



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS - PLANEACIÓN

INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO GRÁFICO:
UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JOSÉ IBARRA PÉREZ

TUTOR PRINCIPAL:
DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Mayo, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. JOSÉ JESÚS ACOSTA FLORES

Secretario: M.I. ARTURO FUENTES ZENÓN

1^{er.} Vocal: DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA

2^{do.} Vocal: DR. GABRIEL DE LAS NIEVES SÁNCHEZ GUERRERO

3^{er.} Vocal: M.I. ABIGAIL SERRALDE RUIZ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE INGENIERÍA

TUTOR DE TESIS:

DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA

FIRMA

AGRADECIMIENTOS

*Fragmento de Preludio a Sofía,
texto completo al final del trabajo.*

[...] ¿Qué escribiré en mi libro de vida, Sofía?

Para escribirlo, un buen inicio será recordar que el principio de la felicidad es la gratitud.

Seguro el primer capítulo hablará de ti, no podría entenderme, lo que me sucede y al mundo que nos rodea si no es a la luz de tu implacable búsqueda de la Verdad.

De mi tránsito en este mundo, la mayoría lo he olvidado, pero no el valor de la amistad. Son contadas las personas con las que coincidimos en el gusto por compartir el tiempo, las ideas, los sentimientos y aún tener disposición de otorgarnos la ocasión de construir anécdotas en común; y aunque son pocas, también sabemos que no hacen falta más. ¡Gracias, amigos por acompañarme, escucharme, tenerme paciencia, por compartir parte de ustedes y así contribuir a construirme!

¡Gracias Eduardo por brindarme tu amistad... Canalito aún hay toda una vida de pienses por echar!

¡Gracias Sari, desde que coincidimos ha sido hermoso redactar nuestro propio significado al amor y a la amistad!

En otro capítulo me encantaría relatar lo emocionante que es reconocerse en otro ser humano y entender por qué uno es como es, y sentirse orgulloso. ¡Gracias familia por ser nosotros!

Recuerdo al convivir con jesuitas, quienes me brindaron valiosas lecciones para la formación de mi espíritu y compartían historias de vida, contaban que la comunidad Tzotzil explica que uno nunca se encuentra lejos cuando el corazón está en casa. Gracias Ingeniero Luis Jiménez por recordarme que la Facultad de Ingeniería también es mi casa, y gracias, Licenciada Claudia Cervantes porque sé que, con su discurso implacable, también defendió mi causa.

Recordaré agradecerle al Ingeniero Héctor Martínez por descubrirme como su becario, por su labor en la Secretaria Administrativa para que yo tuviera trabajo, después por llamarme en el momento más afortunado y por dejar pasar mi peculiar forma de encarpetar planos.

Gracias Ingeniero Gabriel Belmont por hablarme, por explicarme, por enseñarme y apoyarme, por mostrarme la puerta al mundo de mi profesión. Gracias a ambos por ser mis maestros en cada paso que dimos hacia al Anexo y de regreso.

Dr. Javier Suárez, usted nos enseñó que siempre se puede ser mejores, poniéndonos el estándar alto y no dejar de exigimos y enseñarnos con paciencia y sin cansancio.

Al escribir ese libro seguro que no me olvidaré del capítulo más especial que por título llevará Laura o mamá; con sentimientos encontrados, pero sobretodo con amor, lo escribiré a manera de corolario: razonamiento, juicio o hecho que es consecuencia lógica de lo sucedido anteriormente... ¡Gracias, mamá!

Y al final, así como al principio, haré más explícito lo evidente, puesto que lo he escrito y lo escribiré, aún entre líneas, porque por completo, cada letra y signo a lo largo de todo lo redactado representa un agradecimiento profundo al Arquitecto del Todo, nuestro Dios.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Al Arq. Samuel Monroy, profesor del Taller de Proyectos en mi primer año en la licenciatura de Arquitectura, a quien agradezco especialmente por dedicar su tiempo a la revisión de este escrito y compartir su valiosa experiencia a través de sus observaciones.

DEDICATORIA

A la familia que deseo formar, para que este paso sea el primero de muchos buenos ejemplos y se convierta en el inicio de una vida mejor.

INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO GRÁFICO: UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

CONTENIDO

CONTENIDO	6
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
ANTECEDENTES	13
1.1 INTRODUCCIÓN	14
1.2 VIVIENDA COLECTIVA	14
1.3 VIVIENDA COLECTIVA EN MÉXICO	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	24
2.1 INTRODUCCIÓN	25
2.2 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	26
2.3 PRIMER ACERCAMIENTO	35
2.4 CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	37
2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	45
2.6 PROPUESTA DE SOLUCIÓN	50
2.7 OTRAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	54
2.8 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	56
MARCO TEÓRICO.....	60
3.1 INTRODUCCIÓN	61
3.2 PARADIGMA DE SISTEMAS	61
3.3 LAS ORGANIZACIONES	68
3.4 ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO	72
3.5 DISCIPLINAS CONSIDERADAS: ENFOQUES Y PROCESOS	85
3.6 PLANEACIÓN	100
3.7 PLANEACIÓN INTERACTIVA	105

INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO GRÁFICO UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO CON BASE METODOLÓGICA EN LA PLANEACIÓN INTERACTIVA	109
4.1 INTRODUCCIÓN	110
4.2 FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	110
4.3 PLANIFICACIÓN DE FINES	136
4.4 PLANIFICACIÓN DE MEDIOS	144
4.5 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS	149
4.6 PUESTA EN PRÁCTICA Y CONTROL	151
4.7 CONCLUSIONES FINALES	159
TRABAJOS POSTERIORES	162
5.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN EL DESARROLLO INMOBILIARIO	163
5.1 METODOLOGÍA DE SISTEMAS SUAVES EN LA ETAPA DE ANTEPROYECTO	163
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
PRELUDIO A SOFÍA	172

RESUMEN

El presente trabajo expone un estudio, desde el enfoque sistémico, sobre la inevitable relación que existe y que debe articularse entre la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico para resolver (desde su planeación) las necesidades del espacio público, del privado y la obra civil.

El escrito se desarrolla desde un enfoque que permita articular un marco teórico que sustente la intervención de una disciplina en el quehacer de la otra, con fundamento en la Teoría General de Sistemas y en el Enfoque Interdisciplinario.

El interés por el tema surge de haber observado la pujante industria inmobiliaria en la Ciudad de México (fenómeno presente y semejante a otras ciudades del país), y que podemos atestiguar como transforma el paisaje urbano. Ante esta situación, es pertinente preguntar: ¿Impacta esta transformación del tejido urbano en el tejido social, y a su vez, repercute en el medio físico? La exploración para dar respuesta comienza por conceptualizar el fenómeno como un sistema.

En línea con el pensamiento anterior se deriva el siguiente cuestionamiento: ¿Es posible planear (encausar) el devenir de lo social a partir del inmueble?, si es así, entonces ¿Cómo y quienes lo harían?

Estas preguntas revelan una hipótesis de trabajo: un edificio, intrínsecamente, es un sistema que impacta en un medio físico, así como, en el ámbito social de la comunidad en la que se inserta, ambos conceptos (medio físico y ámbito social) tienen la posibilidad de ser modelados como sistemas. Dicho impacto pone en evidencia interacciones entre los tres elementos (edificio, medio físico y ámbito social), lo cual devela un sistema de gran complejidad.

El desarrollo de la tesis se fue delimitando para analizar el sistema: edificación – medio físico – ámbito social (como ejemplo el caso de la edificación vertical como vivienda colectiva). Tiene como objetivo principal el desarrollar una estrategia para la formación y organización de equipos de trabajo, donde se articule la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico en la planeación, diseño y construcción de una edificación, coordinen sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y desarrollar su actividad con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).

Palabras clave. - Ingeniería Civil, Arquitectura, Diseño Gráfico, Filosofía, Administración, Enfoque Interdisciplinario, Vivienda colectiva vertical, Construcción, Organizaciones.

ABSTRACT

This investigation exposes a study, using the systems approach, about the link that exists and even that it's necessary to be fostered between the Civil Engineering, the Architecture and Graphic Design in order to give systemic and more accurate solutions (since its planning) to the requirements of public space design, private and civil facilities.

Articulate a theoretical framework that supports the intervention of one discipline in the work of the other, and it is based on the General Systems Theory and the Interdisciplinary Approach.

The intention arises from having observed the booming real estate industry in Mexico City (present phenomenon and similar to other cities in the country) and that we can attest to how it transforms the urban landscape.

Given this situation, the question is: Does this transformation of the urban fabric impact the social fabric, and in turn, has an impact on the physical environment? The exploration to respond begins by conceptualizing the phenomenon as a system.

In line with the previous thought, the following questioning is derived: Is it possible to plan (prosecute) the future of the social from the property? If so, then how and who would do it?

These questions reveal a working hypothesis:

A building, intrinsically, is a system that impacts on a physical environment, as well as, in the social sphere of the community in which it is inserted, both concepts (physical environment and social sphere) have the possibility of being modeled as systems. This impact highlights interactions between the three elements, which reveals a complex system.

This research work focuses on the interdisciplinary activity of professionals in Civil Engineering, Architecture and Graphic Design in the conception and design of vertical building for collective housing.

The development of the thesis was delimited to analyze the building system (physical environment) social field, focused on the case of vertical building as collective housing. Its main objective is to develop a planning strategy to intervene, from the building (planned interdisciplinary), and in a beneficial way in the social fabric, which is likely to be reinforced (affected), a strategy that also considers and seeks the mitigation (urgently) of the impact of the property on the physical environment during its useful life.

Keywords. – Civil Engineering, Architecture, Graphic Design, Philosophy, Administration, Interdisciplinary approach, vertical collective housing.

INTRODUCCIÓN

En tiempos recientes atestiguamos una notable proliferación de edificaciones en distintas zonas de la Ciudad de México y en otras ciudades del interior de la República Mexicana. Si ponemos cuidado en observar dichas edificaciones, podemos decir que muchas de ellas no son del todo afortunadas en su solución, apreciando a esta desde distintos puntos de vista, aquellos desde los que puede abordarse una edificación para su análisis, estudio y comprensión. Asumir una perspectiva frente a una edificación depende, en buena medida, de la especialidad del observador, lo que significa asumir una visión disciplinaria. Sin embargo, los edificios, como muchos objetos de la Realidad, presentan una naturaleza compleja y requieren un enfoque interdisciplinario para su tratamiento. En el presente estudio se tomó en consideración como eje central las perspectivas de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico presentes (bien resuelta o no) en una edificación.

Un edificio puede apreciarse como un objeto de interés para el profesional del diseño gráfico, varios de sus espacios representan lienzos en blanco donde la intervención de esta profesión puede lograr un “producto más atractivo”; y con una intensión más social, el edificio posee la posibilidad de llevar en él iconografía local (ya sea tradicional, es decir, estudiada, interpretada y tomada del entorno) o ser el resultado de una nueva propuesta del profesionista de diseño, que estimule la identificación del usuario con el inmueble a través de la armonía estética de éste con el entorno en el que se inserta, y en conjunto lograr como consecuencia una construcción del tejido social a partir de promover el sentido de identidad, pertenencia y colectividad a través del tratamiento de lo visual.

Martin Heidegger explicó que construir es consecuencia de habitar. Una forma de interpretar la propuesta del filósofo sería: el humano, al ser, habita; habita el espacio cuando vive, habita el recinto cuando hace. Así mismo, el quehacer del ser humano encuentra morada en la edificación; entonces, los humanos construimos para habitar, vivir y laborar. Desde el punto de vista arquitectónico podemos reconocer que construir, vivir (entendiendo que habitar es inherente a vivir) y laborar son acciones interdependientes, de modo que, la construcción se determina a partir de la actividad que se llevará a cabo en ella y al mismo tiempo el devenir de las actividades se limita, expande y define en buena medida por el espacio, ya que el usuario se encuentra inmerso en él. La arquitectura, por su lado, nos brinda la posibilidad de vivir en un espacio cómodo, digno, armonioso y estéticamente bien resuelto, características que, sin duda, contribuyen al bienestar del ser humano.

La Ingeniería, a través de sus múltiples especialidades, es la profesión que aplica de manera práctica los conocimientos de las ciencias naturales y de las matemáticas para la solución de problemas. En concreto, la Ingeniería Civil (IC) se especializa en lo relacionado a la infraestructura urbana. En esta profesión se desarrollan las metodologías para lograr que se brinde funcionalidad, estabilidad y seguridad a las estructuras de los distintos tipos de edificaciones.

En la opinión del autor, dejar al margen cualquiera de los puntos de vista de las tres disciplinas citadas en la solución de diseño de una edificación, es proponer una solución incompleta, e inclusive, irresponsable, aberrante y peligrosa. Los ejemplos son muchos (algunos de ellos expuestos como evidencias en este escrito), someramente, podemos decir que en las nuevas edificaciones que proliferan en varias zonas de la república carecen de una o de todas las perspectivas mencionadas. Podemos hallar ejemplos de edificaciones donde no se trató con el debido cuidado todos los aspectos que contempla la Ingeniería Civil (geomática, geotecnia, hidráulica, impacto ambiental, estructuras, construcción, operación y mantenimiento), o que prescindieron de la arquitectura pues se observa un espacio incomodo, indigno, ridículamente pequeño, carente de estética o mal distribuido; o que simplemente, en la concepción del diseño no se consideró, ni siquiera como existente, la necesidad del tratamiento de lo visual. Como consecuencia de todo lo mencionado, observamos estructuras inseguras, ambientalmente insostenibles, con diseño arquitectónico pobre, antiestéticas, aisladas y ajenas al entorno.

En consideración de los aspectos mencionados en los párrafos anteriores, el estudio que se desarrolló tuvo por objetivo desarrollar una estrategia para la formación y organización de equipos de trabajo, donde se articule la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico en la planeación, diseño y construcción de una edificación, coordinen sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y desarrollar su actividad con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).

Para lograr el objetivo citado, fue necesario aproximarse a la problemática desde una perspectiva sistémica, y así llevar a cabo la construcción del objeto de estudio; se tomó como punto de partida la teoría administrativa. Al momento de formular la solución propuesta se desarrolló el modo de formación de equipos de trabajos interdisciplinario y su organización a través de técnicas heurísticas participativas. Los pasos en esta secuencia se plantearon como objetivos particulares.

Es importante hacer mención que en el proceso de la investigación se descubrió que son muchas otras disciplinas y áreas del conocimiento que intervienen en un proyecto inmobiliario, por ejemplo, la Administración. A lo largo de los capítulos, con el cuidado de lograr pertinencia, se exponen las mencionadas disciplinas, y brevemente se describe la aportación que se logró identificar de estas especialidades a través de breves exposiciones y cortos análisis. Se realizó (sin extenderse en demasía para cuidar la delimitación del objeto de estudio) con la intención de señalar la complejidad existente en la concepción del diseño de una edificación y lograr poner de manifiesto el enfoque interdisciplinario (intención última de este escrito).

En el **primer capítulo** se expone una visión panorámica del tema que detona el interés por la realización del estudio y el análisis: la vivienda en su modalidad de colectividad, antecedentes históricos de la edificación vertical y casos icónicos de este tipo de construcción en México.

En el **segundo capítulo** se describe la problemática con una visión amplia porque se esbozan las implicaciones (síntomas) de una edificación mal resuelta en su diseño, en la ejecución de su construcción y hasta del mantenimiento de sus condiciones de funcionalidad. El tema se aborda desde la perspectiva de las tres profesiones de interés (Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño Gráfico), aunque no es limitante; además se habla sobre las implicaciones de una mala administración de las organizaciones en la construcción. Se señala el problema por resolver (afectaciones en el sistema edificación – medio físico – ámbito social), y la alternativa de solución (una forma de entender y encausar las actividades involucradas en el desarrollo de un inmueble hacia un proceso el cual sea consecuencia del trabajo interdisciplinario, y por ende cooperativo y coordinado, todo con fundamento en el pensamiento sistémico). Así mismo, se plantean las hipótesis y supuestos sobre los cuales se justifica la intervención de las distintas profesiones en el diseño de un edificio.

En el **tercer capítulo** se encuentra el marco teórico. Se citan y exponen los fundamentos de la Teoría General de Sistemas y el enfoque Interdisciplinario, como herramientas necesarias para conceptualizar y entender el objeto de estudio como un sistema, se justifica el abordaje de la problemática desde el enfoque interdisciplinario como consecuencia de la complejidad inherente en el diseño de una edificación. Además, se introduce el concepto de planeación desde la perspectiva sistémica y se presentan los conceptos básicos de la metodología de planeación utilizada como vehículo para articular la solución propuesta: Planeación Interactiva, expuesta por Ackoff (1983).

Por otro lado, se introduce la utilización de Técnicas Heurísticas Participativas: Conferencias de Búsqueda y Talleres de Diseño Participativo como apoyo en la búsqueda de un diagnóstico más certero y el diseño de la solución explorado en el presente trabajo.

Cabe mencionar que este capítulo se desarrolló con base en una perspectiva filosófica pues, en el criterio del autor, es a través de esta disciplina que se logran construir los enlaces necesarios para que cobre un sentido de formalidad la intervención de la Teoría General de Sistemas y del enfoque Interdisciplinario al abordar el problema por resolver.

En el **cuarto capítulo** se expone de manera práctica la propuesta para tratar el problema. Se toman como base los principios de las etapas de la Planeación Interactiva y se estructura el uso pertinente de las Técnicas Heurísticas Participativas para articular la colaboración interdisciplinaria en el proceso de desarrollo de un inmueble.

En el **quinto capítulo** se exponen intenciones de trabajos de investigación que se fueron formulando a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

CAPÍTULO UNO
ANTECEDENTES



"Tlatelolco inaugurado, 1965"
Rodrigo Moya

1.1 INTRODUCCIÓN

La arquitectura es el arte que dispone y adorna los edificios levantados por el ser humano para el uso que sea, de modo que la visión de ellos contribuya a su salud mental, poder y placer.

John Ruskin

En el estudio de cualquier sistema y en la intención por entender su naturaleza y comportamiento, lo mejor es empezar indagando por su propia historia. Por eso considero pertinente comenzar con un abordaje histórico al tema, no porque sea la práctica común en los libros de texto, sino porque en la historia hay posibilidad de hallar isomorfismos, es decir, características comunes entre sistemas, y los cuales pueden presentarse en cualquier valor de tiempo. La identificación y estudio de estos isomorfismos pueden representar herramientas muy útiles en la comprensión de la naturaleza de un nuevo sistema en estudio y como apoyo en la intención por predecir estados futuros del mismo.

1.2 VIVIENDA COLECTIVA

*Al habitar llegamos, así parece, solamente por medio del construir.
Éste, el construir, tiene a aquél, el habitar, como meta.*

Martin Heidegger

Habitamos (habitar: vivir, morar en un lugar) las edificaciones, las utilizamos con fines prácticos y llevamos a cabo en su interior distintas actividades de la vida diaria, es decir, son morada del humano y de lo humano.

El edificio es la obra construida con materiales resistentes destinada para habitación u otros usos; y una forma de clasificarlos es considerando el tipo de actividades que se desarrolla en ellos. Como guía podemos referirnos a la clasificación que presenta el Arq. Plazola (1997), para la cual toma como base las cuatro funciones del urbanismo moderno: habitar, trabajar, circular y cultivo de la personalidad. En el caso de la función de habitar (la cual es de interés particular en el presente texto) encontramos la siguiente clasificación: habitación individual y colectiva; y una subclasificación: urbana, suburbana y rural (Plazola, 1997).

Por otro lado, entenderemos por vivienda al ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales básicas. Este concepto implica tanto el producto terminado como el producto parcial en proceso, que se realiza paulatinamente en función de las posibilidades materiales del usuario (CONAVI, 2007).

1.2.1 VIVIENDA COLECTIVA VERTICAL

La vivienda colectiva la podemos encontrar en edificios de apartamentos y en conjuntos horizontales, son géneros arquitectónicos que tienen una larga historia y, dicha historia presenta auges y olvidos. En los últimos años hemos sido testigos de un crecimiento de este sector de la construcción, en especial de la vivienda colectiva vertical, es decir, los edificios de apartamentos.

El origen del apogeo en el uso de estas edificaciones tiene distintos factores, algunos los podemos hallar en la historia: “En la antigua Roma la llamada *insulae* eran bloques de casas de vecindad de varios pisos parecidos a los apartamentos modernos, que comenzaron a realizarse cuando en las ciudades se experimentó la migración de cantidades importantes de gente en busca de mejores condiciones de vida que no tendría en zonas alejadas de centro, como seguridad, agua, luz, drenaje, servicios, etc.” (Alva, 1999).



Foto 1.1: Ostia Antica, región I, *via dei Balconi*.



Foto 1.2: *Insulae* de Diana (Ostia), reconstrucción de Arq. I. Gismondi.

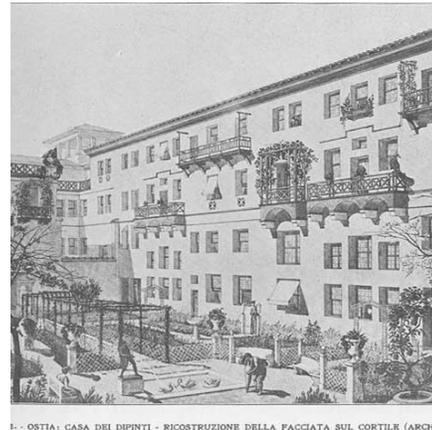


Foto 1.3: *Insulae* de Dipinti (Ostia) reconstrucción de Arq. I. Gismondi.

Desde un enfoque sistémico y una perspectiva histórica, identificamos isomorfismos de comportamiento en las necesidades del espacio que habitamos, por ejemplo: los humanos seguimos concentrándonos en centros urbanos, pues en ellos esperamos encontrar más rápida, mayor y mejor satisfacción de las necesidades que también buscaban los primeros habitantes que ocupaban las *insulae* romanas.

La edificación vertical ha marcado la pauta en materia de la construcción urbana. El tema de los rascacielos ahora presenta la tendencia de la relación que existe entre la construcción y el medio ambiente, implementando nuevas tecnologías de ahorro de energía y equilibrio con su entorno (Juárez, 2017).

1.3 VIVIENDA COLECTIVA EN MÉXICO

En la historia observamos que las comunidades tienden a aglomerarse en ciertas localidades que con el tiempo se transforman en centros urbanos y luego se convierten en grandes ciudades.

En la primera sección de este subcapítulo realizamos una revisión sobre el comportamiento de la comunidad, su dinámica y crecimiento hasta convertirse en urbana; en la segunda sección abordamos como se ha atendido la densificación de la Ciudad de México a lo largo del tiempo con algunos ejemplos emblemáticos.

1.3.1 LA POBLACIÓN URBANA

En las primeras décadas del siglo XX en México, se presentó una redistribución de la población en el territorio nacional, la búsqueda de seguridad, trabajo y la imagen de los beneficios de la vida urbana, fomentaron el crecimiento de las ciudades, y a pesar de la disminución de la población a causa de la lucha armada, las zonas urbanas se incrementaron, este movimiento tuvo como efecto una alta demanda de tierra y vivienda en las ciudades (Alva, 1999).

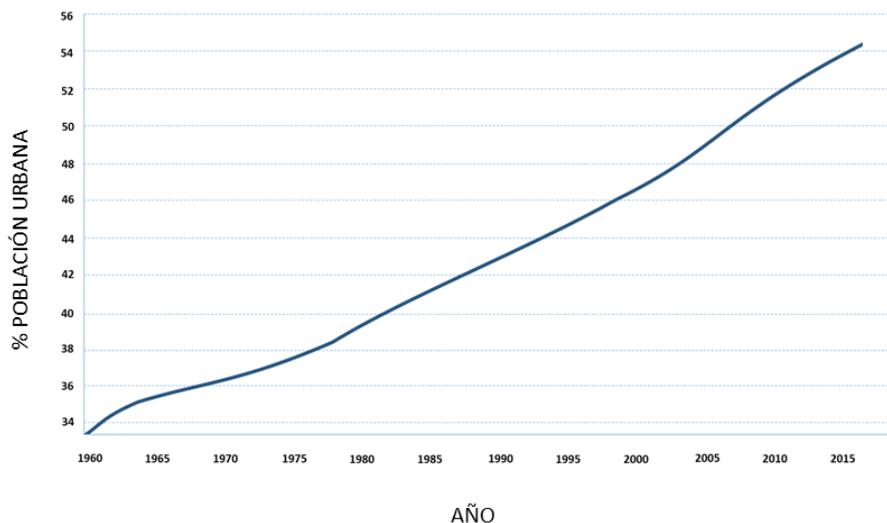


Figura 1.1: Población Urbana (%del total). Información del Banco Mundial

Según cifras del Banco Mundial, en México el 80% de su población es urbana; en el mundo la transformación de las sociedades rurales a urbanas ha tenido un crecimiento prácticamente lineal. Pasando del 33.61% a inicios de los 60's al 54.82% en el año de 2017.

Cada vez son más las personas que residen en núcleos urbanos y para el 2050 se tiene previsto que al menos el 75% de la población mundial resida en ciudades (Juárez, 2017).

De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500. Sin embargo, varios

autores coinciden en calificar de arbitrario el límite numérico de 2 500, para distinguir una población de otra; entre ellos se encuentra Whetten (1948), quien dice que, para que en México una población sea considerada urbana, debe tener, por lo menos, 10 000 habitantes; ya que la mayoría de las localidades con menos de 10 000 habitantes la actividad predominante es la agrícola, y que además no cuentan con los requisitos mínimos, tales como servicios públicos: de alumbrado, agua potable, drenaje, comunicaciones, servicios médicos, sanitarios y de higiene suficientes (Gutiérrez, 2003).

La información presentada por María Teresa Gutiérrez en 2003, decana del Instituto de Geografía nos encausa a concluir que, las poblaciones en México comienzan a urbanizarse cuando su población es aproximada a los 10 000 habitantes, esto explicaría en buena medida porqué sigue aglomerándose la población en los centros urbanos de nuestro país.

1.3.2 DENSIFICACIÓN Y ARQUITECTURA

La vivienda colectiva vertical es una solución para el desarrollo urbano al ofrecer más viviendas en menos espacio, representa una disminución hasta del 70% en el costo de servicios públicos como alumbrado, seguridad o recolección de basura (Bautista, 2017).

En México, el siglo XX contó con grandes aportaciones en materia de vivienda colectiva: “transitó de las casas sin baño ni electricidad hacia los experimentos pensados para mejorar las condiciones de vida de la mayoría. El fenómeno de la urbanización masiva se iba gestando en América Latina y cobró unas dimensiones insólitas en México, lo que forzó a una mayor inventiva. Arquitectos como Juan O’ Gorman, Mario Pani, Pedro Ramírez Vázquez, Alberto T. Arai y Carlos Lazo entendieron la vivienda como un instrumento formativo de la sociedad y le otorgaron nuevas cualidades” (Canales, 2017).

Primeras Soluciones Posrevolucionarias a la Vivienda: La Vivienda Obrera

Tras la revolución de 1910, el problema de la vivienda social o popular en la Ciudad de México ya era importante. Si la ciudad había iniciado el siglo con apenas 400 mil habitantes, para 1930 ya rebasaba el millón, sobre todo a causa de una migración derivada tanto de los conflictos armados como del posterior desarrollo económico en la década de los 20. En 1922 se había planeado la Colonia Postal, para trabajadores de la oficina de correos, que no llegaría a construirse hasta mucho tiempo después, y en 1924 la Colonia Federal, para empleados de la secretaría de gobernación: un fraccionamiento al lado de las pistas de aviación de Balbuena, que se convertirían en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, con un trazo octagonal que aún puede verse al aterrizar (Ayala, 2010).



Foto 1.4: Colonia Federal en Perspectiva con AICM. Tomada de Google Maps 2019

En 1932 apareció en el periódico el universal una convocatoria publicada por el Muestrario de la Construcción Moderna, empresa dirigida por el Ing. Carlos Obregón Santacilia, invitando a ingenieros y arquitectos mexicanos a participar en un concurso que tenía como objetivo “analizar las condiciones espaciales dentro de las que se desarrollaba la vida de la población asalariada, proponer las mejoras convenientes para su dignificación y concluir con el diseño de una vivienda tipo que renovara la calidad de vida de la clase proletaria”. El primer premio fue para Juan Legarreta, el segundo para Enrique Yáñez y un tercero para Carlos Tarditi y Augusto Pérez Palacios. Cabe destacar la participación de Juan O’ Gorman, quien obtuvo una mención especial al presentar un proyecto para un multifamiliar en vez de una casa (De Anda, 2002).

Legarreta relacionó el pensamiento arquitectónico funcionalista con ideas sociales y con una dignificación de la arquitectura para la clase obrera del país. A partir de tales planteamientos formularon otra manera de hacer arquitectura, la cual definiría los inicios del movimiento funcionalista en México (Yepes, 2016).

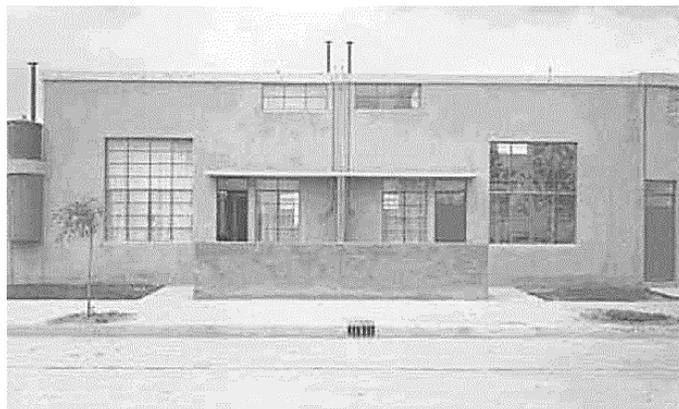


Foto 1.5: La casa Obrera, Arq. Juan Legarreta. Tomada de BITÁCORA. Arquitectura, UNAM.

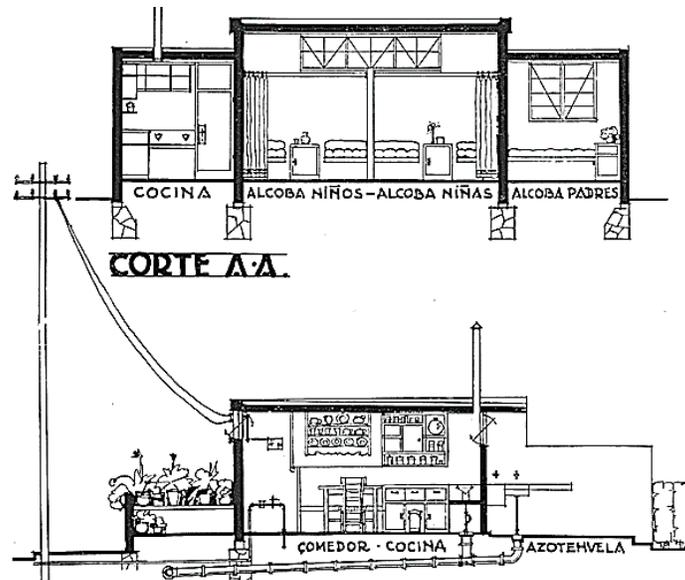


Foto 1.6: La casa Obrera, Arq. Juan Legarreta. Tomada de BITÁCORA. Arquitectura, UNAM.

Juan O ‘Gorman, por su parte, en el concurso de vivienda para obreros, planteó la zonificación del partido arquitectónico bajo los lineamientos de la arquitectura racionalista con áreas comunes como baños, cocinas, tendederos, jardines al sol y a la sombra, siguiendo el patrón de la vecindad, con el fin de otorgar vivienda digna y bella, muy inspirado por las ideas de los falansterios (Bustamante, 2019).

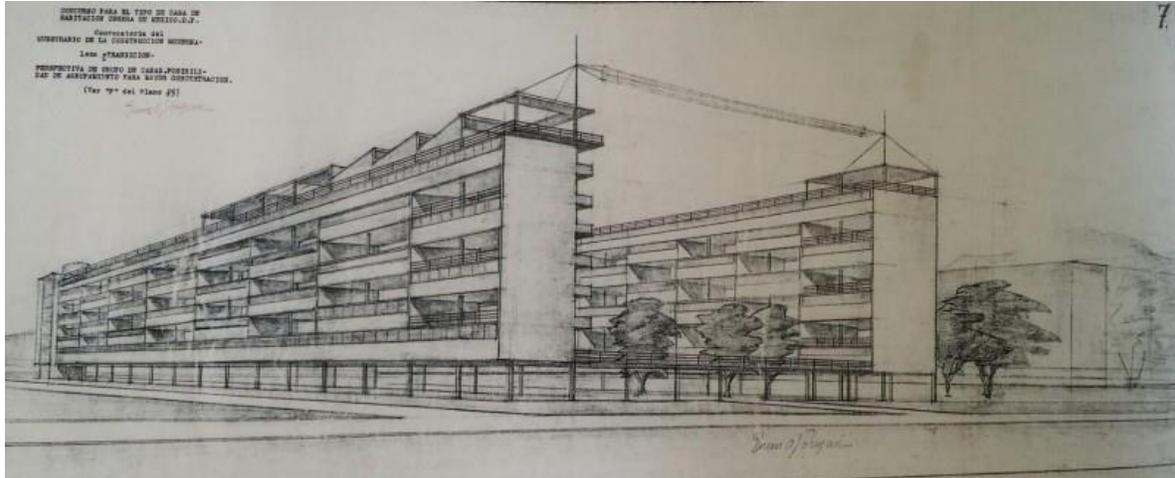


Foto 1.7 Concurso para el tipo de casa de habitación obrera en México DF. Convocatoria del muestrario de construcción moderna lema: transición. Perspectiva de grupo de casas posibilidad de agrupamiento para mayor concentración. En acervo de la Biblioteca UAM Azc.

En la zonificación propone el concepto arquitectónico de la manzana ideal, con espacios adecuados para la habitación, recreación y el trabajo, se prevén los servicios necesarios para un conjunto habitacional e inclusive se hace la propuesta de compartir servicios en una zona específica, por ejemplo, la zona de lavado, lo que reduciría el costo de la vivienda, ya que las instalaciones se encontrarían en un lugar específico (Pérez, 2011).

Juan O' Gorman busca satisfacer la necesidad de vivienda a través de la teoría del funcionalismo, que define y promueve la solución de las necesidades estudiando la función real y aprovechando al máximo los recursos económicos, socioculturales y tecnológicos del sitio; y aplicando los conocimientos de la ingeniería soluciona estructuralmente el proyecto. En su tiempo la sociedad aún sufría los estragos de la Revolución Mexicana, el problema era dar solución con el mínimo costo posible a las necesidades de las masas. El déficit de vivienda, infraestructura y equipamiento urbano eran críticos y demandaban soluciones eficientes (Hernández, 2017).

Cambio de escala: Los Multifamiliares

El cambio de escala y modo de habitar se dio por la transición de la vida rural a urbana. Para ello se necesitó de un *estado benefactor* y un *movimiento moderno*. Si bien el primero fue el motor, el segundo dictaría el ritmo, los materiales y la forma (Kochen, 2017).

Hasta hace unos años, el 95% del desarrollo habitacional era de tipo horizontal, es decir, casa habitación, y sólo el 5% restante era vertical, lo que conocemos como edificios de departamentos (Bautista, 2017).

El tipo de vivienda como multifamiliar, en México, fue propuesta para sustituir la vivienda precaria de la población obrera con ingresos económicos bajos, al mismo tiempo que su aparición en la ciudad dio lugar a la transformación de las relaciones colectivas, el paisaje urbano y la valoración del espacio. Con ideas higienistas, historicistas y espíritu posrevolucionario, los precursores serían, entre otros, El Buen Tono (1911) y el Edificio Condesa (1917).

Los multifamiliares conformaron un ideal habitacional inédito al romper con la estructura tradicional de la casa aislada y las vecindades al consolidar centros urbanos con notables equipamientos e infraestructura. Se adoptó lo que la modernidad dejó entrever: la incorporación del vacío. En promedio, los multifamiliares ocuparon tan sólo el 20 y 40 % del área en la que se desplantaron; más del 60 y hasta el 80 % de la superficie destinada a áreas verdes, espacios públicos y circulaciones (Kochen, 2017).

Conjunto Habitacional El Buen Tono

El Buen Tono, también conocido como conjunto “La mascota”, es un conjunto habitacional con más de 100 años de antigüedad. Este edificio, emplazado en lo que antes formó parte de la plaza de toros Bucareli, está ubicado en las calles de Bucareli, Turín y Abraham González en la colonia Juárez de la Ciudad de México. Fue construido en el año 1912 por el ingeniero e investigador Miguel Ángel de Quevedo, quien fue el fundador de los Viveros de Coyoacán y un importante promotor del desarrollo de áreas verdes y cuidados forestales en la Ciudad de México. El empresario Ernesto Pugibet, fundador de la cigarrera El Buen Tono fue quien planeó la construcción del edificio y lo que buscaba con este proyecto era alojar parte de los trabajadores de la empresa y sus familias, proporcionando una vivienda digna con espacios amplios que ayudaran a mejorar la calidad de vida de los empleados, logrando también que

el trayecto de su hogar al trabajo fuera mucho menor, ya que la fábrica se encontraba a unas cuadras del edificio (Pardo, 2013).



Foto 1.4: Conjunto Habitacional el Buen Tono.

El edificio tiene detalles arquitectónicos que en su mayoría corresponden al estilo *Ecléctico*, de influencia francesa y muy típico de la época porfiriana, así como las tipografías que se utilizan para señalización y el diseño de los balcones y rejas de herrería con formas orgánicas. Los apartamentos cuentan con uno o dos patios interiores, e incluso sótanos. Cuentan con espacios para sala, comedor, salón para televisión o juegos, que, servían para las tradicionales familias compuestas de padre, madre e hijos (Páramo, 2012).

Multifamiliar Presidente Miguel Alemán. Mario Pani Darqui

El Multifamiliar Presidente Miguel Alemán (1948) nació como respuesta enardecida a un concurso de ideas convocado en 1946 por el director de Pensiones Civiles, José de Jesús de Lima, para un conjunto de doscientas casas destinadas a funcionarios del Estado. La ocasión estaba servida. Pani propuso el modelo *corbusiano* de bloques en altura (compuestos en zigzag como en las fotos de maqueta de la Villa Radiante) ocupando sólo el 20% del terreno sobre Avenida Coyoacán, aumentando la densidad a 1,000 habitantes por hectárea y liberando el espacio común para áreas verdes y servicios. Si bien las críticas de la época lo asociaron a “un campo de concentración” y no fue tarea fácil que los funcionarios ocuparan las viviendas, “la adecuada ventilación, el asoleamiento constante, así como el diseño de departamentos en dos niveles para evitar la monotonía espacial y materiales constructivos de recia apariencia, que combinaba el concreto expuesto con ladrillo de barro”, acabaron por ser un éxito social y un hito del desarrollo de la ciudad. El arquitecto proyectó además oficinas para la administración, escuela para 600 alumnos, guardería, lavandería con máquinas automáticas individuales y cámaras de secado, dispensario médico, casino, salón de actos, canchas deportivas y una alberca semi-olímpica (Adrià, 2015).



Foto 1.5: Multifamiliar Presidente Miguel Alemán. Mario Pani 1948.

Unidad habitacional El Rosario. Pedro Ramírez Vázquez

La primera fase de construcción de El Rosario inició en 1972, cuando el INFONAVIT planeó la edificación de departamentos de interés social en un área despoblada entonces en terrenos pertenecientes a la Hacienda de El Rosario. El plan original contemplaba hacerla autónoma en abasto, pago de servicios, educación y esparcimiento, así como la construcción de avenidas internas que le dieran movilidad (actualmente son visibles las estructuras de los viaductos que traspasaban los edificios). La primera fase de El Rosario tiene edificios diferenciados con nombres de personajes de la historia de México.

El modelo urbanístico de El Rosario se apega a los impuestos por Teodoro González de León y Pedro Ramírez Vázquez desde la década de los sesenta consistentes en andadores, pasillos y departamentos unifamiliares para cuatro personas. La infraestructura urbana construida en décadas pasadas actualmente está deteriorada.

Esta Unidad contaba en un principio con unas zonas de esparcimiento, los Lagos que contaban con agua y algunos hasta con lanchas y patos, pero con el crecimiento de la población uno de esos lagos fue convertido en estacionamientos y en otros se construyeron más unidades habitacionales. Estaba planeada adecuadamente, pues tenía los servicios primarios garantizados, los accesos a la educación en todos los niveles estaban estratégicamente ubicados (CER, 2010).



Foto 1.7 Unidad Habitacional El Rosario. Tomada de: *legorretalegorreta.com*

1.3.3 COMENTARIOS DE CIERRE

En este recorrido histórico encontramos que los multifamiliares (vivienda colectiva vertical) surgen como una propuesta moderna para atender la creciente demanda de vivienda que experimentan las ciudades. Estos multifamiliares se caracterizan por ser sistemas de vivienda, porque se diseñaron para ofrecer servicios, equipamiento e infraestructura urbana moderna; en ellos se procuró incluir espacios para esparcimiento, algunos fueron planeados con miras a ser autosuficientes en términos urbanísticos. Estos “conjuntos habitacionales” poseen diseños comunes que comparten la característica de que son más que meras agrupaciones de edificios inconexos, sino son un conjunto inmobiliario interconectado, formando así un sistema orientado a proveer al usuario una habitabilidad digna, cómoda, limpia y práctica.

Sin embargo, actualmente la industria presenta una tendencia distinta, tal como lo menciona Kochen (2017): “en años recientes, el discurso de la “vivienda social” se ha caracterizado por la voracidad inmobiliaria, la vivienda deshabitada, vandalizada y lejana a los centros de trabajo. Hoy, la forma de construir la vivienda en México se basa en un modelo anodino y genérico de repetición en serie. ¿En dónde quedó el aprendizaje multifamiliar?” (Kochen, 2017).

En la revisión de la historia de los conjuntos habitacionales vistos podemos hallar lecciones muy importantes e inspiradores. Le Cobursier (inspiración de importantes arquitectos mexicanos) comparaba a la casa habitacional con “máquina para vivir”, pero tal pareciera que los arquitectos mexicanos nos dan un ejemplo de reinterpretación mejora al concebir estos “sistemas habitacionales”.

CAPÍTULO DOS

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN



Mafalda y Felipe jugando al ajedrez
Quino

2.1 INTRODUCCIÓN

Todos vivimos en medio de un complejo flujo de interacción de eventos e ideas cambiantes que se desarrolla a través del tiempo. Lo llamamos "vida cotidiana", tanto personal como profesional. Dentro de ese flujo, con frecuencia vemos situaciones que nos hacen pensar: "Hay que hacer algo al respecto, hay que mejorarlo". Piense en esto como "situaciones problemáticas", evitando la palabra "problema" ya que esto implica "solución", lo que elimina el problema para siempre (Checkland, 2006).

La introducción o empleo de un término en el campo científico implica cierta obligación de justificarlos (Gelman, 2000). Con "problema" no se quiere representar el rompecabezas, la paradoja o el acertijo que ejercita al Filósofo, sino simplemente cualquier situación en la cual se percibe que hay un desajuste entre lo "que es" y lo que debería o podría ser (Checkland, 2006). En síntesis, esta propuesta al concepto de problema nos plantea la búsqueda de una solución y/o de una explicación.

En el área de sistemas, "un problema es una discrepancia entre lo que se tiene (S_0) y lo que se desea (S_1)" (Perales & Fuentes, 1995); es decir, una discrepancia entre el "debiera ser" (estado idealizado) y el "es" (estado real) de un sistema.

Por otro lado, "es importante tener en mente que, cuando se trata con problemas, lo que se aprecia son sus efectos (síntomas) y las reacciones que éstos provocan en las personas involucradas (insatisfacción), puesto que los problemas en sí no son necesariamente accesibles de manera inmediata a los sentidos. A este conjunto de manifestaciones del problema, por convención se le denominará problemática" (Perales & Fuentes, 1995).

Ahora bien, para un conjunto de problemas se pueden determinar relaciones entre ellos por lo que forman un sistema. Al respecto el arquitecto Russel L. Ackoff, comenta: una problemática es un sistema de amenazas y oportunidades interrelacionadas (Ackoff, 1978).

La formulación de la problemática consiste en identificar las amenazas y oportunidades presentes y futuras y las interacciones que se derivan del comportamiento presente y reciente de la organización para la que se planifica y su ambiente (Ackoff, 1986).

Al respecto, Charles West Churchman nos comenta: "si repasamos el conjunto de problemas, un aspecto de ellos se hace bastante obvio: estos se encuentran interrelacionados y a veces se sobreponen el uno con el otro. La solución de uno evidentemente tiene mucho que ver con la solución de otro" (Churchman, 1961).

2.2 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

“Un sueño multiplicado por dos millones se convierten en pesadilla”
Le Corbusier

En un inicio sólo se cuenta con una visión parcial de la problemática (algunos datos aislados, ciertas creencias respecto a las causas, los principales síntomas, etc.), por lo que antes de adentrarse en otras etapas del proceso de solución de problemas, es conveniente contar con una descripción lo más amplia posible. La información recabada, al inicio, es más de carácter descriptivo que explicativo (Perales & Fuentes, 1995).

2.2.1 CRECIMIENTO POBLACIONAL

Anteriormente, se habló sobre el acelerado crecimiento que ha tenido el sector inmobiliario en México, y se mencionó que los proyectos de inversión en este sector están experimentando también un auge bastante notorio y que esto trae consigo otros retos, por ejemplo, el tipo de espacios que son necesarios proponer para una comunidad.

Al respecto, la ingeniera Soledad Bautista nos ofrece una pista: el incremento de la población es un problema que las grandes ciudades no han sabido resolver, sabemos que ello implica la construcción de nuevos espacios para vivir, para trabajar, para entretenerse, divertirse, todo crecimiento, conlleva a la par, el crecimiento necesario de otras áreas y servicios (Bautista, 2017).

En las últimas décadas las grandes ciudades de México han enfrentado un crecimiento urbano desmedido y desordenado que ha desencadenado una problemática de infraestructura, conectividad, altos niveles de contaminación y el consecuente agotamiento de los recursos.



Foto 2.1: Vista satelital de “Los Héroes Tecámec – Los Héroes Ozumbilla”

El auge de la construcción en México ha permitido que millones de familias obtengan una vivienda, sin embargo, este empuje no es equivalente al desarrollo de los servicios que dichas familias requieren para vivir en nuevas zonas urbanas sin recurrir a viajes largos a otros centros.



Foto 2.2: Antipatrones de la vivienda social en Latinoamérica.
Jorge Tabuada, 2018.

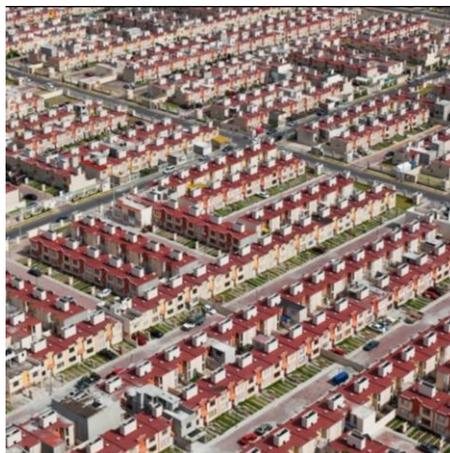


Foto 2.3: Antipatrones de la vivienda social en Latinoamérica.
Jorge Tabuada, 2018

Servicios de transporte y vías de comunicación saturadas

Cada día que nos movemos a nuestro lugar de labor “padecemos” el congestionamiento de los sistemas de transporte y las vías de comunicación, se trata de un “éxodo” rutinario de la población que habita en los municipios del Estado de México hacia la CDMX.

En el 2011, el Instituto Mexicano de la Competitividad publicó el Índice de Competitividad Municipal en Materia de Vivienda, donde señala que la mayor parte de los nuevos complejos habitacionales están mal ubicados con respecto a la oportunidad de empleos y servicios, 40% de los nuevos desarrollos se ubican fuera de las áreas con cobertura y equipamiento, mientras que el 95% de la población en edad de trabajar no encuentra empleos suficientes en su municipio (IMCO, 2011).



Foto 2.4: Estación Pantitlán del STC cualquier día en la mañana. Sistemas de transporte saturados por la población de los municipios colindantes que sólo encuentra oportunidades en la CDMX.



Foto 2.5: Circuito Bicentenario cualquier día en la noche. Vías de comunicación saturadas por la población de los municipios colindantes que sólo encuentra oportunidades en la CDMX.

2.2.2 IMPACTO DE LA EDIFICACIÓN EN SU ENTORNO

Debido a sus características, cuando se aborda el tema de la casa, por lo general se hace a partir de los límites de un terreno, y se omiten sus implicaciones colectivas. ¿y la ciudad?, ¿y los vecinos? Al contrario de lo que comúnmente se cree, el principal problema de la vivienda no tiene tanto que ver con las carencias económicas, sino con esa visión parcial que desdeña los efectos de la suma de casas en el territorio (Canales, 2017).

Fuera de contexto

Las nuevas edificaciones son construidas en las colonias tradicionales de la CDMX, las cuales fueron desarrolladas en una época con un estilo particular. Las construcciones más recientes no procuran encajar con el entorno arquitectónico, o si el proyectista lo intentó no lo hizo con mucho éxito. Este hecho es una ruptura abrupta con el estilo arquitectónico original y se percibe como una disonancia estética.



Foto 2.6: Arquitectura Art-Deco conviviendo con las nuevas edificaciones nuevas edificaciones. Colonia Roma.



Foto 2.7: Arquitectura Art-Deco conviviendo con las nuevas edificaciones nuevas edificaciones. Colonia Roma.

Arquitectura ausente

Las viviendas colectivas verticales atienden un déficit de la vivienda en el país (por el momento sólo desarrollamos “síntomas” en la CDMX), pero muchas, por no decir la mayoría, son concebidas como un “producto” para hacer negocio y no consideran que serán el patrimonio de una familia, adquiridas con esfuerzo y que, además, conglomerarán gente y por esto tienen posibilidad ser detonantes de comunidad. Lejos de encontrar evidencia de esta conciencia, apreciamos fachadas austeras en las que muy probablemente no intervino la arquitectura, de mal gusto, con materiales que necesitarán mantenimiento muy seguido o empezarán a tener mala imagen y deteriorar el entorno.



Foto 2.8: Arquitectura ausente. Colonia Portales.



Foto 2.9: Arquitectura ausente. Colonia Portales.

Aislamiento

Otro aspecto de la forma de hacer edificación austera es que el inmueble no ofrece algo al entorno, no sólo en términos estéticos sino funcionales y de comunidad, son edificaciones con plantas bajas tan austeras que se “aíslan” de su entorno inmediato y crean largos corredores sin posibilidad de convivencia, recreación o esparcimiento; es decir, ambientes propicios para la delincuencia.



Foto 2.10: Aislamiento. Colonia Del Valle



Foto 2.11: Aislamiento. Tizayuca, Hidalgo

2.2.3 LA VIVIENDA INDIGNA COMO MODELO DE NEGOCIO

Yo creo que lo más razonable para vivir con decoro es una superficie de al menos 60 metros, pero hay empresas que en la actualidad apoyan su publicidad en casas de 40 metros, lo que es absurdo pues eso es almacenar gente.

Arq. Pedro Ramírez Vázquez

En la exposición “Pensar espacio/Hacer ciudad”, organizada por la UAM en el 2012, los organizadores propusieron una reflexión sobre la relación que existe entre una sociedad y sus espacios. Para la exposición, la arquitecta Fernanda Canales, de forma genial, construyó una

habitación a escala real de una casa mínima, “cuyo modelo suelen repetir los promotores indiscriminadamente en distintos contextos del país, y que pusieron de manifiesto lo que sucede a diario sin que a nadie le escandalice: no poder salir del baño si alguien está en el comedor, no poder entrar a la cocina cuando el refrigerador está abierto o acceder a la recámara sin que el colchón impida abrir la puerta, aunado a la, más grave situación de, falta de ventilación, luz o privacidad” (Canales, 2017).



Foto 2.12: Pensar Espacio / Hacer Ciudad. Galería Metropolitana UAM, Ciudad de México. 2012.

