

EDIFICACIÓN



Tema 4 Estructuras y albañilería

Tema 4.2 La estructura de un edificio

Autores:

M.I. Carlos Narcia Morales

Fausto Francisco Gutiérrez Jiménez



ÍNDICE

Introducción	1
4.2.1 Cimentación	2
4.2.2 Estructura	6
4.2.3 Albañilería	9
4.2.4 Instalaciones	12
4.2.5 Acabados Interiores y Exteriores.....	24
4.2.6 Áreas Comunes.....	28
Conclusión Capitular	30
Bibliografía	31



Introducción

La estructura de un edificio es un sistema complejo de elementos interrelacionados que trabajan en conjunto para proporcionar seguridad, funcionalidad y estética. Va más allá de los elementos estructurales que soportan las cargas, abarcando también los sistemas de cierre, las instalaciones y los acabados que definen los espacios interiores y exteriores. Comprender los diferentes componentes que conforman la estructura de un edificio es fundamental para tomar decisiones informadas en el diseño y la construcción de este.

En este tema, se estudiarán los diversos elementos que componen la estructura de un edificio, desde los cimientos que lo anclan al suelo hasta los acabados que le confieren su carácter final. Se analizarán las funciones de cada elemento, los materiales más utilizados y las técnicas constructivas más comunes.

El objetivo principal de este tema es que los estudiantes sean capaces de:

- Identificar los diferentes elementos que conforman la estructura de un edificio,
- Comprender la relación entre los diferentes elementos estructurales y su función dentro del sistema constructivo.
- Analizar las características y propiedades de los materiales utilizados en la construcción de edificios.
- Valorar la importancia de una adecuada coordinación entre los diferentes elementos de la estructura para garantizar la funcionalidad y la durabilidad del edificio.



4.2.1 Cimentación

Las partes que conforman la estructura de un edificio son las siguientes:

- La subestructura recibe las cargas vivas muertas y accidentales que bajan a ella a través de las columnas y muros de la superestructura y las transmite al suelo portante de manera que no excedan su capacidad de carga.
- La superestructura se liga a la subestructura y su diseño permite dar soporte seguro a las cargas distribuidas o concentradas en los espacios arquitectónicos que requiere el edificio, aloja sus instalaciones y acepta que se fijen a él los acabados solicitados.

En cuanto a la cimentación puede decirse que:

- a) Se denomina así al conjunto formado por el suelo portante y la subestructura incluyendo en ella los pilotes o las pilas cuando los hubiere. Por costumbre se aplica el término cimentación sólo a la subestructura.
- b) La cimentación genera un incremento de carga en el suelo equivalente al peso del edificio menos el peso del material extraído para alojarla.
- c) El incremento de carga que se puede transmitir tiene como límite la capacidad de carga del suelo que se determinará al conocer la presión que acepta un suelo antes de que se produzca en él cualquier tipo de falla.

Tipos de Cimentación.

Existen varios tipos de cimentaciones, y la selección del tipo adecuado es crucial para asegurar la estabilidad y durabilidad del edificio. Los tipos principales incluyen:

1. Cimentaciones superficiales (ver figura 1):

- *Zapatas*: Las zapatas son cimentaciones superficiales que se utilizan cuando el suelo tiene una buena capacidad portante cerca de la superficie. Pueden ser zapatas aisladas (para columnas individuales), zapatas corridas (para muros de carga), o zapatas combinadas (cuando las columnas están muy cerca entre sí).
- *Losa de cimentación*: Una losa de cimentación es una gran losa de concreto que se extiende por toda el área del edificio y distribuye las cargas de manera uniforme. Se utiliza cuando las cargas son elevadas o el suelo tiene una

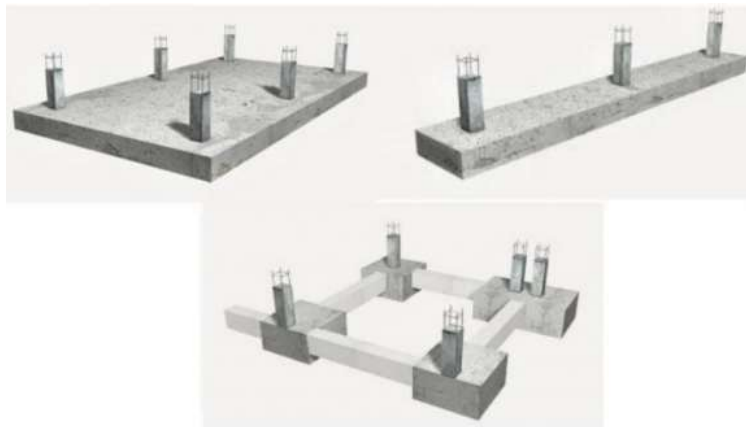


capacidad portante baja.

2. Cimentaciones profundas (ver figuras 2, 3 y 4):

- *Pilotes*: Los pilotes son elementos largos y delgados que se hincan o se perforan en el suelo para alcanzar capas de suelo más firmes a mayor profundidad. Pueden ser de concreto, acero o madera.
- *Pilas*: Estas se construyen en la obra, inicialmente se hace la excavación, dependiendo del tipo de suelo se puede requerir vaciar lodo bentonítico, una vez concluidos los trabajos de habilitado de acero de refuerzo de la pila, se realizan las maniobras de izaje y descenso del acero de refuerzo, posteriormente se coloca la tubería tremie que ayudará a evitar la segregación del concreto durante su colocación, por diferencia de pesos, el concreto se va al fondo de la pila y el lodo bentonítico sale al exterior.
- *Cajones*: Los cajones son estructuras de cimentación que se construyen en sitio o se prefabrican y luego se colocan en el suelo. Se utilizan para grandes cargas y suelos inestables.

