el ingreso de personas sospechosas
- **Flexibilidad**, la edificación modular no figura de manera alguna libertad entre los bloques componentes del edificio, por el contrario significa la agregación de diferentes recursos especializados, sistemas, equipos y funciones para así el edificio asimile modernas habilidades. Esta subestructura sobre la cual se montan los sistemas de tuberías de distribución y de comunicación deben contar con disponibilidad y planeación de recursos técnicos que faciliten la acomodación de eventos incógnitos a registrar.
- **Confiabilidad**, Un componente primordial contar con servicios básicos e hidrosanitarios (luz, agua, teléfono, alcantarillado, gas), con modestos sistemas de distribución y almacenamiento, con medidas necesarias de calidad que garantice al consumidor la desaparición de escapes a través de la subestructuras respectivas; estas medidas de control están monitoreados por Examinadores Racionales Programables enlazados a sistemas autónomos de alimentación, el cual, anterior a la programación

y auxiliados por actuadores y sensores “salidas y entradas”, facilita el delicado manejo de extractas maliciosas para evitar que contamine el organismo del cuerpo humano como gases tóxicos, como aguas residuales, etc. Este novedoso método puede ser acoplado a la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), de esta manera aprovechando el sistema público de teléfono y a la vez dar aviso en caso de inundación e incendio a los bomberos.

- **Comodidad,** Los sistemas empleados en el manejo de la iluminación constituyen esencialmente de monitoreo de tipo óptico, ubicados convenientemente en espacios críticos con la finalidad de alcanzar señales que inmediatamente de ser traducida y estudiada por un técnica IPC (Industrial Personal Computer) o a través de un micro examinador, permiten que los desvanecedores o "dimmers" acrecienten o reduzcan el ímpetu de resplandor de una luminaria o la aceleración de cualquier motor, es el caso de piscinas comunales, de calefacción ,saunas etc.

5.4. ARQUITECTURA DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES.

Ciertos de los objetivos vinculados con la sistematización de una edificación son:

Disminuir el presupuesto relacionado con el mantenimiento de las instalaciones técnicas y uso de energía eléctrica.

- Garantizar mayor condición de seguridad y comodidad.
- Ampliar la vida útil de las instalaciones.
- Crear una red única, digital, para la transmisión y recepción de datos, voz e imagen.
- Ampliar la productividad en el sostenimiento de las edificaciones.
- Aumentar permanentemente los recursos a través de acoplamientos modulares, y mejorando los actuales e incorporando nuevas tecnologías.

La mirada hacia una modularización puede involucrar la imagen de pérdida de áreas, pues se requiere, por ejemplo, que entre cada nivel tenga un sitio delegado que permita el paso de tuberías y cableado de servicios. Hay que tomar en cuenta la posible dirección a esta área que permite que el mantenimiento de las instalaciones logre un bajo presupuesto. Esta particularidad permite además de estar permanente actualizados, poseer áreas físicas para efectuar nuevas técnicas, pues no es necesario romper las paredes. (Bolaños, 2008)

5.5. FORMAS DE MEDIR LA INTELIGENCIA DE UNA EDIFICACION.

Los componentes a considerar como fracción del esquema arquitectónico de una edificación inteligente independiente al género que éste describan, siendo éstos:

- **Diseño Arquitectónico lógico**, las edificaciones altas prevén problemas y necesidades del programa arquitectónico, sin embargo aparecen distintos problemas como lo es su destitución en un lapso prudente, la carencia de aire al no contar con lumbreras que logren abrirse. Para lo que es conveniente diseñar como fragmento de medida la presencia de ascensores eficaces para cualquier eventualidad, de igual forma los datos y rutas de acceso para bomberos, giro de puertas en la dirección de salida, pisos de protección a prueba de fatalidades, pasamanos en rampas y escaleras, una acomodada señal en puertas y escaleras para evacuaciones de aprieto.
- **Manejo preventivo de eventualidades**, es fundamental ofrecer a partir del diseño arquitectónico de varios componentes útiles para destacar las fallas en el manejo del aire caliente y humo, sin embargo así como en cubos de elevadores y escaleras, pasillos largos, vestíbulos, falsos plafones y ductos de instalaciones. Para esto debe ser preciso el compartimiento vertical para los ductos de los servicios. Marcas en los caminos de tubería de corriente de aires en losas y muros. Asimismo el manejo de sistematización situada en compartimentaciones, vestibulaciones, en los ductos e instalaciones y evacuaciones de incidencias.

- **La protección**, cuando se cuenta con eventualidades contra lesiones caseras hasta dificultades en edificaciones de algunos pisos de departamentos ya sea desde la intrusión, el plagio, el robo, el incendio, el clima, etc. Presentir y prevalecer tales acontecimientos forma parte del sistema de una edificación Inteligente.
- **Decoración y acabados**, esencialmente tendría que considerarse el manejo de los materiales, usando acelerantes y retardantes en las decoraciones y acabados de la estructura, y haber dejado visiblemente mostradas las localizaciones de escaleras y rampas.

5.6. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS.

Estableceremos y examinaremos las siguientes categorías de inteligencia de una edificación a partir del punto de panorama especializado. Los tipos tecnológicos de una edificación se presentan en dos conjuntos que a la vez se dividen en diversos niveles:

- a. Funciones de automatización de una edificación.
- b. Funciones establecidos en tecnologías de la información.

a. Servicios de Automatización del Edificio:

Nivel A0:

- No concurre en ninguna circunstancia un prototipo de integración entre las medidas técnicas.
- Escasas disposiciones de procesos mecanizadas.
- En los reformes de los casos, lleva acorde una inspección de ciertos puntos, no consta con ningún control.

Nivel A1:

- Mínima casi nula unificación (procedimientos de manejo independientemente).

- Constan de medidas de manejos ensamblados en las bases de la edificación.

Nivel A2:

- Los servicios se encuentran registrados dentro completamente integrados.

b. Funciones basadas en tecnologías de información :

Nivel I1:

- Constan con funciones de sistematización de telecomunicaciones y de la acción sin que estos se encuentren formados.

Nivel I2:

- Cuentan con funciones integras a niveles diferentes:
- Ambiente de Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).
- Maniobras coordinadas de los diversos aparatos.
- Instalaciones de cableado.

Grados de inteligencia de un edificio:

(A1, I1):

- Categoría de fusión mínima.
- Categoría intelectual mínima.
- Solicita elevada voluntad de trabajo para el sostenimiento de las situaciones de operaciones óptimas.

(A1, I2):

- Es un contexto de transformación hacia nuevas composiciones. Existe fusión de conjunto de técnicas de la exploración, posiblemente asimismo estará fusionado de los técnicas de sistematización.

(A2, I1):

- Categoría de fusión intermedia.
- Grado de intelectual mediana.
- Riesgo moderado de que tienda hacia una elevada categoría de fusionamiento.

(A2, I2):

- Categoría de fusión máxima.
- Categoría de intelectual máxima.
- Elevada complicación tecnológica.
- Medio de equipos que provean el servicio.
- Solicita elevado costo.⁴ (Ortiz, 2008)

5.7. APLICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AL SISTEMA INTELIGENTE.

Se obtienen cuatro componentes fundamentales que se fusionan a la edificación inteligente citados a continuación:

a) **La armadura de la edificación.** Encierra al diseño arquitectónico y estructural, encerrando los mobiliarios y acabados. Dentro de sus elementos se encuentran: la aplicación plafones registrables y de niveles elevados, la altura de losa a losa cancelería, registros y ductos de instalaciones, método de fachadas, aplicación de materiales que tenga las propiedades contra el fuego, mobiliarios, instalaciones de electricidad y cableado

⁴ Control eléctrico en los sistemas de Edificios inteligentes. (2008). Ing. Rubén Ortiz Yáñez. Pág. 24-28.

b) **Las instalaciones de la edificación.** Son las medidas que fusionan a una edificación. Dentro de sus elementos tenemos: energía eléctrica e iluminación, ventilación y calefacción, aire acondicionado, cableado y controladores, escaleras y elevadores mecánicas, telecomunicaciones, instalaciones hidráulicas y sanitarias, control de acceso y seguridad contra incendios y humo.

c) **Las funciones de la edificación.** Tan cual como se menciona, son las facilidades o servicios que ofrece la edificación. Dentro de sus elementos se citan los siguientes: voz y datos, sistematización de oficinas, telecomunicaciones de video, salas de cómputo, fotocopadoras y espacios de fax; email.

d) **La administración de la edificación.** Se denomina a toda la operación que tenga que ver con la edificación. Dentro de sus variables se encuentran: administración de inventarios, mantenimientos de sistemas y servicios, análisis de tendencias, reportes de eficiencia y energía. La interrelación o coordinación entre sí y la fusión de cada componente, establecerá la inteligencia de la edificación.

5.8. ELEMENTOS DE LAS EDIFICACIONES INTELIGENTES

Para identificar los elementos que a tener una edificación inteligente se basó en sus servicios y características que ofrezca este. Aquello se basan desde puntos de vista que puede ser: estructural y funcional.

5.8.1. ASPECTO ESTRUCTURAL.

Dentro de una perspectiva estructural se obtienen identificar tres aspectos esenciales en la concepción de una edificación automatizada, que comprenden su criterio: diseño exterior e interior, integración de servicios flexibilidad del edificio,

5.8.2. ASPECTO FUNCIONAL.

Acorde a una perspectiva funcional, la resistencia de equilibrio de una edificación se evalúa en condiciones de fundamentos básicos que son: Sistemas, estructura, servicios, administración.⁵ (M. Freire & L. Naula, 2008)

5.9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

5.9.1. VENTAJAS.

Las excelencias que pueden presentar una edificación inteligente se identifican dentro estos puntos de vista que son: de administradores, general y de usuarios. Entre estas ventajas citamos algunas a continuación:

- Comodidad.
- Desempeño.
- Ambiente.
- Protección y administración de energía.

5.9.2. DESVENTAJAS.

Se podrá mencionar que algunas de las contras o desventajas que son escasas a comparación de las ventajas que ofrecen, a continuación describiremos algunas:

- Pueden experimentar fallas en las instalaciones debido a que su aplicación es nueva.
- No todas las personas pueden contar con estas edificaciones debido al precio alto en su construcción.

⁵ Tesis: Freire, L. & Naula, M. (2008). Propuesta de diseño de un edificio inteligente para la Escuela Politécnica del Ejército s de Latacunga. Caso práctico: Sistema inteligente para detección de incendios y generación de rutas de evacuación. (tesis de pregrado). Escuela Politécnica Del Ejército. Pág. 30-35.

- Dependiendo del nivel de automatización del sistema, puede presentar dificultades a los usuarios.
- Produce aislamiento al usuario.⁶ (M. Freire & L. Nuala, 2008)

5.10. EXIGENCIAS FUNDAMENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN.

Las determinaciones se basan en secciones antropométricas para adultos las cuales establecerán los parámetros de las siguientes especificaciones que señalan y que se encuentran vigentes en el NEC-11 en el capítulo 12.

5.10.1. ÁREAS Y ELEMENTOS ACCESIBLES: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS O DE CAMPO.

Todos los espacios de los edificios incumben fundar requisitos de facilidad mínimas que presenten salidas y entradas. Cuando una edificación posee varios usos, cada fracción del edificio deberá satisfacer las solicitudes para ese uso que está desempeñando.⁷ (NEC, 2011)

5.10.1.1. La discapacidad en el Ecuador.

Ley Orgánica de discapacitados.

Artículo 4.- Principios fundamentales.- Esta norma establece los siguientes elementos:

No discriminación: las personas con insuficiencias no podrán ser apartadas; ni sus deberes conseguirán ser reducidos o anulados producto a su grado de complejidad o discapacidad.

⁶ Tesis: Freire, L, & Nuala, M. (2008). Propuesta de diseño de un edificio inteligente para la Escuela Politécnica del Ejército s de Latacunga. Caso práctico: Sistema inteligente para detección de incendios y generación de rutas de evacuación. (tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército. Pág. 42-45.

⁷ NEC- 11, Capítulo: 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad.: 4.9.3.2: Pág. 376.

Igualdad de oportunidades: todos los individuos con grados de incapacidad serán tratados de igual forma ante la constitución, tienen protección legal y derechos a beneficiarse de su gobierno sin ninguna diferencia alguna.

Intervención e inclusión: se gestionará la intervención protagónica de los individuos con incapacidades en toma de medidas, gestión y planificación en términos de asunto público, por el cual la nación establecerá programas, planes estatales y las normas utilizadas para su colaboración e intervención efectiva y plena en la colectividad.

Eficacia Celeridad y: en los actos del servicio público y privado se atenderá prioritariamente a las personas con discapacidad y el despacho de sus requerimientos se procesarán con celeridad y eficacia.⁸ (Ley Organica de Discapitados, 2012)

Artículo 16.- Derechos: El Estado a través de sus organismos y entidades reconoce y garantiza a las personas con discapacidad el pleno ejercicio de los derechos establecidos en la Constitución de la República, los tratados e instrumentos internacionales y esta ley, y su aplicación directa por parte de las o los funcionarios públicos, administrativos o judiciales, de oficio o a petición de parte; así como también por parte de las personas naturales y jurídicas privadas.⁹ (Ley Organica de Discapitados, 2012).

Artículo 27: Derecho a la educación: Este artículo menciona que el nación garantizara que las personas con índice de discapacidad logren entrar, permanecer y culminar dentro de los Sistemas Nacional de Educación y Superior sus estudios, para así alcanzar capacitación, educación y formación, concurriendo de esta manera a clases en una entidad educativa especializada.

Artículo 33.- Accesibilidad a la educación.- Las autoridades educativas nacionales competentes, supervisará y vigilará, en combinación con los gobiernos autónomos descentralizados, que las entidades educativas escolarizadas y no escolarizadas, especial y de educación superior, públicas y privadas, se encuentren debidamente

⁸ Ley Orgánica de Discapacidades. (2012).Suplemento del Registro Oficial No.796. Capitulo Principios Rectores y de Aplicación Pág. 7.

⁹ Ley Orgánica de Discapacidades. (2012).Suplemento del Registro Oficial No.796. Capítulo Derechos de las Personas con Discapacidad Sección Primera. Pág. 9.

equipadas con infraestructura, adaptaciones físicas, diseño universal, ayudas técnicas y tecnológicas para las diferentes personas con discapacidad; y otras medidas de apoyo personalizadas y efectivas que fomenten el desarrollo académico y social de las personas con discapacidad.

En todos los lugares de acceso público y privados, urbana o rural, habrán prever accesos, medios de circulación, información e instalaciones especializadas a las personas que presenten índices de discapacidad.¹⁰ (Ley Organica de Discapitados, 2012)

5.10.2. LUGARES ACCESIBLES E INSTALACIONES EXTERIORES.

Se recomienda los siguientes aspectos basados en el NEC específicamente en el capítulo 12 en cuanto a lugares accesibles.

Lo mínimo a tener un recorrido de accesibilidad es de estar diseñado dentro de la propiedad del edificio de modo que se facilite el acceso desde los espacios y vías públicas, vías internas y estacionamientos, hacia el ingreso accesible del mismo; como mínimo deberá contar con una ruta accesible, que estará conectada con los sistemas de entradas de la edificación para poder ingresar a elementos y espacios interno del edificio.¹¹ (NEC, 2011).

¹⁰ Ley Orgánica de Discapacidades. (2012).Suplemento del Registro Oficial No.796. Capítulo 2, de los Derechos de las Personas con Discapacidad Sección Tercera. Pág.11.

¹¹NEC-11, Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad Pág. 376-377.

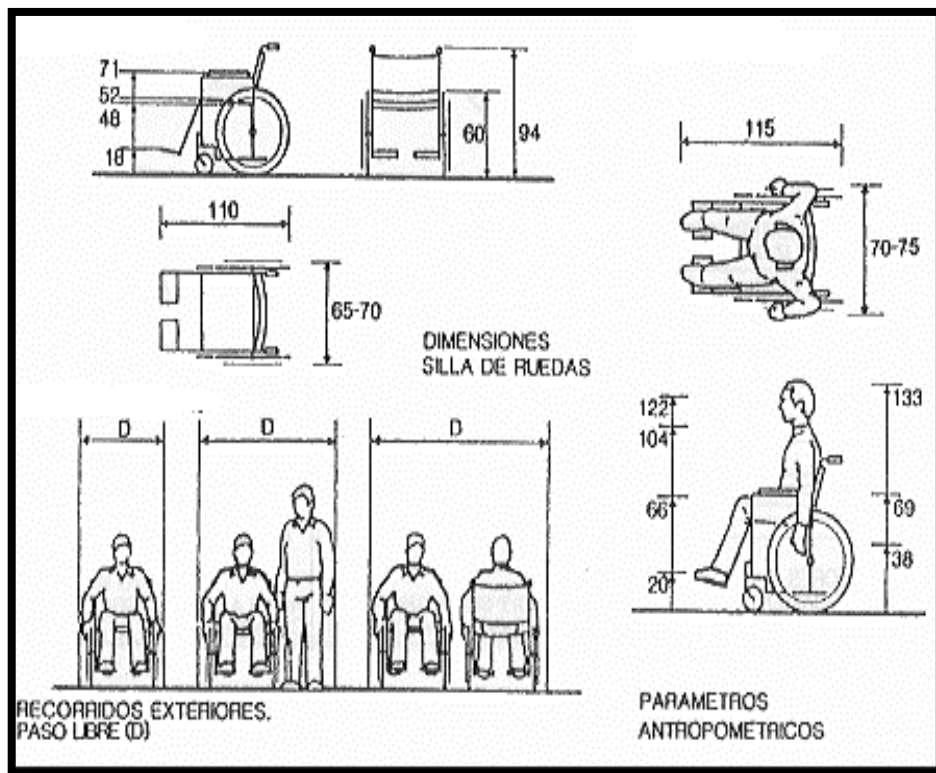


Figura 1. Dimensiones de una silla de ruedas.

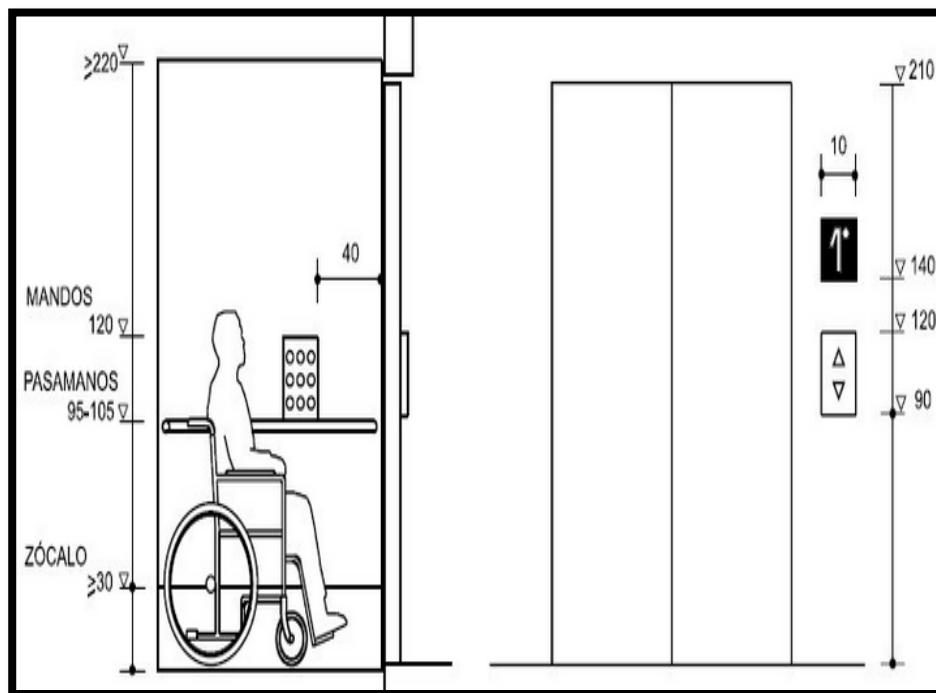


Figura 2. Dimensiones Mínimas para una persona en silla de ruedas.

5.10.3. ASAMBLEAS O ESPACIOS PÚBLICOS.

Todas las entidades, lugares de asamblea con asientos fijos y servicios de comida; deberán facilitar espacios y asientos accesibles para acomodarse o sentarse acorde a las siguientes exigencias: se recomienda para los primeros 100 asientos, que los sitios accesibles deberán ser pronosticados basados de acorde a la siguiente tabla 1 que se presenta a continuación:

Capacidad de asientos en área de asamblea.	Número requerido de lugares para sillas de ruedas.
1 a 25	1
26 a 50	2
51 a 100	4

Tabla 1. Espacios previstos para discapacitados. (NEC-11).

Para los demás asientos, no debe existir menos de un espacio accesible por cada 100 asientos fijos o un valor referente a este, en la circunstancia de no satisfacer a 100. Añadiendo el 1%, no menos de este valor; de todos los asientos fijos deberá haber asientos situados en pasajes con ninguna clase de soporte para brazos a los lados. Estos asientos deberán estar reconocidos por algunas marcas o señales.¹² (NEC, 2011)

5.10.4. OFICINAS.

Las oficinas deberán contar con ambientes innovadores que permitan proporcionar o facilitar los trabajos y así mismo optimizar los recursos, así mismo velaran por las necesidades y comodidades de las personas que albergan en ellas.

¹² NEC-11: Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad: 4.9.3.35: Pág. 393.

5.10.4.1. Normas para el espacio de la oficina.

Algunas experiencias y estudios demuestran que el valor de 5.57 m² de área aprovechable para cada funcionario de oficina es una norma muy conveniente. De 7.89 a 6.97 m² por funcionarios es un espacio típico y suficientemente grande.

También deberá tomarse en cuenta que no existe un reglamento objetivo que permita reglamentar la cantidad específica por m² por funcionarios.

Los espacios están influenciados por varios elementos como lo es: la superficie total disponible, la extensión de los espacios de servicio, la naturaleza del trabajo, el tipo y el número de equipos y obstáculos dentro del mismo espacio total.

Empleando así mismo como “Normas para la simplificación administrativa de los puestos de labor” por funcionarios es de 7,00 – 12,00 m²

Espacio necesario por lugar de labor según la normativa laboral alemana:

- Oficina de Trabajo: Como mínimo 8 m²
- Espacio libre de movimiento por funcionario: $\geq 1,5 \text{ m}^2, \geq 1 \text{ m}$ ancho.
- Volumen de aire como mínimo 12 cm³ laborando sentado y 15 cm³ laborando de pie¹³ (E.Neufert, 2006)

Escritorios.

Es conveniente usar uno a dos escritorios por fila y así evitar distracciones o disturbios al personal. Si el área no es suficiente, colocar máximo cuatro escritorios por fila.

Colocarlos en un espacio alejado de áreas de labor de reunión de mobiliario y equipo que es usado por usuarios cuyas labores convierten o hacen necesaria una fuerte interacción o labor de equipo.

¹³ Arte de Proyectar en Arquitectura. (2009) ,14ª Edición. Neufert, E Pág. 304.

Como sugerencia para el espacio mínimo, es acomodar los escritorios con distancias de 0.80 a 1.20 m como unidades aisladas con pasillos adyacentes, o si se acomodan por partes, extremo con extremo. Ciertas mesas modulares se encuentran equipadas de pies metálicos para canalizaciones horizontales y verticales para los puntos eléctricos.¹⁴ (Gavilan, 2009).