A pesar de ser el tipo de construcción más ensayado, está lleno de deficiencias. Su complejidad no sólo radica en el diseño de la morada en sí, en cómo solucionar la vida en unos cuantos metros cuadrados, sino en los efectos que la casa genera en el exterior (Canales, 2017).



Foto 2.13: Casas en “Los héroes Tecámac” comparativa de dimensiones. Tomada de Google Maps. 2019.

Para finales de los años ochenta, el Infonavit abre la inversión a los promotores privados. El instituto sufría problemas financieros severos y eventualmente dejó de proyectar, regular, habilitar y construir. Lo dejó todo en manos del mercado, lavándose las manos incluso en la

regulación de la vivienda. Esta postura, ahora considerada como un grave error, lo dejó como un instituto que sólo otorga créditos hipotecarios para el trabajador; pero el país no contaba con un instituto que regulara la vivienda, la calidad espacial, el proyecto, las condiciones urbanas. Los grandes recorridos de los habitantes a sus centros de trabajo, el desgarramiento del tejido social, las ciudades dormitorio, la falta de espacio público y servicios, en buena medida, son responsabilidad de estos “vivienderos” y de la falta de regulación del gobierno: unos no saben que no saben y los otros no entienden que no entienden (Pardo, 2013).

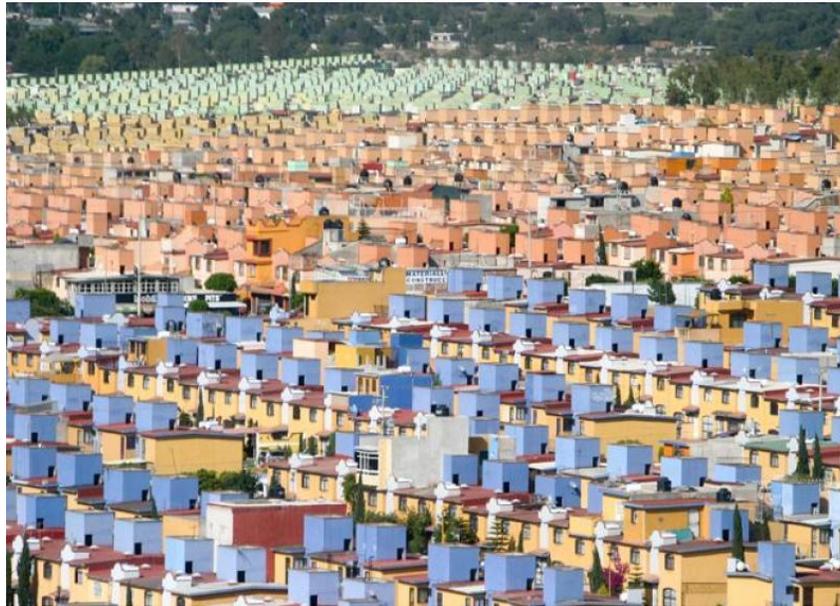


Foto 2.14: Vivienda Social. Tomado de Flickr/Alejandro Ordóñez

2.2.4 DISEÑO DEL PRODUCTO

Ausencia de Coordinación entre Disciplinas

En la práctica profesional, el autor del presente trabajo de investigación se ha encontrado con edificios que fueron concebidos para la investigación científica, esto quiere decir que dentro de sus instalaciones se llevan a cabo actividades de experimentación que se apoyan en el uso de equipo electrónico muy especializado con requerimientos muy específicos en la configuración y calidad del suministro eléctrico.

La falta de un programa que previera la coordinación entre disciplinas (hasta las más especializada) involucradas en la construcción, la investigación exhaustiva de componentes y sus características, el entendimiento de las necesidades de las actividades a desarrollar dentro del recinto, entrevistas con los usuarios y consideración de la posibilidad de adaptabilidad de los sistemas a lo largo de la vida útil del edificio, provocó problemas graves en equipos de costo elevado, con las consecuencias económicas y corporativas que implica el paro de las actividades.

Proponer nuevas tecnologías constructivas sin conocer su comportamiento real en sitio bajo condiciones naturales, puede provocar severos problemas a lo largo de la vida útil de la edificación.

Falta de participación del usuario

Por otro lado, “tradicionalmente los programas públicos de vivienda de baja renta se realizan con escasa participación del usuario en su diseño. Son programas definidos sin considerar las condiciones culturales, ambientales y productivas de sus destinatarios. Tanto desde evaluaciones oficiales como de organizaciones independientes se verifican desfases entre el uso y el diseño. Esta situación incide en la poca apropiación y mantenimiento, deficiencias en la calidad técnica y ambiental, reducción de la vida útil de las viviendas, aumento del gasto energético para su acondicionamiento térmico y muchas veces pérdida de actividades de subsistencia y/o de trabajo por localización inadecuada” (Enet, 2008). Aunque la autora Mariana Enet habla de una situación que observa en su país (Argentina), dicha descripción es bastante compatible con la situación descrita consecuencia de los vivienderos.

2.2.5 OPERACIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

Los errores en la ejecución de los trabajos en la etapa de construcción son muy comunes y prácticamente el “pan de todos los días”.

Personal Operativo

Comenzamos por los tiempos y rendimiento del personal operativo de la construcción, quienes por el tipo de contratación a la que están sujetos, les resulta conveniente aplazar lo más posible su estancia en un proyecto; por lo que bajan su ritmo de trabajo y consecuentemente su rendimiento de avance diario. Las consecuencias de estas posturas son un encarecimiento en la ejecución de los trabajos, ya que hay que derogar una mayor cantidad por los salarios y posibles sanciones por incumplimiento de periodos.

Esta descripción, en realidad, se trata de un síntoma de un problema aún más grave: la informalidad y precariedad de las condiciones laborales en el sector de la construcción.

Precariedad laboral

En México, cada 75 segundos ocurre un accidente laboral en la industria de la construcción y cada 8 horas muere un albañil. Pese a los riesgos, la mayoría carece de servicios médicos y seguros de vida: el 15.4 por ciento de la población que labora en la informalidad pertenece a ese sector (Ballesteros, 2019).

En nuestra cultura una exigencia de respeto de los derechos laborales que marca la ley está visto como deslealtad a la buena convivencia entre las partes. Una actitud de ingratitud hacia la buena voluntad del patrón por haber decidido otorgar la oportunidad de trabajar y todavía recibir un salario por el trabajo efectuado. Muchos de los tratos son acordados de palabra sin contratos escritos y formales, son vistos como pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo, inútiles

donde el “respeto a la palabra” es muy valorado, y la falta de éste bastante condenado (García, 2018).

Machucones, raspones, ampollas, dedos reventados por cal, mezcla de cemento o partículas en los ojos, caídas de 10 o más metros de altura, electrocuciones por cables de alta tensión, discapacidades y hasta la muerte son parte de los riesgos que enfrentan a diario los trabajadores de la construcción. Sin seguridad social, la mayoría de ellos sufre los gastos médicos derivados de los llamados accidentes laborales (Ballesteros, 2019). Por ser, la mayor parte de ellos, trabajadores “informales” no gozan de un horario de 8 horas, salario justo ni vacaciones, y tampoco cuentan con seguridad social ni algún tipo de asistencia médica o seguro de vida.

El empleo informal en la construcción es una realidad alarmante, en México 23 de cada 100 pesos del PIB fueron generados por el sector informal durante el 2017. El comercio minorista es la actividad que más contribuyó a la economía nacional.

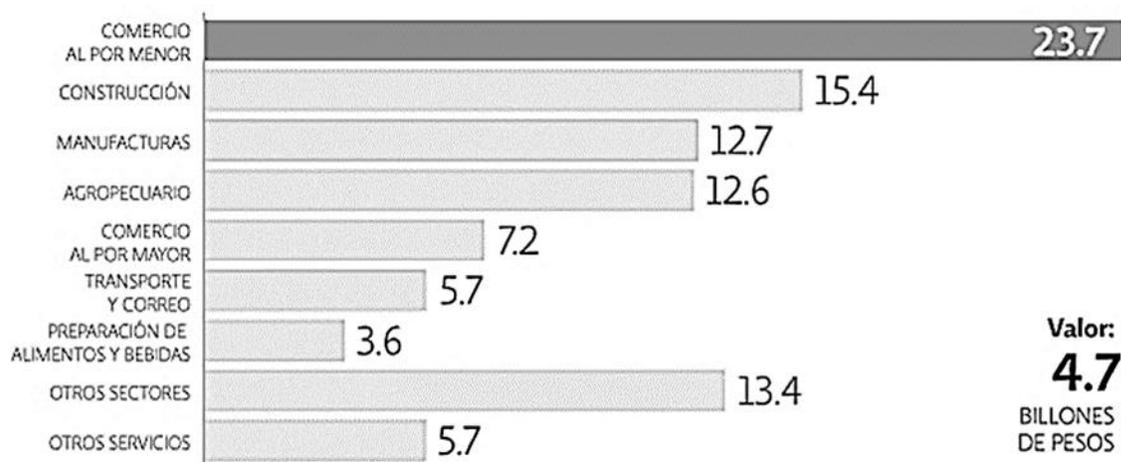


Diagrama 2.1: Valor agregado bruto de la economía informal por sector (García, 2018).

En México más de la mitad de los trabajadores (57%) se encuentra laborando dentro del sector informal. Este sector concentra a los ocupados que trabajan bajo condiciones vulnerables que no le garantizan sus derechos laborales (vacaciones, aguinaldo o acceso a instituciones de salud) y es en éste mismo donde se produjeron 23 de cada 100 pesos del PIB de México (García, 2018).

Nula, insuficiente o irresponsable acción de la supervisión

La supervisión en una obra es la función de asegurar que se cumpla en tiempo y forma cada uno de los trabajos previstos en el programa de obra. Atendiendo programas de procuración de insumos, rendimientos de mano de obra y material, procuración de herramienta y equipo, seguridad y calidad en los trabajos, así como la correcta ejecución de los trabajos. Este último punto en ocasiones implica corregir en el sitio y en el momento errores en el diseño o adaptaciones del proyecto por situaciones emergentes. Desafortunadamente, la supervisión, en la mayoría de las ocasiones, es ineficaz. Las razones pueden ser de diferente naturaleza:

falta de experiencia del residente (sin importa la edad), falta de conocimiento de la ejecución de los trabajos (planes de estudio no cubren el tema y la amplitud del campo de conocimientos es muy grande), falta de liderazgo (personalidad y formación), voz de mando (personalidad), etc.

2.2.6 LA AUTORIDAD AUSENTE Y MALAS PRÁCTICAS

Otro ejemplo de una actitud de desentendimiento de la autoridad es la situación actual del “*Conjunto Habitacional el Rosario*”. Con el paso del tiempo se fueron agregando sin control más secciones con viviendas de distinto tamaño, precio y calidad de materiales, lo que ha derivado en un sector sensible y problemático por su tamaño y fisonomía intrincada. La eliminación de áreas recreativas sustituidas por más casas generaron que los recursos disminuyeran, la demanda educativa aumento pues el crecimiento urbano no se dio a la par con los servicios que la población requiere, las áreas de esparcimiento generan un desorden social, pues los jóvenes en parte necesitan espacios para recrearse, existían casetas de vigilancia en las áreas de esparcimiento las cuales desaparecieron con la construcción de nuevas viviendas, por ende se genera mayor inseguridad y vandalismo, que repercute en la aparición de jaulas para proteger automóviles en los estacionamientos que generan que dan un mal aspecto a la colonia además de la apatía de los vecinos no permite que se uniformen los colores de los edificios. Actualmente enfrenta problemáticas por su ubicación de límite entre dos entidades, lo que deriva en inseguridad pública, falta de mantenimiento a edificios, así como carencia de infraestructura urbana (Cruz, 2010).



Foto 2.15: Conjunto habitacional el Rosario en estado actual de deterioro. Tomada de El Universal.

Corrupción

Uno de los problemas, sino es que el problema más frecuente y más grave dentro del sector de la construcción es la corrupción. La ambición de autoridades, tomadores de decisiones,

contratistas y supervisores provoca una gama de problemas muy grande, que van desde la ejecución inadecuada de los trabajos, falta de calidad en los procedimientos, sustitución de los materiales cotizados por materiales baratos de pésima calidad hasta la supresión de conceptos de obra presentes en el catálogo por lograr cubrir los “compromisos” informales.

2.2.7 FRAGMENTACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Una práctica común en las empresas constructoras es la subcontratación de mano obra para las distintas especialidades que requiere el proyecto. La mayoría de las ocasiones se aprecia falta de coordinación, la cual puede deberse a que no comprende el proyecto, puesto que la mayoría de las veces el proyectista es una persona o empresa distinta a la constructora, esto aunado a que el residente puede no tener un conocimiento profundo en los procesos constructivos de cada especialidad y esto dificulta la capacidad de delegar responsabilidades, exigir avances, terminados de baja calidad resultado apegado a las especificaciones del proyecto; también puede ocurrir, que el proyecto no es lo suficientemente claro.

2.2.8 PLANEACIÓN NULA O INSUFICIENTE

A pesar del reconocimiento de la importancia de la planeación, en realidad no es una actividad que se practique ampliamente por los profesionales de la construcción. En un sondeo rápido entre colegas, lo común es hallar que el ejercicio de la planeación es percibido como un formalismo, un paso para cumplir con requisitos y en realidad se aprecia como un gasto de tiempo importante. Al respecto encontramos: “generalmente, se tienen documentos de planificación que fueron presentados en el momento de gestión de proyectos y programas que quedaron olvidados en las carpetas en oficinas administrativas. Cuando comienza el programa o proyecto, en el mejor de los casos, se cuenta con planificaciones operativas, generalmente ligadas a las obras y al presupuesto acordado, pero con escasa relación a la planificación estratégica que le dio origen” (Enet, 2008).

2.3 PRIMER ACERCAMIENTO

Como la realidad presenta alta complejidad y dinámica, para aprehenderla en su conjunto, es necesario definir lo que es relevante antes de recabar información; a esto se le denomina la construcción del objeto de estudio. Es mediante esta construcción que se puede elaborar una representación de la realidad en forma simplificada y ordenada (Perales & Fuentes, 1995).

2.3.1 EL MODELO DE CAJA NEGRA

En nuestra vida diaria nos enfrentamos en todo momento con sistemas cuyos mecanismos internos no están completamente abiertos a la inspección, y que deben ser tratados por los métodos apropiados para la Caja Negra (Ashby, 1957).

Una representación útil de un subsistema es una caja negra en el sentido cibernético dado por Norbert Wiener (1948). El modelo de Caja Negra (Black Box) es una configuración para la cual podemos observar la salida de ciertas entradas determinadas y, por lo tanto, estudiar su

comportamiento operacionalmente, sin necesariamente comprender lo que sucede dentro (Beer, 1959).

Se logra reconocer la estructura reguladora aun cuando los genuinos mecanismos permanezcan desconocidos y sin describir, entonces, el sistema es una “caja negra” para la cual se define sólo entrada y salida (Bertalanffy, 1968).

Se ha visto que una característica esencial de esta forma de pensar; en concreto, es que el pensamiento interviene desde el inicio para dictar la manera en que nosotros describimos lo que planeamos hacer (Churchman, 1961).

En esta construcción se concibe al objeto o sistema como una estructura encargada de un proceso de transformación, para la cual se requieren ciertos insumos (materiales, información, financieros, etc.) y del cual se obtienen ciertos productos; esto se representa con diagramas de bloque. El nombre de esta concepción se debe a que en un primer nivel de conocimiento no se cuestiona cómo se lleva a cabo el proceso de transformación, esto es, se toma como una caja negra (Perales & Fuentes, 1995).

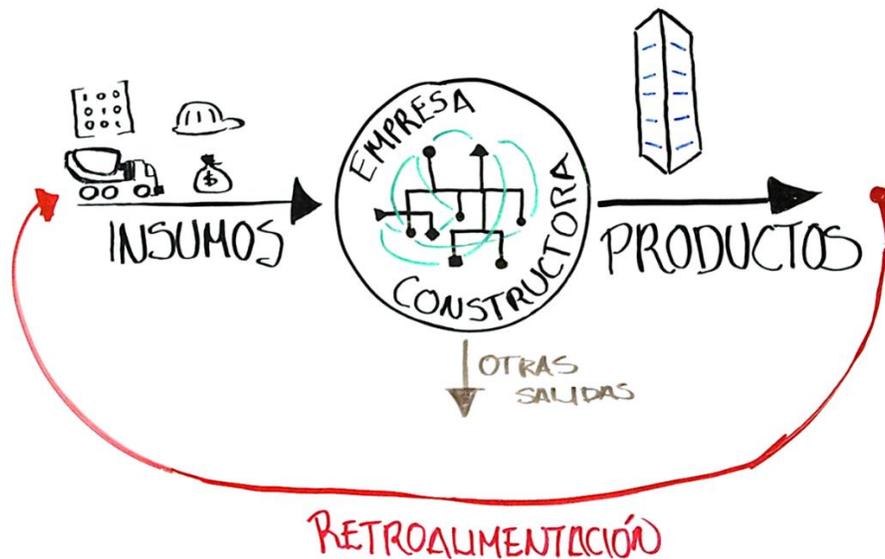


Figura 2.1 La empresa constructora como sistema. Elaboración propia.

Como en toda empresa, se identifican recursos (entradas) humanos, materiales, financieros y del conocimiento, un proceso de transformación que se representa como interconectado, interdisciplinario y complejo; como productos (salidas) principalmente edificaciones (verticales para vivienda), pero también pueden ser otra clase de servicios como supervisión. También se identifica, como retroalimentación, el aprovechamiento de las lecciones aprendidas; especialmente, en la construcción es muy valorada y útil la experiencia, por tratarse de una actividad prácticamente artesanal.

El esquema de representación de la figura 2.1 es una primera aproximación, pero es conveniente adentrarse más en el proceso de transformación en que la materia prima se

convierte en una edificación habitable, al adentrarnos podremos determinar el momento idóneo de intervención para que resulte pertinente la aplicación del marco teórico y los métodos tratados en este estudio.

2.4 CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Es muy necesario, al comienzo de toda investigación, hacer una cuidadosa distinción entre Arquitectura y Construcción.
John Ruskin

La ingeniería de sistemas debe aplicar el enfoque de sistemas a tres sistemas diferentes para tres propósitos diferentes (Mar & Palmer, 1989):

- El primer sistema es el producto que se creará y las funciones que se identifican son las funciones que debe realizar el producto.
- El segundo sistema es el sistema productor que debe gestionarse, y las funciones que se identifican son actividades necesarias para crear el producto.
- El tercer sistema es el entorno, que no se puede controlar en muchos casos, pero se debe tratar.

En el campo de la construcción cada sistema tendría su correspondiente elemento:

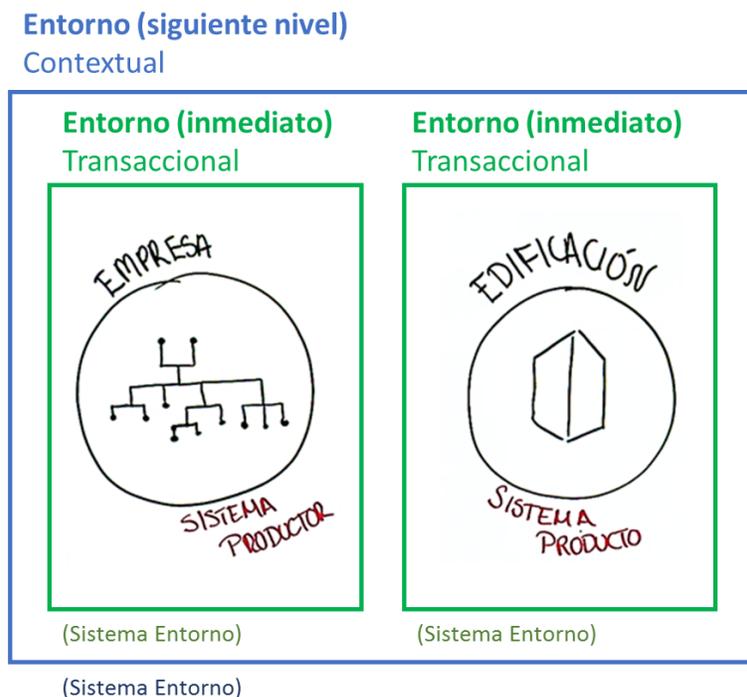


Figura 2.2: Sistemas: Productor, Producto y Entorno. Elaboración propia

En particular, para el sistema entorno, que es el sistema con el que interactúan los otros dos sistemas, identificamos uno para la edificación y otro en el que se encuentra interactuando la empresa.

La empresa constructora es una organización humana interdisciplinaria (sujeto interdisciplinario productor) y, por lo tanto, puede considerarse como un sistema suave y con alta complejidad. Este “sistema empresa” interactúa con su ambiente; estas relaciones de interacción pueden agruparse en lo que identificamos como dimensiones: Social, Medio Natural (ecológico) y Económico.

Por su parte, el edificio (como lo hemos mencionado antes) es un sistema (duro) intrínsecamente muy complejo, puesto que las actividades que se llevan a cabo en sus distintos recintos dependen del servicio (salidas) que otorgan los subsistemas que lo integran (sistema estructural, hidráulico, de combustible, eléctrico, etc.). Además, el edificio es un sistema que interactúa con un entorno (suprasistema) y dichas relaciones pueden identificarse igual como de distintas dimensiones: Física (condiciona el espacio y el movimiento), Ambiental (su producción y a lo largo de su vida útil impacta en el medio ambiente), Estructural (recibe cargas dinámicas y estáticas), Cultural (la edificación y en general la ciudad es un reflejo de la cultura), Social (la edificación está cargada de simbolismo cultural, la arquitectura la estudia a través de las tipologías), Económica, etc.

A su vez, todos los elementos mencionados están sujetos a la dinámica de un suprasistema aún más grande, el cual se identificará aquí como: el Suprasistema de Hiperescala, cuyas relaciones se pueden identificar en: Política, Macroeconomía (nacional, internacional y global) y Socio-universal.

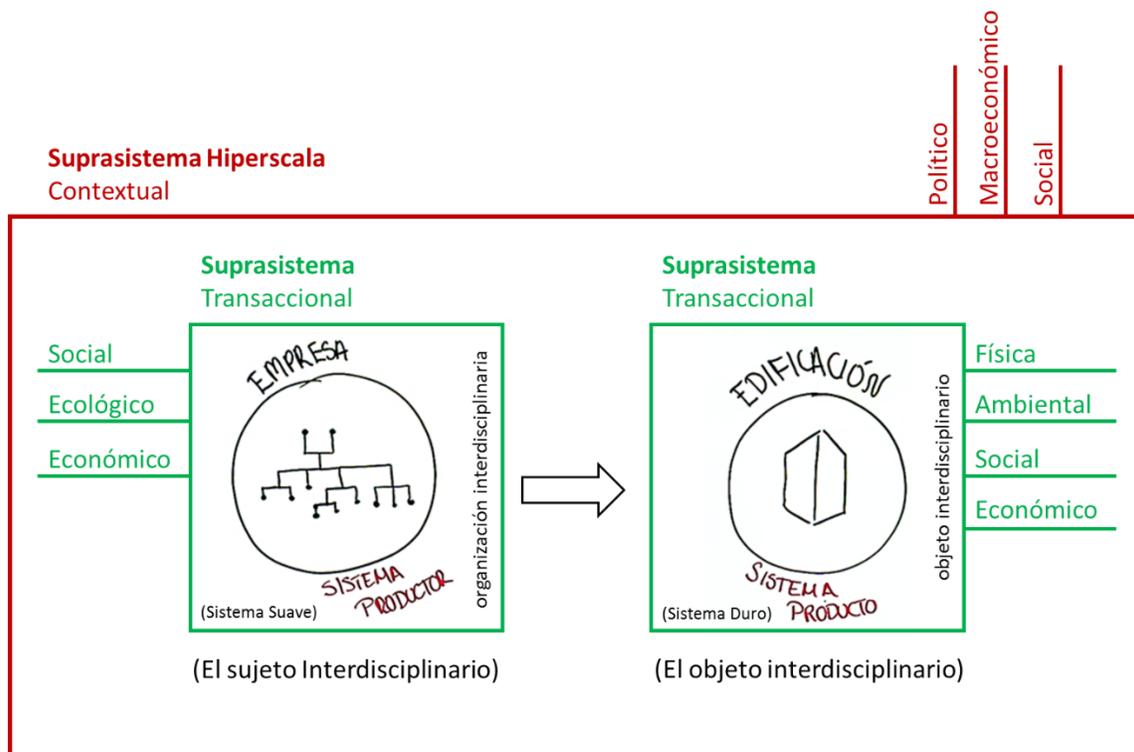


Figura 2.3 Sistemas objeto de estudio, primer acercamiento. Elaboración propia.

2.4.1 PROCESO DE DESARROLLO DE UNA EDIFICACIÓN

Hemos presentado a la empresa constructora como el “sujeto” responsable de la producción del “objeto” (edificación); sin embargo, esta concepción del sujeto representa un problema en sí, puesto que no es posible identificar a una sola empresa que lleve a cabo todo el proceso de desarrollo de una edificación. Esta representación es un modelo simplista, que funciona como elemento auxiliar en un primer acercamiento para establecer conceptos básicos e identificar al edificio como un “producto” de una organización; en realidad, el concepto de *empresa constructora* engloba un conglomerado enorme de organizaciones de todos tamaños y distintos grados de complejidad que, en la práctica, intervienen en diferentes etapas del proceso de desarrollo de una edificación.

Una alternativa conveniente es continuar hablando en términos de proceso, por lo que, se enfocará el estudio en comprender el *proceso de desarrollo de una edificación*. No resulta sencillo establecer un modelo ya establecido del proceso mencionado, esto se debe a que los diferentes autores que tratan el tema consideran varias y distintas actividades, o sólo lo abordan desde el campo de su especialidad (arquitectura, construcción, estructuras, etc.).



Figura 2.4 Modelo del proceso de desarrollo de una edificación. Elaboración propia.

Aquí se presenta un modelo general del proceso del desarrollo de una edificación que es resultado de la investigación y síntesis de varios autores. Este modelo representa un sistema, compuesto por subsistemas: Ante-proyecto, Proyecto Ejecutivo y Construcción.

Ante-Proyecto

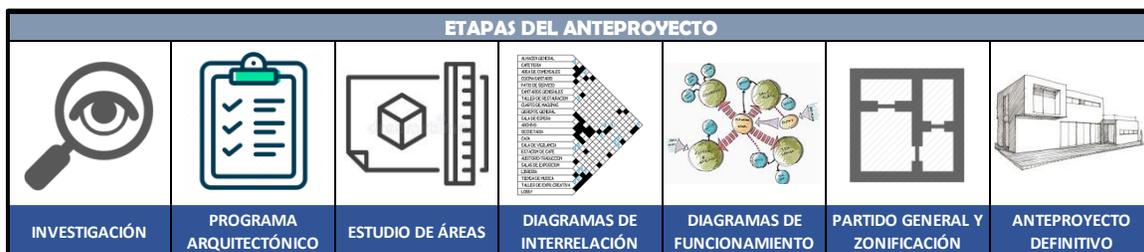


Figura 2.5 Modelo del subproceso del desarrollo del anteproyecto de una edificación. Elaboración propia.

Un anteproyecto en arquitectura es el resultado de un proceso (fig. 2.5) que involucra el desarrollo de un modelo conceptual de la edificación de acuerdo a la investigación del usuario que la ocupará, la determinación de los espacios necesarios dentro del recinto en función de

las actividades que se llevarán a cabo en él, dimensionamiento y distribución de dichos espacios; todo esto se integra en memorias, bocetos, planos, alzados y maquetas.

Proyecto Ejecutivo

En construcción se denomina proyecto ejecutivo al conjunto de planos, memorias de cálculo, memorias descriptivas, proceso constructivo, presupuesto, programa y plan de calidad que permitirá construir una obra civil. El proyecto ejecutivo parte del anteproyecto definitivo y consta de los siguientes documentos (Díaz-Infante, 2018):

PLANOS, MEMORIAS Y ESTUDIOS

Arquitectónicos

- Plantas arquitectónicas
- Cortes, fachadas y alzados
- Acabados y recubrimientos
- Detalles arquitectónicos
- Perspectivas
- Renders o volumetrías
- Maqueta

Memorias descriptivas del proyecto incluyendo la preservación del medio ambiente

Planos estructurales y memorias de cálculo

Planos eléctricos

- Diagrama unifilar
- Cuadro de cargas
- Cuadro de materiales
- Cuadro de luminarias
- Memoria de cálculo

Planos Instalación hidráulica

- Isométricas
- Cuadro de materiales
- Memoria de cálculo

Planos de la Red Contra Incendios

- Isométricas
- Cuadro de materiales
- Memoria de cálculo

Planos de la red de suministro de gas LP

- Isométricas
- Cuadro de materiales
- Memoria de cálculo

Planos de Aire Acondicionado

- Isométricas
- Cuadro de materiales
- Memoria de cálculo

Planos de Drenaje

- Isométricas
- Cuadro de materiales
- Memoria de cálculo

Planos de Ecotecnia

Instalaciones para ahorro de agua potable

- Calentadores solares
- Tratamiento y reutilización de agua
- Ahorro de energía eléctrica
- Generación limpia (fotoceldas)

Planos de carpintería

Planos de herrería

Planos de cancelería de aluminio y vidrio

Planos de jardinería interior y exterior

Planos de acabados exteriores

PRESUPUESTO, PROGRAMA Y CONTRATO

Presupuesto

- Catálogo de conceptos
- Análisis de Precios Unitarios
- Explosión de Insumos

Programa de Obra

- Ruta crítica
- Cronograma en diagrama de barras

Contrato de ejecución y de suministro de los principales proveedores y contratistas

Tabla 2.1 Documentos que conforman el proyecto ejecutivo. Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Díaz-Infante (2018).

Construcción

Se considera como el proyecto para una construcción al conjunto de acciones no repetitivas y formalmente organizadas que cuentan con un plan, una duración y una cantidad de recursos asignados para realizar una infraestructura o un inmueble que resolverá una necesidad social, preservación del medio o buscará un beneficio económico (Díaz-Infante, 2018).

Es la etapa en la que se lleva a cabo la construcción del proyecto de edificación y se trata de un sistema de alta complejidad, en la que se requiere llevar a cabo una gran cantidad de subprocesos y en donde intervienen un alto número de personas y organizaciones.

Llevar a cabo la construcción de un inmueble implica el movimiento de una cantidad importante de recursos: financieros, materiales, humanos y del conocimiento; por lo que se requiere de una organización formal bien establecida; para llevar a cabo dicha organización se pueden implementar estándares que sirven como guía y orientan en la administración de proyectos, como es el caso del estándar establecido por el PMI.



Figura 2.6 Modelo del subproceso de Construcción basado en el estándar del PMI. Elaboración propia.

Para continuar nos situaremos de nuevo en el modelo general del *proceso de desarrollo de una edificación*, y que se encuentra representado en la figura 2.4; este proceso se presenta aquí de modo aislado, pero en realidad es sólo parte de un sistema aún más grande. Para presentar con lógica este proceso o sistema de manera más completa y presentar los suprasistemas en los que se encuentra anidado, será necesario hacerlo en el contexto de la perspectiva administrativa.

2.4.2 PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA

Se considera importante desarrollar el análisis del objeto de estudio a partir de una perspectiva administrativa por dos razones en específico:

1. Los proyectos de edificaciones son llevados a cabo por organizaciones, por empresas. Las empresas para tener un desarrollo y no sólo crecimiento, deben presentar una estructura y dicha estructura debe ser ordenada y sistemática, estas características se alcanzan a través de la teoría administrativa.
2. Conduce el desarrollo del análisis de manera ordenada y fundamentada en teorías y cuerpos de conocimiento formales.

Proceso Administrativo

El proceso administrativo es una metodología fundamental para la aplicación de la administración. Independientemente de que ésta forme parte de la escuela del proceso administrativo, es una herramienta indispensable en torno a la cual se pueden aplicar los demás enfoques o escuelas administrativas. Permite al administrador, gerente, ejecutivo, empresario o cualquier otra persona, manejar eficazmente una organización, y consiste en estudiar la administración como un proceso integrado por varias etapas (Münch, 2007).

A continuación, se representa de manera general el proceso administrativo, aunque varía según la fuente consultada, la generalidad enuncia cuatro etapas:

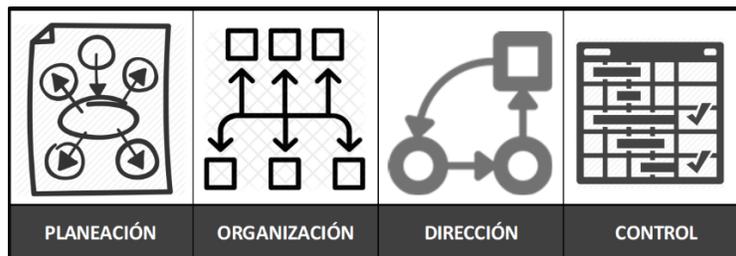


Figura 2.7 Modelo esquemático del proceso administrativo. Elaboración propia.

Para el interés del estudio seguiremos la ruta por el subproceso de organización, donde encontraremos los subprocesos de las áreas funcionales de una empresa.

Organización



Figura 2.8 Modelo esquemático del subproceso administrativo de organización donde se muestran las áreas funcionales. Elaboración propia.

La organización consiste en el diseño y determinación de las estructuras, procesos, funciones y responsabilidades, así como el establecimiento de métodos, y la aplicación de técnicas que procuran la simplificación del trabajo. Aunque pueden variar de una empresa a otra, en la figura 2.8 se presenta una propuesta general sintetizada.

El siguiente paso es adentrarnos en el área funcional de producción, donde idealmente, esquematizaremos el proceso de transformación de insumos (información, materiales, humanos, financieros) en una edificación.

Proceso de Producción

La administración de la producción consiste en planear, coordinar y controlar todos los procesos productivos para convertir los insumos en productos de alta calidad.

Una obra de edificación es el proceso para construir un inmueble o una infraestructura de servicio, se origina de una necesidad, ésta puede ser social, de preservación histórica o económica; para llevarla a cabo intervienen un número importante de disciplinas y especialidades distintas.



Figura 2.9 Modelo esquemático del proceso idealizado del área funcional de producción. Elaboración propia.

En este esquema (figura 2.9) se representa una propuesta de modelo idealizado integral y formal del proceso de producción que se llevaría a cabo idealmente para el desarrollo de una edificación. Se fundamenta en las etapas de vida de un inmueble, y es la razón de que se incluyan las etapas de operación (y mantenimiento) y desmantelamiento.

Por otro lado, se identifica que este proceso se llevaría a cabo en el contexto de una empresa, la cual requiere definir su rumbo a través de la planeación estratégica, y por esta razón se considera como punto de partida de todo el proceso. No todas las oportunidades de negocio que se identifiquen se convierten en proyectos viables, razón por la que se incluye la etapa de evaluación. En suma, así se constituye un proceso integral que brinda una apreciación panorámica de todas las actividades involucradas en el desarrollo de un inmueble.

Es importante resaltar que, en este esquema se presentan los procesos como si éstos se llevaran a cabo enteramente en una misma empresa, sin embargo, usualmente en la práctica el proceso se halla fragmentado y son distintas empresas las que intervienen y llevan a cabo las diferentes etapas, inclusive de manera aislada.

2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

“Es más frecuente no enfocar el problema correcto, que fallar en la solución del problema que se enfoca.”
Russel Ackoff

La formulación del problema de investigación es la etapa donde se estructura formalmente la idea de investigación. Una buena formulación del problema implica necesariamente la delimitación del campo de investigación, establece claramente los límites dentro de los cuales se desarrollará el proyecto. Debemos delimitar al máximo nuestro problema para clarificar el qué y el para qué. La pregunta de investigación debe expresar descripción, asociación o intervención (Buendía, Colás & Hernández; 1998).

Delimitación de la Problemática

En el planteamiento de la problemática se enunciaron los siguientes síntomas en lo referente a la edificación:

2.2.1 CRECIMIENTO POBLACIONAL

- . Servicios de transporte y vías de comunicación saturadas

2.2.2 IMPACTO DE LA EDIFICACIÓN EN SU ENTORNO

- . Fuera de contexto
- . Arquitectura ausente
- . Aislamiento

2.2.3 LA VIVIENDA INDIGNA COMO MODELO DE NEGOCIO

2.2.4 DISEÑO DEL PRODUCTO

- . Ausencia de Coordinación entre disciplinas
- . Falta de participación del usuario

2.2.5 OPERACIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

- . Personal Operativo
- . Precariedad laboral
- . Nula, insuficiente o irresponsable acción de la supervisión

2.2.6 LA AUTORIDAD AUSENTE Y MALAS PRÁCTICAS

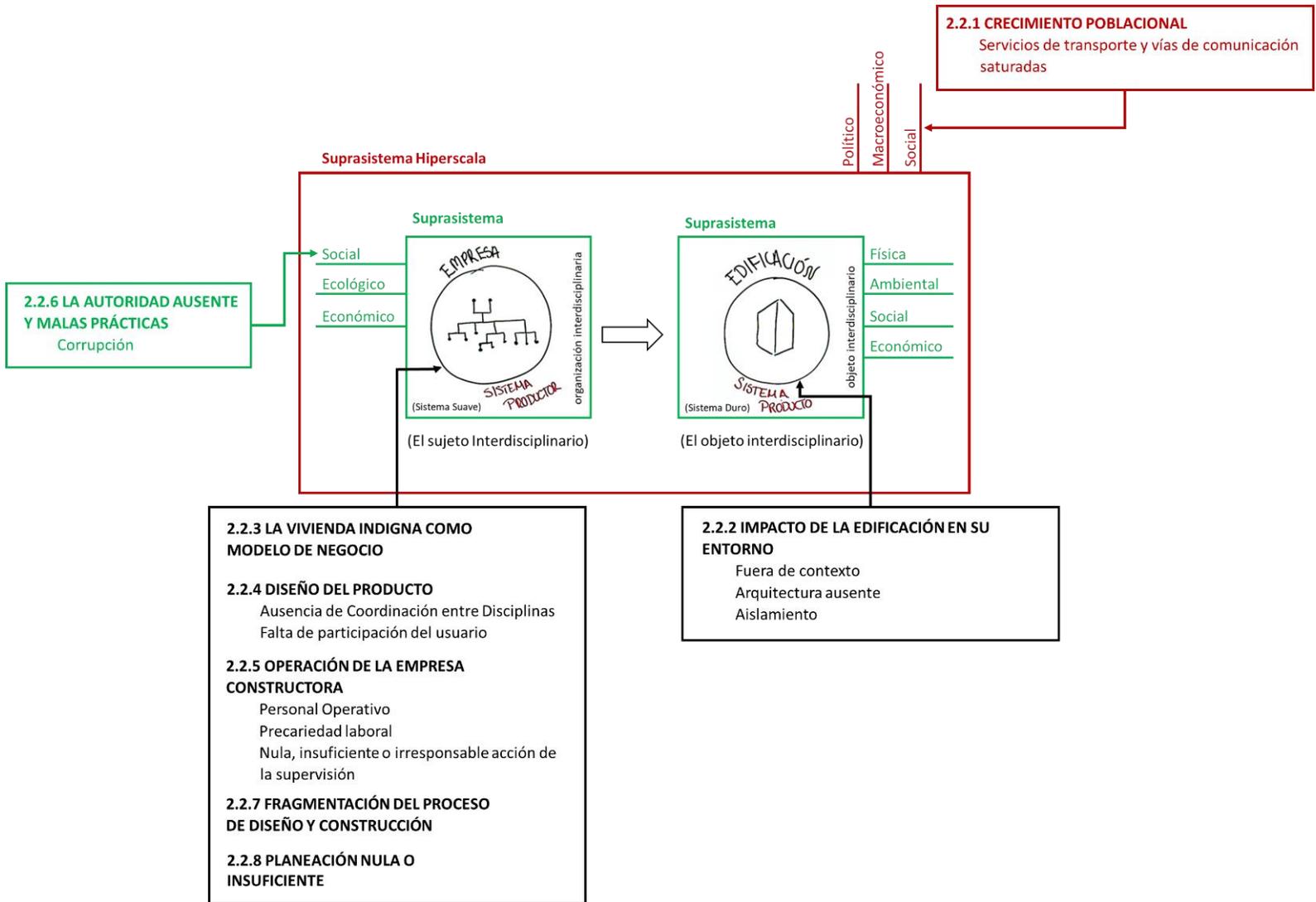
- . Corrupción

2.2.7 FRAGMENTACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

2.2.8 PLANEACIÓN NULA O INSUFICIENTE

Se observa una amplia problemática, una parte de ella se localiza en los ambientes de primer y segundo nivel, y otra parte en el objeto o en la organización, para puntualizar se toma como herramienta auxiliar la figura 2.3 y se procede a realizar una primera clasificación de la problemática en la figura 2.11:

Figura 2.11 Primera clasificación de la problemática. Elaboración propia.



Se enfoca el estudio en aquella problemática que pertenece a los sistemas: productor y producto, porque son susceptibles de ser intervenidos. Sin embargo, aún se percibe una problemática amplia y compleja que requiere un siguiente nivel de clasificación, para tal efecto, se procede desde una perspectiva administrativa (proceso administrativo), y se utiliza la figura 2.12 como herramienta auxiliar:



Figura 2.12 Clasificación de la problemática en el proceso administrativo. Elaboración propia.

El interés se centra en aquella problemática que tiene relación con la etapa de organización dentro del proceso administrativo. Para un siguiente nivel de clasificación se utiliza la figura 2.13:

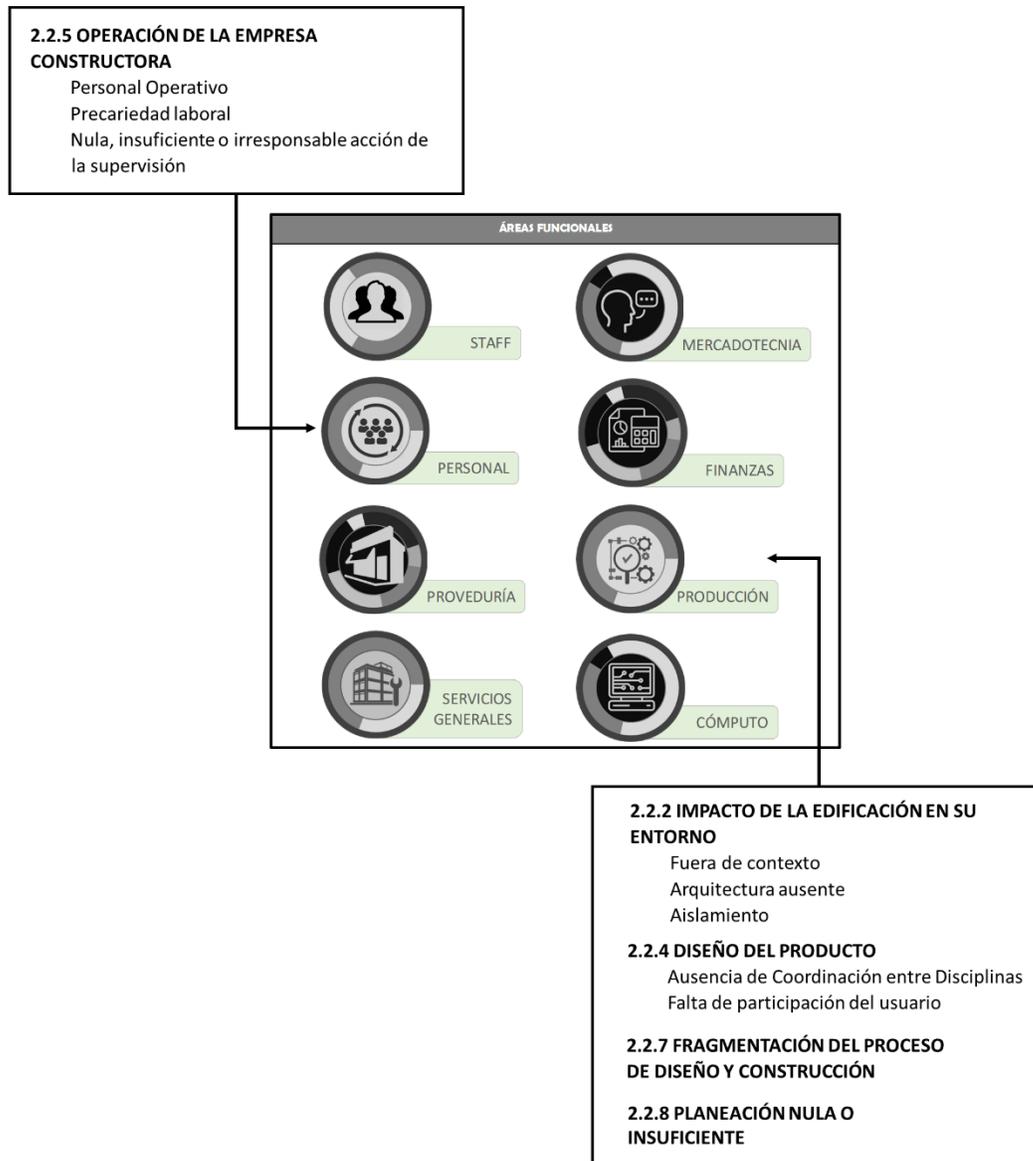


Figura 2.13 Clasificación de la problemática en áreas funcionales. Elaboración propia.

Se encausa el estudio al área funcional de producción, de acuerdo al desarrollo realizado previamente, se utiliza como auxiliar la figura 2.9 para este caso de clasificación de la problemática:

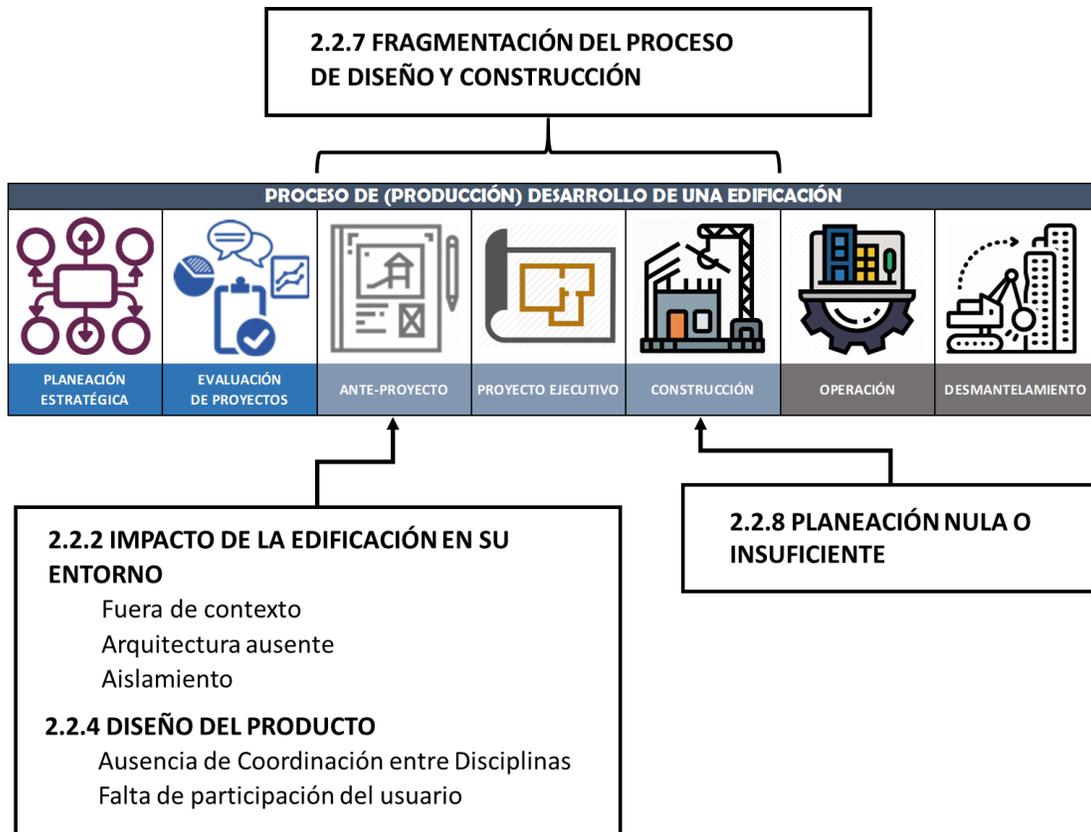


Figura 2.14 Clasificación de la problemática en el proceso de desarrollo de una edificación. Elaboración propia.

En este punto ya se logra identificar la problemática de interés para proponer soluciones. Previamente conviene recordar las siguientes líneas de la introducción general del trabajo de investigación:

El desarrollo de la tesis se fue delimitando para analizar el sistema: edificación – medio físico – ámbito social (como ejemplo el caso de la edificación vertical como vivienda colectiva). Tiene como objetivo principal es desarrollar una estrategia para la formación y organización de equipos de trabajo, donde se articule la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico en la planeación, diseño y construcción de una edificación, coordinen sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y desarrollar su actividad con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).

En la figura 2.14, se observa la relación de un tipo de problemática con ciertos subsistemas del proceso de desarrollo de una edificación. Es un tipo de problemática relacionada con el diseño de la edificación, cuyo desarrollo es susceptible de ser intervenido por el trabajo interdisciplinario de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico; de este trabajo coordinado se obtendrá como resultado el proyecto de una edificación y después el edificio con las características deseadas, es decir, una edificación que desde su planeación y diseño se considere a las partes interesadas (usuarios, inversionistas, desarrolladores, diseñadores,

especialistas de la construcción, etc.), y el impacto en su ambiente (físico y social, principalmente).

Diagnóstico

Tomando en consideración la problemática expuesta, particularmente aquella que se encuentra clasificada como de interés central (fig. 2.14), y con base en la construcción del objeto de estudio; se enuncia como diagnóstico que, los actores responsables del diseño, ejecución y supervisión de los proyectos de edificación no cumplen responsablemente con su encomienda, y las constructoras están conduciendo su quehacer con una visión sesgada (financiera) de los alcances y efectos de la edificación en su entorno. Esta situación ocasiona que no se lleve con cuidado y formalidad el proceso de diseño de la edificación, que no se elabore integralmente el proyecto ejecutivo y se lleve a cabo deficientemente la ejecución de la obra. Esto tiene como resultado la generación de edificaciones estructuralmente inseguras, arquitectónicamente mal resueltas, con espacios indignos de dimensiones insuficientes y distribuciones inadecuadas, sin armonía, ni estética y mucho menos pensadas y trabajadas visualmente en términos gráficos.

2.6 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La manera en que se analizó la problemática, desde el punto de vista de los sistemas, nos permite establecer relaciones de consistencia de la Problemática con la Propuesta de Solución, donde se busca considerar los diferentes puntos de vista en la construcción de una edificación considerando un Enfoque Interdisciplinario, trabajando con una Base Metodológica que es la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).

A partir del análisis desarrollado en la sección 2.5, cuyo resultado se incorporó en la figura 2.14; identificamos el conjunto de subprocesos o subsistemas (fig. 2.15) donde se halla la oportunidad de ser implementada la propuesta de solución. A través de la planeación y del trabajo coordinado interdisciplinario e interactivo, se conciba un diseño de la edificación que procure dar solución a la problemática de interés central.

En concreto, la propuesta de solución es articular la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico, a partir de la formación de equipos de trabajo interdisciplinarios, los cuales coordinarán sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y así desarrollarán su actividad de diseño con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva (figura 2.16).