Figura 1. *Cimentaciones superficiales*



Nota: Adaptada de *Cimentaciones superficiales* [Ilustración], por S.A., 2014, Restrepo Ingeniería (https://www.restrepoingenieria.com/sitio/contenidos_mo.php?it=140).

Figura 2. *Cimentación profunda a base de pilotes*



Nota: Cimentación profunda a base de pilotes [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor.

Figura 3. *Cimentación profunda a base de pilas*



Nota: Cimentación profunda a base de pilas [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor.

Figura 4. *Habilitado de acero de refuerzo en pilas*



Nota: Habilitado de acero de refuerzo en pilas [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor.

Consideraciones específicas del suelo:

- a) *Suelos expansivos:* En suelos que se expanden y contraen con la humedad, es necesario diseñar cimentaciones especiales para prevenir daños.
- b) *Suelos blandos:* En suelos con baja capacidad portante, puede ser necesario usar cimentaciones profundas o mejorar el suelo mediante técnicas como el reemplazo del suelo o el uso de geo-sintéticos.

Consideraciones específicas para el ambiente:

- a) *Protección contra el agua:* En áreas con niveles freáticos altos, es crucial diseñar cimentaciones que prevengan la infiltración de agua y aseguren la durabilidad de la estructura.
- b) *Impacto ambiental:* Minimizar el impacto ambiental durante la construcción de la cimentación mediante prácticas de construcción sostenible y el uso de materiales eco-amigables.

4.2.2 Estructura

La estructura de un edificio es el conjunto de elementos y componentes diseñados para soportar y transmitir las cargas que actúan sobre la edificación, garantizando su estabilidad, seguridad y durabilidad. Incluye elementos como vigas, columnas, losas y otros componentes estructurales que trabajan juntos para resistir las fuerzas gravitacionales, sísmicas y de viento.

Elementos Principales de la Estructura.

1. Columnas

- *Función:* Soportar las cargas verticales del edificio y transmitir las a la cimentación.
- *Materiales:* Pueden ser de concreto armado, acero o madera. Las columnas de concreto armado son comunes en edificios residenciales y comerciales, mientras que las de acero se utilizan a menudo en rascacielos y estructuras industriales.

2. Vigas

- *Función:* Distribuir las cargas de los pisos y techos a las columnas. Actúan principalmente en flexión.
- *Materiales:* Similar a las columnas, las vigas pueden ser de concreto armado, acero o madera.

3. Losas

- *Función:* Crear superficies horizontales (pisos y techos) que soporten las cargas y las distribuyan a las vigas.
- *Tipos:* Losas macizas de concreto, losas aligeradas (con casetones), y losas prefabricadas.

4. Muros de carga

- *Función:* En algunos edificios, los muros de carga soportan las cargas estructurales, distribuyéndolas a la cimentación.
- *Materiales:* Ladrillo, concreto, bloques de concreto.

5. Refuerzos estructurales

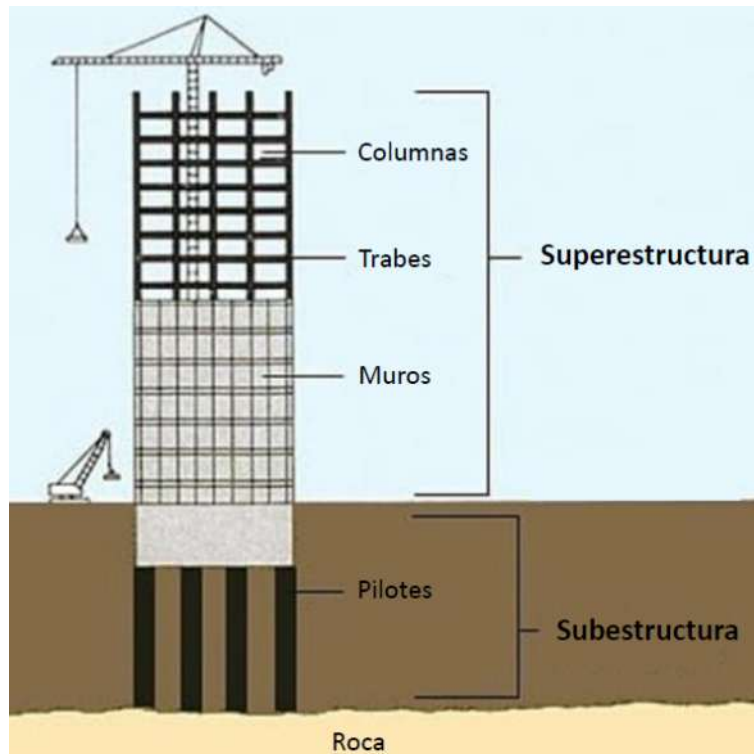
- *Función:* Aumentar la rigidez y estabilidad de la estructura, especialmente



contra cargas horizontales como el viento y los terremotos.

- *Tipos:* Marcos rígidos, contravientos de acero, muros de cortante de concreto.

Figura 5. Estructura de un edificio



Nota: Adaptada de *Diferencias entre la subestructura y la superestructura de una edificación* [Ilustración], por GeotechTips, 2018, X (<https://x.com/GeotechTips/status/1047865872730284042>).