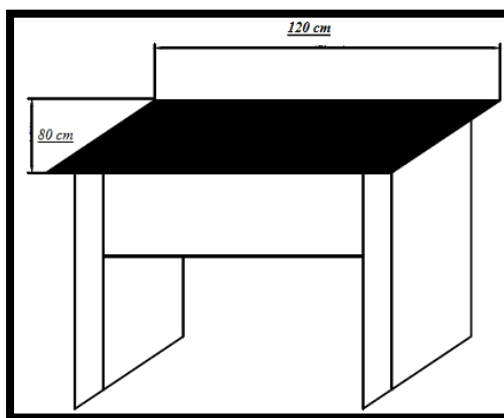


Figura 3. Dimensiones mínimas para un escritorio.

Zonas de alcance óptimas.

Una recomendada práctica de los elementos a manejar en el espacio de labor no nos exigirá a ejecutar tendencias forzadas del tronco con los problemas de dolores de espalda. Basado en el plano horizontal y vertical, se deberá establecer cuáles son las medidas recomendables que obtengan un confort adecuado de la postura.

¹⁴ Planificación de edificios de bibliotecas: instalaciones y equipamientos Preservación y conservación de materiales (2009) Gavilán César Martín. Pág. 6-8.

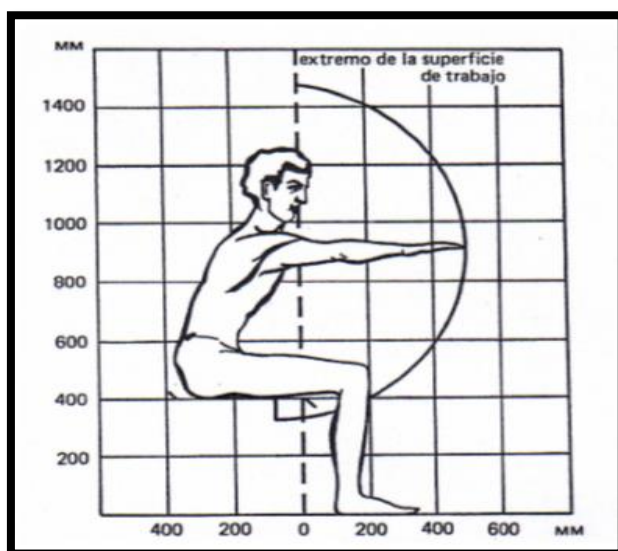


Figura 4. Zona de acceso del campo motor en el plano vertical.

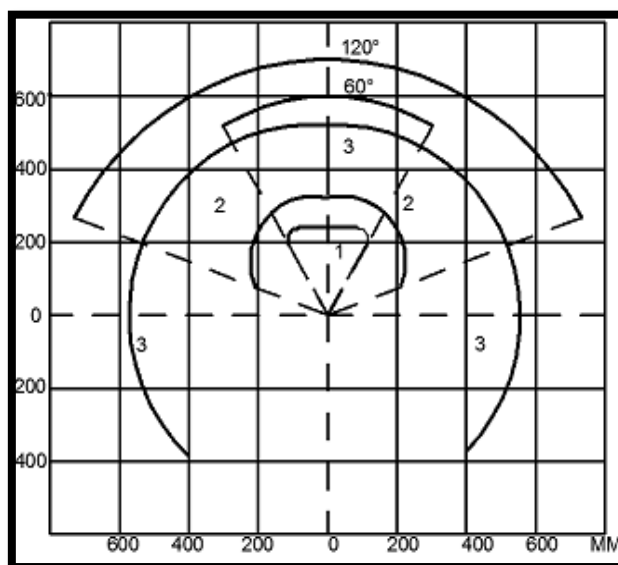


Figura 5. Zona para cumplir trabajos manuales.

5.10.5. RESTAURANTES Y CAFETERÍAS.

Deberán satisfacer con las exigencias de los siguientes requisitos:

En edificaciones modernas y donde sea factible las modificaciones o remodelaciones se obligara a proporcionar mesas en forma repartida y no en una sola dirección o zona.

Las mesas fijas deberán ser accesibles a través de un corredor de acceso que tendrá una longitud de al menos 92 cm y estar libre entre la mesa y una pared.

Fila para el servicio de comida o bebida.

El espacio donde las personas harán filas para que estén adquieran las comidas o bebidas tendrá como una área mínima de 92 cm de ancho que facilite el movimiento al entornos de las persona discapacitadas que utilicen silla de ruedas. La altura sobre el piso de los mostradores para las bandejas no deberá tener más de 86cm.¹⁵ (NEC, 2011)

5.10.6. RUTA ACCESIBLE.

Los espacios como pasadizos, corredores, túneles, rutas y caminos que forman parte de un lugar de acceso deberán satisfacer con las especificaciones siguientes:

a) Ubicación.

Dentro de los límites de un lugar una ruta accesible deberá estar junta o cerca de la zona de parqueos o paradas del transporte públicos, acceso de pasajeros a las zonas de carga y avenidas públicas, hacia la principal entrada de la edificación.

Los caminos accesibles deberán estar así mismo lo más cerca del pasillo para las personas en general y libre de cualquier obstáculos.

b) Ancho

Una ruta accesible deberá tener un ancho mínimo que podrá ser de 92 cm a excepción de las puertas.

c) Espacios para pasar.

Cuando una ruta accesible tenga menos de 1,50m de ancho libre, se deben disponer de espacios para pasar de por lo menos 1,50m de ancho libre

¹⁵ NEC-11, Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad: Pág. 408.

Si una ruta accesible tiene menos de 1,50m de ancho libre, se deberá colocar áreas que sirvan para pasar de longitud mínima de 1,50m de ancho libre por 1,50m de ancho libre y deberán estar situados en intervalos razonables que no puedan exceder a los 61,00m (Ver figura 6). Una intersección en forma de “T” de dos pasadizos o corredores es un área tolerable para pasar.¹⁶ (NEC, 2011)

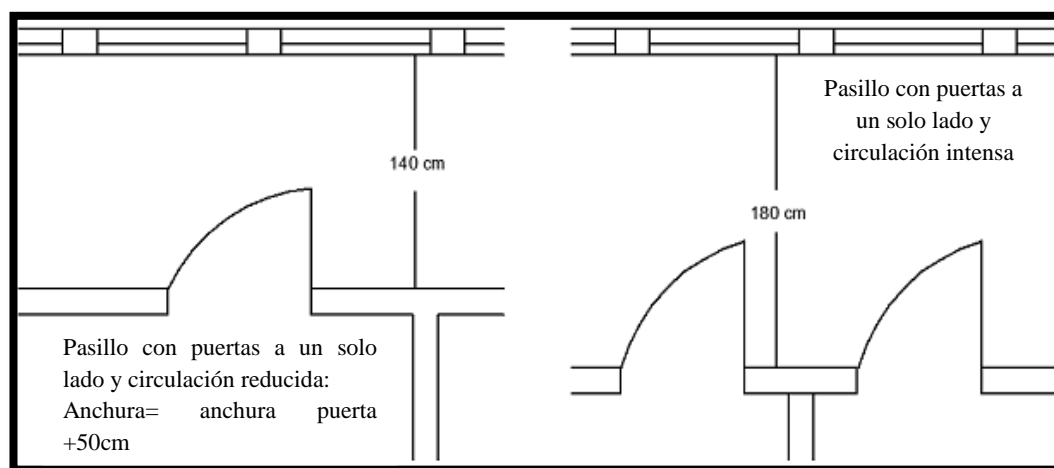


Figura 6. Anchura de Pasillos.

5.10.7. SISTEMA CONTRA INCENDIO.

Todos los edificios deberán de contar con un sistema para medidas contra fuegos o incendios que satisfagan con ciertas normas que tienen como objetivo combatir y prevenir incendios, de igual manera brindar a los ocupantes y a los inmuebles seguridad

Las inseguridades de los incendios dependerán de los usos al que edificio este destinado, será conveniente clasificar los elementos o materiales que pueden ocasionar probabilidades de inseguridad de incendio. Así mismo habrá que realizar un estudio para así clasificar el nivel de inseguridad de explosión o de incendio.

Rutas de evacuación. La distancia a recorrer de un punto más distante interno de un edificio hacia a un espacio de evacuación, no deberá exceder una longitud de 40 m, si la longitud es superior, las personas tendrán como máximo un tiempo de tres minutos

¹⁶ NEC-11, Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad: Pág.391.

de evacuar hacia un lugar seguro. Las puertas hacia las salidas deberán abanicar en forma o sentido hacia afuera, de esta manera poseer un sistema que automáticamente se abra y se cierre, además de dispositivo que facilite abrirlas desde el interior, mediante manipulaciones de simple empujes.

Entre las puertas empleadas contra incendios tenemos las puertas pivotantes de materiales metálicas, estas son más eficaces contra el fuego pero menos estéticas.

Estas puertas deberán tener una resistencia al fuego como mínimo de tres horas; así también deben ser construidas en dos hojas y con cierre hermético del tipo oscilante abriendo hacia fuera.

Equipos contra incendio. Será primordial organizar las edificaciones con dispositivos contra fuegos, de acuerdo con el nivel de inseguridad de incendios y a las clases de incendios que se presente en los centro de labor. Esto se hace siempre con la finalidad de advertir a las personas acerca de cualquier eventualidad una emergencia.

Las rampas, escaleras y corredores que forman parte de los espacios de salida deberán estar compuestos por materiales refractarios y si estos poseen de acabados, éstos deberán estar cubiertos de materiales con propiedades resistentes al fuego.

En caso de riesgo medio. En todos los niveles o pisos de lugares de trabajo, por cada fracción de 300 m² se deberá colocar como mínimo un extintor esto de acorde con la clase de fuego que se presenten. Así mismo, en cada piso o nivel se tendrá que colocar de al menos de un extintor y también se deberá tener un detector de incendio de acorde con las clases de fuegos.

Estos recipientes o extintores se instalarán en áreas manifiestas, libres de obstáculos y de fácil acceso, de modo que el recorrido sea de 15 m en dirección al extintor, estos dispositivos deberán situarse en una altura mínima de 10 cm calculados desde el suelo hacia la parte más baja del extintor y una altura que no exceda de 1.50 m calculados desde suelo hacia la fracción mayor del extintor, además, así mismo deberán instalarse en lugares en donde la temperatura no sea

mayor de 50°C y que esta así misma sea menor a -5°C y deberán estar protegidos o preservados de la intemperie.

En caso de riesgo alto. Se deberán encerrar los edificios, áreas, locales, apartarlos por pisos o niveles, techos o muros compuestos de materiales con propiedades altas resistentes al fuego. Se tiene que identificar y establecer dimensiones de los espacios en cuestión, teniendo en cuenta las actividades o procesos que allí se efectúan. En cada piso o nivel de los lugares de trabajo, por cada fracción 200 m² de espacio de inseguridad, se deberá colocar como mínimo un extintor esto de acorde con la clase de fuego que se presenten.

Sistemas fijos contra incendio. En todas las instalaciones de medios fijos contra fuegos se deberán instalar controles o dispositivos en áreas perceptibles, libres de obstáculos y fácil acceso, resguardados de los efectos de la intemperie y señalar su localización.

Las mangueras de las unidades fijas contra fuegos podrán situarse en un gabinete envuelto por un vidrio de inclusive hasta de 4 mm de grosor, y tendrá que contar en su exterior con un dispositivo, herramienta, o mecanismo de cómoda apertura que permita abrirlo o romperlo y acceder con facilidad en cualquier caso de eventualidad o emergencia.¹⁷ (A. Redondo & M. Rozo, 2010).

5.10.8. BAÑOS.

a. Servicios Sanitarios.

- Los dispositivos sanitarios deberán ubicarse en entornos apropiados, además de estar concedidos de una gran ventilación y iluminación previendo las áreas mínimas obligatorios para su empleo, limpieza, reparación, sustento e inspección.

¹⁷ Tesis: Redondo, A & Rozo, M. (2010).Diseño moderno de sistemas contra incendio de biblioteca Central de la Universidad Industrial de Santander basado en normas actuales aplicado a colecciones bibliográficas. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander. Pág. (26-28).

- En los aparatos sanitarios de empleo para las personas públicas, los inodoros o letrinas estarán situados en lugares individuales de forma privada, se debe tener en cuenta que debe de existir como mínimo un inodoro para personas con problemas de discapacidad.

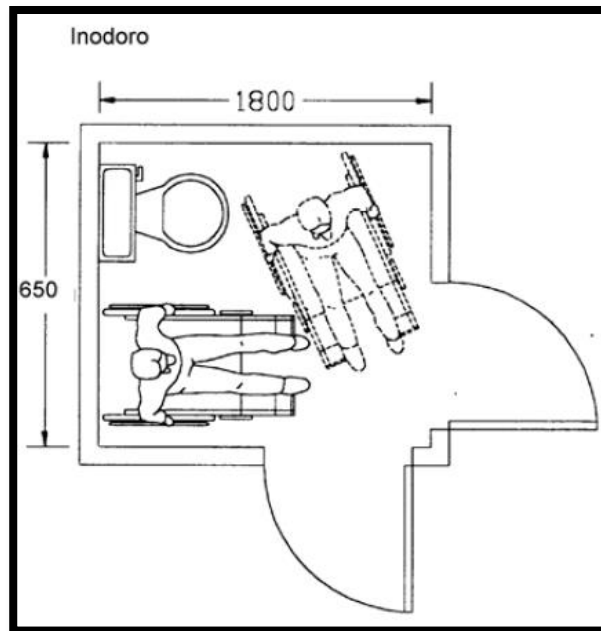


Figura 7. Dimensiones baño inodoro para discapacitados.

b. Número requerido de aparatos sanitarios.

El tipo y número de dispositivos higiénicos que serán situados en los servicios higiénicos de un edificio deben ser iguales a la cifra de usuarios, de acorde con lo estipulado continuación:

Los edificios consignados a oficinas, corresponderán a conceder como mínimo de servicios higiénicos en el tipo, número y forma que se detalla a continuación:

- En todas las áreas locales comerciales con espacios de hasta incluso 60 m² se colocará como mínimo de un sistema higiénico concedido de una letrina o inodoro y lavabó.

- En los espacios con áreas mayores de 60 m² se colocará sistemas higiénicos individuales para personas como lo son hombres y mujeres, concedidos de al menos de los dispositivos higiénicos que se muestra en la tabla N° 2.
- Se suministrarán de equipos sanitarios individuales apropiadamente determinados para personas de sexos hombres y mujeres; situados en un espacio fácil de acceder a todos los locales, acogiéndose a la tabla N° 2.

Área del local (m ²)	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
61 – 150	1	1	1	1	1
151 – 350	2	2	1	2	2
351 – 600	2	2	2	3	3
601 – 900	3	3	2	4	4
901 – 1250	4	4	3	4	4
Por cada 400 m ² adicionales	1	1	1	1	1

Tabla 2. Número de aparatos sanitarios por área. (NORMA S.200).

Para las personas públicas se facilitará servicios higiénicos, los lugares con cabida de atención simultánea hasta de 15 personas, debe instalarse como mínimo de un sistema sanitario concedido por un lavatorio y un inodoro. Cuando existen más de 15 personas, se colocarán sistemas individuales para personas de diferentes sexos esto acorde con la tabla N° 3.¹⁸ (NTE-S200)

Capacidad (personas)	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
16 -60	1	1	1	1	1
61 -150	2	2	2	2	2
Por cada 100 adicional	1	1	1	1	1

Tabla 3. Número de aparatos sanitarios por personas. (NORMA S.200).

¹⁸ Norma Técnica de Edificación (NTE) S.200. Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones. Pág. 130 – 133.

5.10.9. MEDIOS DE EGRESO.

En los nuevos edificios los medios de egreso deberán satisfacer las siguientes especificaciones del NEC -11:

a. Corredores de acceso a la salida.

Los pasillos usados para acceso de salida que se desempeñen en espacios con solicitaciones ocupacionales superior a 30 usuarios, estarán localizados independientes de las partes restantes de la edificación por muros que ofrezcan una clasificación o distribución de oposición al fuego durante el periodo de 1 hora.

b. Altura libre.

Para proporcionar una altura libre en los medios egresos se deberán diseñarse como mínimo 2,3 m con perspectiva desde el tumbado o cielorraso de por lo menos 2 m de elevación representativa por arriba del piso terminado. La elevación mínima de los cielorrasos corresponderán a mantenerse de al menos de $\frac{2}{3}$ del espacio de cielorraso.

La elevación libre sobre las rampas o escaleras deberá ser al menos 2 m, y se medirá rectamente por arriba de un plano paralelo a una tangente con la perspectiva más avanzada de los escalones de la rampa o escalera.

e. Barreras protectoras.

En sitios despejados de los medios de egreso deberá constar de barreras protectoras que estén como mínimo a 76 cm por arriba del piso.

f. Impedimentos para el egreso

No se deberán colocar objetos como muebles, adornos entre otros; este se hace para evitar la obstrucción en las salidas de egreso. Los medios de egreso deberán encontrarse siempre libres de impedimentos u obstrucciones, esto proporcionara su uso total e instantáneo en caso de presentarse una emergencia o problemas de incendio. No debe presentarse ningún obstáculo u obstrucciones por barreras,

portones, barandas que separen las áreas abiertas en secciones o fracciones referentes a espacios propios o apartamentos u otros sitios ocupados.¹⁹ (NEC, 2011)

5.10.10. PUERTAS Y VENTANAS.

La entrada y puertas principal establecidas para brindar una salida deberán estar bien diseñadas y se construirán de manera que el camino de egreso sea directo. Debido a su diseño o configuración física y a los materiales utilizados en su construcción, las ventanas que ofrezcan una viabilidad de ser confundidas o engañadas con puertas, habrán de ser intransitables para el usuario por medio de vallas o barreras

Las dimensiones mínimas de una puerta que presenta la norma NTE INEN 1995 la altura 205 cm y un ancho libre de 90 cm. Las puertas de abertura mecánica deberán estar suministradas de un dispositivo de detección elíptico cuyos puntos extremos estarán situados a 150 cm separado de la puerta a una altura de 900 cm del piso acabado y en un ancho mayor de la puerta con medida de 60 cm a cada extremo de esta.

Las medidas de las ventanas estarán determinadas a continuación por los siguientes aspectos o parámetros: el nivel visual de una persona ambulante a una elevación de 1600 mm ; y el ángulo de visión de 30° y la altura del nivel del ojo en posición sedente, lo cual se acomoda en 1 200 mm;²⁰ (E.Neufert, 2006).

¹⁹NEC-11, Capítulo 12, Seguridad de Vida y Accesibilidad Pág. 319-367.

²⁰ Libro. Arte de Proyectar en Arquitectura. (2009) ,14° Edición. Neufert,E. Pág. 160.

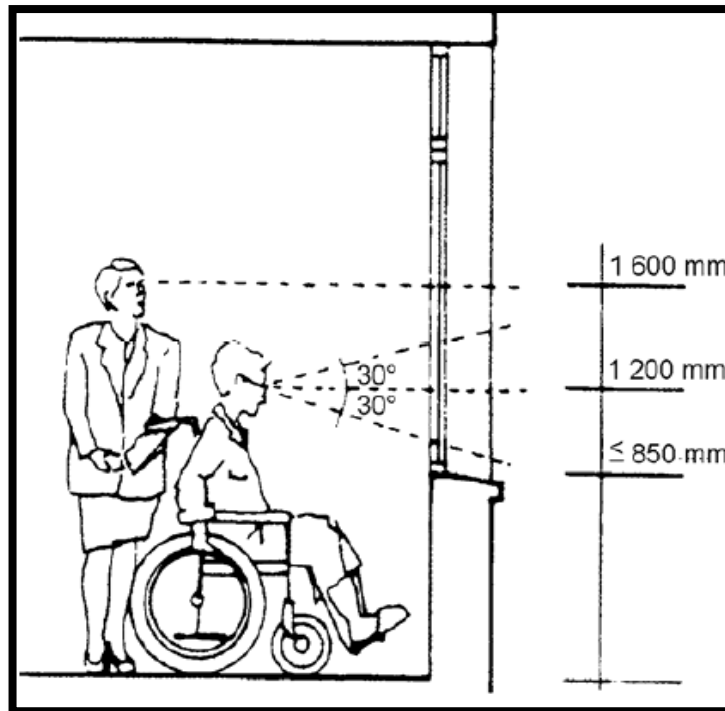


Figura 8. Dimensiones de Ventanas.

5.10.11. ESCALERAS.

- a. Ancho.** El ancho mínimo de las escaleras deberá de ser de 1000 mm, si la distancia de la baranda a la pared es mayor a los 50 mm, su ancho deberá aumentar en igual longitud.
- b. Contrahuella.** Las escaleras tendrán una contrahuella de una altura \leq a 180 mm.
- c. Huella.** En cuanto a las huellas de una escalera sus dimensiones deberán ser la que resulten de usar la siguiente fórmula:

$$2a + b = 640 \text{ mm}$$

$$b = 640 \text{ mm} - 2 a.$$

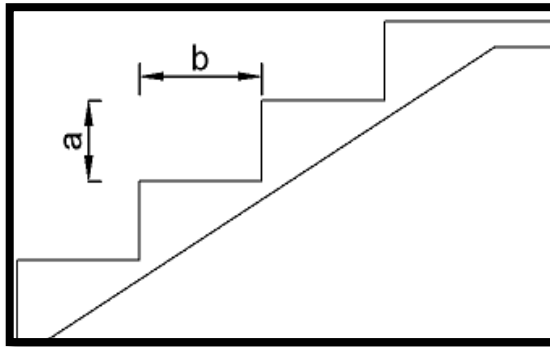


Figura 9. Ancho, huella y contrahuella en escaleras.

Todas las escaleras habrán de contar en ambos de sus lados de pasamanos continuos en su total recorrido y con prolongaciones planas mínimo de 300 mm al final y al comienzo de ellas.²¹ (Norma Técnica Ecuatoriana).

d. Superficies de escalones y rellenos.

En una escalera los escalones y los rellenos habrán de ser uniformemente resistentes al deslizamiento, sin perforaciones, sólidos y liberados de bordes o proyecciones que consigan ocasionar tropiezos a las personas.

Si los frentes de los peldaños son verticales deberán tener una pendiente o inclinación baja al peldaño de un ángulo no mayor a 30° a partir de la vertical.

e. Barandas, agarraderas y pasamanos.

Todas las rampas y escaleras habrán de contar con pasamanos en sentidos diferentes. Así mismo, habrán de contar con pasamanos adentro de 76cm en las fracciones del ancho de salida establecido de las escaleras.

Los sistemas de salida que son mayor a 76 cm por lo alto del piso o ya sea bajo el nivel harán de contar con barandas que sirvan como impedimento de abatidas a partir del lado abierto. Los pasamanos y las barandas establecidos harán de ser prolongados en toda su total longitud de cada extremo de escaleras.

²¹Norma Técnica Ecuatoriana Nte Inen 2 244:2000. Inen Norm. 1.1 Pág. 3-4.

En las escaleras los pasamanos serán de por lo menos de 86 cm y mayor a 96 cm por lo alto del área de los escalones, calculados perpendicularmente a partir del extremo del paso del escalón hacia la fracción mayor de los pasamanos.

La dimensión de las barandas su altura o elevación establecida debe estar calculada perpendicular hacia la fracción mayor de la baranda hacia el área adyacente a la misma, hará de poseer como mínimo una altura de 107cm; se establece que las agarraderas posean secciones anatómicas o circulares, las secciones transversales están limitadas por sus diámetros de la circunferencia y estarán percibidas en valores de 35 mm y 50 mm. La separación libre entre la agarradera y la pared u otro elemento debe ser \geq a 50 mm.

