

WDS

LIBRO

MÉTODOS DE DISEÑO

ARQUITECTURA

I ER. CUATRIMESTRE

Marco Estratégico de Referencia

ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

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

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

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

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

MISIÓN

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VISIÓN

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

VALORES

- Disciplina

- Honestidad
- Equidad
- Libertad

ESCUDO



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

ESLOGAN

“Mi Universidad”

ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

Estática para la Arquitectura

Objetivo de la materia:

Que el alumno aprenda la manera de solucionar un problema espacial con base a las necesidades de un usuario real. Además, que comprenda las nuevas tendencias que surgen en el campo Arquitectónico en pro del medio ambiente y en su aprovechamiento para la disminución del impacto negativo que este provoca.

INDICE

| | |
|---|----|
| UNIDAD I | 8 |
| LA CREATIVIDAD EN LA ARQUITECTURA | 8 |
| I.1 EL PROCESO CREATIVO..... | 8 |
| I.2 MODELOS DE PROCESO CREATIVO | 20 |
| I.3 DISEÑO DEL MENSAJE | 24 |
| I.4 PROCESO CREATIVO ORGANIZATIVO | 28 |
| I.5 CONTEXTO DEL PROCESO CREATIVO | 30 |
| I.6 CREATIVIDAD ARQUITECTÓNICA. | 33 |
| I.7 PARADIGMAS ARQUITECTÓNICOS..... | 36 |
| UNIDAD II | 40 |
| MÉTODOS DE DISEÑO | 40 |
| 2.1 PROYECCIÓN PARALELA..... | 40 |
| 2.2 IDENTIDAD DEL ARQUITECTO Y MÉTODO DE DISEÑO | 42 |
| 2.3 LA PROBLEMÁTICA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO | 43 |
| 2.4 PROYECCIÓN PARALELA V/S PROYECCIÓN LINEAL..... | 48 |
| 2.5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO I BÁSICO | 49 |
| 2.6 FORMA, ESPACIO Y ORDEN | 53 |
| 2.8 CAMPOS DEL DISEÑO. | 58 |
| UNIDAD III | 60 |

| | |
|--|-----|
| APLICACIÓN DE METODOS Y TECNICAS DE DISEÑO..... | 60 |
| 3.1 LA APLICACIÓN DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, BIOCLIMÁTICA Y PAISAJISMO..... | 60 |
| 3.2 PROCESO DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO..... | 62 |
| 3.3 ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS..... | 68 |
| 3.4 APLICACIÓN DE ESTRATEGIA..... | 71 |
| 3.5 ARQUITECTURA SOSTENIBLE = BIOCLIMATISMO + BIOCONSTRUCCIÓN | 80 |
| 3.6 RECURSOS BÁSICOS | 84 |
| 3.7 ARQUITECTURA DEL PAISAJE: FORMA Y MATERIA..... | 86 |
| 3.8 ESPACIOS VERDES..... | 89 |
| UNIDAD IV..... | 93 |
| DISEÑO Y NATURALEZA..... | 93 |
| 4.1 CONCEPTOS DE DISEÑO..... | 93 |
| 4.2 ASPECTOS DE DISEÑO..... | 96 |
| 4.3 INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE..... | 98 |
| 4.4 NORMATIVIDAD | 99 |
| 4.5 MATERIALES..... | 101 |
| 4.6 ARQUITECTO SOSTENIBLE..... | 103 |
| 4.7 SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL | 108 |

UNIDAD I

LA CREATIVIDAD EN LA ARQUITECTURA

La Arquitectura, es denominada como un arte en la manipulación de espacios para solucionar problemas de habitabilidad de uno o de varios usuarios dentro de un espacio rural o urbano. La manipulación de este manejo espacial, conlleva todo un proceso en donde debe determinarse el problema y las necesidades del usuario a quien se atiende. El inicio de esta materia, tiene como finalidad que el alumno basado en autores que han estudiado el proceso de Diseño, comprenda dichos pasos para poder lograr la solución de habitabilidad espacial y la manipulación de ello para tener como fin un volumen arquitectónico.

I.1 EL PROCESO CREATIVO.



1. PREPARACIÓN

Antes de iniciar cualquier proceso creativo, es importante tener definido qué debemos comunicar, para quién y con qué objetivo. Para ello llenamos un informe escrito, conocido como brief, en el que se detallan historia o antecedentes de la empresa o marca, descripción del producto o servicio, objetivos de marketing y de comunicación, grupo objetivo, competencia, etc.