Tipos de estructuras

1. Estructuras de concreto armado:

- *Características:* Alta resistencia a la compresión, ductilidad debido al refuerzo de acero, buen comportamiento ante cargas sísmicas.
- *Usos:* Edificios residenciales, comerciales, infraestructuras como puentes y presas.

2. Estructuras de acero:

- *Características:* Alta resistencia a la tracción y compresión, flexibilidad en el diseño, rapidez en la construcción.
- *Usos:* Rascacielos, edificios industriales, puentes largos.

3. Estructuras mixtas (ver figuras 6 y 7):



- *Características:* Combinan concreto y acero para aprovechar las ventajas de ambos materiales.
- *Usos:* Edificios de gran altura, infraestructuras complejas.

Figura 6. *Estructura mixta 1*



Nota: Estructura mixta 1 [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor.

Figura 7. *Estructura mixta 2*



Nota: Estructura mixta 2 [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2024. Colección personal del autor.

La estructura de un edificio es fundamental para su seguridad, estabilidad y durabilidad. Abarca una serie de elementos y técnicas diseñadas para soportar las cargas y resistir las fuerzas externas, asegurando que el edificio funcione según lo previsto a lo largo de su vida útil. La selección del tipo de estructura y los materiales adecuados, junto con un diseño y construcción meticulosos, son esenciales para el éxito de cualquier proyecto de construcción.

4.2.3 Albañilería

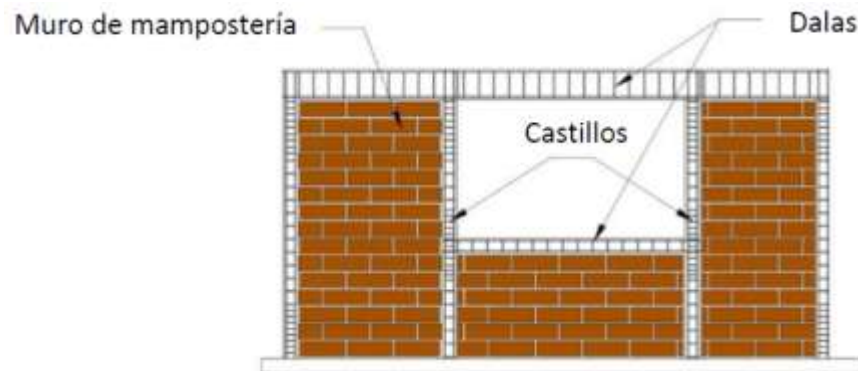
La albañilería en la construcción de edificios grandes se refiere a la utilización de ladrillos, bloques, piedra y otros materiales de mampostería para crear estructuras y elementos de construcción. Su propósito puede variar desde ser parte integral de la estructura hasta funcionar como elementos de cerramiento o acabados.

Tipos de Albañilería.

1. *Albañilería estructural:* Esta utiliza ladrillos de arcilla en muros de carga, proporcionando resistencia y estabilidad estructural. También se utilizan bloques de concreto en muros de carga, tabiques y muros de contención, estos ofrecen ventajas en términos de resistencia al fuego y aislamiento térmico, finalmente la piedra es utilizada en elementos decorativos y muros de carga, especialmente en edificios que buscan un aspecto tradicional o histórico.
2. *Albañilería no estructural:* También utiliza los tabiques o ladrillos, sin embargo, esta vez son utilizados solamente para la división de espacios interiores, no soportan cargas estructurales significativas.
También se incluye el revestimiento, que consiste en la aplicación de ladrillos o piedras en la fachada del edificio para mejorar su apariencia estética y proporcionar protección adicional contra los elementos climáticos.

En la figura 8 se muestran los principales componentes de una mampostería.



Figura 8. Construcción de mampostería

Nota: Adaptada de *Confinamiento de huecos en mampostería reforzada* [Ilustración], por Coordinación Nacional de Protección Civil, 2019, X (https://twitter.com/CNPC_MX/status/1118240723726290944).

Proceso de Diseño y Construcción de Albañilería.

- *Planos y Detalles:* Creación de planos detallados que especifican; tipo de materiales, dimensiones, refuerzos y técnicas de construcción. Incluye detalles sobre el aparejo de ladrillos, juntas y patrones de colocación.
- *Especificaciones de materiales:* Selección de materiales de albañilería basados en sus propiedades mecánicas, durabilidad, resistencia al fuego y aislamiento térmico y acústico.
- *Nivelación:* Asegurar que la base sobre la cual se colocará la albañilería esté nivelada y correctamente marcada según los planos de construcción.
- Colocación de ladrillos/bloques:
 - *Mortero:* Preparación y aplicación de mortero adecuado para unir los elementos de albañilería.

Consideraciones Específicas.

En cuanto al ambiente:

Se debe de asegurar una resistencia a la humedad, logrando que los materiales de albañilería sean resistentes a la humedad y que los detalles de construcción incluyan medidas para prevenir la penetración de agua.

Se seleccionarán materiales y técnicas de albañilería que proporcionen un buen aislamiento térmico y acústico, mejorando la eficiencia energética del edificio.

En cuanto a la normativa:

Se deberá cumplir con las normas de construcción locales e internacionales que rigen la utilización de materiales de albañilería, especialmente en términos de resistencia al fuego y seguridad estructural.