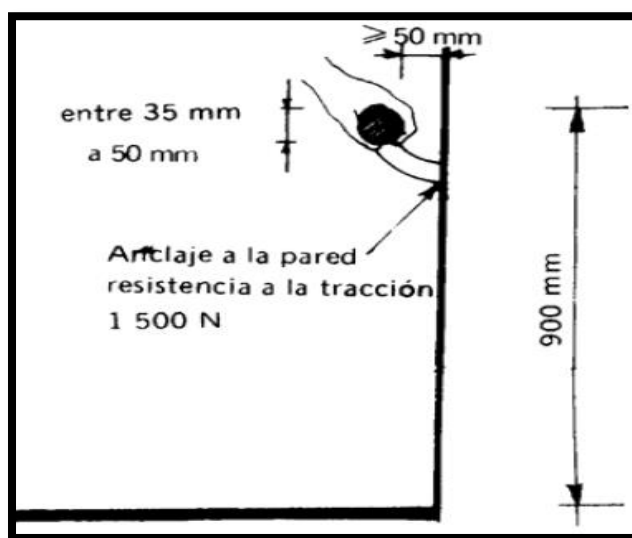


Figura 10. Dimensiones de Agarraderas.

f. Construcción. Las escaleras que ayuden como sistemas de salida establecidos habrán de ser de construcción fija permanente a excepción de aquellas que se usen como acomodaciones de reposición.

5.10.12. RAMPAS.

Todas las rampas que se utilicen como componente en un sistema de salida corresponderán a cumplir con especiales requisitos:

a. Criterios dimensionales.

Para el diseño de rampas nuevas deben acogerse acorde las características y dimensiones que se presenta en la Tabla 4.

Características	Criterio dimensional	
	Pies/in	cm
Ancho mínimo libre de toda obstrucción, excepto proyecciones de no más de 3½pulg. (8,9cm) a la altura o por debajo del pasamanos, en cada lado	44pulg	112
Pendiente máxima	1 en 12	
Pendiente transversal máxima	1 en 48	
Elevación máxima para una pendiente de dirección Única	30	76

Tabla 4. Rampas nuevas. (NEC-11).

b. Construcción.

Las rampas que se usen a manera de sistemas de salidas establecidos, deben de ser de construcción fija permanente, el piso de los descansos y de la rampa deben estar contruidos sólidos.

c. Descansos.

Las rampas habrán de contar de descansos en el extremo inferior, el extremo superior y en las puertas que se abanicen en ellas. La inclinación de los descansos no habrá de poseer pendiente superior al 2%. Los descansos contarán de secciones mínimas en el sentido de camino del ancho de la rampa, estos contarán como mínimo 152cm de desarrollado en la en el sentido de camino o recorrido.²² (NEC, 2011)

5.10.13. ASCENSORES.

Los ascensores deben cumplir con los requisitos establecidos en el NEC- 11, a continuación se describe algunos requisitos a tomar en cuenta:

²² NEC-11; Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad: Pág. 344-347.

- La salida primordial deberá desembocar claramente a las exteriores.
- La torre estará sometida a una carga no mayor a 90 usuarios.
- El 100% de la cabida de salida deber estar libre de los elevadores.
- Se implementara un técnica de emergencia encerrando individualmente al ascensor, y los usuarios deben instruirse para las instrucciones y los programaciones para el empleo del elevador de emergencia en forma de acción normal previo al advertencia a los señores bomberos.

a. Capacidad del sistema de evacuación del ascensor.

La galera del ascensor debe tener como mínimo una capacidad de 8 personas y su pasillo tener una resistencia mínima del 50% de la solicitud de usuarios del espacio aprovechada por el pasillo. Para cálculo de la capacidad del ascensor se deberá estimar un valor de 0,28 m² por cada usuario y este debe contener así mismo un área para equipos de discapacitados de 76 cm x 122 cm por cada 50 usuarios.

b. Pasillo del ascensor.

Los niveles abastecidos por un ascensor deben poseer un pasillo o pasaje para el ascensor, así mismo las barreras que constituyen al pasillo tendrán una clasificación de capacidad al fuego como mínimo 1 hora y estarán dispuestas como muros frente al humo.

c. Protección contra eventualidades o terremotos.

Todos estos artefactos o ascensores contarán con un sistema que les permita poseer capacidad para renunciar el funcionamiento de manera adecuada durante eventualidades como son sismos y terremotos; en las áreas donde el cese de trabajo.

²³ (NEC, 2011)

²³NEC-11; Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad: Pág. 356, 357.

5.10.14. ILUMINACIÓN.

En un edificio la iluminación se puede presentar como artificial y natural, lo importante es que las personas que los habiten se sientan cómodas con un confort visual adecuado, en los diseños lo importante será aprovechar la iluminación natural realizado diseños arquitectónicos y estructurales que alcancen dicho objetivo.

Para logra un nivel adecuado de iluminación de un lugar de oficina, habrá de tener en cuenta aspectos como: el volumen de los objetos que este posea, el trayecto entre el operario y los objetos, los tipos propios del usuario o trabajador, la evaluación de contrastes en función de sus colores; a continuación se describe áreas y actividades y sus rangos de iluminación en contornos de oficina.²⁴ (Monografias.com. , 2014)

Área o actividad	Rango de iluminación (lx)		
	Mínimo	recomendado	Máximo
Áreas generales en un edificio			
Área de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras	100	150	200
Guarda ropas, aseo	100	150	200
Zona de almacenamiento	100	150	200
Trabajo de oficina con ordenador		200	
Lectura y escritorio	500		700
Trabajos de precisión	1000	1500	3000

Tabla 5. Niveles de iluminación recomendados en contornos de oficinas (NEC 11).

La luminaria de los sistemas de salida debe de ser continua en tanto al lapso que las situaciones de servicios soliciten que los sistemas de evacuación se sitúen aprovechables para su empleo. La iluminaria artificial se debe empelar en áreas y a partir de fases de periodo establecidos para conservar una iluminación acorde a los valores mínimos de los razones especificadas.

²⁴Monografias.com. <http://www.monografias.com/trabajos24/distribucion-espacio/distribucion-espacio.shtml>. (06/02/2014).

Los niveles y áreas para transitar adentro de la salida y adentro de las dimensiones de dirección de la salida habrán de estar iluminados como mínimo de un valor de 10 lux calculados en el suelo.²⁵ (NEC, 2011)

Selección de Colores de área de trabajo.

Los colores no solo adornan las oficinas también mejoran los ambientes bajo el cual se realiza una labor.

El procedimiento general de matiz o estilo de un sitio de trabajo u oficina puede alcanzar uno de varios ajustes, acatando particularidades individuales; aunque es normal que se requiera una proporción adecuada y representa un uso adecuado de unos tantos estilos de colores, no una diversidad de estos al azar.

No es aconsejable utilizar colores blancos en áreas que reciban iluminación directa, ni tampoco usar colores de estilo gris intenso o violeta porque ofrecen ambientes deprimentes, de modo igual los matices con rojo intenso ocasionan excitación e irritación, los matices con instinto azul o verde claro psicológicamente se estiman sedantes y fríos, por lo que se establece su desempeño en sitios ubicados en zonas cálidas, los colores con estilo, beige y crema ocasionan sensaciones de ardor, por lo que es aconsejable emplearlo en sitios ubicados en regiones donde prevalece el clima frío.

Dentro de los colores encontramos dos tipos: colores activos y colores pasivos.

En los matices activos encontramos estilos cálidos, en la cual se encuentran el rojo el naranja y el amarillo. Estos tres estilos muestran emociones positivas y dan mucho mayor extroversión y confianza. Los colores como dorados y amarillos intensos demuestran ganas y creatividad de trabajo, por lo que se usan primordialmente en sitios de oficinas y en lugares de estudios.

²⁵ NEC-11, Capítulo 12: Seguridad de Vida y Accesibilidad Pág. 368.

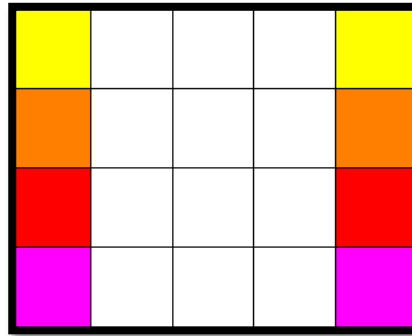


Figura 11. Colores Activos.

Entre los colores pasivos encontramos los de cualidades más frías, estos ofrecen efecto de frescura y paz; son utilizados en espacios privadas, dormitorios, y los cuartos de baño, los colores descoloridos se los conoce como colores neutros. Los grises, beiges, y los blancos, no impulsan ni refrigeran nada, pero trabajan en unión con el resto de colores.

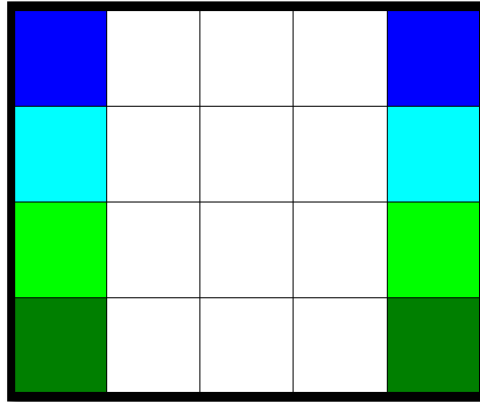


Figura 12. Colores Pasivos.

A continuación se detalla en la tabla 6, diversas combinaciones de colores recomendados para adornar y brindar excelentes ambientes a las oficinas.²⁶(Neufert, E,2006)

²⁶ Arte de Proyectar en Arquitectura. (2009) ,14º Edición. Neufert, E: Pág. 33

Escritorio	Tapetes	Paredes	Cortinas	Silla, cuadro, accesorios y lámparas.
Gris	Gris, café rojizo	Blanco, gris claro	Gris rojizo	Rojo, amarillo
Nogal o Caoba	Verde	beige	Chartre	Amarillo oscuro
Nogal o Caoba	Beige	Azul claro	Azul claro	Amarillo oscuro
Acabado Blanquecino o rubio	Café claro	Beige	Beige	Naranja
Acabado blanquecino o rubio	Charol	Gris	Amarillo	Coral

Tabla 6. Combinación de colores. (Neufert, E.2014).

5.11. EVACUACIONES EN EDIFICIOS.

En una edificación se suele exhibir condiciones de altos riesgos, que ostenta contra vida y el bienestar de sus usuarios. En estos casos el desalojo total o parcial de la edificación a menudo se muestra como la salida posible única.

Causas que llevan a una evacuación en edificios.

Los fuegos o incendios son principalmente unos de los primeros problemas de gran escala en las grandes regiones, no sólo los de mayores trascendencias, también los pequeños incendios ocasionados por errores humanos en un sitio de trabajo o vivienda, que consiguen proceder en calamidades que coloquen en situaciones de riesgo a la edificación; existen otras causas posibles, entre las cuales tenemos, viertas de sustancias inflamables o tóxicas, escapes de gas, desmaye de la estructura del edificio, ya sea por fallas constructivas u ocasionadas por elementos externos, por rotura de caños de agua ocasionando inundaciones, a la cual añadir algunas derivadas de fenómenos naturales, como son las inundaciones y terremotos etc.

5.11.1. CONDICIONES GENERALES DE EVACUACIÓN EN EDIFICACIONES.

NBE-CPI-82. (Norma Básica de la Edificación).

• **Punto 1.-** se recomienda que una ruta de evacuación horizontal este resguardada cuando esta, conjuntamente de los ambientes exigidos a ésta, cumpla las siguientes recomendaciones:

- Disponer de sistemas mecánicos o naturales de extracción de los humos que consigan llegar a ella, a salvo que consten con sistemas que los mantengan en sobrepresión e imposibilite el ingreso de jactancias en los mismos,
- Deben quedar juntada como máximo cada 50 m, a través de puertas que satisfagan los requisitos estipulados en este citado.
- Deberán cumplir los requisitos establecidos de los materiales de revestimiento en cuanto a su nivel de ignición

• **Punto 2.-** una ruta horizontal de evacuación tendrá una anchura mínima libre, asimismo la anchura total mínima del conjunto de las surgidas de los lugares a las cuales se hace relata en el punto 3, se establecerá a través de la expresión siguiente:

$$A = 0,60 \frac{N}{K} \quad \text{Ecuación. (1)}$$

Lo que significa su simbología:

A: Ancho mínimo libre de la ruta de salida sobre cada tramo de ésta. Dado en metros

N: Número de usuarios que logren manipular la ruta de salida en dirección a ésta y en el tramo cuyo ancho se quiere alcanzar.

K: Factor dado al uso de la edificación, por lo cual albergara los valores siguientes:

K= 60: función de vivienda.

K= 30: función sanitaria.

K= 100: otros usos.

- **Punto 3.-** en lugares con áreas mayor a 100 m², cuyo uso tradicional implica la estabilidad de número de usuarios mayor a 50 personas, el ancho rentable total de las emergidas de que establezca el lugar, se establecerá a través de la expresión proporcionada en el punto 2, con algunas restricciones expresadas ahí. El mínimo número de emergidos indicados en los lugares ha de ser de dos hasta una función de 500 usuarios, aumentando hacia una emergida cada 500 usuarios agregados.
- **Punto 4.-** en los lugares el prediseño de las salidas se usara las referencia ya citadas en el punto 3, se cogera constantemente el dato de K= 100, en el prediseño de una ruta de emergida, los números del sistematización consiguiente del estudio de la expresión en el punto se reglarán acorde la tabla 7.

ANCHO REAL DE CADA PUERTA.	ANCHO ÚTIL A CONSIDERAR.
$0,80 \text{ m} \leq \text{anchura real} < 1,20 \text{ m}$	0,80 m
$1,20 \text{ m} \leq \text{anchura real} < 1,80 \text{ m}$	1,20 m
$1,80 \text{ m} \leq \text{anchura real.}$	Anchura real.

Tabla 7. Valores regularizados en el dimensionamiento de una vía de evacuación. (NBE).

A consecuencia de cálculo y con fin de repartir el ancho de salidas de un lugar, logrado a través la expresión citada en el punto 2, se usara como ancho ventajoso de puerta los valores siguientes:

VALORES OBTENIDOS PARA A, EN EL CÁLCULO.	VALORES A ADOPTAR.
$A \leq 0,80 \text{ m}$	0,80 m
$0,80 \text{ m} < A \leq 1,20 \text{ m}$	1,20 m
$1,20 \text{ m} < A \leq 1,80 \text{ m}$	1,80 m
$1,80 \text{ m} < A$	valor de calculo

Tabla 8. Ancho real de cada puerta. (NBE).

- **Punto 5 .-** el ancho mínimo libre de una escalera en el trayecto establecido entre una nivel determinado y su inmediato inferior, se procederá a calcularse a través de la expresión siguiente:

$$A = 0,60 \frac{N}{K} P \quad \text{Ecu. 2..}$$

Lo que significa su simbología:

A: Ancho de recorrido libre mínimo considerado. En metros

N: Número total de usuarios que visiten la escalera a partir del nivel considerado, en caso de emergencia.

K: Factor dado al uso de la edificación, por lo cual albergara los valores siguientes:

K=45: uso de vivienda:

K=22: uso sanitario:

K= 65: otros usos:

P: valor de coeficiente en función al número de niveles por lo alto del nivel cuya escalera se va a diseñar.

En el prediseño de la anchura de una escalera los valores consecuentes del uso de la expresión citada, se regularan del mismo modo que en el punto 4.

- **Punto 6.-** El diseño de las rutas horizontales de emergencias, que en el nivel bajo lleven a partir de una escalera hacia las puertas de emergencia habrán de satisfacer las condiciones siguientes:

Su ancho será mínimo o igual a la escalera de la cual parten.

Si estas rutas de emergencias valiesen además de evacuación de lugares propios de dicho nivel de entrada, o a estas vinculase una ruta horizontal de traslado, las dimensiones de estas se calculará en extremos en que vaya aumentando el número de usuarios a evacuar.

- **Punto 7.-** dentro del punto de un nivel la línea horizontal de emergencia adentro de la misma habrá de satisfacer juntamente las siguientes dos condiciones:

- La ruta máxima de evacuación o emergencia de cualquier sitio de un nivel hacia una escalera que lleve al nivel de entrada o incluso a una ruta de emergencia resguardada, debe ser de 50 m.

- El trayecto superior de emergencia de cualquier sitio de un lugar de fuego o incendio hacia una emergencia del mismo, debe de ser 25 m, si dicha emergencia condujera a una sección de fuego inmediato, y de 50 m si la emergencia trasladase al lugar exterior de la edificación.

- **Punto 8.-** En los espacios con áreas mayor a 100 m² y su uso usual envuelva la estabilidad de un número de usuarios mayor a 50, las salidas dispondrán de un ancho total útil que acomode el lugar, se establecerá a través de la ecuación 1 citada en el punto 2, con las limitaciones expresadas ahí.

Como mínimo el número de emergencias de los lugares debe ser de dos hacia una función de 500 usuarios, aumentando a una emergencia cada 500 usuarios agregados.²⁷
(NBE- CPI- 82)

²⁷ Condiciones Generales de Evacuación (Norma Básica de la Edificación), NBE-CPI-82.Pag.1-4.

5.12. MAMPOSTERIA.

Se denomina mampostería es la fusión de ladrillos o bloques de arcilla con un mortero para así formar técnicas monolíticas estilo muro, que consiguen resistencias frente a operaciones provocadas por las arremetidas de la gravedad o por los movimientos de vientos o de los sismos.

Mampostería reforzada son las mamposterías que presentan refuerzos en modo de varillas, en el momento que las barras se implantan por los orificios de los elementos de ladrillos y se fijan con un hormigón de relleno; y el sistemas de la mamposterías confinadas, en la que el reforzamiento se introduce en componentes de hormigón como son las columnas y vigas de sujeción), localizados alrededor del muro.²⁸ (Mamposteria estructural, 2014).

5.12.1. CLASES DE MAMPOSTERIAS.

5.12.1.1. Mampostería Simple (No Reforzada).

En las edificaciones compuestas por segmentos de mampostería enlazadas a través de argamasa, los cuales no satisfacen los porcentajes mínimos de reforzamiento dispuestos así para la mampostería reforzada parcialmente. La pared de este estilo de sistema deberá tener como mínimo un espesor representativo de 120 mm. Esta clase de mampostería deberá diseñarse por la técnica de esfuerzos admisibles.²⁹ (NEC, 2011)

5.12.1.2. Mampostería Confinada.

Estos sistemas compuestos por elementos de ladrillos o bloques fusionados a través de argamasa, encerrado en sus alrededores por columnas y vigas, fundados en el perímetro de los elementos de mampostería en el que se deposita la mezcla de relleno logrando una mampostería con un excelente confinamiento.

²⁸www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080020/Lecciones/Capitulo%203/MAMPOSTERIA%20ESTRUCTURAL.htm. (07/02/2014).

²⁹ NEC-11, Capítulo 10: Viviendas y edificios de baja altura: Pág. 9.

Este tipo de sistema la manera más empleada de ser construidas se presenta en el siguiente enunciado:

Tipo 1) Se construye o levanta la pared de mampostería, y luego se funden las columnas y vigas que confinarán la mampostería (ver figura 13).



Figura 13. Detalle de Mampostería confinada.

5.12.2. MATERIALES EMPLEADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MAMPOSTERÍA ESTRUCTURA.

Para las edificaciones de mampostería estructural los materiales empleados deberán satisfacer las exigencias de eficacia que se detallan en estas normas. Los diferentes requisitos son garantizados a través de estudios efectuados sobre especímenes representativas.

5.12.2.1. Cemento.

El cemento usado deberá encontrarse en circunstancias adecuadas y deberán incumbir en estilo y variedad a aquellos basados en las dosificaciones del concreto y los morteros. Deberán satisfacer las normas siguientes:

- Cemento Portland: ASTM C150 y C595.

5.12.2.2. Acero de refuerzo.

Al momento de la colocación del acero de refuerzo, deberá encortarse libres de cualquier sustancia que afecte su superficie y no presentar corrosión alguna.

5.12.2.3. Mortero de pega.

Los morteros de pega deberán poseer buena consistencia y plasticidad así mismo estar aptos para acumular el agua mínima para la hidratación del cemento y así proteger su consistencia con los elementos de las paredes para así desplegar un buen trabajo cementante.

5.12.2.4. Dosificación del mortero de pega.

Su dosificación deberá fundamentarse en estudios de laboratorio o en experiencias en construcciones similares a estas y su clasificación es de acuerdo con la resistencia a la compresión y a la cantidad mínima de sus elementos. A continuación se detalla su clasificación en la Tabla 9.

Clases de morteros	Resistencia mínima a compresión 28 días. (Mpa).	Composición en partes por volumen.		
		Cemento.	Cal.	Arena.
M20	20	1	-	2, 5
M15	15	1	-	3
		1	0, 5	4
M10	10	1	-	4
		1	0, 5	5
M5	5	1	-	6
		1	1	7
M2, 5	2, 5	1	-	7
		1	2	9

Tabla 9. Clases de mortero, dosificación y resistencia mínima a compresión durante los 28 días. (NEC-11).

5.12.2.5. Cal empleada.

En la elaboración del mortero de pega la cal empleada deberá ser “cal hidratada y se deberá comprobar que aquella presente ni un grado de problema a ninguna de las propiedades especificadas” (NEC, 2011).

5.12.2.6. Agregados.

El mortero de pega sus elementos o agregados deberán encontrarse vacuos o libres de sustancias que puedan contaminar y perjudicar las cualidades optimas del mortero.

5.12.2.7. Agua.

Los mortero pega el agua empleada en ellos deberá encontrarse limpios y a la vez aislada de sustancias que puedan ocasionar problemas como ácidos y aceites, compuestos orgánicos, sales, etc. Todos estos elementos pueden presentar daños en el refuerzo o el mortero.

5.12.3. RESISTENCIAS DE LA MAMPOSTERÍA.

La mampostería cuenta con una resistencia que depende directamente del tipo de materiales que se utilicen para su construcción, depende de la calidad del mortero con el que se confinen los bloques.

Está la resistencia a compresión, la resistencia al corte y la resistencia a flexión

5.12.3.1. Resistencia a compresión de la mampostería.

Su resistencia a compresión se la puede definir de la siguiente manera: teórica y experimental.

De manera teórica se obtiene apreciar a través de las resistencias a compresión de los fragmentos de la mampostería, y de manera experimental se cumplirá a través de experimentos sobre fragmentos de mampostería.³⁰ (NEC, 2011)

5.12.3.2. Resistencia a corte de la mampostería.

El valor de la resistencia a corte se la puede tomar mediante ensayos sobre probetas de mampostería, pero su resistencia no es significativa.

5.12.3.3. Resistencia a flexión de la mampostería.

Es la resistencia de adherencia por componente de área a través de la estructura y el mortero cuando la estructura se encuentre sometida a fuerzas de compresión o tracción.³¹ (NEC, 2011)

5.12.4. UNIDADES DE MAMPOSTERIA PERMITIDAS

Se deberá construir empleando elementos de hormigón. Los sistemas de mampostería podrán presentarse perforados (horizontalmente o vertical), y deberán satisfacer las siguientes especificaciones:

“Valores mínimos para la resistencia de las unidades, f'_{cu} . Las unidades se empleen en la construcción de muros de mampostería confinada deben tener al menos las

³⁰ NEC-11 Capítulo 6: Mampostería Estructural: Pág. 10-12.

