



# Taller integral de arquitectura I

Licenciatura en Arquitectura

Octavo Cuatrimestre

Enero – Abril

Santiago Guillen Víctor Manuel.

---

## Marco Estratégico de Referencia

---

### Antecedentes históricos

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1978 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los

jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra universidad inició sus actividades el 19 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a las instalaciones de carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **Misión**

Satisfacer la necesidad de educación que promueva el espíritu emprendedor, basados en Altos Estándares de calidad Académica, que propicie el desarrollo de estudiantes, profesores, colaboradores y la sociedad.

## **Visión**

Ser la mejor Universidad en cada región de influencia, generando crecimiento sostenible y ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **Valores**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## Eslogan

“Pasión por Educar”

## Balam



Es nuestra mascota, su nombre proviene de la lengua maya cuyo significado es jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen a los integrantes de la comunidad UDS.

---

## Taller integral de arquitectura I

---

### **Objetivo de la materia:**

Aplicar íntegramente los conocimientos adquiridos, al resolver un proyecto arquitectónico, el cual se fundamente en los aspectos teóricos, tecnológicos y de Diseño Arquitectónico y la necesidad de elevar la eficiencia educativa en los estudios de la licenciatura, a través del desarrollo de un proyecto integral, desde la propuesta del tema, la investigación y fundamentación teórico conceptual, el anteproyecto y proyecto; el alumno aplique los conocimientos adquiridos en los semestres anteriores y demuestre su capacidad y habilidad creativa para resolver un problema de esta naturaleza.

### **Unidad I**

#### **Metodología del diseño arquitectónico.**

- I.1.1. Metodología: introducción a la investigación científica.
- I.1.2. Métodos de diseño: introducción a los procesos metodológicos.
- I.1.3. Estructura del diseño del programa arquitectónico.
- I.2. Desarrollo de la investigación.
  - I.2.1. Investigación del contexto.
  - I.2.2. Objeto.
  - I.2.3. Sujeto.
- I.3. Síntesis arquitectónica.
  - I.3.1. Estrategias de diseño.
  - I.3.2. Programa de necesidades.
  - I.3.3. Análisis de áreas.

- I.3.4. Programa arquitectónico.
- I.3.5. Diagrama de funcionamiento.
- I.3.6. Zonificación.

## **Unidad 2**

### **Las dimensiones humanas.**

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Antropometría.
  - 2.2.1. Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores.
  - 2.2.2. Altura de asiento.
  - 2.2.3. Personas físicamente disminuidas.
- 2.3 Proporción y escala.
  - 2.3.1. Sistema de proporcionalidad.
  - 2.3.2. Sección aurea.
  - 2.3.3. El Modulor.
  - 2.3.4. La escala.
  - 2.3.5. Escala Visual.

## **Unidad 3**

### **Principios ordenadores.**

- 3.1 Principios ordenadores.
  - 3.1.1. Eje.
  - 3.1.2. Simetría.
  - 3.1.3. Jerarquía.
  - 3.1.4. Pauta.

3.1.5. Ritmo.

3.1.6. Repetición.

3.1.7. Transformación.

3.2 Organización.

3.2.1. Organizaciones espaciales.

3.2.2. Organizaciones centralizadas.

3.2.3. Organizaciones lineales.

3.2.4. Organizaciones radiales.

3.2.5. Organizaciones agrupadas.

3.2.6. Organizaciones en trama.

3.3 Imagen conceptual.

3.3.1. Los procesos básicos del diseño arquitectónico.

3.3.2. Proceso icónico.

3.3.3. Proceso canónico.

3.3.4. Pragmático.

3.3.5. Proceso Analógico.

## **Unidad 4**

### **Evaluación del proyecto arquitectónico.**

4.1.1. Relación entre la planta, la sección o el alzado.

4.1.2. Relación entre la circulación y el espacio-uso.

4.1.3 Relación entre la unidad y el conjunto.

4.1.4. Relación entre lo repetitivo y lo singular.

4.1.5. Iluminación natural.

4.1.6. Masa.

- 4.1.7. Estructura.
- 4.1.8. Simetría y equilibrio.
- 4.1.9. Geometría.
- 4.1.10. Adición y sustracción.
- 4.1.11. Jerarquía.
- 4.2 Sistemas estructurales.
- 4.2.1. Forma activa.
- 4.2.2. Vector activo.
- 4.2.3. Sección activa (masa activa).
- 4.3.4. Superficie activa.

**Criterios de evaluación:**

<b>No</b>	<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Trabajos Escritos	10%
2	Actividades web escolar	20%
3	Actividades Aulicas	20%
4	Examen	50%
<b>Total de Criterios de evaluación</b>		<b>100%</b>



## **Unidad I**

### **Metodología del diseño arquitectónico.**

#### **I.1.1. Metodología: introducción a la investigación científica.**

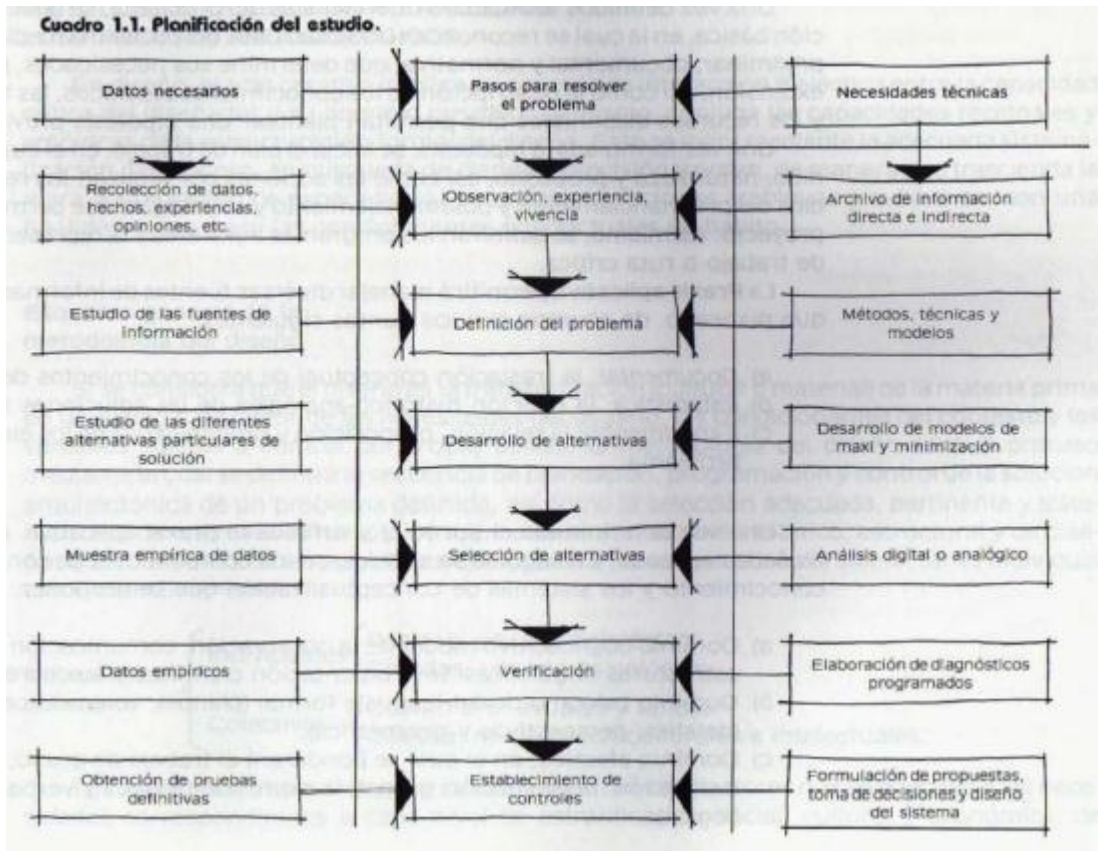
En la investigación científica existen enfoques diferentes para analizar, interpretar y resolver problema, los cuales tienen sus propias características y estructura. A continuación se plantean los más utilizados en el área de arquitectura.

- a) Enfoque convencional. Se caracteriza por aplicar técnicas y soluciones históricas- por lo general anacrónicas- que al funcionar estáticamente no permiten innovaciones. Este enfoque no es recomendable, pues va en contra de la dinámica representada por la investigación en diseño.
- b) Enfoque de observación. Es un enfoque analítico y analógico, mediante el cual se estudian soluciones, utilizadas en circunstancias similares. A pesar de que permite captar y ponderar por comparación la validez de dichas soluciones, es recomendable solo de manera ocasional.
- c) Enfoque sistemático. Este enfoque utiliza conceptos de sistemas teóricos generales que se aplican al problema en particular. Mediante el empleo de procesos derivados la aproximación sistemática puede ser útil, pues logra combinar varios enfoques y se basa, principalmente, del método científico.

Cabe mencionar que las características esenciales de la investigación se mencionan a continuación:

- a) Examen minucioso de las relaciones funcionales del sistema, por medio de la que sigue:
  - Actividades de un sistema, sus interrelaciones y su definición, de manera que se determina el efecto que ocasiona en el mismo sistema y en las partes que lo conforman.

- Análisis del sistema arquitectónico examinado: funciones y componentes relativos al significado y mensurabilidad de sus interacciones.
  - Conocimiento de los factores que afectan al sistema arquitectónico
  - Construcción de modelos matemáticos de solución.
  - Determinación de modelos óptimos de solución.
- b) Empleo de grupos interdisciplinarios que permitan ampliar el punto de vista de la solución, a saber:
- Apoyo empírico de asesores y especialistas mediante modelos de información, programación y operación.
  - Apoyo técnico de autoridades en modelos operativos
  - Apoyo teórico sobre modelos de documentación y normativización.
- c) Adopción de enfoques planeados
- Elección de métodos
  - Definición de objetivos y alcances
  - Planeación y programación del proyecto arquitectónico.

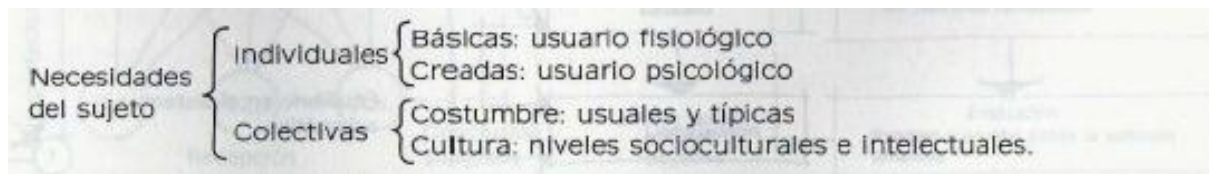


## I.1.2. Métodos de diseño: introducción a los procesos metodológicos

En diseño, el acto creativo implica un proceso de interacción dialéctica entre la capacidad crítica del diseñador y su dominio creativo; asimismo, conjuga las capacidades racionales y empíricas de la estructuración formal del diseño. Esto se logra mediante la adecuada sistematización del proceso, en búsqueda de claridad, precisión y orden, de manera que trascienda la mera acumulación de experiencias sobre las condicionantes conductuales del hábito.

## Esquema general de la metodología del diseño.

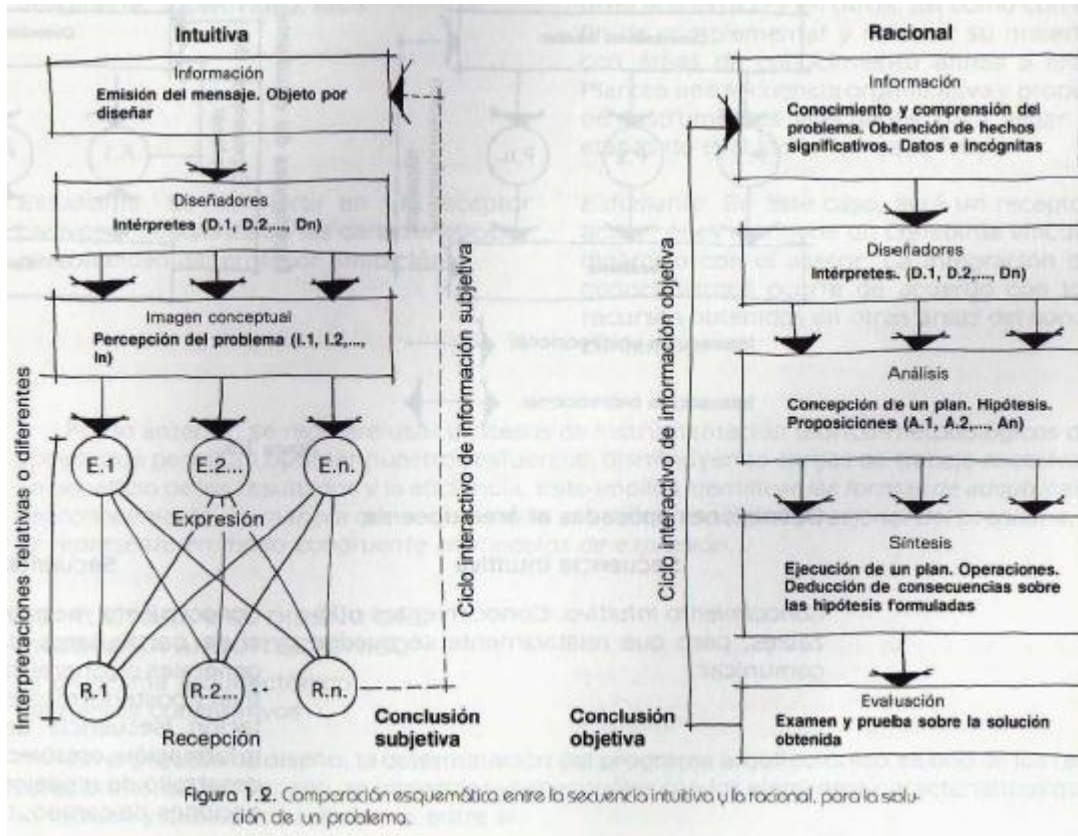
Si se considera que el diseño es la transformación (cultural o material) de la materia prima en un objeto satisfactor de las necesidades del usuario, las condicionantes del contexto y las variables sujetas a control del propio objeto, la metodología del diseño será el proceso mediante el cual se definirá la secuencia de planeación, programación y control de la solución arquitectónica de un problema definido, así como la selección adecuada, pertinente y sistematizada de alternativas no sólo de tipo cultural sino también estético, estructural y de diseño, que fundamenten las soluciones apropiadas a las necesidades del sujeto, tanto individual como colectivamente.



Los aspectos individuales y colectivos requerirán satisfactores que se adecuan a las necesidades correspondientes a cada nivel de estratificación social, cultural y económica, de manera que no se remarque dichas diferencias, por medio de soluciones adecuadas y pertinentes. El fenómeno arquitectónico se puede definir conceptualmente como un conjunto de hechos o vivencias, generados por el hombre en su hábitat. O sea, es un sistema de espacios arquitectónicos, integrados por los enunciados descriptivos acerca de las actividades o eventos que se realizan en cada uno de sus componentes o subsistemas. Asimismo, el equilibrio entre los elementos de dicho sistema arquitectónico se logra mediante la adecuada interpretación y aplicación metodológica de la descripción axiomática mencionada con anterioridad, y queda como sigue:

- a) identificación (actividad/subsistema). Tipo de espacio arquitectónico según la actividad o evento que se desarrolla en él (por ejemplo: sala de estar: distribuir, vestíbulo, etc.)
- b) Unicidad (descripción/subsistema) descripción de las características propias del espacio arquitectónico (por ejemplo: ámbito-dimensiones físicas y psicológicas, etc.)

c) Relación (interrelaciones/subsistema) interrelaciones de un espacio arquitectónico con el resto de los componentes que integran el sistema (por ejemplo: condicionantes espaciales, tecnologías, de ubicación, etc.)



### 1.1.3. Estructura del diseño del programa arquitectónico.

El proceso de diseño, la determinación del programa arquitectónico es uno de los factores primordiales; por ello, es importante saber cuáles son los elementos característicos que lo forman y cuáles sus relaciones entre sí.

El primer factor por estimar en todo el proceso de diseño es el contexto, pues de él parten las acciones y relaciones fenomenológicas causales. El contexto se considera como el ambiente físico inicial, lo que existe en la naturaleza. Este constituye el problema real del diseño al incidir en el espacio donde se desenvuelve el sujeto (usuario del contexto). Todo espacio posee una serie de variables, tanto climatológicas como sociales, modales o urbanas,

y genera necesidades en todos los órdenes (calor-frío, estatus-ingreso, adquisición-eliminación, servicios-uso del suelo, etc.). Una vez que el sujeto ha sido expuesto a las variables del contexto, exige a un mismo objeto diversas formas de satisfacer sus necesidades de uso o de habitabilidad (diseño arquitectónico).

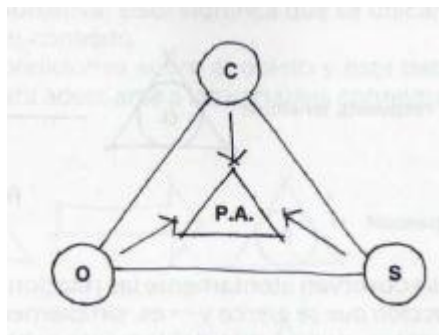
Los satisfactores de uso o habitabilidad representan as variables de diseño de los objetos en su vínculo de creación subjetiva. Esto significa que se ubican en el nivel de la interacción creativa determinada por el contexto. El contexto impone condiciones sobre el objeto y este debe cumplirlas para satisfacer carencias en el usuario y para adecuarse a las variables contextuales, pues es al agente determinantes por medio del cual se interpreta el contexto, identificando de manera perfecta cuando la relación es válida y connotado cuando esta es falsa.

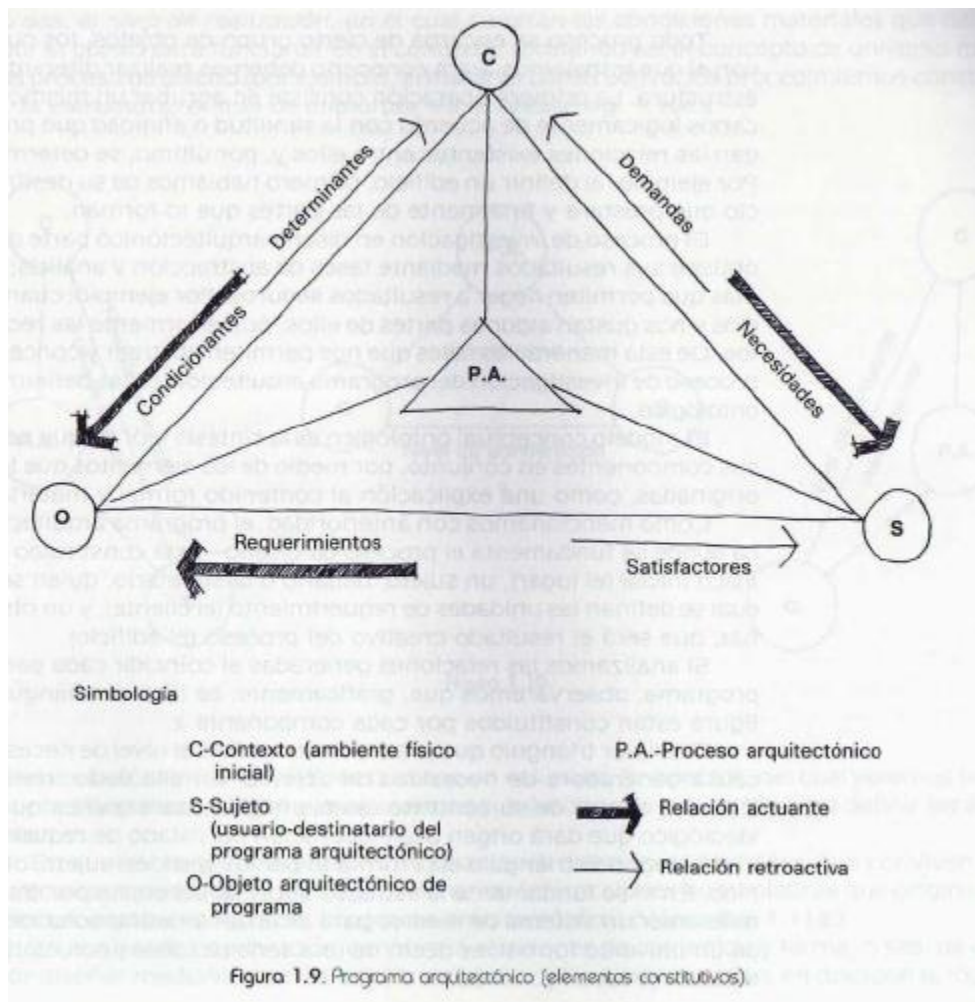
El contexto será el plano rector pues actúa doblemente sobre el sujeto, al ocasionarle necesidades, y sobre el objeto al plantearle condiciones por cumplir. El sujeto tiene una interacción bidireccional, pues es el receptor de la acción de contexto y al mismo tiempo, actúa sobre el objeto. El objeto, sobre el cual el contexto y el sujeto ejercen su acción, se debe diseñar para responder exclusivamente a las exigencias de uno y otro.

De esta manera, para diseñar un objeto, se debe respetar la secuencia del proceso, a saber:

- a) El contexto
- b) El sujeto
- c) El objeto

Así, coinciden los tres elementos constitutivos e interactuantes en el proceso arquitectónico.





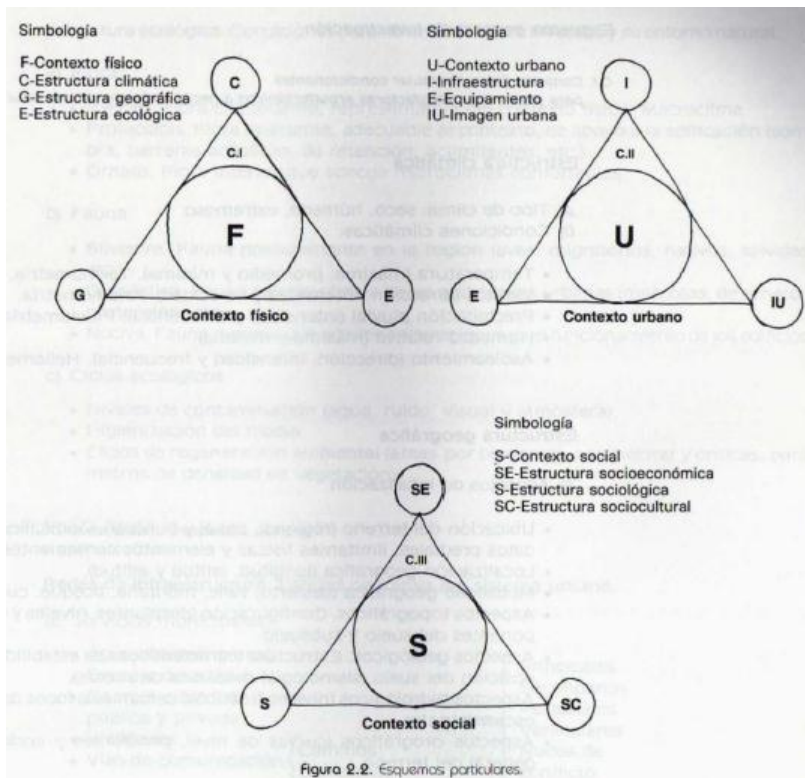
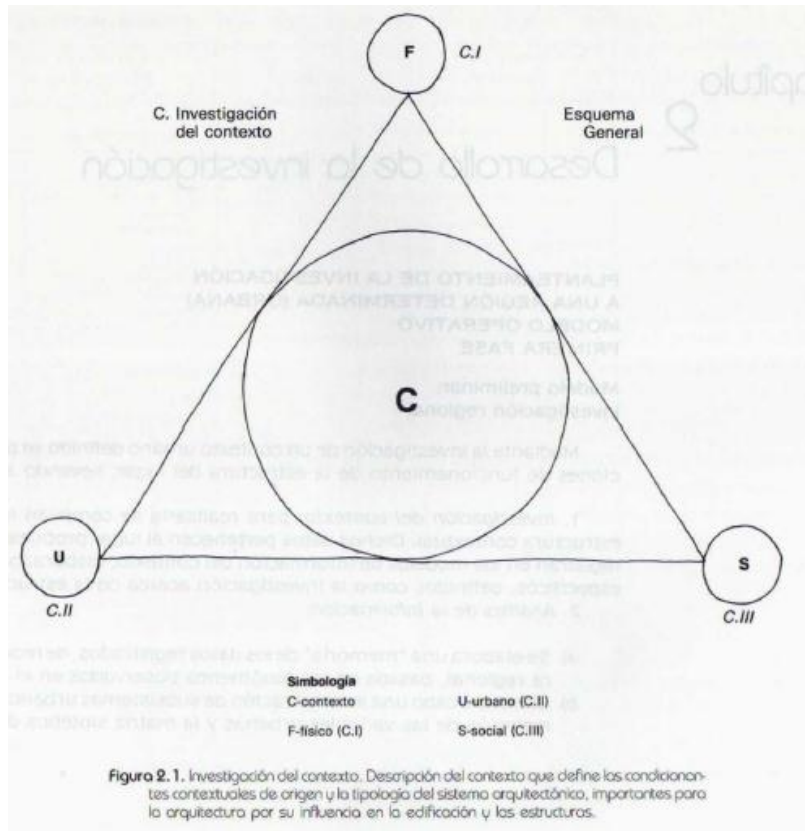
## I.2. Desarrollo de la investigación

### I.2.1. Investigación del contexto

Investigación del contexto: para realizarla se compilan los datos que conforman la estructura contextual. Dichos datos pertenecen al lugar propuesto para la investigación y se registran en los modelos de información del contexto, elaborados de acuerdo con conceptos específicos, definidos como la investigación de la estructura del sistema.

El contexto está integrado por:

- Contexto Físico
- Contexto Urbano
- Contexto Social





## Contexto físico

C.I. contexto físico está compuesto por:

- Estructura climática
  - a) Tipo de clima: seco, húmedo, extremoso.
  - b) Condiciones climáticas
    - Temperatura
    - Vientos
    - Precipitación Pluvial
    - Humedad relativa
    - Asoleamiento
  
- Estructura geográfica
  - a) Aspectos de localización
    - Ubicación del terreno (regional, zonal y puntual)
    - Localización geográfica (longitud, latitud y altitud)
    - Modalidad geográfica (desierto, valle, montaña)
    - Aspectos topográficos. Configuración (desplantes, niveles y obras generales)
    - Aspectos geológicos (características de estabilidad)
    - Aspectos hidrológicos (niveles freáticos)
    - Aspectos orográficos (curvas de nivel, pendientes y accidentes)
  
- Estructura ecológica. Condicionantes del ambiente donde se investiga y su entorno natural.
  - a) Flora
    - Paisaje, flora circundante, representativa del contexto físico.
    - Protección, flora resistente, adecuada al contexto
    - Ornato, flora interior

- b) Fauna
  - Silvestre. Fauna representativa en la región.
  - Domestica. Fauna representativa de las actividades urbanas.
  - Nociva. Fauna regional que ocasiona alteraciones.
  
- c) Ciclos ecológicos
  - Niveles de contaminación
  - Higienización del medio
  - ciclos de regeneración ambiental.

## **C.II. Contexto urbano (respuesta cultural al contexto físico)**

- Redes de infraestructura. Calidad operativa del sistema urbano.
  - a) Servicios municipales:
    - Agua-abastecimiento
    - Drenaje-desalojo
    - Energía eléctrica
    - Vialidades
    - Vías de comunicación (principal, secundaria, peatonal, vehicular, nuda de conflicto).
    - Pavimentos
    - Sistema de transporte
    - Control de desechos
    - Gas
  - b) Servicios de apoyo. Comunicaciones
    - Telégrafos
    - Correos
    - Teléfono
    - Radio y televisión
    - Periódicos

- c) Servicios generales de regeneración y mantenimiento del sistema.
  
- Dotación de equipamiento
  - a) Áreas habitacionales (unifamiliar y plurifamiliar)
  - b) Áreas de trabajo
  - c) Áreas de educación
  - d) Áreas de recreación
  - e) Áreas de servicios (públicos y privados)
  - f) Áreas rurales
  
- Morfología urbana
  - a) Tipología urbana
  - b) Valores urbanos
  - c) Uso de suelo

### **C.III. Contexto social (formas de vida y patrones de conducta de la población)**

#### **Estructura socioeconómica**

- Sistemas productivos
  - a) Sistemas Productivos
  - b) Relaciones de producción
  - c) Fuerzas productivos
  
- Estructura social
  - a) Aspectos demográficos
  - b) Aspectos de densidad
  - c) Estructura y organización social
  - d) Origen e incremento poblacional.

## **Estructura sociocultural**

- a) Aspectos ideológicos (ética, significación, idiosincrasia)
- b) Aspectos culturales (folklore, hábitos, costumbres, etc.)
- c) Determinantes regionales: etnología, religión, tendencias políticas.

### **I.2.2. Objeto**

Constituido por variables exógenas, endógenas y variables erógenas.

### **Variables exógenas.**

#### **Fin causal**

- a) Fenómeno causal: necesidades
- b) Relación causa-efecto (análisis del problema, demanda y satisfactores)
- c) Consecuencia: objeto arquitectónico.

#### **Fin Material. Particular y general**

- a) Condicionantes de análisis objetual de sistemas similares
- b) Determinante de análisis objetual
- c) Demandas

**Fin constructivo.** Marco referencial de las formas e producción. Espacial, procesos y análisis tipológicos y mecanice –operativo.

- a) Criterios de construcción
- b) Procedimientos tradicionales
- c) Materiales de construcción

## **Variables endógenas.**

### **Aspecto Funcional**

- a) Destino
  - Identificación (partido arquitectónico)
  - Unicidad arquitectónica (ámbito arquitectónico, características, concepto, volumen)
  - Relación (concepto de actividad, frecuencia, percepción y relación temporal)
- b) Función (espacial, estructural, ambiental)
- c) Significación del objeto

### **Aspecto Formal**

- a) Disposición en planta: alzado, volumen)
- b) Intención. Aspecto métrico, cuantitativo, cualitativo
- c) Elaboración: materiales, procedimientos recurso.