Para garantizar la sostenibilidad:

Utilizar materiales reciclados o amigables con el ambiente en la construcción de muros de albañilería. Implementar técnicas de construcción sostenible, como la optimización del uso de recursos y la minimización de residuos. Tomar en cuenta la creación de edificios verdes.

Figura 9. *Desplante de muros de mampostería*



Nota: Desplante de muros de mampostería [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2012. Colección personal del autor.

4.2.4 Instalaciones

Las instalaciones en un edificio comprenden todos los sistemas y redes que permiten su funcionamiento, confort y habitabilidad. Estas incluyen sistemas de plomería, electricidad, gas, telecomunicaciones, climatización y protección contra incendios, entre otros. La planificación y ejecución adecuadas de estas instalaciones son cruciales para asegurar que el edificio funcione de manera eficiente, segura y conforme a las normativas vigentes.

Las instalaciones deben adecuarse a las necesidades de un edificio, que puede ser dedicado al albergue, vivienda, oficina, hospital, centro comercial, bodega, gimnasio, etc. Con diferentes variantes se colocan en los edificios las instalaciones que satisfagan sus requerimientos hidráulicos, sanitarios, eléctricos, de alumbrado, contra incendio, gases aire acondicionado, corriente regulada, elevadores, etc.

El proyecto de la construcción de un edificio deberá apegarse a la normativa vigente integrada por los siguientes documentos:

- Reglamento de construcción vigente en el sitio donde se hará el inmueble.
- Ley Federal de Protección al Ambiente.
- Reglamento federal de instalaciones eléctricas para edificios.
- Reglamento para la inspección de generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.
- Reglamento federal de ingeniería sanitaria relativo a edificios.
- Instructivo para el diseño y ejecución de instalaciones y aprovechamiento de gas licuado de petróleo.
- Ordenamientos aplicables a cada instalación específica.

El proyecto de instalaciones para un inmueble debe ser revisado por un Director Responsable de Obra (DRO) y si es necesario, por su magnitud, un Corresponsable Técnico del área (CT). El proyecto aprobado se construirá supervisado por el DRO y el CT, quienes, junto con el constructor, verificarán los sitios en los que se colocarán los ductos previendo, si es necesario, hacer pasos complementarios a través de muros y losas que eviten romper cualquier elemento estructural.



4.2.4.1 Instalaciones Hidrosanitarias.

Las instalaciones hidrosanitarias comprenden los sistemas de suministro de agua potable, evacuación de aguas residuales y pluviales, así como las redes de distribución y saneamiento dentro de un edificio.

1. Suministro de agua potable:

- *Red de distribución:* Tuberías y accesorios que llevan agua potable desde la red pública o un sistema de almacenamiento hasta los puntos de uso.
- *Bombas y tanques de almacenamiento:* Utilizados para garantizar la presión y el caudal adecuados en todo el edificio.

2. Evacuación de aguas residuales:

- *Tuberías de drenaje:* Sistema de tuberías que recoge y transporta aguas residuales desde los desagües hasta el alcantarillado o una planta de tratamiento.
- *Trampas de grasa y cámaras sépticas:* Utilizadas en sistemas que manejan grandes volúmenes de aguas residuales para separar sólidos y grasas.

3. Evacuación de aguas pluviales:

- *Canaletas y bajantes:* Recogen y transportan agua de lluvia desde techos y otras superficies hacia el sistema de drenaje pluvial o un depósito de recolección.

La figura 10 muestra la distribución de tuberías para la evacuación de aguas, y la figura 11 corresponde al registro de captación de dichas aguas.

4.2.4.2 Instalaciones Eléctricas.

Las instalaciones eléctricas abarcan el conjunto de sistemas y componentes destinados a la distribución y uso de la energía eléctrica dentro de un edificio. Incluyen la infraestructura necesaria para el suministro de energía, la iluminación, los equipos eléctricos y la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Figura 10. *Evacuación de aguas residuales y pluviales*





Nota: Evacuación de aguas residuales y pluviales [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2012. Colección personal del autor.

Figura 11. *Depósito de recolección de agua pluvial*



Nota: Depósito de recolección [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2012. Colección personal del autor.

1. Sistema de distribución

- Tableros de distribución: Paneles eléctricos que distribuyen la electricidad a diferentes circuitos dentro del edificio.
- Cableado y conductos: Redes de cables y conductos que transportan la electricidad desde los tableros de distribución hasta los puntos de uso.

2. Iluminación

- Luminarias: Dispositivos de iluminación como bombillas, tubos fluorescentes y lámparas LED.
- Interruptores y reguladores: Controles para encender, apagar y ajustar la intensidad de la iluminación.

3. Equipos y tomacorrientes

- Tomacorrientes: Puntos de conexión para dispositivos eléctricos.
- Equipos eléctricos: Aparatos conectados a la red eléctrica, como electrodomésticos, computadoras y sistemas de climatización.

4. Sistemas de seguridad

- Protección contra sobrecargas: Dispositivos como interruptores automáticos y fusibles que previenen daños por sobrecargas eléctricas.
- Sistemas de puesta a tierra: Conexiones a tierra para prevenir descargas eléctricas peligrosas.

En la figura 12 se aprecian los ductos que forman parte de la instalación eléctrica.

4.2.4.3 Instalaciones de Gas.

Las instalaciones de gas en un edificio consisten en los sistemas y componentes que permiten el suministro y distribución segura de gas natural o LP para diversas aplicaciones, como la calefacción, el agua caliente y la cocina.