³¹ NEC-11, Capítulo 6: Mampostería Estructural: Pág. 14-15.

resistencias mínimas que se proporcionan en la Tabla 11. La resistencia especificada corresponde a la fuerza de rotura dividida entre el área bruta de bloque o ladrillo” (NEC.2011. Pág.16).

Tipo de unidad	F'cu (MPa)
Ladrillo macizo	2
Bloque de perforación horizontal de arcilla	3
Bloque de perforación vertical de concreto de arcilla (sobre área neta)	3

Tabla 10. Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada. (NEC-11).

5.12.5. ESPESOR MÍNIMO DEL MURO.

En ninguno de los casos los muros de mampostería confinada deberán poseer una distancia no confinada máxima de 25 veces su grosor, conjuntamente dicho elemento deberá estar compuesto por un grosor mínimo de 10 cm. Incluyendo su revestimiento, y dichos muros q no forme fracción de unidades estructurales sismorresistente podrán emplearse con bloques de espesor de 7 cm.³²(NEC,2011).

5.12.6. EXIGENCIAS GENERALES MÍNIMAS PARA LOS SISTEMAS DE CONFINAMIENTO.

Las exigencias generales mínimas para los sistemas de confinamiento de una edificación de pared o mampostería confinada se exponen a continuación en la siguiente figura 14.

³² NEC – 11. Cap. 10. Viviendas de hasta dos pisos con luces de hasta 4 m. Pág. 44

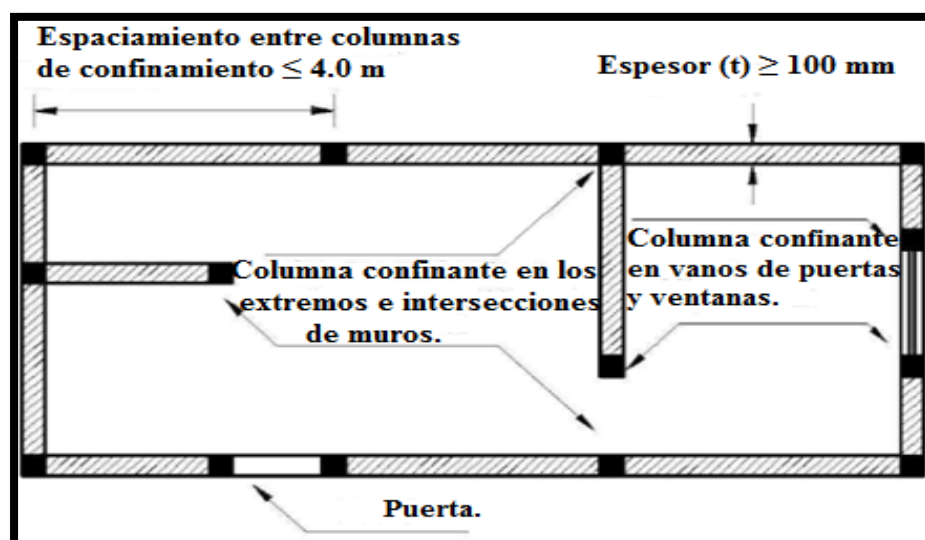


Figura 14. Requisitos fundamentales en viviendas de Mampostería Confinada.

5.13. PAREDES INTERIORES EN OFICINAS.

En una edificación las paredes se usan como cierre vertical, delimitando los entornos, además de que satisfacen algunos desempeños de acondicionamiento, estructurales y también como divisorias de espacios, las caras que se encuentran cerca del interior de la edificación se denominan paredes interiores. Las paredes o muros se encuentran sujetas a diversos requerimientos prácticos de acorde a su ubicación y los diferentes uso o empleo que se les brinde como son: delimitación de áreas arquitectónicas, consiguen satisfacer desempeños estructurales, es el caso de “los muros portantes”, gestor de transferir los esfuerzos de los cierres horizontales (techos) hasta el nivel suelo. Así mismo deberán satisfacer requerimientos de preparación térmica, eléctrica, lumínica y sanitaria.

5.13.1. FUNCIÓN DE LAS PAREDES INTERIORES.

Cumplen desempeños estructurales o naturalmente divisorios. Saben encontrarse construidas en variedades materiales y de acorde a estos se clasifican en cerramientos livianos y pesados. Los servicios como tabiques internos deberán

facilitar el albergue de los sistemas de instalaciones eléctricas, de aire acondicionado, sanitaria.

Se usan materiales livianos cuando dichas no muestran capacidad portantes y a través de dobles muros que alojen en su núcleo todos los sistemas de instalaciones.³³ (decorarparedes.com., 2013)

5.13.2. PAREDES MÓVILES

Existen distintos sistemas, hay los trabajan sobre rieles y que facilitan los cambios de aspectos de acorde a los desempeños de las funciones que se llevan a cabo en los interiores, poseen características de desempeño netamente divisorio de áreas. Y en los ambientes donde es obligado separar los entornos de manera definitiva se podrá emplear los tradicionales muros o paredes divisorias accesibles en diferentes tipos de materiales como son: madera vidrio, yeso.

En algunos tipos de oficinas sus paredes así mismo se podrán optimizar con sistemas de divisiones aisladores acústico facilitando la mayor reserva posible. Estos sistemas también se los usa como aislantes térmico, en otras palabras previenen a la humedad. Las salas de conferencias y reuniones estas necesitan poseer un perfecto acústico interior. Los paneles de insonorización son capaces de que a las ondas sonoras las absorbe y así ofrecen un acústico igual a la de los teatros.³⁴ (paredesdeoficina.html, 2014)

5.13.3. SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN EDIFICACIONES.

Sistema Clásico o Convencional.

Este sistema está compuesto por la unión de dos depósitos de almacenamiento, uno que se sitúa en la parte inferior de la edificación que es la cisterna, en cuanto al otro se encuentra ubicado en la parte superior y recibe el nombre de tanque elevado. La

³³ <http://www.decorarparedes.com/paredes-interiores.htm>. (12/12/2013).

³⁴ <http://decoracionydisegno.blogspot.com/2012/03/paredes-de-oficina.html>. (07/02/2014).

cisterna emana agua o líquido a través de un equipo de bombeo y una línea de impulsión al tanque elevado, de allí por medio de alimentadores se abastece a la edificación.

Respecto del depósito de almacenamiento.

a. Deberá suministrar un depósito de almacenamiento, el cual su volumen o capacidad útil pertenezca a la demanda que se necesite en la edificación para el abastecimiento estimado en las 24 horas; en tales caso de construir depósitos subterráneos y elevados, con equipos o artefactos de bombeo (grupo motor-bomba), se recomienda que el volumen total deberá corresponder un (60%) para el almacenamiento subterráneo (cisterna) y el restante (40%) para el almacenamiento elevado (tanque).

b. Los reservorios de agua se deben diseñar y construirse de manera que certifiquen la potabilidad del líquido en el tiempo y no permitir el ingreso de sustancias contaminantes.

c. Para deducir volúmenes mínimos en los depósitos de almacenamiento en edificaciones e inmuebles consignados a usos determinados, se deberá tomar como referencia las siguientes dotaciones que se muestra en la tabla 12.³⁵ (NEC, 2011)

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	l/habitantes/día	200 a 350
Bares cafeterías y restaurantes	l/m ² area útil	40 a 60
Cines, templos auditorios	l/ocupante/día	5 a 10
Oficinas	l/persona/día	50 a 90
Universidad	l/estudiante/día	40 a 60

Tabla 11. Dotaciones para edificios de uso específico. (NEC-11).

³⁵ NEC-11, Capítulo 16: Norma Hidrosanitaria NHE Agua: Pág. 14-16.

5.13.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA.

Los diseños del sistema de suministro de agua dependerán directamente de las demandas de cada uno de los muebles sanitarios ya que de éstos depende el gasto que deberá pasar por las tuberías. Dichos valores de demanda mínimas se detallan en la Tabla N°12. Casos que se presenten sobre este tema y que no se ampare en esta norma, se debe someter a estudios particulares a través de un profesional experto sobre el tema.

APARATO SANITARIO.	CAUDAL INSTANT MIN. (L/s)	PRESIÓN		DIÁMETRO
		RECOMENDADA (m.c.a.)	MÍN. (m.c.a.)	SEGÚN
				NTE INEN 1369 (mm)
Bañera/tina.	0.30	7.0	3.0	20
Bidet.	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores/calderas.	0.30	15.0	10.0	20
Ducha.	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina.	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber.	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para mangueras.	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito.	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor.	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo.	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa.	0.20	7.0	3.0	16
Máquina de vajilla.	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor.	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco o hidroma- saje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

**Tabla 12. . Demandas de caudales, presiones, diámetros en aparatos de consumo.
(NEC-11).**

5.13.5. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.

Los diferentes elementos que conforman los sistemas para el suministro de agua en edificios son:

Alimentación principal. Es el enlace hidráulico que comienza de la válvula de retención hacia el montante o columna ascendente. Los materiales empleados como alimentación principal deberán ser preferentemente de acero galvanizado.

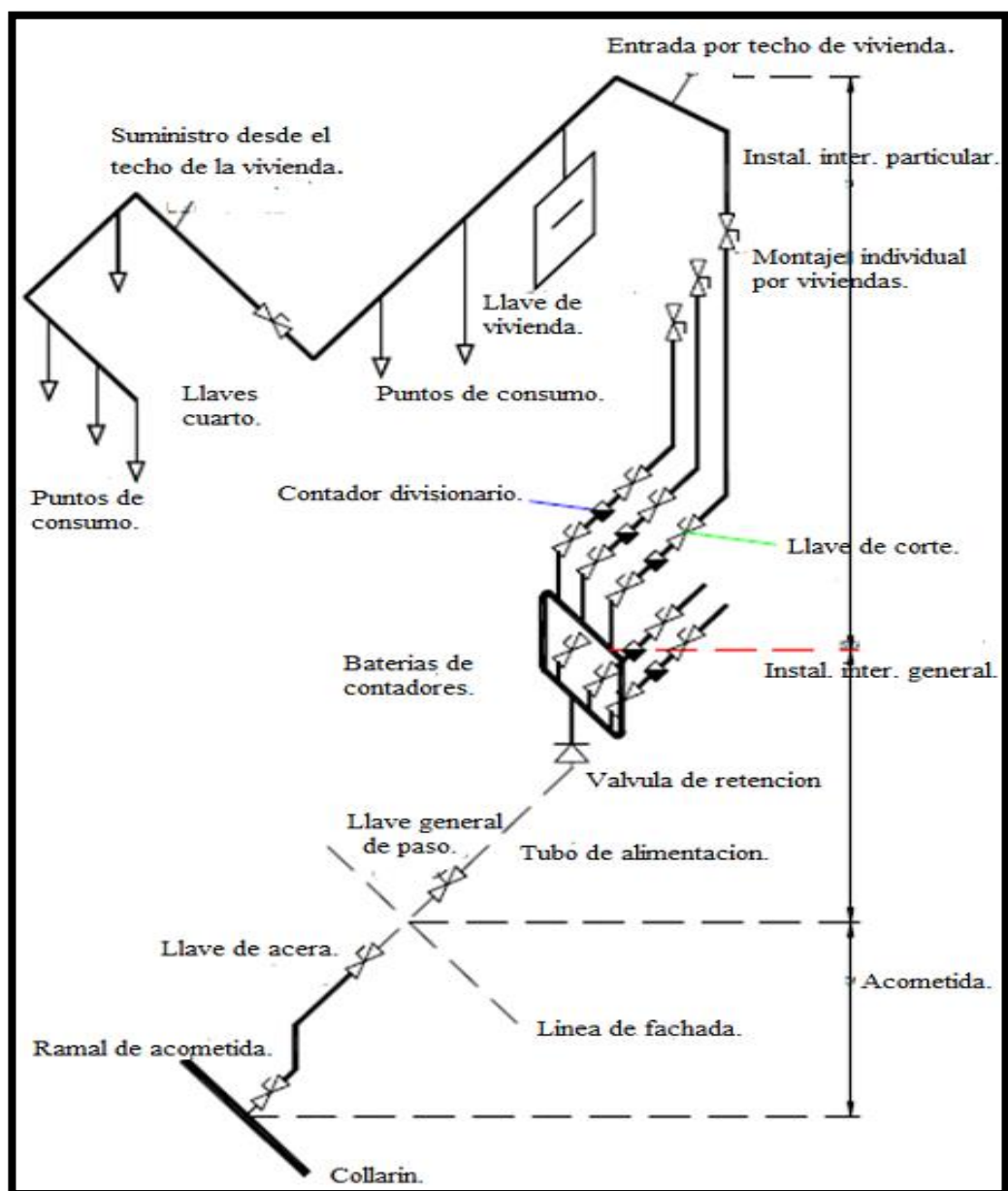


Figura 15. Esquema de Instalaciones de suministro de agua con batería de contadores.

Montantes o columna ascendente. Deben elevarse por zonas comunitarias del inmueble o edificio, a través de columnas falsas, de tal manera que le brinde seguridad así como también accesibilidad para que pueda lograr su libre manejo en tareas de mantenimiento e inspecciones de calidad. Referirse a la figura 16.

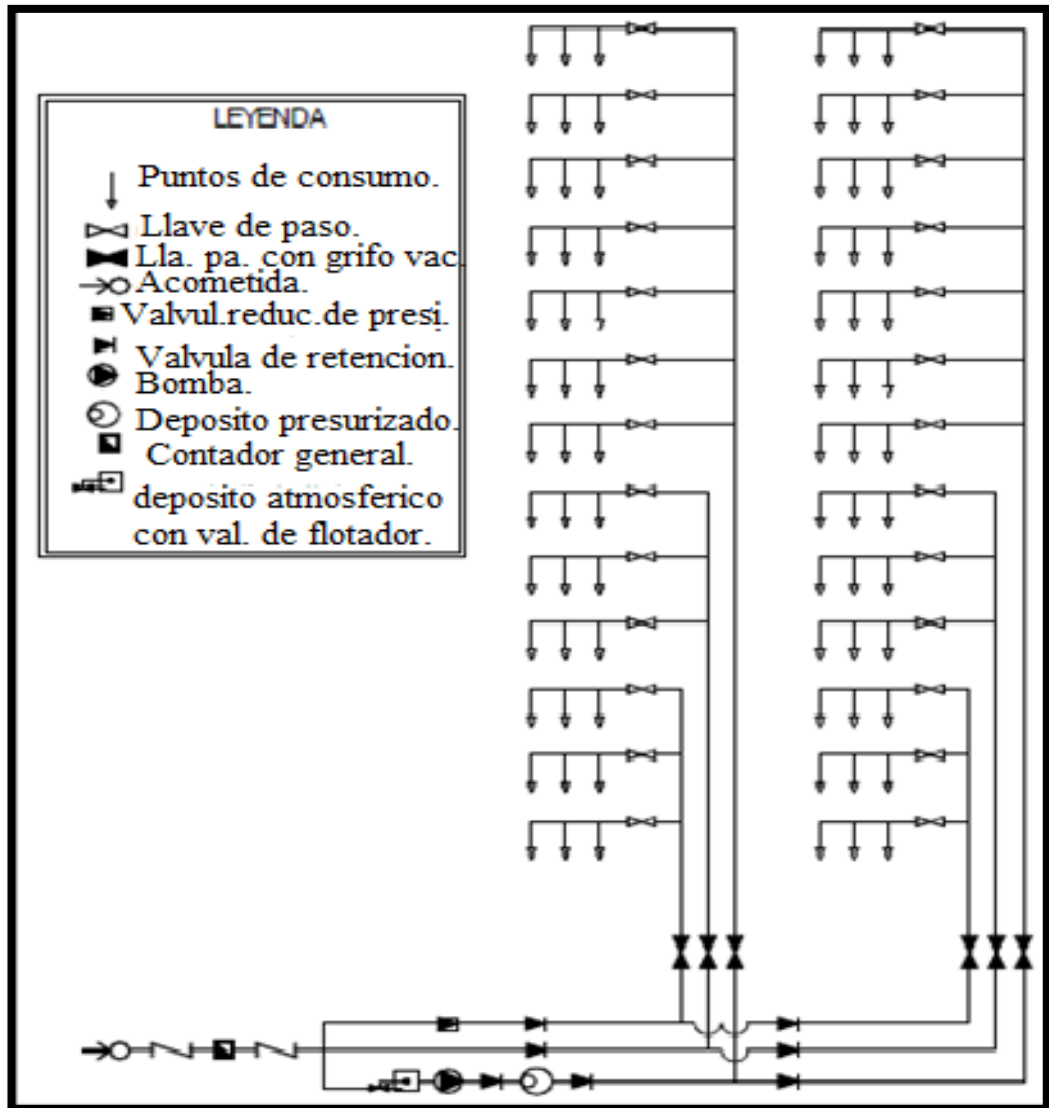


Figura 16. Instalación con contador único y varias columnas montantes.

Instalaciones particulares.

Son las líneas hidráulicas que deberán recorrer todas las zonas de la subdivisión o las instalaciones dentro de los predios de la edificación para que de esta manera

suministren los ramales, sub-ramales y derivaciones, todos estos con su respectiva llave de corte. El material utilizado en las tuberías para estos sistemas puede ser de: polietileno reticulado (PER), policloruro de vinilo clorado (PVC-C), polipropileno (PP); según las especificaciones de normas relacionado a este tema.

Los principales componentes de estas instalaciones se presentan a continuación:

- Muebles sanitarios.
- Líneas hidráulicas internas.
- Puntos de consumo.
- Puntos de reducción de la presión.
- Válvula de corte interna.

Instalaciones colectivas.

Son las líneas hidráulicas encargadas de recorrer en las zonas comunitarias dentro de los predios de la edificación para que suministren a los nudos de consumo también comunitarias, entre estos nudos tenemos a las llaves de riego, a las fuentes para beber, abastecimiento de piscinas, entre otros.

Re-tratamiento.

Estos sistemas son denominados como “instalaciones voluntarias” por cada usuario de los predios de la edificación. Estos sistemas de re-tratamiento no deberán desmejorar las características de calidad de agua ni de sus componentes: químico, físico, bacteriológico y de radioactividad. En cualquiera de los casos, siempre se deberá regir con las normas especificadas.³⁶ (NEC, 2011)

³⁶ NEC-11, Capítulo 16: Norma Hidrosanitaria NHE Agua Pág. 10 -14.

5.13.6. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

- Se recomienda que los accesorios empleados sean de PVC, elaborados por inyección. Para los demás sistemas como las salidas de los aparatos y griferías se usara accesorios de material fierro galvanizado.
- Las tuberías y accesorios de agua fría será preferiblemente de PVC de Serie 10, con embones que pueda aguantar 150 lb/pulg².
- Las uniones con roscas se realizara con mucha cautela para proteger la tubería, para así de esta manera evitar distorsión y el descentrado del mismo.
- Las válvulas de interrupción deberán ser de material de bronce tipo esférica, se colocaran alojadas en cajuelas con marco y tapa de madera especificadas en normas, entre dos uniones universales.
- Se deberá aplicar pegamento de PVC en todas las conexiones para así asegurar una buena ensambladura, debiendo cerciorar que el tubo este bien colocado y se tendrá que esperar alrededor de unos 15 minutos de fraguado antes de la maniobra de las piezas y 24 horas antes de emplear presión a la línea.
- Todas las salidas de agua deberán estar obstaculizadas inmediatamente después de su instalación y estas perdurarán así hasta la colocación de los aparatos, esto se hace para así evitar que se introduzcan en el sistema sustancias extrañas.
- Las tuberías de agua caliente deberán ser de material plástico PVC- C, estas unidas con un aglomerante especial, para así de esta manera poder soportar altas temperaturas.
- Cada ambiente de baño independientemente deberá contar con una válvula compuerta.

- Todas las válvulas deberán ser colocadas a una altura + 0.30 m NTP.³⁷ (UCV, 2013)

5.13.7. INSTALACIONES SANITARIAS.

Las Instalaciones Sanitarias, son sistemas que sirven para evacuar las aguas negras y las aguas de precipitaciones producidas en las edificaciones, en estas instalaciones se deberá establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para así ayudar y evitar que los gases y los malos olores producto de la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, emerjan a través de los muebles sanitarios o por los sumideros en general. Las instalaciones sanitarias, deberán diseñarse y especialmente construirse, procurando alcanzar el máximo provecho de las condiciones de los materiales utilizados, y colocarse en formas sencillas y prácticas, de tal manera que se pueda evitar reparaciones, daños constantes e injustificados, previendo un mantenimiento mínimo, el cual permanecerá en condiciones o estados normales de funcionamiento, originado una limpieza periódica en los puntos requeridos.

Es conocido generalmente a las aguas evacuadas como aguas negras, pero también suelen denominárseles como aguas residuales, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran y contienen.

A las aguas residuales o aguas servidas, podemos clasificarlas según su necesidad de su coloración como:

Aguas Negras: se denominan a las aguas provenientes de mingitorios y W.C.

Aguas Grises: se les llaman aguas grises a las aguas evacuadas en los vertedores y fregaderos.

Aguas Jabonosas: son las aguas usadas en lavadoras, lavados y regaderas, etc.

³⁷ Universidad Cesar Vallejo, Módulo de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones, Abril 2013, Pág 14

	SERVICIO.	Inod.	Lavad.	Mingi.	Regad.
Educación elemental, media y superior	Hasta 75 alum./turno	2	2	1	
	De 75 a 150 alum./turno	3	2	2	
	Por cada 75 adicionales	2	2	1	
Oficinas públicas y privadas.	Hasta 100 usuarios	2	2	1	
	De 100 a 200 usuarios	3	2	2	
	Por cada 100 adicionales	2	1	1	
Comercios.	Hasta 25 empleados	2	2		
	De 26 a 50 empleados	3	2		
	De 51 a 75 empleados	4	2		
	De 75 a 100 empleados	5	3		
Baños públicos.	Hasta 4 usuarios	1	1	1	1
	De 5 a 10 usuarios	2	2	1	2
	De 10 a 20 usuarios	3	3	2	4
	De 21 a 50 usuarios	4	4	2	8
Centros de información.	Hasta 100 personas	2	2	1	
	De 100 a 200 personas	4	4	2	
	Por cada 200 adicionales	2	2	1	
Exhibiciones.	Hasta 100 personas	2	2	1	
	Hasta 400 personas	4	4	2	
	Por cada 200 adicionales	1	1	1	
En unidades de salud salas de esperas	Por cada 100 personas	2	2	1	
	De 101 a 200 personas	3	2	2	
Cuartos de camas	Cada núcleo de 6 camas	1	1		1
Empleados	Hasta 25 empleados	2	2	1	
	De 26 a 50 empleados	3	2	1	
	De 51 a 75 empleados	4	4	2	2
	De 76 a 100 empleados	5	3	2	4
	Por cada 100 adicionales	3	2	1	2
Alojamientos y seguridad	Hasta 25 huéspedes	2	2		2
	Por cada 25 adicionales	1	2		1
	Dormitorios por cada 30 personas	1	1		1
	Celdas por cada 3 personas	1	1		1

Tabla 13. Números de muebles sanitarios según servicio. (Juan Carratalá. 2013).

El proyecto del drenaje para la eliminación o desalojo de las aguas negras y pluviales de un edificio, estará basado en las consideraciones siguientes:

5.13.7.1. Tuberías de aguas negras.

Verticales: Son conocidas como Bajadas

Horizontales: Son conocidas como Ramales.