2. INCUBACIÓN

Una vez definido el brief, debemos empezar a trabajar en el proceso creativo. Para ello, me gustaría recordar la frase de Picasso: “Cuando llegue la inspiración, que me encuentre trabajando”. La investigación es una de las herramientas más importantes en esta fase: nos ayuda a encontrar insights del grupo objetivo, cosas que no ha hecho la competencia, elementos que podemos utilizar en nuestro mensaje, etc. Las lluvias de ideas son otro recurso valioso para buscar soluciones.

3. ILUMINACIÓN

¡Eureka! Finalmente llega la inspiración con una solución creativa y eficiente para resolver el problema.

4. VERIFICACIÓN

La creatividad no sirve de nada sino es funcional o no cumple con los objetivos establecidos. Por eso es necesario analizar, verificar y validar la solución creativa, para cambiarla o realizar los ajustes necesarios, antes de comunicar el mensaje en el medio seleccionado.

PROCESO CREATIVO: DEFINICIÓN, MODELOS Y DOMINIOS DE INTERÉS.

El proceso creativo está relacionado de forma inseparable de innovación organizativa y se entiende como la sucesión de pensamientos y acciones que dan lugar a ideas nuevas y adaptables. A pesar de su relevancia, se encontró que aún se requieren nuevas investigaciones orientadas a la articulación del conocimiento generado alrededor del tópico para facilitar el diseño de soluciones para la aplicación de la creatividad en las organizaciones.

Bajo esta premisa, esta revisión tiene como objetivo identificar tendencias y consensos sobre el tópico, profundizando en su conceptualización y en el análisis de modelos de proceso creativo propuestos en la literatura científica de la última década. En la investigación se utilizó la metodología de revisión narrativa de literatura enriquecida con elementos propios de las revisiones sistemáticas. Se consultaron las bases de datos Web of Science y ScienceDirect. Utilizando el software Nvivo, se analizaron 104 artículos en inglés y español en una ventana de tiempo del 2009 al 2015.

Los resultados del análisis de definiciones evidencian una dificultad para generar un consenso debido a la inclinación a proponer definiciones específicas para cada dominio; además, de una tendencia investigativa de abordar la temática a partir de la fundamentación propuesta en modelos originales de proceso creativo, donde prevalece el análisis de una visión sistémica y la identificación de los componentes emotivos y neuronales del proceso. Adicionalmente, se encontró un creciente interés por fortalecer el desarrollo de las fases iniciales del proceso creativo y por aplicar sus potenciales beneficios en diferentes áreas de conocimiento que abarcan desde el desarrollo de software, la psicología, el derecho y las ciencias matemáticas hasta las aplicaciones con orientación empresarial.

Se realizó una revisión narrativa de literatura integrando elementos propios de las revisiones sistemáticas para facilitar la documentación y rigurosidad del proceso investigativo. A partir de lecturas previas sobre el tópico, se generó un listado de palabras clave que posteriormente se validó mediante una encuesta electrónica aplicada a 10 expertos en creatividad e innovación pertenecientes a la academia. Empleando los términos validados y los operadores booleanos y de proximidad se diseñaron dos ecuaciones de búsqueda de acuerdo a los objetivos de la revisión que integraban las palabras clave.

Tabla 1. Palabras clave elegidas después de la revisión de resultados

| Palabras Clave elegidas | |
|-------------------------|-------------------------|
| Creación | Proceso creativo |
| Invención | Creatividad |
| Producto | Diseño |
| Adaptación | Pensamiento |
| Prácticas | Resolución de problemas |
| Gestión | perspectiva |
| Compañía | Secuencia |
| Etapas | Pasos |
| Organización | Industria |

Se consultó la base de datos Web of Science por su prestigio académico y rigurosidad científica (Martines, Becerra y Camacho, 2012; Gasparyan, Armen, Ayvazyan, Lilit Y Kitas, 2013), así como ScienceDirect, que contiene información de todas las áreas del conocimiento

publicada por Elsevier, uno de los principales editores académicos del mundo. Se verificó el no solapamiento entre los artículos obtenidos en las bases de datos. La búsqueda se realizó consultando títulos, resúmenes y palabras clave de artículos y revisiones en los idiomas inglés y español, dentro de una ventana de tiempo del año 2009 al 2015, seleccionada con base en la dinámica de publicación del tópico de proceso creativo en las dos bases de datos. Como resultado se encontraron 687 documentos, que fueron filtrados por título y después por resumen con base en criterios de exclusión y calidad para finalmente reducir el número a un total de 104. Los artículos fueron leídos utilizando el software de análisis cualitativo NVIVO. Se crearon dos nodos (códigos) iniciales bajo un enfoque deductivo a partir de los dos objetivos de la revisión. Los artículos fueron codificados asociando fragmentos de texto según correspondencia con las descripciones de los nodos. Posteriormente, de manera inductiva, a partir de las lecturas, se generaron nuevos nodos que permitieron la codificación de la totalidad de los documentos en dos pasadas. De esta manera se organizaron y compararon las contribuciones y las perspectivas de los autores estudiados en relación a temas comunes identificados en el tópico para su posterior interpretación y análisis.