1. Red de distribución

- Tuberías de gas: Conducciones que transportan el gas desde el punto de entrada hasta los puntos de uso.
- Reguladores de presión: Dispositivos que ajustan la presión del gas para un suministro seguro y eficiente.



2. Medidores de gas

- Medidores: Aparatos que registran el consumo de gas para fines de facturación y monitoreo.

3. Válvulas de control

- Válvulas de corte: Permiten interrumpir el suministro de gas en caso de emergencia o para mantenimiento.
- Válvulas de seguridad: Dispositivos que se cierran automáticamente en caso de detectar fugas o irregularidades en el flujo de gas.

4. Aparatos y equipos de consumo

- Calentadores de agua: Utilizan gas para calentar agua para uso doméstico.
- Estufas y hornos: Equipos de cocina que funcionan con gas.
- Calderas y sistemas de calefacción: Proveen calefacción mediante la combustión de gas.

Ver figura 13 que corresponde a la instalación de gas.

Figura 12. *Instalaciones eléctricas y tuberías*



Nota: Instalaciones eléctricas y tuberías. [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2013. Colección personal del autor.

Figura 13. *Instalaciones de gas*

Nota: Adaptada de *Instalaciones de gas* [Fotografía], por Pi-Lens, 2020, ArchDaily (<https://www.archdaily.mx/mx/922401/instalaciones-de-gas-conceptos-basicos-para-la-arquitectura>).

4.2.4.4 Instalaciones de Voz y Datos.

Las instalaciones de voz y datos en un edificio abarcan la infraestructura necesaria para la comunicación y transferencia de información. Esto incluye sistemas de telefonía, redes de datos (internet), y otros servicios de comunicación como sistemas de seguridad.

1. Red de cableado estructurado:

- Cables de par trenzado (UTP/STP): Utilizados para las conexiones de redes de datos y telefonía.
- Cables de fibra óptica: Utilizados para la transmisión de datos a alta velocidad y largas distancias.

2. Centros de distribución:

- Paneles: Paneles de conexión que organizan y distribuyen las conexiones de cables en un punto central.
- Racks y gabinetes: Estructuras donde se montan los equipos de redes, como switches y routers.

3. Equipos de comunicación:

- Switches y routers: Dispositivos que gestionan el tráfico de datos y permiten la interconexión de diferentes redes.
- Servidores: Equipos que proporcionan servicios de red, almacenamiento y

aplicaciones a los usuarios.

4. Sistemas de telefonía:

- PBX (Central Telefónica Privada): Sistema que gestiona las llamadas internas y externas en el edificio.
- Teléfonos IP: Aparatos de telefonía que utilizan la red de datos para transmitir llamadas.

5. Sistemas de seguridad y control:

- CCTV (Circuito Cerrado de Televisión): Cámaras de vigilancia conectadas a un sistema central de monitoreo.
- Sistemas de control de acceso: Dispositivos que regulan y monitorizan el acceso a diferentes áreas del edificio.

En la figura 14 se aprecia la distribución de cableado que corresponde a voz y datos.

Figura 14. Cableado de voz y datos



Nota: Adaptada de *Instalación de cableado* [Fotografía], por S.A., 2020, MB Servidores (<https://mbservidores.com/instalacion-de-cableado-estructurado/>).

4.2.4.5 Instalación de Aire Acondicionado.

Las instalaciones de aire acondicionado en un edificio abarcan los sistemas y equipos necesarios para regular la temperatura, la humedad y la calidad del aire interior. Estos sistemas proporcionan confort térmico y mejoran la habitabilidad de los espacios.

1. Unidad de Tratamiento de Aire (UTA)



- Compresores: Componentes que comprimen el refrigerante, aumentando su temperatura y presión.
- Evaporadores y condensadores: Intercambiadores de calor que absorben y liberan calor, respectivamente.
- Filtros: Dispositivos que eliminan impurezas y partículas del aire.

2. Red de ductos

- Ductos de suministro y retorno: Canales que distribuyen el aire acondicionado a diferentes áreas y regresan el aire para ser tratado nuevamente.
- Rejillas y difusores: Elementos que distribuyen el aire acondicionado en los espacios interiores.

3. Sistemas de control

- Termostatos: Dispositivos que regulan la temperatura deseada.
- Sistemas de Gestión de Energía (BMS): Sistemas automatizados que controlan y optimizan el uso de energía en el edificio.

4. Equipos de refrigeración

- Chillers: Equipos que enfrían el agua que circula por el sistema de aire acondicionado.
- Torres de enfriamiento: Estructuras que disipan el calor del agua refrigerada.

La figura 15 muestra la habilitación de ductos que forman parte del aire acondicionado.

4.2.4.6 Instalaciones Contra Incendio.

Las instalaciones contra incendios en un edificio comprenden los sistemas y equipos diseñados para detectar, controlar y extinguir incendios, protegiendo tanto a los ocupantes como a la estructura del edificio. De acuerdo con el tipo de materiales combustibles se hace una clasificación de los incendios tipo A, B, C y D

1. Sistemas de detección

- Detectores de humo: Dispositivos que detectan la presencia de humo en el ambiente.
- Detectores de calor: Dispositivos que responden a un aumento rápido de la temperatura.