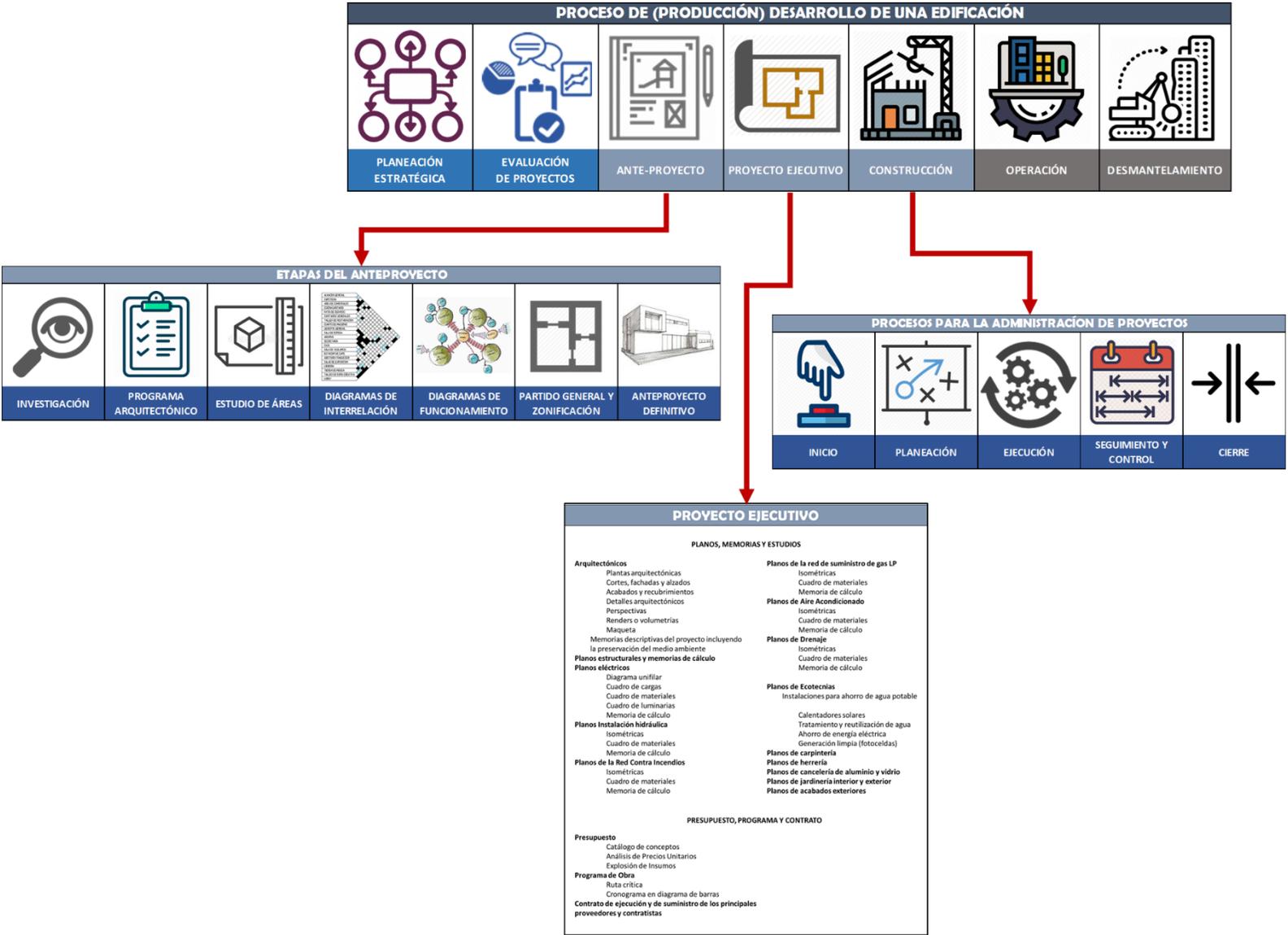


Figura 2.15 Modelo de conjunto de subprocesos (sistema y subsistemas) a intervenir. Elaboración propia.

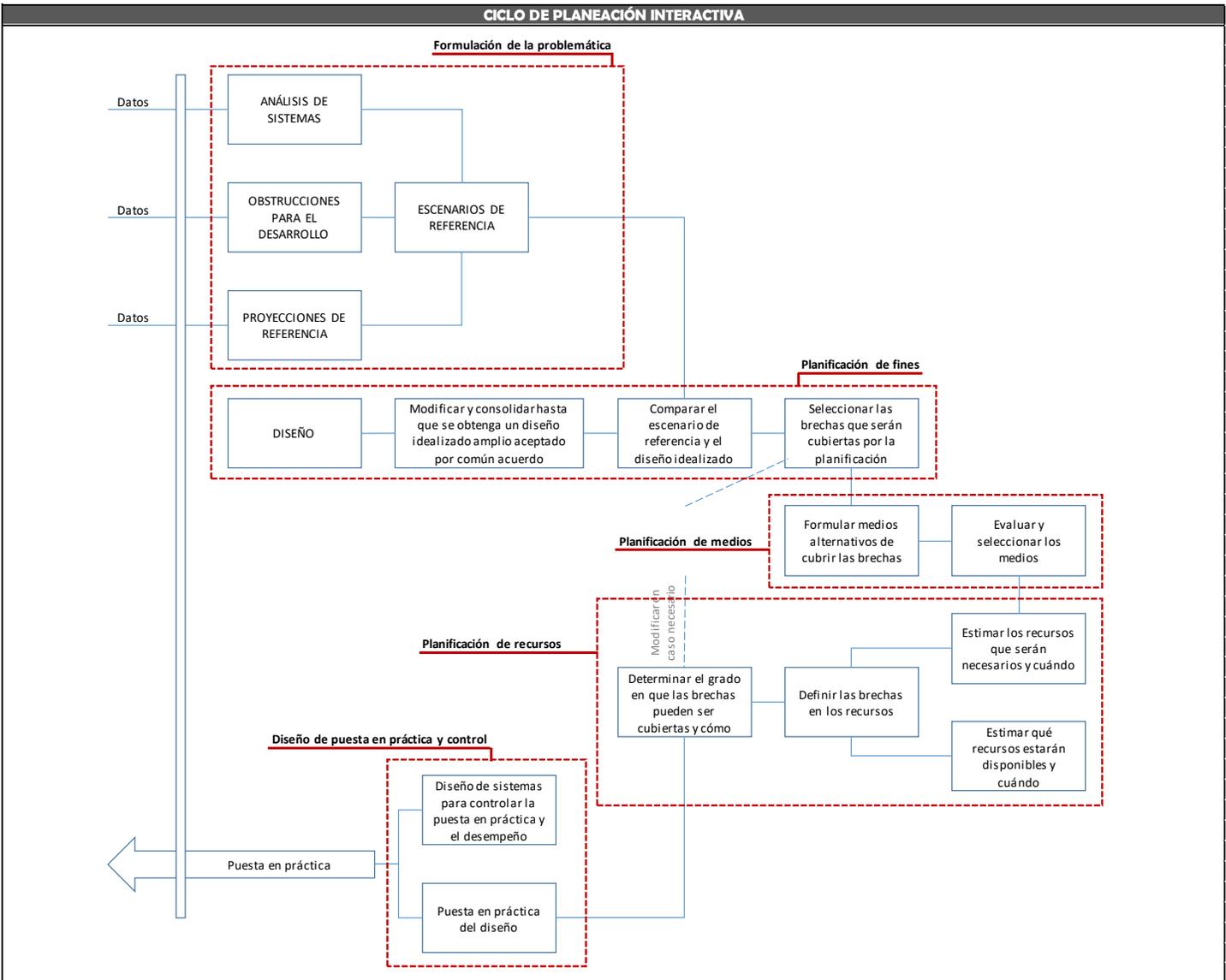


Figura 2.16 Modelo del Ciclo de Planeación Interactiva.
 Elaboración propia, a partir de la información obtenida en Ackoff (1983) y Ackoff (1986).

2.6.1 SUPUESTOS

Un edificio, intrínsecamente, es un sistema de gran complejidad que se encuentra interactuando con su entorno en distintas dimensiones. Es un sistema que posee una dimensión arquitectónica que configura y diseña la forma, distribución y funcionalidad de sus espacios, los cuales se determinan a partir de las necesidades del usuario y del tipo de actividades que se lleven a cabo en su interior; así mismo, posee una dimensión visual, que impacta de modo favorable o desfavorable dependiendo de la armonía que guarde con los elementos que le rodea. Por otro lado, es un sistema que puede transmitir información y significado de acuerdo del tratado gráfico que se le pueda atribuir. Su subsistema estructural recibe excitaciones físicas a través de cargas vivas, cargas muertas, ondas sísmicas, empujes de viento, etc.; su subsistema de cimentación permite la interacción suelo-estructura; es decir, un edificio es un sistema que interactúa en dimensiones físicas, sociales, económicas, ambientales. En resumen, se trata de un sistema de gran complejidad insertado en un suprasistema (*ciudad-sociedad-medio físico*) de complejidad, aún mayor.

En lo relacionado a la empresa o sistema productor, primero debemos realizar a una aproximación a los tipos de organizaciones que intervienen para que la edificación se realice, a los cuales identificaremos como “*Actores Productores*”:

- Empresa Inmobiliaria
- Taller de Arquitectura
- Estudio de Diseño Gráfico
- Gabinete de Topografía
- Despachos de Ingeniería Civil en sus distintas especialidades
- Empresas Contratistas (especialidades variadas)

Como se aprecia, al identificar el Sistema Productor de una edificación, se hallan varias empresas involucradas, que se especializan en distintas etapas y/o secciones del proyecto.

2.6.2 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general es desarrollar una estrategia para la formación y organización de equipos de trabajo, donde se articule la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico en la planeación, diseño y construcción de una edificación, coordinen sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y desarrollar su actividad con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).

2.6.3 OBJETIVOS PARTICULARES

Identificar los sistemas implicados en la problemática y analizarlos desde el enfoque sistémico (expuesto en la sección de la construcción del objeto de estudio).

Construcción del objeto de estudio en combinación con el enfoque sistémico y la perspectiva de la teoría administrativa (expuesto en la sección de la construcción del objeto de estudio).

Exponer un modo de formación de los equipos de trabajo interdisciplinario que llevarán a cabo el proceso de desarrollo de una edificación.

Plantear la organización particular de los grupos de trabajo a través de las técnicas heurísticas participativas de: Conferencia de Búsqueda y Taller de Diseño Participativo.

Establecer la implementación particular de la base metodológica de la Planeación Interactiva de Ackoff (1983), en el proceso de desarrollo de una edificación.

2.7 OTRAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

2.7.1 EDIFICIOS PATRIMONIALES

Un edificio de un solo dueño (patrimonial) que rente este tipo de edificios es muy benéfico, porque mueve el mercado de rentas, es muy dinámico y ayuda a que los barrios —sobre todo su infraestructura de servicios— cambien y mejoren. El modelo de construir y vender, por la naturaleza del mercado, hace que la calidad sea mínima para que los márgenes del negocio inmobiliario sean mayores. El “edificio patrimonio” apuesta por la buena calidad, ya que la familia propietaria lo conservará por generaciones. Esto sólo pasó con la clase media-alta, al no estar presente la amenaza de congelar el patrimonio. Un claro ejemplo de la dinámica de rentas en edificios patrimoniales es Manhattan, un modelo que permite a los barrios acomodarse y cambiar con rapidez mientras propicia la gentrificación en el corto plazo, a veces bueno, a veces no tanto (Pardo, 2013).



Foto 2.16: Edificio Vizcaya. Tomada de El Universal.

Un ejemplo de esto podemos hallarlo en el Edificio Vizcaya, que es muestra del éxito de unión vecinal. A pesar de que aún hacen falta zonas y elementos por rehabilitar, el Edificio Vizcaya en una muestra del éxito de la unión vecinal para el mejoramiento de sus viviendas.

Pero el interés de los habitantes no se reduce a su propio edificio, sino que les preocupa la dignificación de toda la avenida Bucareli y la recuperación del esplendor que alguna vez tuvo esta histórica vía (Villasana & Gómez, 2016).

2.7.2 “EL BUEN TONO”: LEGADO DE UNA EMPRESA SOCIALMENTE RESPONSABLE

Hace cien años se inauguró uno de los edificios más notables en la ciudad de México, el Edificio Mascota, resultado de una visión empresarial para otorgar vivienda digna a algunos de sus empleados. En 1885, el empresario Ernesto Pugibet y su esposa compran los terrenos donde se ubicaba el Convento de San Juan de la Penitenciaría, en el Centro Histórico, justo en las calles que hoy son Buen Tono y Ernesto Pugibet. En estos terrenos, el empresario funda la fábrica de cigarros más importante del país durante casi ochenta años.

El Buen Tono fue una empresa —literal— socialmente responsable, que le apostó a la vivienda de empleados de alta densidad y a la última tecnología en construcción; entendió que la gente que habitaba en un buen espacio sería más productiva, y entendió que la cercanía con la fábrica la beneficiaría. En la historia de la vivienda contemporánea existen proyectos similares para que nuestros —no— orgullosamente multimillonarios «piensen-hagan algo cercano a esto». La ciudad de México ha pasado por una serie de malas decisiones respecto a la vivienda, pero aún con Buen Tono (Pardo, 2013).



Foto 2.17: Conjunto Habitacional el Buen tono. Tomada de Arquine.

2.8 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Imaginemos una cuchara, un plato una mesa y una silla. Todos estos elementos conforman un sistema en el que pueden establecerse dos niveles de relaciones: En el primer nivel de relación podría definirse la naturaleza misma de los objetos (forma, color, tamaño, función) y por las relaciones físicas que existen entre ellos.



Figura 2.8: objetos de uso cotidiano, *sistema funcional*.

En el segundo nivel existe una serie de relaciones culturales (que podríamos remitir a la psicología, la semiótica, etc.) determinadas por nuestra sociedad. Esto, el ser determinadas por nuestra sociedad, hace que dichas relaciones no sean universales (García, 1983).



Figura 2.9: objetos de uso cotidiano en estilo art déco, *sistema cultural*.

Esta introducción que nos ofrece el Arq. Domingo García nos da pauta para reconocer la existencia de relaciones entre objetos los cuales conforman sistemas de naturaleza variada, sistemas de forma y de función.

Aun al variar la escala de observación, estamos en posibilidad de identificar relaciones funcionales y culturales.



Foto 2.18: Edificio Tehuacán, CDMX.



Foto 2.19: Edificio Lotería Nacional, CDMX.

Son sistemas funcionales porque fueron diseñados para una acción (para dar acceso en el caso de los elementos que se asocian para configurar el sistema de un vestíbulo o albergar cuando lo que se asocian son subsistemas que configuran un edificio). Son sistemas culturales porque poseen elementos característicos que se asocian y denotan un estilo arquitectónico, el cual refleja la cultura y pensamiento de la sociedad de un tiempo en una región determinada. Es importante resaltar que es a través de la intervención del quehacer de la arquitectura y el diseño como se logra establecer dichas relaciones entre los elementos y logra configurar dichos sistemas. Sistemas anidados en sistemas de mayor escala, dicho sea de paso.

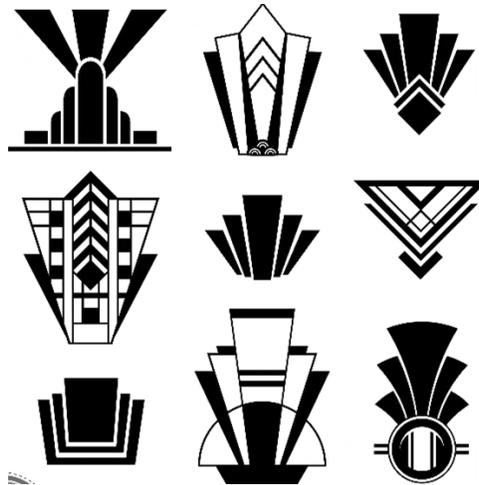


Figura 2.10: Elementos gráficos de la corriente artística del Art Déco

Una vez que hemos identificado que a través de la arquitectura y del diseño es posible la creación de sistemas funcionales y culturales, continúa cuestionar: ¿Estos sistemas inciden en el acontecer de lo cotidiano?

Exploremos una posibilidad a través de lo establecido por Leland M. Roth, reconocido historiador de arquitectura:

La arquitectura es el arte inevitable. Despiertos o dormidos, durante las 24 horas del día estamos en edificios, en torno a edificios, en los espacios definidos por ellos o en paisajes o ambientes creados por la mano del hombre. De quererlo así, nos resultaría fácil evitar deliberadamente la visión de pinturas, esculturas, dibujos o cualquier otro producto de las artes visuales, pero la arquitectura nos afecta constantemente, configura nuestra conducta y condiciona nuestro estado de ánimo psicológico (Roth, 1999).

Respecto al diseño podemos referirnos al profesor de diseño de la Universidad de Yale, Robert Gillam Scott:

El diseño es toda acción creadora que cumple una finalidad. La mayor parte de su valor (de los objetos diseñados) radica en que respondieron a necesidades que no eran materiales. Si ya no los usamos, aún pueden satisfacer en nosotros una necesidad humana fundamental, común a todas las épocas de la historia (...). Las necesidades humanas son siempre complejas. Todas ellas presentan dos aspectos: uno funcional (entendiendo por función el uso específico al que se destina una cosa), y otro expresivo. La importancia relativa de ambos aspectos, función y expresión varía según las necesidades (Scott, 1951).

A través de los fragmentos anteriores nos damos cuenta del modo en que la arquitectura y el diseño influyen en nuestro acontecer diario pues, ya sea porque permanecemos inmersos o porque cubren necesidades fundamentales, al encontrarse presentes en nuestra vida diaria en todo momento, se establecen relaciones entre los objetos y los usuarios, abriendo la posibilidad de influencia bidireccional, estas relaciones evidencian la existencia de un sistema: **Objeto – forma – función - Usuario.**



Figura 2.11: Sistema “Objeto – Forma – Función – Usuario”

Una manera de integrar lo que hemos citado en este apartado puede ser a través de lo expresado por la arquitecta Ángela Parrado Torres (1991):

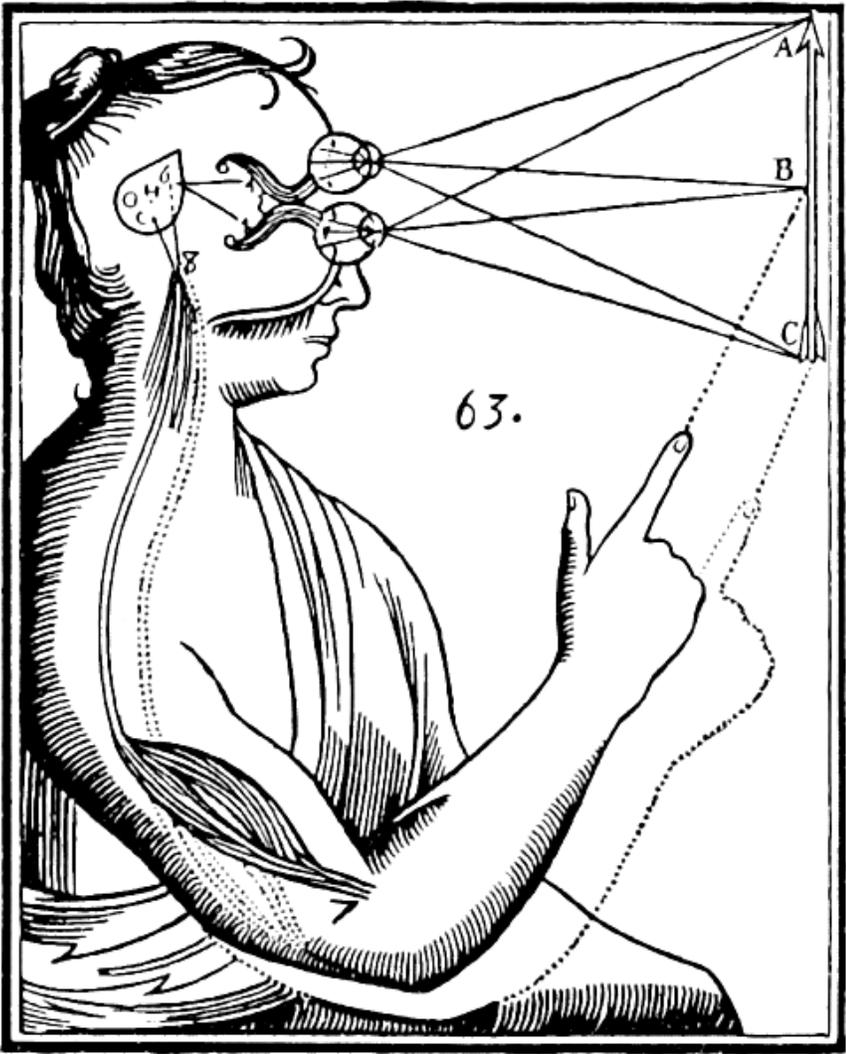
la vivienda, su entorno y su tecnología son el reflejo de cada individuo, ésta, se convierte en un símbolo, que representa y caracteriza la familia, el territorio y que se manifiesta en aspectos como: el uso, el color, el tipo de equipamiento, la manera como se distribuye el espacio etc., todo esto informa sobre el status, los valores, los comportamientos, actitudes y gustos estéticos de los usuarios. El ambiente físico constituido por la

vivienda y su entorno poseen componentes afectivos, funcionales, cognoscitivos, sociales y culturales. Los pobladores (usuarios) tienen idea de cómo mejorar o adecuar el espacio que habitan, esto es, tienen una intención hacia el diseño y la construcción del espacio que utilizan (y con el que se relacionan de modo bidireccional, es decir, determinan y son influenciados por dicho espacio) que da solución a sus necesidades familiares y comunitarias (Parrado, 1991).

Un ejemplo de cómo interactúan los actores que componen el sistema “Objeto – Forma – Función – Usuario, lo podemos encontrar en lo reportado por el “Instituto para la Planeación del Municipio de Colima” en el 2010, a través de un estudio que evaluó la calidad de los espacios públicos abiertos. El instituto detectó que los espacios públicos en la zona sur se encontraban abandonados y en malas condiciones, lo que provocó que el espacio no cubriera las necesidades de esparcimiento de los vecinos quienes son los principales usuarios (IPCO, 2010).

En la perspectiva del enfoque que hemos planteado líneas arriba: las condiciones (forma) del sistema objeto (espacio público) no cumplía su función (necesidad de esparcimiento) en relación con el usuario (vecinos). Esta situación (afectación del tejido urbano) produjo el debilitando en el sentido de pertenencia, orgullo e identidad de la comunidad por su espacio público, que se apreciaba en la falta de interés, descuido y eventual abandono de éste (afectación en el tejido social).

CAPÍTULO TRES
MARCO TEÓRICO



La dualidad Mente y Cuerpo
Descartes

3.1 INTRODUCCIÓN

Los sistemas se integran de un conjunto de elementos que trabajan agrupadamente para el objetivo general de todo. El enfoque de sistemas es simplemente una manera de pensar acerca de estos sistemas totales y sus componentes (Churchman, 1961).

El enfoque sistémico nace como antítesis del enfoque elementalista o reduccionista (Bonett, 2002). En palabras del ingeniero Alberto Moreno Bonett, un sistema se entiende como un todo integrado y armónico en donde cada una de sus partes ha sido diseñada con objeto de lograr un fin común de la mejor manera posible (óptima); entiéndase que éste óptimo común puede no corresponder a los óptimos parciales.

En un sentido práctico, ya no compramos cámaras fotográficas, estantes para libros, aparatos de alta fidelidad, ni rasuradores eléctricos. Ahora compramos sistemas fotográficos, sistemas de estantería, sistemas de sonido y sistemas de rasurado. Un “sistema” implica una integridad, totalidad y unificación de partes para lograr un funcionamiento óptimo de un conjunto de componentes (Murdick, 1988).

3.2 PARADIGMA DE SISTEMAS

*Debemos preguntarnos ahora si la noción de las partes debe o no encontrarse en la noción del todo
Aristóteles en el libro séptimo de Metafísica*

Los paradigmas son realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica (Kuhn, 1962).

3.2.1 REDUCCIONISMO Y MECANICISMO

Hasta principios del siglo XX, (el paradigma de) la mecánica clásica, formulada por primera vez por Newton y desarrollada por Laplace y otros, fue considerada como la base de la ciencia en su conjunto. Se esperaba que las observaciones hechas por otras ciencias, tarde o temprano, se reducirían a las leyes de la mecánica. Aunque eso nunca sucedió, otras disciplinas, como la biología, psicología o la economía, adoptaron una metodología y una visión del mundo mecanicista newtoniana (Heylighen, 2007).

Su principio más conocido, formulado por el filósofo-científico Descartes mucho antes de Newton, es el del análisis o el reduccionismo: El reduccionismo de nuestro tiempo se resume en la frase: “el todo no es más que la suma de las partes”. Pormenorizando, podemos decir que el reduccionismo es, en principio, una postura epistemológica que sostiene que el conocimiento de lo complejo debe ser, obligadamente, a través de sus componentes más simples, o que un sistema complejo solamente puede explicarse por la reducción hasta sus partes fundamentales (Viniestra, 2014).

Si aún son complejos, debe llevar su análisis un paso más allá y observar sus componentes. Si continúa esta subdivisión el tiempo suficiente, terminará con las partes más pequeñas posibles, los átomos (en el significado original de “indivisibles”), o lo que ahora llamaríamos “partículas elementales”. Las partículas se pueden ver como piezas separadas de la misma sustancia dura y permanente que se llama materia. Dicho de otra manera, la reducción, se afirma, es necesaria y suficiente para resolver los problemas de conocimiento; por ejemplo, los procesos de la biología son reducibles al movimiento químico de la materia y las leyes de la química son explicadas por la física atómica (Díez, 1997).

La ontología newtoniana, por lo tanto, es materialista: asume que todos los fenómenos, ya sean físicos, biológicos, mentales o sociales, están constituidos en última instancia por la materia. La única propiedad que distingue fundamentalmente a las partículas es su posición en el espacio (que puede incluir dimensiones distintas de las tres convencionales). Aparentemente, diferentes sustancias, sistemas o fenómenos sino simplemente disposiciones diferentes en el espacio de piezas de materia fundamentalmente equivalentes. Cualquier cambio, desarrollo o evolución es, por lo tanto, simplemente un reordenamiento geométrico causado por el movimiento de los componentes. Este movimiento está regido por las leyes deterministas de causa y efecto. Sin embargo, la filosofía de la ciencia newtoniana es una simplicidad: la complejidad del mundo es sólo aparente; para lidiar con esto es necesario analizar los fenómenos en sus componentes más simples (Heylighen, 2007).

El método científico tradicional, que se basa en el análisis, el aislamiento y la recopilación de información completa sobre un fenómeno, es incapaz de lidiar con estas complejas interdependencias. La ciencia emergente de la complejidad (Waldrop, 1992) ofrece la promesa de una metodología alternativa que podría abordar tales problemas. Sin embargo, tal enfoque necesita bases sólidas, es decir, una comprensión y definición claras de los conceptos y principios subyacentes (Heylighen, 2000).

3.2.2 LA CIENCIA DE LOS SISTEMAS

Nos separamos de Descartes al sostener que lo que él ha descrito como atributos primarios de los cuerpos físicos, son realmente las formas de relaciones internas entre las ocasiones reales. Tal cambio de pensamiento es el cambio del materialismo al realismo orgánico, como una idea básica de la ciencia física.

Alfred North Whitehead en Proceso y realidad

Holismo y Emergencia

Los primeros desafíos al reduccionismo y su negación del cambio creativo aparecieron a principios del siglo XX en el trabajo de los filósofos de procesos, quienes acuñaron la palabra holismo la cual fue definida como la tendencia de un todo a ser mayor que la suma de sus partes (Luhmann, 1995). Esto plantea la pregunta de qué es precisamente lo que el conjunto tiene más. En la terminología actual, diríamos que un todo tiene propiedades emergentes, es decir, propiedades que no pueden reducirse a las propiedades de las partes. Por ejemplo, una

pieza musical posee propiedades de ritmo, melodía y armonía, las cuales están ausentes en las notas individuales que constituyen la pieza.

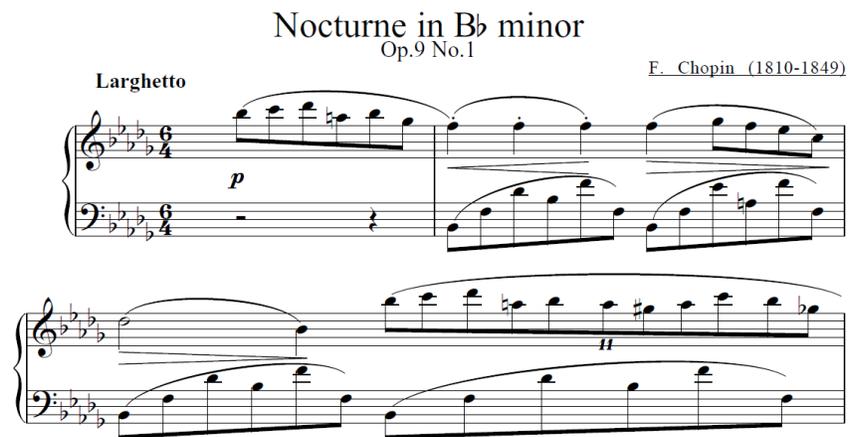


Figura 3.1: Fragmento de Nocturno en Si bemol menor Op. 9 de Chopin

Escrito en si bemol menor, este nocturno tiene una libertad rítmica que posteriormente caracterizaría la obra de Chopin. Esta obra empieza con una sección expresiva y brillante en la tonalidad de la pieza, con una melodía tranquila y melancólica y un tempo de Larghetto; hasta llegar a una parte central más tierna y dulce en re bemol mayor (Gavoty, 2006).

Para Jean Kleczynski, citado por Gavoty, este nocturno “exhibe una tristeza estremecedora, junto a una novedosa elocuencia en su construcción”. En la sección central se siente como si el alma se hundiese bajo el peso del pensamiento y el calor de una noche de verano.

De hecho, prácticamente todas las propiedades que nos importan en la vida cotidiana, como la belleza, la vida, el estatus, la inteligencia, resultan ser emergentes. Por lo tanto, es sorprendente que la ciencia haya ignorado la emergencia y el holismo durante tanto tiempo. Una razón es que el enfoque newtoniano fue tan exitoso en comparación con sus antecesores no científicos que parecía que su estrategia de reduccionismo, tarde o temprano, superaría todos los obstáculos restantes. Otra razón es que la alternativa, el holismo o el emergentismo, parecían carecer de una base científica seria, refiriéndose más a las tradiciones místicas que a los métodos matemáticos o experimentales (Heylighen, 2007).

Teoría general de sistemas

Esto cambió con la formulación de la teoría de sistemas por Ludwig von Bertalanffy (1973). El biólogo von Bertalanffy estaba bien versado en los modelos matemáticos utilizados para describir sistemas físicos, pero observó que los sistemas vivos, a diferencia de sus homólogos mecánicos estudiados por la ciencia newtoniana, son intrínsecamente abiertos: tienen que interactuar con su entorno, absorbiendo y liberando materia y Energía para mantenerse vivo. Una razón por la cual los modelos newtonianos tuvieron tanto éxito en la predicción fue

porque sólo consideraron sistemas, como el sistema planetario, que están esencialmente cerrados. Los sistemas abiertos, por otro lado, dependen de un entorno mayor y con mayor complejidad que el propio sistema, por lo que su efecto nunca puede ser realmente controlado o predicho.

La naturaleza de la sociedad, del trabajo y las instituciones está cambiando con tal rapidez que grandes segmentos de la población no pueden mantenerse al día. El conocimiento de los gerentes se torna obsoleto en un lapso de apenas cinco años. Ello se debe a dos fenómenos principales el primero es la fuerza de la competencia, con mayor intensidad intensificada por los avances tan acelerados de la tecnología. El segundo es el efecto de una mayor competencia de compañías extranjeras, basada en los notables adelantos tecnológicos de algunos países y los sueldos bajos que predominan en otros (Murdick, 1988).

Thome y Willard (1966) describen el enfoque de sistemas en los siguientes términos:

El enfoque de sistemas es una forma ordenada de valorar una necesidad humana de índole compleja y consiste en observar la situación desde todos los ángulos y preguntarse: ¿Cuántos elementos distinguibles hay en este problema aparente?, ¿Qué relación de causa y efecto existe entre ellos?, ¿Qué funciones es preciso cumplir en cada caso?, ¿Qué intercambios se requerirán entre los recursos una vez que se definan?

Características del enfoque de sistemas

El enfoque de sistema se compone de una parte filosófica y de una metodológica general. Los aspectos filosóficos son descritos por las siguientes características de este enfoque. El enfoque de sistemas es:

1. **Interdisciplinario.** El enfoque a la solución de problemas y al diseño de sistemas no está limitado a una sola disciplina, son que todas las pertinentes intervienen en la búsqueda de una solución.
2. **Cualitativo y cuantitativo a la vez.** El enfoque de sistemas se sirve de un enfoque ecléctico ya que el diseñador no aplica exclusivamente determinados instrumentos. La solución conseguida mediante los sistemas puede ser descrita en términos enteramente cualitativos, enteramente cuantitativos o con una combinación de ambos, según lo exijan las circunstancias.
3. **Organizado.** El enfoque de sistema es un medio para resolver problemas amorfos y extensos, cuyas soluciones incluyen la aplicación de grandes cantidades de recursos en una forma ordenada. Por lo regular un equipo de expertos generalista profesionales (diseñadores de sistemas) y de especialistas (expertos en técnicas y en componentes) analiza el dominio del problema durante un periodo determinado a fin de formular el problema. La formulación del problema es decisiva para todo el proyecto de diseño, ya que los objetivos del sistema se extraen del planteamiento del problema en relación con las necesidades. La administración desempeña parte importante en la

identificación y formulación de los problemas. Aunque el desarrollo del sistema en etapas posteriores quizá no proporcione el mejor diseño de los componentes, el sistema servirá para lograr una solución adecuada. Pero si el problema no se diagnostica bien y si se establecen objetivos incorrectos, el sistema fallará por muy bien que se haya hecho el diseño detallado.

El enfoque organizado requiere que los integrantes del equipo de sistemas lo entiendan pese a sus diversas especializaciones. La base de su comunicación es el lenguaje del diseño de sistemas.

4. **Creativo.** A pesar de los procedimientos generalizados ideados para el diseño de sistemas, el enfoque ha de ser creativo y centrarse primero en las metas y luego en los métodos. El sistema definitivo dependerá enormemente de la originalidad y creatividad de los que colaboran en su diseño.

El enfoque de sistemas proporcionó la herramienta básica que se utiliza para descomponer un problema en una jerarquía de problemas secundarios. Las soluciones para cada problema de nivel superior crean problemas de nivel inferior que deben resolverse (Thome & Willard, 1966).

Los sistemas se han clasificado de maneras muy diversas; una de las clasificaciones más famosas es la debida a Boulding (1967), quien considera nueve niveles que van desde las estructuras rígidas hasta los que denomina sistemas trascendentes. Aquí sólo se expondrá de manera breve y de manera intuitiva algunas de las clasificaciones que he considerado cobran mayor relevancia para la aplicación en el presente estudio.

Clasificación de Sistemas

Una primera clasificación de los sistemas considera el conjunto de objetos de los que constan. Se distinguen así tres grandes grupos: conjuntos desorganizados, sistemas no orgánicos y sistemas orgánicos (Bonett, 2002).

Conjunto desorganizado, sistemas no orgánicos y sistemas orgánicos

Un *conjunto desorganizado* carece de características esenciales de organización interna. Las relaciones (o conexiones) entre sus partes constitutivas son de carácter externo, aleatorio, no esencial. Las propiedades de este conjunto coinciden con la suma de las propiedades de sus partes consideradas de manera aislada. Este conjunto carece de propiedades sistémicas.

Por el contrario, las otras dos clases de conjuntos, *el no orgánico* y *el orgánico*, se caracterizan por tener relaciones entre sus elementos, lo que hace surgir nuevas propiedades para el conjunto, mismas que no se encuentran al tomar sus elementos aislados. Entre estas características distintivas se encuentran las de conectividad, unicidad y estabilidad estructural entre sus partes. Además, el que sean orgánicos o no depende de características especiales de su proceso de desarrollo.

Un **sistema orgánico** es un todo que se autodesarrolla pasando por diferentes etapas de complicación y diferenciación. De hecho, las características esenciales de un sistema orgánico y que lo distinguen de otro no orgánico son entre otras, las siguientes:

1. Presencia de relaciones no sólo estructurales sino también genéticas entre sus elementos.
2. Existencia de coordinación y subordinación entre sus elementos.
3. Existencia de mecanismo de control.
4. Las principales propiedades de sus partes se determinan por las leyes y la estructura del todo.
5. Las actividades de una de sus partes (cualquiera que ésta sea) se refleja en una mayor actividad del todo.
6. La transformación de una de sus partes (cualquiera que ésta sea) implica una transformación del todo.

Una empresa es un tipo de organización humana que, dada su complejidad, puede clasificarse como un sistema orgánico. Es un sistema porque está constituido de distintos componentes que se mantienen en continua interacción, a distintos niveles, y dichas actividades de interacción están alineadas con uno o varios propósitos.

Al tener en consideración lo expuesto en las líneas anteriores, podemos enunciar que una edificación es un producto humano de características muy complejas y, por lo tanto, puede considerarse un sistema, cuyos objetivos pueden quedar definidos por lo que enunciaba el arquitecto romano Marco Vitrubio en el 25 a. de C. “Deben llevarse a cabo de tal manera que se tenga en cuenta la resistencia, utilidad, la gracia”.

Sociales, hombre-máquina y mecánicos

La empresa constructora al ser una organización humana, es decir, un sistema integrado por personas puede clasificarse como un sistema social.

Por otro lado, dentro de las organizaciones se utilizan objetos y artefactos que constituyen sistemas hombre-máquina en el caso de las empresas constructoras, computadoras, programas de diseño, cálculo o en la construcción puede hablarse de maquinaria pesada y otro tipo de herramienta.

Una edificación podría clasificarse como un sistema hombre-máquina, ya que es un sistema que presenta interacción constante con el usuario y con el ambiente.

Abiertos y Cerrados

Otra clasificación de uso frecuente considera sistemas cerrados y sistemas abiertos:

- **Sistemas absolutamente cerrados**, aquellos en los que no existe interacción entre sistema y ámbito.

- **Sistemas relativamente cerrados**, aquellos en los que la manera en que el ámbito actúa sobre el sistema y el impacto de éste sobre el primero, se encuentran estrictamente definidos.
- **Sistemas abiertos**, aquellos en donde se consideran todos los posibles efectos del sistema sobre el ámbito y viceversa.

La edificación recibe entradas del ambiente, estas entradas pueden ser de distinta naturaleza, por ejemplo, los insumos (agua, electricidad, combustible, etc.) que hacen funcionar los sistemas de servicio, así mismo, presenta salidas como desechos sólidos, aguas residuales, calor, etc. También podría recibir otro tipo de entradas ambientales, como ondas sísmicas o fuerzas de empuje por viento, que impactarán directamente en la estructura de soporte y ésta reaccionará mecánicamente para mantener la edificación en pie.

Por su naturaleza multidimensional, en la edificación existe la posibilidad de encontrar sistemas cerrados, por ejemplo, el sistema estético-arquitectónico (como lo desarrollamos en la introducción a este capítulo) que constituye el estilo del edificio, dicho sistema estético, aunque está diseñado para el deleite del usuario, no se concibe con la idea de recibir entradas y emitir salidas, a pesar de ser un sistema. Puede ocurrir que en la vida útil de la edificación el sistema estético sufra modificaciones, pero en este caso, ya no es el mismo sistema.

Permanentes y temporales

Relativamente pocos sistemas artificiales son permanentes. Sin embargo, en la práctica se dice que son permanentes aquellos que duran mucho tiempo más que las operaciones que en ellos realiza el ser humano. Las edificaciones, aunque podemos intuir e inclusive diseñar su vida útil, muchas de ellas permanecen tanto tiempo que podemos asumirlas como permanentes, como es el caso de aquellas edificaciones de los centros urbanos de la época colonial tan tradicionales y comunes en México.

Los sistemas temporales están destinados a durar cierto periodo y luego desaparecen. “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos” (PMI, 2013).

Subsistemas y suprasistemas

Una empresa es un sistema de naturaleza muy compleja, por un lado, por su origen humano, pero también por la forma en que se constituye, ya que se conforman de subsistemas. Estos subsistemas son las distintas unidades de trabajo que llevan a cabo las actividades funcionales de la organización; entonces, una empresa representa el suprasistema para las unidades de trabajo. Así mismo, la empresa está inmersa, no sólo en uno, sino en varios suprasistemas de distinta naturaleza, las categorías más generales de dichos suprasistemas pueden ser: social, económico y ambiental.

Un edificio se compone de muchos subsistemas (estructurales, funcionales, estéticos), por lo que puede ser considerado un suprasistema de gran complejidad.

3.2.3 INGENIERÍA DE SISTEMAS

A partir del Enfoque Sistémico y su formalización la Teoría General de Sistemas, se logró desarrollar la Ingeniería de Sistemas, que es una metodología generalizada y sistemática para definir problemas y evaluar soluciones. Además, la ingeniería de sistemas es un enfoque (no una profesión) que puede ser practicado por prácticamente cualquier tipo de analista. (Hoeflerand, 1992).

3.3 LAS ORGANIZACIONES

*El mundo inteligible muestra regularidades
y continuidades en las que podemos confiar.*

Peter Checkland

Los fenómenos naturales se manifiestan dentro de un campo de parámetros que dan la idea de un comportamiento “armonioso”, “constante” y “cíclico”, a su vez, los seres vivos responden con una conducta adaptativa que, como observadores, hemos interpretado como “funciones” y hasta como “objetivos”.

“La vida coherente en este planeta es posible para nosotros debido a que el mundo que está afuera de nosotros parece ser regular y no caprichoso” (Checkland, 2006).

Entonces, la necesidad de adaptación a un entorno variable, dentro de un campo de variación de condiciones, provoca el desarrollo de mecanismos que auxilian y facilitan la realización de una función, por ejemplo, las distintas formas de las mandíbulas y piezas dentales que dependen de los hábitos de alimentación de cada especie de ser vivo. Este razonamiento de adaptación trae consigo la idea de interacción entre los seres vivos y su medio, para el ejemplo citado, la forma de la mandíbula y piezas dentales son consecuencia directa de la interacción entre el ser y su entorno.

La vida, por sí misma, implica interacción entre elementos y adaptación, esto tiene como consecuencia la organización de los seres vivos. Cada individuo dentro de una colectividad desempeña una función en la cual se especializa. El individuo al pertenecer a un colectivo tiene mayor posibilidad de sobrevivir.

El término organización tiene diferentes acepciones. Cada una de ellas se utiliza en función del significado, contexto o sentido que se le quiere dar. Los seres humanos presentamos conductas isomorfas derivadas de nuestro origen natural, y nos seguimos organizando, aunque en grados de complejidad y “conciencia” mayores en comparación al resto de los seres vivos: formamos organizaciones, desde una perspectiva administrativa.

Desde un punto de vista literal, organización es la acción o efecto de organizar u organizarse, esto es, disposición, arreglo, orden. Como unidad productiva, una organización es una entidad social orientada hacia la consecución de metas (sistema teleológico) con base en un sistema coordinado y estructurado vinculado con el entorno (Benjamín & Fincowsky, 2009). Según esta definición, las empresas de manufactura y servicios son organizaciones, igual que

las escuelas, hospitales, iglesias, unidades militares, tiendas al menudeo, departamentos de policía y las instituciones de los gobiernos federal, estatal y local (Robbins & Judge, 2009).

3.3.1 ENFOQUE SISTÉMICO EN LAS ORGANIZACIONES

El concepto central de “sistema” engloba la idea de un grupo de elementos conectados entre sí, que forman un todo, que muestra propiedades que son propiedades del todo y no sólo propiedades de sus partes componentes. La frase “pensamiento de sistema” implica razonar acerca del mundo que hay fuera de nosotros, y hacerlo mediante el concepto de “sistema” (Checkland, 2006).

Para facilitar tanto el estudio de las relaciones entre individuos y organizaciones se considerará a las organizaciones, a los grupos y a las personas como sistemas abiertos en interacción continua con sus ambientes.

El concepto de sistemas se utiliza porque proporciona una manera más amplia y completa de estudiar la complejidad de las organizaciones y el aprovechamiento de sus recursos. Con este concepto no sólo se visualizan los factores ambientales internos y externos como un todo integrado, sino también las funciones de los sistemas que lo componen. A pesar de que las organizaciones sean complejas, este concepto proporciona una forma de pensar que supera la complejidad y reconoce la naturaleza de los problemas complicados.

Las organizaciones como sistemas abiertos

Las organizaciones suelen ser sistemas que operan dentro de otros más extensos y, por lo mismo, son abiertos. El hecho de que una compañía interactúe con su ambiente (un sistema más amplio) hace de ella un sistema abierto (Murdick, 1988).

El efecto que tienen sobre la vida y la calidad de vida de las personas es enorme y perdurable. La razón es sencilla: las personas nacen, crecen, viven, se educan, trabajan y se divierten dentro de ellas. Las organizaciones, cualesquiera que sean sus objetivos (lucrativos, educativos, religiosos, políticos, sociales, filantrópicos, económicos, etc.), atrapan en su dinámica a las personas, que al mismo tiempo se vuelven cada vez más dependientes de la actividad organizacional. A medida que las organizaciones crecen y se multiplican requieren un mayor número de personas y aumenta la complejidad de los recursos necesarios para su supervivencia y crecimiento (Chiavenato, 2007).

Las organizaciones como sistemas teleológicos

Las organizaciones están formadas por personas y dependen de éstas para lograr sus objetivos y cumplir sus misiones. Para las personas, las organizaciones constituyen un medio para lograr diversos objetivos personales con un costo mínimo en cuanto a tiempo y esfuerzo, y con un mínimo de problemas. Muchos de los objetivos personales no se podrían lograr jamás mediante esfuerzos personales aislados. Las organizaciones surgen, precisamente, para aprovechar la sinergia de los esfuerzos de varias personas que trabajan coordinada y

conjuntamente. Cuanto más industrializada es una sociedad, tanto más depende de las organizaciones para satisfacer sus necesidades y aspiraciones (Chiavenato, 2007).

Lo expuesto por Chiavenato (2007) es una forma de percibir a la empresa, como un medio para el alcance de varios fines de distintos actores, es decir, un sistema multipropósito. “Los sistemas abiertos y orgánicos son los más complicados de todos los sistemas considerados. Si a lo anterior se agrega que son sistemas con uno o varios propósitos (sistemas teleológicos) el grado de complejidad aumenta considerablemente” (Bonett, 2002).

Los sistemas teleológicos deben reunir, necesariamente, las siguientes características (Churchman, 1961):

1. Tienen un conjunto de objetivos.
2. Existe un conjunto de indicadores que permiten medir su comportamiento.
3. Existe un cliente cuyos intereses son servidos por el sistema, de modo que cuanto mayor es la calificación que merece el sistema, mejor se satisfacen los intereses del cliente.
4. El sistema consta de componentes que a su vez son teleológicos y que producen las medidas de comportamiento.
5. El sistema tiene un ámbito (definido teleológicamente o no) que también coproduce las medidas de comportamiento del sistema.
6. Existe un decisor, mismo que (mediante los recursos a su disposición) puede producir cambios en las medidas de comportamiento de las componentes teleológicas y, por tanto, en las medidas del sistema.
7. Existe un diseñador, quien conceptualiza la naturaleza del sistema de manera tal que los conceptos del diseñador producen potencialmente acciones del decisor y, por tanto, cambios en las medidas del comportamiento de las componentes y por ende del sistema.
8. La intención del diseñador es modificar el sistema buscando maximizar su utilidad para el cliente.

Cuando hablamos de organización de empresas, nos referimos a la manera de lograr que una entidad pueda reunir recursos para alcanzar resultados, generar bienes y servicios de calidad, utilizar eficazmente la tecnología de la información y de manufactura, desarrollar capacidad para aprender de la experiencia, constituir un lugar que desarrolle el sentido de pertenencia y respeto, crear valor para sus grupos de interés (Benjamín & Fincowsky, 2009). Es decir, desde una perspectiva sistémica, una empresa es un sistema teleológico.

3.3.2 LAS EMPRESAS Y LA ADMINISTRACIÓN

La administración es el proceso de tomar decisiones sobre los objetivos y la utilización de los recursos. Abarca cinco tipos principales de decisiones, llamadas también procesos o funciones: planeación, organización, liderazgo, dirección y control.

Las organizaciones pueden ser eficientes y eficaces, o ineficientes e ineficaces, y crear problemas en vez de resolverlos. Todo depende de la forma en que se les administre. El papel de la administración consiste pues en asegurar la eficiencia y eficacia de las organizaciones (Amaru, 2009).

Con la expansión de la actividad industrial y el crecimiento en el número y tamaño de las organizaciones, surgió la necesidad de administrarlas con éxito. Por lo que surgió la necesidad del desarrollo de una teoría de la administración general. Fayol fue pionero en la propuesta de esa definición. A principios del siglo XX, Henri Fayol escribió que todos los gerentes realizan cinco funciones básicas: planear, organizar, mandar, coordinar y controlar. En la actualidad, se han resumido en cuatro: planear, organizar, dirigir y controlar (Benjamín & Fincowsky, 2009).

Objetivos, recursos y organizaciones

Objetivos y recursos son palabras clave en la definición de organización y de administración. Una organización es un sistema de recursos encaminado a alcanzar algún tipo de objetivo (o conjunto de objetivos). Además de objetivos y recursos, las organizaciones tienen otros dos componentes importantes: procesos de transformación y división del trabajo.

Objetivos. - Las organizaciones son grupos sociales que buscan en forma deliberada alcanzar objetivos. El objetivo principal es el ofrecimiento de alguna combinación de productos y servicios; mediante dicho ofrecimiento se realizan otros objetivos.

Recursos. - Se identifican del tipo materiales: como espacio, instalaciones, máquinas, muebles y equipos, del tipo de los intangibles, como el tiempo y los conocimientos y del tipo humanos, que son las personas y que representan el principal recurso de las organizaciones, y ellos son los que utiliza, operan y transforman los otros tipos de recursos.

Procesos de transformación

Mediante los procesos, la organización transforma los recursos para producir resultados. Un proceso es el conjunto o secuencia de actividades interconectadas, que utiliza los recursos. Un proceso es la estructura de acción de un sistema.

Todas las organizaciones pueden segmentarse en procesos; el más importante de todos es el de producción, que consiste en transformar materias primas en productos y servicios por medio de la aplicación de máquinas y actividades humanas. Otro proceso esencial es el de la administración de recursos humanos, que consiste en transformar necesidades de mano de obra en personas capacitadas y motivadas, desde su ingreso a la organización hasta que se desligan de ella.

División del trabajo

En una organización, cada persona y cada grupo de personas realizan tareas específicas que contribuyen al cumplimiento de los objetivos. Así como las organizaciones se especializan

en determinados objetivos, las personas y los grupos que en ellas trabajan se especializan en ciertas tareas. La división del trabajo es el proceso que permite superar las limitaciones individuales por medio de la especialización. Cuando se suman las tareas especializadas, se realizan productos y servicios que nadie conseguiría hacer por sí solo.

Áreas funcionales

Las áreas funcionales son tareas especializadas que las personas y los grupos ejecutan para que la empresa logre alcanzar sus objetivos. Todas las organizaciones tienen aproximadamente las mismas funciones.

Producción (u operaciones)

El objetivo básico de la función de producción es ofrecer el producto o servicio de la organización. Producción es una palabra genérica, que indica todos los tipos de operaciones de ofrecimiento de productos y servicios.

Mercadotecnia

La función de mercadotecnia es establecer y mantener el vínculo entre la organización y sus clientes, consumidores, usuarios o público objetivo. Tanto las organizaciones lucrativas como las no lucrativas realizan actividades de marketing, como el desarrollo de productos, definición de precios, publicidad y ventas, entre otras.

Finanzas

La función financiera cuida el dinero de la organización. Tiene como objetivo proteger y utilizar de modo eficaz los recursos financieros, lo que incluye la maximización del rendimiento de los accionistas, en el caso de las empresas. Al mismo tiempo, la función financiera busca mantener cierto grado de liquidez, de modo que la organización sea capaz de cumplir sus compromisos. Tal función abarca las decisiones de financiamiento (búsqueda de recursos financieros), inversión (aplicación), control del desempeño financiero y asignación de los resultados.

Personal

La función de recursos humanos, o de gestión de personas, tiene como objetivos encontrar, atraer y mantener a los individuos que la organización necesita. Esto implica actividades que comienzan antes de que una persona sea contratada por la empresa y se extienden hasta después de que se separa de ella.

3.4 ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

La investigación interdisciplinaria es un modo de investigación (para la solución de problemas) por equipos o individuos que integra información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos y/o teorías de dos o más disciplinas u organismos de conocimiento especializado para avanzar en la comprensión fundamental o resolver problemas cuyas

soluciones son más allá del alcance de una sola disciplina o área de práctica de investigación (National Academies, 2005).