EL PROCESO CREATIVO

El proceso creativo no es un nuevo concepto. No obstante, aunque en 1908 se publicó por primera vez al respecto (Hammershøj, 2009), no ha sido posible construir un cuerpo de conocimiento unificado debido a las múltiples preguntas que permanecen abiertas y a los distintos enfoques empleados en su estudio (Hammershøj, 2014). Esta sección presenta cuatro aspectos relacionados con la conceptualización del proceso creativo. Primero, una aproximación a la definición del concepto identificando elementos comunes en las diferentes propuestas. A continuación, se discuten diferentes clasificaciones sobre el carácter creativo del proceso. Tercero, se presentan las tres etapas básicas del proceso creativo, focalización, estructura y solución; y finalmente, se analiza la vigencia de los modelos clásicos y su pertinencia dentro del contexto organizativo actual.

DEFINICIÓN DEL PROCESO CREATIVO

De acuerdo con Hammershøj (2014):

“El proceso creativo ha sido representado históricamente como inspiración divina, intuición del genio y mecanismos inconscientes, es decir, como un proceso místico del que se desconoce su funcionamiento”.

No obstante, concluye que en la actualidad no existe un consenso con respecto a la conceptualización del proceso creativo. Este planteamiento es observable en la literatura analizada, donde la dificultad por generar una definición estándar es evidente al encontrarse propuestas opuestas para cada uno de los tres enfoques desde los que se ha abordado el concepto. El primer enfoque concibe el proceso creativo como una serie de mecanismos tangibles o intangibles, es decir, como un proceso mental o como una actividad material; el segundo enfoque es abordado desde una perspectiva individual o grupal y el tercer enfoque corresponde a carácter abierto e influenciado o cerrado del proceso creativo en términos de objetivos definidos. Cada enfoque es detallado a continuación en esta sección.

El proceso creativo como proceso mental, está relacionado con diferentes aspectos cognitivos del individuo, como representaciones mentales, procesos intelectuales y

habilidades de pensamiento (Lassig, 2013). De forma similar, tiene que ver con estilos de pensamiento intuitivo o lógico (Allen & Thomas, 2011), o de tipo buscador y descubridor (Chan, Bruce, & Gonsalves, 2015) que, según Yaftian (2015), definen la forma en que se construyen las ideas en la mente. Otros autores sugieren que el proceso creativo también involucra aspectos emocionales e interacciones con el entorno; como es el caso de Oleynick, Thrash, LeFew, Moldovan, & Kieffaber (2014) quienes sugieren la presencia de la inspiración como elemento emotivo indispensable del proceso creativo que lo conduce en la generación de ideas, asimismo Forgeard & Mecklenburg (2013) señalan que el proceso creativo se fundamenta en la motivación que, según su carácter intrínseco o extrínseco, determina el tipo de procesos mentales generados y las interacciones sociales con el beneficiario del proceso. Por el contrario, el proceso creativo conceptualizado como actividad material, de acuerdo con Botella et al., (2013), tiene que ver con la articulación entre las funciones psicológicas y su externalización, es decir, no solo la materialización de los procesos cognitivos y emocionales (StLouis & Vallerand, 2015), sino un proceso unificado conformado por elementos tangibles y mentales (Horng, Tsai, Liu, & Chung, 2014).

Los autores que sustentan esta perspectiva, como Kosonen & Mäkelä (2012); W. Zhang, Zhang, & Song(2015), enfatizan en la importancia del desarrollo tangible de las ideas. Con respecto al enfoque individual y grupal del proceso creativo, se ha encontrado que a pesar de que la mayor parte de la investigación sobre creatividad se ha enfocado en los procesos cognitivos individuales (Hennessey, 2015; Rosso, 2011), para otros investigadores, el proceso creativo no se limita exclusivamente a este nivel (Botella et al., 2013); sino que involucra mecanismos de socialización con otras personas, que permiten compartir al grupo los resultados del trabajo individual para discutirlos, complementarlos y obtener soluciones mejoradas (Zhang et al., 2015). Los grupos pueden trabajar de manera conjunta en una misma tarea (Horng, 2014) o desarrollar tareas separadas donde un responsable se encargue de unificar el trabajo generado (Lingo & O'Mahony, 2010). En tercer y último lugar, el enfoque cerrado o abierto e influenciado del proceso creativo en términos de objetivos definidos, ha sido discutido por diferentes investigadores sin llegar a un acuerdo. De esta manera Rosso (2011) señala la contradicción entre los “teóricos que han descrito el proceso

creativo ideal como desestructurado, con final abierto y libre de limitaciones externas” y los que “han encontrado que los individuos y equipos creativos se pueden beneficiar de las restricciones para llegar obtener resultados más creativos”.