- Alarmas contra incendios: Sistemas que emiten señales acústicas y visuales en caso de detección de incendio.
2. Sistemas de extinción
- Rociadores automáticos: Sistema de tuberías que distribuyen agua automáticamente cuando se detecta un incendio.
 - Extintores portátiles: Dispositivos manuales para la extinción de incendios pequeños.
 - Hidrantes y mangueras: Equipos fijos que permiten la conexión de mangueras para la extinción manual.
3. Sistemas de control de humo
- Ventiladores de extracción: Equipos que eliminan el humo de las áreas afectadas por el incendio.
 - Compuertas cortahumo: Dispositivos que impiden la propagación del humo a través de los ductos de ventilación.

La figura 16 muestra el sistema de extinción de incendios.

Figura 15. *Instalación de aire acondicionado*



Nota: Instalación de aire acondicionado [Fotografía], por Departamento de Construcción, 2013. Colección personal del autor.

Figura 16. *Instalación contra incendio*

Nota: Adaptada de *Aspersores contra incendios y sistemas de supresión* [Fotografía], por Y. Mata, 2021, IStock (<https://www.istockphoto.com/es/foto/aspersores-contra-incendios-y-sistemas-de-supresión-gm1317916476-405203530?searchscope=image%2Cfilm>).

4.2.4.7 Elevadores.

Las instalaciones de elevadores en un edificio comprenden los sistemas y equipos necesarios para el transporte vertical de personas y mercancías entre los diferentes niveles de la estructura.

1. Cabina del elevador

- Estructura: La caja metálica que transporta a los pasajeros.
- Puertas automáticas: Mecanismos que abren y cierran las puertas de la cabina y las puertas de los pisos.

2. Sistemas de tracción

- Motor eléctrico: Motor que acciona la cabina mediante un sistema de poleas y cables.
- Cables de acero: Conectan la cabina al contrapeso y permiten su movimiento vertical.
- Contrapeso: Equilibra el peso de la cabina para reducir el esfuerzo del motor.

3. Sistemas de Control

- Panel de control: Dispositivo que recibe las órdenes de los botones de llamada y controla el movimiento de la cabina.

- Sistemas de seguridad: Incluyen frenos de emergencia, sensores de sobrecarga y sistemas de parada de emergencia.

4. Guías y estructura de soporte

- Rieles de guía: Estructuras verticales que guían el movimiento de la cabina y el contrapeso.
- Pozo del elevador: Espacio vertical donde se mueve la cabina y el contrapeso.

Durante el proceso constructivo del edificio el espacio destinado para el cubo de los elevadores generalmente es utilizado para la instalación de las grúas pluma.

Ver figura 17 que corresponde a los elevadores de un edificio.

Figura 17. Elevadores



Nota: Adaptada de *Edificio moderno con ascensores* [Fotografía], por Cenkarman, 2010, IStock (<https://www.istockphoto.com/es/foto/moderno-edificio-de-oficinas-y-de-los-ascensores-gm153756997-15000653?searchscope=image%2Cfilm>)

4.2.4.8 Instalaciones Especiales.

Las instalaciones especiales en un edificio abarcan una variedad de sistemas y equipos que no se incluyen en las categorías estándar de instalaciones eléctricas, hidrosanitarias,

de gas, de aire acondicionado, contra incendios o de elevadores. Estas instalaciones están diseñadas para cumplir con funciones específicas y mejorar la funcionalidad y la seguridad del edificio.

1. Sistemas de seguridad:

- *CCTV (Circuito Cerrado de Televisión)*: Cámaras de vigilancia que monitorean las áreas críticas del edificio.
- *Control de acceso*: Sistemas que restringen la entrada a determinadas áreas del edificio mediante tarjetas magnéticas, biometría u otros métodos.
- *Sistemas de alarma*: Dispositivos que detectan intrusiones y activan alarmas sonoras y visuales.

2. Sistemas de automatización, (ver figura 22):

- *Gestión de edificios (BMS)*: Sistemas integrados que controlan y monitorean las instalaciones eléctricas, mecánicas y de seguridad del edificio.
- *Domótica*: Tecnología que automatiza tareas cotidianas dentro del edificio, como el control de iluminación, climatización y persianas.

3. Sistemas audiovisuales:

- *Equipos de sonido*: Instalaciones de altavoces y sistemas de sonido para eventos, presentaciones y comunicación.
- *Proyectores y pantallas*: Equipos para la visualización de contenido en salas de reuniones y auditorios.

4. Sistemas de energía renovable:

- *Paneles solares*: Instalaciones fotovoltaicas que generan electricidad a partir de la energía solar.
- *Turbinas eólicas*: Inclusive está la opción de poder implementar equipos que generan electricidad aprovechando la energía del viento.
- *Edificios inteligentes*: Este es un proyecto pensado en su eficiencia, comodidad, seguridad y ahorro de energía, lo que lo obliga a considerar las siguientes cuestiones: aprovechar al máximo la luz natural, espacios y salidas incluyentes, ahorro de energía, mantenimiento económico, etc.



Figura 18. *Sensores de movimiento de luz*

Nota: Adaptada de *Sensor de movimiento con detector de luz montado en la pared exterior de la casa* [Fotografía], por Bilanol, 2022, IStock (<https://www.istockphoto.com/es/foto/sensor-de-movimiento-con-detector-de-luz-montado-en-la-pared-exterior-de-la-casa-gm1452778289-489012102?searchscope=image%2Cfilm>).