## **Variables exógenas.**

### Relaciones psicosomatométricas

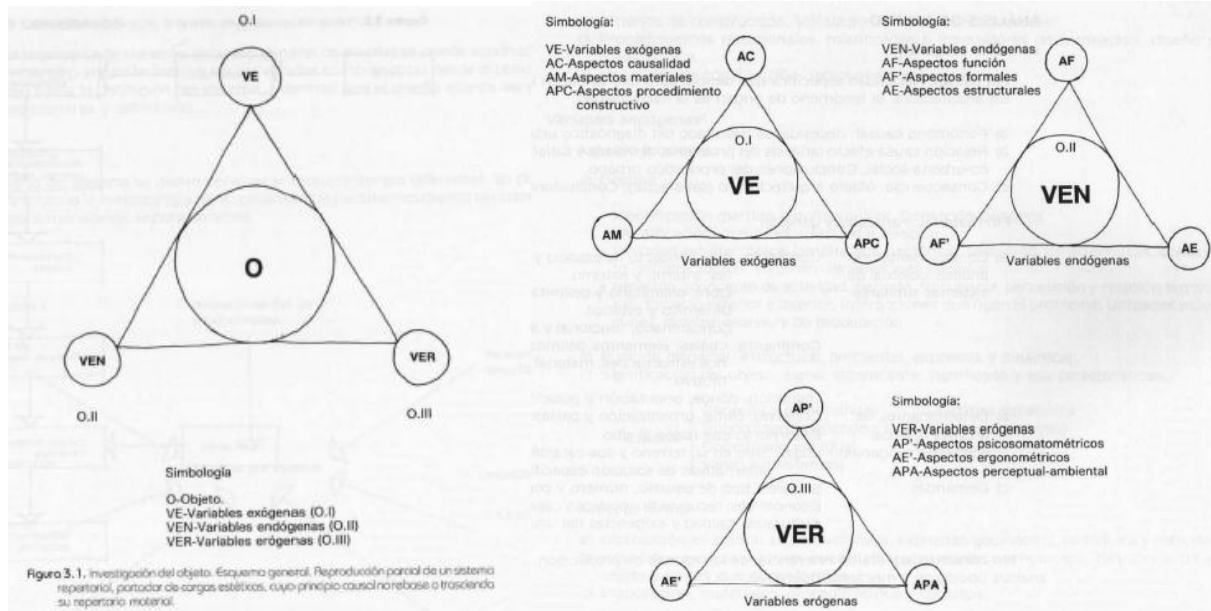
- a) Psicometría
- b) Somatometría
- c) Relación funcional

### Relaciones econométricas

- a) Dimensionamiento
- b) Circulaciones
- c) Mobiliario

### Relaciones perceptuales

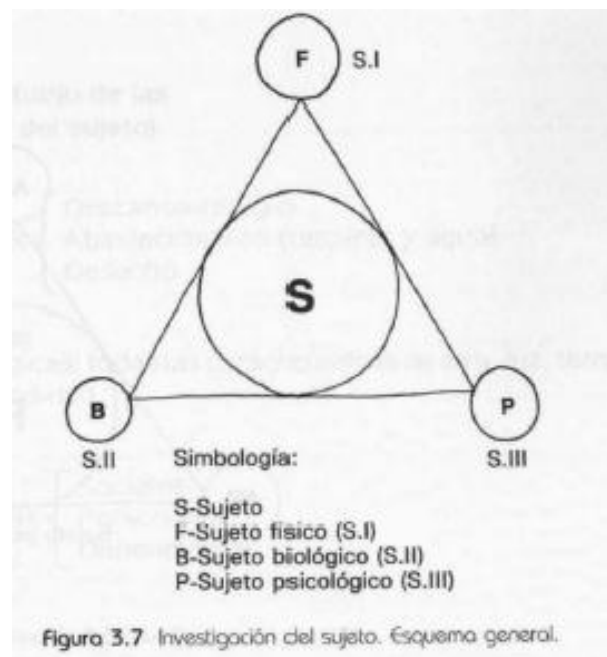
- a) Ambiental
- b) Expresiva
- c) Perceptual



### I.2.3.- Sujeto

#### Constituido por:

- Sujeto Físico
- Sujeto Bilógico
- Sujeto psicológico



## **SI. Sujeto Físico.**

Aspectos antropométricos (aspectos dimensionales y métricos del sujeto en sus posiciones diferentes)

Aspectos ergonómicos (relaciones entre dimensionamiento del sujeto y los muebles y espacios, de acuerdo con actividades.)

## **SII. Sujeto biológico** (estudio de las condiciones fisiológicas del sujeto)

Necesidades básicas (descanso, alimento, desecho)

Necesidades fisiológicas: todas las características de aire, luz, temperatura, respiración, visión, normas de comodidad.

## **SIII. Sujeto psicológico.**

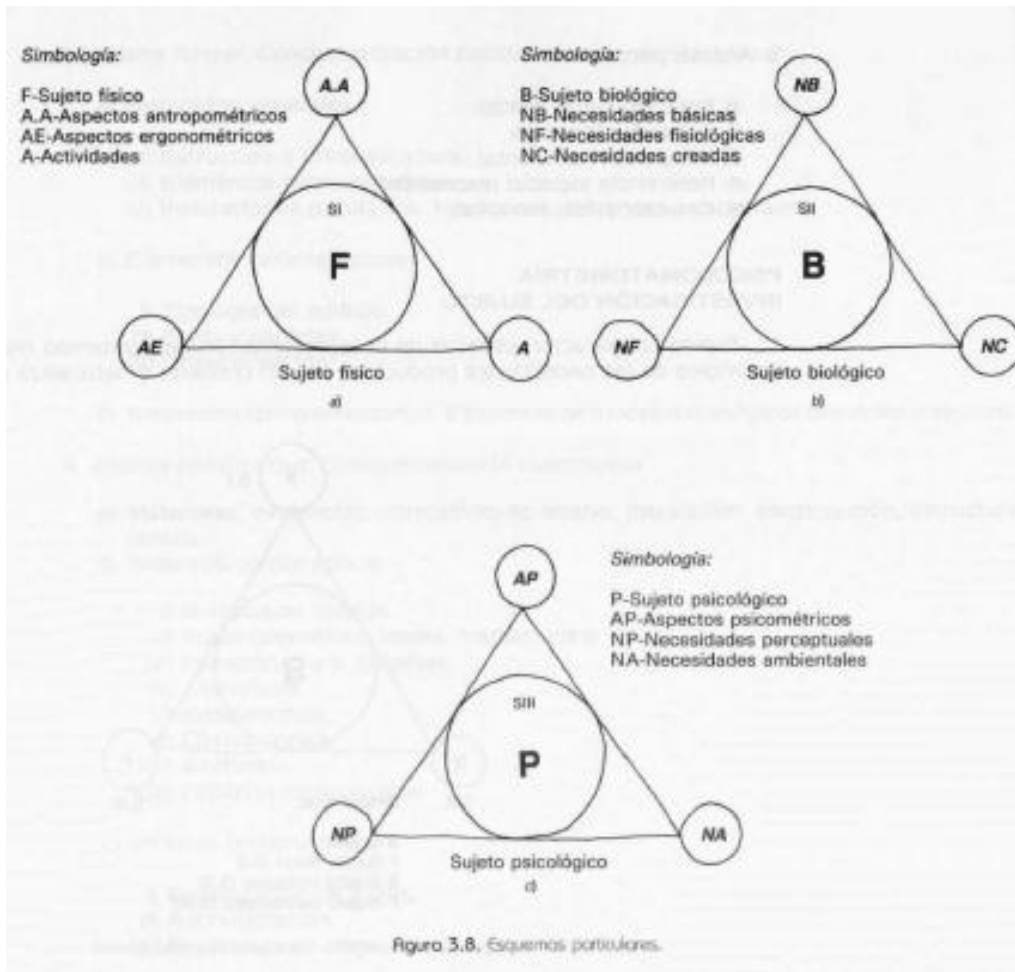
Aspectos psicométricos (medidas psicológicas del sujeto)

Necesidades perceptuales (colores, tamaños y percepción del espacio)

- Aspecto morfológico
- Cromático
- Dimensionamiento
- Óptica

Necesidades ambientales

- Tipo de espacios
- Jardines
- Dimensiones
- Acabados
- Distribución
- Relación espacial



### I.3. Síntesis arquitectónica

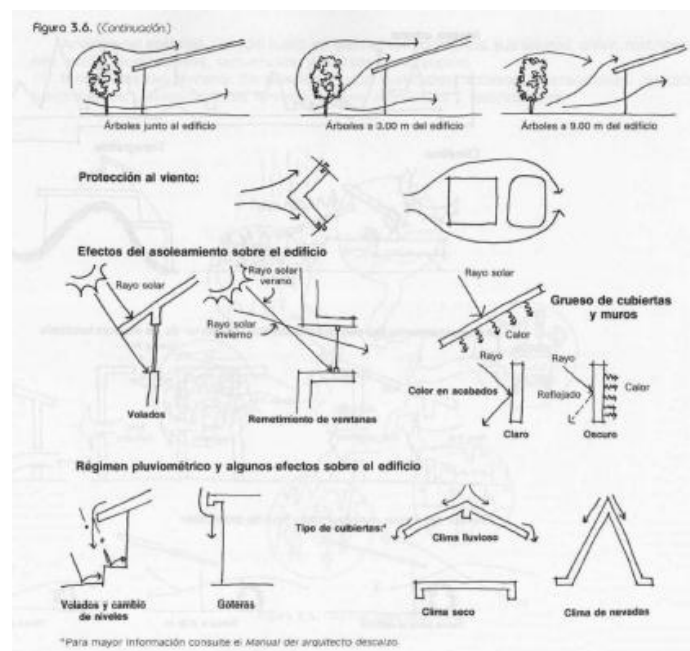
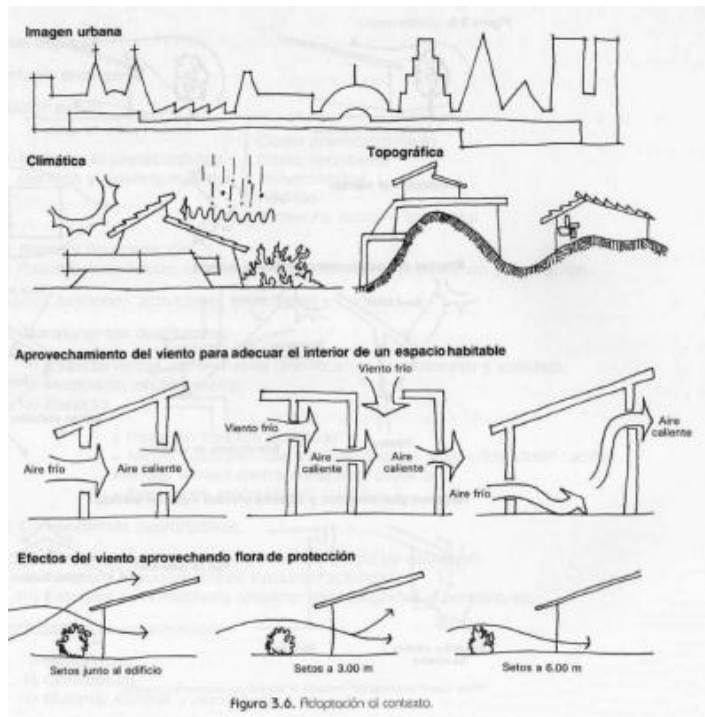
Es la conclusión de la investigación arquitectónica, basada de la metodología de diseño que anteriormente se expuso. Los siguientes puntos son propuestos para elaborar la síntesis arquitectónica:

- Estrategias de diseño
- Programa de necesidades
- Análisis de áreas
- Programa arquitectónico
- Diagrama de funcionamiento
- Zonificación



### 1.3.1. Estrategias de diseño.

Las estrategias de diseño son puntos en consideración que se deben de tomar en cuenta para el diseño arquitectónico. Se hacen por medio de esquemas representativos de cada uno de los aspectos analizados en el contexto.



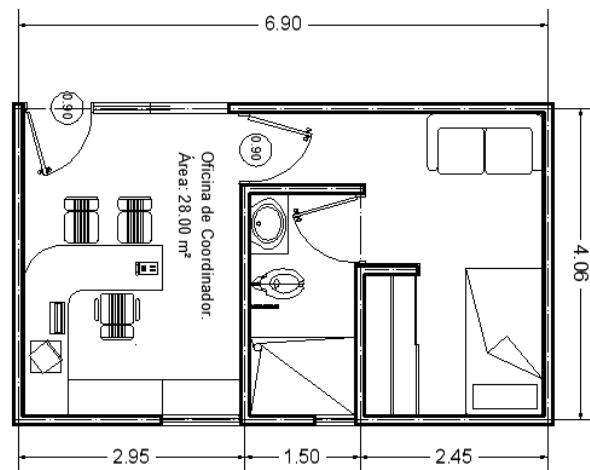
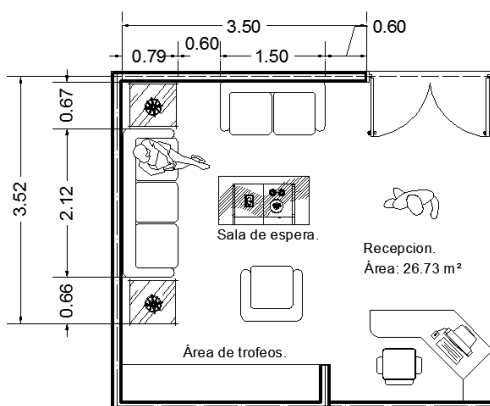
### I.3.2. Programa de necesidades.

El programa de necesidades, sirve para sintetizar la información obtenida del estudio del sujeto, y se puede realizar mediante una tabla, la cual contiene los aspectos más importantes, que son: las necesidades, las actividades, los espacios y el mobiliario.

Necesidad	Actividad	Espacio	Mobiliario
Estacionarse	Estacionar vehículo	Estacionamiento	Cajón de estacionamiento
Información	Atención al público	Modulo informativo	Escritorio, silla, gabinetes.

### I.3.3. Análisis de áreas

El análisis de áreas se hace para tener en consideración del posible dimensionamiento de cada espacio que conforma las zonas del proyecto, son representaciones esquemáticas o arquitectónicas, contienen información del dimensionamiento, superficie y calidad del espacio.



### I.3.4. Programa arquitectónico

El programa de arquitectónico, es la parte fundamental del proceso de diseño arquitectónico, ya que es en él donde se encuentran los espacios que tendrá el objeto arquitectónico, jerarquizados por zonas; consecuencia del previo análisis de investigación. Su representación puede ser en forma de tabla, en la cual contemple los aspectos: componente (sistema), subcomponente (subsistema), superficie (m<sup>2</sup>) y el mobiliario.

Subsistema: I.0.- Zona de Exteriores. .			Área total: 950.00 m2
Componente.	Sub-componente.	Mobiliario.	Área (m2)
I.1.-Plaza de acceso.	I.1.1 Plaza de acceso	Jardinería, mobiliario urbano.	
	I.1.2 Jardines	Jardinería, mobiliario urbano.	620.00
I.2.- Estacionamiento.	I.2.1 Cajones de estacionamiento.	26 Cajones de estacionamiento.	330.00

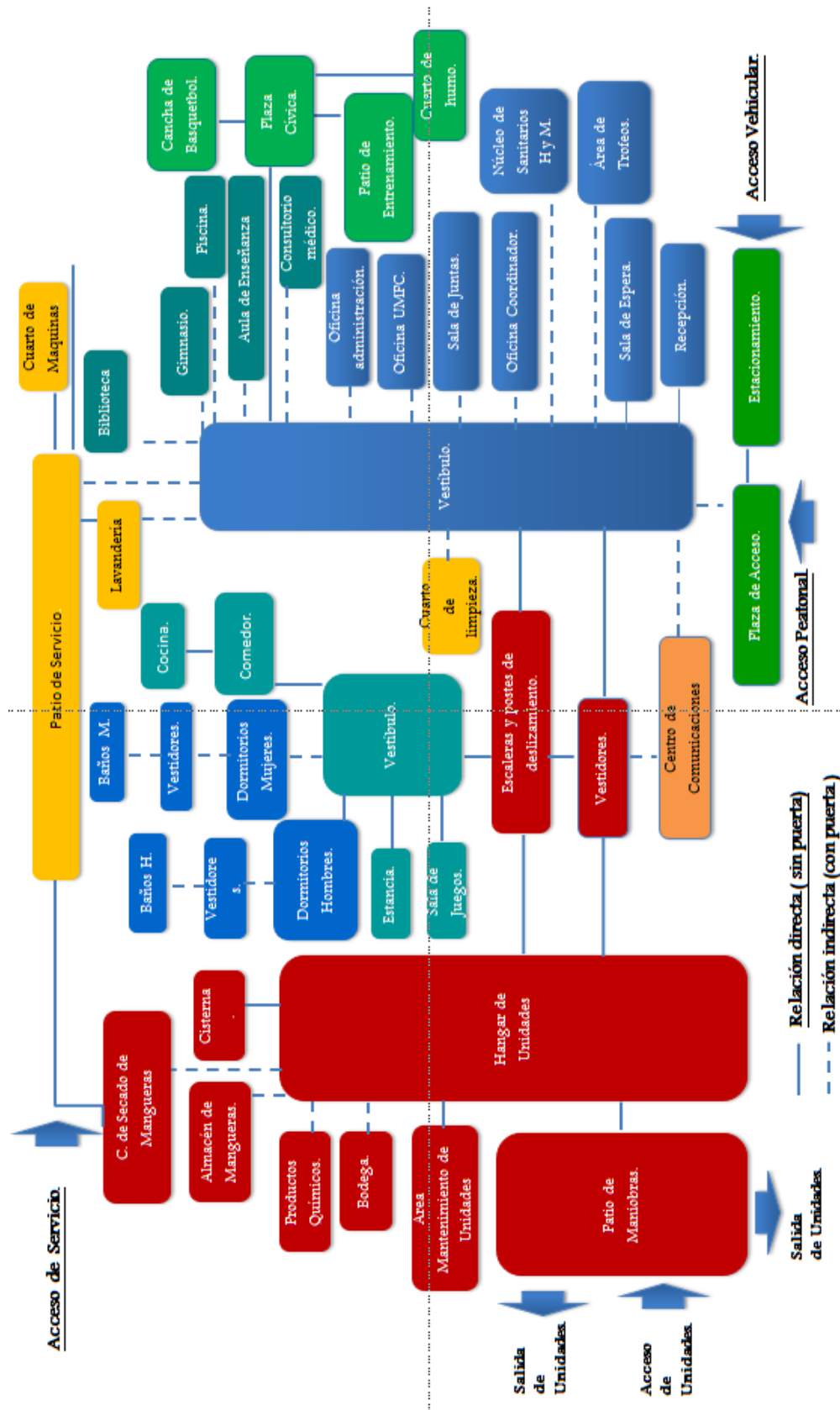
Subsistema: 2.0.- Zona Administrativa.			Área total: 170.40 m <sup>2</sup>
Componente.	Sub-componente.	Mobiliario.	Área (m <sup>2</sup> )
<b>2.2.- Recepción</b>	2.1 Vestíbulo		26.73
	2.1 Sala de espera.	Sillón, sofá, loveseat, mesa de centro, T.V.	
	2.2 Recepción.	Escritorio, silla, computadora, tel.	
	Área de trofeos.		
<b>2.3.-Oficina administrativa.</b>	2.3.1 Oficina.	Escritorio, sillars, archiveros,	15.98
	2.3.2 ½ Baño.	Lavamanos, W.C., espejo.	
<b>2.4.- Oficina coordinador.</b>	2.4.1 Oficina.	Escritorio, sillars, archiveros,	28.00
	Dormitorio		
	2.4.2 ½ Baño.	Lavamanos, W.C., espejo.	
<b>2.5.- Oficina UPCM.</b>	2.5.- Oficina UPCM.	Escritorio, sillars, archiveros,	17.60
<b>2.6.- Sala de juntas</b>	2.6.- Sala de juntas.	Mesa, sillars, proyector.	37.69
<b>2.7.- Núcleo de sanitarios.</b>	2.7.1 Sanitarios Hombres.	Lavamanos, mingitorios, W.C, espejo.	40.80
	2.7.2 Sanitarios	Lavamanos, W.C, espejo.	

	Mujeres.		
	2.7.3 Ducto de Instalaciones.	Tuberías, estante, productos de limpieza.	
	2.7.4 Vestíbulo sanitarios.		
<b>2.8.-Cuarto de aseo.</b>	Cuarto de aseo.	Artículos de limpieza.	3.60

<b>Subsistema: 3.0.- Zona de Centro de Comunicaciones.</b>			<b>Área total: 19.58 m<sup>2</sup></b>
<b>Componente.</b>	<b>Sub-componente.</b>	<b>Mobiliario.</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
<b>3.1. Centro de Comunicaciones.</b>	3.1. Centro de Comunicaciones.	Escritorios, sillas, computadoras, impresoras,	19.58

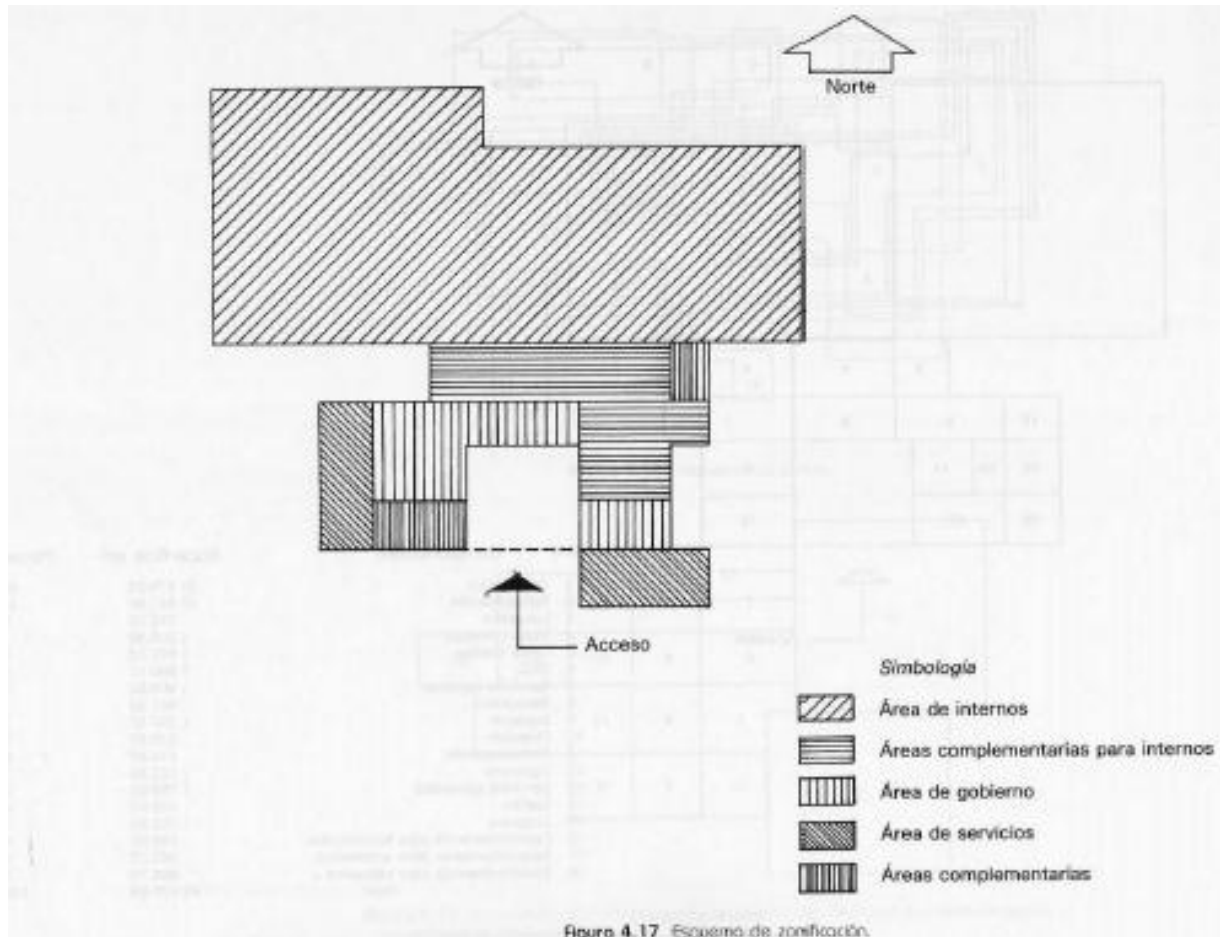
### **I.3.5. Diagrama de funcionamiento.**

El diagrama de funcionamiento o de burbujas, es un gráfico en el cual se disponen los espacios obtenidos del programa arquitectónico, en relación funcional unos con otros. Los elementos de unión son líneas discontinuas (relación indirecta) o continuas (relación continua). Es importante tener en cuenta los accesos (peatonal, vehicular, servicio) para la correcta distribución de los espacios.



### I.3.6. Zonificación.

La zonificación es un gráfico donde se colocan los espacios agrupados por afinidad de funciones, se crean núcleos con el mismo tipo de actividades o función.



## **Unidad 2**

### **Las dimensiones humanas.**

#### **2.1. Introducción.**

El diseño arquitectónico es un proceso complejo pues género de edificio posee diferentes estructuras funcionales y espaciales. De igual manera, cada proyecto es diferente: no se puede establecer una norma para solucionar un tipo de proyecto pues cualquier género de edificio posee características únicas en su estructura espacio funcional que atienden a necesidades particulares. Sin embargo, una actitud “normalizadora” de los criterios de diseño es aplicable sobre todo al trabajar producciones seriadas de elementos arquitectónicos.

El presente trabajo es una recopilación de las normas y disposiciones que intervienen en el diseño del espacio habitacional con fines pragmáticos. Se presentan objetivamente los elementos indispensables para el diseño que permite llegar con claridad a la solución funcional de cualquier tipo de habitación: desde la vivienda mínima hasta la gran residencia: como trabajo de información es de especial interés para estudiantes y profesionalitas pues es fuente de consulta auxiliar a cualquier metodología del diseño.

El presente manual permite absoluta libertad en su consulta dada la forma de presentación del material. Los ejemplos planteados ilustran algunas de las diversas posibilidades de solución a cada problema. Ningún ejemplo se puede considerar como una alternativa optima ya que aunque cumple con ciertas disposiciones, por su presentación aislada, faltara en otras.

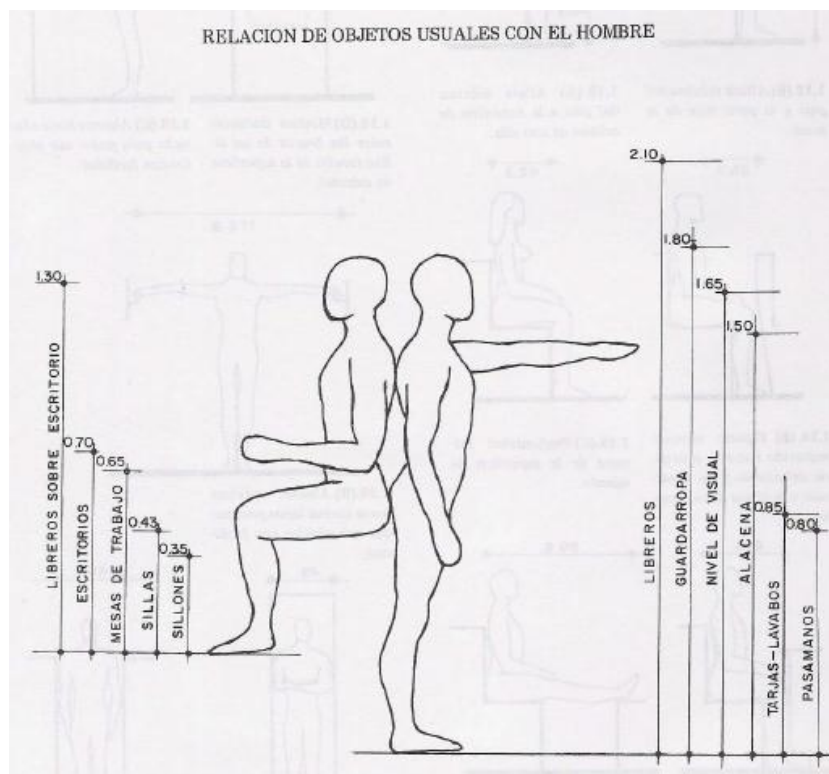
#### **2.2. Antropometría**

Antropometría es el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas sus posiciones y actividades, tales como alcanzar objetos, correr, sentarse, defecar, subir y bajar escaleras, descansar, etc.

Para un arquitecto o diseñador es importante saber la relación de las dimensiones de un hombre y que espacio necesita para moverse y estar cómodo en distintas posiciones. Al tener en cuenta al hombre como usuario y generador de actividades que son, a su vez,

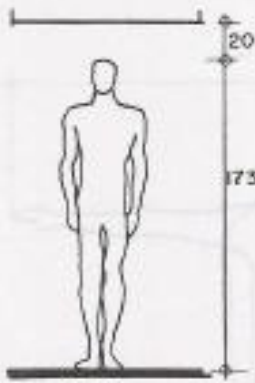
responsables de la forma y dimensión de los espacios arquitectónicos, podemos saber cuáles son los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente.

En la práctica difícil encontrar una constante que determine las medidas y límites del movimiento humano porque los estudios están basados en la medición del cuerpo en forma estadística. Así pues, resultan limitados, ya que no se puede generalizar en todos los casos. Por lo tanto, se deberán tomar en cuenta las características específicas de cada situación.