La interacción entre disciplinas puede variar desde la simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de conceptos organizativos, metodología, procedimientos, epistemología, terminología, datos y organización de la investigación y la educación en un campo bastante amplio. Un grupo interdisciplinario consiste en personas capacitadas en diferentes campos de conocimiento (disciplinas) con diferentes conceptos, métodos, datos y términos organizados en un esfuerzo común sobre un problema común con intercomunicación continua entre los participantes de las diferentes disciplinas (Berger, 1972).

Aunque, se puede acordar que el tema de la interdisciplinariedad surgió en los años sesenta y setenta (Thompson Klein, 1990). Ya en 1972, la contribución fundamental de la OCDE sobre el lugar de la interdisciplinariedad en las universidades (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1972) abordó los desafíos y las formas de colaboración entre disciplinas tanto en la enseñanza como en la investigación, no obstante, el examen del diálogo sobre el conocimiento tiene sus raíces en la historia de la ciencia (Gusdorf, 1983) y del conocimiento mismo.

3.4.1 EL VIEJO CONTINENTE DE LA FILOSOFÍA

*La historia ha pulverizado el viejo sentido de la palabra filosofía.
La historia ha eliminado del continente filosófico las ciencias particulares*

Manuel Morente

Una función básica de la Filosofía es analizar y criticar los supuestos implícitos detrás de nuestro pensamiento, ya sea que se base en la ciencia, la cultura o el sentido común; y puede ayudarnos a aclarar principios del pensamiento que caracterizan a la ciencia de la complejidad (Cilliers, Gershenson, Heylighen, 2007).

Tales de Mileto es reconocido como el primer filósofo de la historia (al menos del que tenemos referencia de su pensar “racional”), fue el primero que tuvo el nombre de sabio (Laercio, 2011).

La importancia del filósofo milesio en la historia del pensamiento es que logra alejarse de una concepción mágica y mítica de la constitución del Universo e intenta explicárselo a partir de la observación filtrada por la razón, “el paso del mito al logos”. Tales de Mileto logra un hito de pensamiento y hereda a la humanidad en el tiempo una postura frente a la realidad, postura que nos invita a hacer aquello que, precisamente, nos hace humanos: razonar.

Esta forma de aproximarse a los elementos constituyentes de la naturaleza es la esencia de la ciencia, razón por la que, popularmente, la Filosofía es llamada “La Madre de todas las Ciencias”.

3.4.2 PARTIENDO DEL TODO A LA DISCIPLINARIEDAD, Y DE REGRESO

*"Lo que fue, eso mismo será; y lo que se hizo, eso mismo se hará;
no hay nada nuevo bajo el sol."*

Eclesiastés 1:9

Con el tiempo la Filosofía y sus practicantes acumularon observaciones sobre la naturaleza y “más” (Física y Meta-física). Manuel Morente en sus “Lecciones Preliminares de Filosofía” a este cúmulo de saberes lo compara con un enorme continente, como la Pangea, que al igual que ésta, se fue fragmentando en menores porciones de tierra al volverse más “especializados y amplios” cada uno de sus territorios, los cuales en esta metáfora son las distintas disciplinas que construyen hoy en día el orden en que se clasifican los saberes.

Las distintas disciplinas tuvieron que emanciparse de la Filosofía para alcanzar un mayor grado de especialización “la disciplinarietà es una búsqueda científica especializada de una materia determinada y homogénea, exploración que consiste en producir conocimientos nuevos que desplazan a los antiguos” (Elizondo, Jiménez y Jiménez, 2010).

Ahora somos testigos de la *re-uniión* de las disciplinas, para el entendimiento y solución de los problemas. El problema ya no se descompone en partes unidisciplinarias, sino se trata como una totalidad, por representantes de las diferentes disciplinas que trabajan en forma coordinada (Gelman, 2000).

Foucault dijo acertadamente que aunque una disciplina es el principio que controla la producción del discurso científico y está definida por grupos de objetos, métodos, su corpus de proposiciones consideradas verdaderas, la interacción de reglas y definiciones, de técnicas y herramientas, es simultáneamente un sistema fluido que evoluciona a través del contacto con las otras disciplinas: Para que una disciplina exista, debe existir la posibilidad de formular: y de hacerlo "*ad in finitum*" nuevas propuestas (Foucault, 1971).

Desde la perspectiva de la carrera académica, todos los puestos disciplinarios básicos deben evolucionar a través del contacto con otras disciplinas. Las disciplinas no están en proceso de desaparecer. Sin embargo, es importante ser plenamente consciente de que están cambiando y transformándose en un contexto de continuidad y que, en consecuencia, ya no pueden funcionar como un simple argumento de resistencia al progreso innovador de la interdisciplinarietà (Daberllay, 2014).

Por supuesto, las disciplinas se centran en sus propios objetivos y lenguaje disciplinado, su "intimidad" intradisciplinaria. Sin embargo, al mismo tiempo, inevitablemente se combinan con un proceso inverso de "intimidad" extradisciplinaria. Adoptando el concepto de "intimidad", se podría decir que cada disciplina debe revelar la intimidad de sus conceptos, teorías y métodos mientras hace visibles sus propios desafíos y al mismo tiempo gira hacia afuera para ingresar en diálogo con las otras disciplinas. Por lo tanto, una disciplina existe a través de la lente de otra que moviliza para su propio enriquecimiento, reforzando así el respeto recíproco de los investigadores involucrados en este proceso dialéctico. (Tisseron

2001). Esto representa el desarrollo del enfoque interdisciplinario, y la aceptación y concepción de la Realidad como compleja y el ejercicio de la intención por entenderla.

Lo natural es que se presenten diversas citas del concepto de complejidad, sin embargo, previo a abordar definiciones, considero importante que indagemos sobre ciertos conceptos básicos: ¿Qué es la Realidad?, ¿Cómo se manifiesta?, ¿Cómo accede el ser humano a la Realidad? Son preguntas que hacen necesario poner sobre la mesa conceptos que en conjunto forman una guía para adentrarse en la exploración de la complejidad. Y las respuestas se hallan en la disciplina citada: Filosofía.

3.4.3 RAZÓN, CREENCIA, CONOCIMIENTO, REALIDAD, VERDAD: EPISTEMOLOGÍA

*Todos los hombres por naturaleza desean saber.
Libro Primero, Metafísica. Aristóteles*

El conocimiento será tan sólo posible si nuestras ideas son claras y definidas. Para conocer, es necesario definir y para definir es ante todo necesario saber clasificar nuestros conceptos (Xirau, 1995).

La Razón

La razón se define como el acto de discurrir (pensar o reflexionar sobre algo) el entendimiento. De esta definición aún tenemos poco contenido, pero para la acción de pensar el diccionario define: formar o combinar ideas o juicios en la mente; también puede referirse a examinar mentalmente algo con atención para formar un juicio.

En filosofía “Por razón suele entenderse como la facultad de encontrar las causas y la esencia de los fenómenos, la facultad de examinarlos en todos sentidos, de descubrir la unidad de los elementos constitutivos” (M.M. Rosental, 1965).

Las definiciones anteriores nos remiten al acto de conocer, es decir, averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

En una primera síntesis podemos deducir que la razón es la facultad que posee el ser humano para tratar ideas de la naturaleza o, dicho de otro modo, es la herramienta intelectual con la que “piensa” sobre la realidad y sus características.

Descartes entiende por razón como la potencia humana de distinguir lo verdadero de lo falso y obrar según tal percepción. En este término lo fundamental es el conocimiento de las consecuencias de tal percepción, lo que quiere decir que en ella lo importante es la relación del conocimiento con la práctica (Flores, 2012).

Así hemos llegamos a un cuestionamiento que se han planteado varios pensadores a lo largo de la historia: la posibilidad y naturaleza del conocimiento.

Epistemología de la Interdisciplinariedad

Los sentidos no son capaces de identificar la esencia de las cosas
Javier Suárez Rocha

Del griego episteme (conocimiento) y logos (razón, explicación), estudio de la naturaleza del conocimiento y la justificación, y, más específicamente, el estudio de sus características definitorias, sus condiciones sustantivas, y los límites del conocimiento y la justificación (Audi, 2004).

La epistemología nos indica que nuestro saber está integrado por sistemas de creencias y opiniones, las cuales no siempre tienen correspondencia con la Realidad, cuando coinciden (creencia y Realidad), entonces se habla de un conocimiento.

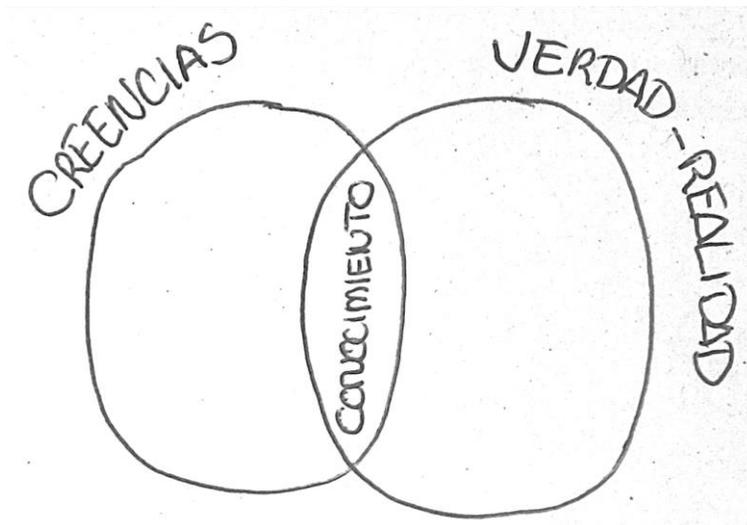


Figura 3.2: Concepto de conocimiento.

La posibilidad del conocimiento fue uno de los grandes cuestionamientos, por muchos años sin respuesta, en la historia de la Filosofía. Por ejemplo, “el escepticismo, doctrina del conocimiento según la cual no hay ningún saber firme, ni puede encontrarse nunca ninguna opinión absolutamente segura” (Ferrater, 1964).

Esta corriente filosófica encuentra sus orígenes en el filósofo Pirrón de Elis, quien sostenía “nada hay realmente cierto, sino que los hombres hacen todas las cosas por costumbre; y que no hay más ni menos de cierto en una cosa que en otra” (Laercio, 2011). Del mismo filósofo leemos que no confiaba cosa alguna a los sentidos.

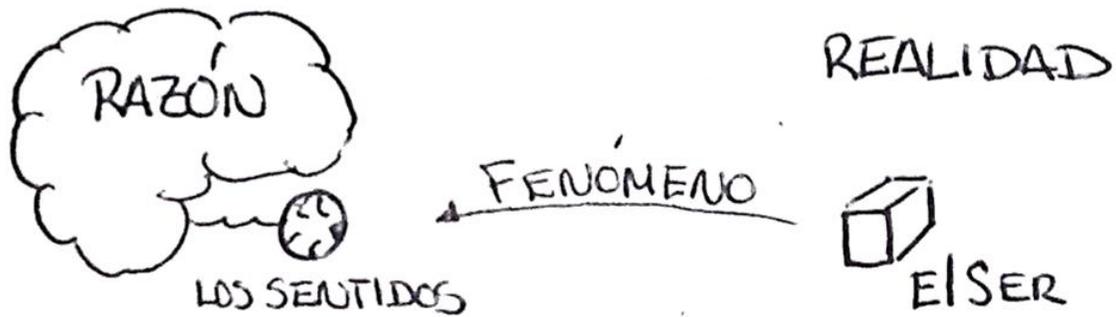


Figura 3.3: La razón accede a la realidad a través de los sentidos

Los sentidos son el medio por el que el humano accede a la Realidad, el filósofo Descartes nos da una pista en su “Reglas para la dirección del Espíritu”:

“después de haber examinado todo lo que viene inmediatamente tras el conocimiento del entendimiento puro, enumeraré entre otras cosas todos los demás medios para obtener el conocimiento que poseemos, aparte del entendimiento, y que no son más que dos, a saber: la imaginación y los sentidos” (Descartes, 1637).

Sin embargo, parecido a Pirrón, también nos aclara que la percepción sensible nos engaña:

“nada cae más fácilmente bajo los sentidos que la figura, pues se toca y se ve” (Descartes, 1637).

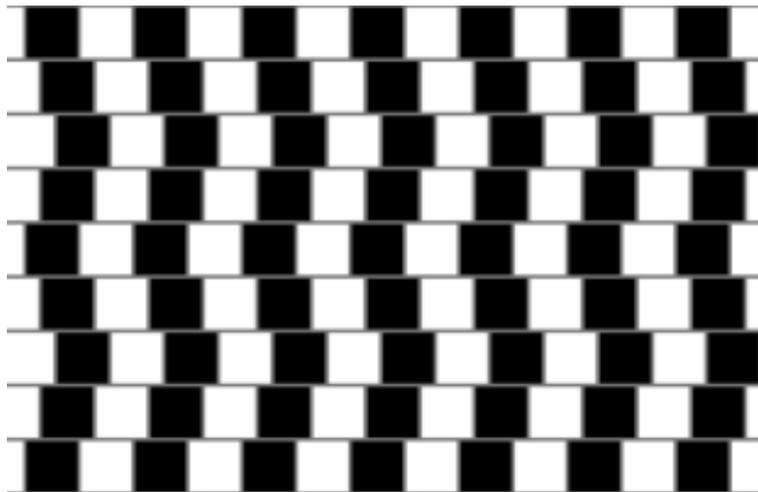


Figura 3.4: Los sentidos pueden “engañarnos”
Café Wall, Fibonacci: las líneas horizontales son paralelas, aunque no lo parezcan.

A través de los conceptos revisados podemos formar, preliminarmente, una línea conductora de pensamiento:

El humano enfrenta distintos problemas para alcanzar el conocimiento, comenzando por su experiencia, ya que sólo accede a la Realidad a través de los sentidos, sin embargo, la evidencia que ofrecen puede no ser fiable. Como apreciamos en la *figura 2.3*, podemos tener una percepción no certera. Por otro lado, podemos pensar sobre la posibilidad de que a través de una inspección más cercana y meticulosa del objeto podremos lograr una apreciación más aproximada a la naturaleza del objeto.

El problema del humano frente a la Naturaleza posee otra faceta: a partir de lo que apreciamos, formaremos el conjunto de opiniones que tengamos sobre la Realidad, es decir, nuestro saber es, además, una construcción mental.

Para el filósofo Kant la Razón es la herramienta intelectual con la que se examina la evidencia sensitiva, para identificar conceptos, cuestionarlos y hallar coherencia o contradicción entre ellos. Producto de sus conclusiones, la mente referencia sus saberes en la Realidad, pudiendo ser certera o no, o incompleta.



Figura 3.5: objeto – Razón - concepto

Nuestro saber es simplemente un reflejo (imperfecto) de los arreglos particulares de la materia fuera de nosotros. La tarea de la ciencia es hacer el mapeo o correspondencia entre lo externo, los objetos materiales y lo interno, los elementos cognitivos que los representan lo más precisos posibles (Turchin, 1990).

La Disciplinarietà

El hombre es medida de todas las cosas.
Protágoras de Abdera

A medida que la ciencia avanza y la tecnología crea los medios necesarios para su aprovechamiento, la división del trabajo se presenta aceleradamente, incitando la creación de nuevas disciplinas y especialidades a tal grado que el profesionista siente cada vez más la necesidad de particularizar en cierta rama del conocimiento, y dedica la mayor parte de su esfuerzo intelectual en dicha tarea. La interacción de los elementos se hace cada vez más aguda y difícil de entender. El panorama global de las cosas llega a obscurecerse a tal grado, que resulta prácticamente imposible que un especialista, en cierta rama, logre captar de una manera clara la problemática que enfrenta (Churchman, 1961).

Las opiniones sobre la Realidad que se formen en la mente del observador (especialista) se construyen a partir de las referencias que posea (experiencia) y éstas, a su vez, provienen de la disciplina de especialidad a la que pertenece. Entonces, la opinión (sobre la Realidad) que posea el especialista será incompleta, porque sólo estará apreciando el objeto desde un particular punto de vista, el punto de vista de su especialidad.

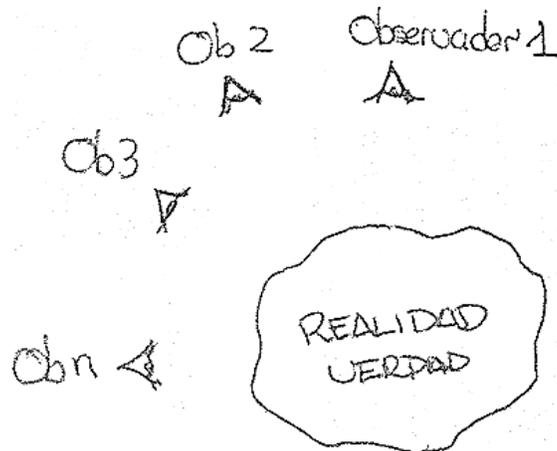


Figura 3.6: Multiplicidad de observaciones (observadores 1, 2, 3, ..., n) para un mismo objeto. Elaboración propia.

Al respecto Peter Checkland escribió:

La complejidad de las situaciones problemáticas en la vida real se debe al hecho de que no sólo nunca son estáticas, sino que también contienen múltiples *percepciones* interactivas de la "realidad". Esto ocurre porque diferentes personas tienen diferentes suposiciones tomadas como dadas (y a menudo no examinadas) sobre el mundo. Esto hace que lo vean de una manera particular. Estas personas tienen diferentes cosmovisiones. Hacer frente a situaciones problemáticas tiene que aceptar esto, y tiene que lanzar

el análisis a un nivel que permita que las cosmovisiones sean vistas y examinadas. Para muchas personas, las visiones del mundo son relativamente fijas; pero pueden cambiar con el tiempo. A veces, un evento dramático puede cambiarlos muy rápidamente (Checkland, 2006).

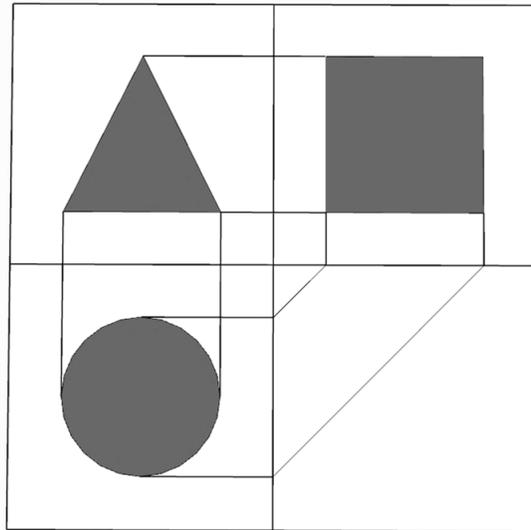


Figura 3.7: Conceptualización de la Visión disciplinaria.
Proyecciones en los planos perpendiculares de una montea del objeto interdisciplinario.
Elaboración propia.

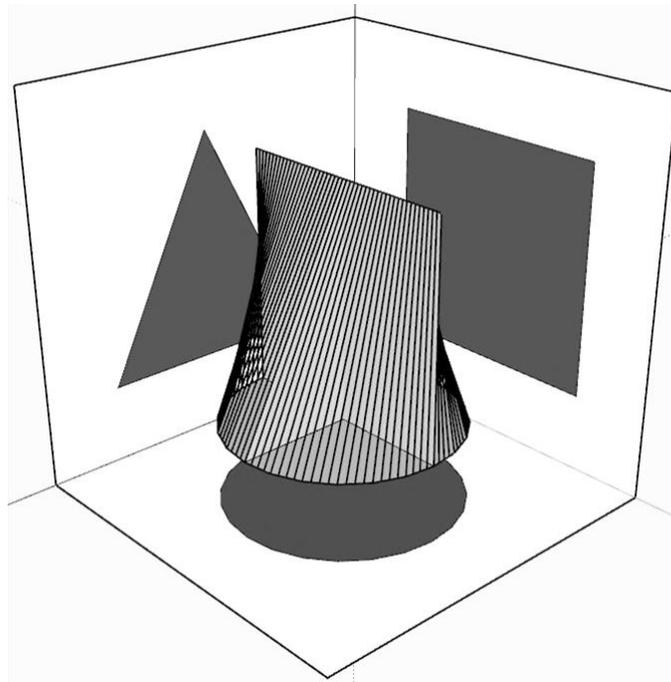


Figura 3.8: Conceptualización del objeto Interdisciplinario a través de una montea
(objeto de estudio del enfoque interdisciplinario).
Elaboración propia.

Cada una de estas disciplinas puede dirigir su mirada a un mismo objeto en común (una edificación particular), sin embargo, cada una estará apreciando imágenes distintas del mismo objeto y que no necesariamente son compatibles.

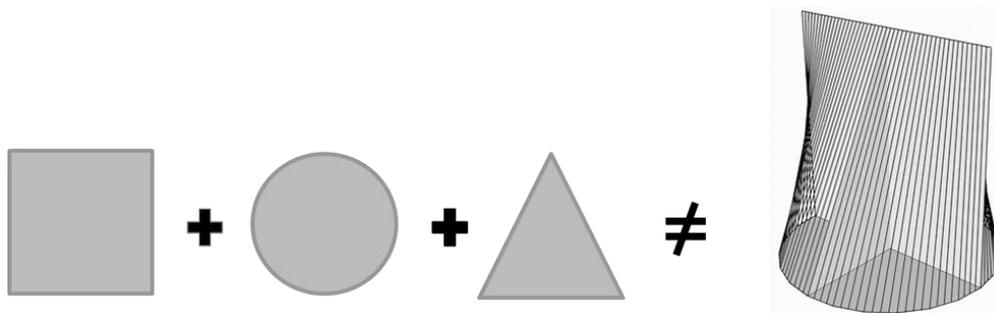


Figura 3.9: El todo es más que la suma de las partes. Elaboración propia

El alumno o discípulo (*discipulus* en latín) es aquel que se somete a un maestro, está obligado por la obediencia y la lealtad, y acepta la necesidad del latigazo de la 'disciplina' (*disciplina* en latín), es decir, el látigo que comprende cuerdas o cadenas delgadas utilizadas como instrumento de penitencia, mortificación o autodisciplina coercitiva. Mientras se apoya en las disciplinas, el investigador interdisciplinar y transdisciplinario responde, por el contrario, al deseo de liberarse de las restricciones disciplinarias, y a veces se involucra en actos de indisciplina (Robinson, 2008) y la desobediencia frente a las visiones principales de su comunidad o comunidades disciplinarias originales.

Para superar la incompatibilidad derivada de la observación unidisciplinaria es necesario considerar una perspectiva sistémica que considere las relaciones existentes entre los elementos y cobren coherencia en un discurso interdisciplinario.

3.4.4 LA PROPUESTA DEL ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

Las actividades de los investigadores se basan en el conocimiento disciplinario necesario para aumentar el conocimiento (en sociología, derecho, psicología, historia, geografía, física, biología, matemáticas, etc.) al tiempo que se conectan con otros lenguajes disciplinarios. En este sentido, es interesante notar que los caminos tomados por los investigadores siguen ciertas trayectorias académicas dentro de los caminos de carrera "disciplinados" pero, al mismo tiempo, también tienden a hibridar, evolucionar y desarrollarse a través del contacto con otras disciplinas (Darbellay, 2014).

Intuitivamente, inferimos que el objeto de estudio puede ser abordado desde distintas posturas, es decir, desde distintas disciplinas que se encuentran interrelacionadas por la misma naturaleza del objeto.

Así pues, es lógico esperar que obtendremos resultados diferentes para el mismo objeto, sin embargo, debemos tener presente siempre que la Realidad es Una, puesto que no se trata de una multiplicidad de realidades, sino más bien, una multiplicidad de observaciones hacia el mismo objeto, para el que existe una multiplicidad de opiniones, las cuales se articulan desde las perspectivas de una multiplicidad de especialidades. Esto devela la naturaleza de un objeto que sólo puede ser entendido desde un enfoque interdisciplinario:

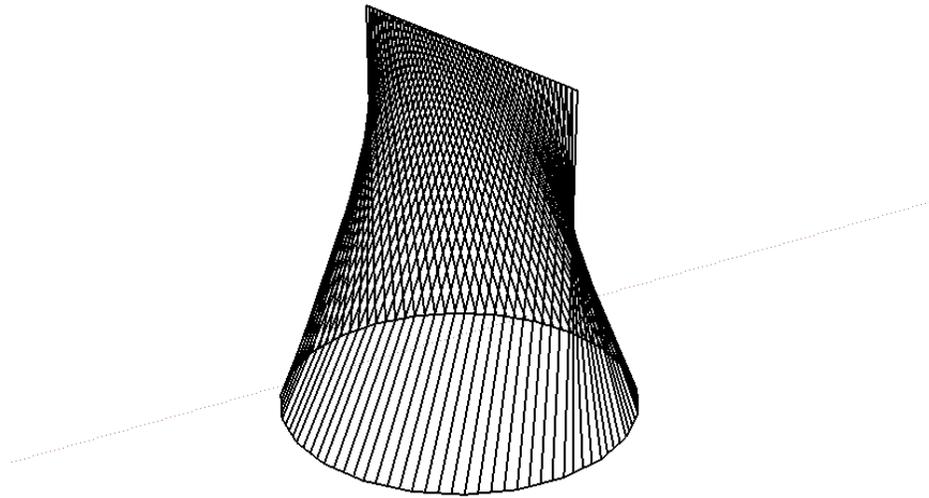


Figura 3.10: El sistema se entiende a partir de las relaciones entre sus componentes.
Elaboración propia.

Descubrimos que los objetos de estudio de la ciencia (y de la práctica profesional en general) son cada vez más complejos y para entenderlos y proponer soluciones es necesario hacerlo desde distintas y varias disciplinas, pero no de modo independiente o aislado, sino de manera coordinada y comunicada (Gershenson, 2016).

La postura que asume el enfoque interdisciplinario para entender los problemas (los cuales se perciben como complejos) propone realizar el abordaje de éstos desde varios y diferentes puntos de vista, opiniones que emanan desde la perspectiva de cada disciplina con su propia especialidad. Es importante que, esta multitud de interpretaciones, en principio, aparentemente inconexas, se conduzcan de manera coordinada.

“... las separaciones y etiquetas que han servido durante largo tiempo a diversas clasificaciones se ven ahora en la necesidad de una revisión-abandono-extensión no sólo por las potencialidades expansivas ofrecidas por las tecnologías electrónicas, sino también por el momento de constante hibridación y alteración/superación de los términos tradicionales en el que nos encontramos” (Méndez, 2015).

Es así como observamos que las barreras entre una disciplina y otra, necesariamente, se van difuminando: “un número cada vez mayor de científicos reconoce que sus preguntas de investigación no se pueden responder desde una única disciplina” (Repetto y Corbacho, 2017).

Con respecto a los conceptos relacionados con la dinámica de la apertura entre disciplinas, en particular, un consenso relativo prevalece actualmente sobre las definiciones de pluri- o multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad expuestos en: *Darbellay, (2005), Huutoniemi, Thompson Klein, Bruunc y Hukkinena (2010), Rosenfield (1992), Stokols, Hall, Taylor y Moser (2008)*. Estas definiciones constituyen un tema relativamente constante del discurso académico. A continuación, se presenta una breve descripción de estos conceptos complementarios (Darbellay & Paulsen, 2008; Darbellay, Moody, Sedooka & Steffen, 2014):

- **Multidisciplinariedad (pluri-):** en una perspectiva multidisciplinaria o pluridisciplinaria, un objeto de estudio determinado o un problema teórico y / o práctico que requiere resolución se aborda desde dos o más puntos de vista disciplinarios no conectados, en sucesión y de forma aislada, sin ninguna interacción real entre ellos. Este procedimiento nos da una idea de la naturaleza institucionalizada y estandarizada de las prácticas de enseñanza e investigación, tanto social como históricamente, que se rigen por paradigmas científicos compartimentados. Refleja la yuxtaposición institucional tradicional de varias comunidades de especialistas, organizadas en el mismo número de facultades, departamentos y laboratorios relativamente autónomos.
- **Transdisciplinariedad:** el concepto de transdisciplinariedad abarca dos orientaciones principales y complementarias. Según la primera de ellas, que tiene un acento epistemológico y teórico, la transdisciplinariedad es un proceso de conocimiento que trasciende los límites disciplinarios y conlleva una reconfiguración importante de las divisiones disciplinarias dentro de una perspectiva sistémica, global e integrada. Según la segunda orientación, que es más pragmática, participativa y aplicada, la transdisciplinariedad puede considerarse como un método de investigación que incorpora a los actores políticos, sociales y económicos, así como a los ciudadanos comunes, al proceso de investigación en sí mismo, en un "problema". Los actores externos al campo científico contribuyen a la construcción del conocimiento y la solución de problemas sociales que quedan fuera de los límites disciplinarios. Finalmente, cabe señalar que la transdisciplinariedad se aplica también a la exploración de las complejas relaciones entrelazadas en un diálogo entre las culturas científicas derivadas de las ciencias técnicas, las ciencias naturales y de la vida, y las ciencias humanas y sociales.
- **Interdisciplinariedad:** esto pone en juego dos o más disciplinas establecidas para que interactúen dinámicamente para permitir que se describa, analice y comprenda la complejidad de un determinado objeto de estudio. La interdisciplinariedad, que va más allá de la simple yuxtaposición de diferentes puntos de vista disciplinarios,

implica un enfoque colaborativo e integrador por disciplinas a un objeto común, en la producción conjunta de conocimiento. La colaboración e integración de competencias y conocimientos disciplinarios puede ocurrir en diferentes niveles de interacción: puede ser una cuestión de transferir o tomar prestados conceptos o métodos de otro campo científico, de hibridación o mecanismos de cruce entre disciplinas, o incluso de crear nuevos campos de investigación mediante combinando dos o más disciplinas. En todos estos escenarios, la organización del conocimiento a lo largo de líneas interdisciplinarias se basa en la interacción entre varios puntos de vista, y los problemas y problemas tratados caen "entre" (inter) disciplinas existentes, siendo recalcitrantes al tratamiento por una sola disciplina.

La aclaración de conceptos muestra la progresión e interconexiones entre los diferentes niveles en complejidad de los vínculos entre las disciplinas científicas. Desde la multidisciplinariedad hasta la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, existe la misma dinámica semántica y epistemológica, que consiste en fundamentar este tipo de enfoque en disciplinas claramente identificadas y al mismo tiempo integrarlas en una red de relaciones cada vez más densa e interactiva. Es esta dinámica la que le da a la interdisciplinariedad y su transdisciplina su importancia particular: trasciende la yuxtaposición simple de varias disciplinas, como en el caso de la multidisciplinariedad, y representa una etapa en la integración progresiva de las disciplinas dentro de una perspectiva transdisciplinaria, teniendo en cuenta las diversas definiciones aplicadas a este último. Las divisiones disciplinarias se trascienden y reconfiguran en el diálogo entre las culturas científicas y la resolución de problemas sociales (Darbellay, 2014).

Estado del arte del enfoque interdisciplinario

Ha habido un aumento visible en la productividad académica en el campo de la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad (ITD) durante la última década. Si bien la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad se practican de manera más concreta entre y más allá de las disciplinas dentro de las humanidades y las ciencias sociales y las denominadas ciencias 'duras', ahora también es objeto de estudios de investigación específicos que pueden agruparse en términos generales como "Estudios Interdisciplinarios" (Repko, Szostak y Buchberger, 2013).

El creciente interés en ITD refleja una creciente conciencia de la complejidad multidimensional de los contextos y objetos de investigación y, por lo tanto, también de los problemas sociales que requieren una mayor sinergia de las habilidades disciplinarias institucionalizadas. Hoy en día, la implementación de este tipo de enfoque responde a una necesidad dentro de la comunidad de investigadores, quienes deben proporcionar respuestas diariamente a preguntas teóricas y prácticas que son altamente complejas y no reducibles a un solo punto de vista disciplinario (Darbellay, 2014).

Dificultades que enfrenta el enfoque interdisciplinario

“Oficialmente hay un discurso abierto sobre la interdisciplinariedad, pero no es serio sobre la interdisciplinariedad. Es improvisado.”

Darbellay

Una de las problemáticas para la práctica extensa, habitual y fructífera del enfoque interdisciplinario es el desconocimiento y/o la formalización de un conjunto de conceptos común entre los integrantes de un equipo de investigación:

Estas herramientas conceptuales no se discuten, negocian y codifican de manera sistemática en el contexto de la interacción comunicacional del grupo de investigación. Podemos suponer que esta falta de pensamiento conceptual es a veces, pero no sistemáticamente, el vector de incomprensión y dificultad en el desarrollo e implementación de proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios. (Darbellay, 2014).

Esta incapacidad para negociar conceptos por adelantado no es sólo uno de los posibles obstáculos para el buen funcionamiento de la colaboración interdisciplinaria, sino que también demuestra el estado de "excepción normal" (Grendi, 1977).

La organización institucional basada en la disciplina a menudo continúa obstaculizando el establecimiento de un diálogo de conocimiento y su conexión e integración entre y más allá de los límites disciplinarios. Dadas las limitaciones inherentes a la excesiva disciplina de las prácticas de investigación, cualquier intento de resistir, o exceder los límites, debe tener en cuenta la diversidad de culturas y estilos científicos (Snow, 1964).

3.4.5 EN BÚSQUEDA DE MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LAS ORGANIZACIONES

Para mejorar el funcionamiento de las organizaciones es necesario tener una visión muy clara de lo que se desea, personas comprometidas con esta visión y los sistemas que permitan a estas personas conseguir lo deseado. Para obtener estos sistemas y personas, son muy útiles los enfoques interdisciplinarios como las conferencias de búsqueda y los talleres de diseño participativo (Acosta, 2002).

3.5 DISCIPLINAS CONSIDERADAS: ENFOQUES Y PROCESOS

El concepto de proceso, según la RAE, se refiere al conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (RAE, 2019). En ingeniería industrial un proceso industrial o proceso de fabricación es el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de los recursos (Baca, 2014).

Como vemos el concepto de proceso (de transformación) está relacionado con el alcance de uno o varios objetivos, y la definición y los objetivos *per se* serán consecuencia directa de los enfoques de los campos disciplinarios desde donde se les defina. Esta línea de

El adecuado manejo de los métodos y técnicas de solución de proyectos arquitectónicos permite al profesional identificar los procesos metodológicos como auxiliares insustituibles en la actividad creativa y productiva del diseño, pues podrá identificar apropiadamente los requerimientos de un contexto ambiental, de modo que lo interrelaciones con el objeto producido (Zárate, 1991).

Se presenta a continuación diferentes procesos de transformación o conceptualización por enfoques, los cuales representan una muestra de los más usuales. Los procesos presentados nos ayudarán a definir los objetivos del sistema y también nos ayudarán a conceptualizar un sistema de diseño interdisciplinario.

Seguir un proceso es adquirir un hábito de trabajo ordenado, consciente y confiable que nos garantice: entendimiento del problema, claridad de objetivos, propuesta coherente, comunicación nítida, evaluación y retroalimentación (Aguilar, 2000)

Se presentan los esquemas que representan las fases más fundamentales de cada proceso, a fin de conservar la objetividad del trabajo de investigación, se citan las fuentes para investigaciones más exhaustivas.

3.5.1 ADMINISTRACIÓN

(Revisado preliminarmente en la sección: Construcción del objeto de estudio)

El proceso administrativo es una metodología fundamental para la aplicación de la administración. Independientemente de que ésta forme parte de la escuela del proceso administrativo, es una herramienta indispensable en torno a la cual se pueden aplicar los demás enfoques o escuelas administrativas. Permite al administrador, gerente, ejecutivo, empresario o cualquier otra persona, manejar eficazmente una organización, y consiste en estudiar la administración como un proceso integrado por varias etapas (Münch, 2007).

Se representa de manera general el proceso administrativo, aunque varía según la fuente consultada, la generalidad enuncia cuatro etapas:

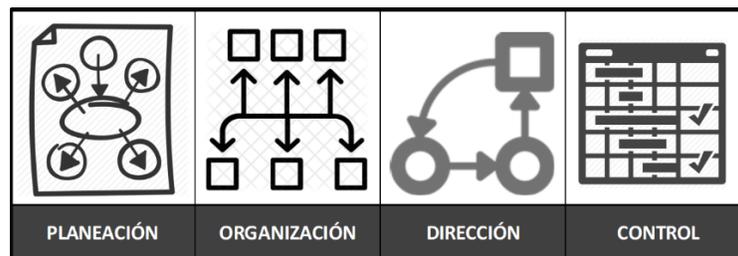


Figura 3.13 Modelo esquemático del proceso administrativo. Elaboración propia.

Para el interés del estudio seguiremos la ruta por el subproceso de organización, donde encontraremos los subprocesos de las áreas funcionales de una empresa.

Organización

La organización consiste en el diseño y determinación de las estructuras, procesos, funciones y responsabilidades, así como el establecimiento de métodos, y la aplicación de técnicas que procuran la simplificación del trabajo.

Áreas Funcionales de la Empresa

La consecución de los objetivos de una organización implica realizar un sinnúmero de actividades. Para simplificarlas y facilitarlas se crea la división del trabajo y la especialización, y se agrupan actividades semejantes tendientes a lograr las cinco funciones básicas de toda organización: vender, fabricar, manejar el dinero, la información y la tecnología y coordinar al personal. Estas funciones son conocidas como áreas funcionales o departamentos de la empresa. Aunque pueden variar de una empresa a otra, en la figura 3.14 se presenta una propuesta general sintetizada.



Figura 3.14 Modelo esquemático del subproceso administrativo de organización donde se muestran las áreas funcionales. Elaboración propia.

Las áreas funcionales son conocidas indistintamente como áreas de actividad, áreas de responsabilidad, departamentos, gerencias o direcciones, y varían esta nomenclatura de acuerdo con el tamaño de la empresa. Un área funcional es el conjunto de funciones, actividades y responsabilidades, realizadas en un departamento o área de la organización (Münch, 2007).

El interés se centra, como se mencionó en la sección de la construcción del objeto de estudio, en el área de producción.

Área de Producción

También denominada administración de operaciones o administración de manufactura. Esta función comprende todos los procesos que se realizan desde que llega la materia prima hasta que ésta se convierte en producto terminado. En las empresas de servicios y comercializadoras a esta función se le denomina operación (Münch, 2007).

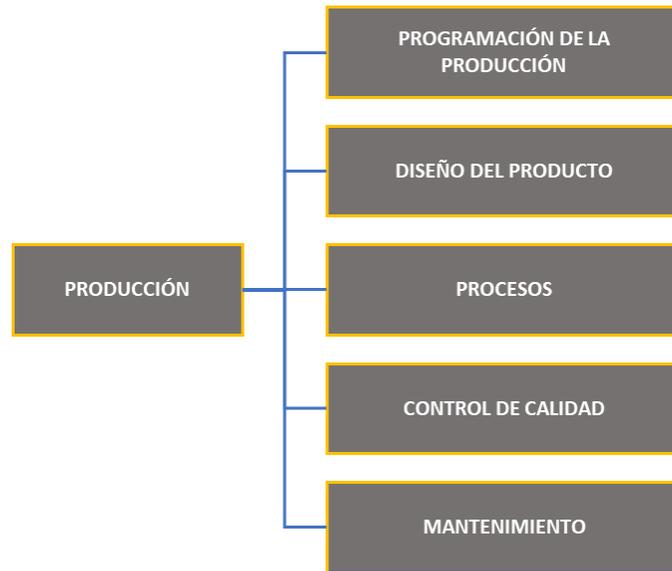


Figura 3.15 Organización del área funcional de producción. Münch (2007).

3.5.2 ENFOQUE: PLAN DE NEGOCIOS (TANAKA, 2010)

En su estudio de caso el Mtro. Ignacio Tanaka Murakami nos explica que, “el propósito principal es exponer una metodología que ayude en la toma de decisiones, a través del desarrollo de un plan de negocios, para obtener el mayor rendimiento económico posible” (Tanaka, 2010).

El rasgo de interés para tomar en cuenta de este enfoque es la consideración de la “Evaluación de Proyectos” como herramienta fundamental en la toma de decisiones en un plan de negocios.

Evaluación de Proyectos (Sapag, 2014)

La Evaluación de Proyectos es recopilar, crear y analizar en forma sistemática un conjunto de antecedentes económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa. Pretende medir objetivamente ciertas variables resultantes del estudio del proyecto, las cuales permiten obtener diferentes indicadores financieros que finalmente sirven para evaluar la conveniencia económica de implementar el proyecto.

El objetivo de la evaluación no es la búsqueda de la precisión de los antecedentes económicos que dan origen a un resultado, sino más bien analizar y estimar con un cierto orden de

magnitud un conjunto de variables que permitan juzgar la conveniencia de su implementación.

En una primera etapa deberá identificarse la oportunidad de negocio con su respectiva estrategia de implementación y diseño de modelo de negocio. En una segunda etapa se prepara el proyecto, es decir, se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios. En una tercera etapa se evaluará el proyecto, es decir, se medirá la rentabilidad de la inversión.

El estudio de viabilidad puede enmarcarse en una cierta rutina metodológica que, en general, se adapta casi a cualquier proyecto. El estudio del proyecto pretende contestar el interrogante de si es o no conveniente realizar una determinada inversión. Esta recomendación solo será posible si se dispone de todos los elementos de juicio necesarios para tomar la decisión.

El estudio debe simular lo que sucedería con el proyecto si este fuese implementado, por difícil que sea determinar con exactitud el resultado que se logrará. De esta manera, se estimarán los beneficios y costos que probablemente ocasionaría y, por lo tanto, podrá evaluarse el flujo resultante.



Figura 3.16 Estudios de viabilidad en la Evaluación de Proyectos. Sapag (2014).

3.5.3 ENFOQUE: PRÁCTICA DE UNA EMPRESA INMOBILIARIA (PADIERNA, 2018)

El esquema que se presenta en la figura 3.16 corresponde a una síntesis del proceso de desarrollo de un proyecto de edificación que se lleva a cabo en una empresa inmobiliaria y refleja la descripción del Ing. Pedro Alfonso Padierna Ramírez, en su Informe de Actividades Profesionales. La empresa a la que hace referencia en Padierna (2018) está enfocada al desarrollo de proyectos inmobiliarios como departamentos, centros comerciales y remodelación de edificios existentes.

El proceso de diseño estará alineado a los objetivos de la empresa los cuales son descritos por el ingeniero Padierna en términos de:

“... seguir un plan de crecimiento el cual involucra la construcción de nuevos desarrollos, así como la innovación y mejora de la metodología utilizada para la elaboración de proyectos” (Padierna, 2018).

De este enfoque se destaca la consideración de alinear el proceso de desarrollo inmobiliario a las líneas de acción establecidas para la organización, las cuales son el resultado de llevar a cabo el ciclo Planeación Estratégica.

BUSQUEDA DE NUEVOS PROYECTOS	ESTUDIO DE MERCADO	ESTUDIO TÉCNICO	EVALUACIÓN FINANCIERA	PROYECCIÓN	ANTEPROYECTO	APROBACIÓN DEL PROYECTO	PERMISOS Y LICENCIAS	ANÁLISIS PRESUPUESTAL	PROYECTO EJECUTIVO	REVISIÓN DEL PROYECTO	CONCURSO Y OBRA CIVIL	PREVIO AL INICIO DE OBRA	INICIO DE OBRA	DESARROLLO DE LA OBRA	VENTA
<ul style="list-style-type: none"> > Remodelación de inmuebles > Terrenos para nuevas construcciones - Áreas de inmuebles - Áreas de Comercio > Filtros > Análisis SEDUVI 	<ul style="list-style-type: none"> > Análisis de Competencia - Departamentos > Terrenos para nuevas construcciones - Plazas comerciales > Costo de m2 de la zona - Acabados - Servicios - Amenidades - Cajones de estacionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> > Catálogo base actualizado > Lay-out preliminar - Acabados - Especificaciones > Costo Paramétrico 	<ul style="list-style-type: none"> > Modelo Financiero - Hard Costo - Soft Costo - Costos Directos - Costos Indirectos - TIR - Fondo de Financiamiento 	<ul style="list-style-type: none"> > Ruta Crítica - Fecha estimada de inicio de la obra - Fecha estimada de término de la obra - Eventos críticos - Pagos - Suministros - Riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> > Imagen Global > Avance del Presupuesto > Catálogo de Conceptos de Obra > IVA > Inflación > Aumentos por año 		<ul style="list-style-type: none"> > Manifestación de Construcción - Plantas, cortes y fachadas del proyecto - Renders y Perspectivas - Uso de Suelo - Manifestación de Impacto Ambiental - Factibilidad de Servicios: SACMEX CFE - Alineamiento y Número Oficial 	<ul style="list-style-type: none"> > Cuantificación del Proyecto y crédito bancario - La mayor parte de los costos generados durante el proyecto serán soportados con el préstamo bancario - Es responsabilidad del analista y del coordinador de proyecto recabar los documentos que pide el banco - Se debe tener muy clara la cantidad a solicitar para que no exista falta de flujo 	<ul style="list-style-type: none"> > PROYECTO ARQUITECTÓNICO HIDRÁULICO > PROYECTO DE INSTALACIÓN SANITARIA Y PLUVIAL > PROYECTO DE GAS ELÉCTRICO > PROYECTO ESTRUCTURAL > DOCUMENTACIÓN > COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS 		<ul style="list-style-type: none"> > i LANZAMIENTO DE CONCURSO DE OBRA CIVIL LANZADO PO EL ANALISTA DE COSTOS > ii VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS > iii JUNTA DE CALARACIONES -CONTRATISTAS INVITADOS -ANALISTA DE COSTOS -COORDINADOR DE PROYECTOS -PROYECTISTA 	<ul style="list-style-type: none"> > PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL > MANIFESTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN > PAGO DEL SINDICATO > PERMISOS ESPECIALES (DEMOLICIÓN) > "FE DE HECHOS (STAKEHOLDERS)" > SEÑALAMIENTOS MEDIDAS Y EQUIPO DE SEGURIDAD > BITÁCORA DE OBRA 	<ul style="list-style-type: none"> > DEMOLICIÓN > DESMANTELAMIENTO 	<ul style="list-style-type: none"> > SUMINISTRO - ACERO ESTRUCTURAL Y DE REFUERZO - CONCRETO - PISOS - ACCESORIOS ELÉCTRICOS - EQUIPOS - CALENTADORES - ACCESORIOS DE BAÑO - COCINAS > IMPREVISTOS Y ÓRDENES DE CAMBIO > ESTIMACIONES Y AVANCES DE OBRA > CIERRE DE OBRA - FIANZAS > ENTREGA DE OBRA 	<ul style="list-style-type: none"> > INICIA DESDE QUE SE CUENTA CON EL PROYECTO EJECUTIVO Y PERMISOS NECESARIOS

Figura 3.17 Modelo esquemático proceso de desarrollo de un proyecto de edificación que se lleva a cabo en una empresa inmobiliaria. Elaborado con información de Padriena (2018).

3.5.4 ENFOQUE DE LA INGENIERÍA CIVIL

Mediante la profesión de la Ingeniería Civil se proponen soluciones a problemáticas sociales y naturales que implican obras civiles y de infraestructura, mediante el empleo práctico del cuerpo conocimientos de distintas disciplinas, tales como: Matemáticas, Física, Química; y de las áreas específicas de la profesión; aunados al manejo de herramientas de computación, comunicación gráfica, informática, principios de administración y evaluación de proyectos, es una profesión que interviene en las etapas de planeación, diseño, organización, construcción, operación y conservación de las obras.



Figura 3.18 Áreas específicas del Ingeniería Civil.

La característica interdisciplinaria de la Ingeniería Civil la hace una profesión que se involucra en el desarrollo de obras de edificación de distinta naturaleza, dado el tema del presente estudio la atención se centrará en la perspectiva de las áreas que intervienen directamente en el tipo de edificaciones residencial colectiva vertical.



Figura 3.19 Áreas específicas de la Ingeniería Civil de interés con especialidades involucradas en la edificación.

Aunque cada especialidad atiende problemas propios del área, todas utilizan un proceso similar para proponer soluciones:



Figura 3.20 Proceso general de solución de problemas en Ingeniería Civil.

3.5.5 ENFOQUE DE LA ARQUITECTURA (PLAZOLA, 1990; OCHAETA, 2004)

“La forma y la función deben ser una”
Frank Lloyd Wright

La función principal de la Arquitectura es dar soluciones apropiadas a problemas de diseño, tanto desde el punto de vista funcional como estético. Por lo tanto, se diría que la esencia o función de la arquitectura es dar respuesta a las necesidades de habitar, por medio de la construcción de una edificación que cumpla con los requisitos que sean necesarios, a fin de dar una respuesta real y total a la necesidad que nos mueve en un principio a construir algo (Ochaeta, 2004).

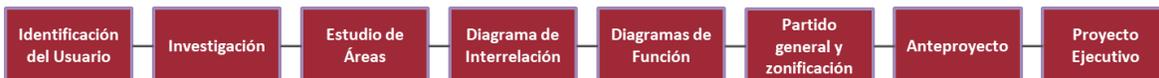


Figura 3.21: Proceso de diseño en arquitectura. Elaborado con información de Plazola (1990) y de Ochaeta (2004).

I. Identificación del usuario

La base de la actividad del arquitecto es “la vida humana”, con todas sus expresiones, individuales y sociales, y sus valores prácticos y espirituales. El estudio de cada uno de estos elementos, ocupa un lugar importante en la elaboración de todo proyecto. Por tanto, es importante el análisis y síntesis de los factores de diseño, los cuales son:

- El factor físico
- El factor económico
- El factor social y cultural

La finalidad del análisis de los factores de diseño, es ordenarlos de acuerdo a la influencia que tienen en el proyecto y los tipos de relaciones que existen entre ellos. Para crear espacios que no sean solamente habitables, dentro de las dimensiones mínimas, sino más bien espacios con condiciones de ser habitados, que puedan ser utilizados por sus usuarios, considerando las necesidades y las características de cada uno de ellos (Ochaeta, 2004).

II. Investigación

Para elaborar un proyecto arquitectónico, se lleva a cabo un proceso previo de investigación que guía al Arquitecto en su tarea a lo largo de todo el proyecto. Se refiere a la recolección de toda la información referente al tema a desarrollar. Por este medio se llega a conocer el objeto arquitectónico a diseñar; de qué se trata, cuáles son sus características, sus usuarios, el tipo de mobiliario que requiere y la disposición que pueden tener los ambientes con relación a los demás de acuerdo a su uso, las alturas y las proporciones de los mismos (Plazola, 1990).

En esta fase se deben tomar en cuenta las leyes, los reglamentos o normas, según sea el tipo de inmueble que se diseña y el lugar en el cual se situará.

Análisis y síntesis

A través de este proceso se define, desglosa y analiza la información recabada, con el fin de determinar todos los factores que intervienen en el proceso de diseño. Esto incluye al programa de necesidades, el tipo de arquitectura que se desea utilizar y el entorno natural.

III. Estudio de Áreas

Una vez obtenido el programa arquitectónico y relacionado éste con el cuestionario inicial (herramienta auxiliar que se propone en Plazola, 1990), se procede a realizar un estudio de áreas que consiste en elaborar un cálculo aproximado del tamaño de los espacios arquitectónicos requeridos.

Este cálculo de áreas se logra por medio de croquis y dibujos en planta de cada inciso del partido arquitectónico. Se puede proceder de dos maneras: estableciendo un tamaño aproximado del espacio y distribuir los muebles, o por medio de envolventes, que consiste en dibujar primero la distribución del mobiliario y alrededor de esta distribución fijar los límites del espacio en cuestión. Para los muebles es necesario considerar el espacio que ocupa éste y el ocupado por el usuario al hacer uso del mismo. En el caso de los muebles de estancias y espacios compartidos es necesarios considerarlos en conjunto y las circulaciones.

Una vez realizado el estudio de áreas por separado, se suman los totales de metros cuadrados para obtener un área aproximada del área utilizable de la casa. A esta área se sumará un porcentaje de circulaciones generales en las que se considerarán los vestíbulos, pasillos, escaleras o espacios de distribución y circulación con que se cuenta.

IV. Diagrama de Interrelación

Una vez establecido el programa arquitectónico de necesidades con los espacios que se requieren en una casa, se lleva a cabo un listado del mismo para efectuar el diagrama de interrelación, consiste en jerarquizar la relación que existe entre un espacio y otro.