5. Sistemas de pararrayos y apartarrayos

- **Pararrayos:** Es un dispositivo diseñado para interceptar directamente la descarga eléctrica atmosférica y conducirla hacia el sistema de puesta a tierra. Se instalan en la parte más alta de la estructura, como techos, chimeneas o torres.
- **Apartarrayos:** También conocidos como limitadores de sobretensión, protegen los equipos eléctricos y electrónicos de las sobretensiones inducidas por una descarga eléctrica cercana. Se instalan en las líneas eléctricas, equipos eléctricos y electrónicos, cerca de los puntos de entrada de servicios a un edificio. Desvían la corriente de un rayo hacia tierra, protegiendo los equipos conectados.

4.2.5 Acabados Interiores y Exteriores

Los acabados de un inmueble dan en gran medida su presentación final aportando textura, color y protección y frecuentemente revistiendo la estructura con nuevas formas que junto con los espacios proporcionan al observador la sensación de belleza y

comodidad que busca el arquitecto al realizar el diseño. En otras ocasiones se respetará la estructura dejando aparente el material con que se construyó, dando la impresión de seguridad si están bien proporcionadas y correctamente fabricadas. No es forzoso que los acabados sean costosos, se pueden tener buenos efectos con simplemente trabajar bien la propia estructura, logrando una excelente presentación en los concretos, los muros de tabique o cualquier otro material utilizado en su fabricación.

En la selección del tipo de acabados, es recomendable en lo posible utilizar productos de la región, que respetarán con mayor facilidad el estilo predominante en el medio y su constante uso en ese clima dará seguridad en cuanto a durabilidad. El comportamiento de algunos materiales puede variar de una región a otra como consecuencia de características climatológicas, de temperatura, humedad, salinidad, etc., que afectarán su composición. Además, frecuentemente tienen precios más bajos que los importados de regiones externas.



Los acabados comúnmente empleados son:

- Aplanados en muros y plafones con morteros o pastas de cemento, de cal, mixtos o de yeso.
- Pisos y zoclos de cemento, de mosaico, de terrazo, de mármol o cualquier otro que su colocación requiera albañilería.
- Lambrines de azulejo, cintilla vitrificada o materiales colocados por medio de albañilería.
- Lambrines de madera, de placas de yeso comprimido, de plástico o cualquier otro material que requiera fabricación de un bastidor para su colocación.
- Plafones especiales.
- Fachadas y acabados exteriores.

Aspectos que deben de cuidarse en los acabados:

- a) Garantizar su adherencia a la base en que se apliquen.
- b) Tener durabilidad y resistencia al uso.
- c) Tener características de impermeabilidad si son usados en pisos y techos.
- d) Que sean fáciles de limpiar.
- e) Si están sobre pisos, que tengan las pendientes adecuadas para un rápido desagüe.
- f) Si se usan como piso, que sean antiderrapantes.
- g) Los materiales industrializados deben cumplir con las NOM.

Tipos de Acabados Interiores.

- a) Revestimientos de paredes: Incluyen pintura, papel tapiz, revestimientos de madera, paneles de yeso, azulejos y otros materiales decorativos.
- b) Pavimentos: Suelos de madera, baldosas cerámicas, alfombras, suelos de vinilo, suelos de piedra natural, etc.
- c) Techos: Falsos techos, techos acústicos y otros acabados decorativos y funcionales.
- d) Carpintería y molduras: Puertas, zoclos, molduras decorativas, armarios empotrados y muebles fijos.



- e) Iluminación y accesorios: Instalación de luminarias, enchufes, interruptores y otros elementos eléctricos visibles.

Tipos de Acabados Exteriores.

- a) Revestimientos de fachadas: Materiales como ladrillo, piedra, revestimientos de metal, vidrio, y otros que protegen y embellecen el exterior del edificio.
- b) Ventanas y puertas: Instalación de ventanas y puertas exteriores que sean estéticamente agradables y funcionalmente eficientes.
- c) Cubiertas y techos: Aplicación de materiales como tejas, láminas metálicas, membranas impermeabilizantes, y otros elementos que aseguran la estanqueidad y durabilidad del techo.
- d) Aislamiento térmico y acústico: Materiales y técnicas aplicadas para mejorar la eficiencia energética y el confort acústico del edificio.
- e) Paisajismo y áreas comunes exteriores: Diseño y ejecución de jardines, patios, caminos, y otras áreas exteriores comunes.

En la figura 23 tenemos un ejemplo de acabado exterior.

Figura 19. *Fachada exterior*



Nota: Adaptada de *Instalación de aislamiento térmico de pared externa con lana de roca* [Fotografía], por Sommersby, 2021, IStock (<https://www.istockphoto.com/es/foto/instalación-de-aislamiento-térmico-de-pared-externa-con-lana-de-roca-exterior-pasiva-gm1336126445-417502190?searchscope=image%2Cfilm>)

4.2.6 Áreas Comunes

Las áreas comunes en un edificio son aquellos espacios compartidos por todos los residentes, usuarios o visitantes del mismo. Estas áreas desempeñan un papel fundamental en la funcionalidad y el bienestar de la comunidad que habita o utiliza el edificio. Estas son el corazón funcional y social de un edificio. Sus principales funciones son las siguientes:

- Facilitar la circulación y el acceso.
- Promover la interacción social.
- Proporcionar servicios.
- Mejorar la estética y la imagen del edificio.

Las áreas comunes se pueden dividir en diferentes tipos, y están clasificadas por su uso:

- Áreas de circulación: Pasillos, escaleras, vestíbulos, entradas y salidas.
- Áreas de interacción social: Salas de estar, patios, jardines, áreas de recreación, zonas comunes de juegos para niños.
- Áreas de servicio: Gimnasios, estacionamientos, salas recreativas, comercios al aire libre, estacionamientos, áreas de almacenamiento, salas de reuniones, bibliotecas, centros de negocios.
- Áreas de seguridad: Sistemas de vigilancia, control de acceso, salidas de emergencia.