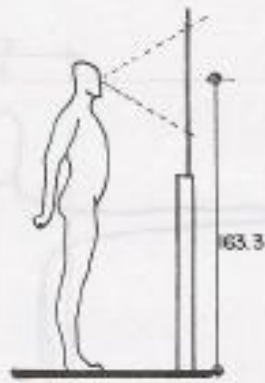




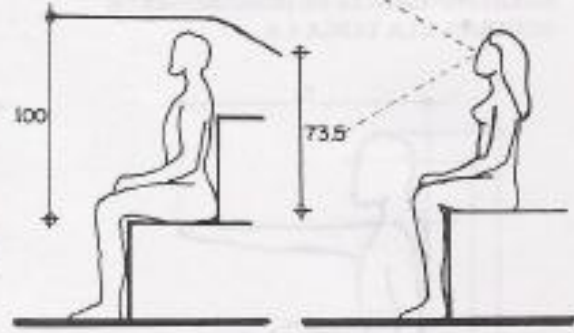
APLICACIONES DIMENSIONALES AL DISEÑO



1.1.(B) *Altura mínima de piso a techo más 20 cm.*

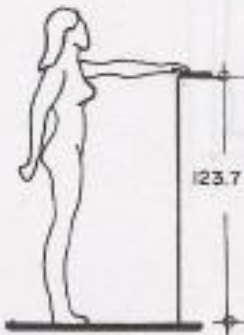


1.2.(B) *Altura de la visual humana (aparadores y ventanas).*

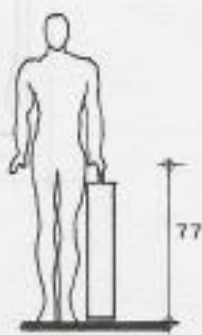


1.6.(B) *Límite mínimo para la distancia de la superficie de un asiento al techo (más 10 cm. para sombreros o peinados).*

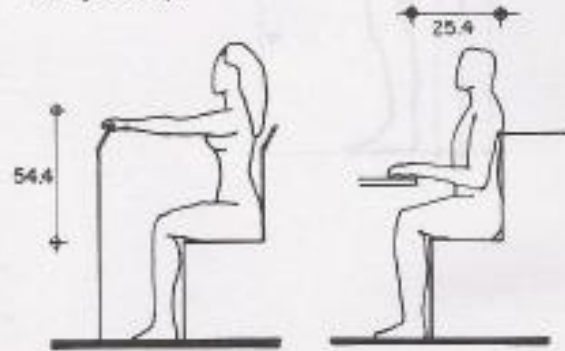
1.7.(D) *Altura de la visual humana a partir de la superficie de asiento (diseño de óptica).*



1.3.(C) *Altura mínima de los hombros (facilitar el alcance hacia adelante).*

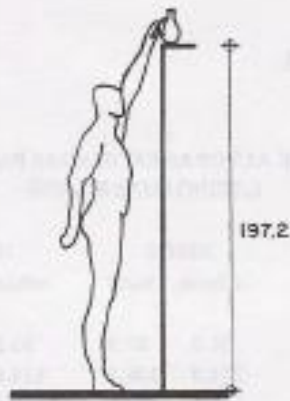


1.4.(B) *Altura máxima para poder asir objetos bajos (maletas).*

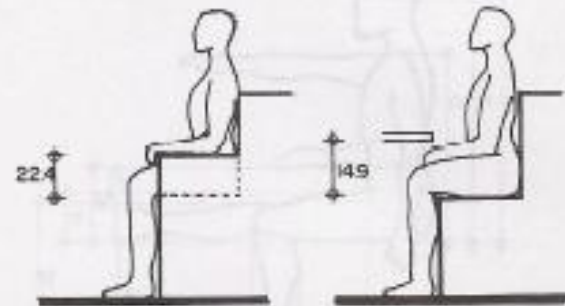


1.8.(D) *Máxima distancia para alcance de los brazos estando sentado.*

1.9.(B) *Distancia mínima entre la mesa y el respaldo de una silla.*



1.5.(A) *Altura máxima para poder asir objetos altos (repisas).*



1.10.(B) *Altura de los brazos de una silla o sillón a partir de la superficie de asiento.*

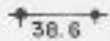
1.11.(B) *Espacio requerido entre la superficie de asiento y la parte baja de la mesa.*



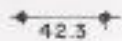
1.12.(B) *Altura mínima del piso a la parte baja de la mesa.*



1.13.(A) *Altura máxima del piso a la superficie de asiento de una silla.*



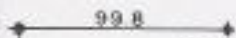
1.14.(B) *Espacio mínimo requerido entre la superficie del asiento y un obstáculo a la altura de los muslos.*



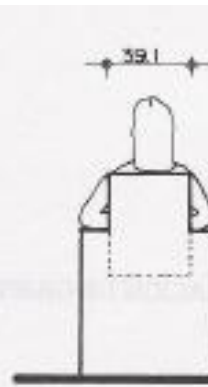
1.15.(C) *Profundidad mínima de la superficie de asiento.*



1.16.(B) *Distancia mínima entre el coxis y la rodilla (asientos o bancos fijos al piso).*



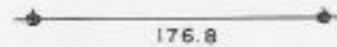
1.17.(A) *Distancia máxima para la colocación de taburetes o descansar los pies a la altura de la superficie del asiento.*



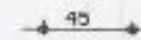
1.18.(D) *Mínima distancia entre los brazos de un sillón (ancho de la superficie de asiento).*



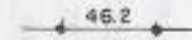
1.19.(C) *Alcance hacia adelante para poder asir objetos con facilidad.*



1.20.(B) *Alcance máximo hacia ambos lados para poder asir objetos con facilidad.*



1.21.(B) *Claros mínimos para diseñar ductos (espacios de trabajo).*



1.22.(B) *Claro mínimo para permitir el movimiento a la altura de los hombros.*

## 2.2.1. Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores.

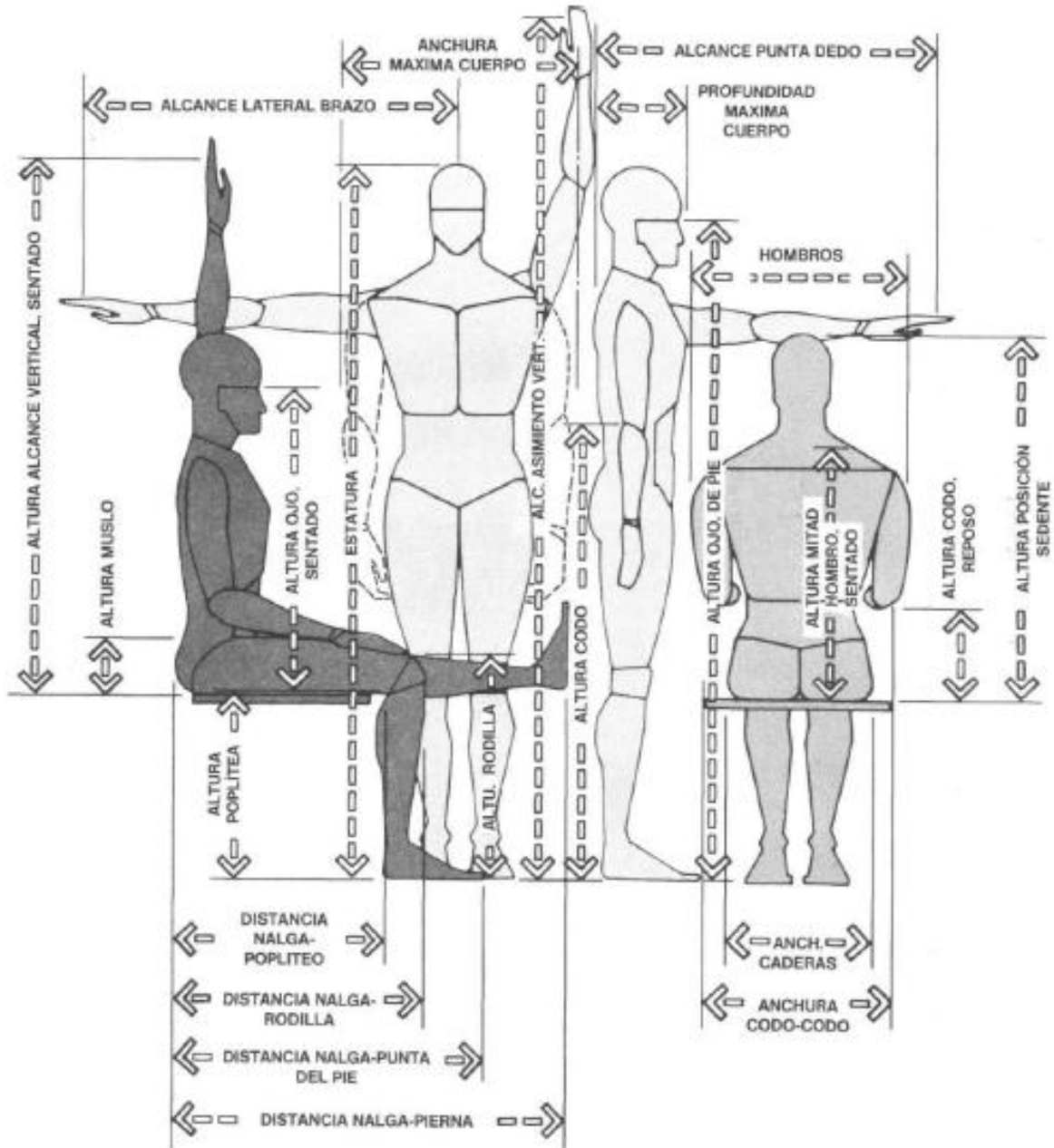


Fig. 1-7. Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores.

## 2.2.2. Altura de asiento.

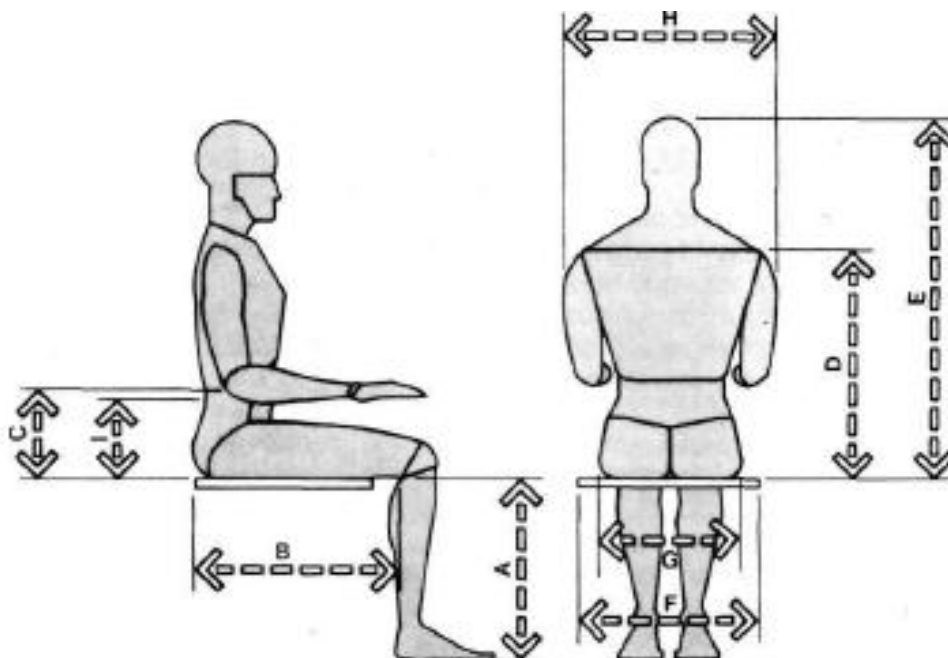


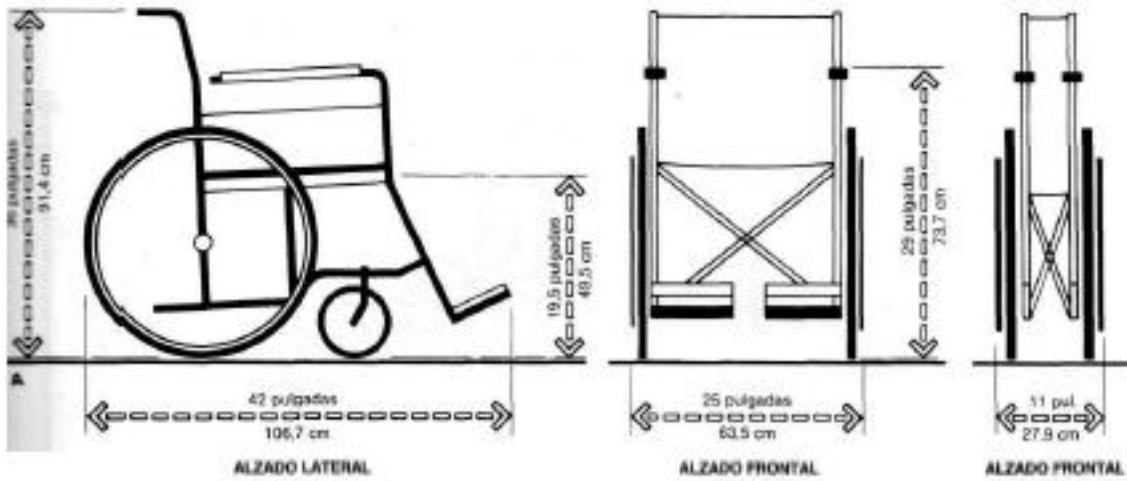
Fig. 4-4. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil		Percentil		Percentil		Percentil	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplítea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Anchura nalgas-poplítea	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentada, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Véase nota							

Nota: no ha sido posible localizar estudios antropométricos publicados. No obstante, un estudio británico [H-D Darcus y A.G.M. Weddel, *British Medical Bulletin* 5, 1947 págs 31-37] aplica entre 20.3 y 30.5 cm (8 y 12 pulgadas) al 90% de los ingleses varones. Dittrent en (*Humanscale 1/2/3*) indica que el centro de curvatura hacia adelante de la región lumbar para los adultos se sitúa entre 22.9 y 25.4 cm (9 y 10 pulgadas), por encima del acolchamiento comprimido del asiento.

Cuadro 4-1. Selección de dimensiones corporales extraídas de las Tablas 2 y 3 de la Parte B, útiles para el diseño de asientos. Respecto a la región lumbar existen datos pormenorizados en publicaciones. Las estimaciones varían de magnitud de 20,8 a 30,5 cm (8 a 12 pulgadas) y de 22,9 a 25 - CT. (9 a 10 pulgadas).

### 2.2.3. Personas físicamente disminuidas.



- RADIO DE GIRO BASADO EN RUEDAS MÓVILES EN DIRECCIONES OPUESTAS Y PIVOTANDO ALREDEDOR DEL CENTRO
- ⋯ RADIO DE GIRO BASADO EN EL BLOQUEO DE UNA RUEDA Y GIRO DE LA OTRA PIVOTANDO SOBRE LA PRIMERA
- RADIO DE GIRO ALTERNATIVO PARA SILLA DE RUEDAS

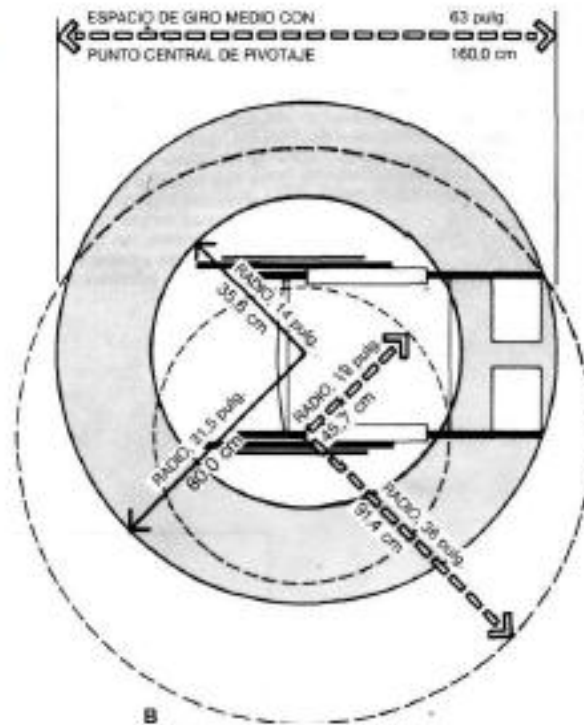


Fig. 3-2. (a) Dimensiones de las sillas de ruedas. Fuente de datos: American National Standards Institute (A.N.S.I. Pub. A 117-1961, actualizado en 1971). Las dimensiones varían según modelo y fabricante: procede medir en cada caso. La longitud de la silla es importante para determinar el radio de giro. Al calcular las curvas, es esencial tener en cuenta lo que sobresalen los pies del borde del respaldo. A.N.S.I. señala que el modelo estándar de silla de ruedas fabricado con tubo metálico y con respaldo y asiento acolchados y de uso más común está dentro de las dimensiones indicadas. (b) Radio de giro alternativo.

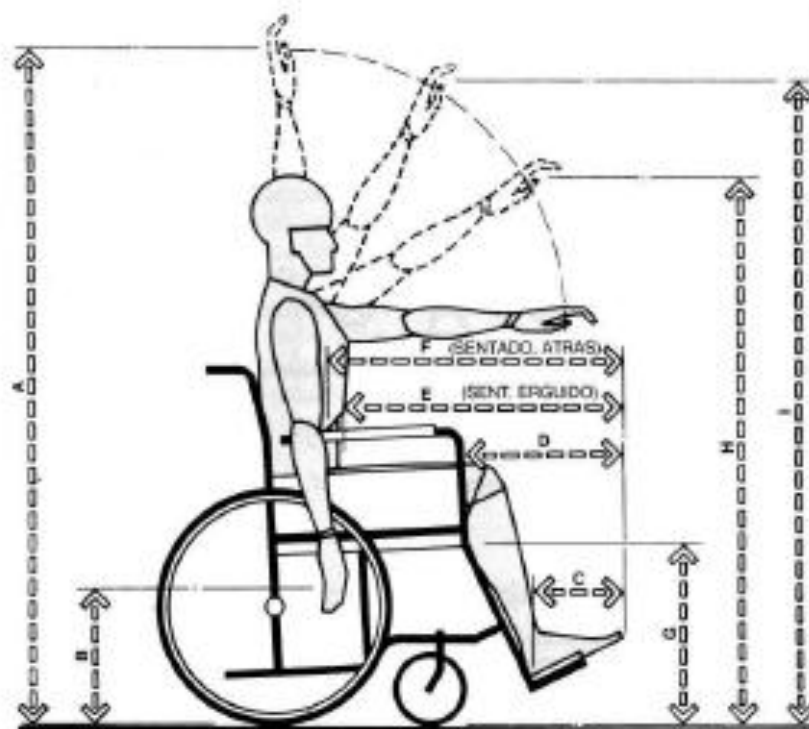


Fig. 3-3. Antropometrías de personas en silla de ruedas. En la vista lateral se aprecia al usuario y la silla, junto con las medidas antropométricas masculinas y femeninas más importantes. La totalidad de los datos de alcance corresponden al 2,5º percentil, a fin de acomodar a los usuarios de menor tamaño corporal. Visto que el cuerpo femenino es más pequeño que el masculino, se recomienda el empleo de las dimensiones concuerdientes al primero en cualquier diseño en que intervenga el alcance. En aquellos problemas donde intervenga la holgura se utilizarán los datos del 97,5º percentil, y, concretamente, las dimensiones masculinas en razón de tener un mayor tamaño corporal. Figuras y datos adaptados de *Designing for the Disabled*, 1963, de Goldsmith y según medidas extraídas de estudios ingleses y americanos.

	HOMBRE		MUJER	
	pulgada	cm	pulgada	cm
A	62.25	158,1	56.75	144,1
B	16.25	41,3	17,5	44,5
C	8.75	22,2	7,0	17,8
D	18.5	47,0	16,5	41,9
E	25.75	65,4	23,0	58,4
F	28.75	73,0	26,0	66,0
G	19.0	48,3	19,0	48,3
H	51.5	130,8	47,0	119,4
I	58.25	148,0	53,24	135,2

Cuadro 3-4. Datos que acompañan la figura 3-3.

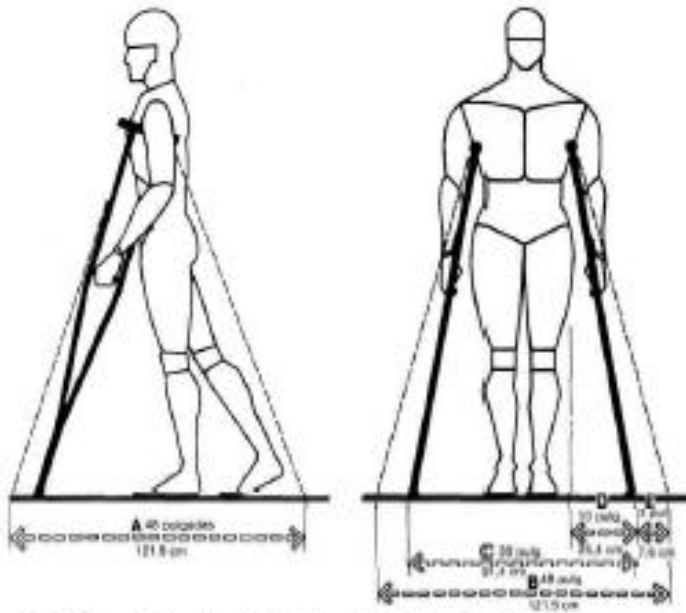


Fig. 3-5. Muletas. El uso de muletas altera significativamente la forma, paso y velocidad del usuario. Los cambios de pendiente y la subida o bajada de escaleras es dificultosa y, a veces, imposible. El limitado empleo que el usuario está en disposición de hacer de sus extremidades inferiores reduce notablemente el nivel de actuación, sobre todo cuando se ve en la necesidad de abrir o cerrar puertas, levantarse y sentarse. Las dimensiones que influyen con más intensidad en la holgura son: (A) oscilación de las muletas; (B) oscilación de las muletas al andar; (C) separación de las muletas cuando el usuario está de pie; (D) separación muleta-cuerpo; y (E) oscilación muleta-cuerpo. Para usuarios afectados de artritis o parálisis cerebral grave se incrementarán las holguras indicadas.

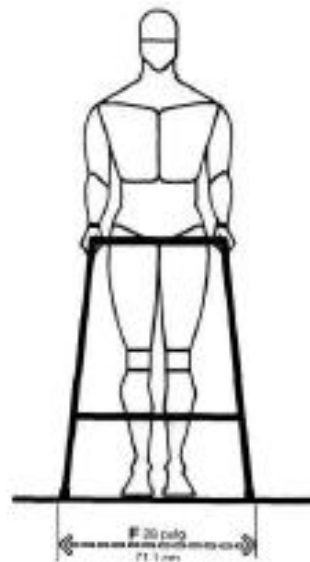


Fig. 3-6. Andador. La holgura que requiere un usuario que se ayuda con andador se define fácilmente a causa de la propia naturaleza del dispositivo y método de utilización. La vista frontal del usuario indica un mínimo para (F) de 71,1 cm (28 pulgadas).

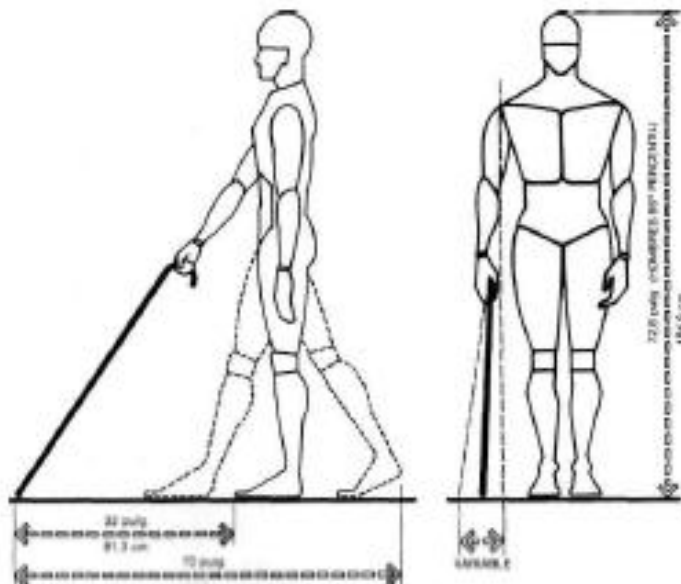


Fig. 3-7. Bastones. Pueden servirse del bastón los ciegos, los heridos en algún miembro o quienes padezcan alguna clase de dolencia o condición como la edad, artritis, parálisis cerebral, diabetes, esclerosis múltiple, etc. El máximo espacio de holgura lo requiere el ciego, por las características de su incapacidad. Las vistas frontal y lateral indican las tolerancias de holgura precisas.

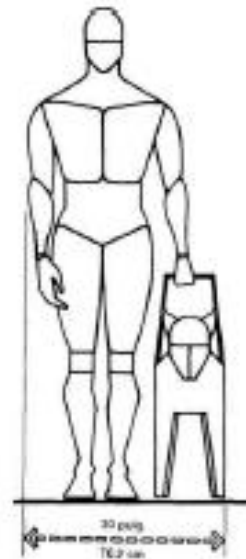
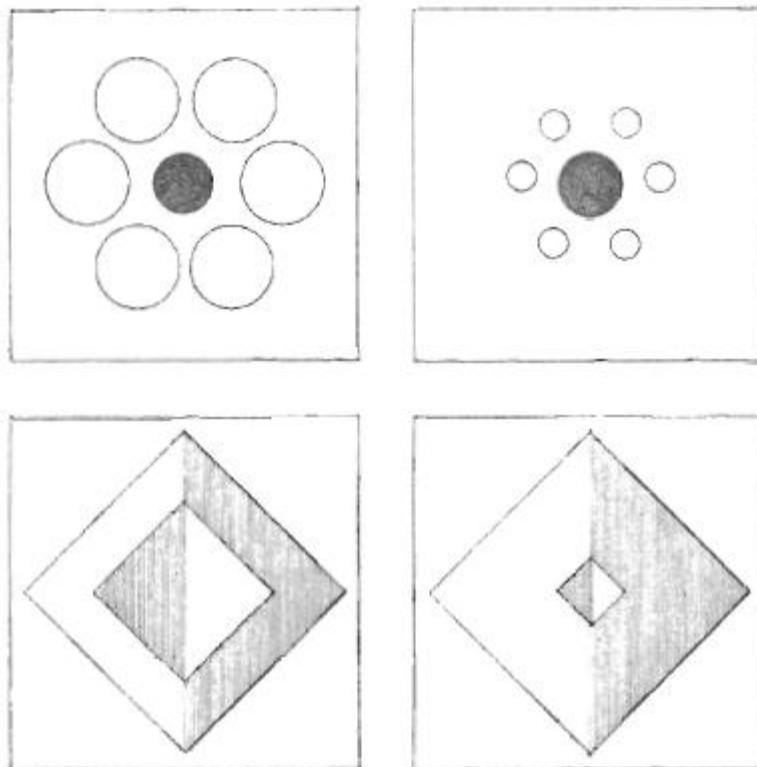


Fig. 3-8. Perro lazaarillo. La holgura combinada idónea es difícil de fijar dada las diversas variables que intervienen en este caso de usuario y perro. Sin embargo, la holgura mínima se establece en 76.2 cm (30 pulgadas).

### 2.3. Proporción y escala.

Este apartado plantea temas relativos a la proporción y la escala. La escala alude al tamaño de un objeto comparado con un estándar de referencia o con el de otro objeto. La proporción, en cambio, se refiere a la justa y armoniosa relación de una parte con otros o con el todo. Esta relación puede ser no solo de magnitud, sino de cantidad o también de grado. Cuando el diseñador establece las proporciones de los objetos tiene por lo general una gama de opciones, de las que algunas vienen dadas por la naturaleza de los materiales, por la reacción de los elementos al efecto de las fuerzas y por cómo se han fabricado los objetos.





### 2.3.1. Sistema de proporcionalidad.

#### Teorías de la proporción:

- La sección aurea
- Los ordenes
- Las teorías renacentistas
- El modular
- El ken
- Las proporciones antropomórficas
- La escala, es una proporción fija que se emplea para la terminación de medidas y dimensiones.

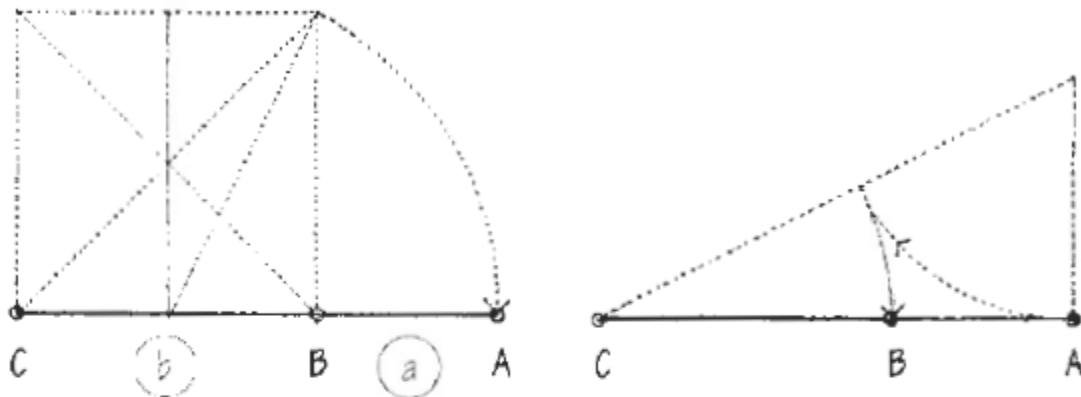
### 2.3.2. Sección aurea

Los sistemas matemáticos de proporcionalidad sugeridos del concepto pitagórico de que “todo es un número” y de la creencia de ciertas relaciones numéricas reflejan la estructura armónica del universo. Una de estas relaciones, en vigencia desde la antigüedad hasta nuestros días, es la proporción conocida como la sección aurea. Los griegos ya descubrieron son importante cometido en la proporción del cuerpo humano. Al creer que el hombre y los templos debían pertenecer a un orden universal más elevado, en la misma estructura de los templos se ponían de manifiesto estas proporciones. La sección aurea mereció, también, la atención de los arquitectos del renacimiento. En tiempos más recientes, Le Corbusier baso su sistema Modulor en la sección aurea, y su aplicación en la arquitectura.

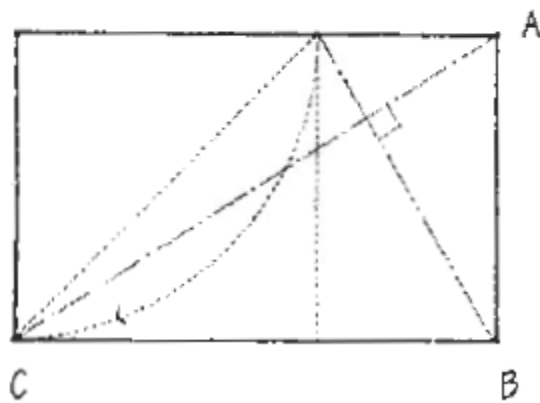
La sección aurea se puede definir geoméricamente como un segmento rectilíneo dividido de manera que la parte menor es a la mayor como esta lo es al total. Algebraicamente se expresa mediante una ecuación de dos razones:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a + b}$$

Las propiedades de que goza explican su presencia en la arquitectura y en la estructura de los organismos vivos. Cualquier progresión que se base en la sección aurea será, al mismo tiempo, aritmética y geométrica. Otra serie que se aproxima a la aurea es la serie numérica de Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13..., etc. De nuevo cada número es igual a la suma de los dos que le anteceden y la razón entre dos términos consecutivos tiende a acercarse a la sección aurea conforme progresa la serie.



*Construcción geométrica de la sección áurea, primero mediante prolongación, y subdivisión después.*



$$AB = a$$

$$BC = b$$

$\theta$  = Sección áurea

$$\theta = \frac{a}{b} = \frac{b}{a+b} = 0,618$$

### 2.3.3. El Modulor

Le Corbusier desarrollo sus sistema de proporcionalidad, el Modulor. Para ordenar “las dimensiones de aquello que contiene y de lo que es contenido. Considero los medios de medida de los griegos, egipcios y otras civilizaciones como algo “infinitamente rico y sutil, pues formaban parte de las matemáticas del cuerpo humano, ágil, elegante y solido, fuente de la armonía que nos mueve, la belleza”.