5.13.7.2. Localización de ductos.

En las casas, la habitación y los edificios de departamentos, se deben localizar lejos de los cuartos, salas, comedores, es decir alejados de espacios en donde el ruido ocasionado por las continuas descargas de los muebles sanitarios enlazados en los niveles superiores, no causen ninguna clase de malestar y que los malos olores no se perciban.

En lugares de espectáculos y públicos, en donde las agrupaciones de personas son mayores, debe tomar en cuenta el punto anterior y otras consideraciones según cada ocasión en particular.

5.13.7.3. Obturadores hidráulicos.

Los obturadores hidráulicos, son trampas hidráulicas que se encuentran ubicadas en los desagües de los muebles sanitarios y desaguaderos, para así poder evitar que los gases y los olores desagradables ocasionados por la putrefacción de las materias orgánicas, aparezcan a los exteriores, justamente en donde se usan los varios aparatos sanitarios. Las fracciones interiores de los sifones y obturadores en general no deberán poseer en su interior o contorno aristas ni rugosidades que puedan detener los diferentes elementos extraños y residuos desalojados o evacuados con las aguas ya usadas.

5.13.8. VENTILACIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS.

Las descargas de los muebles sanitarios poseen velocidades rápidas, que dan origen a los conocidos golpes de arietes, ocasionando presiones o depresiones considerablemente grandes dentro del interior de las tuberías, que en algún momento determinado pueden anular los efectos de las trampas, obturadores o sellos hidráulicos, perdiéndose el sello hermético y dando oportunidad a que los gases y malos olores ocasionados por la putrefacción de las materias orgánicas arrastradas en las aguas residuales, penetren e invadan las recamaras de la edificación. Para procurar que sea anulado el efecto de los obturadores o trampas hidráulicas por las presiones o depresiones ya mencionadas, se deberá conectar tuberías de ventilación que puedan desempeñar las funciones siguientes:

- Previene el peligro de las depresiones o sobrepresiones que puede aspirar al agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras.
- Ayudan a mantener equilibradas las presiones en ambos sentidos de los obturadores o trampas hidráulicas, impidiendo la anulación de su efecto.
- Evitan la anulación de los efectos de los obturadores o trampas hidráulicas, impidiendo así el ingreso de los gases a las recamaras o habitaciones de la edificación.
- Impiden en cierto punto la corrosión de los elementos que conforman a las instalaciones sanitarias, al involucrar en forma permanente aire fresco que a su vez ayudara a disolver los gases.

5.13.8.1. Tipos De Ventilación.

Ventilación Primaria.

A la ventilación de los bajantes de las aguas negras, se las conoce como “ventilación vertical” o “ventilación primaria”, el ducto de esta ventilación deberá sobresalir de la azotea hasta una altura conveniente. La ventilación primaria, ofrece ventajas de

acelerar los movimientos de las aguas negras y evitan hasta cierto punto, la obstrucción de los sistemas de tuberías, además, en las instalaciones sanitarias particulares la ventilación de los bajantes, es una gran ventaja higiénica ya que ayuda a la ventilación del alcantarillado público, siempre y cuando no exista ninguna trampa de acometida.

Ventilación Secundaria.

Se denomina ventilación secundaria a la ventilación que se les hace a los ramales, también es conocida como “ventilación individual”, este tipo de ventilación se hace con el objeto de alcanzar que el agua de los obturadores en el extremo de la descarga de los muebles, quede enlazada a la atmósfera y así poder nivelar las presiones del agua de los obturadores en ambos lados, procurando o anulando los efectos de las mismas e impidiendo el ingreso de los gases a los lugares o habitaciones ocupadas por personas .

La ventilación secundaria consta de:

- Los ramales de ventilación que nacen de la cercanía de los obturadores o trampas hidráulicas.
- Las bajadas de ventilación a las que puede conectar uno o varios muebles.

Doble Ventilación.

Otro tipo de ventilación es la llamada doble ventilación, cuyo nombre de doble ventilación cuando se la conoce porque ventilan, tanto los muebles de la instalación sanitaria como a las columnas de aguas negras.

5.13.8.2. Pruebas de hermeticidad.

Estas pruebas llamadas “pruebas de hermeticidad” son las que se realizan en las instalaciones hidráulicas y sanitarias, para comprobar si estas poseen o no con fugas en las uniones roscadas, soldadas o a compresión, etc.

Las pruebas de hermeticidad en forma general se clasifican como de la siguiente manera:

- Prueba Hidrostática.
- Prueba A Tubo Lleno.
- Prueba A Columna Llena.³⁸ (Fuentes, 2006)

5.13.9. LA RED DE DRENAJE.

Podrá ser mixta, combinada o sanitaria, según sea que conduzca aguas negras y/o pluviales a la red municipal; las aguas residuales pueden separarse en aguas negras y aguas jabonosas.

5.13.10. UNIDADES DE DESCARGA.

Se entenderá por unidad de descarga, la cantidad de agua que desaloja un mueble en uso intermitente normal, en un minuto y que equivale aproximadamente a 28 lt/min para un desagüe de 32 mm de diámetro. A continuación se dan las unidades de descarga correspondientes a los distintos diámetros de salida del mueble.

5.13.11. DISEÑO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍAS.

El diámetro de las tuberías de drenaje se diseñará atendiendo a la dotación de agua y a la máxima horaria de descarga probable, según sea el tipo de edificio.

La red de aguas pluviales en sistemas separados, se proyectará para el desalojo de azoteas y áreas exteriores en función de la precipitación pluvial correspondiente a una hora de duración y un periodo de retorno de dos años. En la Tabla. 17 se dan los diámetros de tuberías para una precipitación de 100 milímetros por hora y para distintas pendientes de la red.

³⁸Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones. Juan Carratalá Fuentes. (2006).Pag.21-26.

COLECTOR	SUPERFICIE DRENADA m ²			
	Pendiente	1%	2%	4%
D (mm)				
6	-	95	140	
102	150	200	290	
154	390	560	780	
204	810	1100	1620	
254	1410	1820	2820	

Tabla 14. . Diámetros de los colectores de agua pluviales. (INIFE)

5.13.12. BAJADAS.

El diámetro de las bajadas dependerá del número y distribución de los muebles sanitarios que descarguen en ellas. En la Tabla. 18 se señalan los diámetros que deberán tener los ramales y bajadas para edificios de una a tres plantas, en función del número de unidades de descarga:³⁹ (INIFE, 2011)

Diámetro.	Unidades de descarga.	
	(mm)	por ramal
32	1	2
38	3	4
51	6	10
76	32	48
76 (verted.)	20	30
102	160	240
152	640	960
204	1200	1620
254	1800	2820

Tabla 15. Tamaños de ramales y bajadas edificios de 1 a 3 plantas. (INIFE)

³⁹Instituto Nacional de la Infraestructura Física. Educativa. (2011). Tomo II Instalaciones Hidrosanitaria. Pag.10-15.

6. HIPÓTESIS.

La complementación técnica y económica del edificio de hormigón armado permitirá una distribución correcta de sus espacios físicos, empleando las normas y fundamentos utilizados en la construcción, lo que constituye una optimización de recursos, así también contribuye a la aplicación de las prácticas de enseñanza aprendizaje y al cumplimiento a la normativa del Consejo de Educación Superior.

7. VARIABLES.

7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Complementación técnica y económica del edificio para docentes de la Universidad Técnica de Manabí.

7.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Tipo de materiales

Uso de la estructura

Distribución y funcionabilidad de espacios.

Estética de la estructura

Funcionabilidad de sistemas hidráulico, aguas servidas, aguas lluvias y contra – incendio.

8. DISEÑO METODOLÓGICO.

No Experimental

La metodología utilizada para la realización del proyecto se basó en la recolección de principios y criterios esenciales de la ingeniería para dimensionar los espacios,

equipos y sistemas considerando las normas vigentes en el país y los fundamentos técnicos de diseño y construcción de edificios inteligentes.

8.1. EL PROCESO DEL DISEÑO DE COMPLEMENTACIÓN Y VALORACIÓN.

Previo al comienzo de la complementación de un diseño estructural existente se debe tener consideraciones que tienen que ser contempladas tales como son: la situación del terreno, las dimensiones, características topográficas, orientación cardinal, los servicios (energía eléctrica, agua, drenajes, la vista). Luego se valoran las necesidades edilicias: superficie construida, altura de pisos o plantas, relaciones entre los espacios, los usos, entre otros; siempre y cuando tomando en cuenta el presupuesto disponible para la construcción, el cual es determinante para el diseño final.

La adecuación y la valoración son aspectos valiosos dentro de una edificación ya que dotan a un espacio con todos los elementos básicos que satisfacen las necesidades utilitarias así como también integran las necesidades psicológicas de los usuarios presentando un nivel perceptual que valoriza sustancial el espacio creado

Por otro lado hay que tomar en cuenta la ambientación dentro de los espacios lo cual se logra con un criterio artístico y técnico para una adecuada interrelación de elementos formas espacios, colores, mobiliario, textura, iluminación, ventilación, vegetación, vistas dominantes, etc.

La máxima expresión se logra con la interacción balanceada de detalles estructurales y arquitectónicos, decoración del espacio, relaciones espaciales y formales.⁴⁰

⁴⁰<http://ahoraarquitectura.blogspot.com/2011/04/ambientacionadecuacion-y-valorizacion.html>. (16/02/2014).

8.2. ETAPAS DEL DISEÑO DEL PROYECTO.

8.2.1. DEFINICIÓN DE ALCANCES, NECESIDADES U OBJETIVOS

Para elaborar el proyecto de la complementación técnica del edificio, se llevara a cabo un proceso previo de investigación, la cual ayudara y guiara a lo largo a las ejecuciones de la realización de los diseños.

8.2.2. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS.

La distribución de espacios representa a la disposición física de los puestos de trabajo, de sus componentes, materiales y a la ubicación de las instalaciones para la atención y servicios tanto para el personal, como para los usuarios.⁴¹ (Enrique Benjamín - Franklin Fincowsky, 2008).

8.2.2.1. Planeación de la distribución del espacio.

Para obtener y alcanzar la representación fiel de la distribución, es necesario tener un plano o dibujo de los espacios disponibles en una escala determinada. El plano demuestra la ubicación precisa y el tamaño de elementos como escaleras, columnas, divisiones permanentes, paredes, puertas ventanas, tuberías, contactos eléctricos, alumbrado, ductos para alambrado telefónico y líneas para las redes de computadoras, entre otros.

Además que se proyecta una lista que incluya toda la información necesaria para así poder identificar el mobiliario y equipo situado en el área que se estudia, teniendo en cuenta modelo, cantidad, dimensión, clase, material, antigüedad, y otras informaciones sobre cada uno de los elementos y materiales por unidad orgánica y por puesto.

⁴¹ Organización de Empresas (2008).3º Edición.Enrique Benjamín - Franklin Fincowsky. Cap. 5, Pág. 196.

8.2.2.2. Técnicas auxiliares para el estudio de la distribución del espacio.

Los criterios rectores son indispensables para orientar los diseños con homogeneidad y coherencia, utilizan los siguientes principios:

Integración total.

Integra y coordina personas, documentos, materiales, equipos, formas, entre otros para que puedan funcionar como una unidad total.

Flexibilidad.

Permite que ajustes y readaptaciones futuras se realicen a un costo y molestias mínimas.

8.2.2.3. Guías fundamentales para la toma de decisiones

Las guías que favorecen el desarrollo de una distribución eficaz contemplan:

- Concentrar al personal en amplios espacios de trabajo, con o sin divisiones interiores, con una excelente iluminación, comunicación, ventilación, y adaptabilidad al cambio.
- Usar escritorios de formas uniformes y de dimensiones de acuerdo con las exigencias propias del trabajo.
- Proporcionar cierto aislamiento a algunos elementos, solo cuando sea necesario.
- La puesta de los escritorios deberá permitir que la iluminación natural pase sobre el hombro izquierdo de cada persona, con este fin se consigue evitar o procurar las perjudiciales fuentes de luz frontales.
- Los archiveros y otros gabinetes que se encuentren dentro de una zona de trabajo deben tener una altura uniforme para mejorar la apariencia general.

- Aquellos elementos que se encuentren en contacto frecuente con las personas deberán estar situados en áreas accesibles, cerca de las zonas de recepción, de entradas, ascensores
- A las personas cuyas labores solicitan de una máxima concentración, se le debe colocar dentro de particiones parciales o completas.
- Instalar suficientes contactos eléctricos para oficinas y equipos, a fin de impedir tropiezos con los cordones que cuelguen del techo que a su vez originen malos aspectos.
- Usar preferentemente divisiones de paredes o paneles y divisiones parciales compuestas por vidrio plano u opaco que puedan ofrecer buena luz y ventilación.
- Los pasillos deben ser lo suficientemente anchos para así permitir el libre tránsito y de esta manera evitar molestias o interferencias en las distintas labores de los usuarios.
- La imagen de la edificación deberá transmitir orden y confianza.⁴²(Enrique Benjamín - Franklin Fincowsky, 2008).

8.3. PROYECTO DE DISEÑO.

El fin de todo este proceso de diseño, es el proyecto ejecutivo el cual se define como un vínculo de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos como memoria y presupuesto general, utilizados para definir adecuadamente el edificio.

Se presenta la edificación en plantas, elevaciones o alzados, cortes o secciones, perspectivas, maqueta, modelo tridimensional esto se consigue mediante técnicas de programas de computadoras, siendo el AutoCAD, la más utilizada por los diseñadores, pero sin dejar a un lado la consideración del cliente.

⁴²Libro: Organización de Empresas (2008). 3° Edición. Enrique Benjamín - Franklin Fincowsky. Cap. 5, Pág. 199-206.

Todos los planos deberán estar a escalas y debidamente acotados, esto según los lineamientos del dibujo técnico, marcando las medidas de la edificación y su colocación en el terreno, su orientación con respecto al norte magnético, la configuración de todos los espacios, su calidad y materiales, y los demás detalles de diseño que merezcan alguna mención especial.⁴³

Asimismo debido a la complejidad que implica la construcción de un edificio inteligente es sustancial el desarrollo de la memoria descriptiva y constructiva en donde se indican los procedimientos a seguir para llevar a cabo la obra.

8.4. MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO.

8.1. GENERALIDADES.

El proyecto de diseño presenta un complejo formado de un edificio para uso de oficinas con una planta baja, dos plantas altas, planta de cubierta y con un área total de terreno de construcción de 1.445,63 m².

Está compuesto por cinco bloques estructurales separados uno de otro a 0,05m correspondiente a la junta de dilatación. El diseño estructural es de hormigón armado cuya resistencia del hormigón fundido in situ equivale a $F'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ y con una fluencia del acero de $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$. La cimentación es tipo zapata corrida.

Por tratarse de una edificación con características inteligente y que contará con un sistema informático, debe de existir lugares para los mismos dentro del edificio, el cual va a estar en un sitio accesible.

8.2. PLANOS DE IMPLANTACIÓN.

El edificio se implantará en los predios de la Universidad Técnica de Manabí de la Ciudad de Portoviejo de la Provincia de Manabí, en las siguientes coordenadas:

1° 02' 40.1" S

⁴³ [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_civil/rutacriticaobras/..\(16/02/2014\).](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_civil/rutacriticaobras/..(16/02/2014).)

80° 27' 14.9" W

Su uso es exclusivo de 56 oficinas para 240 docentes, por lo tanto su área es distribuida para estos requerimientos, con espacios óptimos para reuniones, un bar – cafetería, y un auditorio.

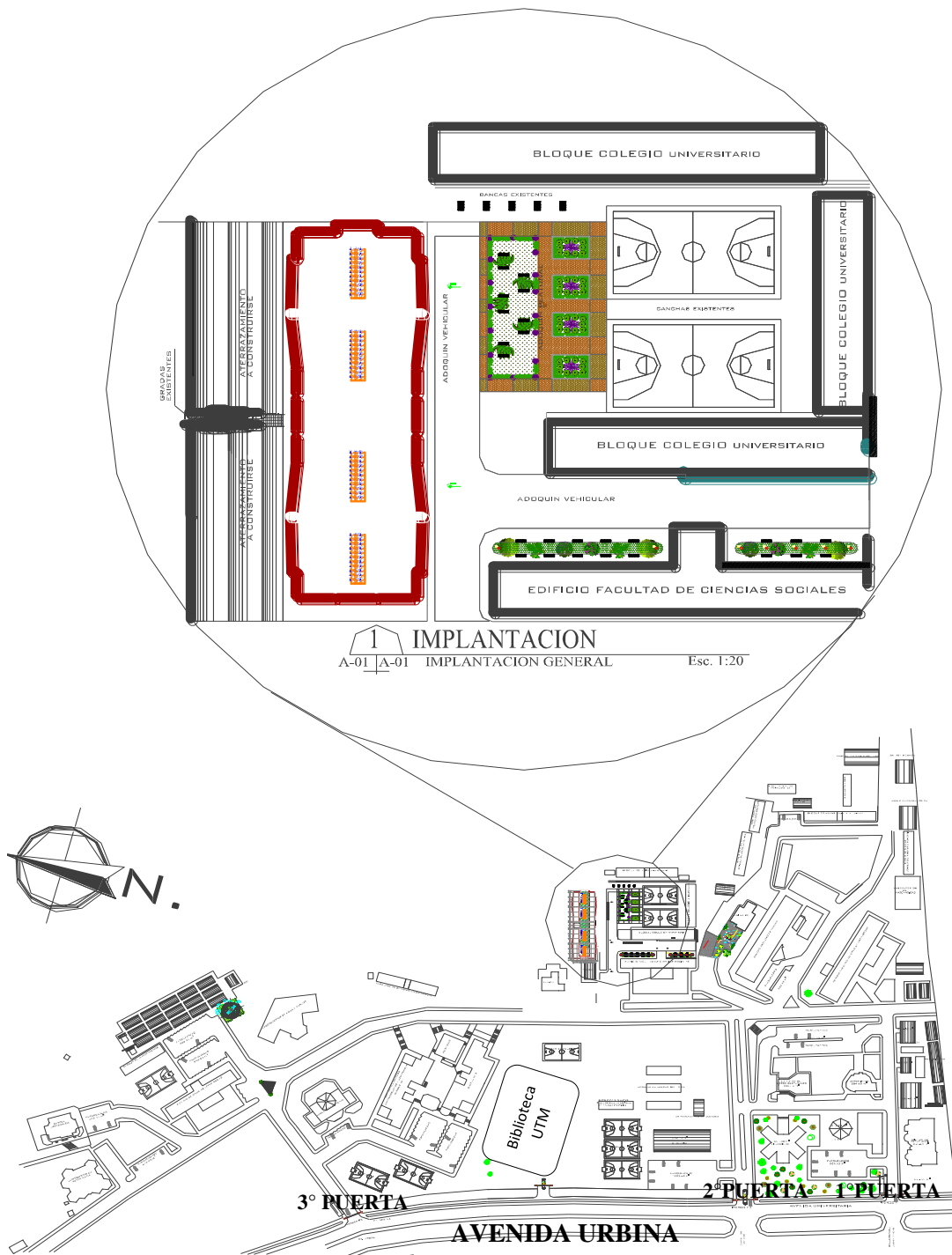
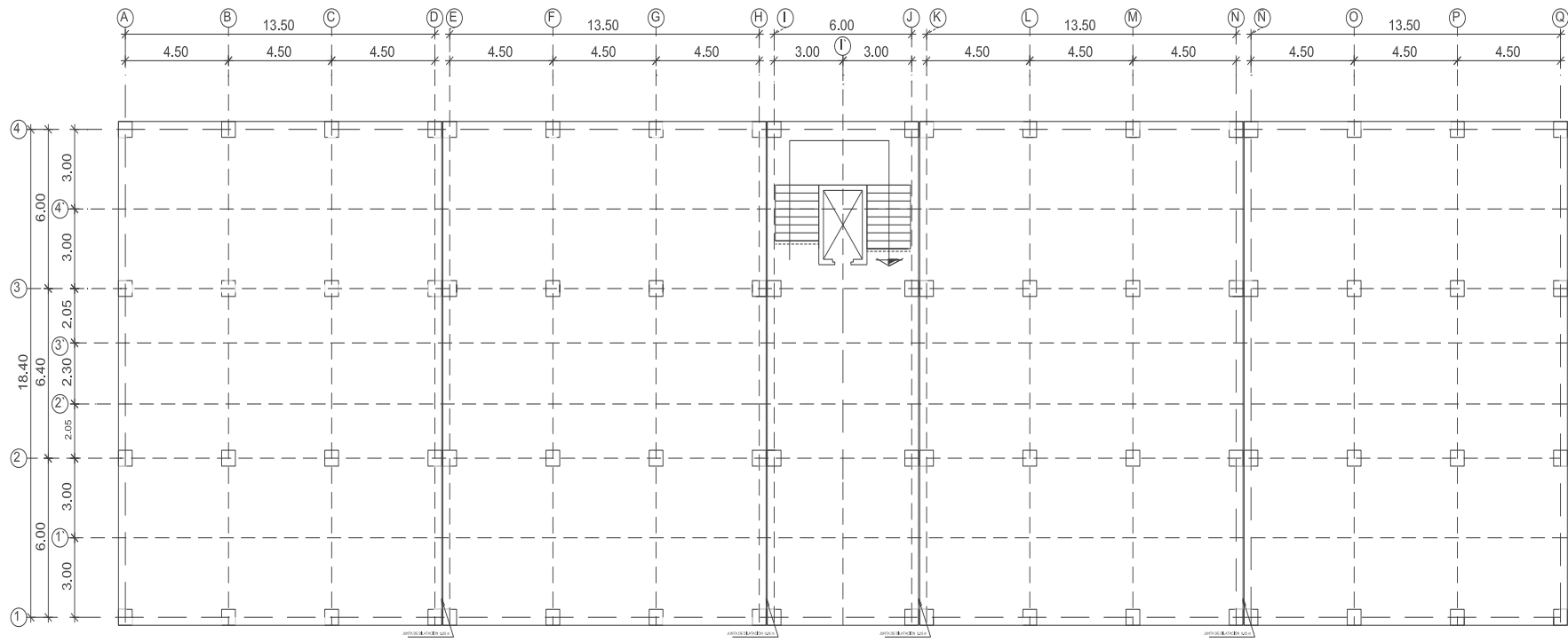
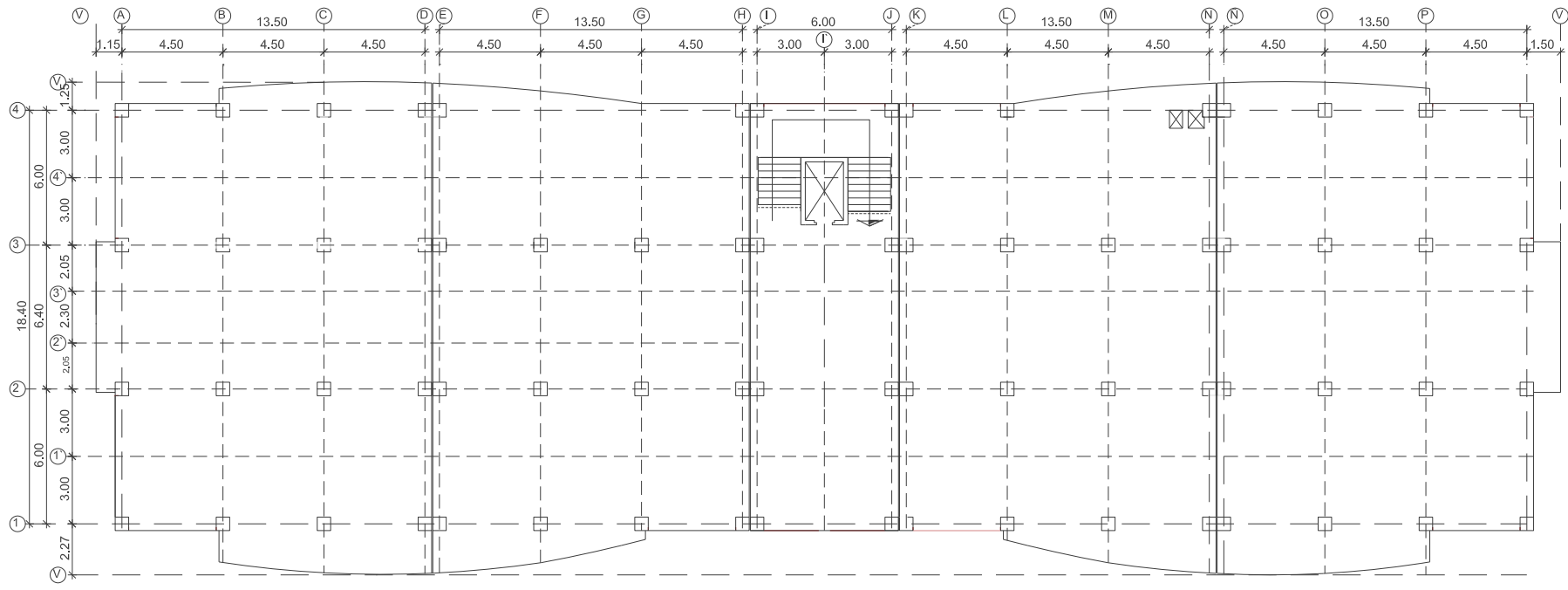


Figura 17. Implantación



PRIMERA PLANTA BAJA
 ESCALA 1: 100

Figura 18. Planta baja



PRIMERA-SEGUNTA PLANTA ALTA
 ESCALA 1:100

Figura 19. Primera y segunda planta alta

8.3. CERRAMIENTO Y DIVISIÓN DE ESPACIOS.

Los planos estructurales han sido diseñados y suministrados por el grupo de investigación correspondiente y a partir de éstos se delimitan los arquitectónicos perfilándolos con los parámetros establecidos en la distribución de áreas.