Aspectos Clave del Diseño de Áreas Comunes.

- Funcionalidad: El diseño debe responder a las necesidades y actividades que se realizarán en cada área.
- Seguridad: Las áreas comunes deben ser seguras para todos los usuarios, considerando aspectos como la iluminación adecuada, la eliminación de obstáculos, la señalización clara y la presencia de sistemas de seguridad.
- Estética: El diseño debe ser atractivo y armonioso con el estilo general del edificio. Se debe considerar la elección de materiales, colores, texturas y mobiliario que creen un ambiente agradable y acogedor.
- Sostenibilidad: Se deben considerar principios de sostenibilidad en el diseño y la



construcción de las áreas comunes. Esto incluye el uso de materiales ecológicos, la eficiencia energética, la gestión del agua y la reducción de residuos.

- **Accesibilidad:** Las áreas comunes deben ser accesibles para personas con discapacidad, incluyendo rampas, ascensores, baños adaptados y señalización adecuada.
- **Inclusión:** El diseño debe considerar la diversidad de la comunidad que utiliza las áreas comunes, creando espacios inclusivos donde todos se sientan bienvenidos y cómodos.

Principios de Diseño.

- **Equilibrio y proporción:** Los elementos del diseño deben estar distribuidos de manera equilibrada y proporcionada, creando una sensación de armonía visual.
- **Jerarquía visual:** Se debe establecer una jerarquía visual clara, destacando los elementos más importantes del espacio.
- **Iluminación:** La iluminación natural y artificial debe ser adecuada para cada actividad y crear una atmósfera acogedora.
- **Mobiliario:** El mobiliario debe ser funcional, cómodo y estético, y debe estar acorde con el estilo del espacio.
- **Vegetación:** La incorporación de vegetación en las áreas comunes aporta frescura, estética y mejora la calidad del aire.
- Algunas consideraciones adicionales a tener en cuenta pueden ser:
- **Participación de la comunidad:** Es recomendable involucrar a la comunidad en el proceso de diseño de las áreas comunes para que sus necesidades y preferencias sean tomadas en cuenta.
- **Mantenimiento:** Debe considerarse un plan de mantenimiento adecuado para garantizar que las áreas comunes se conserven en buen estado y que sean seguras y agradables para su uso.

Conclusión Capitular

La estructura de un edificio es fundamental para su estabilidad y funcionabilidad. Involucra diversos componentes y sistemas, desde la cimentación hasta las instalaciones, que deben ser cuidadosamente diseñados y ejecutados. La cimentación asegura una base sólida, la estructura proporciona el soporte necesario, y la albañilería contribuye tanto a la resistencia como a la estética del edificio.

Las instalaciones, que incluyen sistemas hidrosanitarios, eléctricos, de gas, etc, son esenciales para la habitabilidad. Los acabados interiores y exteriores mejoran la estética y sirven como una capa protectora para la estructura, mientras que las áreas comunes aseguran la funcionalidad y la convivencia de los habitantes de la edificación.

Una planificación y ejecución adecuadas de cada componente garantizan que el edificio sea seguro, eficiente y agradable para el cliente y los usuarios.

La integración de todos los elementos y procesos, tomando en cuenta las normativas y reglamentos, resulta en una construcción exitosa que cumple con las expectativas y necesidades del cliente. Tener conocimiento sobre la cimentación, la estructura, albañilería, instalaciones, acabados y áreas comunes es vital para entender la estructura completa de la cual se conforma una edificación.

Una estructura bien planeada y ejecutada es la clave para un edificio que cumple su propósito funcional, y que ofrece un entorno seguro y confortable para sus ocupantes.



Bibliografía

Ching, F. (2014). *Manual de arquitectura: espacio, tiempo y forma*. Gustavo Gili.

Diario Oficial de la Federación. (2011). *Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5188292&fecha=04/05/2011#gsc.tab=0

Díaz infante de la Mora, L. A. (2009). *Curso de edificación* ((2a. ed.) ed.). Trillas.

Kawamura, S. (2024). *Climate change resilience in the built environment*. <https://worldgbc.org/article/climate-change-resilience-in-the-built-environment-guide/>

Naden, C. (2019). *Tackling the sustainability challenges in construction: International Standard just updated*. <https://www.iso.org/news/ref2463.html>

Natarén, E. L. (2024). *Apuntes de construcción* [Archivo PDF]. https://ada.educatic.unam.mx/pluginfile.php/9548/mod_assign/intro/Apuntes%20de%20Construccion.pdf

Peralta Jiménez, A. (s.f.). *Tipos de Cimentaciones y Procesos constructivos* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://132.248.9.195/ppt2002/0250001/0250001.pdf>

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2024). *Manual de normas Técnicas de Accesibilidad*. [Archivo PDF] <https://www.seduvi.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/668/1c0/792/6681c07924a47242555998.pdf>



Este trabajo fue desarrollado por académicos y alumnado adscrito al Departamento de Construcción de la División de Ingenierías Civil y Geomática con recursos del Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales de Mejora de la Enseñanza de (PAPIME PE101724).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Facultad de Ingeniería (FI)

**Dirección General de Asuntos
del Personal Académico
(DGAPA)**