Por consiguiente, asentó su medio de medición, el Modulor, en las matemáticas (las dimensiones estéricas de la sección aurea y la serie de Fibonacci). Y en las proporciones del cuerpo humano (las dimensiones funcionales). En 1942 Le Corbusier comenzó su estudio y publico El Modulor, medida armónica a escala humana, aplicable universalmente en la arquitectura y la mecánica, en 1948, años mas tarde en 1954, publico su segundo volumen Modulor II.

La trama básica se compone de tres medidas:

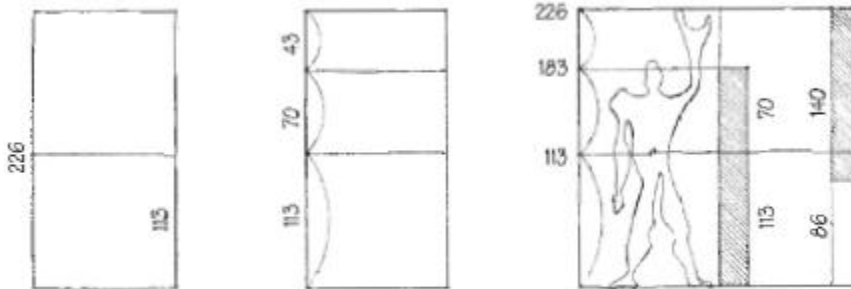
113, 70, 43 (cm), proporcional a la sección aurea.

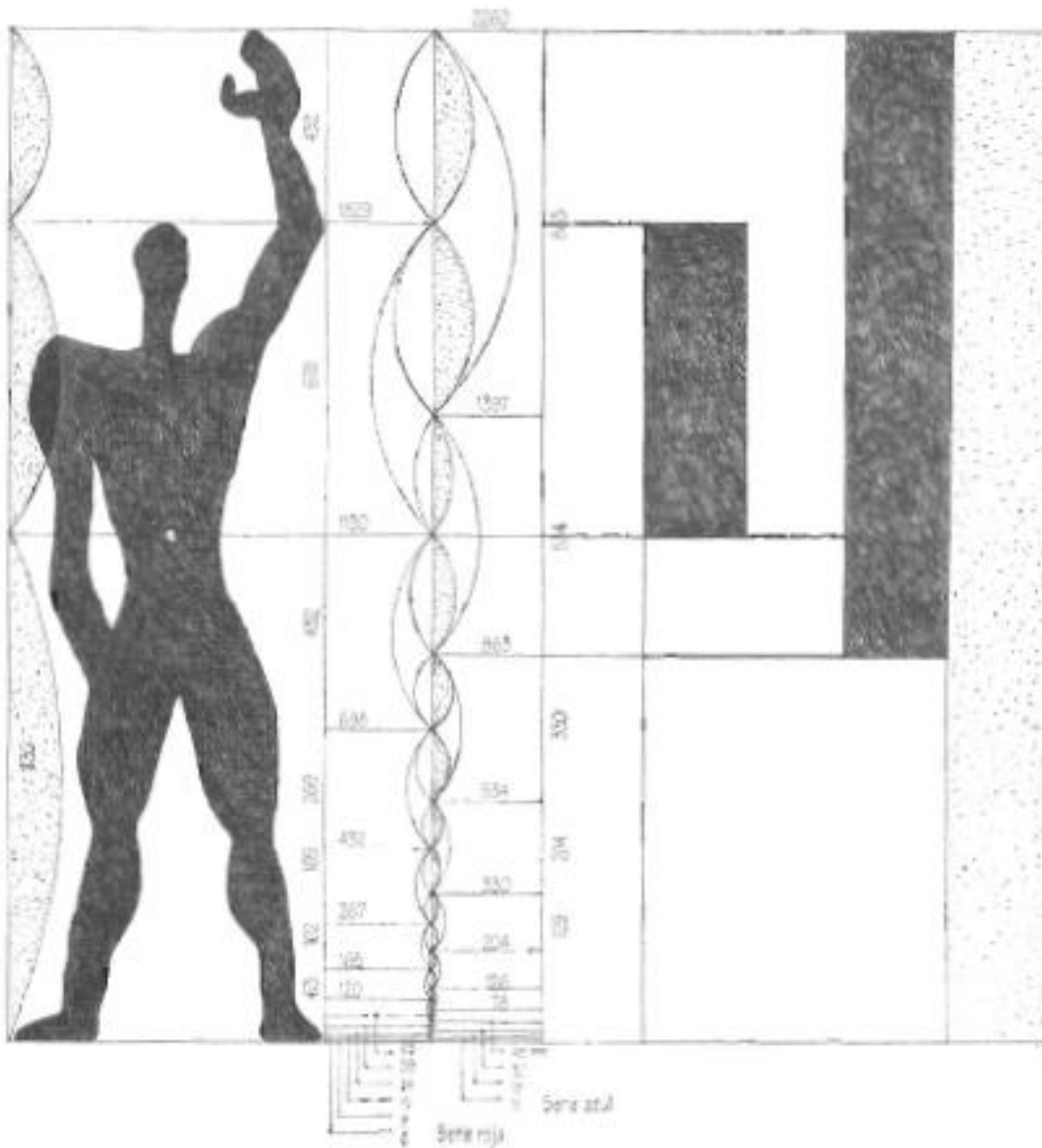
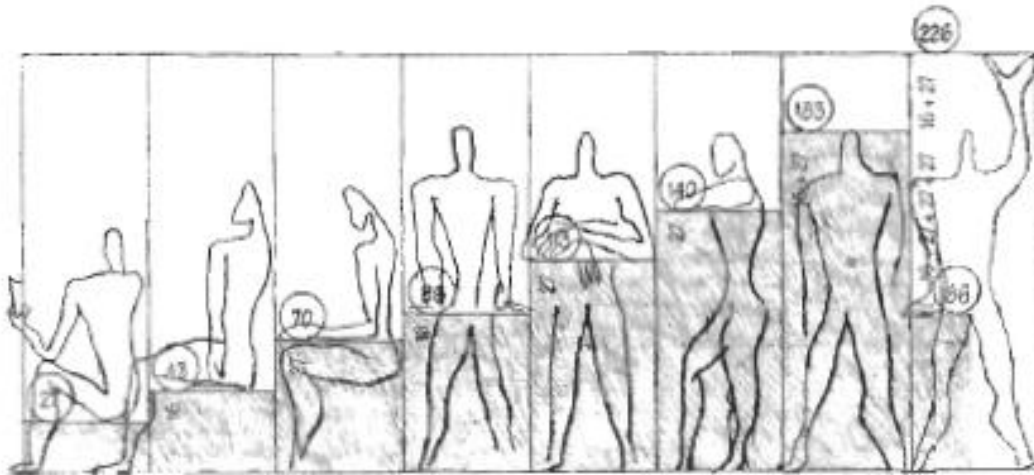
$$43 + 70 = 113$$

$$113 + 70 = 183$$

$$113 + 70 + 43 = 226 \quad (2 \times 113)$$

113, 183, 226 definen el espacio que ocupa la figura humana. Desde las medidas 113 y 226. Le Corbusier desarrollo las series Roja y Azul, escalas descendentes de las dimensiones relacionadas con la estatura de la figura humana.







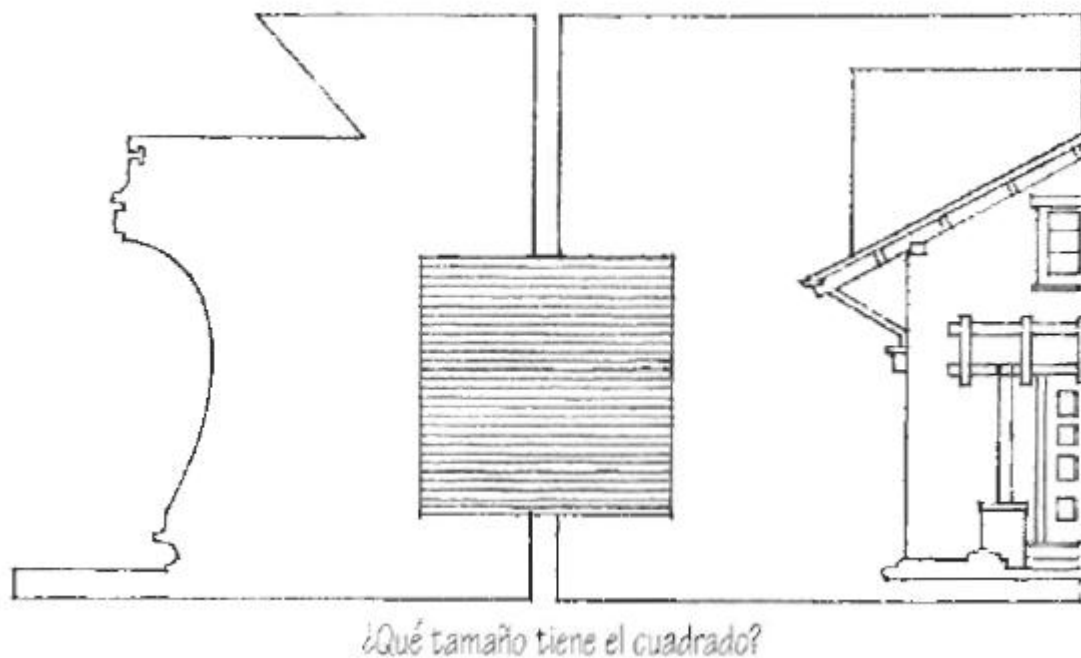
### 2.3.4. La escala

La proporción corresponde a un conjunto ordenado de relaciones existente entre las dimensiones de una forma o de un espacio. La escala atañe a la manera de percibir o juzgar el tamaño de un objeto respecto al de otro. No obstante, tratándose del tema de la escala siempre estableceremos comparaciones entre dos objetos.

En dibujo empleamos la escala para concreta la razón que determina la relación entre una representación gráfica y lo que esta ilustre. Por ejemplo, la escala de un dibujo arquitectónico indica el tamaño del edificio representado en comparación con la construcción real.

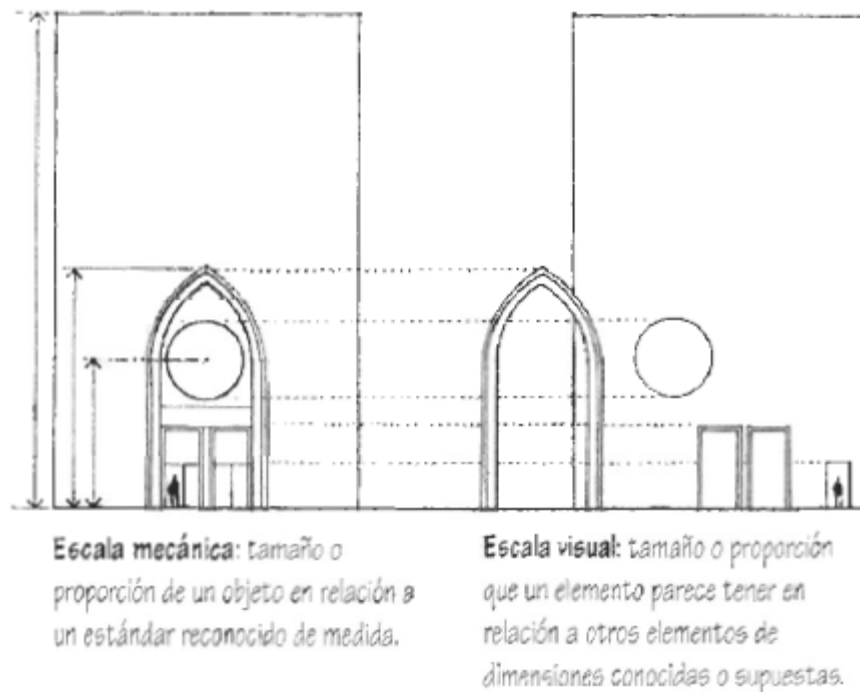
### 2.3.5. Escala visual

El concepto de escala visual tiene mucho interés para los diseñadores. De hecho no se refiere a las dimensiones reales de los objetos, sino al tamaño mayor o menor en que algo se presenta en relación a las dimensiones que usualmente le son propias o a las de otros objetos de su contexto.



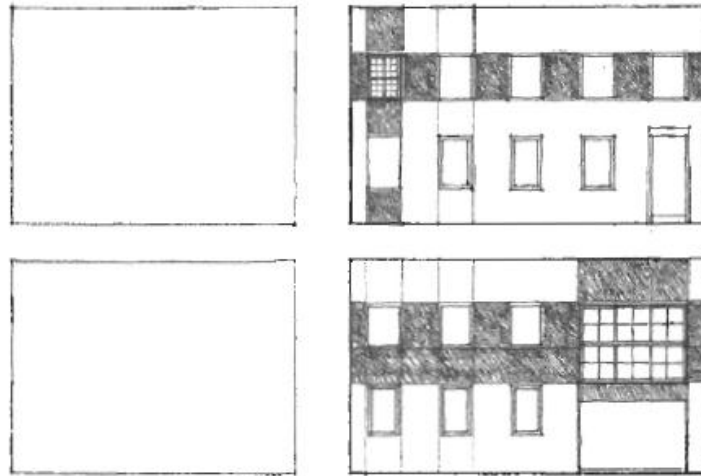
Al decir que algo está a pequeña escala o en miniatura se quiere indicar que el objeto parece menor que de costumbre, y si está a gran escala significa que se percibe como si fuese mayor de lo normal o de lo presumible.

Se habla de escala urbana al tratar del tamaño de un proyecto en el contexto de la ciudad, de escala de barrio cuando estimamos que un edificio es adecuado en cuando a su ubicación en la ciudad y de escala varia cuando se evalúa las dimensiones relativas de los elementos de la calle.

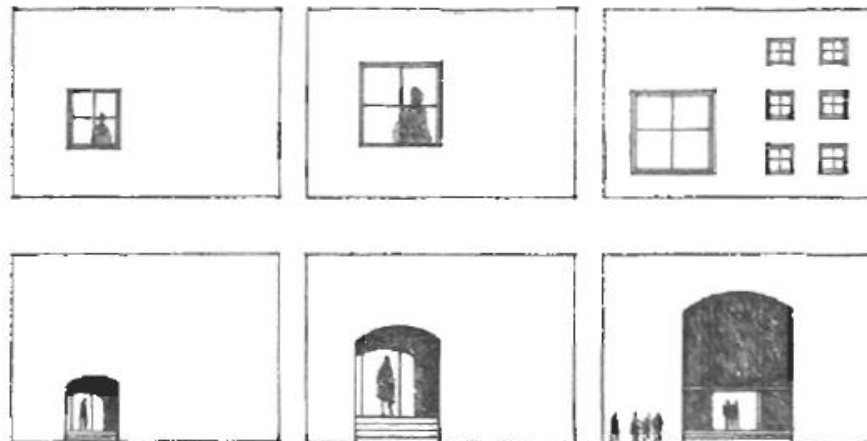


Todos los elementos, sea cual fuere su insignificancia o sencillez, tiene una cierta magnitud respecto a la escala de un edificio. Sus dimensiones puede estar predeterminadas por el fabricante o seleccionadas por el diseñador de entre una gama de posibilidades. Con todo, percibimos el tamaño de cada elemento bien respecto a las demás partes bien respecto al conjunto de la composición. Por ejemplo, el tamaño y proporción de las ventanas de un edificio guardan una relación entre sí, como los espacios que las separan y como las dimensiones totales de la fachada. Si todas las ventanas son de dimensión y forma iguales establecerán una escala relativa al tamaño de la fachada.

Pero si una de las ventanas es mayor que las restantes, crecerá otra escala en la composición de la fachada. Un salto de escala puede indicar la magnitud o entidad del espacio que hay tras la ventana o puede también modificar la percepción de las dimensiones de las otras ventanas y de las de la fachada.



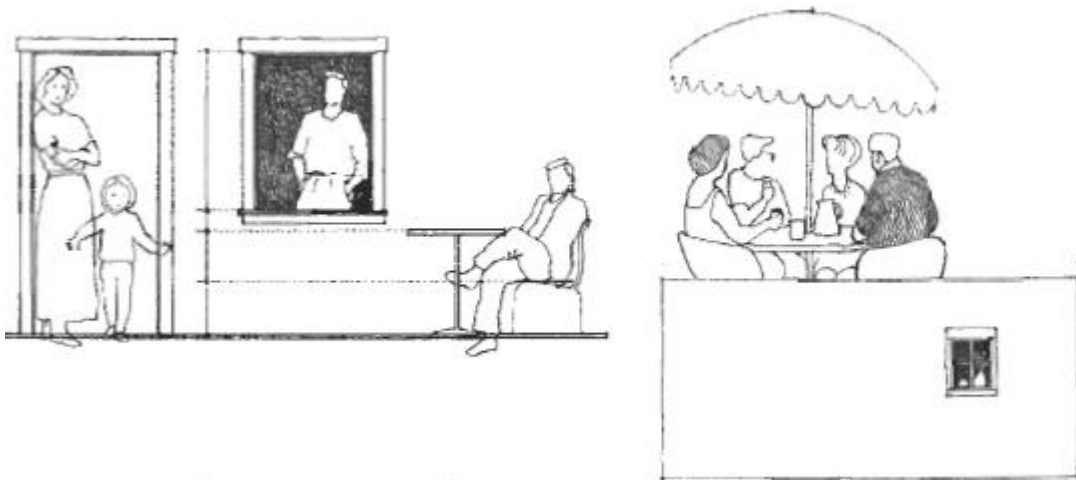
Muchos elementos de los edificios tienen dimensiones y características que por sí mismas nos permiten calibrar el tamaño de otros elementos que haya alrededor. Tales elementos, como son las ventanas y las puertas, nos dan una aproximación de cuán grande es un edificio y de cuántas plantas tiene. Las escaleras y algunos materiales modulares, como por ejemplo, el ladrillo y el bloque de hormigón, favorecen la medición de la escala de un espacio. El conocimiento que tenemos de estos elementos significa que si se sobredimensionan sirven para alterar deliberadamente nuestra percepción del tamaño de una forma edilicia y de un espacio.





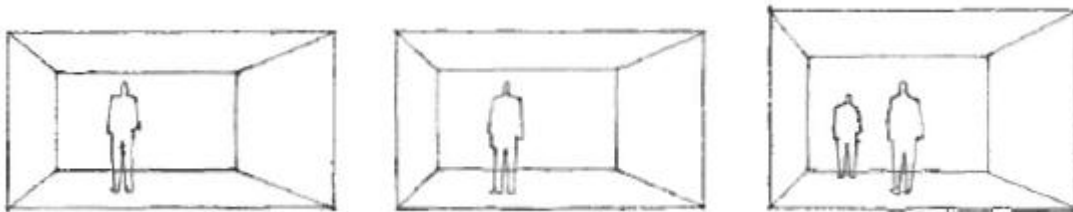
En el campo de la arquitectura la escala humana se apoya en las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. Ya mencionamos anteriormente, en el capítulo dedicado a la proporción antropométrica, que nuestras dimensiones variaban de individuo a individuo y que por esta razón no se deben tener en cuenta como artificios de medición. Pero si podemos medir un espacio cuya anchura sea tal que podamos abarcarla y tocar con las manos las paredes. Análogamente, podemos medir su altura si alcanzamos a tocar el plano superior del techo. Llegados al punto en que no podemos actuar así para lograr una clara percepción de la escala espacial tenemos que acudir a claves visuales, abandonando las táctiles.

En estas claves usamos elementos que tengan una significación humana y unas dimensiones relacionadas con las dimensiones de nuestra postura, paso, alcance y asimiento. Elementos como una mesa o una silla, las huellas y contrahuellas de una escalera, el antepecho de una ventana y el dintel de una puerta no solo colaboraran a estimar la magnitud de un espacio, sino que suministrar la escala humana.

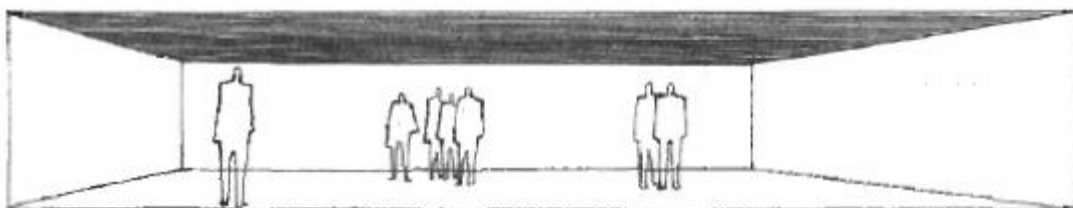


La monumentalidad en escala hace, por contraste, sentirnos pequeños; en cambio, un espacio íntimo en escala define un entorno donde nos encontramos cómodos, con dominio, importantes. La disposición de mesas y sillas en un espacio en un espacioso vestíbulo de hotel nos habla de la vastedad del espacio, pero también define zonas en el interior confortables y a escala humana. Una escalera que suba a una galería en la segunda planta o a un desván es capaz de transmutar la idea de dimensión vertical de la habitación, así como de sugerir una presencia humana. Una ventana abierta en una parte ciega comunica algo sobre el espacio que tiene tras de sí y de la sensación de que está habitado.

En cuanto a espacios tridimensionales, digamos que la altura influye sobre la escala en mucho mayor grado que la anchura y la longitud. Dado que las paredes de una dependencia procuran un cerramiento, de su altura depende de la sensación de cobijo e intimidad que se experimente.

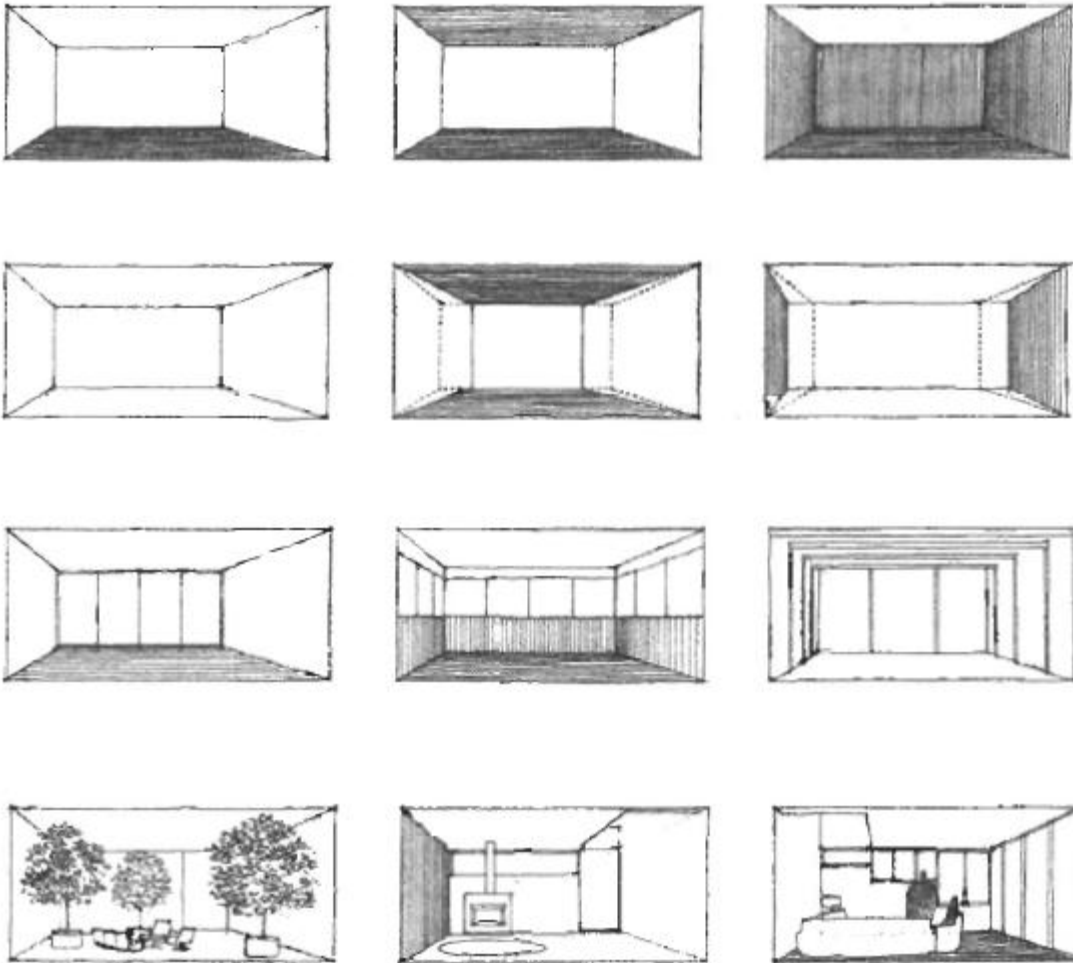


Si un habitación de 3.60 x 4.80 m elevamos el techo de 2.40 a 2.70 m, el resultado será mas visible e influyente en su escala que un aumento de la anchura a 3.90 m o de la longitud a 5.10 m. en una habitación de 3.60 x 4.80 x 2.40 m, es muy probable que muchas personas se sientan cómodas, pero en otra de 15 x 15 m e igual altura de techo se empezaran a sentir oprimidas.



Además de la dimensión vertical de un espacio, existen otros factores que afectan a su escala:

- La forma, el color y clase de las paredes límites.
- La forma y colocación de las aberturas.
- La naturaleza y escala de los elementos que se colocan.



## **Unidad 3**

### **Principios ordenadores.**

#### **3.1. Principios ordenadores.**

En el capítulo anterior se utilizó una base geométrica para organizar las formas y los espacios de un edificio, en el presente se tratan principios adicionales que pueden utilizarse para implantar orden en una composición arquitectónica. El orden no se refiere tan solo a la regularidad geométrica, también apunta a aquella condición en que cada una de las partes de un conjunto está correctamente dispuestas con relación a las demás y el propósito final, de suerte que den lugar a una organización armoniosa.

Los programas de necesidades de los edificios abarcan un amplio campo dentro de su lógica diversidad y complejidad. Sus formas y sus espacios deben acusar la jerarquía intrínseca de las funciones que acogen en su interior, de los usuarios a quienes presta servicios de los objetivos o significaciones que transmiten y del panorama o contexto a las que se destinan. Estos principios de ordenación natural, de la jerarquía del programa y de la esencia de las edificaciones.

El orden carente de diversidad puede desembocar en monotonía y hastío; la diversidad sin orden puede producir el caos. Los siguientes principios de ordenación se consideran como artificios visuales que permiten la coexistencia perceptiva y conceptual de varias formas y espacio de un edificio dentro de un todo ordenado y unificado.

##### **3.1.1. Eje.**

Probablemente el eje sea el medio más elemental para organizar formas y espacios arquitectónicos. Se trata de una línea recta que une dos puntos en el espacio y a lo largo de la cual se pueden situar, más o menos regularmente, las formas y los espacios. Un eje, aunque sea imaginario e invisible, es un elemento con poder, dominante y regulador, que implica simetría, pero exige equilibrio. Una distribución concreta de elementos en todo a un eje explicitara si la potencia visual es una organización axial es sutil o predominante, ligeramente estructurada o formal, variada o monótona.

Los elementos terminales de un eje valen tanto para enviar como para recibir el empuje visual. Estos elementos pueden ser cualquiera de los siguientes:

- Puntos en el espacio marcados por elementos lineales verticales o formas constructivas centralizadas.
- Puntos verticales, como la fachada simétrica de un edificio, a los que preceden espacios abiertos.
- Espacios definidos convenientemente que, por lo general, son centralizados o tienen una forma regular.
- Los pasos que, al abrirse al exterior, apuntan a un paisaje o a una vista lejana.

### **3.1.2. Simetría.**

Así como la condición de axialidad puede existir sin que, simultáneamente, este presente la de simetría, esta requiere la existencia de un eje o un centro alrededor del que se estructure el conjunto. Dos puntos determinan un eje: la simetría exige una disposición equilibrada de modelos equivalentes formal y espacialmente en torno a una línea (eje) o un punto (centro) común.

Hay dos clases fundamentales de simetría:

1. La simetría bilateral se refiere a la disposición equilibrada de los elementos análogos o iguales en lados opuestos de un eje de modo que solo un plano pueda dividir el conjunto en dos mitades esencialmente idénticas.
2. La simetría central se refiere también a una disposición equilibrada de elementos análogos y, en este caso, radiales cuya composición puede dividirse en mitades similares mediante un plano que pase alrededor del centro o a lo largo del eje central con independencia del ángulo que guarde.

Una composición arquitectónica puede hacer uso de la simetría para organizar de dos modos sus formas y sus espacios. La total organización de un edificio puede realizarse

simétricamente. Una ordenación completamente simétrica de, sin embargo, enfrentarse y solucionar la asimetría del terreno o del contexto.

La simetría puede estar presente en una parte del edificio y organizar en torno a la misma un modelo irregular de formas y de espacios. En este caso, el edificio puede dar respuesta adecuada a las condiciones excepcionales que incluya el programa o el emplazamiento. En el marco de una organización cabe reservar la simetría para espacios relevantes o significativos.

### **3.1.3. Jerarquía.**

El principio de la jerarquía implica que en la mayoría, sino en el total, de las composiciones arquitectónicas existente auténticas diferencias entre las formas y los espacios que, en cierto sentido, reflejan su grado de importancia y el cometido funcional, formal y simbólico que juegan en su organización. El sistema de valores con el que se mide su importancia relativa depende, sin duda, del caso en concreto, de las necesidades y deseos de los usuarios y de las decisiones del diseñador. Los valores empleados pueden ser de carácter individual o colectivo, personal o cultural. En cualquier caso, el modo como se manifiestan estas diferencias funcionales simbólicas entre los elementos de una edificación es un juicio a la exposición de un orden patente y jerárquico en las formas y espacio.

La articulación de una forma o de un espacio con el propósito de darle importancia o significación debe llevarse a cabo de modo claramente exclusivo y unitario. Se puede alcanzar dotándola de:

- Una dimensión excepcional
- Una forma única
- Una localización estratégica

## **Tipos de jerarquía**

### **Por el tamaño**

Una forma o un espacio pueden dominar una composición arquitectónica al destacar por su tamaño entre todos los elementos integrantes de la misma. Por lo general este dominio se

hace visible por las dimensiones del elemento, aunque darse el caso en que, precisamente, un elemento sobresalga por su pequeñez y por una localización claramente indicada.

### **Por el contorno**

El predominio visual de unas formas y espacios, y, por consiguiente, su importancia puede obtenerse creando una clara diferenciación entre su contorno y el de los otros elementos de la composición. Una diferenciación que se poye en un cambio de la geometría o de la regularidad, implica que un acusado contraste formal sea condición básica. Desde luego, también es importan la compatibilidad entre el contorno elegido, la función que la forma tendrá que desempeñar y el uso a que se destine.