Estos planos determinan el diseño técnico del edificio con tipologías propias de oficinas y rigiéndose con las particulares solicitadas por todo el público inclusive personas con algún tipo de discapacidad.

Cerramiento.

El cerramiento y compartición del edificio en su gran mayoría es mampostería de bloques huecos de hormigón ya que este material brinda ventajas como el control de la humedad, aislamiento acústico y térmico además de ser liviano por sus secciones. En el cerramiento exterior se utilizará bloques de 15 cm de espesor fijados con mortero de hormigón simple recubiertos de un enlucido de 2 cm.

La fachada del edificio está prevista de mampostería, recubierta con secciones de aluminio (alucubond) de la gama de los grises, paneles de vidrio traslúcidos, pequeñas ventanas fijas y móviles en colores azules y detalles con relieve hecho de hormigón pintado de color blanco, la cual lograra una apariencia innovadora y moderna.

Para cumplir con la normativa y para estabilizar la mampostería, puertas y ventanas, cuando las luces son mayores a 4 m se ubican columnetas y dinteles. El material de las columnetas y dinteles es el hormigón armado de resistencia $f^c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para el hormigón simple con refuerzo de varillas corrugadas cuya fluencia es $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ cuya sección corresponde a 15 cm x 15 cm.

8.4. MAMPOSTRÍA INTERNA

El cerramiento interior se realizará dependiendo del área y el uso que se le dé al espacio, la mampostería de bloques huecos de hormigón de 10 cm de espesor reforzada con columnetas y dinteles cuya sección es de 10cm x 15cm, ésta se manifiesta en las divisiones de las oficinas, específicamente para que en éstas se empotren los dispositivos de conexión eléctrica, de voz y datos, y de emergencia. Para una mejor apariencia deben de ser enlucidas, estucadas y pintadas.

También se utiliza mamparas de aluminio y vidrio templado, que son paredes móviles de fácil instalación y vanguardista, que se acoplarán a la concepción de un edificio inteligente. El espesor del vidrio es de 6mm el cual muestra una apariencia esmerilada para poder divisar la presencia de los docentes sin dificultad y que a su vez exista poco de opacidad.

8.5. PLANTA BAJA.

La planta baja se divide para oficinas, un bar cafetería con capacidad de 50 personas y un baño, sala de descanso para docentes, un auditorio con capacidad para 42 personas sentadas, baños, un cuarto de datos, cuarto de cómputo y amplios pasillos para la circulación de los ocupantes.

Cuarto de datos y cuarto de cómputo.

Los edificios inteligentes tienen contar óptimos diseños eléctricos, electrónicos y mecánicos, controlados en cuartos de cómputo y reuniendo todo su cableado informático en un cuarto de datos poder tener un registro e inspección del comportamiento de los sistemas en el edificio.

Todas estas áreas y cableado debe de regirse a estándares especificados por norma EIA/TIA-568B, la cual define el diseño de los cuartos y distribución del cableado estructurado dentro del edificio. El área mínima del centro de datos es 14 m² en el cual se alojan los racks y UPS. Siendo obligatorio una altura mínima de entrepiso de cuarto de 3m ya que es necesario poner un piso falso y en el techo bica escalillas en

donde pasan el cableado, quedando como resultado 2.40 m sin obstrucciones con una puerta de un ancho mínimo de 1m con abatimiento hacia afuera

El piso debe ser antiestático capaz de resistir 2,5ton/m² y presiones de 4,8kPa, no debe existir grandes ventanas ni estar cerca de sitios donde pasen las tuberías sanitarias y de agua ni se localicen bombas ni generadores, el color de sus paredes deben ser claras y debe existir una buena climatización en el cuarto para estabilizar la temperatura ya que los equipos generan calor y es necesario enfriarlos.

8.6. PLANTA ALTA.

Las dos plantas altas tienen una concepción de planta tipo, que se ocupará sólo para oficinas, teniendo un área en donde estarán ubicados los baños, una sala de reuniones y un cuartos para ductos.

8.7. PLANTA DE CUBIERTA.

En esta planta se asentarán todos los equipos requeridos para la climatización y funcionalidad del edificio como esta propuesto en la tesis cuyo tema es “Cálculo y diseño estructural sísmoresistente de un edificio de hormigón armado, enmarcados en el NEC 2013 para docentes a tiempo completo de la Universidad Técnica de Manabí de la ciudad de Portoviejo” cuya modalidad es Investigación Diagnóstica o Propositiva, y que es elaborada por los egresados de la carrera de Ing. Civil, la señorita Cusme Cedeño Francisca Monserrate y el señor Garcia Freire Jaime Patricio, de esta manera los estudios investigados en la tesis ya mencionada nos sirve de referencia para el presente proyecto que se estamos ejecutando. Además en el bloque central del edificio se colocará un cuarto en donde se instalarían los equipos del ascensor y cual contara con una losa adicional.

8.8. BAR – CAFETERÍA.

Generalmente en toda edificación el lugar más adecuado para la implantación de las cafeterías y áreas de cocina, es la planta baja para que exista una fácil accesibilidad al ingreso del abastecimiento de los víveres manteniendo la buena ventilación y el acondicionamiento acústico.

Además el bar –cafería Esta área cuenta con un extenso espacio para cocina con amplios mesones con un lavaplatos y un baño con inodoro y un lavamanos, un comedor con capacidad de 50 personas.

8.9. AUDITORIO.

El repartimiento de los asientos se proyecta de forma descendientes con una altura de desnivel de 0,60 m para permitir que los todos los espectadores tengan una buena visibilidad en todo momento. La separación de las hileras permite una normal circulación y movimiento de quienes transiten.

El diseño del auditorio cuenta son cuartos para control del sonido y bodega tiene capacidad para 42 espectadores sentados. El área mantendrá una buena iluminación y climatización para no provocar sofocamiento cuando se esté realizando un evento.

8.10. OFICINAS.

Cada oficina se plantea como un espacio abierto con capacidad para cuatro docentes, evitando la jerarquía entre ellos y promoviendo el desempeño de sus actividades lícitamente con comunicación y creatividad para que conjuntamente puedan atender a los alumnos en un ambiente de integración, promoviendo el desarrollo del conocimiento. Cuenta con un total de 12 oficinas en la planta baja, 21 en la primera planta alta y segunda planta alta respectivamente, con capacidad de 4 docentes cada una.

El cerramiento frontal de cada oficina se realizará con mamparas de aluminio y vidrio. Los puntos eléctricos, de voz y datos son empotrados a las paredes para evitar

relieves y adecuando el espacio con los implementos necesarios para que cada docente se sienta a gusto en su trabajo.

8.11. SALA DE REUNIONES.

Las salas de reuniones son sustanciales para la comunicación integrada entre docentes, estudiantes y público en general. La idea considera la interacción de todos los asistentes para que estén en un escenario en donde se puedan oír y visualizar sin dificultad en el lapso de la reunión, para lo cual es preciso un oportuno aislamiento acústico para lograr privacidad junto a un buen enfriamiento de la sala para evitar el sofocamiento. En el edificio está considerada una sala de reunión en cada planta alta con un largo menor a 10m para impedir que no lleve el sonido a todos los asistentes.

8.12. BAÑOS.

En cada planta se encontrará un espacio de baños tanto para mujeres como para hombres, cuya capacidad de aparatos o muebles sanitarios se cuantifican por área del edificio según la tabla N° 2 y dependiendo del criterio del diseñador. La cantidad definitiva de muebles sanitarios en el edificio se demuestra en la Tabla N° 16:

Planta	Área (m ²)	Muebles Sanitarios				
		Mujeres		Hombres		
		Inodoro	Lava.	Inodoro	Urinario	Lava.
1° planta baja	1104	4	4	4	4	4
1° planta alta	1241	4	4	4	4	4
2° planta alta	1241	4	4	4	4	4

Tabla 16. Cantidad de muebles sanitarios en el edificio de la UTM.

8.13. RECUBRIMIENTOS DE PISOS Y PAREDES

A las paredes de mampostería se les recomienda realizar un recubrimiento de estucado con características elastomérica para dar un mejor acabado y textura a las paredes, además de que sella las posibles fisuras, alarga la vida útil del enlucido y

protege a las paredes de agentes ambientales como: polvo, salinidad y microorganismos.

En los baños el recubrimiento es de cerámica tanto en los pisos como en las paredes siendo su textura distinta en cada caso y mantener una buena higiene en este espacio.

Finalmente para preservar las paredes del aire, humedad, agentes en la intemperie y del uso continuo se requiere colorearlas con una capa fluida, elástica y delgada de pintura para decorar, dar realce, y vistosidad al ambiente. Es recomendable usar colores vibrantes como la gama de los amarillos, ocre, dorados, naranjas, y salmón que proporcionan mayor luz en el ambiente, mientras que benefician y estimulan a estar activos durante las horas de trabajo.

Los pisos de las oficinas, escaleras y pasillos son revestidos de cerámica ya que este material tiene una alta resistencia al tráfico, facilita la limpieza y permeabilidad, cuenta con distintos diseños y texturas antideslizantes que realzan la belleza del edificio.

8.14. ILUMINACIÓN

La idea de los edificios inteligentes es que exista una armonía entre las bondades de la naturaleza y los avances tecnológicos, y para lograr esta fusión dentro del diseño del edificio se presenta un diseño en donde la iluminación utilizada es la natural en gran parte sus espacios, siendo la iluminación artificial utilizada sólo en los lugares donde sea necesaria y en las noches.

En la cubierta existen claraboyas recubiertas con material acrílico que refractan la luz natural infiltrando una luz suave que se transmite por los ductos de los balcones existentes en los pasillos de todas las plantas y la fachada se muestra con grandes ingresos de luz por sus paredes de cristal. Lo recomendable es que la iluminación de las oficinas sea de forma natural, siendo una gran ventaja en cuanto al ahorro de energía eléctrica en luminarias y como un nutriente para la salud del ser humano pero a su vez presenta desventaja en climas calurosos por la presencia de los rayos del sol.

La iluminación para áreas de oficinas es normalmente 500 luxes, el cual tiende a subir o bajar su rango por criterios del diseñador los tipos de iluminación presente en la estructura, siendo ésta generada por luz directa, indirecta, la combinación de las dos, para dar a reflejar una luz suave.

La combinación de desiguales formas de iluminación consiguen áreas bien iluminadas siempre, teniendo una propagación en forma trapezoidal proveniente de los techos para lograr evitar la fatiga visual.

La iluminación en todo el edificio se da por lámparas fluorescentes que dan el contraste correcto de luz en todos los alrededores.

8.15. CLIMATIZACIÓN.

Para contar en la edificación con aire limpio y renovado. Se aconseja una ventilación controlada en vez de una ocasional permanente. El contenido de CO₂ del aire a ser sustituido por oxígeno. No debería superarse el contenido en CO₂ del 0,10% en volumen por ello, en los dormitorios, salas, oficinas han de preverse de dos a tres intercambios por hora. La necesidad de aire limpio del hombre es de unos 32m³/hora.

Por eso se recomienda que el intercambio de aire en una oficina ha de estar de 0,4 a 0,8 veces el volumen del espacio/persona/hora.⁴⁴

El sistema para climatizar las oficinas del edificio es por expansión directa específicamente mediante equipos de “aires acondicionados tipo SPLIT” debido a que la altura del entrepiso la cual es muy poca. Y los pasillos se prevén un sistema combinado de Split – ductos, el cual no se detalla en el presupuesto por la complejidad del tema y se deja el tema abierto para estudios especializados.

La determinación de la capacidad de cada equipo, se la estipula en base a factores de carga térmica, área y altura del sitio, cantidad de personas por oficina, material de las paredes de la oficina, la dirección con la que incide el sol al sitio a climatizar, equipos que generen calor, entre otros.

⁴⁴ Arte de Proyectar en Arquitectura. (2009), 14ª Edición. Neufert, E: Pág. 123 (16/02/2014).

El diseño de climatización del edificio se estipula mediante una herramienta rápida para el cálculo de frigorías de la dirección de internet: <http://www.elaireacondicionado.com/calculo.php>, el cual fija valores en base al clima, área y altura de la oficina. La unidad del resultado lo da en Frigorías y se transforma en BTU (Unidad Térmica Británica), su equivalencia es:

$$1 \text{ Frigoría} = 4 \text{ BTU}$$

Se utiliza este método debido a la amplitud y complejidad del tema.

Y en consecuencia la capacidad en BTU:

Tabla 17. Capacidad de Aires Acondicionados Split según el sitio

Sitio	Frigorías	BTU	Cantidad de equipos	BTU Comercial
Oficinas	4372,015	17488,06	1	18000
Auditorio	20132,29	80529,16	2	36000
			1	9000

8.16. MEMORIA TÉCNICA DEL SISTEMA HIDRÁULICO, SANITARIO Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

8.16.1 NORMAS APLICABLES.

El diseño de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, aguas lluvias y contra incendio se efectuara en base a la Norma Ecuatoriana de Construcción 2011 (NEC-11), Normas Técnicas Colombiana, Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Los sistemas se diseñarán para un máximo de accesibilidad, seguridad y manejabilidad.

8.16.2 ALCANCES.

El diseño de las instalaciones comprende el sistema de abastecimiento de agua potable, el suministro de agua a los aparatos sanitarios, a la red contra incendio, la evacuación de las aguas servidas y aguas lluvias. Las medidas básicas y las instrucciones de dimensionamiento para cada sistema, se detallan a continuación.

8.16.3 SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Sistema de suministro de agua.

Las redes, cisternas y los demás componentes del sistema se deben delinear de tal manera que estos aseguren los caudales necesarios para los diferentes aparatos o muebles sanitarios y que estos mantengan sus presiones requeridas. Se satisface la demanda de acuerdo con las normas ajustables y los posibles tipos de gastos para el establecimiento.

Acometida.

Los reservorios de agua potable del edificio serán alimentados por la red de agua potable que abastece a la Universidad Técnica de Manabí.

Almacenamiento y distribución.

Los reservorios garantizarán 48 horas de demanda para todos los usos y consumos de la edificación.

Para un mejor rendimiento del sistema y para evitar el estancamiento del agua, se unirá la reserva del sistema hidráulico con el requerido para contrarrestar un incendio.

Se calcula el caudal solicitado en el Sistema de Abastecimiento de agua potable, y la capacidad necesaria para los reservorios de agua, de conformidad con las normas aplicables (NEC-11) y los posibles tipos de consumo propios de la naturaleza del establecimiento.

Demanda de agua potable por uso.

Para el cálculo del volumen de consumo de agua se sistematiza los valores de consumo en un día tomando en cuenta los usos que se le dé al agua, respetando las

cifras establecidas en la tabla 11 correspondiente a “Las dotaciones diarias para edificios de uso específico de NEC-11”.

La capacidad total garantizara 48 horas de servicio dimensionado con 50% de los usuarios por cada oficina, los detalles de cálculo se detallan a continuación.

Uso o servicio	Consumo	Unidad	Cantidad	Total (m ³)
Decentes por Oficinas	70	lt/persona/día	120	8,12
Cafetería y restaurante	16	lt/mesa/día	8	0,13
Auditorio	5	lt/persona/día	40	0,20

Total de consumo día: 8,45 m³

Tabla 18. Dotaciones diarias para el edificio de la U.T.M.

Capacidad requerida en caso de incendio.

Riesgo.	Duración (min).	Volumen Requerido (m ³).
Leve (Clase I)	30	14

Tabla 19. Capacidad requerida en caso de incendio.

Capacidad de almacenamiento requerida (consumo y reserva 24 horas).

Volumen requerido abastecimiento servicios varios 24 horas: 8,45 m³ /día.

Vol. Adicional Requerido, 24 horas de reserva: 8,45 m³ /día.

Vol. reserva contra incendio: 14,00 m³.

Volumen total requerido en cisternas: 30,90 m³.

Cisternas.	
Volumen requerido en tanques elevados 30 % aprox. del vol. Al día.	2,5 m ³
Volumen total requerido en tanque enterrado.	28,40m ³

Tabla 20. Capacidad de volumen requerido en los depósitos de almacenamientos.

Finalmente se determina el requerimiento de dos cisternas localizadas una en la planta de la cubierta al nivel 12.20 m del edificio, que contendrá una capacidad de 2.5 m³ y cuyo material será PVC, el cual cumplirá funciones de tanque elevado y éste suministrará agua a la red interna del edificio por gravedad. Cabe recalcar que el peso del agua es de 2.5 tn más el peso propio del tanque el cual está dentro de la capacidad de soporte de la estructura.

El agua para el tanque elevado se recibirá de una cisterna situada en la parte posterior de la edificación por un sistema de bombeo y que a su vez se captará del sistema hídrico que abastece a la UTM.

Esta cisterna estará por debajo del nivel 0,00m del edificio y será de hormigón armado con un volumen útil de 28,40 m³, sus paredes interiores serán debidamente impermeabilizadas, tendrá boca acceso de 0,70 x 0,70 m de sección interior para de esta forma garantizar la completa hermeticidad y no ocasionar contaminación del agua.

Además de contar con un tubo de ventilación protegidos con malla anti-insectos y accesorios indicados en el plano de detalles.

Criterios de cálculo.

Para poder establecer las dimensiones de las secciones de la tubería se estipula el caudal total requerido por todos los aparatos sanitarios del edificio, mediante los principios de la Ecuación de la Continuidad la cual es una consecuencia del Principio de la conservación de la masa y de la fórmula del caudal.

$$A1 * V1 = A2 * V2 \quad (\text{m}^3 / \text{seg}).$$

En consecuencia el caudal para tuberías circulares:

$$Q = A * V = \pi * D^2/4 * V \quad (\text{m}^3/\text{seg}).$$

Uno de los parámetros a tener en cuenta en los sistemas de agua potable en edificios donde la tubería es circular, es la velocidad, ya que cumple un rol importante y su rango esta entre:

$$0.5 \text{ mts/seg} < \text{Velocidad} < 2.5 \text{ mts/seg}$$

Se aceptarán velocidades menores a la mínima cuando se trabaje con el diámetro mínimo.

La tubería a utilizar para agua fría será en P.V.C., con un coeficiente de rugosidad de Hazen $C = 150$.

Ya que es necesaria la presencia de un equipo de impulsión dentro de este sistema para bombear el agua hasta el tanque elevado, se determinan las pérdidas de carga del circuito de la cisterna hasta el tanque elevado el cual se lo calcula mediante la fórmula de Hazen-Williams.

Fórmula de Caudal:

$$Q = \frac{Vol}{t}$$

Siendo:

Q = Caudal (m^3 /seg).

Vol. = m^3

t = seg.

Ecuación de Hazen – Williams en el sistema métrico

$$V = 0.36 * C * D^{0.63} * J^{0.54}$$

$$J = 10,62 \left(\frac{Q}{C * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Donde:

Q = Caudal en (m^3 /s).

V= Velocidad en (m/s).

C= coeficiente de rugosidad de tubería de PVC roscable= 150.

D= diámetro en metros.

J= gradiente hidráulico (m/m).

Fórmula para determinar la potencia de la bomba:

$$P_B = \frac{Q * W * Ht}{75 * \mu}$$

Donde:

P_B= potencia de la bomba (KW).

Q= caudal en (m³/s).

W= peso específico del fluido en (Kg/m³).

H_t= altura piezométrica o altura total de impulsión en m.

μ= eficiencia de la bomba % (asumido).

La altura piezométrica o total es igual a:

$$H_t = H_e + H_d + h_f,$$

Donde:

H_e= altura estática en (m)

H_d= altura de presión de la llave en (m);

$$H_d = \sum \left(\frac{k * V^2}{2 * g} \right)$$

Donde:

V = Velocidad de circulación del agua (m/s).

g = Aceleración de gravedad (9.8 m/s²).

K = Constante adimensional de coeficiente de resistencia que depende de los accesorios que se contemplan en el diseño. (Tabla 21).

Accesorio.	Coefficiente K.
Codo 90°	0,90
Válvula de pie.	0, 50
Llave de compuerta abierta 25%	24,00
Llave de compuerta abierta 50%	5,60
Llave de compuerta abierta 75%	1,15
Llave de compuerta abierta 100%	0,19
Válvula de globo abierta.	10,00
Válvula de no retorno.	2,50
Contracción brusca: Ø entrada/Ø salida=0,25	0,42
Ø entrada/Ø salida=0,50	0,32
Ø entrada/Ø salida=0,75	0,19
Expansión brusca: Ø entrada/Ø salida=0,25	0,92
Ø entrada/Ø salida=0,50	0,56
Ø entrada/Ø salida=0,75	0,19
Tee	1,80
Codo 45°	0,42
Codo cuadrado	1,80

Tabla 21. Valores de coeficiente K para distintos accesorios.

Las pérdidas de carga por fricción se las determinan por medio de cálculos en base a las fórmulas ya establecidas y mediante tablas suministradas por la marca Plastigama de Amanco para tuberías a presión de PVC de constante de rugosidad de 150, en todo caso estos cálculos se los realiza con fines de comparación de resultados y análisis dejando sólo los resultados del más conveniente para el diseño final.

Además se presenta en los anexos las tablas para constancia.

Pérdidas por fricción (Hf).

$$H_f = J * L * f$$

J= gradiente hidráulico (m/m).

L= longitud de la tubería (m).

f= factor de mayoración por efecto de accesorios y válvulas en las tuberías (120).