En algunos locales es necesario que exista liga directa con otros, para que tengan un buen funcionamiento, como es el caso de la cocina con el comedor. Estas inferencias no son comunes a todas las casas.

En el diagrama de interrelación se vacían todos estos datos estableciéndose tres jerarquías principales (que pueden ser 2 o 4 según lo sencillo o complejo del programa).

Lo anterior no sólo es aplicable a la casa habitación, sino que es una metodología que puede ser utilizada para cualquier programa arquitectónico de cualquier género de edificio. Por muy complejo que sea el programa. Con este sistema se puede zonificar el listado y relacionar un espacio con otro, facilitando la representación del todo y sus partes.

Las tres jerarquías que se manejan en los diagramas son: estrechamente relacionado, medianamente relacionado y con poca o nula relación.

V. Diagramas de Función

Consiste en un organigrama en donde se vacía el programa arquitectónico y se establecen las ligas de manera gráfica considerando las interrelaciones obtenidas en el inciso anterior. Dentro de estos diagramas se establecen espacios de circulación y distribución a los diferentes espacios. Se procurará evitar que las circulaciones o ligas expresadas con una raya se crucen para evitar confusiones y hacer más claro el diagrama de funcionamiento.

Antes de llegar al partido general, se puede anticipar soluciones particulares por medio del diagrama de funcionamiento dándoles áreas proporcionales a los esquemas.

VI. Partido General y Zonificación

Ya investigado debidamente el problema, el paso siguiente se refiere al organismo que habrá de resolverlo. Este paso consiste en buscar el Partido General, que lo forman las partes distribuidas, de manera que mediante las circulaciones se obtengan las ligas indicadas en el diagrama de funcionamiento.

Para establecer el partido general es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- Topografía
- Asolamiento
- Orientación
- Relación entre espacios, etc.

Sobre el terreno dibujado a escala se realizarán croquis y esquemas de diseño en diferentes colocaciones para determinar cuál es la composición que mejor se adapta a nuestras necesidades e intenciones.

El auxilio del color como código para diferenciar las zonas de la casa habitación es muy recomendable para analizar mejor su funcionamiento, tanto en espacios como en circulaciones.

Cada parte tendrá ya su forma adecuada, en el Partido General, así como su debida orientación y una superficie que no difiera mucho respecto a la definitiva. Se preverán de manera general las redes de tuberías y plantas de maquinaria (si las hay), relativas a las instalaciones complementarias del edificio o edificios.

VII. Anteproyecto

Un anteproyecto en arquitectura es el resultado de un proceso que involucra el desarrollo de un modelo conceptual de la edificación de acuerdo a la investigación del usuario que la ocupará, la determinación de los espacios necesarios dentro del recinto en función de las actividades que se llevarán a cabo en él, dimensionamiento y distribución de dichos espacios; todo esto se integra en memorias, bocetos, planos, alzados y maquetas. Debe alinearse a los datos estudiados y a las disposiciones vigentes establecidas en los reglamentos. Su propósito

es puramente preliminar, para que los tomadores de decisiones deliberen si el diseño cumple con los requerimientos. En caso de que sea aprobado, entonces se realiza el proyecto ejecutivo.

VIII. Proyecto Ejecutivo

En construcción se denomina proyecto ejecutivo al conjunto de planos, memorias de cálculo, memorias descriptivas, proceso constructivo, presupuesto, programa y plan de calidad que permitirá construir una obra civil. El proyecto ejecutivo parte del anteproyecto definitivo y consta de los siguientes documentos (Díaz-Infante, 2018):

PLANOS, MEMORIAS Y ESTUDIOS

<p>Arquitectónicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Plantas arquitectónicas Cortes, fachadas y alzados Acabados y recubrimientos Detalles arquitectónicos Perspectivas Renders o volumetrías Maqueta Memorias descriptivas del proyecto incluyendo la preservación del medio ambiente <p>Planos estructurales y memorias de cálculo</p> <p>Planos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagrama unifilar Cuadro de cargas Cuadro de materiales Cuadro de luminarias Memoria de cálculo <p>Planos Instalación hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> Isométricas Cuadro de materiales Memoria de cálculo <p>Planos de la Red Contra Incendios</p> <ul style="list-style-type: none"> Isométricas Cuadro de materiales Memoria de cálculo 	<p>Planos de la red de suministro de gas LP</p> <ul style="list-style-type: none"> Isométricas Cuadro de materiales Memoria de cálculo <p>Planos de Aire Acondicionado</p> <ul style="list-style-type: none"> Isométricas Cuadro de materiales Memoria de cálculo <p>Planos de Drenaje</p> <ul style="list-style-type: none"> Isométricas Cuadro de materiales Memoria de cálculo <p>Planos de Ecotecnias</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalaciones para ahorro de agua potable Calentadores solares Tratamiento y reutilización de agua Ahorro de energía eléctrica Generación limpia (fotoceldas) <p>Planos de carpintería</p> <p>Planos de herrería</p> <p>Planos de cancelería de aluminio y vidrio</p> <p>Planos de jardinería interior y exterior</p> <p>Planos de acabados exteriores</p>
---	--

PRESUPUESTO, PROGRAMA Y CONTRATO

<p>Presupuesto</p> <ul style="list-style-type: none"> Catálogo de conceptos Análisis de Precios Unitarios Explosión de Insumos <p>Programa de Obra</p> <ul style="list-style-type: none"> Ruta crítica Cronograma en diagrama de barras <p>Contrato de ejecución y de suministro de los principales proveedores y contratistas</p>
--

Tabla 3.22 Documentos que conforman el proyecto ejecutivo. Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Díaz-Infante (2018).

3.5.6 ENFOQUE DISEÑO DE INTERIORES (CHING & BINGGELI, 2015)

La mayor parte de nuestra vida se desarrolla puertas adentro, en espacios interiores creados por las estructuras y las envolventes de los edificios.

Francis Ching

El diseño de interiores consiste en la planificación, la distribución y el diseño de los espacios interiores de los edificios. Estos escenarios físicos satisfacen las necesidades básicas de cobijo y protección, crean un marco e influyen en la forma de llevar a cabo las actividades, alimentan las aspiraciones de los ocupantes y expresan las ideas que acompañan sus acciones; afectan a los puntos de vista, los estados de ánimo y la personalidad. En este sentido, los objetivos del diseño de interiores son el logro de ventajas funcionales, el enriquecimiento estético y la mejora psicológica de dichos espacios interiores.

Un criterio importante para juzgar el éxito de un diseño de interiores es si resulta funcional, dado que la función es el nivel más importante del diseño. Diseñamos para mejorar el funcionamiento de los espacios interiores, para realizar tareas y actividades dentro de ellos del modo más conveniente, confortable y placido. El funcionamiento adecuado de un diseño está directamente relacionado con los objetivos de quienes lo viven y utilizan, así como con sus dimensiones físicas y capacidades.



Figura 3.23: Proceso de Diseño de Interiores. Elaborado con información de Ching & Binggeli (2015).

I. Definir el problema

Primero es necesario definir el problema de diseño. La habilidad para definir y entender la naturaleza del problema de diseño adecuadamente es una parte esencial de la solución. Esta definición debería especificar cómo se llevará a cabo la solución de diseño, y las metas y objetivos que alcanzará.

- Identificar las necesidades del cliente. – ¿Quién, qué, cuándo, dónde, cómo y por qué?
- Establecer los primeros objetivos. – requisitos funcionales, imagen y estilo estético, estímulos psicológicos y significados.

Cuando se define y analiza un problema de diseño, también podemos desarrollar objetivos o criterios con los que medir la efectividad de una solución. Sin importar la naturaleza del problema de diseño que se está abordando, debemos ocuparnos de diversos criterios de importancia.

- **Función y objetivo.** En primer lugar, debe satisfacerse la función prevista del diseño y cumplir su objetivo.
- **Utilidad, economía y sostenibilidad.** En segundo lugar, el diseño debe demostrar utilidad, honestidad, economía y sostenibilidad en la selección y uso de los materiales.

- **Forma y estilo.** En tercer lugar, el diseño debe ser estéticamente placentero a la vista y al resto de los sentidos.
- **Imagen y significado.** En cuarto lugar, el diseño debe proyectar una imagen y facilitar asociaciones que brinden un significado a las personas que lo utilizan y lo experimentan.

El análisis implica reunir información relevante que pueda ayudar a comprender la naturaleza del problema y desarrollar respuestas apropiadas.

- **Formular el programa.** A partir del análisis del problema y de sus partes se pueden comenzar a formular soluciones posibles, lo que requiere una síntesis de soluciones coherentes (uniendo e integrando) y respuestas a los diversos temas y aspectos del problema.

II. Desarrollar el concepto

Mientras que las etapas iniciales alientan pensamientos divergentes sobre el problema, la fase de desarrollo del proyecto requiere una orientación que converja hacia una solución específica de diseño.

Las sucesivas exploraciones del problema y la evaluación de soluciones alternativas deberían ayudar a reducir las opciones para el desarrollo del diseño.

III. Evaluar las alternativas

En esta etapa del proceso se compara cada alternativa con los objetivos del diseño, se evalúan beneficios y ventajas frente a costes y desventajas de cada alternativa, y se clasifican las alternativas en términos de adecuación y efectividad.

IV. Realizar decisiones de diseño

Se busca combinar los mejores elementos de diseño en la solución final, en esta etapa se pueden desarrollar planos preliminares y realizar dibujos a escala.

En apoyo a la toma de decisiones se consideran y presentan detalles importantes de arquitectura (paredes, ventanas o elementos empotrados) y, de ser necesario, se incorporan los muebles. Así mismo es momento de realizar selecciones preliminares de materiales, para lo cual se pueden recoger muestras. Integradas las soluciones en bosquejos preliminares, es conveniente preparar una presentación al cliente para intercambiar ideas y aprobar una idea preliminar.

Una vez tomada la decisión final, la propuesta de diseño se desarrolla, se refina y se prepara para su implementación, lo que incluye la producción de detalles constructivos, especificaciones y otros servicios relacionados con las compras, la construcción y la supervisión.

V. Desarrollar y refinar el diseño

- Desarrollar plantas, alzados, secciones y detalles.
- Desarrollar especificaciones para los materiales de acabado interior, mobiliario e iluminación.

VI. Poner en marcha el diseño

- Preparar los dibujos ejecutivos.
- Ultimar especificaciones para los materiales de acabado interior, mobiliario e iluminación.

VII. Reevaluar el diseño acabado

Ningún proceso de diseño se da por acabado hasta que no se ha evaluado la efectividad de la solución adoptada para resolver el problema planteado. Esta evaluación crítica de un diseño terminado puede aumentar nuestro conocimiento base, agudizar nuestra intuición y ofrecer lecciones valiosas para aplicarlas en proyectos futuros.

3.5.7 ENFOQUE DISEÑO GRÁFICO (AMBROSE & HARRIS, 2010)

*“No puedes sostener un diseño en tu mano. No es una cosa.
Es un proceso. Un sistema. Un modo de pensar.”
Bob Gill en Graphic Design as second language*

El diseño es un proceso que convierte un encargo o petición en un producto acabado o una solución de diseño. Se puede decir que el proceso de diseño consta de siete fases: definición, investigación, ideación, prototipo, selección, implementación y aprendizaje. Cada una de estas fases es necesaria para el planteamiento del diseño.

El proceso de diseño implica un alto grado de creatividad, pero de un modo controlado y dirigido por el proceso mismo, de modo que sea canalizado hacia la producción de una solución práctica y viable para el problema de diseño, cumpliendo o superando las expectativas del encargo.



Figura 3.24: Proceso de Diseño Gráfico. Elaborado con información de Ambrose & Harris (2010).

Dentro del proceso de diseño se pueden identificar siete fases: definición, investigación, ideación, prototipo, selección, implementación y aprendizaje.

I. Definición (establecer cuál es el problema)

En primer lugar, el problema de diseño y el público objetivo deben ser definidos. Una comprensión precisa del problema y sus contrastes permite que se desarrollen soluciones más exactas. Esta fase determina qué es necesario para el proyecto tenga éxito.

II. Investigación

La fase de investigación revisa toda la información, como los antecedentes del problema de diseño, la investigación del usuario final y las entrevistas de opinión posibles obstáculos.

III. Ideación de Soluciones

La ideación es la fase en la que se identifican la motivación y las necesidades del usuario final, y se generan ideas para satisfacerlas, quizá mediante una lluvia de ideas.

IV. Prototipos

La creación de prototipos trata de resolver o llevar a cabo estas ideas, que se presentan para que sean revisadas por el grupo u otros participantes, antes de mostrarlas al cliente.

V. Selección

En la fase de la selección, se compran las soluciones propuestas con el objetivo del encargo. Algunas soluciones pueden ser factibles, pero quizá no sean las mejores.

VI. Implementación

La implementación trata sobre el desarrollo del diseño y su entrega final al cliente.

VII. Aprendizaje

El aprendizaje ayuda a los diseñadores a mejorar sus resultados y, por este motivo, los diseñadores deberían buscar feedback del cliente y del público objetivo, y determinar si la solución propuesta cumplió los objetivos del encargo. Así puede que se identifiquen mejoras que podrán aplicarse en el futuro.

Mientras que el proceso de diseño a menudo es lineal, tal se muestra arriba, con frecuencia implica revisar fases anteriores para trabajarlas de nuevo a medida que se avanza en el proyecto.

3.6 PLANEACIÓN

*Pues bien, le llegó a Layo cierta vez de parte, no de Febo,
sino de quienes le sirven, un vaticinio. Que era su destino
que muriera de un hijo suyo en mí engendrado.*

– Yocasta –

Edipo Rey. Sófocles

3.6.1 EL FUTURO

En la literatura encontramos constancia de que, como seres humanos, hemos estado preocupados por el futuro y su acontecer desde hace mucho tiempo. Sófocles, dramaturgo de la Grecia antigua, nos deja ver, a través de su obra, que el concepto de destino, en su tiempo, era la forma de concebir el futuro; un futuro determinado por capricho divino, inmutable,

inevitable y sólo conocido por los dioses. En este esquema de pensamiento, el humano está situado en una posición pasiva frente a su futuro, asumiéndose como “marioneta” de la divinidad, sin posibilidad de intervenir, modelar o encausar el devenir. En contraposición a este esquema se encuentra la planeación.

3.6.2 LA PLANEACIÓN

Como un primer acercamiento, es posible decir que la planeación es la coordinación de esfuerzos para alcanzar un futuro deseado, bajo la premisa de que el futuro puede ser modelado en el presente y es consecuencia, en buena medida, de las acciones que emprendamos hoy. Idea contraria a la de destino.

La Planeación es una actividad inherente a la naturaleza del ser humano. De modo consiente o no, continuamente anhelamos versiones futuras de nosotros mismos e intuitivamente percibimos que estas versiones son posibles bajo ciertas circunstancias internas y externas a nuestra persona, intuimos que dichas condiciones pueden ser alcanzadas a partir de la intervención de nuestros esfuerzos, en otras palabras, determinamos un estado deseado e ideamos un “camino” para materializarlo por lo que, alineamos nuestros esfuerzos para lograrlo.

Con el tiempo (y como muchas actividades humanas) pasamos del instinto a la actividad estructurada, las referencias más antiguas de esta forma de hacer planeación (más estructurada) las encontramos en los tratados de planeación urbana, la cual, en palabras del profesor Franco Archibugi, surgió de la necesidad de planear el desarrollo físico de las ciudades. Aparece como una extensión de “el arte de la edificación”, por lo que no es coincidencia que los primeros textos en planeación urbana fuesen bajo el nombre de “el arte de construir ciudades”. Los planes de desarrollo y planes maestros son diseñados, esencialmente, para el desarrollo físico de las ciudades (Archibugi, 1996).

Solución de Problemas y Planeación.

Mis hallazgos se deben a mi "falta de habilidad para comprender lo obvio".

Albert Einstein

La planeación, puede definirse como: la disciplina que se encarga del diseño de estrategias para la solución de problemas con un enfoque sistémico.

En Ingeniería de Sistemas, aprendemos a definir un problema con base en el análisis del planteamiento de la problemática que se experimenta en un sistema.

La forma en la que se resuelve un problema en planeación, a grandes rasgos, es a través del diseño de la estrategia para pasar de un estado inicial de inconformidad (**A**) a un estado deseado (**B**).

Existen muchas formas de diseñar estrategias para la solución de problemas, las distintas metodologías revisadas en el programa nos enseñan a diseñar ese camino a seguir que conducirá al sistema del estado **A** al estado **B**.

Ahora bien, ¿Por qué buscamos pasar de un estado inicial “**A**” a un estado “**B**”? La razón está en que el estado de condiciones presentes se percibe como “problemático”. Entonces surge la necesidad de “planear” el tránsito de **A** hacia **B**. Por esta razón la planeación es, también, un proceso de solución de problemas.

El siguiente análisis es planteado con la finalidad de evidenciar la coincidencia entre el proceso de solución de problemas y la planeación.

Una tesis es un trabajo en que se plantea una problemática, y ésta es abordada, analizada y entendida desde el enfoque de la especialización, se propone un camino para resolver, disminuir o enfrentar dicha problemática a través de herramientas propias de la disciplina. Es decir, se sigue el proceso de solución de problemas adaptado al enfoque propio (desarrollado en el tiempo por especialistas) del campo disciplinario.

Si meditamos a fondo en la línea de pensamiento expuesta, podemos decir que, las profesiones son básicamente formalizaciones de las actividades que (de manera natural o intuitivamente) los humanos hemos emprendido en la historia para enfrentar distintas problemáticas. En las profesiones o disciplinas o campos disciplinarios se proponen procedimientos sistemáticos que sustituyen paulatinamente a aquellas actividades emprendidas en inicio por instinto.

Resolver problemas es, en realidad, una actividad natural al ser humano, la psicología la aborda y estudia como una actividad cognitiva y que está estrechamente relacionada con el proceso de toma de decisiones.

Solución de problemas

Durante la solución de problemas, las personas tienen un objetivo, se encuentran con dificultades y trabajan para sobreponerse a los obstáculos y lograr su propósito (Vinacke, 1974).

La solución de problemas se puede definir como el proceso de identificar una diferencia entre el estado actual de las cosas y el estado deseado y luego emprender acciones para reducir o eliminar la diferencia. Para problemas que tienen la suficiente importancia como para justificar el tiempo y el esfuerzo de un análisis minucioso (Anderson, 2016).

El proceso de solución de problemas implica los pasos siguientes:

1. Identificar y definir el problema
2. Determinar el conjunto de soluciones alternas
3. Determinar el criterio o los criterios que se utilizarán para evaluar las alternativas
4. Evaluar las alternativas
5. Elegir una alternativa

6. Implementar la alternativa seleccionada
7. Evaluar los resultados para determinar si se ha obtenido una solución satisfactoria

A pesar de que surgen diversos modelos de solución de problemas en el laboratorio, la mayor parte tiene en común cuatro elementos. En un principio, quien resuelve un problema identifica el desafío y se prepara para enfrentarlo; trabaja para resolverlo y por último evalúa la solución (Morris, 2016)

- Identificación
- Preparación
- Resolución
- Evaluación

La respuesta (a un problema) estriba en la interpretación, estrategia y evaluación. Esos tres aspectos de la solución de problemas (interpretación, estrategia y evaluación) proporcionan un marco de referencia útil para investigar este tema.

La palabra "planeación" toma una sorprendente variedad de significados. Para algunos significa socialismo. Para otros, el diseño y el diseño de las ciudades, medidas para controlar el ciclo económico o "gestión científica" en la industria. Sería fácil enfatizar demasiado lo que estas actividades tienen en común; sus diferencias son ciertamente más sorprendentes que sus similitudes. Sin embargo, puede ser que exista un método para tomar decisiones que es, en cierta medida, común a todos estos campos y también a otros, y que la estructura lógica de este método puede elaborarse útilmente como una teoría de planeación. La planeación es el proceso mediante el cual se selecciona un curso de acción (un conjunto de medios) para el logro de sus fines (Banfield, 1959).

Premisas de Planeación

- Los sistemas son dinámicos, porque presentan "estados" distintos para diferentes valores de tiempo.

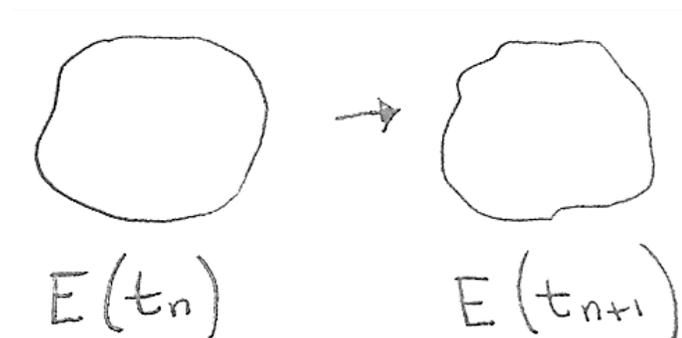


Figura 3.25: Estado del sistema $E(t_i)$ como una función del tiempo.
Elaboración propia.

- El estado del sistema $E(t_n)$ es resultado de la suma de “fuerzas” internas $fs(t_i)$ (comportamiento propio del sistema) y $fe(t_i)$ externas (influencia del entorno por interacción).

$$E(t_n) = \sum_{i=0}^{n-1} fs(t_i) + fe(t_i)$$

ecuación 1.- estado del sistema en t_n

- El estado de un sistema para un valor de t (en un determinado momento) es consecuencia de su historia (colección de estados previos) y, a su vez, el sistema se encontrará en un estado futuro tendencial.

$$E(t_n) = \sum_{i=0}^{n-1} fs(t_i) + fe(t_i)$$

la ecuación 1 puede representar la “historia” del sistema hasta el momento t_n

$$T(t_n) = \sum_{i=1}^{n-1} E(t_0) + E(t_i)$$

ecuación 2.- estado tendencial T del sistema para el momento t_n

- Es posible diseñar estados deseados del sistema. Mediante la planeación (acción y efecto de planear) se pueden “coordinar” fuerzas $\Omega(t_i)$, a lo largo de un periodo, que encausarán el sistema hacia el estado deseado.

$$\sum_{i=1}^{n-1} E(t_0) + E(t_i) + \Omega(t_i) \approx D(t_n)$$

ecuación 3.- estado deseado D del sistema para el momento t_n

Es importante resaltar el símbolo \approx de la ecuación 3, ya que la concepción del “Estado Deseado” de un sistema es un ideal que se persigue y nunca se alcanza, este tipo de pensamiento le da sentido a esfuerzos como los de mejora continua.

Es factible modelar diferentes estados futuros (tendenciales y deseados) y asignar probabilidades de ocurrencia, los cuales podrán considerarse como la base para la toma de decisiones.

La planeación es un arte al igual que una ciencia. Debido a ello es imposible especificar una serie de pasos que garanticen la elaboración de un buen plan. Lo más que se puede hacer es sugerir un procedimiento que sirva como guía, un tema sobre el cual se hagan variaciones

para adaptarlo a las características especiales del elaborador del plan, de la organización en cuestión y de las condiciones en que se hace el plan (Ackoff, 1986).

3.7 PLANEACIÓN INTERACTIVA

A partir de la segunda mitad del Siglo XX, la sociedad ha sido testigo de procesos de cambio acelerado que ocurren en la tecnología y la economía, así como en las relaciones sociales y políticas. Se ha reconocido por largo tiempo que las organizaciones se encuentran inmersas en entornos turbulentos, caracterizados por una creciente y relevante incertidumbre (Emery, 1994). La generación y difusión de la información crecen con más rapidez que la capacidad de los individuos de analizarla y asimilarla. Esta es una fuente adicional de incertidumbre respecto del futuro de las organizaciones, y restringe de sobremanera su capacidad para participar activamente en la planeación y construcción de su propio futuro.

La planeación interactiva se orienta hacia la obtención de un control sobre el futuro. Se basa en el punto de vista de que el porvenir de una organización depende de las acciones emprendidas entre el hoy y el mañana, así como, de lo que le ocurra al sistema en el futuro. Por tanto, este tipo de planificación consiste en diseñar un futuro deseable y seleccionar o crear formas de lograrlo hasta donde sea posible (Ackoff, 1983).

3.7.1 EL INTERACTIVISMO

La postura de los interactivistas frente al futuro se fundamenta en el pensamiento de que éste puede ser influenciado por los actos emprendidos en el presente, así como el pasado es consecuencia del presente. Los interactivistas piensan que el futuro está sujeto a la creación. De aquí que, consideren a la planeación como el diseño de un futuro deseable y la invención de los métodos para llegar a él.

En los apartados dedicados a la identificación de la problemática general del presente estudio, se habló del estado fragmentado del proceso de desarrollo de una edificación y de la construcción de edificaciones deficientes en seguridad, funcionalidad y estética.

El pensamiento interactivista señala que se cometen más errores por la incapacidad de planificar los verdaderos problemas, que por la dificultad de resolverlos. En la construcción es muy común que muchas decisiones importantes de habilitado de los elementos de las instalaciones se tomen en el momento de ejecución de los trabajos en la obra, por lo regular a causa de varias razones entre ellas: la ausencia de planos de diseño, omisiones en el diseño, un mal diseño, o adaptaciones que se realizan para reducir costos.

Por otro lado, parte importante de la problemática de obtener edificaciones deficientes es resultado del conflicto de intereses a lo largo del proceso de desarrollo de una edificación. La postura interactivista plantea que la incapacidad para encontrar los verdaderos problemas radica en que no se está cabalmente consciente o de acuerdo en qué cosa es lo que realmente se quiere.

Los seres humanos no sólo persiguen fines; también persiguen ideales. Por ejemplo, las personas no sólo buscan un lugar donde vivir, buscan un recinto que sea sede de su hogar. Generalmente no se toma en cuenta esta característica de los seres humanos en todos los tipos de planeación, excepto en la planeación interactiva.

3.7.2 PRINCIPIOS OPERATIVOS

Para llevar a cabo el proceso de planeación interactiva es necesario partir con tres principios operativos en mente: el principio participativo, el principio de continuidad y el principio holístico.

Principio Participativo

El principio participativo representa el beneficio más importante (pero no el único) de la planeación. Al intervenir en este proceso, los participantes llegan a entender su organización, el producto que desarrollan (la edificación), el medio y cómo su comportamiento puede mejorar el desempeño del conjunto, no sólo de su parte.

Principio de Continuidad

En cuanto al principio de continuidad, como las organizaciones y sus medios cambian continuamente con el tiempo, los que se encargan de la planificación deben formular en forma explícita todos los supuestos relevantes posibles sobre lo que cambiará, lo que no cambiará, lo que puede cambiar y lo que no puede cambiar. Ackoff aclara que se deben revisar continuamente estos supuestos. Cuando se pruebe que son erróneos, se debe cambiar el plan, es decir, adaptarlo a los supuestos cambiantes. Dicha adaptación debe ser continua para que la efectividad del plan se mantenga o, lo que es más importante, aumente.

Principio de Holístico

Este principio abarca dos partes: el principio de coordinación y el principio de integración. Cada uno se refiere a una dimensión diferente de la organización. Las organizaciones se dividen en niveles y cada nivel (a excepción tal vez, el más alto), se divide en unidades que se diferencian por función, tipo de producto, mercado o alguna combinación de estos factores. La coordinación se refiere a la interacción de las unidades en el mismo nivel y la integración a las interacciones de unidades de diferentes niveles.

Principio de coordinación

Se trata de la invitación idónea para embonar el enfoque interdisciplinario en el proceso de planeación.

El principio de coordinación estipula que todas las partes de una organización al mismo nivel deben planificarse en forma simultánea e interdependiente. Esto deriva del hecho de con frecuencia las fuentes de amenazas y oportunidades no se localizan en el lugar donde aparecen los síntomas. Por consiguiente, ninguna parte o aspecto de un nivel particular de una organización se puede planificar en forma efectiva si se hace en forma independiente de

cualquier otra parte o aspecto de ese nivel. En la planificación, la extensión es más importante que la profundidad y las interacciones importan más que las acciones.

Principio de Integración

El principio de integración postula que la planificación realizada en forma independiente en cualquier nivel de una organización no puede ser efectiva; todos los niveles deben planificarse en forma simultánea e interdependiente.

La solución al problema que aparece en un nivel puede quizá lograrse mejor cambiando una política o práctica establecida en otro nivel.

Cuando los principios de coordinación e integración se combinan, se obtiene el principio holístico: o sea cada parte de una organización de todos niveles debe planificarse en forma simultánea e interdependiente. El concepto de planificación total al mismo tiempo difiere mucho de planificación reactiva ascendente y de la pre-activa descendente.

3.7.3 LAS CINCO FASES DE LA PLANIFICACIÓN INTERACTIVA

Formulación de la Problemática. Aquí se determinan los problemas y oportunidades que se le presentan a la organización para la cual se planifica; se ve la manera en que interactúan y los obstáculos o barreras que impiden que la organización las resuelva.

Planificación de los fines. En esta fase se determina lo que se quiere por medio de un rediseño idealizado del sistema que se planifica. Se extraen metas, objetivos e ideales de este diseño. Al comparar el escenario de referencia con el rediseño idealizado se identifican las brechas que deben subsanarse o aminorarse en el proceso.

Planificación de los medios. En esta parte se determina lo que debe hacerse para cubrir las brechas. Esto requiere seleccionar o crear acciones, prácticas, proyectos, programas y políticas apropiadas.

Planificación de los recursos. Esto consiste en determinar los tipos de recursos y qué cantidad de cada uno se necesita para los medios elegidos, cuándo se necesitarán y cómo se adquirirán o generarán.

Puesta en práctica y control

Esta fase implica determinar quién va a hacer qué, cuándo se hará y cómo asegurarse de que estas designaciones y programas se lleven a cabo como se espera y produzcan los efectos deseados en el desempeño.

Estas cinco fases de la planificación interactiva se interrelacionan, todas pueden ocurrir en forma simultánea.

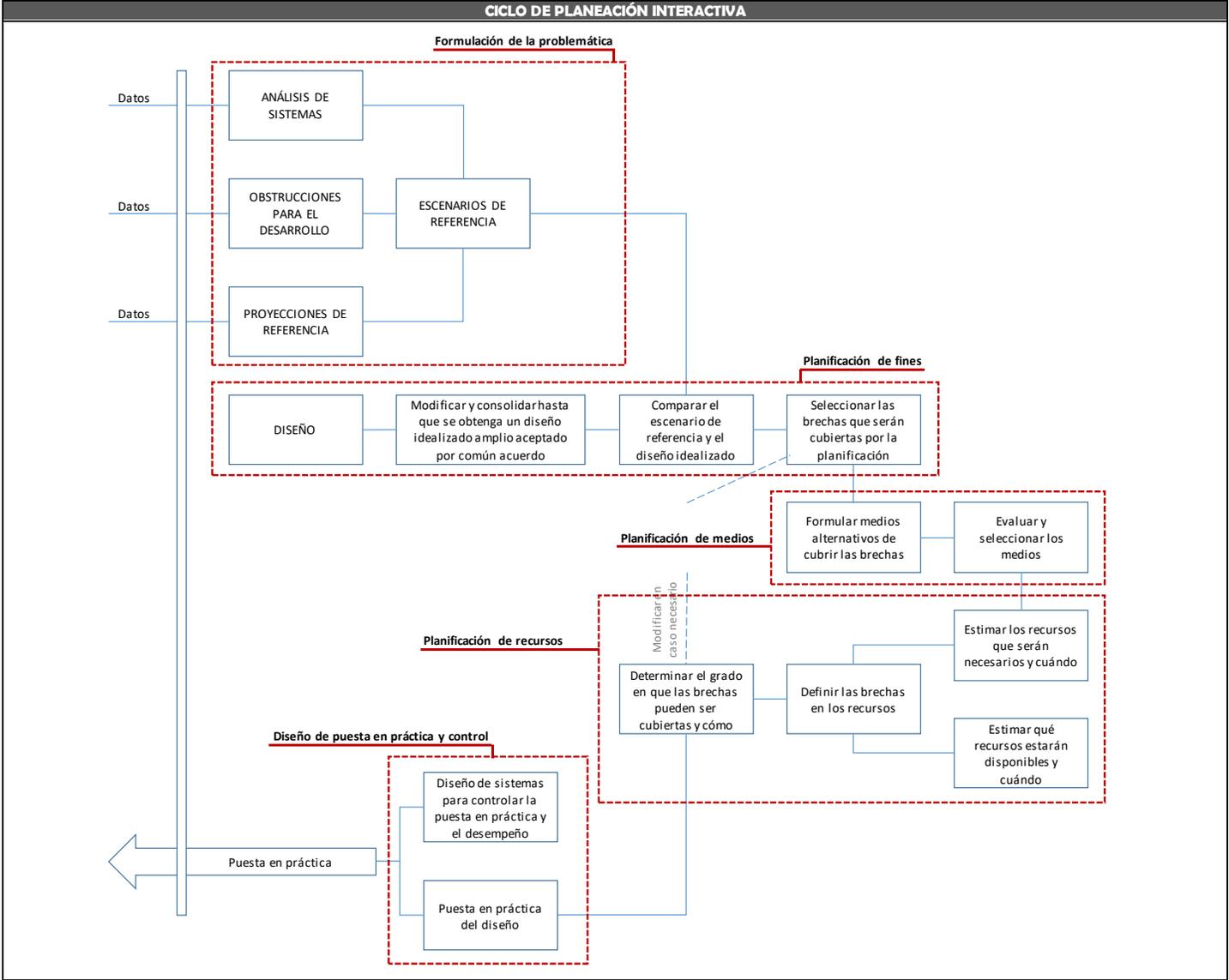


Figura 3.26 Modelo del Ciclo de Planeación Interactiva. Elaboración propia, a partir de la información obtenida en Ackoff (1983) y Ackoff (1986).

CAPÍTULO CUATRO

INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO GRÁFICO UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO CON BASE METODOLÓGICA EN LA PLANEACIÓN INTERACTIVA



*Gente mirando hacia arriba, durante el proceso de construcción de la Torre Latinoamericana 1951 – 1956.
Rico, 2017.*

4.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo se construye con base en la postura interactivista respecto al porvenir, es decir, con la idea de que el futuro de un edificio y de su relación con el medio y los usuarios puede ser creado en el presente desde la planificación de su diseño. Por un lado, el diseño de un futuro deseable para el sistema integrado por la edificación, el medio y el usuario; y por el otro un futuro para la misma organización que lo concibe; y así, a través de la planeación y del trabajo coordinado interdisciplinario e interactivo, se conciba un diseño de la edificación que procure dar solución a la problemática de interés central.

Se expone la propuesta de cómo articular la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura, el Diseño Gráfico y principios de otras disciplinas, a partir de la formación de equipos de trabajo interdisciplinarios, los cuales coordinarán sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y así desarrollar su actividad de diseño con la base metodológica que establece la Planeación Interactiva de Russell Ackoff (1983).

4.2 FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La problemática de un sistema, ya sea de un edificio o de la organización que lo diseña, la constituye el futuro que tendría si continuara comportándose como hasta ahora, y si su medio ambiente no cambia su dirección de un modo significativo. En otras palabras: la problemática de un sistema es el futuro que le depara su conducta y la de su ambiente. Al momento de trabajar, un equipo interdisciplinario utilizará la formulación de la problemática para comprender la naturaleza y características de los sistemas que intervendrán con su trabajo; estos son: sistema productor, sistema producto y sistema ambiente.

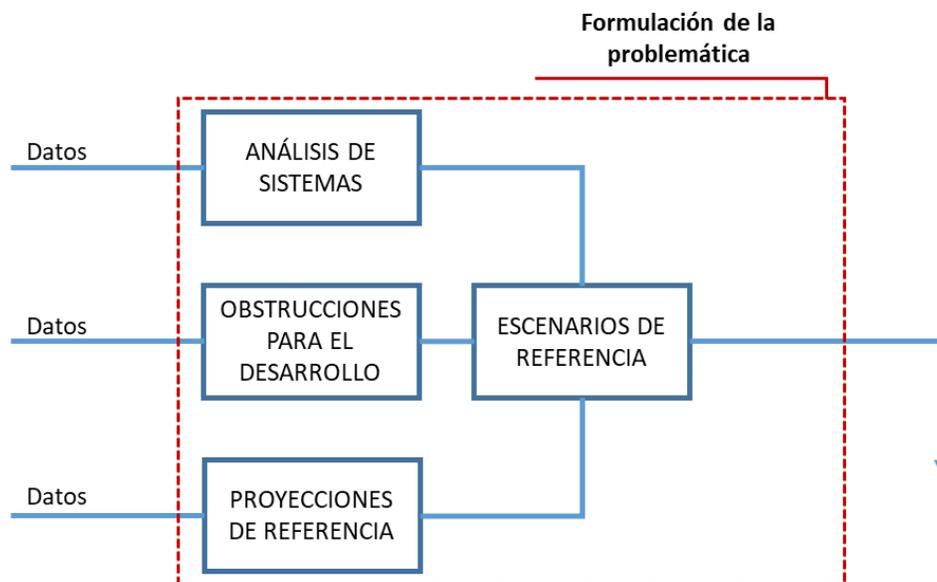


Figura 4.1: Etapa de Formulación de la Problemática. Con información de Ackoff (1983).

La formulación de la problemática es una herramienta en la que se apoyará el equipo interdisciplinario de trabajo para comprender cómo opera, en quién o en qué influye, por quién es influenciada y cómo, entendiéndose a sí mismo como el Sistema Productor. Los miembros del equipo identificarán las actividades en las que se encuentran involucrados originalmente en sus especialidades y en las que se involucrarán, identificarán la necesidad de ser articulados estos esfuerzos a lo largo del proceso de desarrollo de una edificación. Por otro lado, en esta etapa se determinarán y comprenderán las características del Sistema Producto (edificación) y del Sistema Ambiente.

El propósito de formular la problemática es identificar las amenazas y oportunidades que enfrenta, a menudo ocultas, y entonces, sugerir los cambios que incrementen la capacidad del sistema para aproximarse a un futuro deseado. La formulación de una problemática requiere tres tipos de estudios:

- Análisis de Sistemas
- Análisis de Obstáculos
- Proyecciones de Referencia

Se desarrolla a continuación entorno al tema de interés del estudio.

4.2.1 ANÁLISIS DE SISTEMAS

Un análisis de Sistemas es una descripción de la naturaleza y estado actual del sistema para el que se planifica. En Ackoff (1986) se recomienda abarcar los siguientes aspectos del sistema y su ambiente (en el presente trabajo desarrollamos los primeros cuatro):

- I. NATURALEZA DE LA EMPRESA
- II. DESEMPEÑO PASADO Y PRESENTE
- III. AMBIENTE DE LA EMPRESA
- IV. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN
- V. ESTILO ADMINISTRATIVO
- VI. POLÍTICAS
- VII. POLÍTICAS Y PRÁCTICAS EN CUANTO AL PERSONAL
- VIII. OPERACIONES

I. NATURALEZA DE LA EMPRESA

Se identifica el tipo de empresa que es la organización. La definición debe ser tan general para que abarque todos los productos y servicios que ofrece (Ackoff, 1986).

Debido al alto grado de complejidad del proceso de desarrollo de una edificación y de su fragmentación en la práctica, distintas partes del proceso puede llevarse a cabo por organizaciones especializadas en sectores diferentes de la vasta industria de la construcción, con esto en mente se presenta una aproximación al describir las características del sector de la construcción.

11	AGRICULTURA
21	MINERÍA
22	ENERGÍA ELÉCTRICA, SUMINISTRO DE AGUA Y DE GAS
23	CONSTRUCCIÓN
236	EDIFICACIÓN
2361	EDIFICACIÓN RESIDENCIAL
23611	EDIFICACIÓN RESIDENCIAL
236111	EDIFICACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
236112	EDIFICACIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR
236113	SUPERVISIÓN DE EDIFICACIÓN RESIDENCIAL
2362	EDIFICACIÓN NO RESIDENCIAL
23621	EDIFICACIÓN DE NAVES Y PLANTAS INDUSTRIALES
236211	EDIFICACIÓN DE NAVES Y PLANTAS INDUSTRIALES, EXCEPTO LA SUPERVISIÓN
236212	SUPERVISIÓN DE EDIFICACIÓN DE NAVES Y PLANTAS INDUSTRIALES
23622	EDIFICACIÓN DE INMUEBLES COMERCIALES Y DE SERVICIOS
236221	EDIFICACIÓN DE INMUEBLES COMERCIALES Y DE SERVICIOS, EXCEPTO SUPERVISIÓN
236222	SUPERVISIÓN DE EDIFICACIÓN DE INMUEBLES COMERCIALES Y DE SERVICIOS
237	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL
2371	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL SUMINISTRO DE AGUA, PETRÓLEO, GAS, ENERGÍA ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES
23711	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL TRATAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTRO DE AGUA, DRENAJE Y RIEGO
237111	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL TRATAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTRO DE AGUA Y DRENAJE
237112	CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO AGRÍCOLA
237113	SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL TRATAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTRO DE AGUA, DRENAJE Y RIEGO
23712	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA PETRÓLEO Y GAS
237121	CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS
237122	CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS DE REFINERÍA Y PETROQUÍMICA
237123	SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA PETRÓLEO Y GAS
23713	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE GENERACIÓN Y CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE OBRAS PARA TELECOMUNICACIONES
237131	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE GENERACIÓN Y CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
237132	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA TELECOMUNICACIONES
237133	SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE GENERACIÓN Y CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE OBRAS PARA TELECOM.
2372	DIVISIÓN DE TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANIZACIÓN
23721	DIVISIÓN DE TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANIZACIÓN
237211	DIVISIÓN DE TERRENOS
237212	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANIZACIÓN
237213	SUPERVISIÓN DE DIVISIÓN DE TERRENOS Y DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE URBANIZACIÓN
2373	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN
23731	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN
237311	INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTOS Y PROTECCIONES EN OBRAS VIALES
237312	CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, PUENTES Y SIMILARES
237313	SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN
2379	OTRAS CONSTRUCCIONES DE INGENIERÍA CIVIL
23799	OTRAS CONSTRUCCIONES DE INGENIERÍA CIVIL
237991	CONSTRUCCIÓN DE PRESAS Y REPRESAS
237992	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MARÍTIMAS, FLUVIALES Y SUBACUÁTICAS
237993	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA TRANSPORTE ELÉCTRICO Y FERROVIARIO
237994	SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE OTRAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL
237999	OTRAS CONSTRUCCIONES DE INGENIERÍA CIVIL
238	TRABAJOS ESPECIALIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
2381	CIMENTACIONES, MONTAJE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS Y TRABAJOS EN EXTERIORES
23811	TRABAJOS DE CIMENTACIONES
238110	TRABAJOS DE CIMENTACIONES
23812	MONTAJE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS
23813	TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA
238130	TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA
23819	OTROS TRABAJOS EN EXTERIORES
238190	OTROS TRABAJOS EN EXTERIORES
2382	INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO EN CONSTRUCCIONES
23821	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CONSTRUCCIONES
238210	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CONSTRUCCIONES
23822	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, DE GAS, SISTEMAS CENTRALES DE AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN
238221	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS
238222	INSTALACIONES DE SISTEMAS CENTRALES DE AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN
23829	OTRAS INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO EN CONSTRUCCIONES
238290	OTRAS INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO EN CONSTRUCCIONES
2383	TRABAJOS DE ACABADOS EN EDIFICACIONES
23831	COLOCACIÓN DE MUROS FALSOS, AISLAMIENTO Y ENYESADO
238311	COLOCACIÓN DE MUROS FALSOS Y AISLAMIENTO
238312	TRABAJOS DE ENYESADO, EMPASTADO Y TIROLEADO
23832	TRABAJOS DE PINTURA Y OTROS CUBRIMIENTOS DE PAREDES
238320	TRABAJOS DE PINTURA Y OTROS CUBRIMIENTOS DE PAREDES
23833	COLOCACIÓN DE PISOS FLEXIBLES Y DE MADERA
238330	COLOCACIÓN DE PISOS FLEXIBLES Y DE MADERA
23834	COLOCACIÓN DE PISOS CERÁMICOS Y AZULEJOS
238340	COLOCACIÓN DE PISOS CERÁMICOS Y AZULEJOS
23835	REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE CARPINTERÍA EN EL LUGAR DE LA CONSTRUCCIÓN
238350	REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE CARPINTERÍA EN EL LUGAR DE LA CONSTRUCCIÓN
23839	OTROS TRABAJOS DE ACABADOS EN EDIFICACIONES
238390	OTROS TRABAJOS DE ACABADOS EN EDIFICACIONES
2389	OTROS TRABAJOS ESPECIALIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
23891	PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
238910	PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
23899	OTROS TRABAJOS ESPECIALIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
238990	OTROS TRABAJOS ESPECIALIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
51	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
63	COMERCIO AL POR MAYOR
64	COMERCIO AL POR MENOR
48	TRANSPORTES, CORREOS, ALMACENAMIENTOS
57	INFORMACIÓN EN MEDIOS MASIVOS
52	SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS
53	SERVICIOS INMOBILIARIOS
54	SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS
55	CORPORATIVOS
56	SERVICIOS DE APOYO A LOS NEGOCIOS
61	SERVICIOS EDUCATIVOS
62	SERVICIOS DE SALUD
71	SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO CULTURALES
72	SERVICIOS DE ALOJAMIENTO
81	OTROS SERVICIOS
93	ACTIVIDADES LEGISLATIVAS Y GUBERNAMENTALES

Tabla 4.1. Ubicación y clasificación de la construcción en la industria (SCIAN, 2018).

Sistema Productor. Ubicación como unidad económica

El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN, 2018) describe que el sector de la construcción se conforma por las unidades económicas dedicadas principalmente a la edificación; a la construcción de obras de ingeniería civil; a la realización de trabajos especializados de construcción como preparación de terrenos, y a la supervisión de la construcción de las obras con la finalidad de que se respeten los tiempos programados, así como la calidad conforme a lo estipulado y la reglamentación vigente (SCIAN, 2018).

En la construcción existen diferencias sustanciales en los tipos de equipo, habilidades de la fuerza laboral y otros insumos requeridos por las unidades económicas en este sector. Para resaltar esas diferencias y las variaciones subyacentes en la función de producción, este sector está dividido en tres subsectores. La ubicación completa del sector se presenta en la Tabla 4.1, en la cual se desarrolla el sector de la construcción y resalta el sector “especializado” en el desarrollo de edificación colectiva vertical.

La Edificación como Sistema Producto

Por otro lado, la edificación como objeto interdisciplinario, para su estudio puede ser abordada desde distintas perspectivas, todas interrelacionadas. Sin embargo, para determinar esas visiones y organizar nuestro estudio, lo más conveniente es realizar un análisis previo, y a partir de éste identificar y ordenar categorías. Esta línea pensamiento se ilustra en la siguiente figura 4.2.

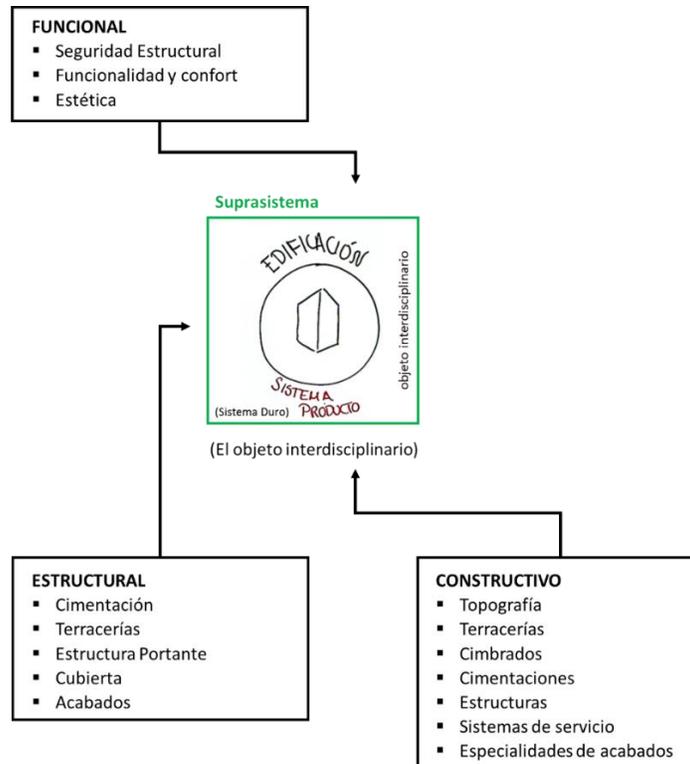


Figura 4.2: Categorías de aproximación para el estudio de la edificación.

Estas categorías de aproximación, de hecho, coinciden con lo propuesto por Ackoff para el análisis de sistemas en el apartado Naturaleza de la empresa:

- I.I Características estructurales de sus productos
- I.II Características del Proceso
- I.III Características Funcionales de sus productos o servicios
- I.IV Mercado al que presta servicio

I.I Características estructurales de los productos

Se analizan las características estructurales del producto, se determina el conjunto de relaciones que mantienen entre sí las partes de un todo; para nuestro caso la edificación.

Describir estructuralmente (como producto) a un edificio es hacer referencia a los subsistemas que lo conforman, en términos generales pueden clasificarse en:

- Cimentación (subestructura)
- Estructura portante (superestructura)
- Revestimiento
- Instalaciones (subsistemas de servicio)
- Acabados

Cabe mencionar que pueden existir otras clasificaciones para el análisis estructural (como producto) de una edificación, se considera que la propuesta expuesta cumple con una generalidad suficiente para lograr una diferenciación adecuada entre las partes. Sólo por formalidad se incluye una breve descripción de estas “partes” como subsistemas.

Cimentación

En toda estructura es necesario distinguir dos partes principales: la superestructura y la subestructura. La superestructura, en el caso de edificios, es aquella parte de la estructura que está formada por losas, trabes, muros, columnas, etc. La subestructura es la parte de la estructura que sirve para transmitir las cargas de ésta al suelo de cimentación (Crespo, 2004).

Los cimientos constituyen los “subsistemas” de cualquier edificación que transmiten directamente las cargas de ésta hacia el suelo o terreno; su función es distribuir las cargas del edificio, dispersándolas en el suelo adyacente, de modo que éste y los materiales que los sostienen tengan suficiente fuerza y rigidez para soportarlas sin sufrir deformaciones excesivas (Capote, 2012).

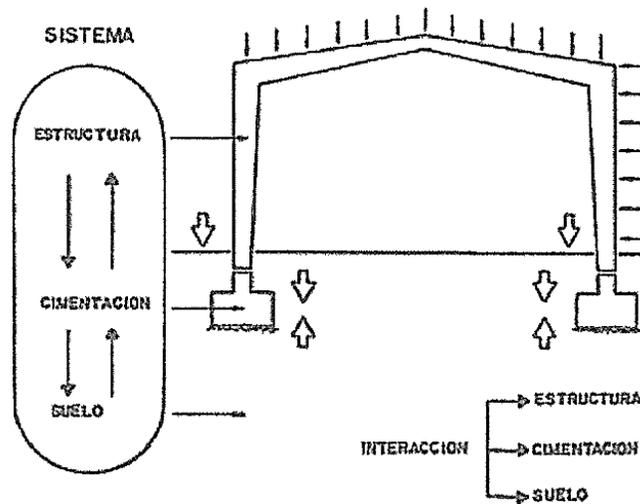


Figura 4.3: El subsistema cimentación (Capote, 2012).

Estructura portante (superestructura)

Las estructuras son el conjunto de elementos resistentes que forman el armazón o esqueleto de un edificio y pueden ser de concreto, acero, madera o aluminio (SCT, 1984).

Todos los sistemas estructurales están integrados por componentes, las componentes estructurales se ensamblan para formar sistemas estructurales (McCormac, 2006).

La estructura es la parte resistente de una construcción, desempeña el mismo papel que el sistema óseo y el muscular de los vertebrados: provee resistencia y rigidez para que, junto con otros sistemas, se alcance un fin común; por ello, la estructura es vital para que una construcción sea útil (Colina, 2000).