### **Por la situación**

Con objeto de atraer la atención sobre sí, en cuanto a elementos sobresalientes de la composición, las formas y los espacios se pueden situar estratégicamente. Los puntos jerárquicamente importantes comportan:

- La conclusión de una secuencia lineal o de una organización axial.
- El motivo principal de una organización simétrica.
- El foco de una organización en la parte superior, inferior o en primer término de una composición.

### **3.1.4. Pauta**

Una pauta apunta hacia una línea, un plano o un volumen de referencias que pueden vincularse con los restantes elementos de una composición. La pauta organiza un modelo arbitrario de elementos a través de su regularidad, su continuidad y su presencia permanente. Por ejemplo, las líneas de un pentagrama de solfeo sirven de pauta al dar una base visual para la lectura de las notas y de las variaciones relativas de sus tonos. La regularidad que gobierna su separación y su continuidad, organiza, aclara y acentúa las diferentes existencias entre las notas de una composición musical.

### **3.1.5. Ritmo**

El ritmo hace referencia a todo movimiento que se caracterice por la recurrencia modulada de elementos o de motivos a intervalos regulares o irregulares. El movimiento puede ser el de nuestros ojos al seguir elementos recurrentes de la composición y de nuestro cuerpo cuando progresamos en una secuencia de espacios. Sea como fuere, el ritmo implica la noción fundamental de repetición que, como artificio, es posible emplear para organizar en arquitectura las formas y los espacios.

La mayoría de las tipologías edilicias comprende elementos repetitivos por naturaleza. Las vigas y las columnas se repiten formando crujeas iterativas en la estructura y módulos espaciales. Las puertas y las ventanas marcan repetidamente la superficie de los edificios para que la luz, el aire, las vistas y las personas tengan acceso al interior. Con frecuencia, los espacios acomodan una y otra vez requisitos funcionales semejantes o iterativos del programa del edificio. A continuación se habla sobre aquellos modelos de repetición que pueden emplearse para organizar una serie de elementos recurrentes y sobre los ritmos visuales que crean tales modelos.



### **3.1.6. Repetición**

Los modelos estructurales suelen incluir la repetición de apoyos verticales a intervalos regulares o armoniosos definidos por las luces o las divisiones modulares del espacio. La importancia de un espacio en los modelos repetitivos pueden subrayarse por medio de su tamaño y situación.

### **3.1.7. Transformación.**

El estudio de la arquitectura, y de otras disciplinas, debe comportar con todo rigor el estudio de su pasado, de experiencias, esfuerzos y realizaciones anteriores de las que aprender a la vez que intenta aprender con ellas.

El principio de la transformación faculta al diseñador para seleccionar un modelo prototípico arquitectónico cuya estructura formal y ordenación de elementos sea apropiada y lógica, así como para modificarlo a través de una serie de manipulaciones discontinuas, a fin de que dé cumplida respuesta a las condiciones y contexto específicos del diseño en cuestión. El diseño es un proceso generador de análisis y de síntesis, de prueba y de error, de posibilidades y de aprovechamiento de oportunidades durante el proceso de investigación de una idea y de tanteo de su potencialidad es importantísimo que el diseñador capte la naturaleza y estructura esenciales del concepto. Percibido y comprendido del sistema de ordenación de un modelo prototípico, el concepto original del diseño podrá entonces, a través de series de permutaciones finitas, clarificarse, fortalecerse y construirse más que ser destruido.

## **3.2. Organización.**

### **3.2.1. Organización espaciales.**

El presente apartado expone los distintos modos en que podemos disponer y organizar los espacios de un edificio. Por lo general, encontramos que en el programa característico de un edificio se exigen cierto número de tipologías espaciales. Estas exigencias pueden suponer para los espacios:

- Poseer unas funciones específicas o necesitar unas formas concretas.
- Ser flexibles en su uso y manipulación sin trabas,

- Ser únicos y singulares en su función o importancia dentro de todo el conjunto.
- Tener unas funciones análogas y reunirse según una agrupación funcional, o bien repetirse en una secuencia lineal.
- Precisar una exposición exterior a la luz, a la ventilación, a las vistas o a acceso a espacios abiertos.
- Exigir cierta segregación para lograr intimidad.
- Se accesibles con facilidad.

En la formación de toda construcción visual una línea es un elemento esencial. Sirve para:

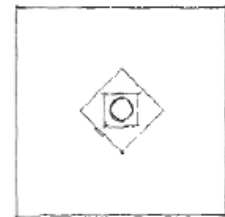
- Unir, asociar, soportar, rodear o cortar a otros elementos visuales.
- Definir las aristas y dar la forma de los planos
- Articular las superficies de los planos

A cada categoría de organización espacial antecede un apartado introductor, que tiene por misión comentar las características formales, las relaciones espaciales y las respuestas ambientales que tal organización suministra.

## Tipos de organizaciones

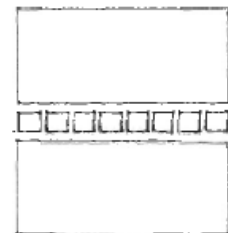
### Organización central

Espacio central y dominante en torno al cual se agrupan cierto número de espacios secundarios.



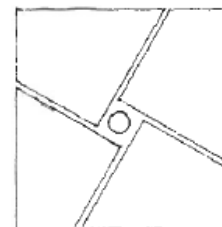
### Organización lineal

Secuencia lineal de espacios repetidos.



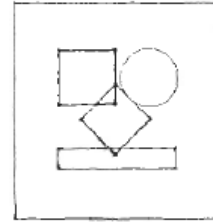
### Organización radial

Espacio central desde el que se extienden radialmente según organizaciones lineales



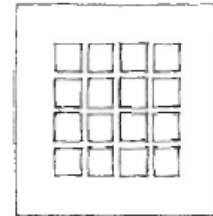
## Organización agrupada

Espacios que se agrupan basándose en la proximidad o en la participación en un rasgo visual común o de una relación.



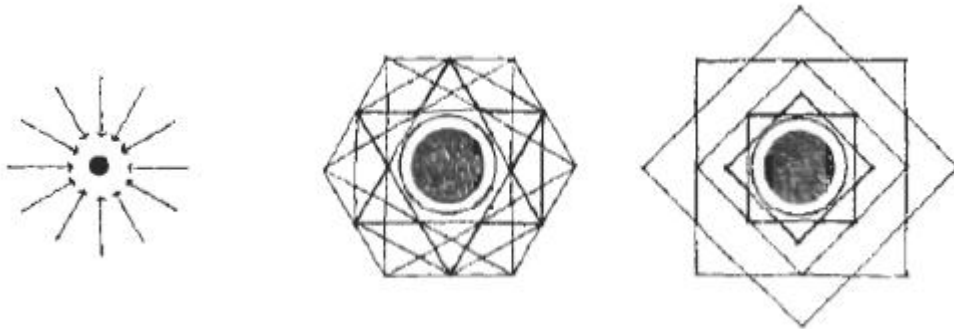
## Organización en trama

Espacios organizados en el interior del campo de una trama estructural o cualquier trama tridimensional



### 3.2.2. Organizaciones centralizadas

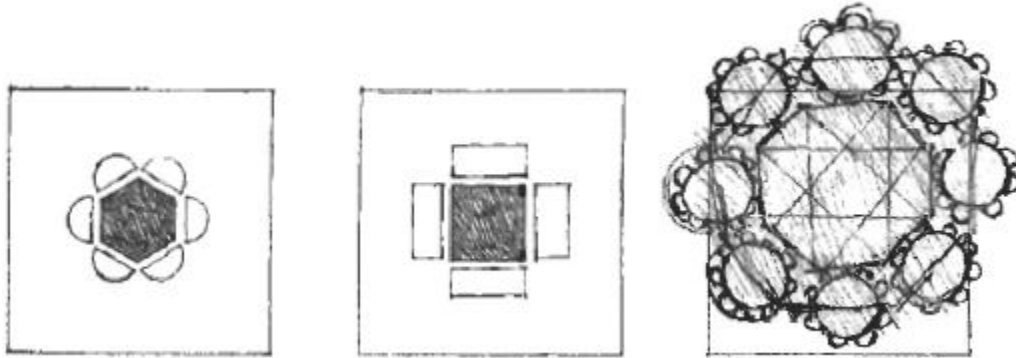
Una organización central es una composición estable y concentrada, compuesta de números espacios secundarios que se agrupan en torno a uno central, dominante y de mayor tamaño.



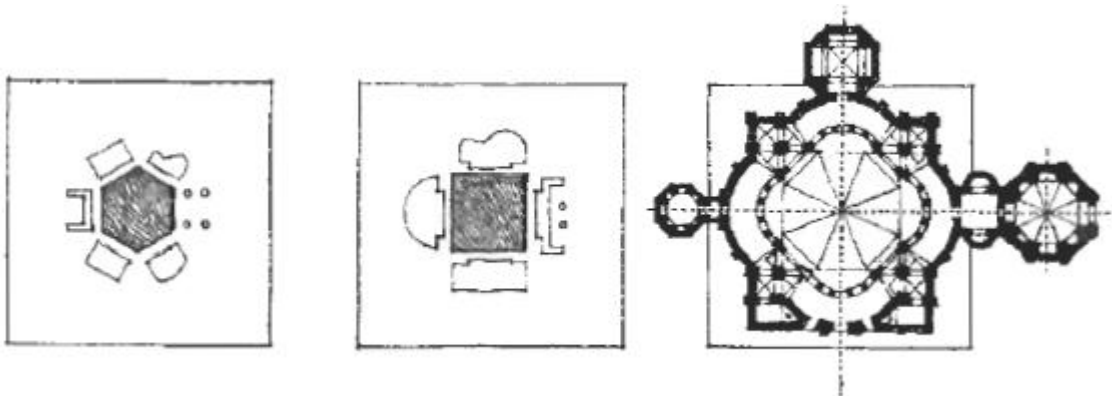
El espacio central y unificador de la organización generalmente es de forma regular y de dimensiones suficientemente grandes que permitan reunir a su alrededor a los espacios secundarios.



Frecuentemente se presenta el caso en que los espacios secundarios son iguales en función forma y tamaño, por lo que se crea una distribución de conjunto que es geométricamente regular y simétrica respecto a dos o más ejes.



Por el contrario como respuesta a sus respectivas exigencias funcionales, a su importancia con relación al conjunto, o al mismo contexto, los espacios secundarios pueden diferir formalmente entre sí, situación que posibilita la adecuación de la forma organizativa a las distintas características de su emplazamiento.

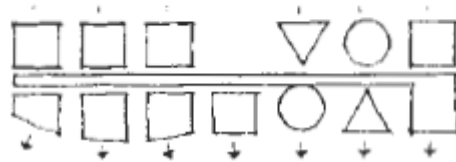


### 3.2.3. Organizaciones lineales.

Una organización lineal esencialmente en una serie de espacios. Estos espacios pueden estar interrelacionados directamente, o bien estar enlazados por otro espacio lineal independiente y distinto.

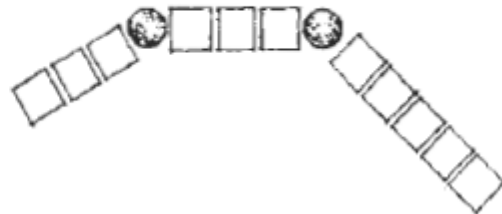
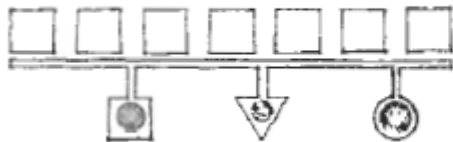


Una organización línea suele estar compuesta por unos espacios repetidos que son similares en tamaño, forma y función. También puede consistir en un espacio lineal que a lo largo de su longitud distribuye un conjunto de espacios de diferente tamaño, forma o función. En ambos casos, cada uno de los espacios tiene una exposición al exterior.



Aquellos espacios que sean importantes, funcional o simbólicamente dentro de esta organización, pueden ocupar cualquier lugar en la secuencia lineal y mostrar su relevancia mediante sus dimensiones y su forma. No obstante, esta significación se puede acentuar situándolo.

- Al final de la secuencia.
- En oposición a la linealidad o
- En un punto de giro de un fragmento de la forma lineal.



En virtud de su longitud, las organizaciones lineales marcan una dirección y producen la sensación de movimiento, de extensión y de crecimiento. Para detener este crecimiento es correcto recurrir a la conclusión de organizaciones lineales con un espacio o una forma dominante, a la articulación de un acceso o a la conexión con otra forma constructiva o topográfica del emplazamiento.



### 3.2.4. Organizaciones radiales.

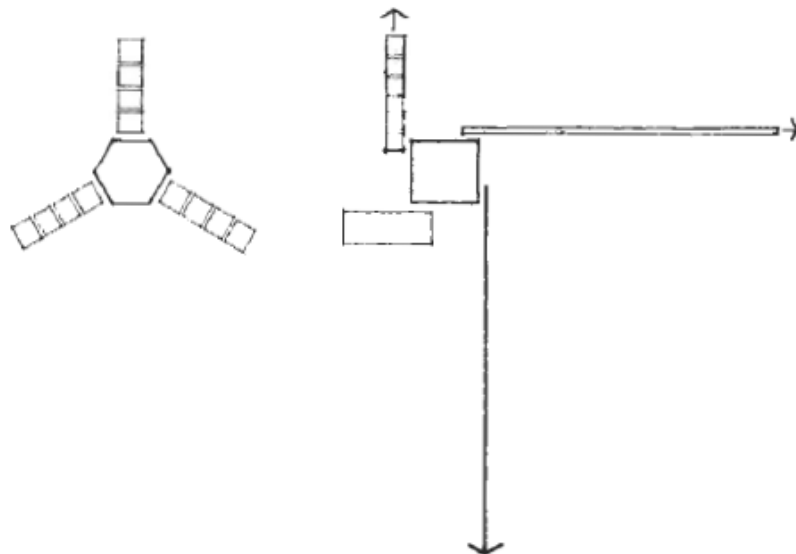
Una organización radial del espacio combina elementos de las organizaciones lineales y centralizadas. Comprende un espacio central dominante, del que parten radialmente numerosas organizaciones lineales. Mientras que un a organización centralizada es un esquema introvertido que se dirige hacia el interior de su espacio central, un radial es un esquema extrovertido que se escapa de su contexto. Mediante sus brazos lineales puede extenderse y acoplarse por sí mismo a elementos o peculiaridades.



Al igual que en las organizaciones centrales, el espacio central de un organización radial es, por lo general de forma regular, y actuar como eje de los brazos lineales, que a su vez, pueden ser todos ellos iguales, tanto que forman como de longitud y mantener la regularidad formal de toda la organización.

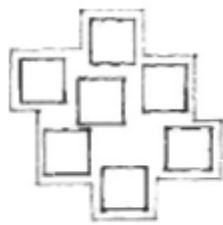


Con objeto de responder a sus respectivas condiciones funcionales y de contexto, cada uno de los brazos puede asumir la forma más apropiada. Una variedad específica de la organización radial es el modelo de rueda giratoria, donde los brazos lineales se prolongan a partir de los lados de un espacio central cuadrado o rectangular. Esta disposición se traduce en un efecto dinámico que visualmente sugiere un movimiento rotatorio entorno al espacio central.



### 3.2.5. Organizaciones agrupadas.

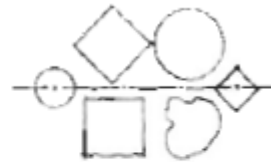
Para relacionar los espacios entre sí, la organización agrupada se sirve de la proximidad. A menudo consiste en un conjunto de espacios celulares repetidos que desempeñan funciones parecidas y comparten un rasgo visual común, como pueda ser la forma o la orientación. Una organización agrupada también puede acoger en su composición espacios que difieran en dimensiones, forma, función, siempre que se interrelacionen por proximidad y por un elemento visual, como es la simetría o un eje cualquiera. Este modelo no proviene de una idea rígida ni geométrica, y, por consiguiente, es flexible y admite sin dificultad cambiar. Y desarrollarse sin que se altere su naturaleza.



Espacios recurrentes



Comparten un forma común

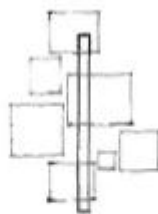


Organización según un eje

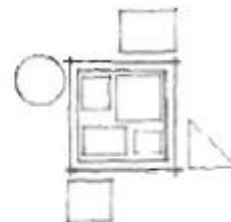
Los espacios agrupados se pueden organizar en torno a un punto de entrada al edificio o a lo largo del eje de circulación que lo atraviese. Cabe también la solución de reunirlos alrededor de un campo o volumen espacial amplio y definido. Este modelo es análogo a la organización central, pero carece de la solidez y regularidad geométrica de este último. Los espacios de la organización agrupada pueden estar comprendidos también en el interior de un campo o de un volumen espacial.



Agrupación en torno a una entrada



Agrupación a lo largo de un recorrido



Recorrido en lazo



La ausencia de un lugar determinado que sea intrínsecamente relevante obliga a que su importancia se articule por su tamaño a una forma o a su orientación dentro del modelo.



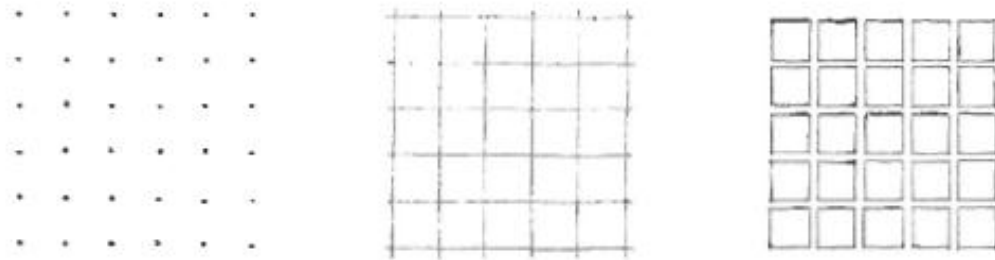
La simetría o la axialidad se pueden emplear para reforzar y unificar los componentes de esta organización, y ayuda a que se articule a la importancia de un espacio o un conjunto de ellos que integren la organización.



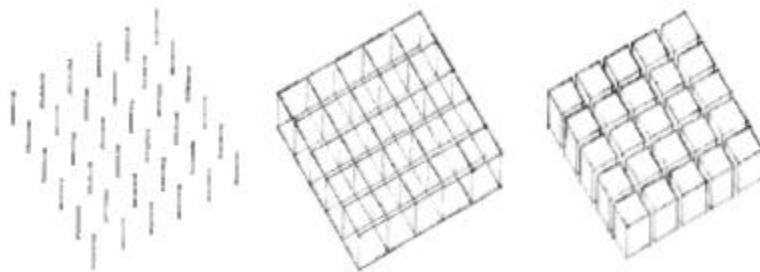
### 3.2.6. Organización en trama.

Una organización en trama se compone de unas formas y unos espacios cuya posición en el espacio y sus interrelaciones están reguladas por un tipo de trama o por un campo tridimensional.

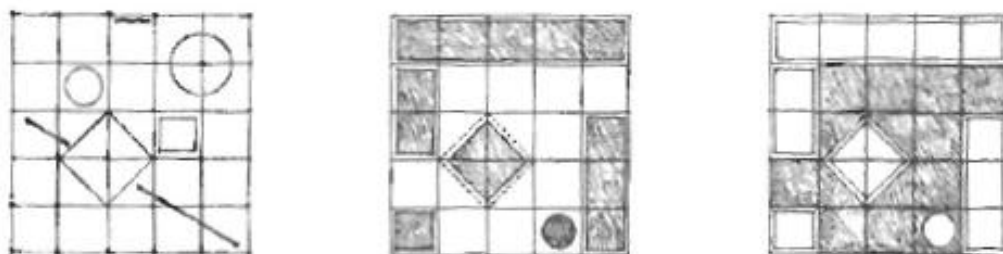
La trama se crea estableciendo un esquema regular de puntos que definen las intersecciones de dos conjuntos de líneas paralelas, al proyectarla en la tercera dimensión obtendremos una serie de unidades espacio-modulares y repetidas.



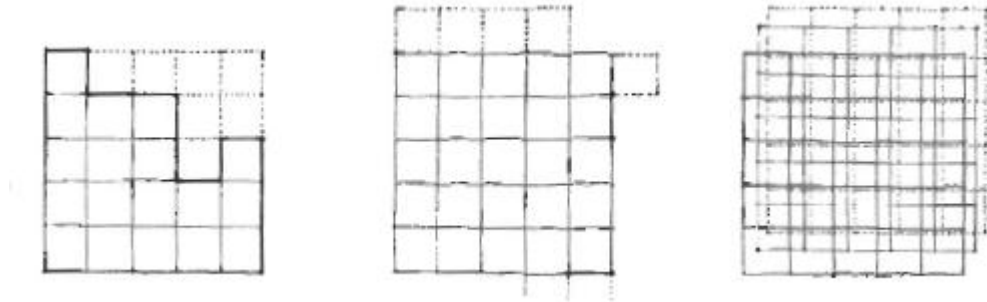
La capacidad organizativa de una trama es fruto de su regularidad y continuidad que engloba a los mismos elementos que distribuye. La trama establece unos puntos y líneas constantes de referencia situados en el espacio, con lo cual los espacios integrantes de una organización en trama, aunque difieran en tamaño, forma o función, pueden compartir una relación en común.



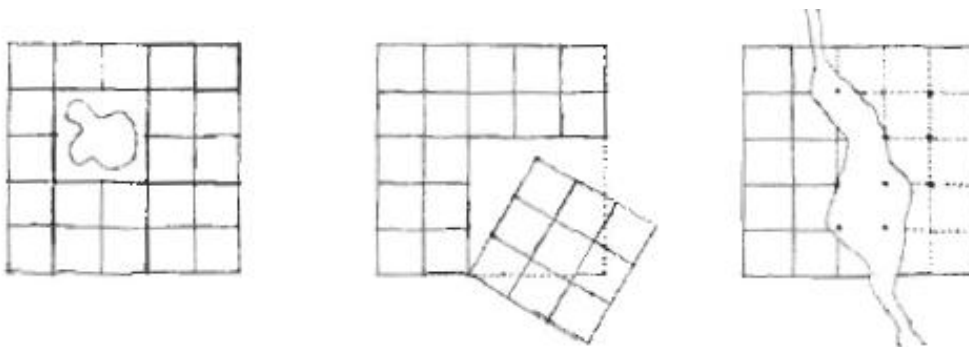
En arquitectura, la trama suele fijarse por medio del esqueleto del sistema estructural a base de columnas y vigas. Dentro del campo que crea la trama, los espacios pueden aparecer como hechos aislados o como repeticiones modulares. Independientemente de su disposición dentro del campo, si estos espacios se perciben como formas positivas, crearan un segundo conjunto de espacios negativos.



Puesto que una trama tridimensional se compone de unas unidades especiales modulares y repetidas, puede someterse a un proceso de sustracción, de adición o de superposición y, aun así, conservar su identidad, en cuanto a su capacidad de organizar espacios. Estas manipulaciones formales sirven para adaptar una forma de trama a un emplazamiento, definir un acceso o un espacio exterior o posibilitar su crecimiento.



Cualquier trama es susceptible de experimentar otras varias modificaciones. Porciones de la trama pueden desgajarse para alterar la continuidad espacial y visual de su campo; la interrupción de una trama puede dar cabida a un espacio más dilatado o acomodo a una determinada peculiaridad topográfica del lugar; una parte de la trama puede segregarse en el modelo básico, la trama puede sufrir, en definitiva, un proceso de una disposición puntual, pasa por la lineal, la superficial y finalmente concluye en la volumétrica.



### 3.3. Imagen conceptual.

#### 3.3.1. Los procesos básicos del diseño arquitectónico.

Sistema es el conjunto de reglas o principios sobre una materia, los cuales están enlazados entre sí y estos llegan a formar un cuerpo o doctrina; de lo anteriormente expuesto, se puede decir, que la sistematización es un método según el cual se acumulan todos los hechos de una ciencia en torno a una opinión. El objetivo de la sistematización de los métodos de diseño es el de poner a la disposición del diseñador las técnicas relevantes más diversas y facilitar su uso conveniente para obtener de ellas (las técnicas) el aprovechamiento máximo.

Proceso es el conjunto de fases sucesivas de un fenómeno; a continuación se exponen ocho procesos diferentes para la solución de un problema de diseño entre los que el diseñador podrá elegir el que más convenga para la óptima solución del problema.

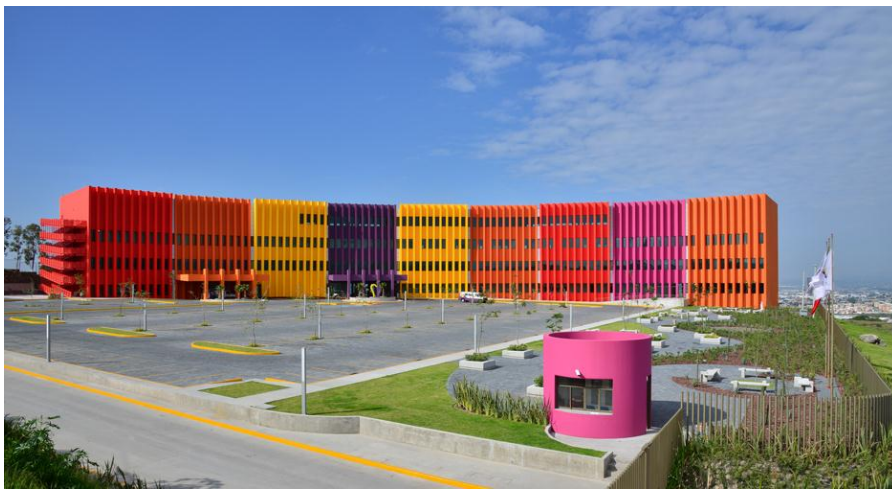
Según Broadbent la enseñanza del diseño debe adiestrar para poder elegir el tipo de proceso más apropiado en función de la naturaleza misma del problema de diseño y los recursos disponibles para el desarrollo con la clara conceptuación de los ocho procesos típicos de diseño que se presenta, el diseñador podrá hacer uso de estos y obtener mejores resultados a mayor brevedad. Los procesos mencionados son los siguientes:

- Proceso icónico
- Proceso canónico
- Proceso racional
- Proceso funcional
- Proceso analógico
- Proceso Pragmático
- Proceso simbólico
- Proceso cibernético

A continuación se presentan los más comunes del proceso de diseño, sus características y ejemplos ilustrativos de cada uno de ellos.

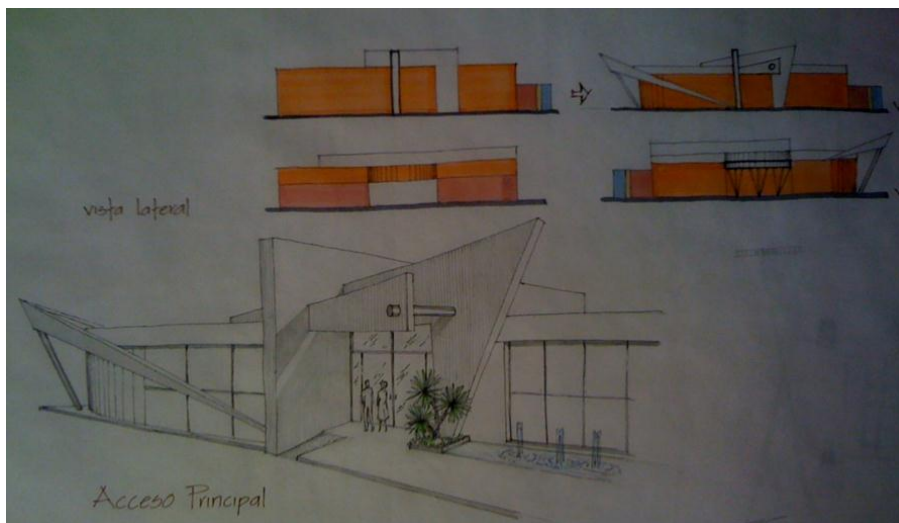
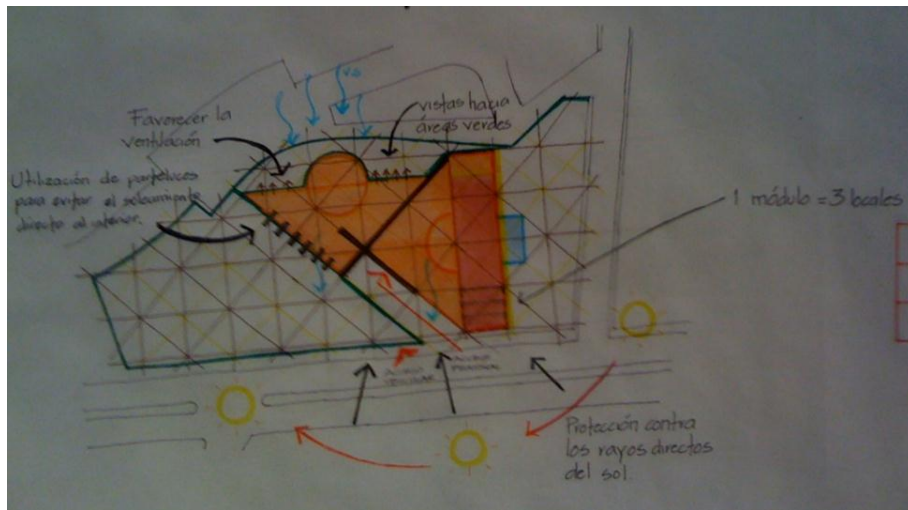
### 3.3.2 Proceso Icónico.