Además uno de los aspectos más influyentes para el correcto funcionamiento del sistema es la presión que se genere en cada una de las unidades de abastecimiento, para lo cual se debe verificar que el sistema genere una presión mayor o igual a la requerida y ya establecidas en las normativas y según el fabricante de los aparatos.

Para determinar la presión se utiliza la fórmula:

$$P = \left(H_t - \frac{V^2}{2g} \right) * W / 703$$

P= Presión (PSI)

H_t= Pérdida de carga total (m)

V= velocidad (m/s)

g= Gravedad (m/s²)

W = peso específico del agua (kg/m³)

Resultados de cálculo.

La modelación del sistema se la realizó para suministrar el agua por medio de un sistema de impulsión y por un sistema de abastecimiento combinado, utilizando finalmente el segundo modelo por motivos de ahorro de costos y energía.

Sistema de abastecimiento combinado.

Impulsión

Para el tanque elevado de $2,5\text{m}^3$ el caudal requerido para encontrar la potencia de la bomba será de:

Caudal: $0,0068\text{ m}^3/\text{seg.}$

Tiempo de llenado (T): 1 hora.

Velocidad del flujo: $1,2\text{ m/s.}$

Diámetro de la acometida de la bomba al tanque elevado:

$D= 0,0271\text{ cm} = 3/4\text{ pulgadas.}$

Potencia de bomba para llenar el tanque elevado:

$P_B= 1/2\text{ HP.}$

Teniendo en cuenta que la reserva del tanque elevado abastece por un tiempo de:

$T= 17\text{ min.}$

Que equivale a un número de arranque de la bomba equivalentes a 6 por hora, ya que si tenemos más de 6 puede haber un sobrecalentamiento del motor, desgaste innecesario de las unidades de bombeo y excesivo consumo de energía eléctrica.

Distribución de agua por gravedad

El material de las tuberías es de PVC roscable y los muebles sanitarios recibirán agua por gravedad desde el tanque elevado. El diámetro de tubería de repartición principal es de 2" de la cual se derivan tuberías de 1 1/2" que repartirá el agua en cada piso, y que a su vez se derivan tuberías de 1" para inodoros y 3/4" en lavamanos, urinarios, y lavaplatos ubicado en el área de cocina, tal como lo muestra la siguiente figura. Los detalles del cálculo se presentan en el anexo 1.

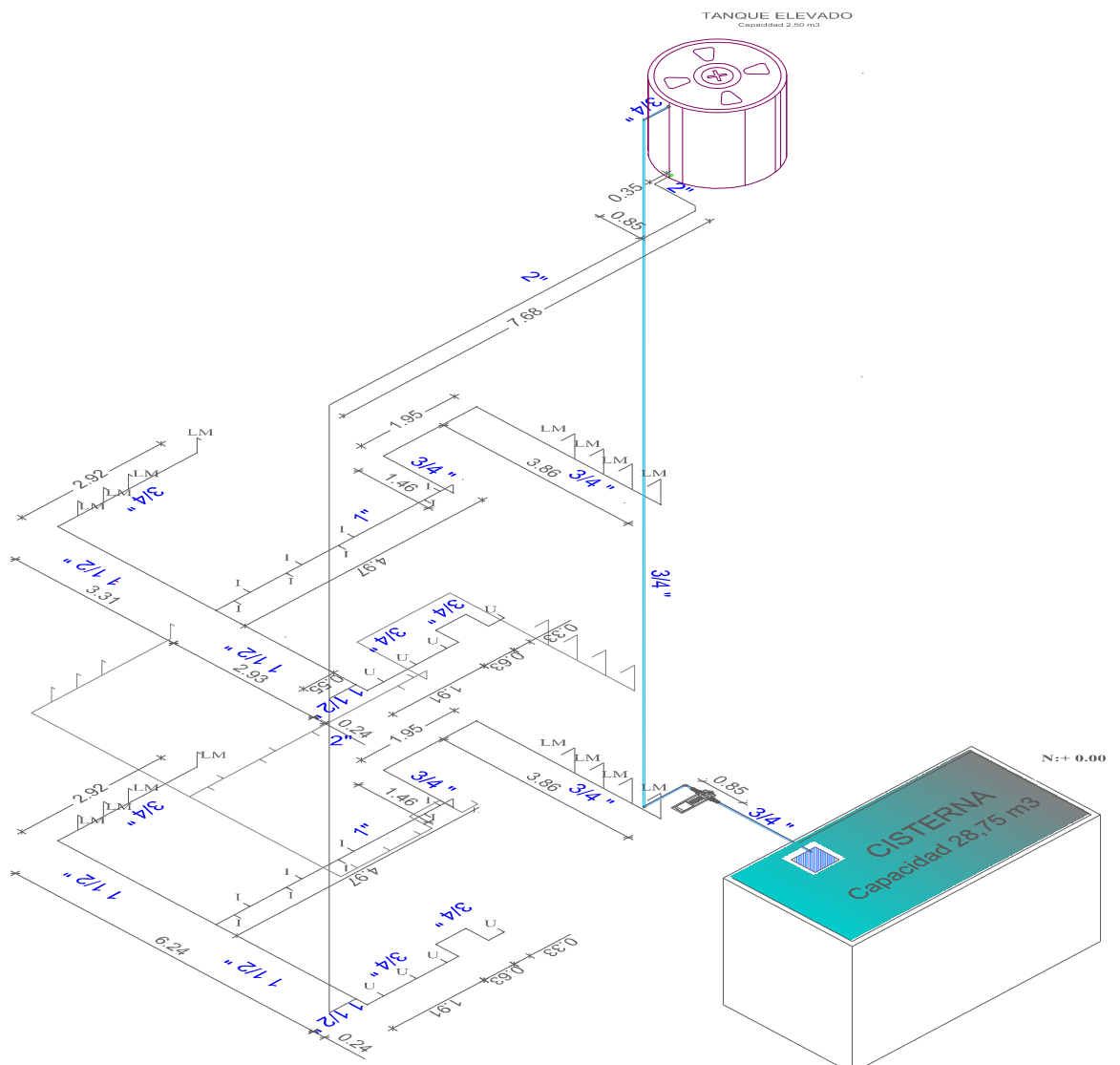


Figura 20. Vista isométrica del sistema de agua potable en el edificio.

Aparte de los anteriores parámetros, se tendrán estos lineamientos para el diseño de las redes.

- Cada punto debe aislarse por medio de una válvula de compuerta.
- Las redes internas principales para agua fría estarán colgadas de la estructura donde sea viable, para un máximo de accesibilidad. En los casos en los que no se cuente con cielo raso, las redes irán embebidas en la losa, o a la vista en el piso inferior.

- No existirán cruces de redes de agua potable con tuberías de agua servida. Las aguas de diversos tipos no tendrán oportunidades de mezclarse. Los tramos enterrados de agua potable se instalarán a una distancia mínima horizontal de 1.50m de las tuberías de aguas negras y de 1.0m. de las tuberías de aguas lluvias.
- Cuando existan cruces en estas redes, la tubería de agua potable pasará a una distancia vertical de no menos de 10 cm de las demás tuberías.

8.16.4 SISTEMA CONTRA INCENDIOS.

Este apartado se sujeta con los parámetros para el dimensionamiento del sistema de protección contra incendio en el edificio. El riesgo adoptado para el presente diseño ha sido enmarcado como riesgo leve de incendio.

Riesgo Leve.

Es aquel presente en edificaciones donde se encuentran materiales de baja combustibilidad y no existen facilidades que propicien la propagación del incendio.

Volumen requerido.

El volumen se lo calcula en base a la velocidad y el caudal que emerge de la tubería de los gabinetes. El número de gabinetes contra incendio se ubican estratégicamente al alcance de los ocupantes para su utilización con su respectiva indicación en cada planta.

Con el valor de caudal de salida que requiere cada gabinete se estableció un volumen final es de 14 m³, el cual se estima que controlará un incendio con características leve, en caso de que aumente la magnitud de incendio, el edificio provee en su sistema columna seca.

Criterios de Cálculo.

Para poder dimensionar el sistema se consideró el número de gabinetes es de dos por piso y a partir de éste dato se partió a realizar el cálculo de volumen requerido con la

fórmula de caudal y calculando las pérdidas de carga del sistema con las fórmulas de Hazen – Williams en el sistema métrico se procedió al dimensionamiento de la Potencia de Bomba.

Fórmula de Caudal:

$$Q = \frac{Vol}{t}$$

Siendo:

Q = Caudal (m³/seg).

Vol. = m³.

t = seg.

Ecuación de Hazen – Williams.

$$V = 0.36 * C * D^{0.63} * J^{0.54}$$

$$J = 10,62 \left(\frac{Q}{C * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Donde:

Q= Caudal en (m³/s).

V= Velocidad en (m/s).

C= coeficiente de rugosidad tubería de hierro galvanizado= 120.

D= diámetro en metros.

J= gradiente hidráulico (m/m).

Fórmula para determinar la potencia de la bomba:

$$P_B = \frac{Q * W * Ht}{75 * \mu}$$

Donde:

P_B= potencia de la bomba (KW).

Q= caudal en (m³/s).

W= peso específico del fluido en (Kg/m³).

Ht= altura piezométrica o altura total de impulsión en m.

μ= eficiencia de la bomba % (asumido).

La altura piezométrica o total es igual a:

$$H_t = H_e + H_d + h_f,$$

Donde:

H_e= altura estática en (m)

H_d= altura de presión de la llave en (m);

$$H_d = \sum \left(\frac{k * V^2}{2 * g} \right)$$

Donde:

V = Velocidad de circulación del agua (m/s).

g = Aceleración de gravedad (9.8 m/s²).

K = Constante adimensional de coeficiente de resistencia que depende de los accesorios que se contemplan en el diseño. (Tabla 20).

Pérdidas por fricción (H_f).

$$H_f = J * L * f.$$

J= gradiente hidráulico (m/m).

L= longitud de la tubería (m).

f= factor de mayoración por efecto de accesorios y válvulas en las tuberías (120).

Resultados de cálculo.

Con la utilización de estas fórmulas, tablas de pérdidas de carga para tuberías a presión de PVC de la marca Plastigama de Amanco y los criterios de diseño se establece que:

Caudal mínimo por gabinete tenemos: $0,0025 \text{ m}^3/\text{s}$.

Velocidad de flujo de gabinete de: 3 m/s .

Obtenemos:

Caudal requerido por cada piso de: $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$.

Caudal requerido por todos los gabinetes: $0,015 \text{ m}^3/\text{s}$.

Diámetro de salida de cada gabinete: $1\frac{1}{2}''$.

Diámetro de la Acometida por cada piso y bajantes: $2\frac{1}{2}''$.

Diámetro de la Acometida principal: $3''$.

La potencia de la bomba para el sistema contra incendio será de: 10 HP .

La distribución se la plantea tal como lo muestra la siguiente figura. Los detalles del cálculo se presentan en el anexo 2.

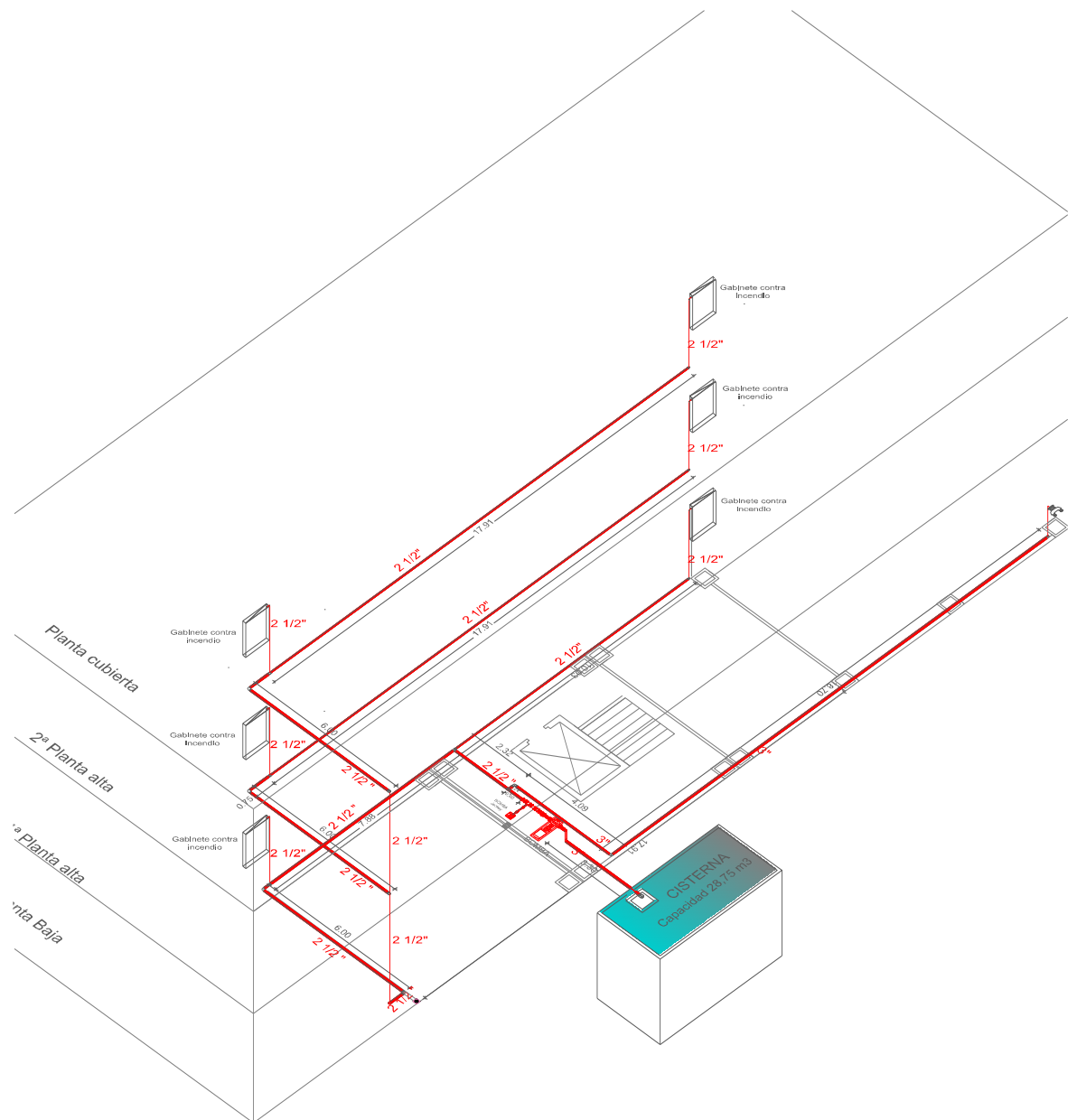


Figura 21. Vista isométrica del sistema contra incendios el edificio.

Por lo tanto se establece que el edificio contendrá:

- Reserva baja fija de 14 m³, volumen que están contenido en la cisterna de agua potable 28,75 m³. El sistema a utilizar suministra el agua a presión, y puede ser usado por los ocupantes mientras llegan los bomberos durante 30 minutos. El sistema contará con una bomba para presurizar las redes.

- Equipo de bombeo, compuesto por una bomba eléctrica de 10 HP y una bomba Jockey 1 HP.
- Tubería principal de distribución que alimenta a la bomba es de 3" y de 2 1/2" la tubería la red principal dentro del edificio. De 1 1/2" la tubería que se deriva de la secundaria hasta la altura del gabinete. Estas redes serán completamente independientes del resto de redes en la edificación.
- Conexión siamesa para el manejo del cuerpo de bomberos.
- Gabinetes de incendio con una salida de 1 1/2", con sus respectivos implementos como es una manguera, una hacha de 6 libras, entre otros.
- Extintores de Polvo químico de 5 kg para áreas de oficinas y de CO2 de 5 kg para las áreas de cuartos de equipos eléctricos y de equipo de bombeo.
- La bomba será controlada manualmente mediante control remoto en el gabinete, el cual hará parte del suministro eléctrico contra incendio.
- El suministro eléctrico de las bombas contra incendio, debe tener acometida, circuito e interruptor independientes, y estar protegido contra incendio. Si existe planta de emergencia, debe estar conectada a ella.

En todos los casos, el sistema de suministro empleado deberá ser capaz de atender la salida más desfavorable de la red con un caudal mínimo de 2,5 litros/seg (esto es asumiendo que hay un retraso aproximado de 10 minutos hasta ser usadas todas mangueras de los gabinetes para que trabajen simultáneamente) durante un incendio de 30 minutos y con una velocidad de salida de agua de 3 m/seg.

Equipo de bombeo eléctrico y bomba Jockey.

Este equipo con motor de corriente eléctrica tendrá las siguientes características:

BOMBA PRINCIPAL	
Caudal Total	75 GPM
Potencia	10 HP

BOMBA JOCKEY	
Caudal Total	15 GPM
Potencia	1 HP

Tabla 22. Características del equipo de bombeo eléctrico y bomba Jockey.

Red de distribución.

La red de distribución está comprendida por tuberías de 3", 2-1/2", 1-1/2", cuyo material HG. ASTM A-120.

Gabinetes.

Los gabinetes estarán compuestos de una caja que en su interior tendrá una llave de hidrante, manguera semirrígida de 15 - 30 m, llave de sujeción, pitón y extintor de propósito múltiple, y se ubica a una altura de 1,20m de altura.

Siamesa.

Este sistema de defensa contra incendios podrá ser abastecido directamente por el agua de los carros cisterna del Benemérito Cuerpo Bomberos mediante una conexión siamesa, desde las que se abastecerá directamente a los gabinetes.

La red de tuberías mantiene un diámetro de 3" que llega hasta la conexión que estará ubicada en la parte exterior del edificio frente a un lugar donde pueda estacionarse el carro de los bomberos. Este segundo sistema será accionado exclusivamente por los legionarios del Cuerpo de Bomberos, en caso de un incendio de proporciones mayores a las que no puedan ser combatidas con las reservas propias del Edificio.

Los montantes, gabinetes y mangueras son comunes para ambos subsistemas. Se ha ubicado de tal modo que cubran áreas acordes con las presiones de diseño desde sitios de fácil acceso.

- Las redes y equipos de bombeo destinados a la protección contra incendio deben ser independientes de los destinados al resto del suministro, y diseñados de acuerdo con las normas aplicables a este tipo de servicio.
- La reserva contra incendio se ubicará en la cisterna a los lados del edificio. La toma de agua potable garantizará que por debajo de su nivel permanezca la reserva contra incendio.

Para el sistema de protección contra incendio se considera un riesgo leve Clase 1, para ser usado principalmente por los ocupantes de la edificación mientras llegan los bomberos.

SISTEMAS ADICIONALES DE CONTROL DE INCENDIOS.

Sistema de Alarma Contra Incendio.

Es un sistema constituido por un panel principal, dispositivos iniciadores como son los detectores de humo, detectores de calor, y por último los dispositivos supervisores entre estos se encuentran los detectores de flujo e indicadores de alarma.

Panel de sistema de alarmas contra incendio.

Es el cerebro del sistema, este suministra la energía a los dispositivos y monitorea el estado de todos sus componentes, contiene circuitos lógicos para interpretar las entradas y enrutar las salidas.

Existen 2 tipos principales de paneles de control que son:

Convencionales. Es un panel de control el cual reconoce la agrupación de dispositivos por zonas.

Direccionables. Es un panel de control cuya característica principal es la de reconocer individualmente a todos los dispositivos.

Señales que maneja un panel de alarmas contra incendio.

Señal de Alarma, es una señal proveniente de algún dispositivo que nos indica la presencia de humo o fuego.

Señal Supervisora, es una señal que indica la necesidad de una acción en conexión con la supervisión de rondines de vigilancia, equipo o sistemas de supresión o las condiciones de mantenimiento de los equipos o sistemas relacionados.

Señal de falla o problema, una señal iniciada por el sistema de alarma de incendio indicativa de falla en un circuito o en un componente.

Alarma de incendios estroboscópica.

La alarma de incendio con luz estroboscópica parpadea para advertir a las personas con discapacidad auditiva sobre las emergencias de incendio. Parpadeando generalmente a una tasa de 60 parpadeos por minuto, muchas contienen dispositivos de cuernos que alertarán a las personas con dificultades de visión.

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

La iluminación de emergencia es un requisito de seguridad vital y necesaria en la mayoría de los tipos de edificios. La seguridad que proporciona a sus ocupantes es fundamental e imprescindible.

Los sistema de iluminación de emergencia incluyen un inversor y un juego de baterías o pilas, que puede pueden montarse integradas en la luminaria y a una distancia a la luminaria, que no será superior a 1 metro.

Para un buen funcionamiento de los sistemas de iluminación se recomienda utilizar los siguientes requerimientos:

- Utiliza una sola lámpara para los modos general y de emergencia.
- En las luminarias que tienen varias lámparas, solo una de ellas se utiliza para iluminación de emergencia.

- La iluminación de emergencia dura al menos 3 horas.

En la instalación del sistema contra incendio del edificio para docentes está dispuesto de la siguiente manera:

Los dispositivos que intervienen en este sistema son: sensores iónicos, splinkers, luces de emergencia, indicadores de salida de emergencia, alarmas manuales, gabinetes de incendios (extintores), letreros de salida y mapas de salidas de emergencia ubicados en las puertas de cada oficina

Los sensores iónicos funcionan con una gota de mercurio, la cual al detectar humo se funde y cae, haciendo que el sensor se active; tiene un alcance de detección de 20 metros. Los criterios para ubicarlos dependen de la zona en que se va a instalar. El radio del rociador de los splinkers es de 3 metros, el cual rocía agua y aire presurizado y se demora 3 milésimas de segundo desde que se activa.

El cable que utilizan para este sistema de incendios es especial, capaz de soportar altas temperaturas. Las luces de emergencia funcionan con batería y se activan tras un corte de energía eléctrica. Todos estos dispositivos son alimentados con UPS y en caso de ser necesario cuentan con baterías.

El funcionamiento de este sistema en caso de emergencia es el siguiente:

Una vez que se activa un sensor de humo, las luces de emergencia FIRE se encienden y emiten un pitido agudo, el operador se dirige a la consola para verificar el número de sensor que se ha activado y revisa en una tabla impresa a que zona pertenece para dirigirse personalmente a ese sitio, si realmente la situación amerita vuelve a consola y pulsa un botón para activar de forma manual los splinkers de la zona en riesgo. Los splinker también pueden activarse automáticamente al llegar a una temperatura de 70 grados.

La instalación eléctrica se ejecutará con cañerías semipesadas, las uniones y empalmes serán roscados, utilizándose cuplas, tuercas y boquillas.

Los conductores serán de cobre electrolítico, con aislación de PVC, fabricados de acuerdo con las Normas establecidas.

Los tramos que hubiera que instalar a la intemperie, se efectuarán con cañerías de acero galvanizado y accesorios de fundición estancos. Todos los empalmes y conexiones se efectuarán con terminales adecuados.

8.16.5 SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.

En el diseño del sistema se ha considerado que las aguas se evacúen por causa de la gravedad y está formado por un complejo circuito distribuido alrededor de la edificación:

- Sifones.
- Tuberías de evacuación, compuesto por: Derivaciones, bajantes y colectores.
- Tuberías de Ventilación
- Cajas de revisión.

El drenaje de aguas servidas está compuesto por:

- Redes de desagües desde los aparatos sanitarios hasta la planta baja
- Redes de desagües exteriores hasta su conexión con el sistema de alcantarillado.

Este sistema esta compuestos por tuberías y accesorios de recolección de los diferentes aparatos sanitarios, ramales horizontales, bajantes de aguas servidas y tuberías de ventilación.