Revestimiento

Por lo regular, el revestimiento de una edificación es conformado por ciertos elementos constitutivos del sistema estructural, como los muros de colindancia que “cierran” o “aíslan” el interior del exterior, sin embargo, en muchas edificaciones la cubierta, revestimiento o fachada puede estar constituida por un sistema complejo de elementos prefabricados. Se mencionan algunos:

Los edificios pueden ser revestidos con placas metálicas. El cobre, zinc, aluminio, titanio, plomo o acero inoxidable son parte del grupo de materiales metálicos que se usan en diferentes proyectos. Los acabados de estos varían pues se pueden colocar tallados, pulidos, con algún tipo de revestimiento y pintura o bien dejarlos con una especie de acabado natural. Un ejemplo de estas aplicaciones es el panel *Miniwave* elaborado con una combinación de aluzinc y aluminio, puede ser utilizado como revestimiento interior, exterior o como plafón, con una geometría a base de líneas onduladas.

Los ejemplos de revestimientos o cubiertas pueden ser muchos y muy variados, pero escapan del alcance del presente trabajo de investigación, la idea principal que se desea transmitir es

que los recubrimientos llegan a ser verdaderos sistemas, cuyo diseño puede demandar la intervención de especialistas en el campo, además de tratarse como un subsistema y requerir la atención como un proyecto en sí.

Instalaciones

Las instalaciones son el conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a los edificios a cumplir las funciones para las que han sido diseñados. Todos los edificios tienen instalaciones, ya sean viviendas, fábricas, hospitales, etc. En algunos casos son específicas del edificio al que sirven.

Las instalaciones llevan al edificio materia, energía o información, las distribuyen y las desalojan, es decir, dan servicio de suministro y distribución de agua o electricidad, aire comprimido, oxígeno o formar una red telefónica o informática.

Las Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico, publicadas el 6 de octubre de 2004 en el Capítulo 6 sobre Instalaciones, hacen referencia a los siguientes tipos (NTC, 2004):

- Instalaciones Hidráulicas
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones de Combustibles
- Instalaciones Telefónicas, de Voz y Datos
- Instalaciones de Acondicionamiento de aire y de expulsión de aire

Acabados

Los acabados dada la extensión y grado de especialidad que se requiere tanto en su elección como su habilitado en obra pueden considerarse un sistema en sí.

Se conocen como acabados, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra. Es decir, son los materiales finales que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción (IPN, 2008).

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en sus Normas para Construcción e Instalaciones, enuncia, describe y regula las características de la siguiente clasificación de acabados (SCT, 1984):

- Recubrimientos
- Pisos
- Plafones
- Techos
- Carpinterías
- Herrerías
- Cerrajerías
- Vidrierías
- Impermeabilizaciones
- Pintura
- Mobiliario y Equipo
- Jardinería

I.II Características del proceso

La industria de la construcción posee un carácter, si no único, bastante diferente al de la industria como tradicionalmente la concebimos; no posee un recinto de manufactura fijo y no es dentro de un ambiente cerrado con condiciones ambientales controladas. Su producción es casi artesanal, definida por proyectos, y cada nuevo producto (edificación) es único y a la medida. Tiene la particularidad de que en raras ocasiones el producto final coincide con el proyecto, constantemente sufre modificaciones premeditadas y también sin intención.

En los apartados de *Construcción del Objeto de Estudio, Formulación de la Problemática y Disciplinas Consideradas: Enfoque y Procesos*, se ha expuesto un análisis amplio del Proceso de Desarrollo de una Edificación y de los subprocesos de las distintas disciplinas que se integran. Se dará continuidad en la *Planificación de Fines*, del presente capítulo.

I.III Características funcionales de sus productos o servicios

Haec autem ita debent, ut habeatur ratio firmitatis, utilitatis, venustatis.

Deben llevarse a cabo de tal manera que se tenga en cuenta la resistencia, utilidad y la gracia.

Marco Vitrubio, De arquitectura, hacia el 25 a. de C.

Es a través del programa arquitectónico como se declaran las áreas y la disposición dentro de la edificación, y tienen relación estrecha con las actividades que se vayan a realizar dentro del recinto. Es decir que, a través del programa arquitectónico queda definida la función de la edificación.

El programa arquitectónico es el resultado de la interrelación entre contexto-usuario y objeto por producir. [...] es la estructura del proceso de diseño, conforme a éste se construye la propuesta de diseño puesto que es la lectura del usuario y su modo de vida (Martínez, 1991).

El programa arquitectónico es la "declaración de los locales y áreas que constituirá una edificación, definiendo la estructura espacial y su organización, así como la manera de agruparse y la definición de sus dimensiones superficiales o análisis de áreas" (Camacho, 2012).

La vivienda se define como la estructura material destinada a albergar una familia o grupo social, con el fin de realizar la función de habitar, constituida por una o varias piezas habitables y un espacio para cocinar, y generalmente, sobre todo en el medio urbano, un espacio para baño y limpieza personal. Es el ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales. Este concepto implica tanto el producto terminado como el producto parcial en proceso, que se realiza paulatinamente en función de las posibilidades materiales del usuario. Es el componente básico y generador de la estructura urbana y satisfactor de las necesidades básicas del hombre, por lo cual no se considerará aisladamente, sino como elemento del espacio urbano (CONAVI, 2007).

PROGRAMA ARQUITECTONICO								
SUB SISTEMA	CELULA CENTRAL		SUPERFICIE CONSTRUIDA M2			SUPERFICIE EXTERIOR		
	NO.	NOMBRE	MINIMA	OPTIMA	MAXIMA	MINIMA	OPTIMA	MAXIMA
SOCIAL	CE 1	ESTANCIA		14.4				
	CE 2	COMEDOR		19.2				
	CE 3	RECEPCION		11				
SUB TOTAL				44.6				
CIRCULACIONES	CE 4	VESTIBULO		20				
	CE 5	ESCALERA		7.5				
SUB TOTAL				20				
SERVICIO	CE 6	BAÑO SEÑORES		10.5				
	CE 7	BAÑO HIJO		10.5				
	CE 7	BAÑO		10.5				
	CE 8	LAVADO		7.5				
	CE 9	COCINA		10.5				
SUB TOTAL				49.5				
PRIVADO	CE 10	RECAMARA 1		16				
	CE 11	RECAMARA 2		16				
SUB TOTAL				32				
TOTAL				146.1				

Tabla 4.2: Programa arquitectónico tipo de una vivienda (Ortiz, 2012).

Clasificación de la Vivienda

Las nuevas tecnologías y portales (digitales) han acelerado y ampliado la captación de clientes.
Pilar Moreno. Directiva de GC TRANSFORMA.

La construcción de vivienda depende en gran medida de las fuerzas del mercado y de las políticas en las fuentes de financiamiento. Las principales características que diferencian a las viviendas son: precio final en el mercado, forma de producción, y superficie construida o número de cuartos, entre otros.

Se toma como fundamento el precio y la forma de producción de la vivienda. La vivienda se clasifica en económica, popular y tradicional, llamadas comúnmente como viviendas de interés social, así como las viviendas media, residencial y residencial plus, construyéndose en conjuntos habitacionales y fraccionamientos (CONAVI, 2007).

Promedios	Económica	Popular	Tradicional	Media	Residencial	Residencial Plus
Superficie construida promedio	30 m2	42.5 m2	62.5 m2	97.5 m2	145 m2	225 m2
Costo promedio:						
Veces Salario Mínimo Mensual del D.F (VSM MDF)	Hasta 118	De 118.1 a 200	De 200.1 a 350	De 350.1 a 750	De 750.1 a 1,500	Mayor de 1,500
Número de cuartos	Baño Cocina Área de usos múltiples	Baño Cocina Estancia-comedor De 1 a 2 recámaras	Baño Cocina Estancia-comedor De 2 a 3 recámaras	Baño ½ baño Cocina Sala Comedor De 2 a 3 recámaras Cuarto de servicio	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a 4 recámaras Cuarto de Servicio Sala familiar	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a más recámaras De 1 a 2 cuartos de servicios Sala familiar

Tabla 4.3: Clasificación de la vivienda por precio promedio (CONAVI, 2007).

I.IV Mercado al que presta servicio

La generación millennial está cambiando el sector a través de sus hábitos relacionados con la tecnología.

Plataforma inmobiliaria Tu Cantón.

Existe una íntima relación entre la edad, los hábitos y las preferencias de cada una de las generaciones. Consideraciones que hace un par de décadas solamente se categorizaban por ser un niño, adolescente, joven o adulto. Eso ha cambiado, al igual que los medios de consumo masivo utilizados para buscar entre otras cosas, propiedades (Lamudi, 2018).

Las prioridades de los millennial han cambiado. Hoy, estos adultos jóvenes tienen un nuevo objetivo en mente: tener su propio hogar, de acuerdo con un reciente estudio realizado en Estados Unidos por Bank of America. Al respecto, Steve Boland, director ejecutivo de Créditos al Consumidor de dicha corporación, afirma: "Los millennial están redefiniendo sus prioridades de vida, ubicando la propiedad de vivienda por encima de otros hitos clave, incluido el matrimonio" (López, 2018).

El 48% de los compradores de inmuebles en México pertenecen a la generación millennial e impulsan un cambio en la industria debido a su estilo de vida inmerso en la tecnología, según la plataforma inmobiliaria Tu Cantón. La plataforma explica en un comunicado que, aunque en un pasado se habló mucho sobre el poco interés que los jóvenes tenían en comprar vivienda, la tendencia en la actualidad indica lo contrario (Obras, 2019).

Los millennial están en busca de hogares energéticamente eficientes e inteligentes, y ambas características van de la mano, ya que para gestionar y optimizar el consumo energético, se requiere de tecnología, y para que la tecnología funcione necesita de un uso responsable, pero

eficaz de la energía, casas con sistemas capaces de anticipar las necesidades y deseos del usuario, así como de identificar cuánta electricidad consumen los electrodomésticos conectados a los circuitos del suministro eléctrico para darle la posibilidad al usuario de gestionar esa energía (López, 2018).

II. DESEMPEÑO PASADO Y PRESENTE

La información que se presenta en este apartado tiene la finalidad de formar una idea general del comportamiento de la industria de la construcción en México y en especial del subsector edificación, el cual es de interés en este trabajo. Se consideraron dos tipos de fuente de información, por un lado, datos publicados por organismos oficiales y otros especializados en la industria; el otro tipo de fuente fue aquel que recolectó la opinión de expertos en el sector sobre sus expectativas para el siguiente año.

El Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción (CEESCO), en el mes de noviembre del 2018, publicó que las perspectivas económicas de la industria de la construcción apuntando a crecimientos anuales de aproximadamente 2.5%. Indicó que los factores que podrán impulsar al sector serán la edificación residencial para estratos medios y altos, entre otros como: la construcción industrial, la infraestructura turística, la edificación comercial y de servicios, así como una mayor inversión pública y privada.

El pronóstico del CEESCO refleja un moderado pero positivo crecimiento tanto en la actividad económica nacional, como para el sector de la construcción. En este sentido, esperamos que la industria de la construcción registre un crecimiento de un promedio del 3.0% en el período 2020-2022. Sin embargo, si el próximo gobierno impulsa un buen Programa de Infraestructura como parte fundamental de su plan de trabajo, entonces las tasas de crecimiento de la actividad de la industria de la construcción aumentarían sustancialmente en los próximos años alcanzando rangos del 4 al 5% promedio anual.

Pandemia COVID-19 y la industria de la construcción en México

La economía a nivel global presentó efectos profundos por las condiciones que impuso la pandemia por COVID-19 en el 2020, quedando imprecisa toda proyección que se hiciera para cualquier sector de la industria incluyendo el de la construcción. Como en cualquier tema, existen visiones optimistas y visiones pesimistas sobre el futuro comportamiento del sector, unos ven con buenos ojos una acción gubernamental y otros resaltan las desventajas de cada iniciativa propuesta. Todo es reflejo de una agitada dinámica económica a nivel mundial y local.

Por ejemplo, para el presidente de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en México (CMIC) el Ing. Eduardo Ramírez Leal “la pandemia, el bajo ejercicio de inversión pública en infraestructura y el desarrollo de obras a cargo de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) ocasionaron que el PIB de la construcción en el año 2020 presente una caída del 15%, la mayor de los últimos 25 años (CMIC, 2020).

Para el 2021 la confianza de ver una recuperación en la industria de la construcción descansa en una inversión total que la CMIC proyecta en una suma 1.9 billones de pesos; que incluye las concesiones y desdoblamientos carreteros y el proyecto del tren México – Querétaro. Por otro lado, cabe destacar que continúan las obras del corredor transoceánico cuyos efectos comienzan a notarse ya que a vista de la relación política entre E.U.A. y China, México se percibe con mucho optimismo con su corredor para mover las inversiones por la región; además, continua la construcción del tren interurbano México – Toluca, del tren Maya, la Refinería de Dos Bocas; en la CDMX el nuevo Aeropuerto Internacional, líneas de Cablebús y trolebús elevado.

Subsector Inmobiliario

El INEGI se refiere al subsector edificación como las unidades económicas dedicadas principalmente a la construcción de vivienda unifamiliar o multifamiliar; a la edificación no residencial, como naves y plantas industriales, inmuebles comerciales y de servicios, y a la supervisión de la construcción de las edificaciones. Puede tratarse de trabajos nuevos, ampliaciones, remodelaciones, mantenimiento o reparación de edificaciones.

El CEESCO informó que a pesar de que en el período enero – septiembre de 2018 el Subsector de la Edificación (Obra Privada), registró un crecimiento en comparación al mismo periodo del año anterior, para finales de ese año se registraron tasas negativas. Los principales elementos que han mermado el comportamiento de este Subsector están relacionados con la incertidumbre relacionada con las políticas de la nueva administración en México, un incremento en la tasa de interés y un crecimiento en los precios de los insumos de la Construcción.

Cabe destacar que los factores de que se citan en el párrafo anterior, cambios de administración y fluctuación de precios, son observados periódicamente en el sector, por lo que podrían identificarse como señales de un tipo de comportamiento en el sistema y anticiparse a los efectos.

Por su parte la Asociación Mexicana de profesionales Inmobiliarios (AMPI), en su boletín de enero 2018, señalaba que, para ese año, el sector inmobiliario crecería 17%, justamente en la misma proporción del año anterior. Aseguró que se mantendría un ritmo ascendente a pesar de que el sector había sufrido los embates de situaciones como la inseguridad, la crisis petrolera, el tipo de cambio, los sismos de septiembre, la renovación del gobierno de Estados Unidos, y a nivel local, los procesos electorales en el país.

En el documento “Situación Inmobiliaria México” (1 trimestre de 2018) presentado por BBVA Bancomer ya reportaba algo contrastante:

La tendencia de la construcción siguió con un crecimiento menor que el de la economía en general. Al tercer trimestre, la caída del PIB acumulado del sector es del -1.2 % en tasa anual, en gran medida por la obra civil que ha caído un 11%, por otro lado, la edificación cerrará con un crecimiento de 0.5%. La obra

civil no repuntaría debido a los ajustes del gasto público, sin embargo, la desaceleración de la edificación es lo que consolidó la caída del sector. La tendencia para el sector en el 2018 fue de una ligera caída.

En el mercado hipotecario, el monto de financiamiento por la banca de enero a octubre del 2017 disminuyó en -7.3% en términos reales con respecto al mismo periodo del año anterior. Además, el Infonavit ha ganado terreno en el mercado de la banca comercial con un incremento de 9.6%. La principal variable que explica la demanda de crédito de la vivienda son los asegurados ante el IMSS quienes han crecido a una tasa del 4% anual.

Debido a los aumentos de la tasa de referencia por parte de la autoridad monetaria que se trasladan a las tasas de interés para la construcción, el costo del financiamiento para la edificación de viviendas ha aumentado. Junto a esto, el aumento de los costos de materiales de construcción y de la renta de maquinaria y equipo han impactado desfavorablemente la oferta de vivienda nueva. No obstante, la menor demanda por vivienda nueva es el principal factor de la menor actividad.

En el estudio realizado por Grupo 4S se señala que, más de la mitad (57%) de los líderes inmobiliarios perciben que la economía mexicana se mantendrá igual durante el próximo año y para casi una cuarta parte de ellos (24%) el escenario podría mejorar. Así mismo, poco más de la mitad de los casos (52%) prevé que los ingresos de las empresas del ramo inmobiliario presentarán un ligero incremento en los siguientes 12 meses.

En términos generales, la vida política del país ha generado un ambiente de incertidumbre en toda la actividad industrial y la industria de la construcción no queda excluida, sin embargo, México posee estabilidad macroeconómica y no resulta un problema grave la desaceleración de la actividad industrial, así lo indica la confianza externa reflejada en el aumento de inversión extranjera. En el caso de la edificación su comportamiento ha resultado ser el sostén de la industria de la construcción y su desarrollo, aunque lento, será constante y positivo, lo cual se traduce en una buena oportunidad para la inversión y el desarrollo profesional.

Pandemia COVID-19 y Subsector Inmobiliario

En su portal, la empresa inmobiliaria y analista del sector LAMUDI indica que el predominio del mercado de compradores es uno de los rasgos que se movió como efecto de la pandemia, es decir, las personas que tienen un cierto capital para comprar o invertir en propiedades, tienen mayor poder de negociación porque el mercado requiere capitalizarse, esto se traduce en que se tendrán que ofrecer productos de mayor calidad y mejor precio. Por otro lado, la preferencia a la vivienda horizontal prevalece en casi todo el país a excepción de la CDMX y Quintana Roo donde se apuesta por los desarrollos verticales.

Por su lado, el medio de difusión de información sobre el mercado inmobiliario “Real Estate” indica que, el sector estará enfrentando retos como menor poder adquisitivo generalizado por

la pérdida de empleos y la dinámica económica, además, las empresas del sector deberán trasladar parte de sus actividades hacia plataformas digitales (por ejemplo: motores de búsqueda). Un fenómeno social que es importante tomar en cuenta es un movimiento migratorio hacia las “ciudades secundarias” como Toluca, donde haya mayor probabilidad de encontrar mejores opciones de renta y compra; y sobre todo sitios funcionales que permitan y faciliten el trabajo desde casa.

Con la información citada es posible apreciar que para el año 2021 se prevé una recuperación generalizada en la economía con una dinámica lenta pero que se reflejará en todos los sectores industriales, incluyendo el de la construcción y en particular el subsector inmobiliario, por lo que la apuesta a la inversión en el mercado inmobiliario sigue siendo percibida con buenos ojos, pero que deben tomarse en cuenta aspectos como el contenido digital y la inclusión en los productos inmobiliarios de tecnologías sustentables y gestión eficiente de recursos.

III. AMBIENTE DE LA EMPRESA

Se deben identificar los reglamentos, leyes e impuestos potenciales que afectan a la organización y los efectos que tienen en ésta.

Normatividad en el desarrollo urbano

Las ciudades, al ser lugar de los desarrollos urbanos, están integradas por diversos tipos de construcciones, por lo que, su ejecución, operación y mantenimiento requieren de una normatividad que haga posible se realicen con eficiencia y seguridad estas funciones; necesidad que motiva exponer el siguiente bagaje normativo que es necesario disponer para el desarrollo urbano, el uso del agua, la preservación del medio ambiente, las vías terrestres, las áreas públicas, los directores responsables de obra, las licencias, los proyectos, las seguridad estructural, las instalaciones, la construcción y al cumplimiento sobre uso, operación y mantenimiento de los inmuebles. Se presentan las leyes y reglamentos de la Ciudad de México, así como la de algunos estados:

- Ley ambiental (CDMX).
- Ley de Aguas Nacionales (Federal).
- Ley de Desarrollo Urbano (CDMX).
- Ley de Propiedad en Condominio de Inmuebles (CDMX).
- Ley de Residuos Sólidos (CDMX).
- Ley de Vivienda (Federal).
- Ley General de Asentamientos Humanos (Federal).
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Federal).
- Norma (NMX-AA-164-SCFI-2013) para edificios sostenibles en México (CDMX).
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Complementarias (CDMX).
- Reglamentos de Ingeniería Sanitaria Relativo a Edificios (Federal).
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas para Edificios (Federal).

- Reglamentos de la Ley de Aguas Nacionales (Federal).
- Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano (CDMX).
- Reglamento de Protección Civil en los Edificios (CDMX).
- Protocolo de Regreso a las Obras de Construcción 2020 (CDMX).

También se deben identificar a los grupos de intereses especiales como anti-consumistas o ecologistas que afectan o pueden llegar a afectar a la organización.

Stakeholders del Sector

Se tomó como referencia el estudio realizado por Grupo 4S (para su Reporte del Sector Inmobiliario 2018), una empresa internacional de consultoría que apoya a inversionistas y desarrolladores en la conceptualización de proyectos inmobiliarios y que es referencia para distintas publicaciones del sector como la revista OBRAS y la revista INMOBILIARE.

Para elaborar el estudio, la empresa conformó su muestra tomando en consideración los siguientes perfiles, quienes representan a los líderes y una parte importante de los stakeholders del sector:

- Desarrollador Inmobiliario
- Constructor
- Proveedor de la Industria
- Banco / Fondo de Inversión

Ciudades Clave

Grupo 4S reporta que, en la experiencia de los entrevistados, las ciudades que mejoraron su desempeño en materia inmobiliaria durante el próximo periodo de un año son Querétaro, Monterrey, Guadalajara y CDMX, seguidas de Puebla y Playa del Carmen. En el caso de Veracruz, Villahermosa y Chihuahua, se pronosticó que habrá un descenso en su desempeño, y en menor escala podría suceder algo similar en las ciudades de Aguascalientes y San Luis Potosí. Por su parte León, Tijuana, Cancún y Mérida se mantendrán dentro del promedio. En términos de demanda, se estima que en Guadalajara, Querétaro y Monterrey se incremente la solicitud de vivienda por parte del usuario final.

Esta información es importante, puesto que nos indica en qué ciudades dirigir la atención al comportamiento del mercado inmobiliario, para la búsqueda de oportunidades de desarrollos de este tipo.

Principales Competidores

Fibra Uno

Es la primer y más grande Fibra (el equivalente mexicano a un REIT) en México, se enfocan en la generación de valor para inversionistas mediante la operación, adquisición, venta y desarrollo de inmuebles para uso comercial.

Sordo Madaleno

Sordo Madaleno Arquitectos es un estudio de arquitectura, fundado en 1937, reconocido internacionalmente, que tiene su base en la ciudad de México. Actualmente opera con más de 100 expertos en diseño, dedicados al desarrollo de proyectos de arquitectura, de planeamiento urbano, de diseño interior y de planes maestros.

Dahnos

Fundado en 1976, Grupo Danhos es un grupo desarrollador mexicano dedicado a construir, rentar, operar y administrar propiedades comerciales y de oficinas de calidad premier en la zona metropolitana de la Ciudad de México y Puebla. El origen de Grupo Danhos es a partir de la decisión de los hermanos David y José Daniel de diversificar su negocio de la industria textil a la construcción, enfocándose primordialmente a activos que produjeran ingresos. La experiencia de Grupo Danhos reside principalmente en la creación, desarrollo y administración de propiedades de calidad premier, generando valor en sus propiedades y en sus alrededores.

Tresalia Capital

En dos décadas, Aramburuzabala acumuló un vasto portafolio de propiedades en varios puntos del país y ahora suma un grupo de nuevos desarrollos de diverso tipo, sobre todo en la Ciudad de México. En total, los proyectos con su firma equivalen a dos millones de metros cuadrados; es decir, al doble de lo que hoy día se construye en nuevos espacios corporativos en la capital.

Su sello en este terreno es Abilia, que opera a través de Tresalia Capital, una firma de capital privado y de riesgo fundada hace 15 años y con incursiones en negocios de alto potencial del campo de la tecnología, las telecomunicaciones, los medios de comunicación y la salud. Aunque casi siempre incorpora socios en sus proyectos inmobiliarios, Tresalia se ha quedado con una participación mayoritaria en todos los casos; incluso, en aquellos en los que los propietarios de los terrenos se suman a la alianza.

Con el paso de los años, Abilia (antes BCBA Impulse) se ha consolidado como una de las principales edificadoras de proyectos ambiciosos, pese a la competencia de gigantes institucionales como Grupo Danhos, GICSA y mira Companies. Y, pese a la percepción del impacto en las nuevas edificaciones que pudiera crear la irrupción de los Fideicomisos de Inversión de Bienes Raíces (fibras), como Fibra Uno, Prologis, Macquarie y Terrafina, los desarrolladores institucionales son quienes mayoritariamente están levantando nuevos proyectos.

GICSA

GICSA es una empresa mexicana dedicada al desarrollo inmobiliario. Tiene operaciones en distintos puntos de la república mexicana en diferentes ámbitos. La empresa fue fundada en 1989 en la Ciudad de México. Como resultado de casi dos décadas de vida empresarial,

la compañía cuenta con 56 proyectos inmobiliarios, tanto en México como en Estados Unidos. A principios de los años 90 inició el desarrollo de la Torre Esmeralda I, con 33 mil metros cuadrados y Punta Santa Fe, los primeros edificios AAA. Durante la crisis económica que se desató en México en 1994 GICSA continuó invirtiendo en proyectos corporativos.

IV. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

Para realizar esta etapa es importante recordar que, este estudio no se desarrolla para una empresa en específico, sino que, está enfocado en el Proceso de Desarrollo de una Edificación; por lo que, esta sección se desarrolla en términos de este proceso.

Con lo anterior en mente, se presenta el modelo de una estructura organizativa para un proyecto, la cual se considera como habitual; es decir no es cerrada, rígida, estandarizada o exhaustiva; y se ha determinado a partir de la consulta de distintas fuentes de referencia. Además, en esta misma sección, se presenta la estructura organizacional de una empresa del medio de la construcción (se omite el nombre) que se identificaría como interdisciplinaria e involucrada en todo el proceso del desarrollo inmobiliario, se presenta como una interesante referencia comparativa.

Los equipos de trabajo interdisciplinario que se formen para cada proyecto deberán realizar este análisis para comprender su situación organizativa y después compararla con el modelo idealizado que se presenta secciones adelante.

MODELO HABITUAL DE INTEGRACIÓN DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN Y SU CONSTRUCCIÓN

La forma de llevar a cabo la integración de un proyecto de edificación y la construcción del mismo en la práctica varía de un caso a otro, precisamente en este hecho es donde se identifica una de las problemáticas más fuertes del proceso, en secciones anteriores se determinó como: *fragmentación del proceso*.

Inversionista Contrata una Gerencia de Proyectos

Los proyectos de edificación tienen origen en variedad de necesidades, puede ser el caso de un grupo de accionistas que tienen intención de invertir en la construcción de un inmueble, por ejemplo, de vivienda colectiva vertical, para renta o para venta de departamentos, para tal efecto contratan una gerencia de proyectos como responsable del diseño y la dirección técnica de su futura obra.

La gerencia de proyectos explica el proceso que seguirá para construir el edificio. Su actividad comenzará por determinar las necesidades y concluirá al entregarles la obra llave en mano. Se inicia la búsqueda de un terreno, sino se cuenta con uno.

Gerencia Contrata un Despacho de Arquitectos

Se conocerá el terreno del que se dispone, se realizarán levantamientos físicos y estudiarán las características físicas, topográficas y geológicas, estudiará sus posibilidades según el plan

maestro de la ciudad y sus disponibilidades en agua, drenaje y electricidad; revisará las viabilidades próximas y sus aforos, se ordenarán los estudios preliminares.

Posteriormente se elaborarán y presentarán varios diseños conceptuales entre los cuales, los inversionistas elegirán el que consideren más favorable por arquitectura, funcionalidad, costo y tiempo de ejecución.

Se concluyen los estudios preliminares y se elabora el diseño en anteproyecto preliminar en esta etapa se podrán hacer ajustes, y después de estas decisiones finales de ajuste quedará como definitivo.

Se comienza la coordinación de los procesos de diseño arquitectónico, diseño estructural, diseño especialidades en instalaciones, de tal manera que se integra el proyecto ejecutivo.

Con el Proyecto Ejecutivo listo, se comienza la gestoría para obtener los permisos y la licencia de construcción.

Gerencia lleva a cabo Concurso de Obra

Se licitará la obra y como resultado se asignan contratos de trabajos para los distintos conceptos de obra. Se aclaran términos, condiciones y alcances.

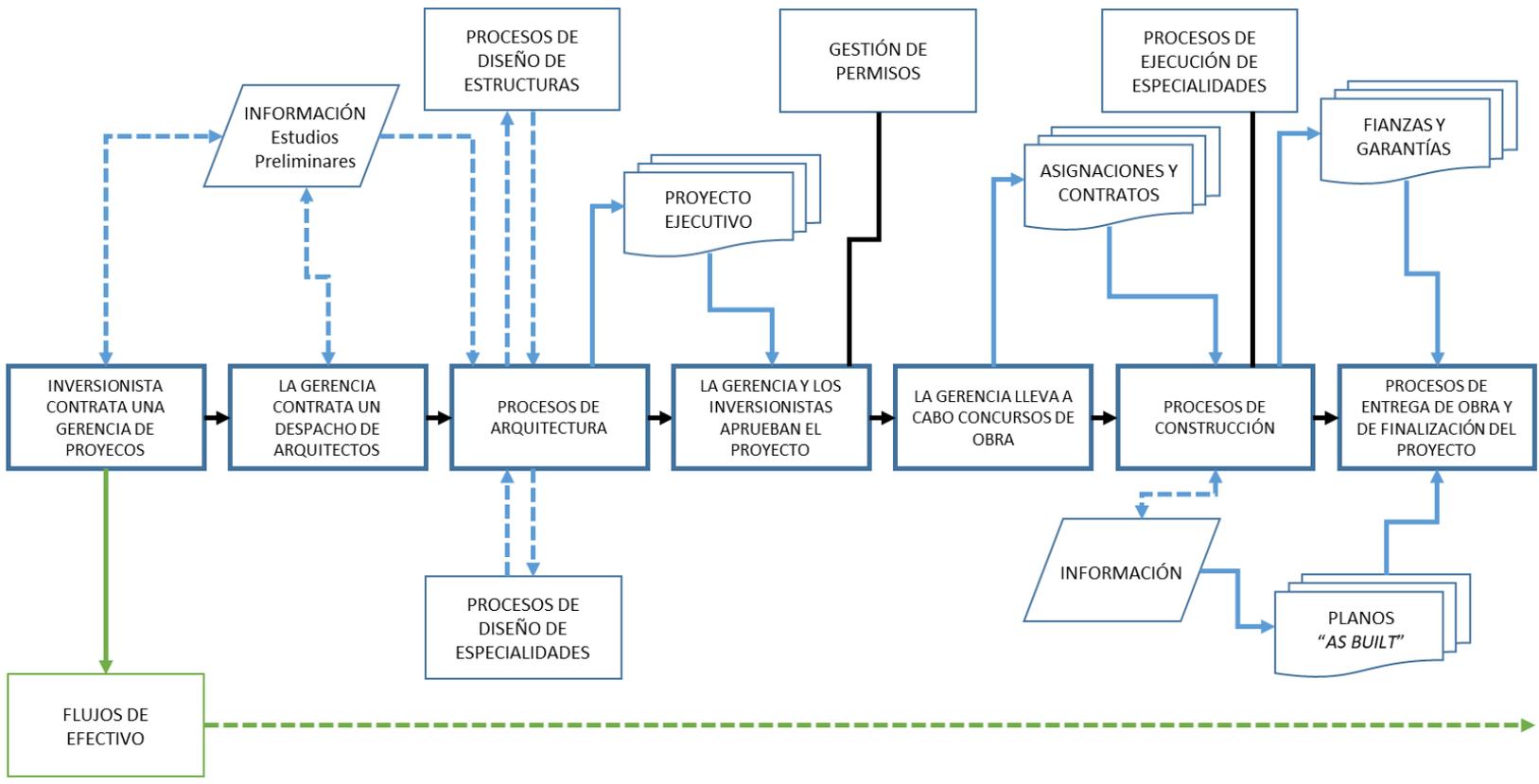
Procesos de Construcción

Se llevan a cabo los trabajos de construcción. Por lo regular, se utilizan estándares de administración de proyectos; por ejemplo, como el estipulado por el PMI. Se lleva a cabo control de avances y calidades, se levanta información del estado real de lo efectuado y con esta información se realizan planos “*as-built*” y manuales de operación.

Procesos de Entrega de Obra y Finalización de Proyecto

Se concluyen las actividades de construcción con la puesta en marcha del equipo y la edificación en general; por otro lado, se lleva a cabo el cierre administrativo, se finiquitan estimaciones y contratos. Se hace entrega de documentos, tales como: contratos, fianzas, informes, documentos oficiales, manuales y planos *as-built*.

Figura 4.4: Modelo habitual de integración de un proyecto de edificación y su construcción.



Organización corporativa de una Desarrolladora inmobiliaria

En este apartado se expone el organigrama de una empresa dedicada al desarrollo inmobiliario que, por su estructura y tipo de negocios que realiza, muestra ser una empresa interdisciplinaria en la industria de la construcción, por la diversidad de servicios que ofrece. La intención que se persigue es formar una noción de cómo se organiza (estado del arte) una empresa de estas características.

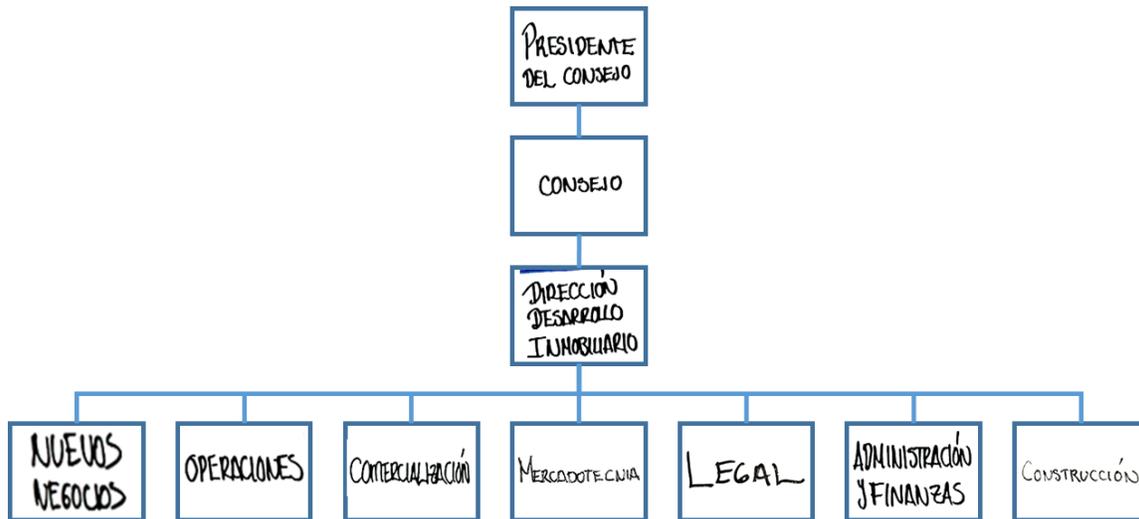


Figura 4.5: Estructura organizacional de una Desarrolladora Inmobiliaria, para revisión y comparación.

Nuevos Negocios

El área de Nuevos Negocios es responsable de la detección de oportunidades, negociación, seguimiento, financiamiento y cierre de transacciones con inversionistas. Este proceso se obtiene a través del análisis y valuación de distintos factores que intervienen en la creación y gestión de nuevos proyectos.

Operaciones

Área encargada del completo y óptimo funcionamiento de los inmuebles comerciales del grupo empresarial, tanto de los inmuebles que se encuentran en operación, como los inmuebles próximos a inaugurar. Un amplio campo que abarca desde la administración, distribución de recursos, mantenimiento de las propiedades, supervisión de planes de mercadotecnia individuales, así como representar, negociar e intervenir con las decisiones estratégicas que conciernen al consejo administrativo de cada inmueble.

Comercialización

Esta área cubre diferentes responsabilidades asociadas con la comercialización, como la planeación y visualización del sembrado comercial ideal para los nuevos desarrollos y la elaboración de dichos planos. Con el objetivo de obtener el mejor funcionamiento y posicionamiento de los inmuebles es a través de este departamento que se mantienen las

alianzas estratégicas, la negociación, condiciones económicas y localización con las mejores marcas -nacionales y extranjeras- dentro de los desarrollos propios del grupo.

Mercadotecnia

Área responsable de la creación y ejecución de los planes anuales de mercadotecnia en los centros comerciales desarrollados. Su área de acción abarca desde la investigación de mercado, implementación de activaciones, creación de experiencias, plan de promociones, formación de alianzas estratégicas y proyectos innovadores específicamente para cada desarrollo. Su meta es cumplir con los objetivos del negocio a través de resultados tangibles como: crecimiento en ventas, posicionamiento de marca, incremento de afluencia y generación de lealtad por medio de una estrategia de comunicación efectiva.

Legal

Área jurídica especializada dentro del campo de Desarrollo Inmobiliario. Se lleva a cabo asesoría legal general, incluyendo el proceso de su estructura, desarrollo y operación de los negocios y servicios en los que el grupo empresarial forme parte. El campo de acción que abarca el área legal comprende la negociación de créditos, compraventa y arrendamiento de inmuebles, la constitución de sociedades, la operación y seguimiento de fideicomisos, trámites notariales, así como la elaboración, revisión y negociación de contratos.

Administración y finanzas

Área encargada de tomar decisiones fundamentadas sobre los valores económicos de la empresa. Se documentan, preparan y analizan todos los movimientos y transacciones de la empresa con el fin de tomar decisiones estratégicas de financiación, inversión, tesorería, contabilidad y administración que encaminan a la empresa. Esta área también cuida y fomenta la buena relación con nuestros inversionistas.

Construcción

Con la intención de lograr proyectos inmobiliarios más integrales se cuenta con un área de Construcción interna que engloba tareas como: trámite de licencias, coordinación de consultorías, seguimiento de procedimientos administrativos, así como supervisión técnica para los inmuebles en operación, en remodelación y en obra nueva. Desde el año 2011 se crea una filial especializada en construcción como constructora perteneciente al grupo que nace con la intención de hacer más eficientes los proyectos en términos de inversión, de tiempos y de respeto al diseño. Los servicios del grupo empresarial abarcan la totalidad de áreas referentes a la construcción, supervisión, coordinación de proyectos y gerencia. El área de construcción interna trabaja en constantemente comunicación y coordinación para obtener los objetivos planteados.

4.2.2 ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS

El propósito de un análisis de obstáculos es identificar en forma interna y externa las restricciones impuestas que obstruyen el desarrollo de los sistemas. Las restricciones para el

crecimiento de una organización se encuentran primordialmente en su medio ambiente; en cambio, las restricciones para su desarrollo se localizan dentro de ella.

Obstrucciones para el Desarrollo

Las principales obstrucciones para el desarrollo de una organización generalmente son autoimpuestas, inconscientemente. Dichas obstrucciones son de dos tipos:

- Discrepancias
- Conflictos

Discrepancias

Una discrepancia es la diferencia entre lo que una organización cree que es y lo que realmente es. Las discrepancias son de cinco tipos, las que se relacionan con:

- Los fines de la organización.
- Los medios empleados para perseguir dichos fines.
- Los recursos disponibles para estos intereses.
- El modo como se organizan, se administran y se llevan a cabo.
- Los participantes externos y otros aspectos del medio ambiente.

Un equipo de diseño interdisciplinario deberá llevar a cabo una reflexión sobre estas discrepancias, de tal modo que, durante la organización, diseño y ejecución del proceso de desarrollo de una edificación se atiendan y superen.

Los fines de la organización

Frecuentemente existe una gran diferencia entre lo que se predica y lo que se practica. En el caso del desarrollo inmobiliario, a lo largo del escrito hemos revisado distintos ejemplos de discrepancias existentes en el proceso de desarrollo de una edificación para vivienda; desde el proceso de diseño, el cual no está fundamentado en atender realmente las necesidades del usuario final y más bien sí en beneficios financieros para inversionistas, hasta las prácticas que derivan en calidades deficientes en acabados y en el desempeño de los sistemas del inmueble en general.

Una organización puede no estar dirigiéndose al objetivo que proclama perseguir. Por el contrario, puede estar persiguiendo un objetivo que no proclama, y del cual ni siquiera está consciente. En este sentido, el equipo de diseño interdisciplinario deberá estar revisando continuamente su desempeño en relación a los fines que persigue.

Los medios de la organización

El segundo tipo de discrepancia tiene que ver con los medios que una corporación proclama o cree que utiliza en la persecución de sus fines, y los medios que realmente usa. Existen

diferencias entre lo que realmente hace el personal y en lo que cree que hace o en lo que se supone que debe hacer. En el caso de la construcción es una actividad donde se involucran muchas disciplinas y especialidades, sin embargo, esto no quiere decir que los esfuerzos se encuentren coordinados.

Organización de los recursos

El tercer tipo de discrepancia está relacionado con creencias acerca de la calidad, la cantidad y el uso de los recursos de los que dispone la empresa. Estos recursos son: el personal, las instalaciones y el equipo, los materiales y la energía; la informalidad y el dinero.

En la industria de la construcción, se pueden identificar discrepancias de este tipo en los grupos de trabajo responsables del diseño de una edificación quienes pueden no tener la experiencia ni los conocimientos necesarios para desarrollar un proyecto con el detalle debido, ni con la calidad adecuada; esta situación deriva en diseños mal logrados que no se siguen en obra, provocando así que se improvise en campo. En el caso de los materiales, en el diseño puede estar considerada una calidad específica para éstos, sin embargo, es muy común que se sustituyan unas marcas por otras e inclusive se habiliten imitaciones, mermando la calidad general de la edificación, su desempeño y seguridad.

En realidad, puede identificarse una gran variedad de este tipo de discrepancias, cada persona que se consulte podrá contar una historia diferente, es por esta razón la importancia que este tipo de análisis se lleven a cabo, para desarrollar estrategias que corrijan esta situación.

Estructura organizacional y administración

Este tipo de discrepancia se relaciona con la manera en la que se organiza y se administra la persecución de los objetivos. La industria de la construcción no es la excepción; por ejemplo, en la forma en que se toman decisiones y se lleva a cabo una construcción, existe el caso recurrente en que el responsable de una obra no se presenta a sitio y quien termina tomando decisiones importantes en la ejecución de los trabajos es el personal operativo.

Los participantes de la organización y el medio ambiente

El último tipo de discrepancia se relaciona con las suposiciones acerca de los participantes y el medio ambiente. Frecuentemente tales suposiciones sirven como base para las políticas y estrategias de una organización; sin embargo, a menudo dichas políticas y estrategias no pueden llevarse a la práctica en virtud de que las suposiciones en la que se basan son incorrectas. El medio ambiente de la empresa está constituido de dos partes:

La parte transaccional, consiste en los individuos, las organizaciones y las instituciones con las que interactúa la empresa directamente. Estos pueden ser los consumidores, los clientes, los proveedores, los inversionistas, los deudores, el gobierno y los competidores.

La parte contextual, que consiste en la parte del ambiente que no es transaccional. La organización tiene poca o ninguna influencia sobre ésta. Los constituyentes de esta parte del medio ambiente pueden ser las condiciones económicas en general, el clima, los gastos gubernamentales, etc.

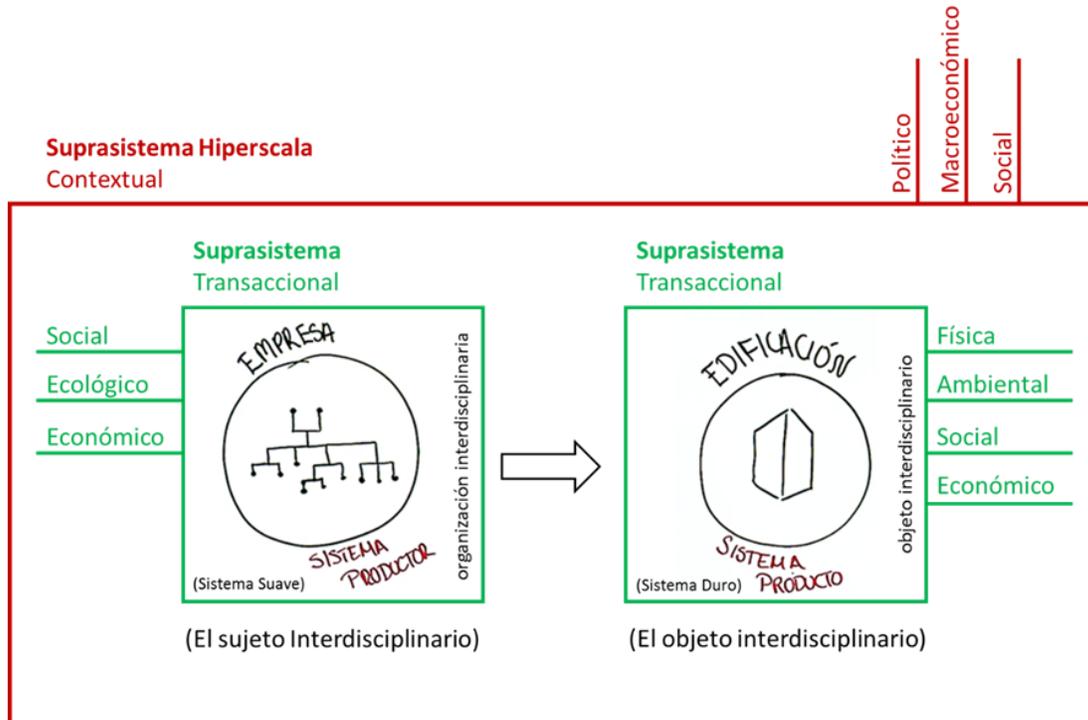


Figura 4.6 Medio Ambiente: parte transaccional y parte contextual. Elaboración propia.

Conflictos

Existen conflictos cuando dos o más deseos interactúan de tal modo que el progreso hacia uno de ellos impide el avance hacia los demás. Puede haber conflictos de deseos dentro de un individuo, dentro de una organización o entre ellos. Se enuncian distintos tipos de conflictos que tienen lugar durante el desarrollo de una organización:

1. Internos de los individuos que forman parte de la empresa.
2. Entre dichos individuos.
3. Entre los individuos y la empresa o partes de ella (unidades).
4. Dentro de las unidades.
5. Entre las unidades del mismo nivel de la empresa.
6. Entre las unidades de diferentes niveles, o entre las unidades y la empresa.
7. Dentro de la empresa como un todo.
8. Entre la empresa y los grupos, organizaciones e instituciones externas y la sociedad.

Restricciones para el Crecimiento

Se deben identificar los conflictos potenciales y reales con los implicados externos: gobiernos, comunidades, accionistas proveedores, sindicatos, clientes y grupos de intereses especiales. Se deben describir las actividades actuales y planificadas de la organización enfocadas a manejar estos conflictos.

La industria de la construcción involucra a un gran número de partes interesadas, las cuales están influyendo constantemente en el desarrollo de los proyectos. Las políticas gubernamentales pueden influir positivamente, por ejemplo, al ofrecer estímulos fiscales o con inversiones en infraestructura, otro modo de influir puede ser al imponer restricciones o características especiales en los proyectos de construcción para la mitigación de riesgos de distinta índole.

Otros ejemplos de restricciones para el crecimiento son cuando los constructores deben tomar en cuenta los usos y costumbres de sus trabajadores y de la región en la que se desarrolla el proyecto. Por otro lado, se debe lidiar con sindicatos de la construcción. Además, es necesario tomar en cuenta el comportamiento del mercado para garantizar los beneficios de los intereses de los inversionistas.

Un grupo de diseño que trabaje en el desarrollo de una edificación tendrá que adaptar sus actividades y desarrollo de proyectos de acuerdo a las condiciones presentes en el medio ambiente, por ejemplo, los factores que tendrán mayor relevancia en el ramo inmobiliario durante el futuro cercano son principalmente:

- costos de tierra
- costos de construcción
- crecimiento lento de la economía
- disponibilidad del capital
- tasas de interés
- precios de los materiales
- incorporación a medios digitales
- inclusión tecnologías sustentables
- efectos económicos derivados de la pandemia por COVID-19 en el 2020 y parte del 2021

En temas de financiamiento y créditos, según la opinión de los líderes inmobiliarios las fuentes de financiamiento para el año 2021 serán mayores, principalmente los Fondos de Inversión Privados y la Inversión Extranjera derivado de la infraestructura ferroviaria impulsada en todo el país. Por su parte, los créditos puente este año también subirán por reformas a las leyes del INFONAVIT y FOVISSTE (INMOBILIARE, 2020).

4.2.3 PROYECCIONES DE REFERENCIA

Una proyección de referencia es una extrapolación de una característica del comportamiento de un sistema, sus partes o su ambiente desde su pasado reciente hacia el futuro, sin suponer cambios significativos en el comportamiento del mismo sistema o su medio. Estos no son pronósticos del futuro; son proyecciones del tipo “qué pasa si”. Para el caso del estudio, se expondrán estas extrapolaciones para los tres sistemas de los que hemos hecho mención anteriormente: Sistema Producto, Sistema Productor y Sistema Ambiente

Es importante resaltar que, las proyecciones que se presentan aquí, una vez más, no tienen carácter exhaustivo, sino que, la intención es orientar en la elaboración de esta extrapolación en el marco de un equipo de trabajo interdisciplinario a cargo del proceso de desarrollo de una edificación.

Sistema Producto

Se tomó como referencia para la formulación de la problemática algunas características no deseables que presentan edificaciones recientes; a grandes rasgos, éstos se han agrupado en tres categorías de problemas: estéticos, funcionales y estructurales. Sobre esta base es posible realizar proyecciones en el sentido que pasaría si los edificios siguen siendo construidos con las deficiencias mencionadas y el ambiente conserva las características actuales:

Las soluciones conocidas como “estándar” que se toman como referencia para diseñar y, las cuales por lo regular se ajustan a costos paramétricos, en detrimento de la calidad de los materiales, acabados y diseño. En proyección, estas soluciones estandarizadas seguirán impactando de modo negativo en la habitabilidad y el confort de las edificaciones, y además en la conformación del tejido urbano y por ende del social.

Sistema Productor

Una importante cantidad de organizaciones ocupadas al desarrollo inmobiliario está orientada casi exclusivamente a la generación de valor para sus inversionistas. El problema que se señala no es la postura capitalista, sino que esta visión ciega las demás perspectivas de lo que implica abordar el desarrollo inmobiliario; porque un departamento que se vende por la empresa, es la base del patrimonio de una familia; y la fachada de un edificio construido es una pieza más del tejido urbano, y una contribución de la arquitectura al medio es una influencia al tejido social.

Sistema Ambiente

Considerando el panorama 2019, los proyectos de inversión patrimonial que resultan más atractivos son: departamentos para nivel socio económico medio / residencial y oficinas estilo coworking / start-up's / suites ejecutivas. Por su parte, los multifamiliares para nivel

socioeconómico medio / residencial son la opción más atractiva de los proyectos de desarrollo especulativo y residencial. Inmuebles con enfoque de vivienda, unifamiliares y multifamiliares residencial plus/premium, oficinas corporativas, consultorios médicos y en menor medida departamentos y casas para NSE residencial plus/premium son las opciones de proyectos consideradas como las menos atractivas dentro del mercado inmobiliario en el 2019.

4.2.4 ESCENARIOS DE REFERENCIA

México posee una importante y extensa herencia arquitectónica, en su territorio se hayan muestras de edificaciones desde épocas muy remotas hasta la más innovadoras del siglo XXI. En la Ciudad de México aún es posible transportarse de una época a otra simplemente con transitar de “colonia” en “colonia”; en este sentido, como sociedad tenemos una enorme responsabilidad en salvaguardar y conservar la herencia cultural que se acumuló en la arquitectura a través de la historia en México. Así es que, en las ciudades y localidades del país es fundamental que los encargados de los desarrollos inmobiliarios lo realicen con conciencia amplia del entorno, en términos pluridimensionales, es decir, tomar en cuenta el aspecto social, cultural, arquitectónico y sobre todo ecológico.

El territorio mexicano impone retos importantes para la ingeniería estructural, porque presenta características peculiares de rasgos muy dinámicos, desde topografías abruptas, suelos difíciles para el desplante de estructuras pesadas, huracanes hasta terremotos de fuerte intensidad; esto revela la necesidad de una postura rígida frente a la observación y seguimiento de los reglamentos de construcción y el óptimo diseño estructural de las edificaciones que incrementen la seguridad de los usuarios y su patrimonio.