Una definición de proceso creativo cerrado es consistente con las orientaciones de autores como Horng & Hu (2009), quienes advierten de la importancia de iniciar cualquier proceso creativo a partir de un problema claramente definido para resolver, de forma similar, la concepción de proceso creativo de Piffer (2012) se fundamenta en el establecimiento de una meta que oriente las actividades del individuo o del equipo desde el inicio del proceso. Generalmente esta meta está estrechamente relacionada con el efecto que se busca generar a través de la producción creativa en el usuario final, diseñando artefactos que transmitan un mensaje al espectador (Marcos & Zagalo, 2011), mejorando la experiencia del cliente para mantener la ventaja competitiva organizativa (Horng, 2014) o facilitando la reproducción del razonamiento que ha conducido a otros a desarrollar sus teorías (Yaftian, 2015).

Por el contrario, un proceso creativo abierto se caracteriza por tomar constantemente diferentes direcciones con base en la influencia que recibe del medio. Forgeard & Mecklenburg (2013) por ejemplo, fundamentan su modelo de proceso creativo en una dinámica cíclica de retroalimentación por parte de colaboradores, expertos y audiencia, estas percepciones dan forma al proceso al afectar positiva o negativamente la motivación del creador. De forma similar, Kosonen & Mäkelä (2012) proponen que la persona estimule la reflexión en sus propias ideas a través de un sistema de documentación de avances; de esta manera, se genera una experiencia de aprendizaje en la que se auto gestiona el proceso creativo a partir de la toma de decisiones autónoma Según (Razzouk & Shute, 2012), el factor determinante en este tipo de enfoques, a pesar de su aparente carácter caótico, es la capacidad de la persona o equipo para controlar la imprevisibilidad del proceso (Chan, 2015). Los planteamientos anteriores evidencian la falta de consenso en la literatura. Sin embargo, se observa que la definición de proceso creativo que se encuentra con mayor frecuencia en los artículos dentro de la ventana de tiempo seleccionada (2009-2015), “hace referencia a la secuencia de pensamientos y acciones que conducen a una producción innovadora y flexible”

(Lubart, 2001). Sobre ésta definición, otros autores han aportado otros elementos, como la importancia de la aplicación de la habilidad creativa de la persona para hacer posible el resultado (Botella et al., 2013), la pertinencia del producto (idea, solución, servicio, etc.) para el usuario, que genera en él la “intención de adquirirlo, adoptarlo, usarlo y apreciarlo” (Piffer, 2012), el desarrollo de producciones totalmente nuevas (Yaftian, 2015) o la mejora de otras ya existentes (Horng et al., 2014). Asimismo, se encontró que el estudio del proceso creativo, además de los aspectos cognitivos, implica la exploración de fenómenos sociales, motivacionales y de aprendizaje (Lassig, 2013), característicos del trabajo en equipo que se presenta en las organizaciones (Rosso, 2011). Con base en lo anterior, esta investigación tiene como interés las perspectivas del proceso creativo asociadas a la creatividad organizativa, definida como “los procesos, resultados y productos que pretenden el desarrollo e introducción de nuevas y mejoras formas de hacer las cosas”. (Anderson, Potočnik, & Zhou, 2014).

Determinación del carácter creativo del proceso

El acelerado aumento en tópicos, perspectivas y metodologías para el estudio del proceso creativo (Hennessey & Amabile, 2010), ha enriquecido el concepto pero al mismo tiempo ha dificultado la homogenización de variables que permitan evaluar el carácter creativo del proceso. Como resultado, esta diversidad de características propuestas por diferentes autores, pueden agruparse en dos conjuntos. El primero tiene que ver con el resultado del proceso (producto) y el segundo con el proceso en sí mismo. Bajo el primer enfoque, se ha planteado que el proceso creativo debe desarrollar productos, ideas, problemas o soluciones a problemas (Hennessey & Amabile, 2010) innovadoras, útiles, apropiadas, significativas, valiosas e incluso sorprendentes (Lassig, 2013); Lubart (2001) agrega que estas soluciones deben ser adaptables y Piffer (2012) considera que deben ser nuevas, apropiadas e impactantes de forma que evoquen en las personas la intención de adquirirlas, adoptarlas, utilizarlas y apreciarlas. Desde la perspectiva del proceso, el proceso creativo se caracteriza por la presencia de etapas no lineales e iterativas orientadas a la “generación, selección, evaluación, elaboración o transformación de ideas” (Chan et al., 2015), donde sucede una aplicación consciente de la habilidad creativa de las personas y la inclusión de aspectos del

mundo social y material a un tipo de producción creativa (Botella et al., 2013); el surgimiento de procesos iterativos de generación y evaluación de ideas (S. Liu et al., 2015), así como de procesos motivacionales, sociales y cognitivos simultáneos (Forgeard & Mecklenburg, 2013; Hennessey, 2015) que acompañan un estado de entusiasmo o euforia consciente, casi automático, pero altamente enfocado en la generación de ideas (Hammershøj, 2009).