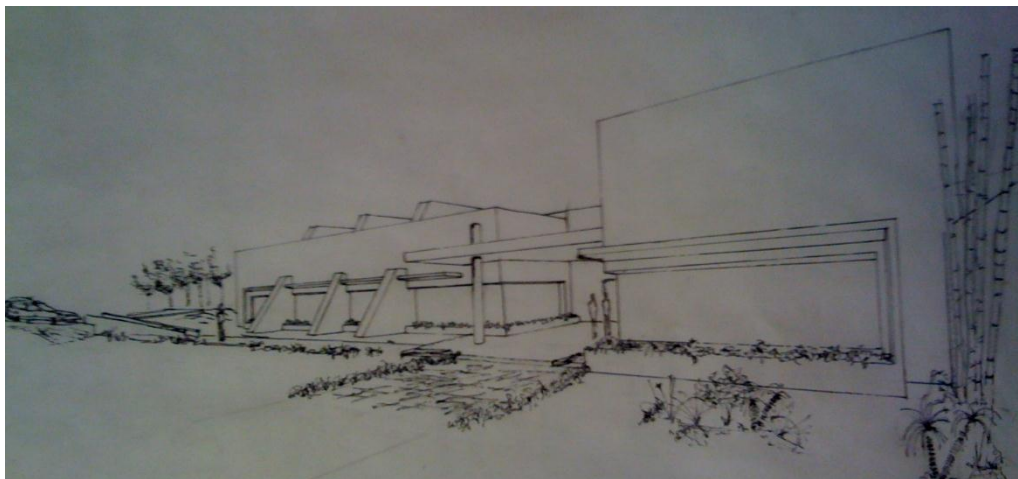
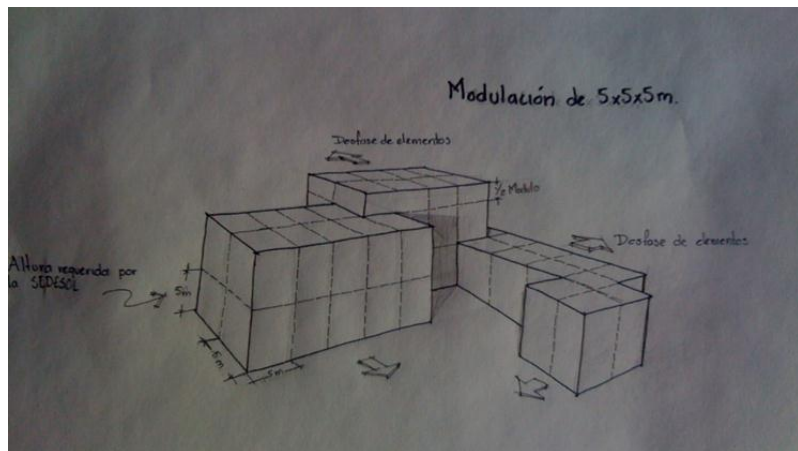
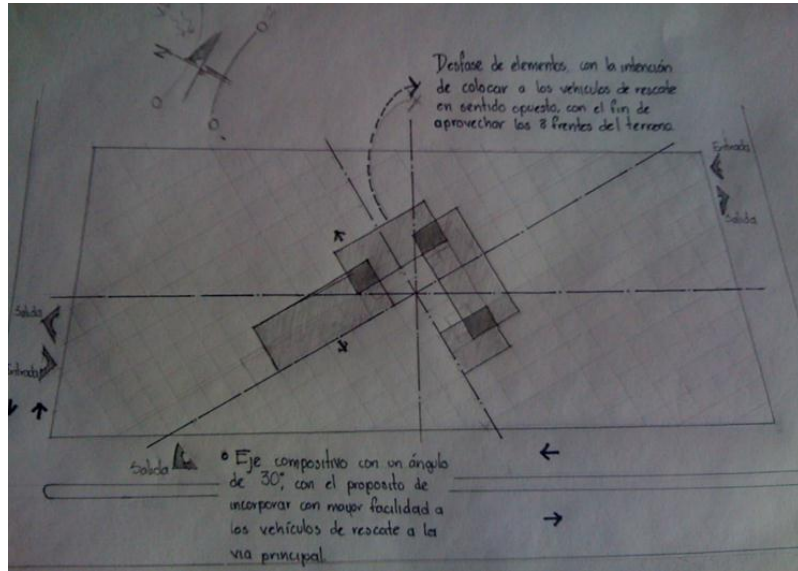
Se redacta un pliego de informaciones generales (antecedentes), se establece un programa de necesidades y de servicios, y finalmente, se traza un “ícono” o imagen previa del aspecto general que tendrá la edificación. Otra característica importante es el repetir una forma que ha dado resultado en proyectos anteriores. Ejemplos de este proceso son; los edificios del Crit, ya que en todos repiten la misma iconografía. Tiendas de autoservicio, “Aurrera” “oxxo”, etc.



### 3.3.3. Proceso canónico.

El canon es una regla o precepto. El proceso canónico sigue un camino similar al icónico hasta desembocar en una organización formal que está regida por los cánones y procedimientos siguientes: Topológicos (interpretación, adición y división) de yuxtaposición (repetición, contraste y dominancia) y geométricos (en relación a un punto o simetría rotacional, a una línea o simetría bilateral o una grilla, rejilla o cuadrícula sea tridimensional, sistemas preestablecidos de proporciones tales como la sección aurea, el Modulor. Etc.





### 3.3.4. Pragmático.

Que es el más utilizado hoy en día, ya que surge de la necesidad del individuo, de la sociedad por tener una edificación, pues con este la construcción se realiza a un nivel más rápido. Este diseño brinda las soluciones idóneas para solucionar un problema utilizando como materiales de los que son propios de la región, o sea, los materiales que se encuentran a su alcance. Algunos ejemplos de este método, es la auto construcción, las cabañas, en los bosques, o iglús en las zonas frías del planeta.

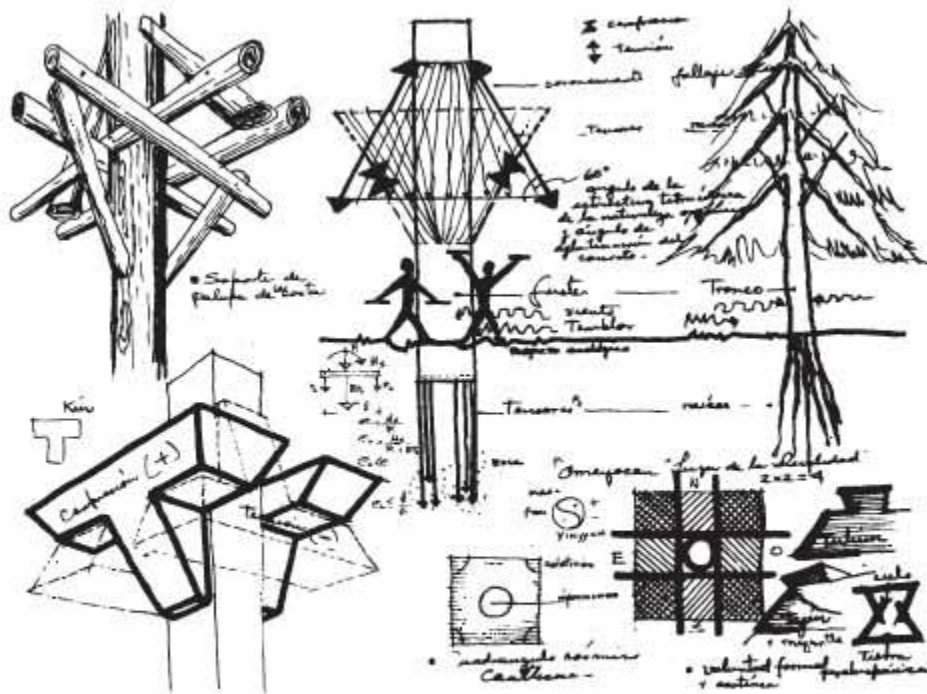




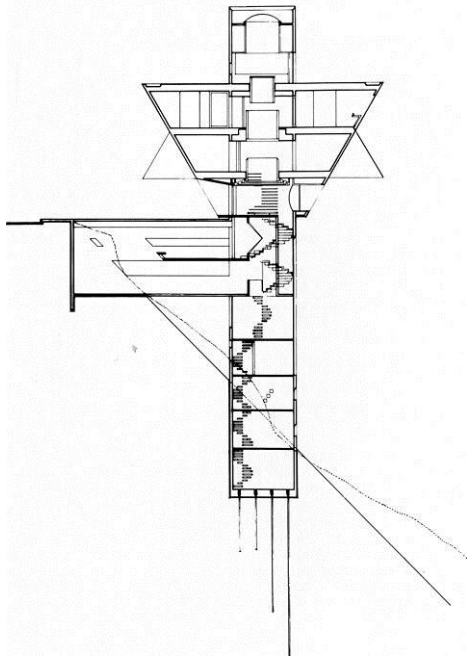
### 3.3.5. Proceso Analógico.

Con este proceso se crean estructuras que tienen un cierto parecido o una semejanza a un objeto ya sea natural o artificial. Las creaciones surgen de la inspiración de la persona al apreciar algo natural o artificial que impacte la intención del individuo. Para llevar a cabo este método se debe tener en cuantos varios pasos que son fundamentales para garantizar un perfecto resultado, entre los cuales se encuentran:

- Primero se debe de identificar el objeto natural o artificial que servirá como inspiración.
- Luego se debe de mirar minuciosamente para así sacar los elementos básicos de la estructura. Posteriormente se deben crear algunas soluciones.
- Y por último se debe conseguir una nueva solución, para así desarrollarla y dar a lugar el nuevo diseño. Un ejemplo claro de este método de diseño son las construcciones que ha elaborado el famoso arquitecto Agustín Hernández.



3. Agustín Hernández, dibujo del taller del arquitecto, 1972. Archivo personal Louise Noelle.



Casa estudio del Arq. Agustín Hernández.



El hotel Burj Al Arab, en Dubái, el concepto de diseño fue un velero.

## **Unidad 4**

### **Evaluación del proyecto arquitectónico.**

#### **4.1.1. Relación entre la planta, la sección o el alzado.**

La planta, la sección y el alzado son convenios al servicio de la reproducción de las configuraciones horizontal y vertical de los edificios. Al igual que sucede con todas las ideas de diseño participes de este análisis, el nexo que une la configuración en planta con la información vertical puede ser producto de resoluciones relativas a otros aspectos. La planta puede ser un mecanismo para organizar actividades, susceptible, por tanto, de considerarse como generatriz de la forma. Informa acerca de muchos aspectos, por ejemplo sobre la diferenciación de zonas de paso y zonas de reposo. Tanto el alzado como la sección suelen valorarse como representaciones más relacionadas con la percepción por su similitud con la visión frontal de un edificio.

A pesar de esto, la utilización de la planta o la selección presupone la comprensión del volumen, en otras palabras, saber que una línea en cualquier de estas representaciones graficas incluye la tercer dimensión. La reciprocidad e interdependencia de que gozan les permite actuar de vehículo en la toma de decisiones y servir de estrategia para el diseño. Las consideraciones elaboradas a partir de la planta, de alzado o de la sección pueden influir en las configuraciones de las demás a través de los conceptos de igualdad, semejanza, proporción y diferencia u oposición.

La planta tiene la posibilidad de relacionarse con la sección o con el alzado a varias y diversas escalas, por ejemplo, a escala de una habitación, de un sector, o del conjunto del edificio. La relación de la planta con la sección, tomada como aspecto del análisis, refuerza las ideas de masa, equilibrio, geometría, jerarquía, adición, sustracción y las relaciones de la unidad con el conjunto y de lo repetitivo con lo singular.

### **4.1.2. Relación entre la circulación y el espacio-uso.**

Circulación y espacio-uso representan, fundamentalmente, los componentes dinámico y estático más relevantes de todos los edificios. El espacio. Uso, foco primario de la toma de decisión en la arquitectura, hace referencia a la función; la circulación es el medio por el que se engrana el diseño. La articulación de los imperativos de movimiento y de estabilidad forma la esencia de un edificio. El hecho de que la circulación determine la manera como la persona desarrolla la experiencia del edificio le posibilita ser vehículo para captar los aspectos referentes a la estructura, la iluminación natural, la definición de la unidad, los elementos repetitivos y singulares, la geometría, el equilibrio y la jerarquía.

La circulación puede estar definida en un espacio destinado exclusivamente al movimiento o incluida dentro del espacio-uso. Por consiguiente, es posible segregarla parcial o totalmente de los espacios –uso o bien circunscribirla a los mismo, sin que pierda la capacidad de fijar la posición de la entrada, del centro y del final, ni de establecer el grado de categoría.

Nada impide que en una planta libre o abierta se incluya el espacio-uso como una parte o como un todo. El modelo creado por la relación entre los espacios-uso principales queda implícito en el análisis de este aspecto. Estos modelos tienen la facultad de sugerir organizaciones centralizadas, lineales y agrupadas. La relación entre la circulación y el espacio-uso puede indicar las condiciones de privacidad y de conexión. Para que este aspecto se convierten en herramienta de diseño es imprescindible comprender que la configuración adjudicada a la circulación o al uso ejercer una influencia directa en el establecimiento de la relación de una con la otra.

### **4.1.3. Relación entre la unidad y el conjunto.**

La relación entre la unidad y el conjunto examina la arquitectura considerándola como unidades aptas para corresponderse en el proceso creativo de edificios. La unidad es una entidad identificada perteneciente al edificio. Los edificios pueden comprender una sola unidad, caso en que esta equivale al conjunto, o agregaciones de unidades. Las unidades pueden tener naturaleza de entidades espaciales o formales afines a los espacios-usos, a los

componentes estructurales, a la masa, al volumen o a conjunciones de estos elementos. No obstante, las unidades pueden surgir también al margen de estos aspectos.

La naturaleza, la identidad, la expresión y la relación de las unidades con otras y con el conjunto son consideraciones de primer orden cuando esta idea se utiliza como una estrategia de diseño. Dentro de este contexto, las unidades se conceptúan como algo conexo, aislado, solapado o de rango inferior al conjunto. La estructura, la masa y la geometría consolidan la relación entre la unidad y el conjunto que, a su vez, influyen análogamente en los aspectos de simetría, equilibrio, geometría, adición, sustracción, jerarquía y relación de lo repetitivo con lo singular.

#### **4.1.4. Relación entre lo repetitivo y lo singular.**

La relación de los elementos repetitivos con los singulares impone la exploración de las componentes espaciales y formales como atributos que los traducen en entidades múltiples o únicas. Si interpretamos a la singularidad en tanto diferenciación en el marco de una clase o género, la comparación de los elementos que se realice dentro de tales límites puede desembocar en la identificación de aquellas cualidades que confieren la categoría de diverso a cualquiera de ellos.

Esta diferenciación vincula el dominio de lo repetitivo al dominio de lo singular a través del marco común de referencia de una clase o género. Básicamente, la definición de uno viene determinada por el dominio del otro. Con arreglo a las características de este contexto, la ausencia o la presencia de atributos señalan que los componentes sean repetitivos o singulares. Los conceptos de tamaño, orientación, situación, contorno, configuración, color, material y textura son de gran utilidad al establecer las distinciones de repeticiones y singularidad. Unos y otros elementos se producen en los edificios de diversas maneras y a variedad de escalas, por esta circunstancia el análisis centra la atención en la relación predominante. La relación repetitivo/singular es un aspecto que facilita información, que presta o percibe fuerza de la estructura, de la masa, de las unidades en relación con el conjunto, de la planta en relación con la sección, de la geometría y de la simetría o del equilibrio.

#### **4.1.5. Iluminación natural.**

De la iluminación natural se analiza el modo y lugar por donde penetra en un edificio. La luz es un vehículo por el cual se confiere un acabado a la forma y el espacio.; la cantidad, la cualidad y el color de la misma influyen en cómo se percibe la masa y el volumen. Las vías de entrada de la iluminación natural resultan de decisiones de diseño tomadas en alzado y en la sección del edificio. La luz diurna puede contemplarse en función de las diferencias cualitativas que vengan dadas por la intervención de filtros, pantallas y efectos de reflexión. No es igual la luz que entra lateralmente en un espacio después de traspasar una pantalla que aquella lo que hace directamente y por arriba. Estos ejemplos son, a su vez, distintos que la luz reflejada por la envoltura del edificio antes de acceder al espacio.

Los conceptos de tamaño, situación, forma y frecuencia de la abertura, el material superficial, la textura y el color, y el cambio anterior, simultáneo y posterior a superar la envoltura, son conceptos que tienen gran influencia en la luz en tanto idea diseño. La iluminación natural tiene poder para reforzar la estructura, la geometría, la simetría y las relaciones de la unidad con el conjunto, de lo repetitivo con lo singular y la de la circulación con el espacio-uso.

#### **4.1.6. Masa.**

La configuración tridimensional que en lo perceptivo predomina en un edificio o se advierte con mayor frecuencia es la masa. No se limita a la silueta o al alzado es la imagen perceptiva del edificio en su integridad. Puede incorporar, aproximarse o guardar cierto paralelismo con el contorno o con el alzado, es la imagen perceptiva del edificio en su integridad. Puede incorporar, aproximarse o guardar cierto paralelismo con el contorno o con el alzado, atributos que implican sin embargo una visión de la masa muy restringida. Nótese, por ejemplo, a este respecto, que los huecos existentes en un alzado en modo alguno alteraran la percepción del volumen del edificio. La silueta tiende, análogamente, a generalizar demasiado y no refleja distinciones operantes en la forma.

Entendida como consecuencia del diseño, la masa puede proceder de decisiones ajenas a la configuración tridimensional; vista como una idea de diseño admite que se la considere vinculada a los conceptos de contexto, de agrupaciones y modelos de unidades, de singularidad y multiplicidad de la masa, y de prioridad y secundariedad de los elementos. Tiene la capacidad de definir y articular espacios exteriores, de adaptar el emplazamiento, de identificar el acceso, de expresar la circulación y enfatizar la significación en la arquitectura. Como otro aspecto más de nuestro análisis, la masa puede vigorizar las ideas de relación entre la unidad y en conjunto, entre lo repetitivo y lo singular, entre la planta y la sección, las de geometría, adición, sustracción y jerarquía.

#### **4.1.7. Estructura.**

A nivel básico, estructura es sinónimo de apoyo, y como tal existe en todas las construcciones. En un sentido más acorde con el tema, la estructura puede ser columnar, plana o una combinación de ambas que el diseñador utilizad conscientemente para reforzar o plasmar sus ideas. Moviéndose en este contexto, los pilares, los muros y las vigas pueden considerarse en función de los conceptos de frecuencia, modelo, simplicidad, regularidad, azar y complejidad. La estructura sirve para definir el espacio, crear las unidades, articular la circulación, sugerir el movimiento o desarrollar la composición y los módulos. De esta manera se vincula intrincadamente con los elementos que generar arquitectura, su cualidad y emoción. Este aspecto tiene una energía que fortalece al que analiza la iluminación natural, las relaciones entre la unidad y el conjunto, y la geometría. Refuerza igualmente la relación de la circulación con el espacio-uso y la definición de la simetría, del equilibrio y de la jerarquía.

#### **4.1.8. Simetría y equilibrio.**

El uso de los conceptos de simetría y de equilibrio se remonta a los orígenes de la arquitectura, en su calidad de aspecto fundamental de la composición, el equilibrio intervine a través de la utilización de los componentes espaciales o formales. El equilibrio es el estado de estabilidad perceptiva o conceptual. La simetría es una forma específica de equilibrio. El equilibrio compositivo, en función de la estabilidad, implica un paralelismo con el de los pesos

donde un número de unidades “A” equivale a otro distinto de unidades “B”. el equilibrio de los componentes establece la existencia entre ambos números de una relación y de la identificación de una línea implícita de equilibrio. Para que exista el equilibrio es necesario que se fije la naturaleza esencial de la relación entre los dos elementos, dicho de otro modo, algún elemento del edificio ha de ser equivalente, de modo reconocible, a otra porción del mismo.

La equivalencia se establece mediante la percepción en las partes de atributos identificables. El equilibrio conceptual tiene lugar cuando un individuo o grupo presta a un componente un valor o una significación adicional. Un espacio sagrado de pequeñas dimensiones, por ejemplo, puede equilibrarse con un apoyo de tamaño superior o con un espacio secundario. Considerando que el equilibrio sobreviene en razón de las diferencias que muestran los atributos, la simetría existe cuando la misma unidad se presenta a ambos lados de la línea de equilibrio, estado que en la arquitectura puede manifestarse de tres maneras distintas: reflejada, por rotación en torno a un punto de traslación o desplazamiento a lo largo de una línea.

La simetría y el equilibrio pueden registrarse a nivel del edificio, del componente o de la habitación escalas que al variar formalizan la diferenciación entre la simetría o el equilibrio total y parcial. Su empleo como idea generatriz abraza los conceptos de tamaño, orientación, situación, articulación, configuración y jerarquía. Los aspectos de equilibrio y de simetría ejercen un influjo en los restantes del análisis.



#### **4.1.9. Geometría.**

La geometría es una idea generatriz de la arquitectura que engloba los principios de la geometría del plano y del volumen para delimitar la forma construida. En el seno de este aspecto, las retículas se identifican como fruto de desarrollar por repetición una geometría básica mediante la multiplicación, la combinación, la subdivisión y la manipulación. La historia de la arquitectura enseña que la geometría fue desde un principio una herramienta de diseño. Es una constante o característica categórica y común de los edificios. Su campo de aplicación comprende una gama amplísima de niveles formales o espaciales que incluye el uso de formas geométricas simples, de variadas modalidades del lenguaje, de sistema de proporciones y de formas complejas nacidas de oscuras manipulaciones de la geometría.

El dominio de la geometría en tanto forma generatriz de la arquitectura, está relacionado con las medidas y con las cantidades; como objeto de análisis, se centra en los conceptos de tamaño, situación, forma y proporción, sin ignorar los cambios que en las geometrías y en los lenguajes formales sobreviene por combinación, derivación y manipulación de configuraciones geométricas básicas. El análisis de las retículas se realiza por la observación de su frecuencia, configuración, complejidad, cohesión y variación. La geometría es un marcado atributo de los edificios que imprime mayor energía a los demás aspectos que componen este análisis.

#### **4.1.10. Adición y sustracción.**

Las ideas generatrices de adición y sustracción se desarrollan de acuerdo al proceso de anexionar, o agregar, y de segregar formas construidas para crear arquitectura. En ambos casos se requiere un conocimiento conceptual del edificio. La adición presta hegemonía a las partes de edificio. Quien elabora un diseño aditivo percibe el edificio como una agregación de unidades o partes identificables. En cambio, la utilización de la sustracción en un diseñador se traduce en el dominio del conjunto según el cual un observador capta el edificio como un todo identificable del que se han segregado algunas porciones. La adición y la sustracción son generalmente consideraciones de índole formal que pueden tener consecuencias espaciales.

La utilización simultánea de ambos conceptos en el desarrollo de una forma construida puede deparar un sello de fecundidad. Así tenemos que es posible congregar unidades que

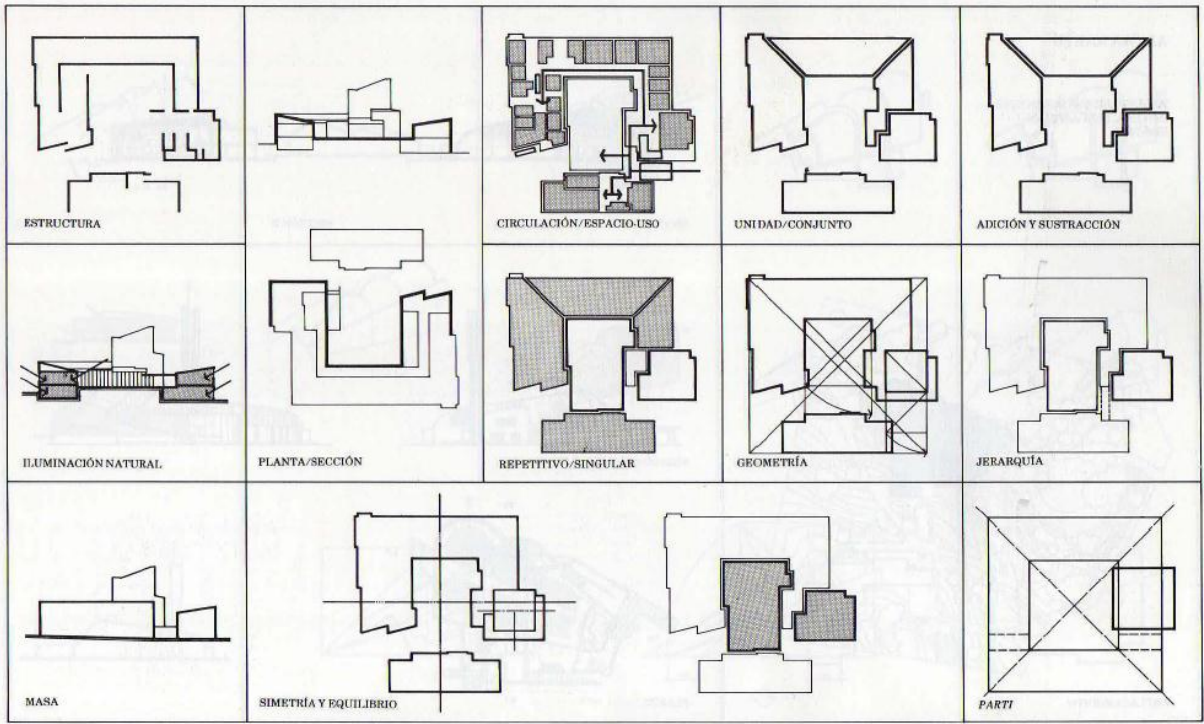
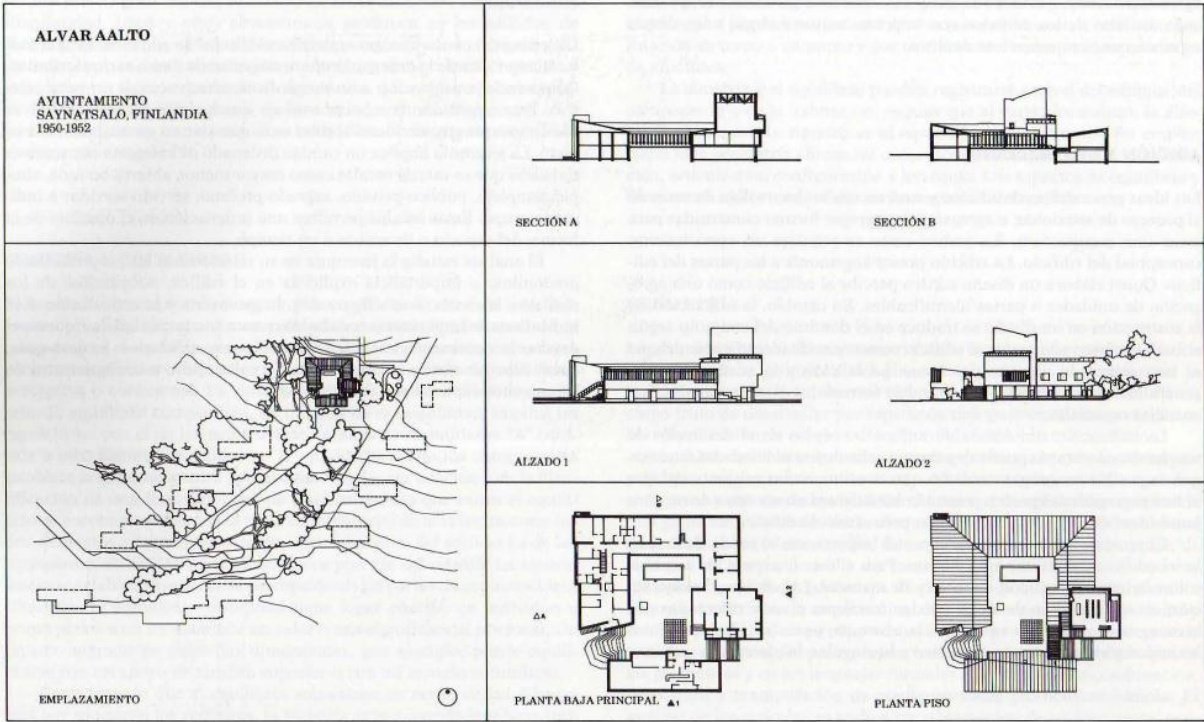
constituyen un conjunto del que se han segregado partes, como también cabe sustraer estas de un conjunto identificable y reincorporarlas para crear el edificio. El proceso analítico otorga especial importancia al modelo de articular el edificio y de tratar las formas. Para ello se observan los cambios volumétricos, cromáticos, de masa y material. La adición y la sustracción, en su condición de ideas, pueden fortalecer o verse reforzadas por la masa, la geometría, el equilibrio, la jerarquía, y por las relaciones entre la unidad y el conjunto, lo repetitivo y lo singular, la planta y la sección.