Aunado a lo anterior, las edificaciones y las ciudades en su conjunto son el hábitat de la humanidad moderna; en México en el último censo de población del INEGI en 2010 registró que más del 78% de la población vive en zonas urbanas. Esta transformación de las sociedades pone en perspectiva la importancia de propiciar la calidad de vida a través del entorno urbano, lo que se significa repensar la ciudad con características funcionales, de comunicación, de transporte, de estética y armonía, de sustentabilidad, de impacto ambiental, de zonas verdes, de disposición de los desechos. Por otro lado, la pandemia del COVID-19 en el 2020 y buena parte del 2021 establece el reto de repensar los espacios como sitios con dimensiones cómodas, funcionales, agradables, dignos, saludables, comunicados y con servicios.

4.3 PLANIFICACIÓN DE FINES

Los interactivistas desean desempeñarse en el futuro mucho mejor de lo que pueden hacerlo en el presente: idealizan. Es así que se presenta un modelo idealizado de este proceso, con base en el enfoque interdisciplinario.

A lo largo de la investigación se fue describiendo el sistema que constituye la industria de la construcción, un sistema por demás enorme y con un alto grado de complejidad. Cobrar conciencia de la existencia de este vasto sistema por explorar, el cual rebasa los alcances del campo de acción de cualquier disciplina implicada (Ingeniería Civil, Arquitectura, Diseño, etc.) impone la necesidad de la investigación y el aprendizaje constantes. En este sentido, los interactivistas buscan perfeccionar su trabajo cada vez más; tratan de mejorar en general, no en un aspecto en particular. Su objetivo es maximizar su capacidad para aprender y para adaptarse: desarrollarse.

Los fines, que son los resultados que persiguen las acciones, son de tres tipos:

1. Las **metas**. Los fines que se espera alcanzar dentro del periodo cubierto por el plan.
2. Los **objetivos**. Los fines que no se espera alcanzar sino hasta después del periodo para el que se planea, pero hacia los que sí se puede avanzar dentro de este periodo.
3. Los **ideales**. Los ideales son los fines que se suponen inalcanzables, pero hacia los cuales se cree que es posible avanzar.

Las metas, por lo tanto, se pueden considerar como medios para alcanzar los objetivos. Los objetivos, por su parte, se pueden considerar como medios para perseguir los ideales.

En línea con lo expuesto anteriormente, el ideal al que se debería alinear la organización que conforma el Equipo de Diseño Interdisciplinario propuesto en el presente trabajo puede ser:

El Equipo de Diseño funciona como una organización interdisciplinaria en continuo aprendizaje y desarrollo, cuyos esfuerzos son coordinados. En esta organización se incentiva la participación democrática de los distintos niveles de colaboradores a fin procurar el desarrollo de la organización y de enriquecer el diseño de la edificación que se propone realizar, siendo ésta asumida como un sistema de gran complejidad con alto impacto en su entorno y partes involucradas, y tomando en consideración como fundamentales su dimensión estructural (de seguridad), funcional y estética.

El ideal expuesto en el párrafo anterior se presenta a manera de ejemplo. Para cada organización puede ser redactado el ideal que más identifique a sus miembros, sin embargo, cabe resaltar que el punto de partida es el enfoque interdisciplinario y el pensamiento de sistemas. Los objetivos y las metas deberán ser alineados a la prosecución de los ideales que se establezcan.

En este punto conviene recordar el objetivo general del presente estudio, el cual es *desarrollar una estrategia para la formación y organización de equipos de trabajo, donde se articule la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico en la planeación, diseño y construcción de una edificación, coordinen sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y desarrollar su actividad con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).* Cabe señalar que, este objetivo guarda concordancia con la misión expuesta en párrafos anteriores.

Así mismo, del análisis del ideal y del objetivo anterior se derivan otros objetivos más específicos, tomando como punto de partida que en este paso de la planeación nos encontramos en el Diseño del Sistema, es decir, el diseño del Equipo de Trabajo Interdisciplinario, con esto mente se definen los siguientes objetivos:

- Coordinación de esfuerzos de distintas disciplinas a través de Técnicas Heurísticas Participativas.
- Incentivar la participación democrática dentro de la organización.
- Procurara el aprendizaje y el desarrollo de la organización como sistema y de sus involucrados.
- Llevar a cabo el diseño de las edificaciones desde el enfoque interdisciplinario y sistémico.

Los objetivos aquí señalados son propositivos, guardan concordancia con el desarrollo del estudio, sin embargo, pueden ser modificados e inclusive sustituidos para casos particulares siempre y cuando guarden paralelismo con la teoría expuesta (pensamiento de sistemas, planeación interactiva, enfoque interdisciplinario, etc.).

El producto de un diseño idealizado no es un sistema ideal, ya que es susceptible de ser mejorado y de mejorarse él mismo. Por lo tanto, no es un sistema perfecto ni utópico. Se trata del sistema más eficaz que persigue ideales concebibles por los diseñadores. Es el sistema con el cual los diseñadores reemplazarán al sistema actual, si fueran libres de hacerlo.

Los tres pasos que intervienen en el diseño son:

1. Seleccionar una misión
2. Especificar las propiedades deseadas para el sistema que se planifica
3. Diseñar el sistema

4.3.1 ELECCIÓN DE UNA MISIÓN

Una misión es un propósito muy general que proporciona a todos los integrantes de una organización y a todas sus acciones un sentido de propósito. Una misión puede movilizar a una organización para realizar cualquier acción.

Para el presente trabajo que desarrolla la formación de un equipo de trabajo interdisciplinario para el diseño de edificaciones con vocación de vivienda vertical se expone la siguiente propuesta de misión:

Desarrollar soluciones a la edificación en sus etapas de diseño y de construcción, a través del trabajo profesional, responsable y coordinado de una organización que se asume como un sistema abierto en constante aprendizaje y desarrollo y asume un enfoque interdisciplinario en su quehacer, bajo el supuesto de que, a su vez, la edificación es un sistema de alta complejidad el cual genera amplios impactos en varias y diferentes dimensiones.

4.3.2 ESPECIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DESEADAS PARA EL SISTEMA QUE SE PLANIFICA

Una vez que se formule una misión, aun cuando sea tentativamente, es conveniente especificar las propiedades con las cuales dotaría idealmente al sistema diseñado.

La metodología asumida de la planeación interactiva plantea que, la preparación de una lista de especificaciones se realiza mejor en sesiones de lluvia de ideas en la que las sugerencias y las propuestas se anotan en un pizarrón, para que todos los presentes las vean. Se considera esta dinámica como una excelente práctica para incentivar la participación de los involucrados y las bondades que supone el enfoque interdisciplinario.

Esta dinámica será incluida en el programa de una Conferencia de Búsqueda llevada a cabo por el equipo de Diseño Interdisciplinario, se revisará con mayor detalle su organización en la sección de Planificación de Medios.

En Ackoff (1983) leemos en relación a la especificación de propiedades deseadas para el sistema que se planifica que, con el fin de cubrir todos los aspectos de la estructura y las operaciones de la corporación, así como sus relaciones con sus participantes, se recomienda que la preparación de las especificaciones se haga alrededor de una lista de tópicos que deben ser considerados. No existe ninguna lista que pueda servir a todas las organizaciones. Sin embargo, el autor nos ofrece una propuesta que puede ser utilizada como punto de partida para la preparación de una lista más adecuada al tipo de organización para el que se está planeando:

- 1) **El negocio.** ¿Qué tipo de productos o servicios debe proporcionar la empresa y qué características especiales deben tener si es que deben tener alguna?
- 2) **Los mercados y la mercadotecnia.** ¿En dónde deben venderse los productos o servicios, por quiénes y en qué términos? ¿Qué políticas deben aplicar?
- 3) **Distribución.** ¿Cómo deben distribuirse los productos de la empresa, de los lugares de producción a los intermediarios y a los consumidores finales?
- 4) **Servicio.** Si es apropiado, ¿Cómo debe proporcionarse servicio a los productos vendidos, por quienes y en dónde? ¿Qué convenios deben hacerse respecto a las devoluciones, cambios, desperdicio o eliminación?
- 5) **Producción.** ¿Dónde y cómo deben manufacturarse los productos? ¿Cómo deben diseñarse las instalaciones de producción, qué tan grandes deben ser y qué tipo de energía utilizarán? ¿Cuánta integración vertical debe haber?
- 6) **Servicio de apoyo.** ¿Cuáles servicios de apoyo serán proporcionados internamente y cuáles provendrán del exterior? ¿El uso de los servicios internos será pagado por las unidades o los proporcionarán sin costo las oficinas centrales?
- 7) **Organización y administración.** ¿Cómo se organiza la empresa? ¿Cómo se evaluará la actuación de sus unidades? ¿Cuáles serán las responsabilidades y atribuciones de cada nivel de administración? ¿Qué tipos de recursos controlarán los gerentes de los distintos niveles?

- 8) **Personal.** ¿Qué políticas y prácticas se utilizarán para reclutar contratar, orientar, compensar, motivar y ascender al personal? ¿Qué lineamientos se seguirán respecto al desarrollo profesional, la jubilación y el despido de los empleados?
- 9) **Finanzas.** ¿Cómo se financiarán las inversiones y actividades de la empresa? ¿Qué políticas se aplicarán en lo relativos a los deudores y acreedores? ¿Cómo se evaluará la actuación de la compañía en lo financiero?
- 10) **Propiedad.** ¿Quiénes deben ser lo propietarios de la empresa? ¿Qué clase de dirección debe tener la compañía, qué responsabilidades tendrá ésta y cómo deberá operar?
- 11) **Medio ambiente.** ¿Qué responsabilidades asumirá la empresa en relación con su medio ambiente físico y social, y cómo las cumplirá? ¿Cómo se relacionará la empresa con las distintas instancias del gobierno y con los grupos destacados de intereses especiales?

Cabe señalar que el desarrollo realizado en el apartado de Formulación de la Problemática y la información complementaria que se pueda recabar brinda orientación en la respuesta a los puntos arriba expuestos.

4.3.3 DISEÑO DEL SISTEMA

El producto del diseño idealizado debe ser un sistema que persiga ciertos ideales. Tal sistema debe ser capaz de perseguir sus ideales con una eficiencia cada vez mayor, tanto en condiciones estables como cambiantes. Debe ser capaz de aprender y adaptarse.

Adaptarse significa responder a los cambios internos y externos, con el fin de conservar o mejorar la capacidad de desempeñarse bien. El cambio, para el cual la adaptación es la respuesta, puede representar una amenaza o una oportunidad. Se requiere habilidad para detectar los cambios y responder a ellos con acciones que permitan enfrentarlos o aprovecharlos.

Aprender significa mejorar la actuación bajo condiciones que no cambian. Se aprende de la experiencia propia y de la de los demás.

Un sistema no podrá aprender y adaptarse a menos que su administración pueda hacerlo. Por lo tanto, todo sistema que persiga ideales debe tener un sistema administrativo que sea capaz de aprender cómo aprender y adaptarse.

La organización

Para que los involucrados dentro de una organización conserven su dedicación es necesario mantenerlo interesante y esta característica puede ser lograda si se les proporciona la oportunidad continua de rediseñarlo.

Por otro lado, las corporaciones deben estar organizadas jerárquicamente, ya que sólo de este modo puede coordinarse e integrarse su trabajo dividido; pero la jerarquía significa, entre otras cosas, que los gerentes tienen autoridad sobre otros. De acuerdo con esto, la

participación del personal de los frentes operativos en la administración de alto nivel parecería disminuir o eliminar tal autoridad.

Sin embargo, para Ackoff (1983) la incompatibilidad entre la jerarquía y la democracia no existe en la naturaleza de las cosas. En otras palabras, una vez que se deja de suponer que la autoridad debe fluir en una sola dirección, ya es posible diseñar una organización más democrática y en la cual queda preservada la jerarquía. Para lo cual nos expone un diseño para lograrlo.

Este es un diseño que además de permitir que la planeación sea completamente participativa, es capaz de integrar juntas de distinto propósito como de planeación utilizados para el diseño del sistema, como para juntas de asignación de decisiones, utilizadas para la red de los sistemas de administración. A esta junta de propósitos múltiples, Ackoff la denomina *junta de administración*. Lo cual denota una organización flexible y que puede ser aplicada para tratar distintos propósitos, por ejemplo, el diseño de la organización, llevar a cabo las distintas etapas de la Planeación Interactiva, definición de características del proyecto, etc, todo con la posibilidad de integrar y coordinar de modo interdisciplinario todos los esfuerzos.

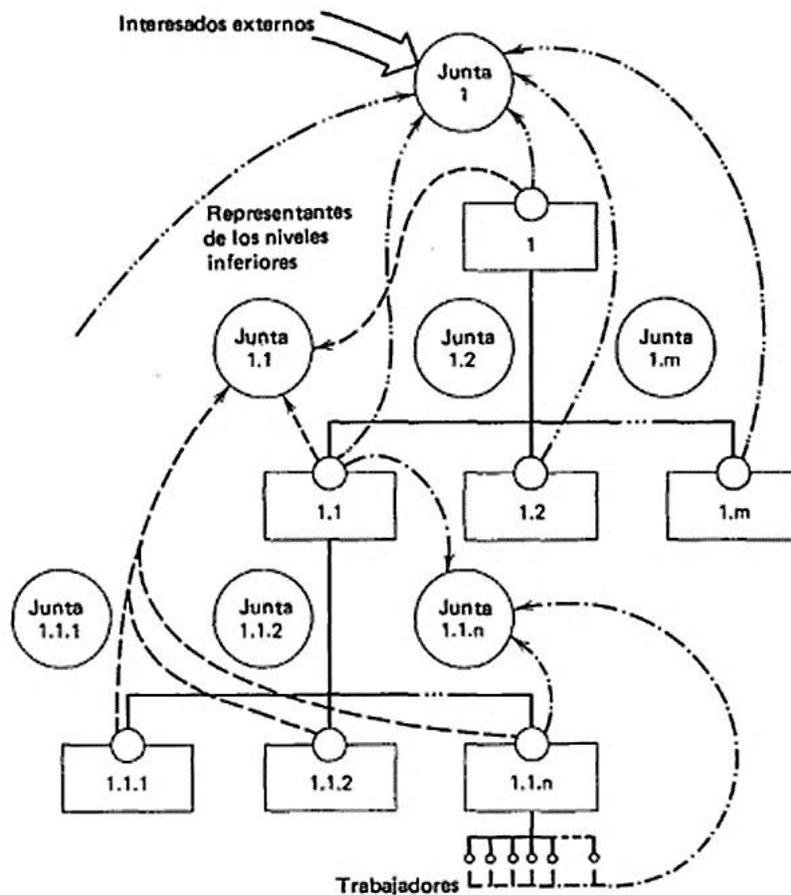


Figura 4.7 Diseño organizacional para la planeación participativa (Ackoff, 1983).

Cada rectángulo representa una unidad: un conjunto de personas que trabajan a ese nivel desempeñando una función particular. Los círculos pequeños en la parte superior de los rectángulos representan las cabezas de las unidades. Todos los miembros tienen oportunidad de participar en la planeación de su unidad.

Los elementos esenciales del diseño son las juntas (de planeación) las cuales se representan por medio de los círculos grandes. El jefe de cada unidad, quien dirige la planeación para su área, reporta a una junta. Cada junta, excepto las de los extremos superior e inferior, que se trata más adelante en forma más detallada, está constituida por los siguientes miembros:

1. El jefe de la unidad que lo reporta
2. El jefe inmediato del de la unidad
3. Los jefes del nivel inmediato inferior al del jefe de la unidad

La extensión de tal interacción vertical hace posible una eficiente integración de la planeación. Las unidades de trabajo deben ser pequeñas, constituidas por no más de 10 personas. Si los equipos de trabajo son concebidos como grupos autónomos de trabajo, pueden elegir ellos mismos sus propios coordinadores. La junta del jefe del nivel inferior estará constituida, entonces, por los coordinadores de los grupos autónomos de trabajos y por los jefes del nivel inmediato superior.

La junta de nivel superior debe incluir a la más alta autoridad (el jefe de la unidad 1), sus subordinados inmediatos (por ejemplo, 1-1, 1-2, etc.), representantes de los interesados exteriores (por ejemplo, inversionistas, consumidores) y representantes electos por cada nivel de la organización que no tenga representación en esa junta. Entonces la junta superior ya podrá reflejar los intereses del sistema que abarca la corporación, los de la corporación misma, los subsistemas e individuos que abarca.

Cada unidad elabora un plan para ella misma. Cada junta tiene dos responsabilidades principales, en primer lugar, debe coordinar los planes que elaboren los niveles inmediatos inferiores. En segundo lugar, cada junta debe integrar sus planes con los de los niveles inmediato superior e inmediato inferior. Cada junta interpreta los planes elaborados por ella misma y por las juntas de los niveles inmediato inferior y superior, haciendo ver claramente a éstas las implicaciones de sus planes.

Un gerente sólo puede pensar, en promedio, en siete actividades distintas e independientes. Muchas de las responsabilidades más importantes las pueden desahogar a través de la participación en las juntas. A través de las juntas puede coordinar e integrar el trabajo realizado por sus subalternos, y confrontar su propio trabajo con el de los demás. También puede utilizar las juntas para informar y motivar a sus subordinados, así como para echar una mirada a lo que ocurre arriba y a su alrededor.

Por el momento sólo en producción

Este diseño para la planeación participativa no necesita aplicarse a toda la organización a la vez. Puede ser, y ha sido implantado independiente en una unidad, un departamento o una

4.4 PLANIFICACIÓN DE MEDIOS

Un medio es el comportamiento que produce un resultado deseado o por lo menos lo acerca. La planificación de medios se ocupa de encontrar o inventar las formas de aproximarse lo más posible al diseño idealizado. Implica formular o identificar los medios potenciales y evaluar las alternativas para elegir la mejor (Ackoff, 1986).

La elección se puede registrar de la siguiente forma;

- a. Metas u objetivos buscados.
- b. Descripción de los medios elegidos.
- c. Efectos esperados de los medios y cuándo se esperan.
- d. Supuestos críticos en los que se basan estas expectativas.
- e. Información crítica utilizada para seleccionar los medios y sus fuentes.
- f. Una breve descripción de la forma en que se seleccionaron los medios y quién lo hizo.

Todo esto es de utilidad para el control. Sin un registro así, es muy difícil que se lleve a cabo el control y el aprendizaje partir de las elecciones realizadas. A continuación, se desarrollan los primeros cuatro apartados para técnicas seleccionadas. Los últimos dos apartados quedan ampliamente explicitados por el contenido del presente estudio.

4.4.1 METAS Y OBJETIVOS BUSCADOS

Esta metas y objetivos son los definidos en la planificación de fines.

4.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS ELEGIDOS

Los medios, entonces, son las técnicas que permitirán la participación democrática de los diferentes ángulos de percepción y niveles de colaboración en la organización, además de integrar los intereses de los externos y el ambiente, en el desarrollo de un diseño de una edificación; éstas son las técnicas heurísticas participativas de: Conferencia de Búsqueda y Taller de Diseño Participativo.

EL PROCESO DE DISEÑO

En el capítulo 2 se presentó una propuesta para el Proceso de Desarrollo de una Edificación; este modelo se desarrolló a partir de la consulta de distintas fuentes (inclusive el contenido de cursos y diplomados especializados) e integrando lo aprendido en la vida profesional del autor. La inquietud (necesidad) de determinar este modelo obedece a que las fuentes consultadas no presentan un proceso integral, inclusive se observó que consideran subprocesos o actividades como procesos generales, también ocurre que se confunden responsabilidades de un área y otra.

Por lo tanto, es importante que la organización interdisciplinaria que resulte del diseño del sistema idealizado, se guíe en el desarrollo del diseño con el Proceso de Desarrollo de una Edificación (figura 4.9).

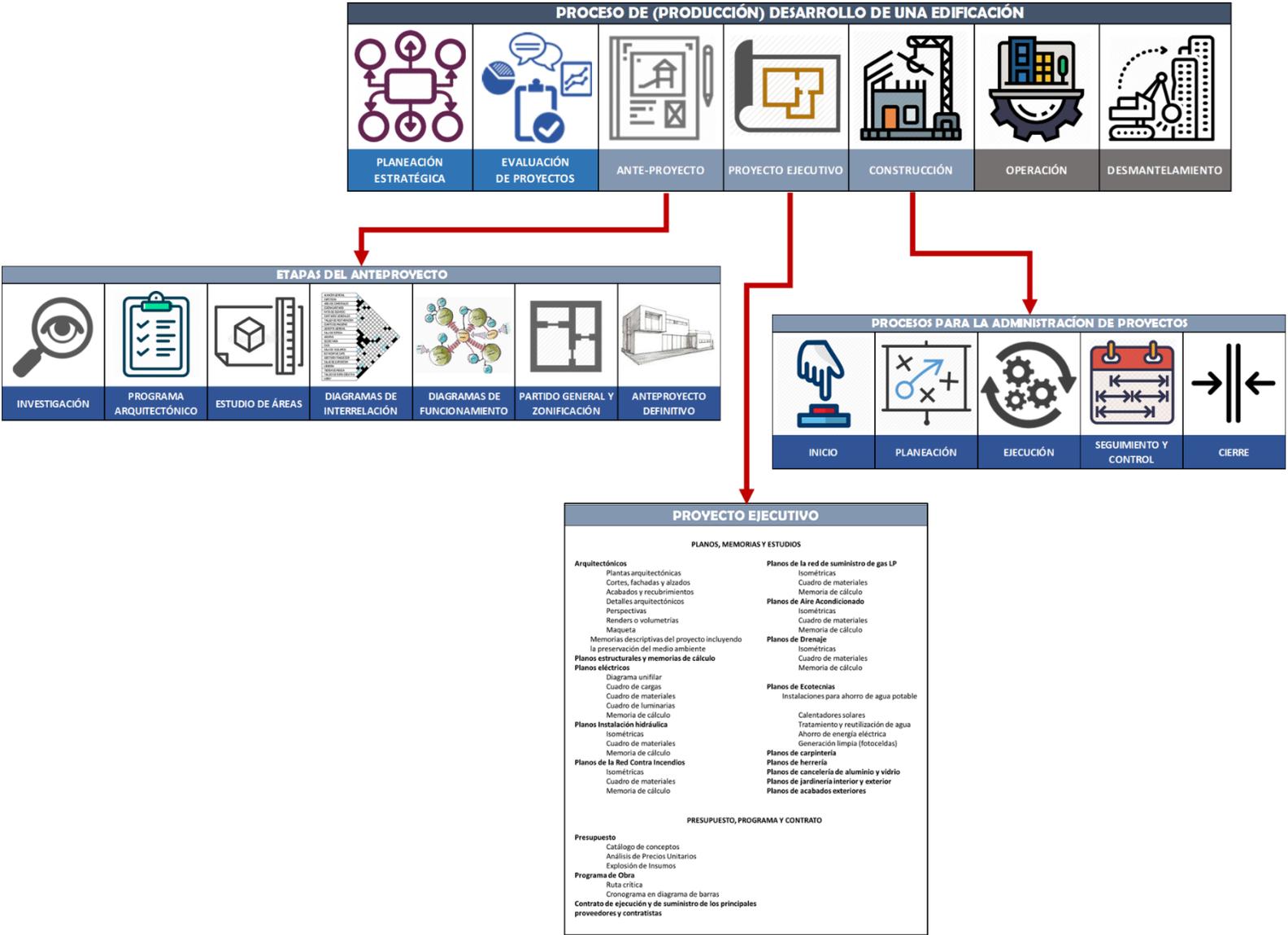


Figura 4.9 Modelo de conjunto de subprocesos (sistema y subsistemas) a intervenir. Elaboración propia.

CONFERENCIA DE BÚSQUEDA

La Conferencia de Búsqueda (CB) es un método efectivo de planeación estratégica participativa concebido como una respuesta a las deficiencias que se observan en la planeación tradicional de “arriba hacia abajo”. La Conferencia de Búsqueda es una organización “temporal”, con una estructura para el aprendizaje y para la emergencia de sistemas “seguidores de un ideal” (Jiménez & Escalante, 2007).

Profundizar en aspectos históricos y descripciones detalladas sobre el método acarrearía como consecuencia extender el presente estudio innecesariamente, será más provechoso referirnos al excelente trabajo de investigación realizado por Jaime Jiménez y Juan Carlos Escalante considerados en la bibliografía; para fines del presente trabajo será importante resaltar los aspectos más relevantes del proceso de la Conferencia de Búsqueda. Comencemos por considerar los que se mencionan a continuación.

La CB es un método generalmente inserto en un proceso de intervención (o planeación), por lo tanto, requiere de un diseño pre-Conferencia y de una implementación post-Conferencia. Un trabajo negligente en cualquiera de estas dos etapas puede llevar a decepción y frustración.

Los principios democráticos de la CB proporcionan el marco apropiado para diferentes búsquedas participativas sobre el futuro. Para poder lograr sus objetivos, la CB debe observar las siguientes características (Carvajal, 1994):

- Debe asegurar la participación en la apreciación y conceptualización de un problema complejo o sistema de problemas.
- Debe generar una visión compartida de un futuro deseado y una conciencia de los principales obstáculos y oportunidades para llegar a él.
- Debe facilitar un proceso de aprendizaje y maduración que fomente la capacidad del grupo para confrontar el cambio y las crisis externas.
- Debe crear una nueva comprensión entre los involucrados, para facilitar la generación de nuevas alternativas basadas en la cohesión y cooperación efectivas.

4.4.2 TALLER DE DISEÑO PARTICIPATIVO

Ya no es posible el diagnóstico único y la verdad objetiva.
Sólo es posible una explicación situacional donde cada sujeto
explica la realidad desde la posición particular que ocupa en el sistema.
Carlos Matus, 1998

El Diseño Participativo es la realización de un proyecto en el cual una comunidad organizada consciente de sus características y concepción de vida propone la organización de sus espacios, sus interrelaciones, imágenes, significados, que identifican a cada grupo humano (Parrado, 1991).

Los TDP plantean la integración de las distintas partes interesadas en el desarrollo del proyecto. Hacen énfasis en el entendimiento y definición lo más aproximada y detalladamente posible del perfil del usuario e inclusive consideran su participación en el proceso de diseño.

Una de las consecuencias de la aplicación de los TDP será una comunidad de diseño conformada por dos tipos de integrantes importantes: los profesionistas de las distintas especialidades involucradas en el diseño de una edificación y el usuario final.

4.4.3 EFECTOS ESPERADOS DE LOS MEDIOS Y CUÁNDO SE ESPERAN

EFECTOS ESPERADOS DE LA CONFERENCIA DE BÚSQUEDA

La Conferencia de Búsqueda es un método que lleva a los sistemas sociales a la adaptación con su medio. La adaptación es la capacidad de un sistema de modificarse a sí mismo o su medio cuando cualquiera de los dos ha cambiado en detrimento del sistema, de modo que incremente su eficiencia respecto de sus funciones (Ackoff & Emery, 1972).

La CB ha demostrado ser una forma viable y adaptativa de planear en tiempos turbulentos. Es una organización con propósito, una estructura para el aprendizaje y el surgimiento de búsqueda de ideales (Emery, 1993).

Proporciona un ‘espacio’ social donde la reflexión y el diseño pueden ser logrados en un medio libre de restricciones autoimpuestas (Jiménez, 1987).

Una comunidad planeadora está constantemente monitoreando el medio, analizando información para adaptarse y cambiar cuando sea necesario. Por lo tanto, “el producto de la planeación a través de una CB es una *comunidad planeadora y capaz de aprender continuamente*” (Emery, 1994).

Emery (1994) explica que, la comunidad no necesariamente sigue un camino fijo hacia el futuro deseado, sino que está preparada para cambiar adaptativamente al evolucionar las condiciones externas que la afectan.

EFECTOS ESPERADOS DEL TALLER DE DISEÑO PARTICIPATIVO

El Taller de Diseño Participativo (TDP) es un sistema que funge como una herramienta para pensar y crear colectivamente. Este sistema permitirá desarrollar capacidades para la comunicación, comprensión, reflexión crítica situacional y prospectiva, desarrollo colectivo de innovaciones y consensos en el Grupo Interdisciplinario de Diseño Colectivo (GIDC).

4.4.4 SUPUESTOS CRÍTICOS EN LOS QUE SE BASA LA DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS ELEGIDOS

Es difícil obtener mejoras significativas en el desempeño organizacional cuando se utilizan los medios obvios; más bien se logran cuando se encuentran o crean medios superiores a los

ya existentes. La formulación creativa y efectiva de medios consiste en identificar y eliminar las restricciones autoimpuestas que no permiten encontrar respuesta a las tres preguntas anteriores (Ackoff, 1986).

SUPUESTOS EN LA CONFERENCIA DE BÚSQUEDA

De acuerdo a M. Emery (1994), cuatro supuestos básicos apoyan la CB. Supone que las personas:

- Tienen propósitos, y pueden, bajo las condiciones apropiadas, perseguir ideales.
- Quieren aprender, y quieren crear y ejercer control sobre su futuro.
- Tienen conciencia, y son conscientes de su propia conciencia.
- Pueden hacer juicios y aprender a actuar sabiamente a través de la exploración de mundos futuros posibles. Están conscientes de su pasado, su presente y de cambios en el medio.

En realidad, las personas pueden no tener todos estos atributos en un determinado momento, pero con capacitación a través de la CB, llegan a ejercer lo que pueden hacer en potencia.

Los principales conceptos que subyacen en la CB son (Emery, 1994):

- Los modelos de *Sistemas Abiertos* y *Correlación Directiva*.
- *Cambios en el entorno y textura causal*.
- El Principio de Redundancia de Funciones.
- Aprendizaje a partir de la experiencia directa.

El concepto de *Sistemas Abiertos* reconoce el hecho que las interrelaciones del sistema y el entorno están gobernadas por dinámicas internas. Un entendimiento comprensivo del comportamiento del sistema requiere de cada miembro algún conocimiento de las conexiones potenciales entre el sistema y el entorno. Es decir, de los procesos dentro del sistema, el área de interdependencias internas (los intercambios entre el sistema y su entorno), el área de interdependencias transaccionales (del sistema al entorno y del entorno al sistema), y a los procesos a través de los cuales las partes del entorno se relacionan entre sí – denominados la textura causal del sistema (Emery, 1994).

El modelo de *Correlación Directiva* muestra que cualquier nuevo estado de cosas será conjuntamente determinado por el sistema y el entorno. Cuando el sistema y el entorno se encuentran en correspondencia, la relación entre ellos es adaptiva.

El *Cambio en el entorno* se refiere a los cambios que ocurren constantemente fuera del sistema, y que son independientes del sistema en cuestión. La textura causal es el entorno en el cual un sistema está inserto, que influye en el comportamiento del sistema y debe ser considerado en la planeación estratégica del sistema que forma parte de la realización de la CB.

El *Principio de Redundancia de Funciones*, da lugar a un sistema donde la responsabilidad descansa en aquellos que hacen el trabajo, aprendiendo y planeando. Una CB, aunque provisional, es un sistema social donde sus miembros juegan diferentes roles; lo que permite que sea una conferencia de aprendizaje en pleno, que permite la toma de responsabilidad sobre su control, coordinación y resultados de la propia comunidad que participa.

El *aprendizaje a partir de la experiencia directa* se refiere a la capacidad del individuo para aprender del entorno directamente, en general, y durante la Conferencia de Búsqueda en particular. “Como el entorno contiene información ilimitada, cualquier persona con un sistema perceptivo intacto puede acceder a lo que necesite.

SUPUESTOS EN EL TALLER DISEÑO PARTICIPATIVO

El taller de diseño participativo se basa en el supuesto de que los procesos interdisciplinarios de diseño son sistemas abiertos, evolutivos y complejos que deben ser sostenidos por instrumentos que permitan fortalecer al mismo Grupo Interdisciplinario de Diseño Colectivo (Enet, 2008).

4.5 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS

La planificación de recursos pretende determinar qué recursos serán necesarios, cuándo, cómo y dónde se obtendrán los que no están disponibles y en qué forma serán generados o adquiridos. Se deben tener en cuenta cinco tipos de recursos:

1. Insumos
2. Instalaciones y equipo
3. Personal
4. Información
5. Dinero

Esto consiste en determinar los tipos de recursos y qué cantidad de cada uno se necesita para los medios elegidos, cuándo se necesitarán y cómo se adquirirán o generarán.

La determinación de los recursos también es función del proceso para el que se planea, es decir, se pueden planificar los recursos necesarios para llevar a cabo la planeación interactiva, las conferencias de búsqueda o el taller de diseño, el anteproyecto, proyecto ejecutivo, la construcción misma de la obra (construcción).

Insumos

Cuando se desarrolla un anteproyecto además de determinarse formas, dimensiones, disposición de espacios y circulaciones; se comienza a determinar los acabados, esto quiere decir materiales, o en el caso del área de estructuras el costo del concreto, acero, disponibilidad de los mismos, etc.; por lo que desde el proceso de planeación los expertos de cada área deberán identificar los insumos críticos para el desarrollo de su trabajo.

Instalación y Equipo

La construcción es una industria con una particularidad, y ésta es que no desarrolla la manufactura de sus productos en un único lugar, ni en un recinto cerrado con condiciones controladas. Cada proceso de diseño para cada producto es único y diferente, porque las condiciones que plantea cada sitio son diferentes, se trata de un trabajo casi artesanal. Por otro lado, el proceso de diseño y la administración si exigen de un lugar.

Personal

En la industria de la construcción son muy contados los casos en que se inicia con una gran plantilla de trabajadores, por lo regular al principio se trata de un solo emprendedor que va sumando socios y trabajadores de confianza, administrativos y operativos de proyecto y de campos. Dada la naturaleza de los proyectos de construcción, las plantillas crecen y decrecen eventualmente, uno de los rasgos que propicia la informalidad laboral.

Dinero

En la planeación de una empresa de construcción, existirán dos grandes incógnitas:

1. ¿Cuál podrá ser el volumen de obra que se pueda ejecutar?
2. ¿Cuál deberá ser la planta administrativa para atender el volumen de construcción esperado?

También será necesario considerar las necesidades de maquinaria, edificios, mobiliario y equipo; sólo a nivel de indispensables y con el menor costo posible, dichos gastos operativos se pueden agrupar de la manera siguiente:

- Gastos técnicos y/o administrativos
- Alquileres y/o depreciaciones
- Obligaciones y seguros
- Materiales de consumo
- Capacitación y promoción

En relación con la fuente de recurso financieros, los más importantes en la industria de la construcción puede provenir principalmente de:

- Fondos de inversión privados y privados
- Fibras
- Inversión privada
- Bancos comerciales
- Inversión extranjera
- Instituciones no bancarias
- Deuda
- Inversión institucional

4.6 PUESTA EN PRÁCTICA Y CONTROL

Cuando se han realizado las etapas anteriores de planificación, se deben tomar decisiones sobre quién será responsable de hacer qué y cuándo. Dichas decisiones requieren referir las decisiones de planificación tomadas con anterioridad a una serie de asignaciones y programas. Estos deben prepararse junto con los responsables de ponerlos en práctica, los jefes de éstos y cualquier otra persona que intervenga.

4.6.2 IMPLEMENTACIÓN DE CONFERENCIA DE BÚSQUEDA

Al principio del evento se explican los objetivos de éste, las reglas y procedimientos que deben ser observados, las etapas a cubrir, y las expectativas a ser satisfechas. La reflexión va de lo general a lo específico. Las etapas de la Conferencia son:

1. Exploración del entorno contextual.
2. Análisis de la situación actual del sistema.
3. Diseño del estado ideal deseado.
4. Identificación de obstáculos y oportunidades.
5. Selección y diseño de cursos de acción.

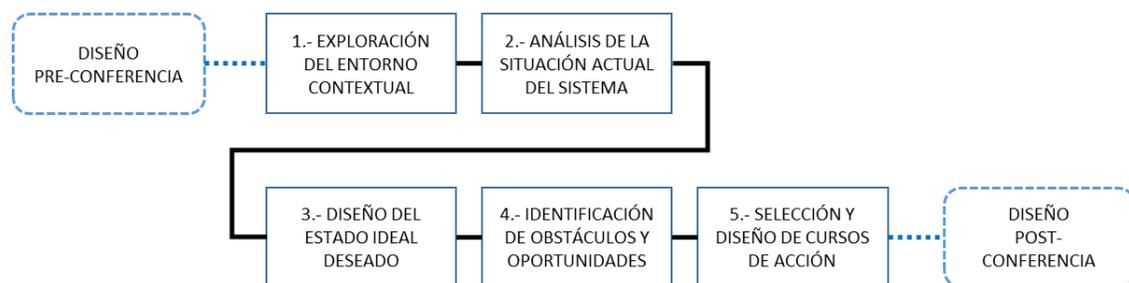


Figura 4.11: Esquema del proceso de desarrollo de una conferencia de búsqueda.

Durante las primeras cuatro etapas, cada grupo pequeño (de 10 a 12 personas) trabaja separadamente, reuniéndose en sesión plenaria con el resto de los grupos al final de cada etapa. En la quinta etapa, se forman nuevos grupos pequeños de acuerdo al interés de cada individuo en algún curso de acción específico. Al final de la quinta etapa, se lleva a cabo una sesión plenaria para reportar y compartir con todos, los diseños desarrollados por los nuevos grupos pequeños, y se toman decisiones colectivas de importancia estratégica.

1. Exploración del entorno contextual.

En esta etapa, los factores externos que gravitan alrededor y afectan al sistema en cuestión deben explorarse. Pueden ser factores que existen en la actualidad o que se cree que continuarán existiendo en los próximos 10 a 15 años. Deben tener un impacto importante en el futuro de la edificación y su contexto, y pueden ser de naturaleza económica, tecnológica, social, política o cultural.

Se solicita a los participantes reflexionar y formarse una imagen del futuro de la edificación y la relación entre éste, su entorno (en las dimensiones tratadas en la construcción del objeto de estudio) y el usuario, en el caso de que se siga construyendo en los parámetros de la problemática definida. Esta imagen es la proyección de referencia del entorno social externo al sistema, suponiendo que la situación siga igual. También se les pide a los asistentes que describan una imagen del futuro más probable en el marco de tiempo indicado.

2. Análisis de la situación actual del sistema.

En este paso se realiza un análisis de la situación actual del sistema incluyendo los factores responsables de ella. Asimismo, se hace un análisis de la capacidad del sistema para confrontar las crisis y oportunidades que los factores externos generarán en el futuro.

3. Diseño del estado ideal deseado.

A los participantes se les invita a diseñar, libre de restricciones autoimpuestas y de problemas actuales, la situación ideal del sistema en un futuro ubicado 10 a 15 años de distancia. El proceso de idealización involucrado lleva a aquellos inmersos en el sistema a tomar conciencia de estas restricciones, haciendo que su remoción sea menos difícil.

4. Identificación de obstáculos y oportunidades.

Una vez que el futuro idealizado es descrito, los participantes regresan al presente, e identifican obstáculos y oportunidades que se encontrarán para llegar a ese ideal. Habiendo reconocido estos factores, los grupos pequeños trabajan sobre los cursos de acción que podrían ayudar a acercarse al futuro deseado.

5. Selección y diseño de cursos de acción.

En esta etapa, una serie de propuestas de acción para alcanzar el futuro deseado están disponibles para mayor elaboración. Debido a que el número de propuestas normalmente es mayor a aquellas en las cuales los participantes pueden trabajar, se utiliza un procedimiento democrático para seleccionar las propuestas que tienen la más alta prioridad.

En el siguiente paso los participantes se organizan en pequeños grupos de tres a seis personas, para trabajar en el diseño del curso de acción de su preferencia. Se programa tiempo suficiente para la elaboración de los cursos de acción, ya que esta es una de las etapas más sensibles del ejercicio.

Finalmente, se presentan los diseños al resto de los participantes en una sesión plenaria. Dependiendo de la naturaleza de la CB, en esta última etapa se toman diferentes tipos de compromisos personales para la realización de sus diseños, incluyendo itinerarios y distribución de tareas para cada uno de los individuos de los nuevos grupos. Como afirma Williams (1979), la CB es un evento que pone énfasis en la distribución de tareas.

Los participantes son gradualmente conducidos de una reflexión sobre el estado de la situación del entorno externo (primera etapa), a enfocarse sobre el problema (segunda a cuarta etapas), hasta llegar a la etapa de diseño (quinta etapa).

La Conferencia de Búsqueda pretende abrir nuevas formas de pensar, alentar la innovación, y el proceso lleva gradualmente a los participantes a un consenso en torno a problemáticas importantes del sistema. Paso a paso, los lleva a converger en una visión del sistema que los inspira y conmina a lograr un mejor futuro. Al hacerlo, los miembros involucrados comparten la responsabilidad de esa visión (Emery, 1994).

RECOMENDACIONES PARA LLEVAR A CABO UNA CB

Es necesario observar las siguientes condiciones para conducir una CB a sus objetivos (Morley & Trist, 1993):

- Los participantes de una CB deben provenir de todas las partes que componen el sistema. Los involucrados que son afectados por las acciones del sistema deben tomar parte en la planeación del futuro deseado (tal como se propone en el diseño de la organización).
- El evento debe llevarse a cabo en un entorno de confianza mutua.
- Los individuos seleccionados para participar deben reflejar la composición de la organización, minimizando la posibilidad de sobre-representación de una de las partes del sistema.
- Las personas seleccionadas asisten como individuos, y no representan los intereses de la “parte” a la cual pertenecen. Los individuos deben dejar atrás los intereses particulares que están acostumbrados a representar, e integrarse a la comunidad más amplia. Esto les ayudará a enriquecer la creatividad requerida por el ejercicio.
- No hay jerarquías, todos los participantes están al mismo nivel. Lo que importa es su capacidad para reflexionar y diseñar en un entorno libre de limitaciones autoimpuestas.

4.6.2 IMPLEMENTACIÓN DE TALLER DE DISEÑO PARTICIPATIVO

Cabe destacar que, para el presente trabajo, se han consultado distintas fuentes (Parrado, 1991; Enet, 2008; IPCO, 2010) para definir el proceso de un TDP, una vez analizada la información de las fuentes se identificó una estructura general (conservan isomorfismos con los métodos de solución de problemas) y que es posible resumir en la siguiente estructura:

1. Inducción
2. Diagnóstico
3. Esquema básico
4. Anteproyecto
5. Proyecto ejecutivo

No se tomó una metodología específica pues resulta más conveniente conformar una metodología integral, donde se eliminan fases redundantes e integran fases necesarias no consideradas.

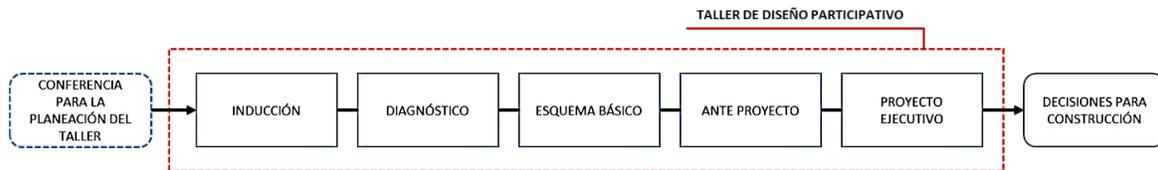


Figura 4.12: Esquema del proceso de desarrollo del Taller de Diseño Participativo.

FASE DE INDUCCIÓN INTERDISCIPLINARIA

Los talleres de diseño participativo consideran una etapa de inducción al proceso, la cual tiene como objetivo principal concientizar a los integrantes de los GIDC sobre la importancia, trascendencia y alcance que tiene la participación de cada miembro en el diseño de espacios y los elementos de éste; familiarizarlos con los conceptos del enfoque de sistemas, el enfoque interdisciplinario, el diseño participativo y la instauración de un lenguaje común, construido a partir de la integración de los lenguajes propios de cada disciplina involucrada.

FASE DE DIAGNÓSTICO

El diagnóstico consiste en una descripción lo más amplia y articulada posible de la situación socio económica, ambiental, urbana y de la necesidad habitacional y, lo más importante, en forma referenciada al medio físico. El enfoque sistémico e interdisciplinario con el que se busca sea desarrollado promueve una visión de la problemática desde una visión donde los distintos aspectos interactúan entre sí

El objetivo del diagnóstico es identificar y conocer los problemas y/o necesidades que tienen los usuarios finales. Se considera un proceso permanente y progresivo durante el desarrollo del diseño. Es un proceso permanente y progresivo porque a la realidad compleja no se la puede percibir desde un inicio, y la profundidad, especificidad y alcance, se va definiendo como se van presentando o definiendo las propuestas de los distintos actores en la búsqueda para la resolución del problema (Enet, 2008).

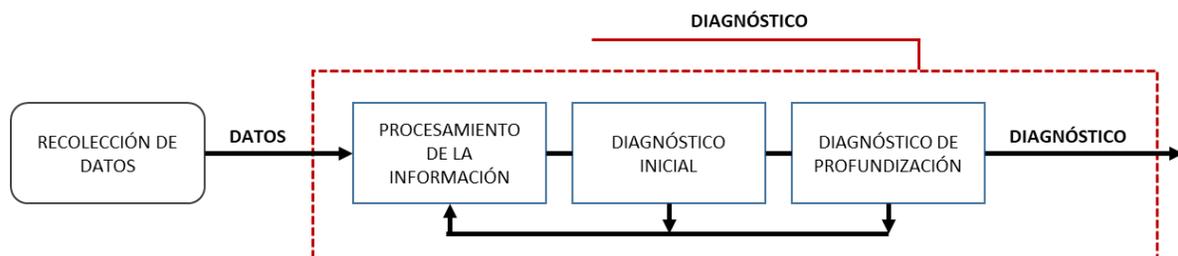


Figura 4.13: Esquema del subproceso de diagnóstico.

Para identificar las necesidades reales se elabora un diagnóstico; es decir, una descripción de la situación presente, teniendo en cuenta los aspectos sociales, culturales, económicos, históricos, formales, ambientales, etc. para poder alcanzar un conocimiento mejor del usuario y del medio (Parrado, 1991). Es importante tomar en cuenta que, cada especialidad tendrá un enfoque propio para abordar el sistema (usuario, ambiente, objeto de diseño) por tratarse de un equipo interdisciplinario.

El proceso de diagnóstico aquí definido fue integrado a partir de los procesos expuestos en las fuentes consultadas, y queda definido a partir de la integración de cuatro momentos:

- Recolección de Datos
- Procesamiento de la Información
- Diagnóstico Inicial
- Diagnóstico de profundización

Recolección de Datos

El equipo de diseño elaborará un listado en donde se definan las líneas de investigación que serán necesarias ejecutar, inclusive se considera el diseño de estudios en la comunidad.

Cabe destacar que cada especialidad tiene diferentes necesidades de información, el diseño de un estudio en equipo permitirá ampliar el panorama. Estas necesidades de información especializadas

Procesamiento de la Información

Propiamente es el paso en que se transforman los datos en información. En este momento se considera que la información sea procesada y expuesta al equipo de trabajo interdisciplinario para ser considerada en colectivo.

Diagnóstico Inicial (Enet, 2008)

Conjunto de diagnósticos técnicos, los cuales pueden tener insumos de distintos actores claves, pero que no han sido consensuados y acordados en sesiones con la totalidad de actores. En momentos acordados de trabajo colectivo, se pueden enriquecer, adecuar y consensuar estos diagnósticos previos con la mayor cantidad de actores claves que intervienen en el proceso. A esta etapa la llamamos: Diagnóstico inicial.

Diagnósticos de Profundización (Enet, 2008)

Posteriormente se realizan diagnósticos que permiten generar insumos específicos para el desarrollo del diseño o diseños. Las técnicas que se utilizan permiten una visión integrada del problema contemplando distintos aspectos del contexto social (cultural y económico) y se relacionan con el contexto físico (su localización en el territorio). El diseño y la obtención de información se realizarán en forma interdisciplinaria.

ELABORACIÓN ESQUEMA BÁSICO

Determinar actividades, requerimientos de espacios y plantear distribución preliminar de espacios. Estudio tipologías del hábitat existente.

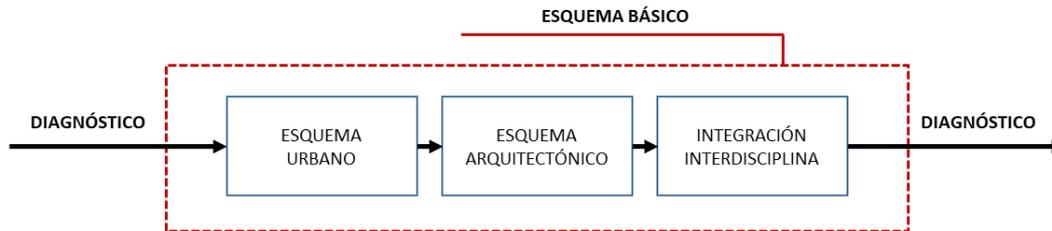


Figura 4.14: Subproceso de Esquema básico.

Esquema Urbano

En esta etapa se plantea configurar sobre el terreno disponible el desarrollo habitacional que se requiere. Con base en la determinación de una imagen del modelo idealizado del desarrollo, a través de la definición de las actividades que se realizarán ahí, cuál será el tamaño de las viviendas (caso particular considerado en el presente trabajo) y cómo se las relacionarán con el entorno.

Esquema Arquitectónico

Con base en un conocimiento más profundo del usuario final se puede elaborar un listado de actividades cotidianas y de los espacios que se requieren para realizarlas, las cuales quedarán integradas en el “programa arquitectónico”. Se define la distribución de los espacios que la componen, al número de pisos, la forma de la fachada, el tipo de materiales, los colores, etc. En esta etapa es importante considerar aspectos normativos, leyes y reglamentos.

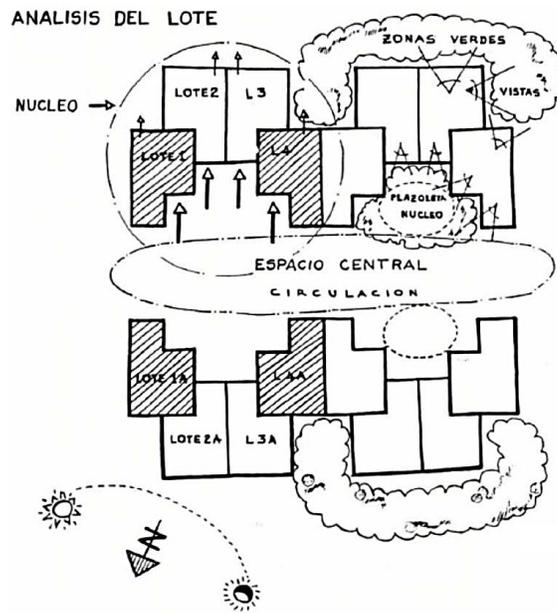


Figura 4.15: Ejemplo de un esquema básico urbano tomado de Parrado, 1991

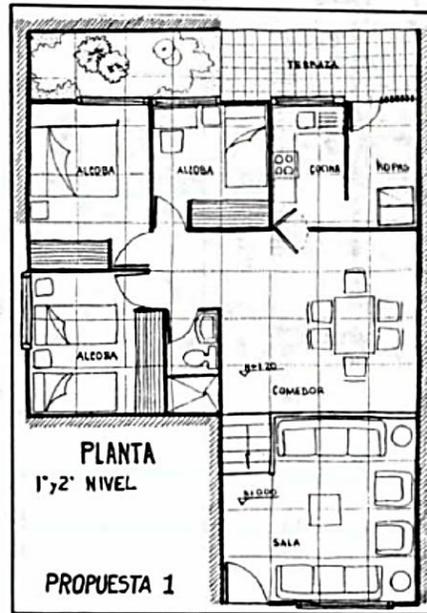


Figura 4.16: Ejemplo de un esquema básico arquitectónico tomado de Parrado, 1991

Integración Interdisciplinaria

Los procesos interdisciplinarios de diseño, serán considerados sistemas abiertos, evolutivos y complejos que deben ser sostenidos por instrumentos que permitan fortalecer al mismo sistema.

El trabajo realizado por el grupo de diseño tendrá cualidades como:

- **Articulado.** - Entre diversas instituciones y actores. Así como políticas y programas.
- **Geo-referenciado.** - Relacionado a las particularidades del contexto, el cual le da sentido.
- **Democrático.** - Por el acceso a la información, su análisis y toma de decisión por los distintos actores.