ETAPAS FUNDAMENTALES DEL PROCESO CREATIVO

En la literatura identificada en la ventana de tiempo (2009 – 2015), las propuestas de proceso creativo se estructuran con frecuencia como modelos de etapas (Chan et al., 2015). El concepto clásico de proceso creativo se fundamenta en una concepción de etapas secuenciales que han permitido la comprensión de la forma cómo se desarrollan las ideas a nivel cognitivo y organizativo (Horng & Hu, 2009).

A continuación, se emplea el modelo propuesto por Guilford (1950) I para ilustrar de forma sencilla las fases identificadas de manera generalizada en los modelos de proceso creativo explicados en el capítulo siguiente:

1. Primero, se despierta y dirige la atención hacia un problema.
2. Segundo, se percibe el problema y se le da estructura.
3. Finalmente, se generan ideas a través de pensamiento divergente y convergente.

No obstante, este diseño no es estrictamente lineal, por el contrario, las etapas pueden ocurrir en simultáneo y el individuo puede volver a etapas iniciales e iterar el ciclo hasta encontrar una solución aceptable al estímulo que inició el proceso.

Efectividad del modelo clásico en la actualidad

Aunque el planteamiento de Guilford despertó el interés sobre el estudio del proceso creativo (Lubart, 2001), su trabajo tiene como base “el modelo clásico de las cuatro etapas del proceso creativo cuya esencia fue descrita por primera vez por Heri Poincaré (1908) y posteriormente identificado y definido en cuatro diferentes etapas por el psicólogo Graham Wallas (1926)”. A saber:

1. Preparación: Identificación y definición del problema, así como la recolección de información. Es un proceso consciente que depende de las habilidades analíticas y la educación del individuo.
2. Incubación: Asociación inconsciente de la información recopilada en la etapa anterior, se presenta cuando se abandona temporalmente el trabajo en el problema.
3. Iluminación: Momento en que una idea (solo una) que resuelve el problema llega repentinamente a la mente.
4. Verificación: Trabajo consciente de evaluación, refinamiento y desarrollo de la idea.

El modelo de Wallas hace parte de los fundamentos en la investigación sobre creatividad y ha inspirado cientos de discusiones y proyectos de investigación (Sadler-Smith, 2015). A pesar de su antigüedad, ha permanecido influyente por cerca de un siglo en el desarrollo de teorías y trabajos sobre proceso creativo (Hammershøj, 2009); produciendo nuevos modelos que han seguido su diseño por etapas. En estas propuestas se observa diversa cantidad de variables y de fases, sin embargo, se encuentra que las funciones de las mismas son equivalentes. El modelo de Wallas, ha sido útil como referente en el contexto científico y matemático (Yaftian, 2015) y como fundamento para el análisis de la creatividad organizativa (Horng & Hu, 2009), un campo con crecimiento exponencial al asociarse con la investigación en innovación empresarial (Neil Anderson, Potocnik, & Zhou, 2014).

FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO CREATIVO

Con base en lo anterior, dos mecanismos del proceso creativo son relevantes en el contexto de la gestión de la innovación organizativa. El primero, se refiere a la ejecución del proceso creativo entre individuos y equipos de la empresa, es decir, cuáles son las etapas del proceso creativo. El segundo, tiene que ver con la forma en que la organización aprovecha los resultados de esos procesos en el desarrollo de iniciativas de innovación dentro de la organización.