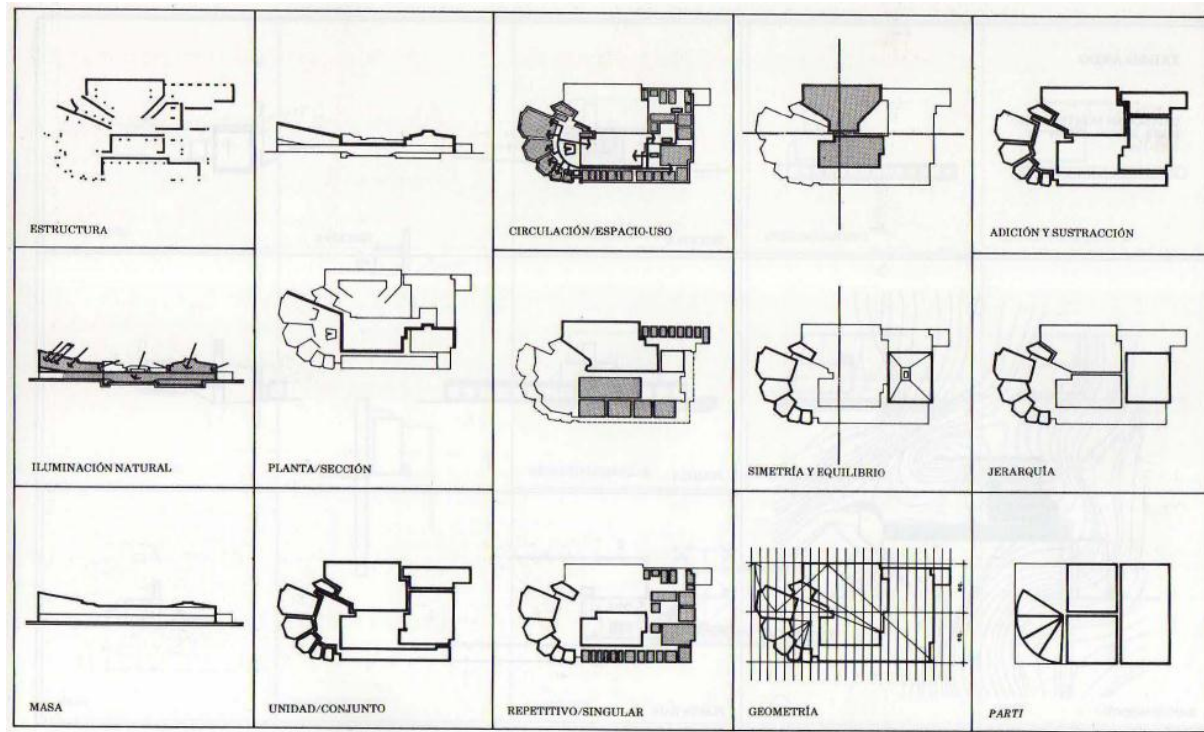
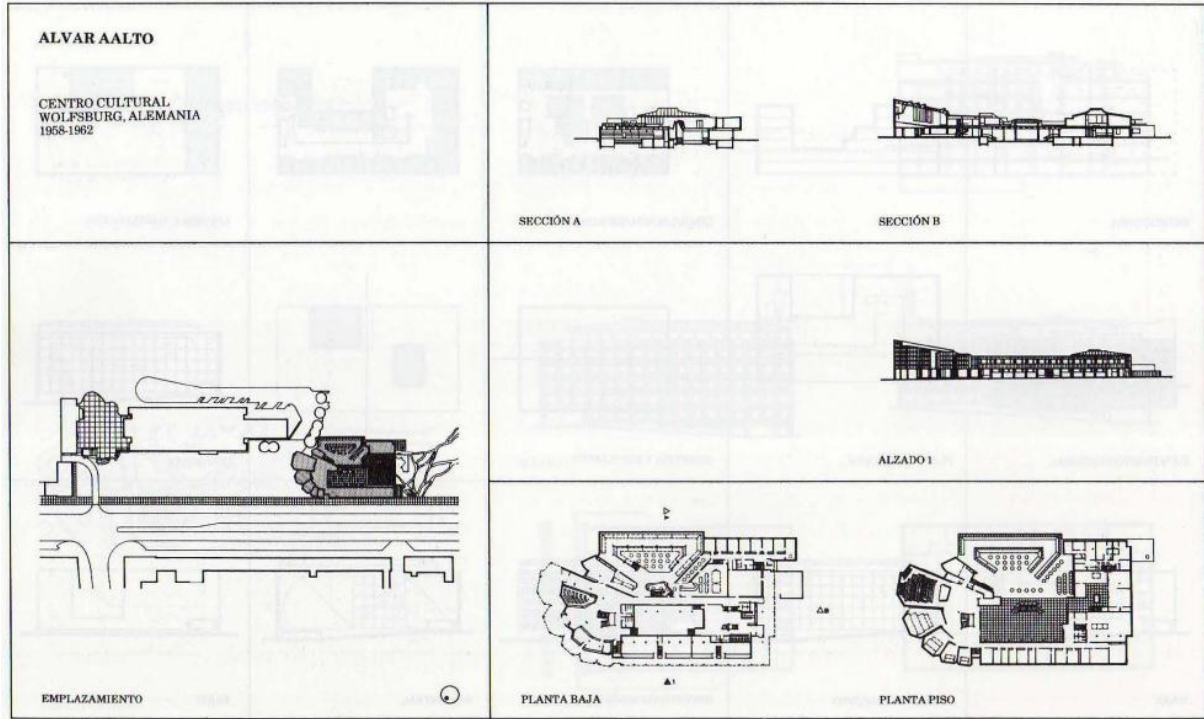
#### **4.1.1.1. Jerarquía.**

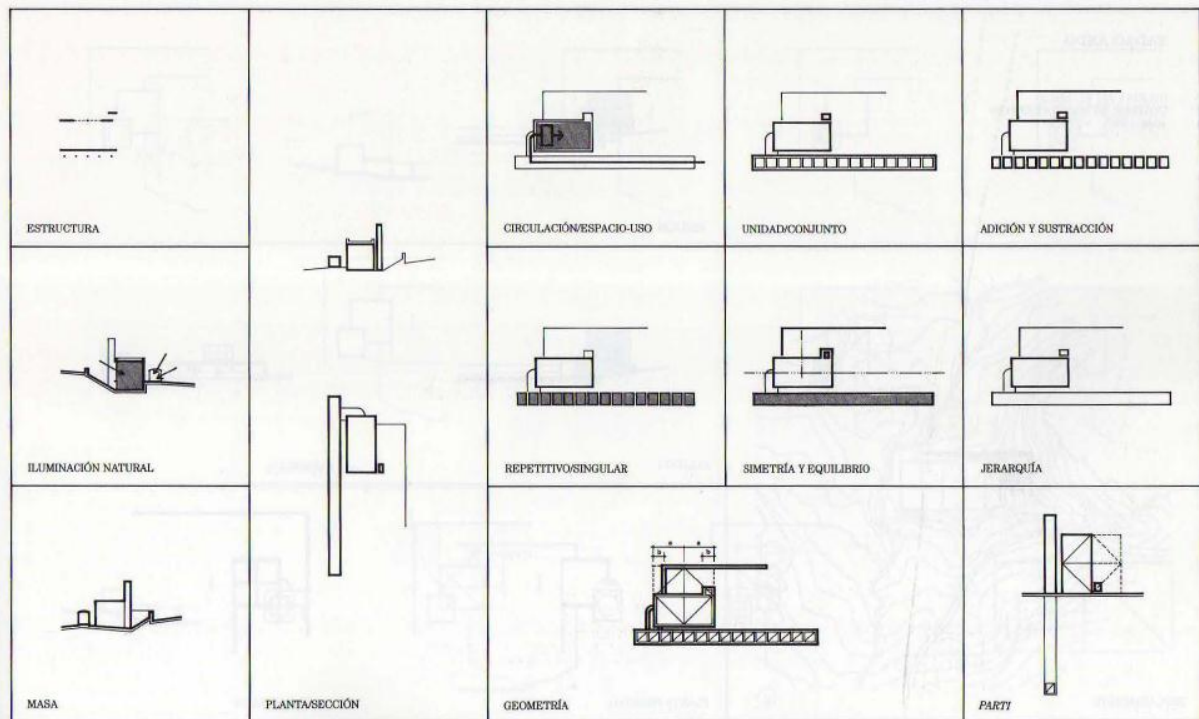
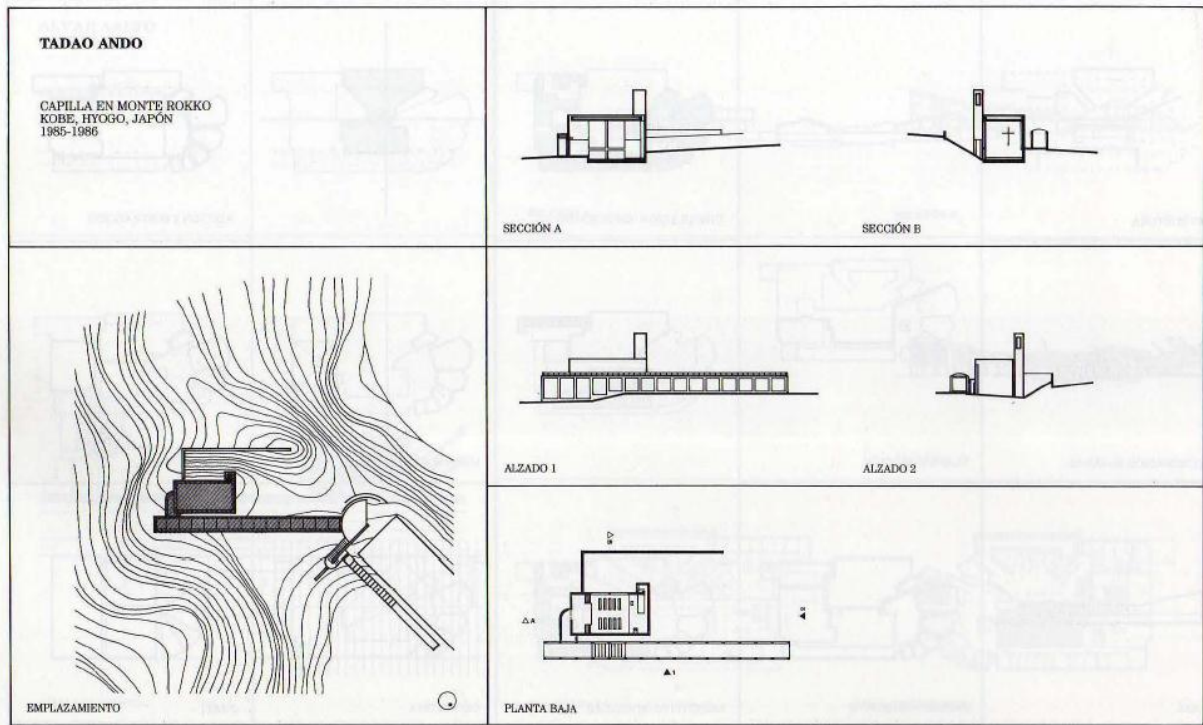
La jerarquía, como idea generatriz en el diseño de edificios. Es la manifestación física de la ordenación por categorías de uno o varios atributos. Comprende la asignación a un rango de características de un valor relativo. Esta asignación comporta conocer que las diferencias cualitativas son en una progresión identificable en lo que atañe a un atributo en concreto. La jerarquía implica un cambio ordenado de categoría entre características que se vale de escalas como mayor-menor, abierto-cerrado, simple-complejas, público-privado, sagrado-profanas, servido-servidor e individuo-grupo. Estas escalas permiten una ordenación en el dominio de la forma del espacio o de ambos en un tiempo.

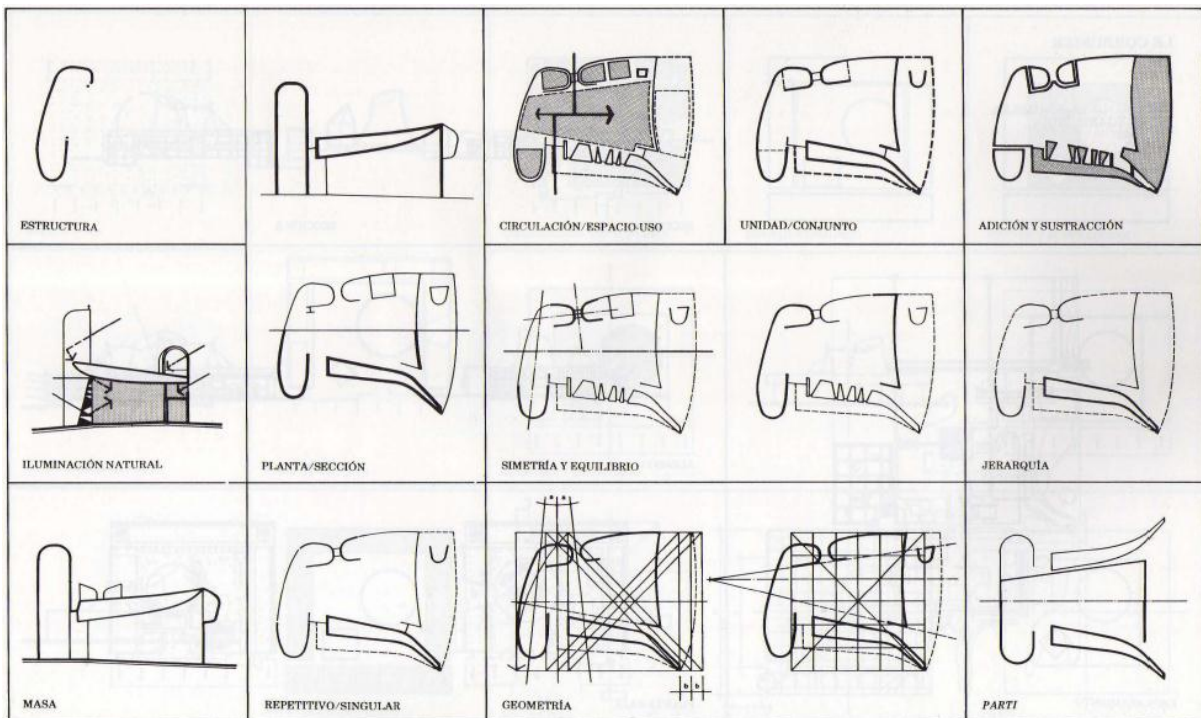
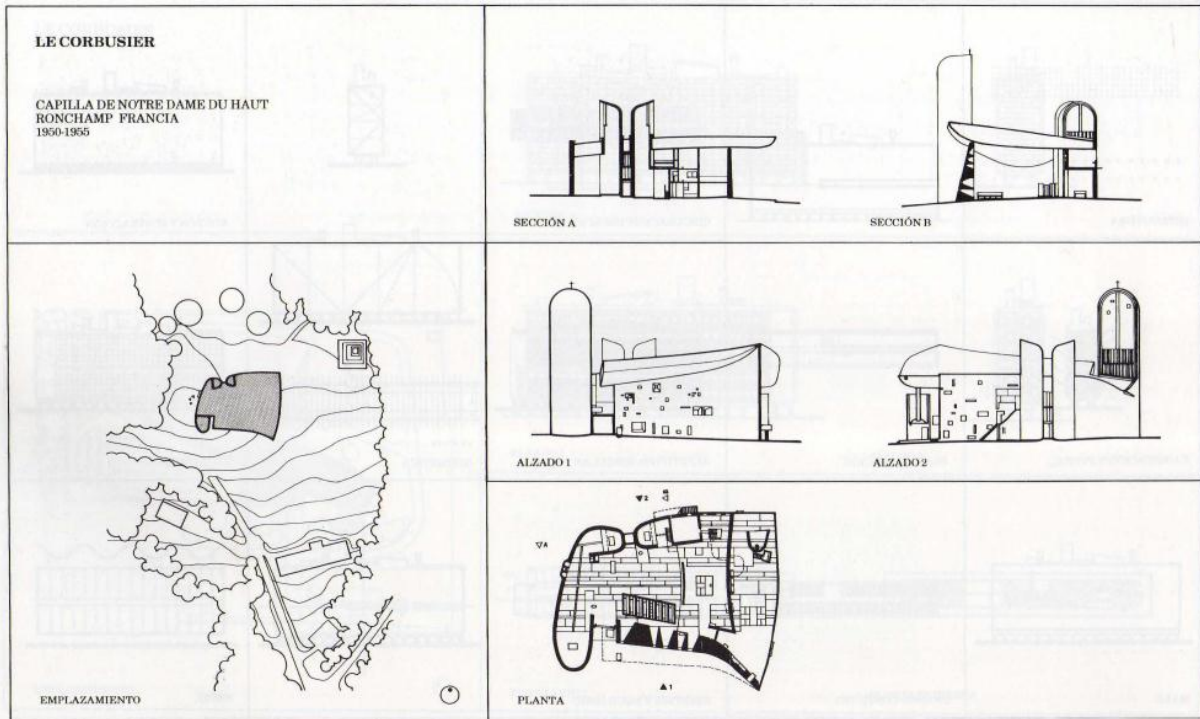
El análisis estudia la jerarquía en su relación con las propiedades de predominio e importancia explícitas en el edificio ocupándose de los modelos, la escala, la configuración, la geometría y la articulación. Los indicativos de importancia tenidos en cuenta son la calidad, la riqueza, el detalle, la ornamentación y los materiales excepcionales. La jerarquía, como idea generatriz, puede vincularse y dar apoyo a cualquier otro de los aspectos explicados en este análisis.

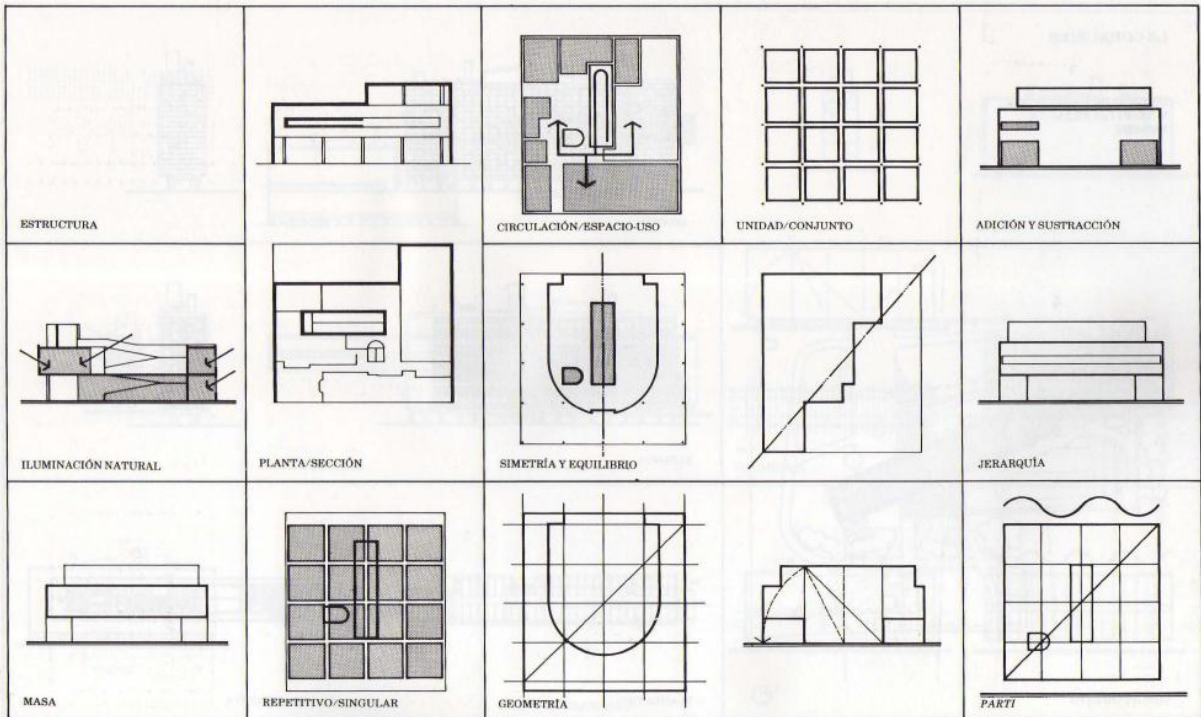
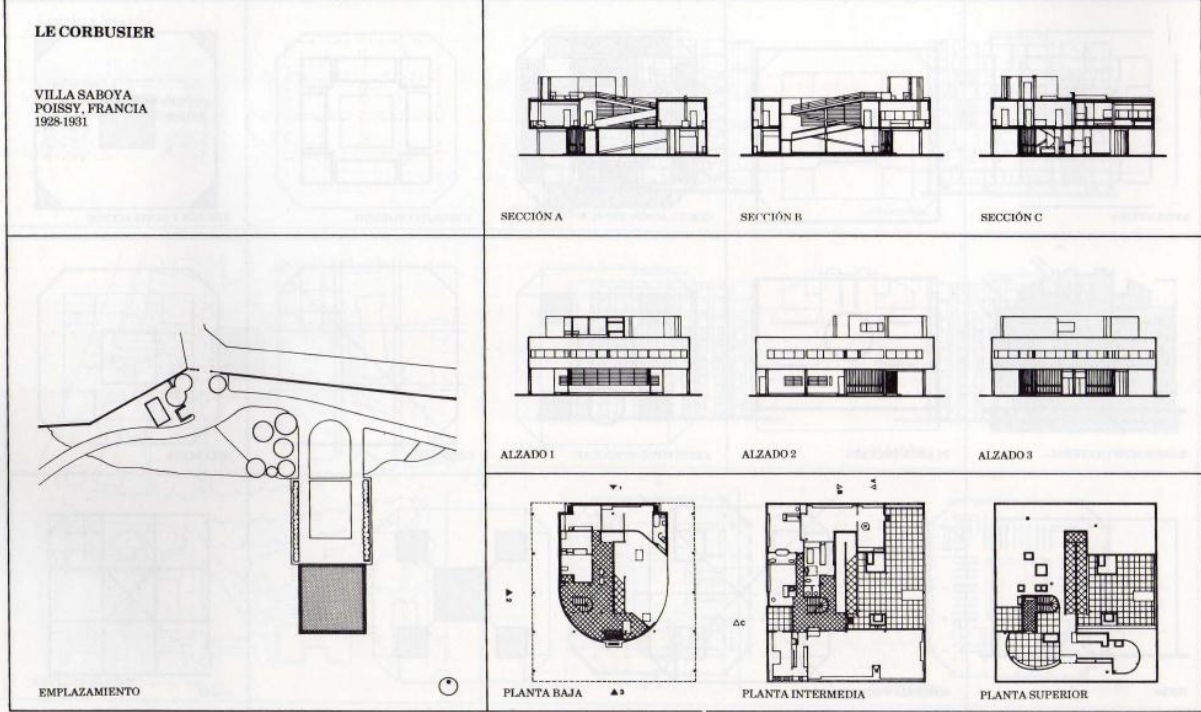
Estos conceptos se pueden apreciar en las siguientes ilustraciones de distintas obras, entre ellas obras de Le Corbusier.











## 4.2. Sistemas estructurales.

A través del proyecto estructural las acciones gravitatorias, las fuerzas exteriores y las tensiones internas son sometidas a control y canalizadas por caminos prescritos: la intención es introducirlas en un sistema de acciones y reacciones interdependientes que establezca un equilibrio dentro de cada componente individual, así como en el sistema estructural considerado en su totalidad. El proyecto estructural impide a estas fuerzas reunirse en una concentración destructiva, y las mantiene a raya.

Esta meta no solamente conduce a una sana limitación del vasto campo de la estática, sino que permite establecer también una organización simple y conveniente de los sistemas estructurales arquitectónicos:

1. Estructuras que actúan principalmente mediante su forma material:
  - Sistemas de forma activa o sistemas estructurales en estado de tracción o compresión simple.
2. Estructuras que actúan principalmente mediante la colaboración de los miembros en compresión y tracción:
  - Sistemas de vector activo o sistemas estructurales en estado de tracción y compresión, ejercidos simultáneamente.
3. Estructuras que actúan principalmente debido a la masa y continuidad de la materia:
  - Sistemas de masa activa o sistemas estructurales en estado de flexión.
4. Estructuras que actúan principalmente mediante su continuidad superficial:
  - Sistemas de superficie activa o sistemas estructurales en estado de tensión membrana.



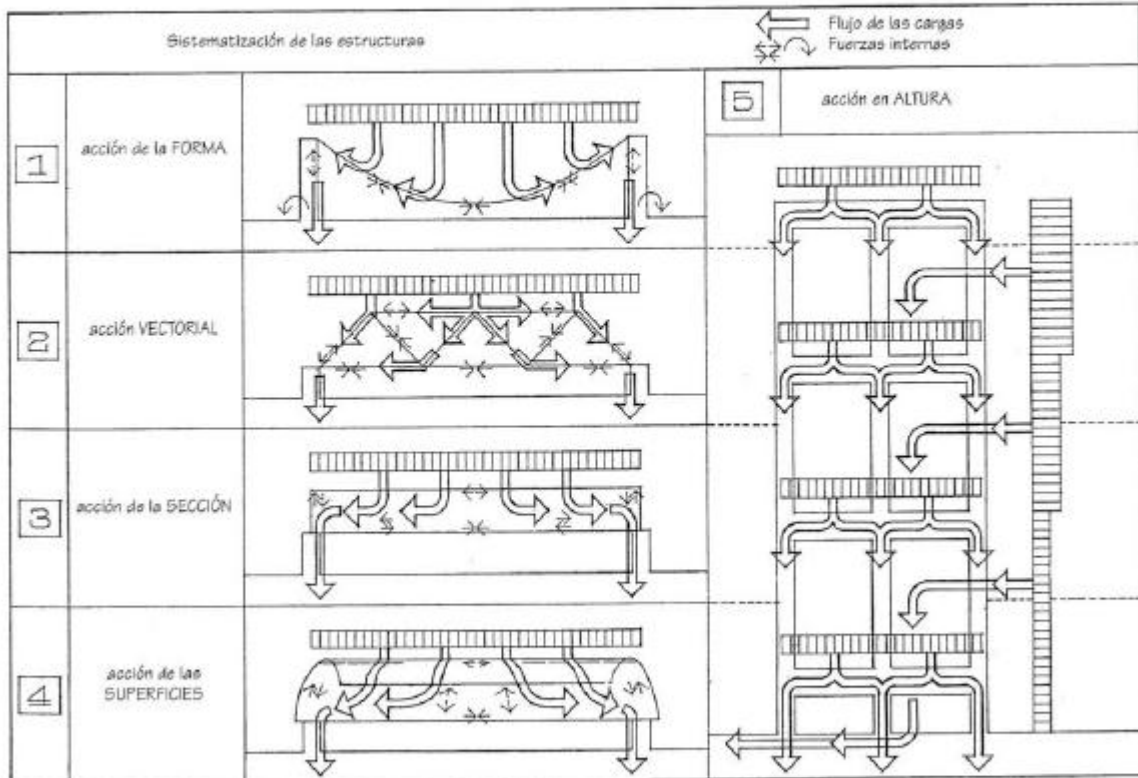
### Sistematización de las estructuras en la edificación

Para la transmisión de las cargas actuantes a través de elementos materiales existen 4 mecanismos típicos en la naturaleza y en la técnica:

- 1 Adaptación a las fuerzas → acción de la FORMA
- 2 Subdivisión de las fuerzas → acción VECTORIAL
- 3 Confinamiento de las fuerzas → acción de la SECCIÓN transv.
- 4 Dispersión de las fuerzas → acción de las SUPERFICIES

En la edificación se añade, además, un mecanismo atípico de orden superior:

- 5 Recoger y transmitir las cargas al suelo → acción en ALTURA

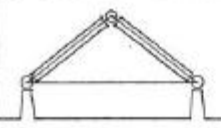
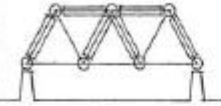
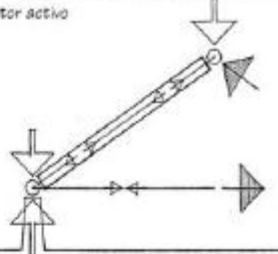
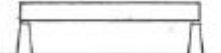
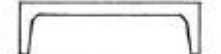
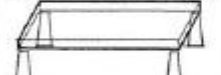
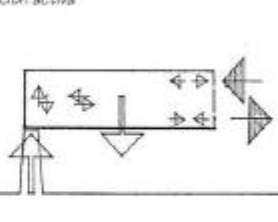



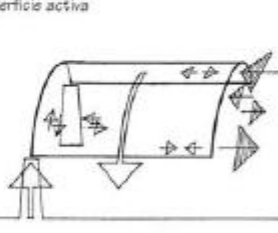
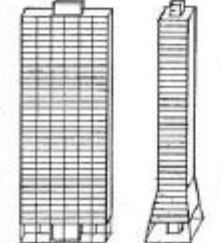
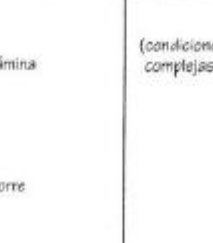
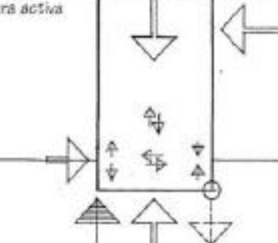


El alcance de la teoría de estructuras, la aplicación creativa de sus formas y su lenguaje espacial en los proyectos de arquitectura requiere, por lo tanto:

- conocimiento de los mecanismos que redirigen las fuerzas en otras direcciones
- conocimiento de las geometrías estructurales para generar formas y espacios

### Clasificación de los sistemas de estructuras en la edificación

Criterio	Prototipo	Fuerzas	Característica	Mecánica de la transmisión de cargas
1 FORMA	<p>arco funicular cable suspendido anillo circular globo</p>	compresión o tracción	línea de apoyo catenaria círculo	forma activa 

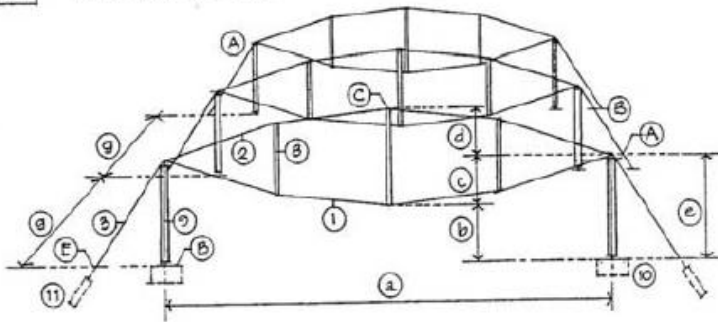
2	VECTOR	 cerchia triangular  celosía	compresión y tracción  compresión	triangulación	 vector activo
3	SECCIÓN TRANSVERSAL	 viga  pórtico  losa	flexión fuerzas cortantes	perfil seccional	 sección activa
4	SUPERFICIE	 lámina  lámina plegada nervada  membrana cilíndrica	fuerzas de membrana	forma bidimensional	 superficie activa
5	ALTURA	 lámina  torre	(condiciones complejas)	transmisión de las cargas al suelo	 altura activa

### 4.2.1. Forma activa

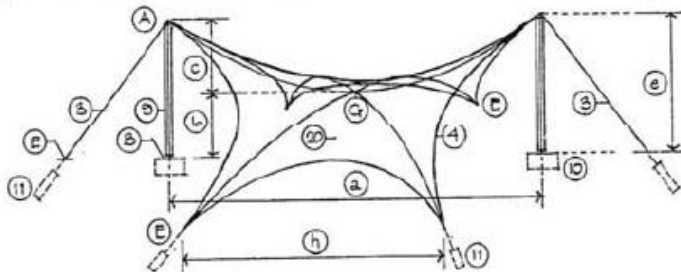
Son sistemas portantes de material flexible, no rígido, en los que la transmisión de cargas se efectúa a través de una Forma adecuada y una estabilización de la forma característica. Los componentes básicos de la estructura solo están sometidos a esfuerzos normales, es decir, a compresión o a tracción. Estructuras en estado de tensiones sencillo. Las características más típicas son: catenaria (línea de suspensión)/ arco funicular/círculo.