Unidades de descarga.

Para el diseño del sistema de aguas servidas se consideró el método de las Unidades de descarga de Hunter, cuyos caudales por pieza sanitaria, se detallan a continuación:

Pieza sanitaria.	Unidad de descarga.
Planta baja	
Inodoro de tanque	5
Lavamanos	5
Urinario	4
Lavaplatos	1
Primera y Segunda Planta Alta	
Inodoro de tanque	16
Lavamanos	16
Urinario	8

Tabla 23. Número de piezas y unidades de descargas del edificio de la U.T.M.

Diámetros de conexión de las piezas sanitarias.

La pendiente y los diámetros de cada tramo, se calculan por la fórmula de Manning con $n = 0.009$ para PVC. Aceptando velocidades como:

Redes de Agua negra: $V \geq 0.45$ m/seg.

Redes de Agua lluvia: $V \geq 0.8$ m/seg.

Sección permisible

En los sistemas de aguas servidas las tuberías no trabajan a sección llena y la relación entre la altura de la lámina de agua y el diámetro interno de la tubería el cual está entre el 50 % al 75%. Según la longitud de la tubería de los ramales se considera que la pendiente máxima será el 10%.

Ecuación gasto o caudal; Fórmula de Manning:

$$Q = \frac{Ah * \sqrt{S} * Rh^{2/3}}{n}$$

Donde:

Q = Caudal (m³/seg).

S = Pendiente de la Tubería m/m.

Rh= Radio hidráulico (m).

Ah= área hidráulica de la tubería m².

Las piezas sanitarias, se conectarán de acuerdo a los siguientes diámetros de tubería:

Pieza sanitaria.	Diámetro. (mm)
Inodoro	110
Lavamanos	50
Urinario	50
Fregadero	50

Tabla 24. Diámetro de piezas sanitarias utilizadas en el diseño sanitario.

Diámetros de las bajantes.

El flujo que circula en las tuberías de bajante es en forma de anillo y no ocupa toda la sección del diámetro. Es por esto que Hunter determina que dicha capacidad se da con la siguiente expresión:

$$q = 1,754 * r^{5/3} * d^{8/3}$$

Donde:

q = Capacidad en l/seg.

r = Relación de áreas.

d = Diámetro de la tubería de la bajante en pulgadas.

Se adopta valores mayores a $r = 7/24$ para evitar fluctuaciones de presión peligrosa para sifonamiento.

Diámetros de los ramales horizontales.

Para el cálculo de los ramales horizontales, se tomaron en cuenta los siguientes valores:

Diámetro de la tubería (mm)	Máximo número de unidades de descarga
50	6
75	32
110	160
160	620
200	1400

Tabla 25. Diámetro de tuberías de ramales horizontales.

El sistema de aguas servidas contará con los siguientes componentes:

- Soportes y anclajes.
- Tapones de inspección.
- Tubería de desagüe Normal de PVC.
- Cajas de revisión de hormigón armado.

El caudal de aguas servidas será vertido a la red pública de alcantarillado sanitario.

Sistema de ventilación.

Las tuberías de aguas servidas se ventilan para:

- Proteger los sellos hidráulicos.
- Airear los drenajes.

De esta manera se mantiene la presión atmosférica dentro del sistema y se evitan cuando menos tres grandes problemas:

- Pérdida de sellos en los sifones.
- Retraso de flujo.
- Deterioro de materiales.

Los ramales de ventilación irán conectados a la ventilación principal. Los ramales de ventilación deben tener pendientes hacia las tuberías de desagües con el fin de drenar los líquidos que se condensan dentro de las tuberías de ventilación.

El extremo inferior de la ventilación se conecta a la bajante por debajo del ramal horizontal, y el extremo superior de la ventilación, se conecta a la bajante por lo menos 90 centímetros por arriba del piso.

El sistema debe llegar a la losa de cubierta con una terminación en campana.

Material.

Para este sistema se emplearan tuberías de PVC Tipo A de 2" para la ventilación secundaria y para la ventilación primaria se mantendrá el diámetro de la bajante.

Redes de desagües exteriores al edificio.

Criterios de cálculo.

Se utiliza la fórmula de Manning, se adopta como norma que la tubería funcione al 50% de su diámetro.

Componentes.

El sistema de aguas servidas contará con los siguientes componentes:

- Tubería de desagüe Normal de PVC.
- Cajas de revisión de hormigón armado.

Resultados de cálculo.

Capacidad de los ramales agua servida.

De la memoria de cálculo se determina que:

El caudal que evacuará cada planta será de 0,0671 m³/s

Con una velocidad de: 0,641 m/s.

Caudal total : 0,197 m³/s

El diámetro de los puntos y recorridos de tuberías en el sistema serán de: 50mm para fregaderos, lavamanos y urinarios, 110 mm para inodoro.

Diseño de las bajantes de agua servida.

Capacidad de las bajantes: 129,08 lts/s

Velocidad de: 11,023 m/s

Diámetro de tubería de la bajante : 160 mm.

Diámetro de tubería de salida de pozo: 160 mm.

Los detalles del cálculo se encuentran en el anexo 3.

8.16.6 SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS.

Este sistema se lo diseña para recoger las aguas provenientes de las cubiertas a causa de las precipitaciones, las cuales se captarán superficialmente mediante tragantes tipo cúpula o rejilla plana para conducirla por las bajantes y los colectores.

Los colectores de aguas lluvias estarán instalados 10 cm por encima de los de aguas sanitarias.

El sistema de aguas lluvias de los edificios está compuesto por:

- Recolección en la terraza del edificio.
- Sumideros.
- Bajantes.
- Colectores.
- Conexión al sistema de aguas lluvias existente en el sitio.

Se ha proyectado un sistema drenaje de aguas lluvias independientes del sistema de aguas servidas. Los colectores de aguas lluvias pueden fluir a tubo lleno, ya que no requieren mantener presiones específicas.

Este sistema está diseñado para evacuar todo el caudal de la precipitación instantánea, debido a que las áreas de recolección son relativamente pequeñas y no se puede considerar reducciones por tiempo de concentración, infiltración, evaporación ya que se trata de superficies impermeables.

La pendiente mínima es el 1% y se debe dejar pendientes en las losas de techo hacia los tragantes.

En la zona de implantación del proyecto, se ha optado por emplear la siguiente intensidad de lluvia:

$$150 \text{ mm / hora} = 0.042 \text{ litros/seg/m}^2.$$

El drenaje de aguas lluvias de la cubierta será captado por sumideros, y bajantes conectados a cajas que descargará con tuberías hasta la cuneta pública de aguas lluvias. La gradiente fijada para este sistema es del 1% como mínimo.

Las tuberías a emplearse serán de PVC tipo desagüe Norma INEN 1374.

Las Bajantes de aguas lluvias dentro del edificio tienen un 160 mm de diámetro. La ubicación de las bajantes aparece en los planos. Las pendientes del proyecto, deben direccionar el agua hasta estas rejillas superficiales. Se dimensionan los colectores horizontales que reciben el agua de una o más bajantes.⁴⁵

Precipitaciones en el área de la cubierta.

Para el área de la cubierta se ha empleado la ecuación del método racional, la misma que establece.

$$Q = 2,78 C I A$$

⁴⁵https://www.contratos.gov.co/archivospuc1/2010/DA/127001002/10-1-60695/DA_PROCESO_10-1-60695_127001002_2157724.pdf. (16/02/2014).

Dónde:

Q = Caudal en l/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = intensidad de lluvia en mm/hora.

A = Áreas de escurrimiento en Ha.

Se ha considerado para el presente estudio, la ecuación de intensidad:

$$I = -31,707 * \ln (Tc) + 199.41;$$

Tr = 10 años.

Donde:

I = intensidad de lluvia en mm/hora.

Tc = tiempo de concentración en minutos.

Características del área.	Valor K.
Residencial urbano- casa unifamiliares	0,3
residencial urbano- apartamento con jardines	0,5
Comercial e industrial.	0,9
forestaría(dependiendo del uso)	0,05 - 0,20
Parques, prados, terrenos cultivados.	0,05 - 0,30
Pavimento con asfalto u hormigón.	0,85 - 1
Terreno saturado por lluvias prolongadas.	1

Tabla 26. Valor del Coeficiente de escorrentía según la superficie.

El diseño hidráulico de las tuberías de alcantarillado se realiza utilizando la fórmula de Manning.

$$V = 1/n * Rh^{2/3} * S^{1/2}$$

Donde:

V= Velocidad en m/s.

Rh = Radio hidráulico en m = Área/perímetro mojado.

S = Pendiente en m/m.

n = Coeficiente de rugosidad.

Se utiliza un coeficiente de fricción de $n=0.009$, correspondiente a tuberías de PVC.

Se considera como velocidad mínima de auto limpieza de 0.8 m/s.

Resultados de cálculo.

Del cálculo del sistema se establece que:

El diámetro libre de los sumideros es de 110 mm en toda el área de la cubierta con un número de 14 unidades. Y el diámetro de la bajante es de 160 mm lo cual se detalla en los planos del sistema y en el anexo 4

8.17. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

El proceso constructivo de todo proyecto de ingeniería civil, debe estructurarse de manera que permita el orden en la disposición de los recursos de la construcción; entiéndase estos, mano de obra, materiales, maquinaria y equipo.

El éxito de un proyecto consistirá en combinar esos recursos de forma adecuada. La programación de obras permite la aplicación de un modelo matemático-lógico, el cual determina el uso económico de los recursos disponibles. Entre estos modelos se encuentran los métodos del camino o ruta crítica.

Ya que toda construcción tiene un periodo para su ejecución, se tiene que establecer el tiempo necesario en el que se puede llevar a cabo todas las actividades de dicha obra; para esto es necesario la realización del cronograma valorado de trabajo empelado mediante el método de la ruta crítica la cual establece una relación entre el tiempo y el plazo en la planificación del proyecto.⁴⁶

⁴⁶ [http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitect%C3%B3nico.\(16/02/2014\).](http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitect%C3%B3nico.(16/02/2014).)

8.18. PRESUPUESTO.

Para la realización del presupuesto referencial se procedió a cuantificar las cantidades correspondientes a cada rubro en base a los diseños en los planos propuestos, los análisis de precios unitarios (APU) fueron calculados en base de los precios reales y tablas salariales vigentes fijadas por la Contraloría General del Estado del Año 2014.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Una vez culminado la investigación y luego de haber realizado los estudios pertinentes, se alcanzaron diferentes conclusiones y recomendaciones. Los objetivos propuestos al comienzo del proyecto han sido exitosamente logrados, se adquirió valiosos y numerosos conocimientos sobre el tema planteado.

9.1. CONCLUSIONES.

- Debido a la particularidad de ser un edificio inteligente el diseño que se ha plasmado de los espacios físicos conservan los implementos requeridos para el desarrollo del conocimiento y desempeño de los labores de los docentes de la UTM.
- El diseño del edificio cuenta con un acabado que realza la estética de la UTM, además de ser una estructura con sistemas de óptimo funcionamiento, los elementos como vigas, columnas, escaleras entre otras están hechos de hormigón armado cuya resistencia del hormigón simple es de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y con una fluencia del acero de $Fy= 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Su sistema agua potable es de forma convencional con dos reservorios de agua potable, una cisterna que alimenta por medio de un sistema de impulsión a un tanque elevado situado en la última planta del edificio del cual se distribuye el agua a todas las unidades de abastecimiento del edificio por medio de tuberías de PVC roscable.

- El sistema de aguas servidas funciona por gravedad con tuberías de PVC tipo B para el desagüe y con tuberías tipo A de PVC para la ventilación, las aguas negras son depositadas al sistema de alcantarillado de la universidad.
- El sistema contra incendios pretende solventar eventualidades leves dentro de sus instalaciones cuenta con todos los dispositivos de control y alerta en casos de incendios.
- El sistema de aguas lluvias está diseñado para evacuar las aguas de precipitaciones de forma rápida y sin provocar remansos ni sofocamientos en las tuberías.
- Los materiales considerados para la realización de la obra van de acuerdo a las exigencias de cada sistema de acuerdo con las especificaciones técnicas que dictan las normas y recomendaciones.
- Cuenta pequeñas claraboyas traslúcidas en el techo, cubiertas con material acrílico que refracta la luz del sol transformándola en una luz natural, suave y brillante, que se trasmite directamente al interior de forma uniforme, sin sombras ni deslumbramientos, además de contar con grandes ventanas en la cara sur del edificio con las cuales se pretende aprovechar al máximo las bondades que brinda el alumbrado natural para la salud de los ocupantes además de reducir el uso de energía eléctrica.
- El diseño se culminó para satisfacer fines académicos y como una aproximación a los detalles del verdadero proceso de construcción en estos tipos de sistemas, además los esquemas trazados se realizaron acorde con el diseño estructural planteado en la tesis del tema: “Cálculo y diseño estructural sísmoresistente de un edificio de hormigón armado, enmarcados en la Nec-2013 para docentes a tiempo completo de la Universidad Técnica de Manabí de la ciudad de Portoviejo”, de autoría de: Patricio García, Francisca Cusme.

9.2. RECOMENDACIONES.

- Debido al crecimiento de la tecnología y la domótica de la actualidad es necesario la implementación de edificios inteligentes en nuestro medio, es por esto que se recomienda realizar más investigaciones sobre estas edificaciones para descubrir las ventajas que brindan e innovar los obsoletos e inseguros diseños constructivos.
- Se recomienda tomar en cuenta las consideraciones para el dimensionamiento de los espacios tanto en oficinas, pasillos, así mismo para los diseños hidrosanitarios verificando su funcionalidad.
- Debido a que el edificio servirá para oficinas, se recomienda pintar sus paredes con colores dorados y amarillos intensos, para así de esta manera conseguir transmitir deseos, ganas y creatividad en el trabajo.
- Para que exista un mejor rendimiento en las actividades de enseñanza y aprendizaje es importante mantener una temperatura adecuada dentro de todos los espacios en donde hay circulación de personas y es por esto que el diseño manifiesta sólo la climatización en las oficinas, en caso de que a futuro se establezca un diseño de climatización integral de oficinas y pasillos se recomienda cerrar los huecos de las losas para que de esta manera se logre tener un sistema más eficiente.
- Ya que el grupo de investigación no cuenta con conocimientos especializados en sistemas de fuerza, climatización, mecánicos y electrónicos es necesario la realización de estos diseños por estudiantes de las distintas escuelas existentes en la facultad para la culminación de este proyecto.

10. PROPUESTA.

Nuestra propuesta es la implementación de sistemas inteligentes en edificio de hormigón armado para docentes a tiempo completo de la Universidad Técnica de Manabí de la ciudad de Portoviejo.

Los edificios inteligentes con estructuras modernas ofrecen sistemas y servicios versátiles y en apogeo, permiten un ahorro de energía y mano de obra. Es por esto que proponemos técnicas y diseños de sistemas integrados inteligentes para la automatización del edificio para docentes de la Universidad Técnica de Mambí.

Los esquemas modernos planteados son acabados estructurales vistosos, que tienen como objetivos el aprovechamiento de recursos y energía.

De estos recursos que se aprovecharan se manifiesta la luz natural del día, esto se lograra ubicando correctamente a la estructura para así evitar el deslumbramiento, plasmando en dirección sur a la cara del edificio, con mayor porcentaje de ventanas o puntos estratégicos por donde pueda ingresar los rayos del sol para que no incomode a los usuarios ni aumente la capacidad calorífica.

La altura de entre piso es mayor a 3.00 m, en la que se permita libremente el paso de tuberías y cableado de servicios por debajo de la losa, cubriendo estas tuberías con cielos rasos

Los sistemas de iluminaciones, climatizaciones, hidrosanitarios, sistema contra incendio en los edificios inteligentes son controlados tecnológicamente con la capacidad de emitir alarmas de prevención.

La climatización unode los factores primordiales, tiene que repartirse correctamente en todos los espacios del edificio, garantizando temperaturas de 17°C a 27°C en las oficinas para evitar riesgos de estrés térmico.

Los colores cálidos e intensos son los óptimos para pintar las paredes del edificio, especialmente en los sitios de oficina y lugares de estudios, transmitiendo una sensación de entusiasmo y creatividad en sus labores.

11. BIBLIOGRAFÍA.

❖ BIBLIOGRAFÍAS DE LIBROS.

- **Vázquez Vicente. 2009.** Tipos Estructurales II: Edificios de hormigón armado. Referencias: 1.
- **Rubén Ortiz Yáñez. 2008.** El control eléctrico en los sistemas de Edificios inteligentes. Referencias: 5.
- **Gavilán César Martín. 2009.** Planificación de edificios de bibliotecas: instalaciones y equipamientos Preservación y conservación de materiales. Referencias: 15.
- **Neufert. E. 2009.** 14º Edición. Arte de Proyectar en Arquitectura. Referencias: 14, 21, 27. 46.
- **Universidad Cesar Vallejo 2013.** Módulo de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones. Referencias: 38.
- **Juan Carratalá Fuentes. 2006.** Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones. Referencias: 39.
- **Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa 2011.** Tomo II Instalaciones Hidrosanitaria. Referencias: 40.
- **Enrique Benjamín - Franklin Fincowsky 2008.** 3º Edición. Organización de Empresas. Referencias: 42, 43.

❖ BIBLIOGRAFÍAS DE REVISTA.

- Bolaños Salazar. M (2008): Textura con ciencias: “Edificios Inteligentes, Verdaderas joyas en bruto”. Referencia: 4.

❖ **Bibliografías de tesis.**

- “Propuesta de diseño de un edificio inteligente para la Escuela Politécnica del Ejército de Latacunga. Caso práctico: Sistema inteligente para detección de incendios y generación de rutas de evacuación”.2008. Escuela Politécnica Del Ejército. Referencias.: 6, 7.
- **Tesis:** “Diseño moderno de sistemas contra incendio de biblioteca Central de la Universidad Industrial de Santander basado en normas actuales aplicado a colecciones bibliográficas.”.2010. Universidad Industrial de Santander Referencias: 18.

❖ **BIBLIOGRAFÍA DE NORMAS.**

- **Normas Ecuatoriana de la Construcción (NEC-11).**Ecuador. Referencias: 8, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 24, 26, 30, 31, 32, 33,36, 37.
- **Normas de diseño y constructivas para los edificios de uso docente.** Dirección General de Construcciones y Equipamiento Escolar. Referencias: 2.
- **Ley Orgánica de Discapacidades. 2012.** Ecuador. Referencias: 9,10, 11.
- **Normas Técnicas de Edificación S.200.** Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones. Referencias: 19.
- **Normas Técnicas Ecuatoriana (Nte Inen 2 244:2000).**Ecuador. Referencias: 22.
- **Normas Básica de la Edificación.** Condiciones Generales de Evacuación. Referencias: 28.

❖ **BIBLIOGRAFÍA DE WEB.**

- tecnura.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revista/article/download/44/44. Referencias: 4.

- <http://www.basalte.com.es/edificios-inteligentes-y-arquitectura-sostenible/>. Referencias: 3.
- <http://www.monografias.com/trabajos24/distribucionespacio/distribucion-espacio.shtml>. Referencias: 25.
- www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080020/Lecciones/Capitulo%203/MAMPOSTERIA%20ESTRUCTURAL.htm. Referencia: 29.
- <http://www.decorarparedes.com/paredes-interiores.htm>. Referencias: 34.
- <http://decoracionydisegno.blogspot.com/2012/03/paredes-de-oficina.html>. Referencias: 35.
- <http://ahoraarquitectura.blogspot.com/2011/04/ambientacionadecuacion-y-valorizacion.html>. Referencias: 41.
- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_civil/rutacriticaobras/. Referencias: 44.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_arquitect%C3%B3nico.(16/02/2014). Referencias: 45.
- https://www.contratos.gov.co/archivospuc1/2010/DA/127001002/10-1-60695/DA_PROCESO_10-1_60695_127001002_2157724.pdf. Referencias: 47

12. GLOSARIO.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

INEN: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.

NEC- 11: Norma Ecuatoriana de Construcción 2011.

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana.

Plafones: Tablero o superficie que sirve para separar zonas, cubrir, decorar u otros usos.

Fraguado: es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón, producido por la desecación y re-cristalización de los hidróxidos metálicos

Acelerantes de fraguado: cuya función principal es reducir o adelantar el tiempo de fraguado del cemento (principio y final), que se encuentra en el hormigón, mortero o pasta.

Retardadores de fraguado: aquellos que retrasan el tiempo de fraguado (principio y final) del cemento, que se encuentra en el hormigón, mortero o pasta.

m.c.a: metro de columna de agua es una unidad de presión que equivale a la presión ejercida por una columna de agua pura de un metro de altura. Su símbolo es m.c.a.

Colector: Se denomina colector o alcantarilla colectora al tramo del alcantarillado público que conecta diversos ramales de una alcantarilla.

Aguares residuales : tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos humanos o animales.

Aguares pluviales: agua producida por las lluvias.

Aguares Negras: son los fluidos procedentes de vertidos cloacales, de instalaciones de saneamiento; son líquidos con materia orgánica, fecal y orina, que circulan por el alcantarillado.

Aguas Grises: son los fluidos que resultan del uso doméstico, tales como el lavado de utensilios y de ropa así como el baño de las personas.

Aguas Jabonosas: A las utilizadas en lavados, regaderas, lavadoras etc.

Muebles sanitarios: son los equipos utilizados para las diferentes descargas de aguas residuales.

Válvulas: Mecanismo que regula el flujo de la comunicación entre dos partes de una máquina o sistema.

Cisterna: Depósito que se utiliza para almacenar agua.

Ramal: Parte que arranca de algo principal y que se bifurca.

Construcciones sismo resistentes: Construido para resistir terremotos.

Revestimiento: todo elemento superficial que aplicado sobre la cara de otro elemento constructivo, mejora su aspecto estético y otras propiedades.

Argamasa: tipo de mortero empleado como material de construcción en albañilería, compuesto por una mezcla de cal, arena y agua.

Materiales refractarios: aquellos materiales capaces de soportar elevadas temperaturas, manteniendo sus propiedades mecánicas, y químicas sin sufrir alteración.

Cierre hermético: Que cierra perfectamente y no deja pasar el aire ni el líquido.

Puertas pivotantes: Son aquellas puertas formadas por una o dos hojas que se desplazan por rotación sobre uno o dos ejes verticales respectivamente.

Plano isométrico: es una proyección de un objeto tridimensional en un plano, obviamente, de dos dimensiones. ISO mismo, MÉTRICO medida. La proporcionalidad se conserva, usando generalmente ángulos de 120° y las dimensiones reales se miden en una misma proporción para cada uno de los tres ejes espaciales.

Modularización: crear varias rutinas (funciones o procedimientos) y así segmentar el código y hacerlo más entendible para el programador ya sea para actualizaciones o depuraciones.

Lux.: Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminación o nivel de iluminación; equivale a un lumen/m², su simbología es (lx).

Siamesas: Utilizada para unir varios caudales en uno solo, usualmente en el lugar del incendio.

Bomba Jockey: es una bomba auxiliar de pequeño caudal diseñada para mantener la presión en la red contraincendios y evitar la puesta en marcha de las bombas principales en caso de pequeñas demandas generadas en la red. A diferencia de las bombas principales de contraincendios, la bomba jockey sí tiene parada de funcionamiento automático una vez se haya obtenido la presión de trabajo máxima tarada mediante los presostatos de arranque/paro. De ahí la importancia de esta bomba, ya que absorbe las pequeñas pérdidas de carga de forma automática.

13. ANEXOS.