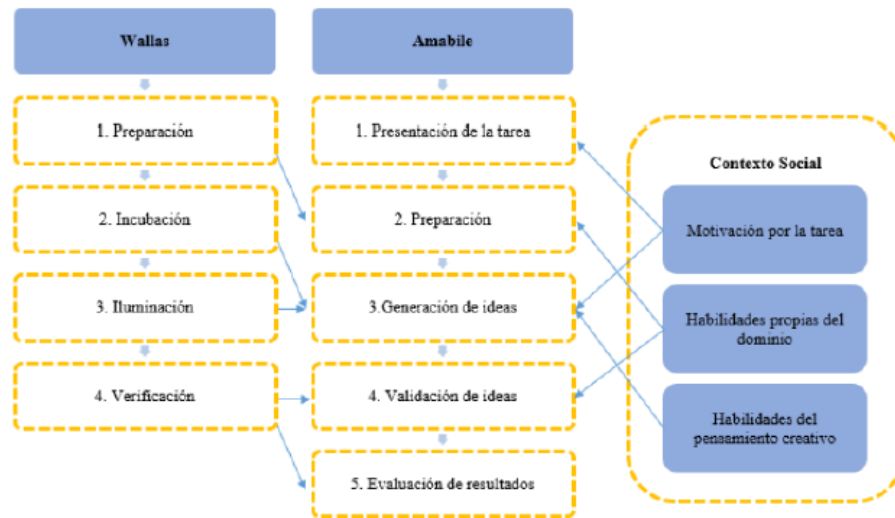
EL PROCESO CREATIVO INDIVIDUAL Y GRUPAL

Las propuestas de modelos de proceso creativo son numerosas. No obstante, a partir del trabajo original de Wallas, diferentes investigadores han construido alternativas y mejoras sobre el mismo (Cropley & Cropley (2012) citado por (Sadler-Smith, 2015)); de esta manera, con base en el análisis de los factores que influyen la creatividad e innovación en las organizaciones, Amabile (1988, 2012) describe un modelo de proceso creativo individual con impacto organizativo como se observa en la Figura 1 y se describe a continuación:

1. Presentación del problema o tarea que puede provenir de un estímulo interno o externo.
2. Preparación: Recolección o activación de información relevante.
3. Generación de la idea o respuesta: Búsqueda en la memoria del individuo o en recursos externos (revisión bibliográfica, observación del ambiente, etc.) para responder al problema.
4. Validación de la respuesta o idea: Consiste en probar posibles respuestas contra criterios de conocimiento y evaluación.
5. Evaluación del resultado: Decisión de continuar o terminar el proceso, en este punto se determina si se deben visitar etapas previas.

Para Amabile, la creatividad ocurre como resultado de la intersección de los tres componentes mostrados en la Figura 1, cada uno influencia el proceso en diferentes etapas para asegurar un resultado creativo que entra a hacer parte del proceso de innovación empresarial.

Figura 1 Modelos de Proceso Creativo Wallas y Amabile



Fuente: Amabile, T. (1988). A model of Creativity and innovation in Organizations. Elsevier Science. Y Wallas, Graham. (1926). The Art of Thought. Kent, Inglaterra: Solis Press.

Tabla 2. Comparación de modelos de proceso creativo con los modelos clásicos de Amabile y Wallas

| Autor | Etapas del proceso creativo | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|--------------------------|
| | Presentación de la tarea | Preparación | Generación de ideas | | Validación de ideas | Evaluación de resultados |
| Wallas | | Preparación | Incubación | Iluminación | Verificación | |
| Botella | | x | | x | | x |
| Sadler-Smith | | x | | x | | x |
| Burt | x | | | x | | x |
| Marcos y Zagalo | | x | | | | x |
| Kolodner y Wills | | x | | | | x |
| Chan | x | | | x | | x |
| Donald Treffinger | x | x | | x | | |
| Genevieve de Finke, Ward y Smith | x | | | x | | |
| Liu | | | | x | | x |
| Wang | | | | x | | x |

1.2 MODELOS DE PROCESO CREATIVO

En general, autores recientes también han desarrollado sus propuestas tomando como fundamento los modelos de Wallas y Amabile. Las variaciones exhibidas tienen que ver con adaptaciones a dominios específicos, perspectivas de cada estudio y ampliación o reducción de las etapas. Ver tabla 2 A continuación se presentan algunos modelos de proceso creativo organizados de acuerdo a la cantidad de etapas de cada uno en orden descendiente desde 6 hasta 2 etapas.

MODELOS DE 6 ETAPAS

El modelo planteado por Botella et al (2013) es consistente con su concepción del proceso creativo como actividad, es decir, implica la aplicación práctica de la habilidad creativa individual a un tipo de producción, concretamente creativa o artística. Se estructura a través de las etapas siguientes:

1. Idea o Visión: Puede ser desencadenada por una imagen o sonido que le permite al artista “madurar” el pensamiento que ha tenido desde algún tiempo. Este proceso no es solo personal sino también interpersonal, donde la visión de terceros es requerida como referente.
2. Documentación y Reflexión: Etapa de “incubación” en la que los artistas necesitan recolectar más información sobre los materiales y tecnología requeridos para llevar su visión o idea a la realidad.
3. Primeros Bocetos: Allí se busca proporcionarle al proyecto una visión material o tangible.
4. Pruebas de las Ideas: Es una etapa de evaluación que se da como resultado de la reflexión y trabajo preliminar del artista. Estas pruebas se realizan con diferentes materiales y se busca la opinión de colaboradores cercanos al proceso.
5. Objetos Provisionales: son borradores muy cercanos al objeto final. Esta etapa requiere de trabajar en los detalles del trabajo, perfeccionando las características y ajustándolas al contexto.
6. Series: En este momento se pueden realizar algunas variaciones sobre la visión final del proyecto, además está altamente influenciada por las emociones del artista y en algunos casos la búsqueda de aceptación del entorno.