## Componentes y denominaciones

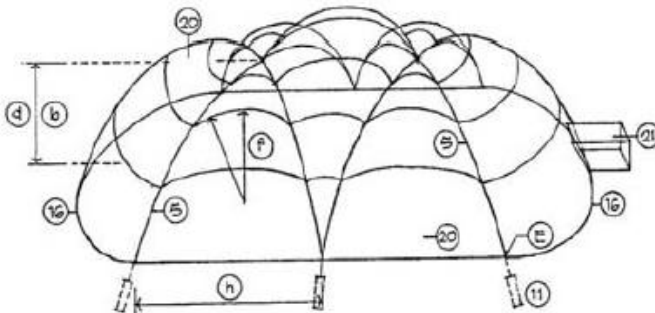
### 1.1 Estructuras de cables



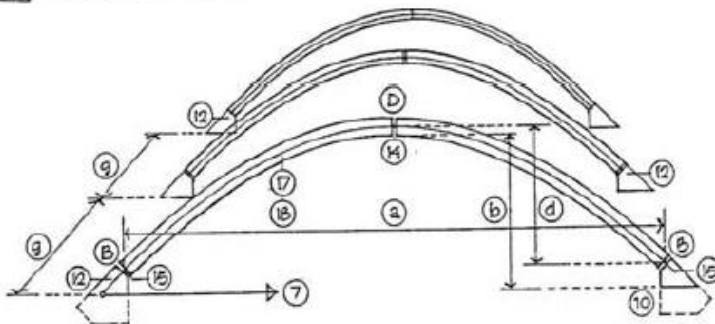
### 1.2 Estructuras en forma de tienda



### 1.3 Estructuras neumáticas



### 1.4 Estructuras de arcos



#### Partes del sistema

- ① cable portante, cable de carga
- ② cable de estabilización, cable atirantado
- ③ cable de retención, cable de arriostamiento
- ④ cable de borde
- ⑤ cable de limahoya
- ⑥ cable de suspensión
- ⑦ barra a tracción, anclaje a tracción
- ⑧ barra a compresión, puntal
- ⑨ pilar, pilón, mástil
- ⑩ cemento, cimentación
- ⑪ anclaje en tierra, anclaje de retención
- ⑫ estribo
- ⑬ articulación
- ⑭ articulación de cumbrera

- ⑮ articulación de base, articulación de imposta
- ⑯ anillo de anclaje
- ⑰ arco, arco funicular
- ⑱ arco articulado
- ⑲ contrafuerte
- ⑳ membrana portante
- ㉑ esclusa de aire
- ㉒

#### ① - ③ Cables funcionales

#### Puntos topográficos del sistema

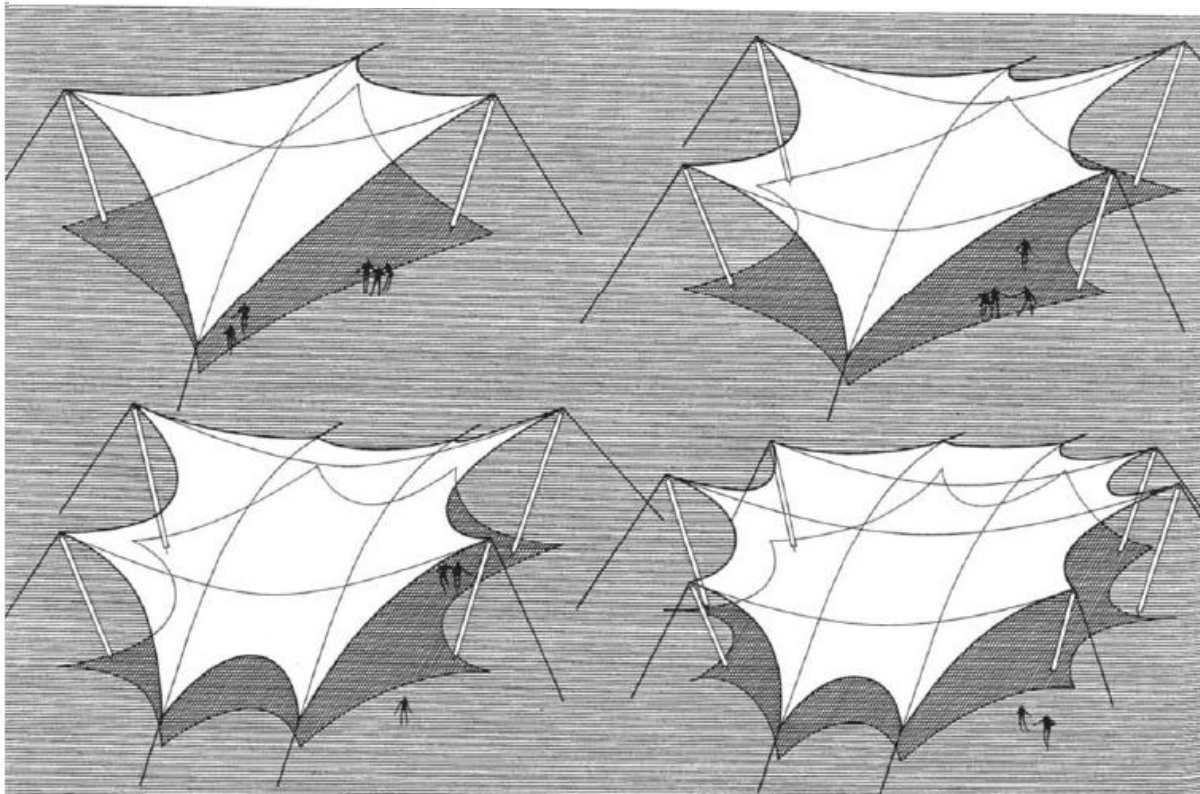
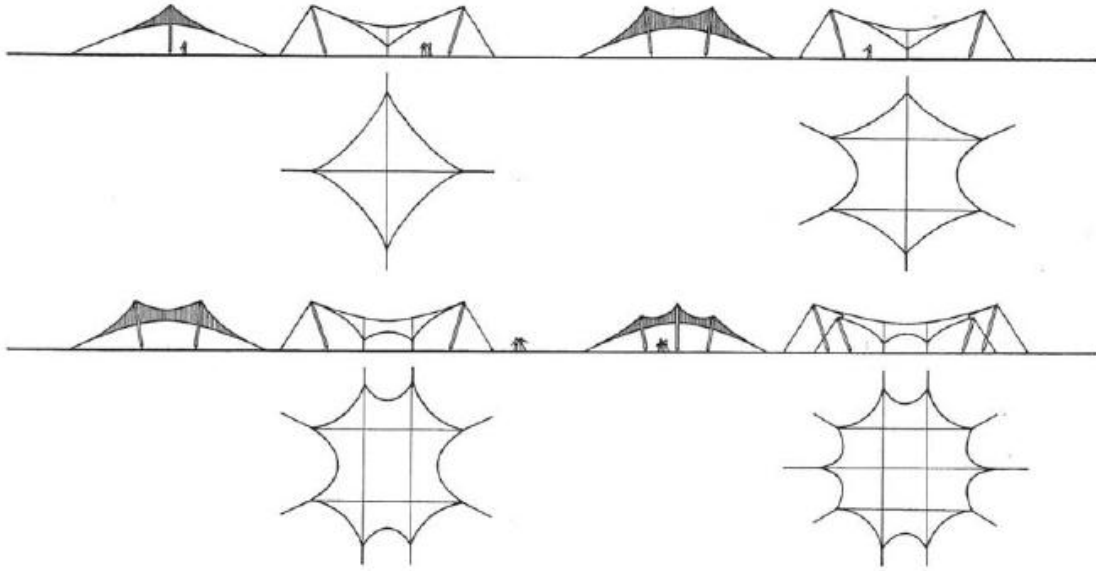
- A punto de suspensión
- B punto de base
- C cúspide
- D punto de cumbrera
- E punto de anclaje, punto de retención
- F punto de apoyo
- G punto bajo
- H
- I

#### Dimensiones del sistema

- a luz
- b altura libre
- c flecha del cable
- d altura del arco (cable)
- e altura del pilar
- f radio de curvatura
- g separación entre pórticos
- h separación entre los puntos de anclaje

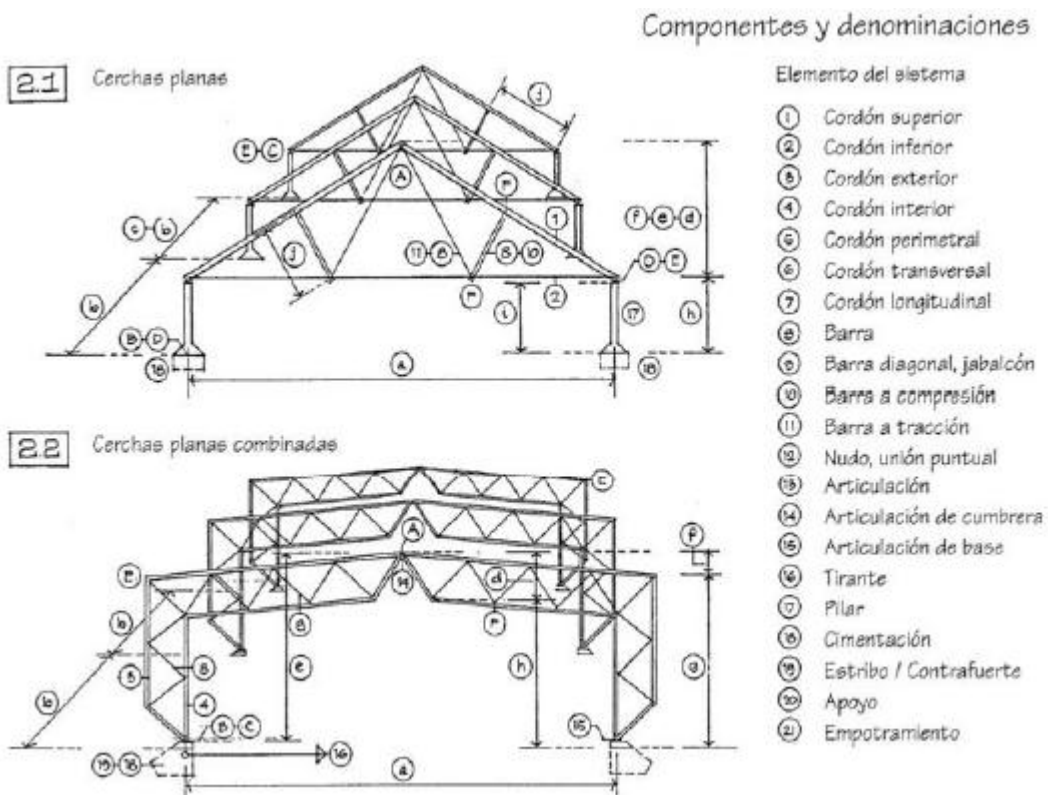
Sistemas en forma de tienda con soportes exteriores  
mediante barras a compresión

Sistemas con superficies sencillas a dos aguas

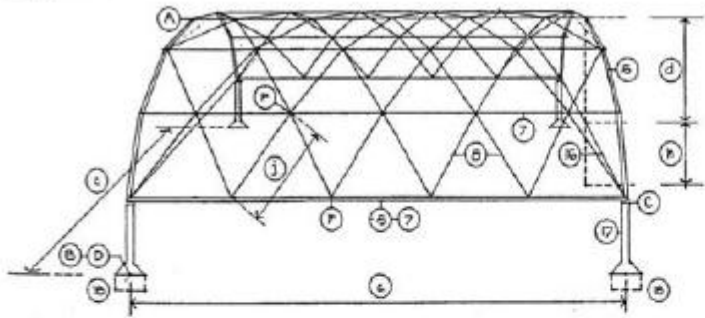


## 4.2.2. Vector activo.

Los sistemas de estructuras de vector activo son sistemas portantes formados por elementos lineales (barras), en los que la transmisión de las fuerzas se realiza por descomposición vectorial, es decir, a través de una subdivisión multidireccional de las fuerzas. Los elementos del sistema (cordones, barras) están sometidos a compresiones o bien tracciones: sistemas mixtos de compresión y tracción. Las características estructurales típicas son: Triangulación y unión mediante Nudos.



**23** Cerchas curvas



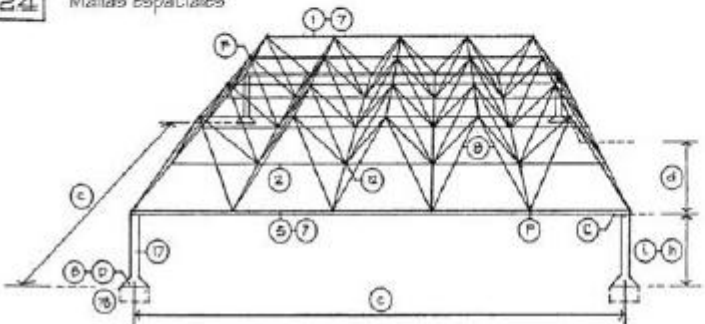
Puntos topográficos del sistema

- (A) Cumbre
- (B) Base
- (C) Apoyo
- (D) Empotramiento
- (E) Alero
- (F) Nudo

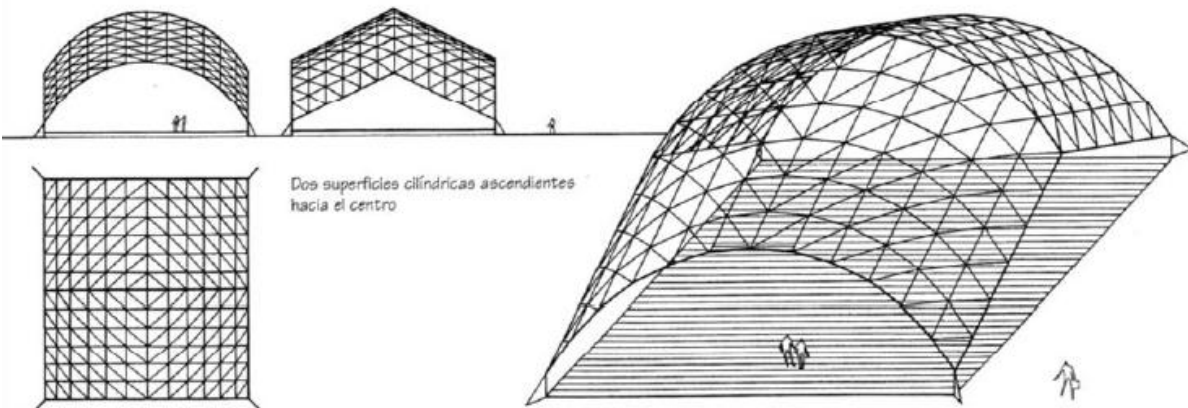
Dimensiones del sistema

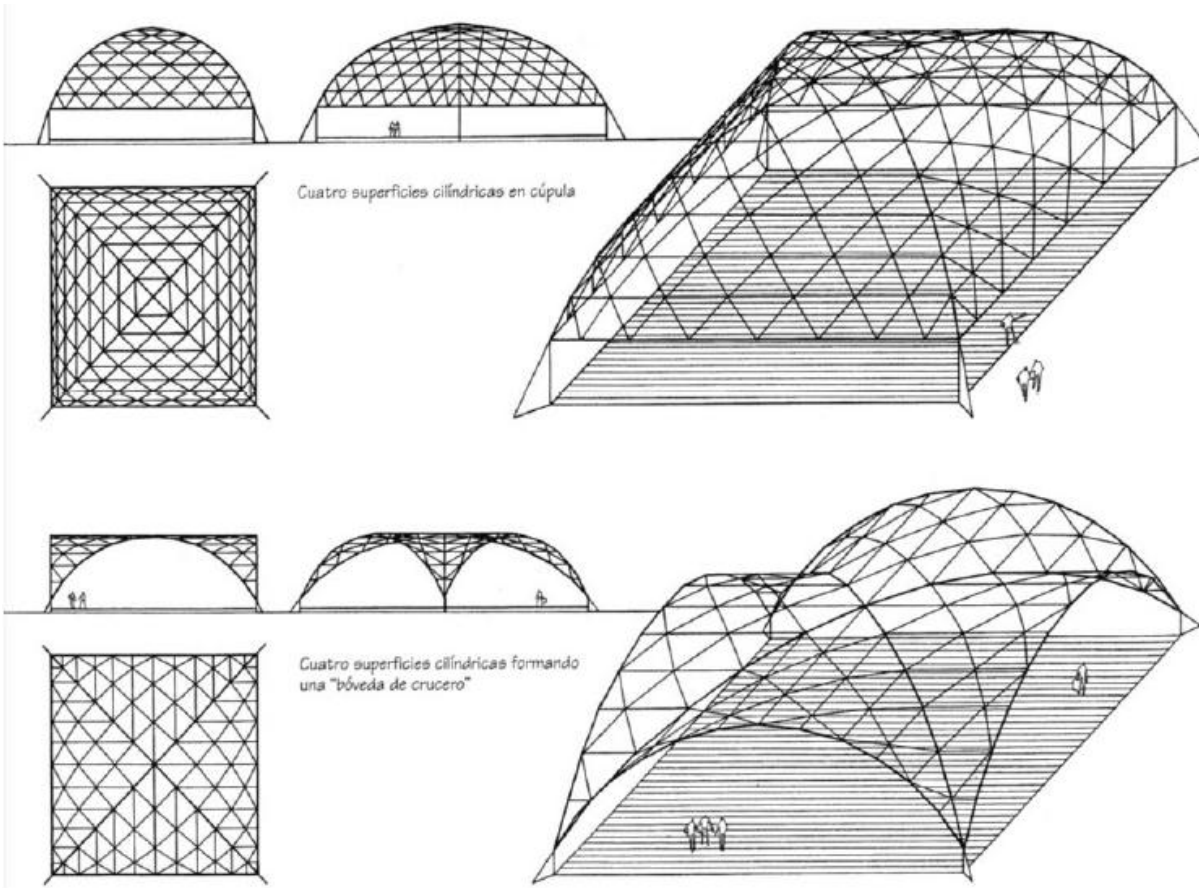
- (a) Luz
- (b) Separación entre pórticos
- (c) Separación entre pilares
- (d) Altura de la estructura
- (e) Altura de las cerchas
- (f) Pendiente
- (g) Altura del alero
- (h) Altura libre
- (i) Altura pilares, longitud pilares
- (j) Longitud de las barras

**24** Mallas espaciales



Sistemas de cerchas para superficies de curvatura simple



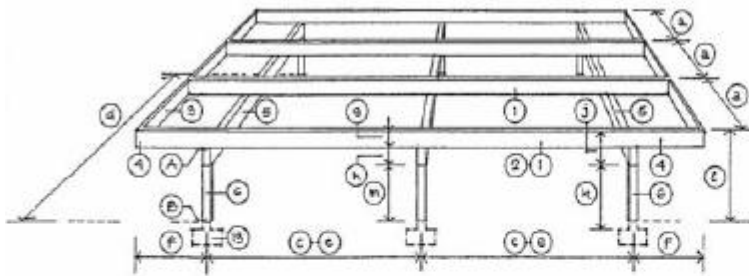


### 4.2.3. Sección activa (masa activa).

Son sistemas estructurales de elementos lineales rígidos y sólidos-incluyendo su forma compacta de losa- en los que la transmisión de cargas se efectúa por movilización de fuerzas seccionales. Los componentes de la estructura están sometidos en primer lugar a flexión, es decir, a esfuerzos internos de compresión, tracción y cortantes: estructuras en estado de flexión. Las características estructurales más típicas son: perfil de la sección y continuidad de la masa.

## Componentes y denominaciones

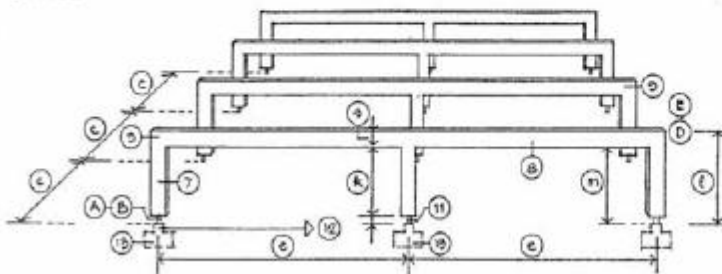
### 3.1 Estructuras de vigas



#### Componentes del sistema

- ① Viga (viga continua)
- ② Viga de borde
- ③ Viga de testero
- ④ Voladizo
- ⑤ Jácena
- ⑥ Pilar
- ⑦ Pilar de pórtico
- ⑧ Jácena del pórtico
- ⑨ Esquina del pórtico
- ⑩ Retícula de vigas
- ⑪ Apoyo articulado
- ⑫ Anclaje a tracción
- ⑬ Cimiento
- ⑭ Apoyo
- ⑮ Perímetro de la losa

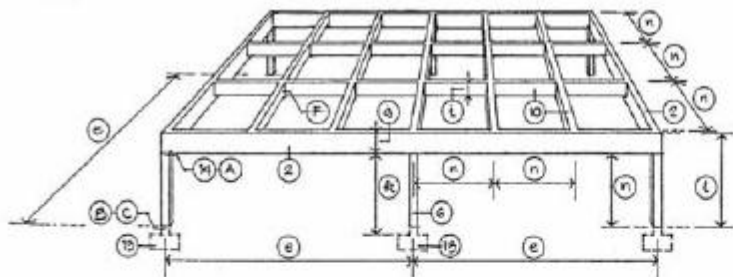
### 3.2 Estructuras de pórticos



#### Puntos topográficos del sistema

- Ⓐ Punto de suspensión
- Ⓔ Punto de base
- Ⓒ Punto de anclaje
- Ⓓ Punto de la esquina del pórtico
- Ⓔ Punto alero
- Ⓕ Punto de intersección

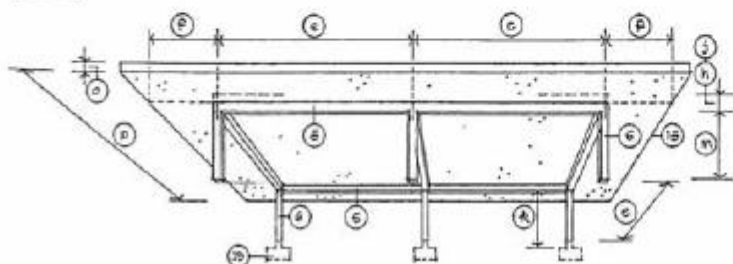
### 3.3 Estructuras de retículas de vigas



#### Dimensiones del sistema

- Ⓐ Separación entre vigas
- Ⓑ Luz de la viga
- Ⓒ Separación entre pórticos
- Ⓓ Luz de la jácena
- Ⓔ Separación entre pilares
- Ⓕ Longitud del voladizo
- Ⓖ Canto de la viga
- Ⓗ Canto de la jácena
- Ⓙ Canto de la retícula de vigas
- Ⓚ Canto total
- Ⓛ Altura del pilar
- Ⓜ Altura del alero
- Ⓝ Altura libre
- Ⓞ Módulo de la retícula
- Ⓟ Espesor de la losa
- Ⓠ Anchura losa (longitud losa)

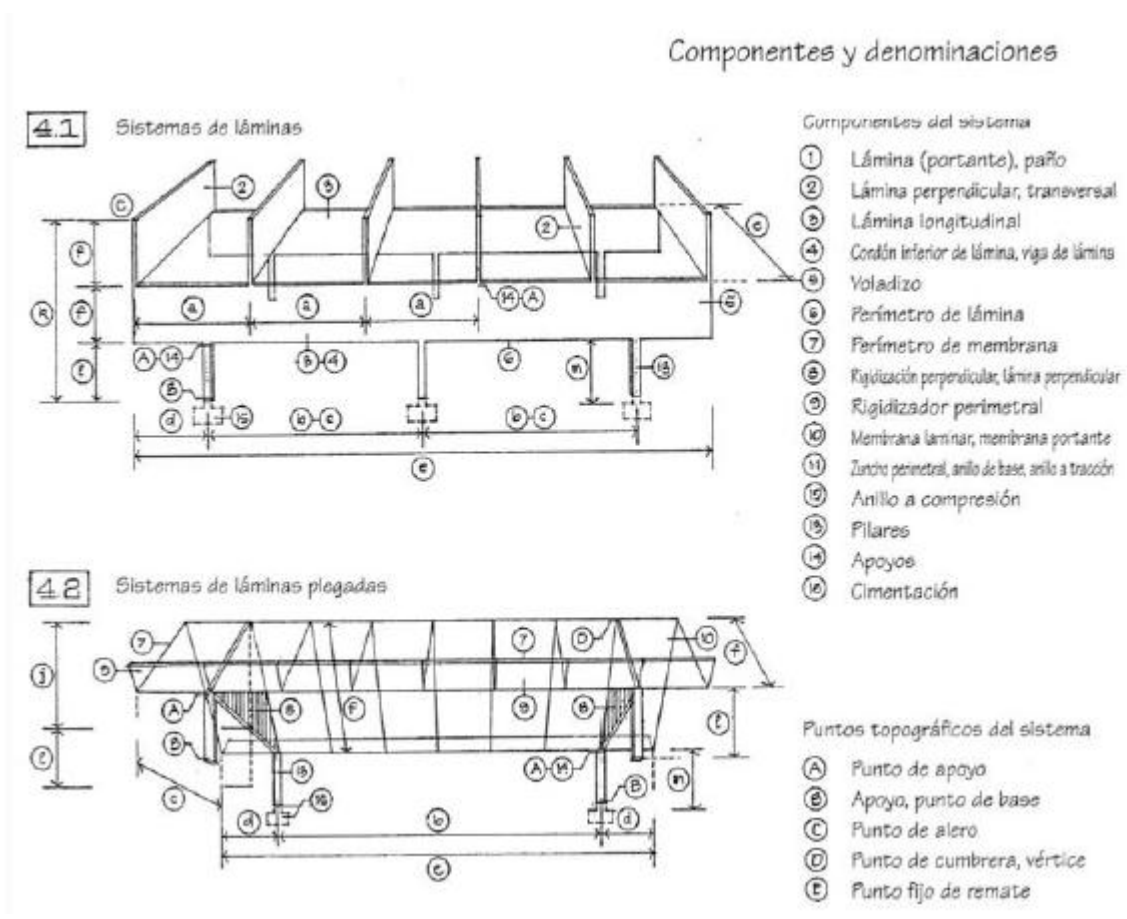
### 3.4 Estructuras de losas



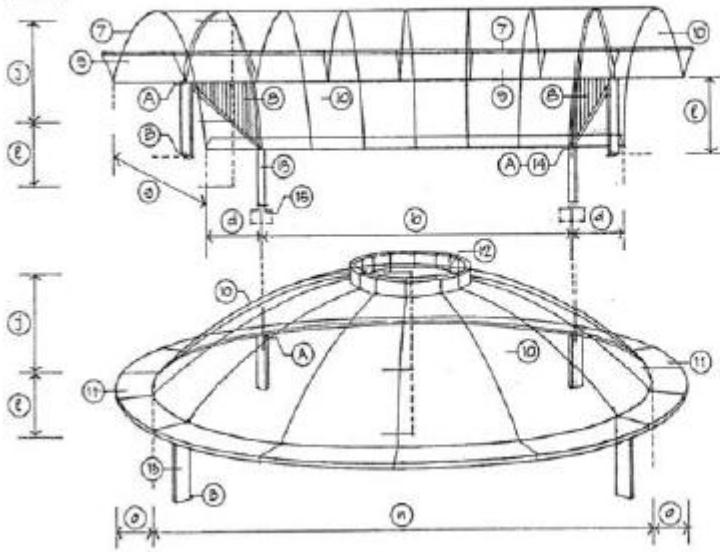


### 4.3.4. Superficie activa.

Los sistemas estructurales de superficie activa son sistemas de superficies flexibles que, a pesar de no resistir flexiones, resiste esfuerzos cortantes, de tracción y de compresión en los que la redirección de las fuerzas se efectúa mediante la resistencia de la superficie y una forma adecuada de la superficie. Los elementos del sistema están sometidos, en primer lugar, a solicitaciones de membrana, es decir, a fuerzas que actúan en paralelo a la superficie: sistemas en un estado de tensiones característico de las membranas. Las características básicas son: estructura portante como delimitación espacial y configuración de las superficies.



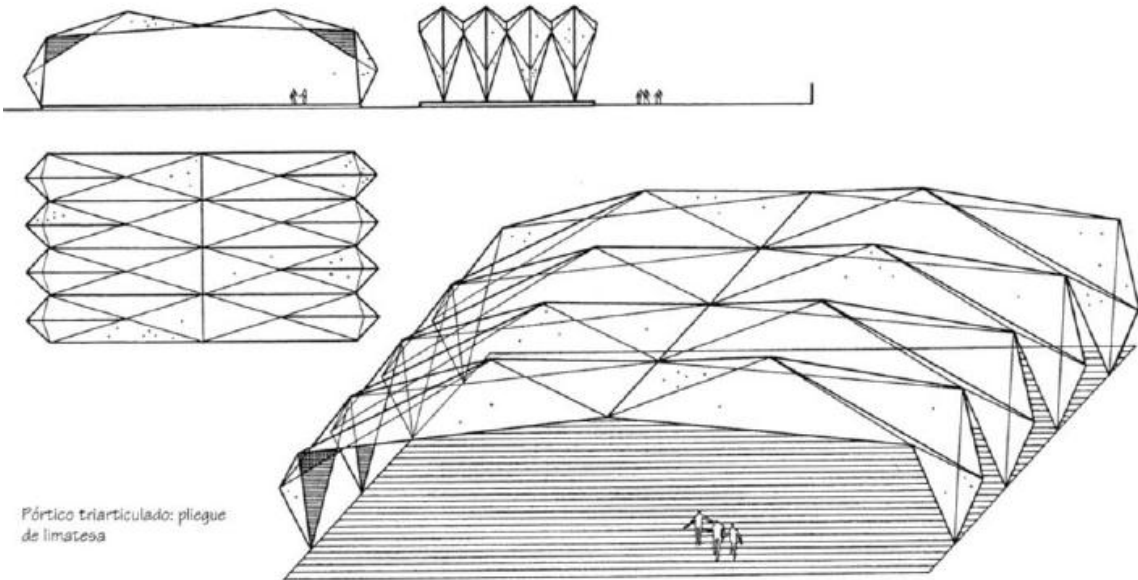
**4.3** Sistemas de membranas



Dimensiones del sistema

- Ⓐ Separación entre láminas
- Ⓑ Luz entre láminas o membranas
- Ⓒ Separación entre pilares
- Ⓓ Longitud del voladizo
- Ⓔ Longitud de la lámina
- Ⓕ Altura de la lámina
- Ⓖ Anchura de la membrana
- Ⓗ Longitud de la membrana
- Ⓙ Altura de construcción
- Ⓚ Altura de los pilares
- Ⓛ Altura del alero
- Ⓜ Altura libre
- Ⓝ Altura de los pilares
- Ⓟ Diámetro de la membrana
- Ⓠ Anchura del zunchos perimetral

Sistemas estructurales lineales formados por superficies plegadas



Pórtico triarticulado: pliegue de limatesa

## **Bibliografía básica y complementaria:**

- Ching, F. (1994). *Arquitectura: forma espacio y orden*. México: Gustavo Gili.
- Baker, G. H. (1985). *Le Corbusier. Análisis de la Forma*. Barcelona; Editorial Gustavo Gili.
- Wong, W. (1995) *Fundamentos del diseño Bi y Tridimensional*. Barcelona: Gustavo Gili
- Engel, H. (2002). *Sistema de la estructura*. Barcelona: Gustavo Gili
- Scott, R. (1996). *Fundamentos al diseño*. México: Limusa.
- White E.T. (1990). *Manual de concepto de formas arquitectónicas*, México: Trillas.
- Panero, J., Zelnik, M. (1979). *Dimensiones humanas en espacios interiores*. Mexico: Gustavo Gili.
- Neufert, E. (1995) *El arte de proyectar*. Barcelona: Gustavo Gili
- Foncseca, X. *Las medidas de una casa*. Editorial: Pax Mexico.
- Broadbent, G. (1973). *Métodos de diseño arquitectónico*. Editorial: Gustavo Gili.