A través del sistema de gestión de grupos interdisciplinarios se procurará desarrollar capacidades:

- **Comunicarse** interna y externamente al sistema.
- **Comprender** los “datos” obtenidos que se convierten en “informaciones” apropiadas al entendimiento e interés de cada tipo de actor.
- **Reflexión crítica situacional y prospectiva.** Esa información comunicada y comprendida será la base de procesos de análisis y discusión racional y estratégica considerando el proceso.
- **Desarrollo colectivo de innovaciones.** La información y su análisis colectivo permitirán encontrar nuevas alternativas de resolución de problemas complejos.

- **Consensos.** Los acuerdos entre actores se logran superando la imposición de unos sobre otros, por una propuesta colectiva de una innovación que supera lo sectorial por una visión colectiva.
- **Gestión intersectorial** fortalecida por mecanismos claros, transparentes y racionales que permiten su realización y sostenibilidad.
- **Democrático y participativo.** Porque, a través de la aplicación sistemática de las “herramientas para pensar y crear en colectivo” se promueve la equidad en las capacidades, de los actores tradicionalmente excluidos de la toma de decisiones, para el ejercicio de derechos. Supera el control ciudadano, externo, de lo que ya ocurrió. Permite el ejercicio de una participación efectiva en el diseño, gestión, y ejecución de políticas integrales.

ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO

En este momento es conveniente considerar dos estudios muy importantes: “a evaluación de factibilidad” y la “línea base o punto cero”

Evaluación de Factibilidad. – Consiste en analizar si los fines propuestos y las acciones previstas podrán ser alcanzados considerando los recursos, factores externos y estrategias planteadas. También incluye un estudio de costo-beneficio que analiza la productividad de la alternativa propuesta.

Línea de base o punto cero. – Estudio en el que se definen los resultados finales del anteproyecto propuesto. Es el punto de partida de las variables que se espera transformar en un proyecto. Se utiliza para comparar fondo-figura entre situación antes del proyecto y en el resultado e impacto. La utilidad de este estudio radica en que:

- Ofrece información de calidad sobre la situación “antes de” iniciar un proyecto, referida expresamente a la situación final.
- Ofrece datos cuantitativos y cualitativos.
- Objetivos, confiables, suficientes para medir cambios: da referentes para evaluación y seguimiento.

Un estudio de línea base proporciona elementos para: fijar una situación final más realista y factible de alcanzar en el tiempo y con los recursos previstos, revisar y ajustar estrategia del proyecto y orientar sus actividades.

ELABORACION DEL PROYECTO EJECUTIVO

Una vez evaluado y aprobado el o los diseños seleccionados, se designan responsabilidades y roles entre los especialistas para generar el proyecto ejecutivo.

El fin de todo el proceso de diseño, es el Proyecto Ejecutivo que se define como el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos (memoria y presupuesto general) utilizados para definir adecuadamente el edificio. Todos los documentos conforman una entrega formal, pasan por un proceso de revisiones por los responsables y expertos de área y

al final son los documentos que se utilizarán en campo para la ejecución de la obra; por lo que deben estar a escala y debidamente acotados según los lineamientos del dibujo técnico, marcando las dimensiones del edificio y su ubicación en el terreno, su orientación con respecto al norte magnético, la configuración de todos los espacios, su calidad y materiales, y los detalles de diseño que sea necesario destacar. Una vez más es importante considerar que cada especialidad tendrá como resultado un proyecto ejecutivo, pero no serán partes independientes sino partes integradas de un todo que es el proyecto interdisciplinario.

4.7 CONCLUSIONES FINALES

El conocimiento que adquieren los involucrados en el proceso de desarrollo de una edificación no está unificado y se percibe fragmentado entre las diferentes disciplinas. Esto es el claro ejemplo del trabajo multidisciplinario y no interdisciplinario.

Estas dificultades son más apremiantes en los campos limítrofes, pero también en los campos compartidos como la construcción, donde interviene una considerable cantidad de profesionistas y técnicos especializados que toman decisiones sobre proyectos aparentemente individuales o independientes, pero que son llevados a cabo en el mismo elemento: la edificación, y por lo tanto intrínsecamente vinculados. Es aquí donde el desafío de los problemas y las dificultades que surgen de la especialización excesiva son mayores; porque una decisión en una especialidad puede repercutir en el desenvolvimiento de la siguiente, o del dinamismo de la misma estructura una vez que sea ocupada por el usuario.

A lo largo del trabajo de estudio, se fue construyendo un proceso de desarrollo de la edificación como objeto interdisciplinario más amplio, más completo, interdisciplinario y sistémico. En este proceso integral se busca embonar el quehacer de distintas disciplinas, tienen coherencia y sentido, el enfoque sistémico ayudó a ver fuera de la caja de una sola disciplina y otorgó la perspectiva generalista e integradora necesaria para atender la complejidad de los problemas que la industria de la construcción presenta. Este argumento queda fundamentado a partir del cumplimiento de los objetivos particulares y del objetivo general.

Se atendió el primer objetivo particular (identificar los sistemas implicados en la problemática y analizarlos desde el enfoque sistémico) al exponer los sistemas producto, productor y entorno; además, se realizó un amplio tratado sobre este punto en la formulación de la problemática en la sección 4.2, en concordancia con las etapas de la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983).

La construcción del objeto de estudio en combinación con el enfoque sistémico y la perspectiva de la teoría administrativa, el cual se planteó como el segundo objetivo particular, quedó expuesto de manera esquemática en la figura 2.10.

Por otro lado, el tercer objetivo particular, que consistió en proponer un modo de formación de los equipos de trabajo interdisciplinario que llevarán a cabo el proceso de desarrollo de

una edificación, quedó tratado en la planificación de fines en la sección 4.3 y planteado de manera esquemática a través de la figura 4.8.

En las secciones 4.5 y 4.6 se atendió el cuarto objetivo particular que es plantear la organización particular de los grupos de trabajo a través de las técnicas heurísticas participativas de: Conferencia de Búsqueda y Taller de Diseño Participativo.

Así, en conjunto se desarrolló una estrategia para la formación y organización de equipos de trabajo, donde se articula la perspectiva de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y el Diseño Gráfico en la planeación, diseño y construcción de una edificación, coordinen sus esfuerzos a través de técnicas heurísticas participativas (Taller de Diseño Participativo y Conferencia de Búsqueda), y desarrollar su actividad con la base metodológica que plantea la Planeación Interactiva de Russell L. Ackoff (1983); con lo cual se cumplió con el objetivo general del trabajo de tesis.

Además, el desarrollo del escrito permitió articular un marco teórico que sustenta la intervención de una disciplina en el quehacer de la otra, con fundamento en la Teoría General de Sistemas y en el Enfoque Interdisciplinario; y a su vez, mediante la construcción del objeto de estudio se planteó conceptualmente una forma de entender la posibilidad de planear (encausar) el devenir de lo social a partir del inmueble, ya que, se describió la interacción entre sistemas: producto, productor, ambiente y usuario. Por otro lado, al abordar los objetivos particulares y el objetivo general se describió el cómo y los responsables del diseño y ejecución que permite el encausamiento de lo social.

4.7.1 LECCIONES APRENDIDAS

En similitud con los conceptos de proceso, salida y retroalimentación. Considero que una de las lecciones más importantes tiene que ver con las herramientas otorgadas por la maestría en Ingeniería de Sistemas que, en mi perspectiva, fue la capacidad de estructurar la realidad en sus términos más generales; por ejemplo, haber visualizado que en esencia las profesiones son metodologías para la solución de problemas desde la perspectiva de una disciplina en particular.

El pensamiento anterior me llevó a cuestionar qué tipo de problemas resuelve, entonces, un Ingeniero Civil. ¿Cómo se inserta el ingeniero en las organizaciones?, ¿El ingeniero está debidamente entrenado para ser un administrador? A lo largo del estudio de la maestría fue estructurándose la respuesta a estos cuestionamientos y, considero, esto fue el aprendizaje más valioso del posgrado y el resultado real del trabajo de investigación presentado.

En particular, el Ingeniero Civil es un colaborador operativo, que aporta sus conocimientos en una pequeña parte del proceso de producción de edificaciones; está encargado de calcular cargas, predecir el comportamiento de las estructuras bajo ciertas condiciones y diseñar estructuras bajo los principios de seguridad y economía.

Si meditamos en la descripción anterior, no se menciona que esté involucrado en el diseño de espacios, en otras palabras, no está relacionado en la razón de ser de un edificio, sus

dimensiones, o con sus formas; no se involucra con la funcionalidad de la edificación, con los sistemas de servicio, con las actividades que se llevarán a cabo en su interior, en otras palabras, se encuentra ajeno al usuario.

Esta desconexión de la totalidad no la experimenta sólo el Ingeniero; el arquitecto, por lo general, desconocerá la geotecnia, la interacción suelo estructura, el diseño estructural de las edificaciones, ingeniería de costos. Por otro lado, ambos profesionistas se encontrarán llenos de propuestas, y diseño, pero desconocerán los pormenores de los oficios involucrados en la construcción. La explicación que encontré a esta situación exige de una perspectiva sistémica y compleja.

CAPÍTULO CINCO

TRABAJOS POSTERIORES



Mantenimiento, sistemas y conectividad, una ventana al futuro cercano.

En el capítulo 2 se presentó una propuesta de modelo idealizado el cual se considera integral y formal para el proceso ideal de desarrollo de una edificación, y fundamentado en las etapas de vida de un inmueble, razón por la cual se incluyen las etapas de operación (y mantenimiento) y desmantelamiento.



Figura 5.1 Modelo esquemático del proceso idealizado del área funcional de producción. Elaboración propia.

El presente trabajo se centró en la etapa de ante-proyecto; en adición, a lo largo de la investigación para la producción del presente estudio se identificó la pertinencia para abordar las demás etapas desde la perspectiva del Enfoque de Sistemas y la aplicación de metodologías propias de la planeación para el desarrollo de dichas etapas.

5.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN EL DESARROLLO INMOBILIARIO

Todo objeto producido, primero fue concebido como una idea; y esta idea, a su vez, fue formulada como la solución a un problema o una necesidad. Todo proyecto inicia su desarrollo así, como la respuesta a un problema, una necesidad o una oportunidad.

Estas directrices de acción en una empresa se definen formalmente a través de su Planeación Estratégica. Es por esta razón que en el modelo propuesto en el capítulo 2 (figura 2.5) inicia con esta etapa, porque en la Planeación Estratégica se definirán las líneas de acción que deberá seguir el “área de producción” en la búsqueda de oportunidades y desarrollo de proyectos (soluciones).

La metodología recomendada para llevar a cabo el desarrollo de este tema es la que se presenta en Planeación Estratégica por George A. Steiner (1983)

La esencia de la planeación estratégica consiste en la identificación sistémica de las oportunidades y peligro que surgen en el futuro, los cuales combinados con otros datos importantes proporciona la base para que una empresa tome mejores decisiones en el presente para explotar las oportunidades que se le presenten. Planear significa diseñar un futuro deseado e identificar las formas para lograrlo (Steiner, 1983)

5.1 METODOLOGÍA DE SISTEMAS SUAVES EN LA ETAPA DE ANTEPROYECTO

Un anteproyecto en arquitectura es el resultado de un proceso que involucra el desarrollo de un modelo conceptual de la edificación de acuerdo a la investigación del usuario que la ocupará, la determinación de los espacios necesarios dentro del recinto en función de las

actividades que se llevarán a cabo en él, dimensionamiento y distribución de dichos espacios; todo esto se integra en memorias, bocetos, planos, alzados y maquetas.

Ante al planteamiento de una situación de problemática cuya solución se basa en el desarrollo de una edificación existen muchos puntos de vista y aspectos que deben considerarse

La complejidad de las situaciones problemáticas en la vida real se debe al hecho de que no solo nunca son estáticas, sino que también contienen múltiples percepciones interactivas de "realidad". Esto ocurre porque diferentes personas tienen diferentes suposiciones tomadas como dadas (y a menudo no examinadas) sobre el mundo. Esto hace que lo vean de una manera particular.

La metodología de sistemas suaves (SSM) es un enfoque para abordar situaciones problemáticas y desordenadas de todo tipo. Es un proceso de indagación orientado a la acción en situaciones problemáticas en las que los usuarios aprenden su camino desde descubrir la situación hasta tomar medidas para mejorarla. El aprendizaje surge a través de un proceso organizado en el que se explora la situación utilizando un conjunto de modelos de acción intencional (cada uno construido para encapsular una visión del mundo única) como dispositivos intelectuales, o herramientas, para informar y estructurar la discusión sobre una situación y cómo podría ser mejorado (Checkland, 2006).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FIGUEROA PALACIOS, ESTEBAN. PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA UN ENFOQUE SOCIAL TEORÍA Y APLICACIONES, ED. LIMUSA, MÉXICO. 2017
2. SUAREZ SALAZAR, CARLOS. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS, ED. LIMUSA. MÉXICO. 2008
3. MÉNDEZ LLOPIS, CARLES. INTERDISCIPLINARIEDAD EN ARTE Y DISEÑO. PRÁCTICAS Y APROXIMACIONES TEÓRICAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ. MEXICO. 2015
4. GILLIAM SCOTT, ROBERT. FUNDAMENTOS DEL DISEÑO. LIMUSA. MÉXICO. 1951.
5. FILOSOFÍA Y DISEÑO: UNA APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA. MÉXICO, UAM-XOCHIMILCO. 2017
6. REPETTO, LORENA Y CORBACHO, ANA. UN CONGRESO SOBRE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN INTERDISCIPLINARIAS EN AMÉRICA LATINA. REVISTA INTERDISCIPLINA, UNAM. 2017
7. ACKOFF, RUSSEL L. GUÍA PARA CONTROLAR EL FUTURO DE LA EMPRESA, MÉXICO, LIMUSA. 1986.
8. OVSEI, GELMAN. ¿CUÁNDO LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PUEDE LLAMARSE INTERDISCIPLINARIA? PONENCIA PRESENTADA EN EL 1ER ENCUENTRO “LA EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA EN LA UNIVERSIDAD REALIZADO POR EL CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS EN CIENCIAS Y HUMANIDADES (CEIICH). 2000
9. M.M. ROSENAL. DICCIONARIO FILOSÓFICO. EDICIONES PUEBLOS UNIDOS. MOSCÚ. 1965.
10. KANT, MANUEL. CRÍTICA DE LA RAZÓN PURA. EDITORIAL PORRUA. MÉXICO. 2015
11. ARROYO, FRANCISCO.KANT. COLECCIÓN APRENDER A PENSAR.ED. RBA. ESPAÑA 2015.
12. AUDI, ROBERT. DICCIONARIO AKAL DE FILOSOFÍA. AKAL EDICIONES. ESPAÑA 2004.
13. ARISTÓTELES. METAFÍSICA. EDITORIAL GREDOS. MADRID. 2011
14. XIRAU, RAMÓN. INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE LA FILOSOFÍA. UNAM. MÉXICO 1995.
15. LAERCIO, DIÓGENES. VIDAS DE LOS FILÓSOFOS MÁS ILUSTRES. ED PORRUA. MÉXICO. 2011.
16. FERRATER, JOSÉ. DICCIONARIO DE FILOSOFÍA. ED MONTECASINO. BUENOS AIRES. 1964.
17. FLORES, CIRILO. ESTUDIO INTRODUCTORIO, DESCARTES. BIBLIOTECA GRANDES PENSADORES ED GREDOS. MADRID. 2012
18. DESCARTES, RENE. REGLAS PARA LA DIRECCIÓN DEL ESPÍRITU, DESCARTES. ED GREDOS. MADRID. 2012
19. TURCHIN V. CYBERNETICS AND PHILOSOPHY, INTERSYSTEMS, SALINAS, CALIFORNIA. 1990.
20. FRANCIS HEYLIGHEN, PAUL CILLIERS, CARLOS GERSHENSON. COMPLEXITY AND PHILOSOPHY. EN BOGG, J. AND R. GEYER (EDS.) COMPLEXITY, SCIENCE AND SOCIETY. RADCLIFFE PUBLISHING, OXFORD. 2007.
21. COMISIÓN NACIONAL DE INVERSIONES EXTRANJERAS. INFORME ESTADÍSTICO SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN MÉXICO. 2018.
22. CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE COMERCIO Y DESARROLLO (UNCTAD). INFORME SOBRE LAS INVERSIONES EN EL MUNDO 2018.
23. KATHLEEN ALLEN, EARL C. MEYER. EMPRESARISMO CONTRUYE TU NEGOCIO. ED MAC GRAW HILL. MÉXICO. 2012.
24. STIGLITZ, JOSEPH. EL MALESTAR EN LA GLOBALIZACIÓN, TAURUS, MADRID. 2002.
25. SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO. LA VIVIENDA SE CONSOLIDA COMO UNO DE LOS SECTORES MÁS PRODUCTIVOS DE MÉXICO. 06 DE SEPTIEMBRE DE 2018
26. PLAZOLA CISNEROS, ALFREDO. ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA. PLAZOLA EDITORES. MEXICO. 1997

27. CAPDEVILA WERNIN, REMEI. LA DIMENSIÓN ESTÉTICA DE LA ARQUITECTURA. EN: LAS ARTES Y LA FILOSOFÍA. UNAM. MÉXICO. 2016.
28. ARNHEIM, RUDOLF. LA FORMA VISUAL DE LA ARQUITECTURA. ED. GUSTAVO GILI. BARCELONA. 1978.
29. PETERS, PAULHANS & CLAUSSEN-HENN, URSULA. PROYECTO Y PLANIFICACIÓN Nº 15: VIVIENDAS URBANAS. GUSTAVO GILI. BARCELONA. 1981.
30. ALVA MARTÍNEZ, ERNESTO. VIVIENDA EN EDIFICIOS DE APARTAMENTOS Y CONJUNTOS HORIZONTALES. LITO PROCESS. MÉXICO. 1999.
31. CANALES, FERNANDA. VIVIENDA COLECTIVA EN MÉXICO. EL DERECHO A LA ARQUITECTURA. GUSTAVO GILI. BARCELONA. 2017.
32. DALKEY, NORMAN & HELMER, OLAF. AN EXPERIMENTAL APPLICATION OF THE DELPHI METHOD TO THE USE OF EXPERTS. MEMORANDUM RM-727/1ABRIDGED. THE RAND CORPORATION. SANTA MONICA, CALIFORNIA, USA. 1962.
33. JUÁREZ, J. ARMANDO. EDIFICACIÓN VERTICAL EN EL MUNDO. CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA EN CONCRETO, PP 12-13. 2017
34. BAUTISTA LÓPEZ, SOLEDAD. VIVIENDA VERTICAL: SOLUCIÓN PARA EL DESARROLLO URBANO. CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA EN CONCRETO, PP 14-20. 2017.
35. HERNÁNDEZ, ADRIAN. CIUDAD COMPACTA: DENSIDAD COMO INSTRUMENTO DE CAMBIO. CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA EN CONCRETO. 2017
36. ACKOFF, RUSSEL. EL ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS. 1978
37. KUHN, THOMAS. LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS. 1962
38. DÍEZ JA, MOULINES CU. REDUCCIÓN. EN: DÍEZ JA, MOULINES CU, EDITORES. FUNDAMENTOS DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA. BARCELONA: ARIEL S.A.; 1997. P. 373---7.
39. CHIAVENATO, IDALBERTO. ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS. MC GRAW HILL. MEXICO, 2007
40. ROTH, M. LELAND. ENTENDER LA ARQUITECTURA, SUS ELEMENTOS, HISTORIA Y SIGNIFICADO. EDITORIAL GUSTAVO GILI. BARCELONA, 1999.
41. ARCHIBUGI, FRANCO. TOWARDS A NEW DISCIPLINE OF PLANNING. SOCIO-ECON. PLANN VOL 30. NO. 2 1996 ELSERVIER SCIENCE LTD PRINTED IN GREAT BRITAIN PP. 81-102
42. ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD MUNICIPAL EN MATERIA DE VIVIENDA (IMCO). INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD A.C. MÉXICO, 2011
43. ANDERSON, DAVED. MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS. CENGAGE LEARNING. MÉXICO. 2015
44. BANFIELD, EDWARD. ENDS AND MEANS IN PLANNING. INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCE JOURNAL, VOL XI, NO 3. 1959
45. MURDICK, ROBERT G. MIS CONCEPTS & DESIGN. PRENTICE HALL. SEGUNDA EDICIÓN. USA. 1988.
46. BERTALANFFY, LUDWIG VON. GENERAL SYSTEM THEORY; FOUNDATIONS, DEVELOPMENT, APPLICATIONS. GEORGE BRAZILIER, NUEVA YORK. 1968.
47. BONETT, ALBERTO. EL ENFOQUE SÍTÉMICO Y LA INGENIERÍA DE SISTEMAS. EN INGENIERÍA DE SISTEMAS UN ENFOQUE INTERDISICPLINARIO. ALFAOMEGA. 2002.
48. WIENER, N. CYBERNETICS. WILEY. NUEVA YORK. 1948
49. BEER. CYBERNETICS AND MANAGEMENT. LONDON: ENGLISH UNIVERSITIES PRESS, 1959.
50. ASHBY, W. ROSS. AN INTRODUCTION TO CYBERNETICS. CHAPMAN & HALL LTD. LONDON. 1957
51. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK). PMI. PENSILVANIA. 2013.
52. CAPOTE, JORGE A. LA MECÁNICA DE SUELOS Y LAS CIMENTACIONES EN LAS CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES. APUNTES DE CLASE. 2012
53. CRESPO VILLALAZ, CARLOS. MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES. 5 ED. LIMUASA. MÉXICO. 2004

54. RICO ZEPEDA, ALEJANDRO. FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA SÍSMICA EN LA REVISIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS PARA ARQUITECTOS DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA. CONFERENCIA EN EL CICM DE LA CDMX. 2017
55. MCCORMAC, JACK C. ANÁLISIS ESTRUCTURAL POR MÉTODOS CLÁSICO Y MATRICIAL. 3° EDICIÓN. ALFAOMEGA. MÉXICO. 2006
56. COLINA MARTÍNEZ, JAIME DE LA. LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL CIENCIA ERGO SUM, VOL. 7, NÚM. 2, JULIO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO TOLUCA, MÉXICO. 2000
57. SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES. EDIFICACIÓN. ESTRUCTURACIÓN DE EDIFICIOS, INSTALACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS TERMINADOS. MÉXICO. 1984
58. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. GUÍA DE APRENDIZAJE: ACABADOS EN LA CONSTRUCCIÓN, PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA GENERAL. MÉXICO. 2008.
59. BACA, GABRIEL (2014). INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL (2DA EDICIÓN). PATRIA. P. 32.
60. PADIERNA RAMÍREZ, PEDRO ALFONSO. DESARROLLO DE UN PROYECTO INMOBILIARIO. INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL. CIUDAD UNIVERSITARIA CDMX. 2018.
61. TANAKA MURAKAMI, INGNACIO. EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE DESARROLLO INMOBILIARIO EMPLEANDO METODOLOGÍA DE PLAN DE NEGOCIOS. ESTUDIO DE CASO PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DE GRADO. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA. CDMX. MÉXICO. 2010.
62. OCHAETA GONZÁLEZ, FARESTEL MARISOL. LOS FUNDAMENTOS DEL DISEÑO APLICADOS A LA ARQUITECTURA. TESIS PARA LA OBTENCIÓN DE GRADO. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS. GUATEMALA. 2004.
63. MARTÍNEZ ZÁRATE, RAFAEL. DISEÑO RQUITECTÓNICO: ENFOQUE METODOLÓGICO. TRILLAS. MÉXICO. 1991.
64. JIMÉNEZ, JAIME & ESCALANTE, JUAN CARLOS. ¿LA CONFERENCIA DE BÚSQUEDA ESTÁ LIBRE DE LIMITACIONES CULTURALES?: LA REUNIÓN DE REFLEXIÓN Y DISEÑO. IIMAS, UNAM. MÉXICO. 2007.
65. ACOSTA FLORES, JESÚS. MEJORAMIENTOS DEL DESEMPEÑO DE LAS ORGANIZACIONES, CON ENFOQUES INTERDISCIPLINARIOS. EN INGENIERÍA DE SISTEMAS UN ENFOQUE INTERDISICPLINARIO. ALFAOMEGA. 2002.
66. CHURCHMAN, CHARLES. PREDITION AND OPTIONAL DECISIONS. PRENTICE HALL. NEW JERSEY. 1961.
67. NATIONAL ACADEMIES. FACILITATING INTERDISCIPLINARY RESEARCH. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, AND INSTITUTE OF MEDICINE, NATIONAL ACADEMY PRESS. WASHINGTON. 2005.
68. BERGER, G. G. OPINIONS AND FACTS. IN L. APOSTEL, G. BERGER, A. BRIGGS, & G. MICHAUD, INTERDISCIPLINARITY: PROBLEMS OF TEACHING AND RESEARCH IN UNIVERSITIES. ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. PARIS. 1972.
69. THOMPSON KLEIN, J. INTERDISCIPLINARITY: HISTORY, THEORY AND PRACTICE. DETROIT: WAYNE STATE UNIVERSITY PRESS. 1990.
70. APOSTEL, L., BERGER, G., BRIGGS, A., & MICHAUD, G. INTERDISCIPLINARITY: PROBLEMS OF TEACHING AND RESEARCH IN UNIVERSITIES. PARIS: ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. 1972.
71. GUSDORF, G. PASSÉ, PRÉSENT, AVENIR DE LA RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE. IN INTERDISCIPLINARITE´ ET SCIENCES HUMANIES (VOL. I, PP. 31–51). PARIS: UNESCO. 1983
72. REPKO, A. F., SZOSTAK, R., & BUCHBERGER, M. P. INTRODUCTION TO INTERDISCIPLINARY STUDIES. LONDON: SAGE. 2013.

73. CHECKLAND, P. AND POULTER, J. LEARNING FOR ACTION: A SHORT DEFINITIVE ACCOUNT OF SOFT SYSTEMS METHODOLOGY AND ITS USE FOR PRACTITIONERS. JOHN WILEY AND SONS LIMITED. 2006
74. DARBELLAY, F. INTERDISCIPLINARITE´ ET TRANSDISCIPLINARITE´ EN ANALYSE DES DISCOURS. COMPLEXITE´ DES TEXTES, INTERTEXTUALITE´ ET TRANSTEXTUALITE´. GENE`VE: E´DITIONS SLATKINE. 2005.
75. HUUTONIEMI, K., THOMPSON KLEIN, J., BRUUNC, H., & HUKKINENA, J. (2010). ANALYZING INTERDISCIPLINARITY: TYPOLOGY AND INDICATORS. RESEARCH POLICY, 39, 79–88.
76. ROSENFELD, P. L. THE POTENTIAL OF TRANSDISCIPLINARY RESEARCH FOR SUSTAINING AND EXTENDING LINKAGES BETWEEN THE HEALTH AND SOCIAL SCIENCES. SOCIAL SCIENCE AND MEDICINE. 1992.
77. STOKOLS, D., HALL, K. L., TAYLOR, B. K., & MOSER, R. P. THE SCIENCE OF TEAM SCIENCE: OVERVIEW OF THE FIELD AND INTRODUCTION TO THE SUPPLEMENT. AMERICAN JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE. 2008
78. DARBELLAY, F., & PAULSEN, T. L'INTER- ET TRANSDISCIPLINARITE. CONCEPTS, METHODES ET PRATIQUES INNOVANTES DANS L'ENSEIGNEMENT ET LA RECHERCHE. . LAUSANNE: PRESSES POLYTECHNIQUES UNIVERSITAIRES ROMANDES. 2008.
79. DARBELLAY, F., MOODY, Z., SEDOOKA, A., & STEFFEN, G. INTERDISCIPLINARY RESEARCH BOOSTED BY SERENDIPITY. CREATIVITY RESEARCH JOURNAL. 2014
80. CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN (CEESCO). SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN MÉXICO 2018 – 2019. CAMARA MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. MEXICO. 2018
81. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (MÉXICO). PERFIL DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE MÉXICO / INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. MÉXICO. 2014.
82. ANA KAREN GARCÍA. 6 DE CADA 10 TRABAJADORES SON INFORMALES Y GENERAN EL 22.7% DEL PIB DE MÉXICO. EL ECONOMISTA. 2018.
83. SECRETARÍA DEL TRABAJO Y FOMENTO AL EMPLEO DE LA CDMX. INFOGRAFÍA: TRABAJADORA, TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN CONOCE TUS DERECHOS Y OBLIGACIONES LABORALES. GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. MÉXICO. 2018
84. BALLESTEROS, KAREN. TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN, ENTRE RIESGOS MORTALES Y TOTAL PRECARIEDAD LABORAL. CONTRALINEA. MÉXICO. 2019.
85. BACHELARD, G. LA FORMATION DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE. VRIN. PARIS. 1938.
86. DARBELLAY, F. THE CIRCULATION OF KNOWLEDGE AS AN INTERDISCIPLINARY PROCESS: TRAVELLING CONCEPTS, ANALOGIES AND METAPHORS. ISSUES IN INTEGRATIVE STUDIES. 2012.
87. TISSERON, S. L'INTIMITE´ SUREXPOSE´E. RAMSAY. PARIS. 2001.
88. FOUCAULT, M. L'ORDRE DU DISCOURS. LEC,ON INAUGURALE AU COLLE`GE DE FRANCE. PARIS: GALLIMARD. 1971.
89. CAMACHO CARDONA, MARIO. DICCIONARIO DE ARQUITECTURA Y URBANISMO. ED. TRILLAS. MÉXICO. 2012.
90. MARTÍNEZ ZÁRATE, RAFAEL. DISEÑO ARQUITECTÓNICO, ENFOQUE METODOLÓGICO. ED. TRILLAS. MEXICO. 1991.
91. PERALES RIVERA, SYLVIA & FUENTES ZENÓN, ARTURO. DIAGNÓSTICO: FUNDAMENTOS, METODOLOGÍA Y TÉCNICAS. CUADERNOS DE PLANEACIÓN Y SISTEMAS. FACULTA DE INGENIERÍA, UNAM. MÉXICO. 1995.
92. GELMAN, OVSEI & NEGROE, G. LA PLANEACIÓN COMO UN PROCESO BÁSICO EN LA CODUCCIÓN. REVISTA DE LA ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA. MÉXICO. 1982.
93. WALDROP, M. M. COMPLEXITY: THE EMERGING SCIENCE AT THE EDGE OF ORDER AND CHAOS, LONDON: VIKING. 1992.

94. HEYLIGHEN F. "FOUNDATIONS AND METHODOLOGY FOR AN EVOLUTIONARY WORLD VIEW: A REVIEW OF THE PRINCIPIA CYBERNETICA PROJECT", FOUNDATIONS OF SCIENCE. 2000.
95. LUHMANN, N. SOCIAL SYSTEMS, STANFORD, CA: STANFORD UNIVERSITY PRESS. 1995.
96. GAVOTY, BERNARD. «LA OBRA». CHOPIN. EDICIÓN B. 2006.
97. ADRIÀ, MIQUEL. PANI Y LA VIVIENDA COLECTIVA. ARQUINE.MÉXICO. 2015.
98. MERIN, GILI. CLÁSICOS DE ARQUITECTURA: VILLE RADIEUSE / LE CORBUSIER. ARCHDAILY. 2015.
99. PÉREZ GARCÍA, LUZ MARÍA. LA ARQUITECTURA DE JUAN O'GORMAN: UNA INTERPRETACIÓN DEL PAISAJE MEXICANO. TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN DISEÑO. UAM AZCAPOTZALCO. MÉXICO. 2011.
100. HERNÁNDEZ GÁLVEZ, ALEJANDRO. JUAN O'GORMAN: ARQUITECTURA Y SUPERFICIE (3). ARQUINE. MÉXICO. 2017
101. DICCIONARIO DE HISTORIA. LAROUSSE. SANT SALVADOR: SPES EDITORIAL. 2003.
102. BUSTAMANTE HARFUSH, MARÍA. LA ARQUITECTURA SORPRENDENTE (Y POCO VALORADA) DE JUAN O'GORMAN. OBRAS. 2019
103. PÁRAMO, ARTURO. CIEN AÑOS DE SER UN EJEMPLO HABITACIONAL. EL EXCELSIOR. CDMX. 20/10/2012
104. PARDO, FRANCISCO. VIVIENDA Y TABACO. ARQUINE. MÉXICO. 2013
105. CRUZ LÓPEZ, HÉCTOR. LA UNIDAD EL ROSARIO, OLVIDADA POR AUTORIDADES Y ACECHADA POR EL HAMPA. LA CRONICA. MÉXICO. 2010.
106. VILLASANA, CARLOS & GÓMEZ, RUTH. LOS DEPARTAMENTOS EN RUINAS QUE VALÍAN 60 MIL PESOS. EL EUNIVERSAL. MÉXICO 2016.
107. KOCHEN, JUAN JOSÉ. EL IDEAL DEL MULTIFAMILIAR: A 70 AÑOS DEL PRIMER CENTRO URBANO MODERNO. ARCHDAILY. MÉXICO. 2017.
108. COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA (CONAVI). CÓDIGO DE EDIFICACIÓN DE VIVIENDA (CEV). MÉXICO. 2007.
109. LAMUDI. INFORME DEL MERCADO INMOBILIARIO 2018. MÉXICO. 2018.
110. OBRAS. NEWSLETTER. EL 48% DE LOS COMPRADORES DE VIVIENDA EN MÉXICO SON MILLENNIALS, ASEGURAN. OBRAS. CDMX. VIE 10 MAYO 2019.
111. LÓPEZ, ANDRE. LOS MILLENNIAL SÍ QUIEREN CASA PROPIA Y CON CIERTOS REQUISITOS. OBRAS. CDMX. VIE 16 NOVIEMBRE 2018.
112. JORGE OSCAR YEPES RODRÍGUEZ. JUAN LEGARRETA: VIVIENDA OBRERA POSREVOLUCIONARIA. BITACORA. ARQUITECTURA UNAM. 2016
113. AYALA ALONSO, ENRIQUE, "VIVIENDA DE MASAS EN MÉXICO". EN HABITAR LA CASA: HISTORIA, ACTUALIDAD Y PROSPECTIVA. UAM. MÉXICO. 2010.
114. DE ANDA, ENRIQUE. EL PROYECTO DE JUAN O'GORMAN PARA EL CONCURSO DE LA "VIVIENDA OBRERA" DE 1932, ARQUINE 20, VERANO 2002.
115. THOME & WILLARD. THE SYSTEMS APPROACH, A USEFUL CONCEPT OF PLANNING. AEROSPACE MANAGEMENT. GENERAL ELECTRIC COMPANY. FALL/WINTER. 1966.
116. ACKOFF, R. L. AND F. E. EMERY. ON PURPOSEFUL SYSTEMS. CHICAGO: ALDINE ATHERTON, INC. 1972
117. EMERY, M. "INTRODUCTION TO THE EDITION", IN M. EMERY (ED.) DESIGN FOR PARTICIPATIVE DEMOCRACY, CENTRE FOR CONTINUING EDUCATION, AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY. CANBERRA: AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY PRESS. 1993
118. JIMÉNEZ, J. "EL PAPEL DE LA REUNIÓN DE REFLEXIÓN Y DISEÑO EN PROCESOS DE EVALUACIÓN. (THE ROLE OF THE REFLECTION AND DESIGN CONFERENCE IN EVALUATION PROCESSES)". COMUNICACIONES TÉCNICAS. SERIE AMARILLA: DESARROLLO, NO. 70. MEXICO CITY: INSTITUTE OF APPLIED MATHEMATICS AND SYSTEMS, UNAM. 1987
119. EMERY, M. THE SEARCH CONFERENCE: STATE OF THE ART. CENTRE FOR CONTINUING EDUCATION, THE AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY. CANBERRA: AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY PRESS. 1994

120. CARVAJAL, R. EL MOVIMIENTO DE CALIDAD EN MÉXICO. CONFERENCIA DE BÚSQUEDA (THE QUALITY MOVEMENT IN MEXICO. SEARCH CONFERENCE). MEXICO CITY: RED T DE COMPETITIVIDAD. 1994
121. ENET, MARIANA. HERRAMIENTAS PARA PENSAR Y CREAR EN COLECTIVO: EN PROGRAMAS INTERSECTORIALES DE HÁBITAT. CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO - CYTED. BUENOS AIRES, 2008.
122. PARRADO TORRES, ANGELA. MANUAL DE DISEÑO PARTICIPATIVO DEL HABITAT. GRUPO DE PUBLICACIONES SENA. BOGOTÁ. 1991.
123. INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE COLIMA, IPCO. MANUAL DEL PROCESO PARTICIPATIVO PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS PÚBLICOS. COLIMA. 2010.
124. BENJAMÍN, ENRIQUE & FINCOWSKY, FRANKLIN. ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS. MCGRAW-HILL. MÉXICO. 2009.
125. ROBBINS, STEPHEN P. & JUDGE, TIMOTHY A. COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL. PEARSON EDUCACIÓN, MÉXICO, 2009.
126. AMARU, ANTONIO CESAR. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN TEORÍA GENERAL Y PROCESO ADMINISTRATIVO. PEARSON EDUCACIÓN. MÉXICO. 2009.
127. BODE, HENDRIK. LA EDUCACIÓN DE UN GENERALISTA CIENTÍFICO. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN FÍSICA, BELL TELEPHONE LABORATORIES. 1949
128. MORRIS, CHARLES G. INTRODUCCIÓN A LA PSICOLOGÍA. PRENTICE HALL. MEXICO, 2016.
129. MÜNCH GALINDO, LOURDES. ADMINISTRACIÓN. ESCUELAS, PROCESO ADMINISTRATIVO, ÁREAS FUNCIONALES Y DESARROLLO EMPRENDEDOR. PRIMERA EDICIÓN. PEARSON EDUCACIÓN, MÉXICO, 2007.
130. DIAZ-INFANTE DE LA MORA, LUIS ARMANDO. CURSO DE EDIFICACIÓN. TERCER EDICIÓN. TRILLAS. MÉXICO. 2018.
131. ACKOFF, RUSSEL L. PLANIFICACIÓN DE LA EMPRESA DEL FUTURO, MÉXICO, LIMUSA-WILEY. 1983.
132. PLAZOLA CISNEROS, ALFREDO. ARQUITECTURA HABITACIONAL VOL. II. PLAZOLA EDITORES. MEXICO. 1990.
133. CHING, FRANCIS D.K. & BINGGELI, CORKY. DISEÑO DE INTERIORES UN MANUAL. EDITORIAL GUSTAVO GILI. BARCELONA. 2015.
134. AMBROSE, GAVIN & HARRIS PAUL. METODOLOGÍA DEL DISEÑO. PARRAMÓN ARQUITECTURA Y DISEÑO EDICIONES. BARCELONA. 2010.
135. SAPAG CHAIN, NASSIR. PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. SEXTA EDICIÓN. MCGRAW-HILL. MÉXICO. 2014.

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

1. WWW.GOB.MX/SE/ARTICULOS/QUE-ES-LA-INVERSION-EXTRANJERA-DIRECTA
2. [HTTPS://WWW.GOB.MX/SEDATU/ARTICULOS/LA-VIVIENDA-SE-CONSOLIDA-COMO-UNO-DE-LOS-SECTORES-MAS-PRODUCTIVOS-DE-MEXICO?IDIOM=ES](https://WWW.GOB.MX/SEDATU/ARTICULOS/LA-VIVIENDA-SE-CONSOLIDA-COMO-UNO-DE-LOS-SECTORES-MAS-PRODUCTIVOS-DE-MEXICO?IDIOM=ES)
3. GRUPO 4S & URBAN LAND INTITUTE, MEXICO. (2018). PANORAMA INMOBILIARIO 2018. 12 DE DICIEMBRE DE 2018, DE GRUPO 4S SITIO WEB: [HTTPS://GRUPO4S.COM/2018/05/16/PANORAMA-INMOBILIARIO-2018/](https://GRUPO4S.COM/2018/05/16/PANORAMA-INMOBILIARIO-2018/)
4. MARÍA TERESA GUTIÉRREZ. (2003). DESARROLLO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA EN MÉXICO. 2 DE DICIEMBRE DE 2018, DE INSTITUTO DE GEOGRAFÍA UNAM SITIO WEB: [HTTP://WWW.SCIELO.ORG/MX/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI_ARTTEXT&PID=S0188-46112003000100010](http://WWW.SCIELO.ORG/MX/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI_ARTTEXT&PID=S0188-46112003000100010)
5. ORTIZ, 2012
[HTTPS://ES.SLIDESHARE.NET/ETHELVODKILARIZKYRANDYRON/METODOLOGA-CASA-HABITACIN](https://ES.SLIDESHARE.NET/ETHELVODKILARIZKYRANDYRON/METODOLOGA-CASA-HABITACIN)
6. ADRIÀ, MIQUEL. PANI Y LA VIVIENDA COLECTIVA. ARQUINE.MÉXICO. 2015.

7. CER: CIUDADANOS EN RED. EL ROSARIO: ASÍ SE VIVE EN UN MULTIFAMILIAR. 2013 [HTTPS://CIUDADANOSENRED.COM.MX/2010/09/21/EL-ROSARIO-ASI-SE-VIVE-EN-UN-MULTIFAMILIAR/](https://ciudadanosenred.com.mx/2010/09/21/el-rosario-asi-se-vive-en-un-multifamiliar/)
8. [HTTPS://FUNO.MX/EMPRESA/QUIENES-SOMOS](https://funo.mx/empresa/quienes-somos)
9. [HTTPS://WWW.CMIC.ORG/ESTE-ANO-CERRARA-UNA-DE-CADA-SEIS-EMPRESAS-CONSTRUCTORAS-EN-EL-PAIS-CMIC/](https://www.cmic.org/este-ano-cerrara-una-de-cada-seis-empresas-constructoras-en-el-pais-cmic/) 2020
10. BARALT CLASE, JULIO, LA EMPRESA FRENTE AL FENÓMENO DE GLOBALIZACIÓN E INTEGRACIÓN, (CONSULTA: 12 DE ABRIL DE 2007), [HTTP://WWW.GEOCITIES.COM/JCPASSHQ/TGLOBAL.HTM](http://www.geocities.com/jcpashq/tglobal.htm)

PRELUDIO A SOFÍA

Cuando te encontré fue cuando más necesitaba de ti, de tu presencia en mi pensamiento, de conocer el mundo acompañado de tu consejo, de ver mi propia persona a través de tus ojos. Aún no olvido nuestro primer encuentro, dudo mucho que haya sido la primera vez que estuviste frente a mis ojos, pero si estoy seguro de que mi tiempo es distinto desde que te tengo a mi lado, es muy bueno que estés aquí, has construido una mejor versión de mí... Sofía, ¿sabes cómo llegaste a mí?

El juez que casaba a Laura Pérez y Antonio Ibarra lucía entusiasmado de unir a un par de jóvenes profesionistas en odontología, quienes se iniciaban en la ventura del matrimonio. Todo parecía bien, tal como la tradición lo indica, sin embargo, los modos y costumbres habían cambiado; las comunidades, después de los movimientos sociales de principio del siglo XX, tenían una forma diferente de vivir y experimentar la vida en pareja y los roles de género dentro de ella.

¿Sabes Sofía? Con lo anterior como antecedente y con el tiempo aprendí que pocas cosas son seguras o permanentes en esta existencia, que las etapas de la vida tienen más de una forma de experimentarse, que hay más de un modo de enfrentarlas, que se puede recorrer más de un camino al crecer, la enseñanza es valiosa, aunque todo tiene un precio y el aprendizaje exige el recurso más valioso: el tiempo. Te confieso que al principio me angustiaba la situación de no estar acorde al resto de mis compañeros y conocidos, parecía que me había estancado y no iba al ritmo como el resto de los de mi edad.

Vi la luz el 20 de enero de 1986, lunes por la noche. Mi único hermano, Marco, ya alegraba la vida de mis padres desde el '79. De mis primeros años de vida conservo pocas imágenes en mi recuerdo, creo que es un buen síntoma, tal vez el rasgo de una infancia tranquila. Me acuerdo de mi padre haciéndome sonreír y de mi madre cuidando de mí.

Se refieren a mi generación como los Millennial, personas que crecimos con el inicio del nuevo milenio y que vivimos muchos cambios tecnológicos y aprendimos a adaptarnos rápido. No creo que por cambios tecnológicos, pero sí recuerdo que viví muchos cambios en mi infancia, por ejemplo, fueron varios jardines para niños a los que asistí, algunos oficiales y otros donde se debía pagar una colegiatura. No crecí en casa como las generaciones anteriores porque mi madre, como las mujeres de su edad, salía a trabajar.

Era el principio de los 90's y yo cumplía cuatro, el brillo de la televisión iluminó mi rostro más que la luz del sol, algo que compartimos en mi generación. Varios años después, habiéndote conocido y ya contigo, descubrí que nuestra mente estaba llena de referencias a un sinnúmero de programas, series, dibujos animados, películas... era la nueva cultura y en cierta medida el nuevo modo de formación. Tienes razón Sofía, el lenguaje colectivo está saturado de frases, estilos, aspiraciones, conductas y varios modismos de series de televisión, pareciera que vivimos una gran puesta en escena viviendo y copiando, copiando y viviendo detalle a detalle diálogos de serie de televisión, aspirando a ser protagonistas de nuestra propia comedia, ahora publicada en redes sociales.

Llegó el momento en que cumplí los 6 años y era momento de comenzar mi formación escolar; así fue como ingresé al Instituto Don Bosco, colegio católico donde cursé primaria, secundaria y preparatoria. Sin querer, sin pensarlo, ni planearlo, pero seguro que fueron aquí las primeras veces que estuviste frente a mí, al abrigo de una educación católica, en medio de rezos y de preguntas como el origen del todo, la naturaleza de las cosas, la forma de experimentar la realidad y aprender de ella, el significado de estar aquí y las múltiples posibilidades de las manifestaciones del Ser. Así, con esta experiencia de educación, la mente agitada y con una naturaleza inquieta estaba acercándome a ti.

Así como todo adolescente, viví muchos cambios, mi cuerpo, mente y espíritu se transformaban para hacer los primeros ensayos de una vida adulta. Muchas veces me vi en conflicto con la nueva cultura que se instalaba a través de los distintos medios de comunicación. Sin duda, fueron una gran influencia en la sociedad de mi tiempo, a veces pienso en el tipo de referencias que encontrarán en un futuro cuando busquen información acerca de la época en que crecí: consolas de video juegos, series de televisión, música dance, pop, electrónica,

un vasto desarrollo de múltiples dispositivos electrónicos, la evolución de los celulares de grandes a pequeños y de pequeños a más grandes... En medio de tanto movimiento y tanto ruido yo batallaba por entrar en la versión “madura” de mí mismo.

Y de un momento a otro mi realidad se transformó, de verdad bruscamente. Comencé la universidad; no aquí, en una escuela lejos, en el estado de Puebla, y de repente me descubrí sólo y con toda la libertad del mundo, la gran oportunidad de ser yo mismo, bajo mi propia pauta. ¿Quién está listo para eso?

Fue una edad de mucho ruido, ruido en la mente producto de un sinfín de ideas, preguntas, inseguridades, miedos, luchas internas, no rendirse, presión social, contradicción. Fueron tiempos de aprendizaje. Aprendí, por ejemplo, que los golpes más fuertes se sienten en el interior. Enseñanza que me dejó la herida en el corazón por un amor que me olvidó, una gran mujer, mi primer amor. Sin darse cuenta y tal vez sin la menor intención, ella me ayudó a descubrir el tipo de hombre que soy, la forma en que vivo y experimento mis sentimientos por alguien.

Aún sospecho que fue la experiencia de alejarme de su amor y del mío hacia ella, lo que me acercó más a ti Sofía. Te buscaba sin saberlo, fuiste justo la cura que necesitaba y ahora eres mi mejor refugio. Eran tiempos en los que el caos dominaba mi interior, pero tú también me enseñaste que es precisamente el caos lo que abre la posibilidad de todo orden, de todo logos.

Di muchas vueltas, aún me sorprende de cuantas fueron y la forma en que se dieron, como reviviendo tu propia historia. Primero busqué señales en el universo como lo hicieran los de mucho antes, bordeando las fronteras del misticismo y el esoterismo; y de repente de la manera más sutil, en el momento preciso y en el lugar menos esperado al fin nos encontramos tú y yo.

Que forma más linda de aparecerte en mi vida, a través de las palabras del gran héroe de tu historia, Sócrates: “una vida sin examen es una vida que no vale la pena de ser vivida”. Una gran y necesaria bocanada de aire para un alma sofocada por preguntas. Sofía, mi gran heroína.

Desde entonces he querido saber más de ti, aprender más de ti y descubrirte a través de las palabras de aquellos pensadores que poco a poco te fueron formando y que cobijaste en el recuerdo de tu historia.

Así comenzamos una historia juntos, he procurado tenerte cerca, llevándote entre mis ideas para conducir mi actuar, recordándome que cada acción le da argumento a nuestra fugaz existencia y lo valioso de llevar buena redacción en el libro de nuestra vida.

¿Qué escribiré en mi libro de vida, Sofía?

Para escribirlo, un buen inicio será recordar que el principio de la felicidad es la gratitud.

Seguro el primer capítulo hablará de ti, no podría entenderme, lo que me sucede y al mundo que nos rodea si no es a la luz de tu implacable búsqueda de la Verdad.

De mi tránsito en este mundo, la mayoría lo he olvidado, pero no el valor de la amistad. Son contadas las personas con las que coincidimos en el gusto por compartir el tiempo, las ideas, los sentimientos y aún tener disposición de otorgarnos la ocasión de construir anécdotas en común; y aunque son pocas, también sabemos que no hacen falta más. ¡Gracias, amigos por acompañarme, escucharme, tenerme paciencia, por compartir parte de ustedes y así contribuir a construirme!

¡Gracias Eduardo por brindarme tu amistad... Canalito aún hay toda una vida de pienses por echar!

¡Gracias Sari, desde que coincidimos ha sido hermoso redactar nuestro propio significado al amor y a la amistad!

En otro capítulo me encantaría relatar lo emocionante que es reconocerse en otro ser humano y entender por qué uno es como es, y sentirse orgulloso. ¡Gracias familia por ser nosotros!

Recuerdo al convivir con jesuitas, quienes me compartían historias de vida, que la comunidad Tzotzil explica que uno nunca se encuentra lejos cuando el corazón está en casa. Gracias Ingeniero Jiménez por recordarme que la Facultad de Ingeniería también es mi casa, y gracias, Licenciada Claudia porque sé que, con su discurso implacable, también defendió mi causa.

Recordaré agradecerle al Ingeniero Martínez por descubrirme como su becario, por su labor en la Secretaría Administrativa para que yo tuviera trabajo, después por llamarme en el momento más afortunado y por dejar pasar mi peculiar forma de encarpetar planos.

Gracias Ingeniero Belmont por hablarme, por explicarme, por enseñarme y apoyarme, por mostrarme la puerta al mundo de mi profesión. Gracias a ambos por ser mis maestros en cada paso que dimos hacia el Anexo y de regreso.

Dr. Javier Suárez, usted nos enseñó que siempre se puede ser mejores, poniéndonos el estándar alto y no dejar de exigimos y enseñarnos con paciencia y sin cansancio.

Al escribir ese libro seguro que no me olvidaré del capítulo más especial que por título llevará Laura o mamá; con sentimientos encontrados pero sobretodo con amor, lo escribiré a manera de corolario: razonamiento, juicio o hecho que es consecuencia lógica de lo sucedido anteriormente... ¡Gracias, mamá!

Y al final, así como al principio, haré más explícito lo evidente, puesto que lo he escrito y lo escribiré, aún entre líneas, porque por completo, cada letra y signo a lo largo de todo lo redactado representan un agradecimiento profundo al Arquitecto del Todo, nuestro Dios.

Este es el relato de mi historia o una parte de ella que completa todo lo que he olvidado, el relato de alguien que creció en los 2000's y el efecto de estos años en él, un recuento de todo lo vivido antes de tener el mejor encuentro de su vida, su encuentro con la Filosofía, este es un Preludio a Sofía.

Este escrito lo elaboré, en un inicio, para la asignatura de Literatura Hispanoamericana Contemporánea, mi profesora, entonces, la M. Ana Yantzin Pérez Cortés

*José Ibarra Pérez
9 de septiembre de 2019*

MÉXICO, MMXXI