Este modelo es de tipo abierto (Lassig, 2013), es decir, no existe un plazo, meta u objetivo específico, sino que el individuo permite ser influenciado por el entorno para dar dirección al proceso.

Se pueden apreciar semejanzas con el modelo de Graham Wallas en la primera etapa de Idea o Visión en la que se define el problema a resolver, es comparable a la fase de Preparación del autor clásico mencionado. Seguidamente, se encuentra la etapa de Documentación y Reflexión cercana en objetivo a la Incubación porque permite suspender temporalmente el procesamiento del problema para obtener ideas más creativas de forma posterior. Los primeros bocetos del artista corresponden a la Iluminación, etapa en la que las ideas empiezas a llegar a la mente y, en este caso, se hacen visibles. Por último, la etapa de Verificación propuesta por Wallas, compara con las fases de Pruebas de las ideas y Objetos provisionales en las que se decide volver etapas atrás, iterar el proceso o darlo por terminado. De forma adicional, debido a la especificidad de este modelo dentro del campo artístico, el modelo agrega una sexta etapa llamada Series, que facilita al artista la permanencia dentro de un proceso constante de maduración de su trabajo.

MODELOS DE 5 ETAPAS

Se presentan dos modelos de 5 etapas, cada como resultado de agregar una etapa adicional al modelo original de Graham Wallas. El primero con una etapa intermedia adicional llamada Insinuación identificada por Sadler-Smith (2015) como resultado de una lectura detallada del trabajo de Wallas y el segundo, empleado por Allen & Thomas (2011), en el que se agrega una etapa final relacionada con la socialización del resultado. Para Sadler-Smith (2015), en la literatura se ha omitido la etapa de Insinuación o Indicación que conecta a la Incubación e Iluminación, a pesar de que Wallas le dedica parte importante de su trabajo para su explicación. Para él, el proceso creativo descrito por Wallas inicia con:

I. la Preparación, etapa de pensamiento consciente, voluntario y regulado en la que se investiga el problema en todas las direcciones.

2. A continuación se avanza a la Incubación durante tiempos de relajación mental o de trabajo en otros problemas, en esta etapa se presenta una serie de eventos mentales inconscientes e involuntarios que buscan solucionar el problema.
3. En la Insinuación o Indicación se manifiesta un estado intermedio entre consciencia y no consciencia, una consciencia en aumento, en la que el individuo percibe que la solución llega de forma inminente a su mente a pesar de no tener claro cuál vaya a ser. Es una manifestación de un creciente tren de asociación que puede llegar al punto de consciencia a diferentes velocidades y por lo tanto durar diferentes cantidades de tiempo.
4. De esta manera el proceso continúa hacia la etapa de Iluminación, un momento particular corto y repentino, en el que aparece una idea junto a los eventos psicológicos que la acompañan.
5. Finalmente, el proceso culmina nuevamente con un trabajo consciente y voluntario durante la etapa de Verificación, en la que se evalúa el nuevo estado de la situación inicial, las fortalezas o debilidades de la idea respecto a utilidad y viabilidad para su posterior refinamiento y desarrollo.

En cuanto al segundo modelo de cinco etapas, Allen & Thomas (2011) consideran que “la mayoría de concepciones clásicas de creatividad incluyen etapas similares” como Conceptualización (preparación), Incubación, Iluminación y Verificación; por lo tanto, deciden emplearlas para el análisis de su propuesta de tipos de pensamiento creativo agregando solamente, al final, una fase de Difusión.

La etapa de Difusión se presenta cuando el individuo se siente satisfecho con la calidad de su solución creativa y decide hacerla llegar a una audiencia. Allen & Thomas (2011) sostienen que muchas tareas que implican pensamiento creativo no pueden alcanzar un desarrollo completo hasta que la solución no sea diseminada a través del uso de capacidades individuales de persuasión e influencia social.

MODELOS DE 4 ETAPAS

Como se describió anteriormente, se ha encontrado que el modelo de 4 etapas de Graham Wallas permanece vigente influyendo sobre numerosos estudios y teorías (Sadler-Smith, 2015). De esta manera, se encuentra la integración de su propuesta en estudios sobre proceso creativo en educación (Hammershøj, 2009, 2014), arte culinario (Horng & Hu, 2009) y neurología (Chakravarty, 2010; Rossi, Cozzolino, Mortimer, Atkinson, & Rossi, 2011). No obstante, se destaca el modelo Lingo (2010) porque describe el proceso creativo como un fenómeno grupal caracterizado por la ambigüedad permanente sobre las direcciones que debe tomar. Su propuesta se estructura con base en el campo de la producción musical donde la presencia un “bróker” es imprescindible como agente integrador del proceso. Lingo toma como referente el modelo de proceso creativo de Burt (2004), quien identifica cuatro etapas:

1. **Recolección de recursos:** Esta etapa se enfoca en adquirir recursos que permitan soportar el proyecto teniendo en cuenta la visión del artista y la forma como estos requerimientos se complementan con la visión.
2. **Definición de los límites del proyecto:** Se realiza una lista de chequeo, introducción de analogías y aplazamiento de decisiones a un punto posterior pero sin excluirlas del proceso.
3. **Producción creativa:** Corresponde a la creación de un ambiente donde los individuos puedan hacer contribuciones mientras representan diferentes intereses bajo unas limitaciones de tiempo y presupuesto.
4. **Síntesis final:** En esta etapa final se busca el desarrollo y la recolección de contribuciones creativas en el producto final coherente con el potencial comercial.

El modelo presentado por Lingo guarda semejanzas en su primera y segunda etapa, Recolección de Recursos y Definición de los Límites del Proyecto, con la segunda etapa del modelo propuesto por Amabile, Preparación; de igual forma la etapa tres, Producción Creativa, equivalente a la Generación de Ideas de Amabile. Finalmente la etapa de síntesis se relaciona con la etapa cuatro, validación, propuesta por Amabile.

MODELOS DE 3 ETAPAS

En este punto, se ha observado que los modelos de tres etapas en realidad representan la agrupación de etapas más pequeñas que facilitan la comprensión y comunicación de cada propuesta. Se exponen los modelos de proceso creativo para dominios específicos del diseño, y un planteamiento emergente que sugiere abandonar los modelos basados en etapas. Según Marcos & Zagalo (2011) el proceso creativo desde la perspectiva del arte digital comprende un proceso de colaboración entre un(os) artista(s) y un equipo multidisciplinario. En él las dos partes comparten un espacio de comunicación y enfocan sus esfuerzos en la construcción de un artefacto que trasmite un mensaje al observador, quien lo percibe o interactúa con él.

El proceso creativo en el arte digital es un proceso compuesto por tres etapas que se comportan de forma dinámica, es decir, no lineal; esto permite que los artistas puedan saltar etapas o regresar a ellas cuando sea necesario.

I.3 DISEÑO DEL MENSAJE

Esta primera fase está compuesta por tres subprocesos como sigue:

I.1. Diseño del concepto: en esta fase el artista realiza bocetos y borradores informales sobre el concepto de su idea. De esta forma puede realizar un prototipo para desarrollar ideas más complejas.

I.2. Diseño narrativo: El artista diseña una composición que se estructura como una serie de “mensajes” que serán enviados al usuario a través el producto y que crean una conexión emocional con el trabajo. Se busca que el mensaje sea transmitido como una historia.

I.3. Diseño de la experiencia: Se diseñan y conceptualizan las características específicas de cada elemento involucrado en el producto final considerando las necesidades, deseos, conocimientos y habilidades e un grupo o un individuo.

2. Significado Estético

Esta fase es clave en el proceso creativo, porque aquí el artista contrasta la visión que tiene de su idea con las decisiones que ha tomado hasta el momento. Está compuesta por dos subprocesos.

2.1. Preocupación estética: es un proceso de integrar características en el artefacto que tiene como objetivo proporcionar una experiencia satisfactoria al usuario.

2.2. Innovación tecnológica: es el proceso de integrar de forma novedosa la manera como se usa y explora la tecnología en el arte.

3. Desarrollo Del Artefacto

Es la etapa final del proceso creativo del arte digital y está conformada por tres subprocesos:

3.1. Diseño del artefacto: Esta actividad se relaciona con el diseño de los aspectos relacionados al sistema o aplicación que apoyara al resultado final. Este paso incluye el diseño del sistema, la interface y la selección e tecnología.

3.2. Implementación del artefacto: aquí el artista procede a la implementación del artefacto en sí mismo integrando tareas de programación y pruebas.

3.3. Planeación de la exhibición el artefacto: está representa la etapa final en la que el artefacto es traído al mundo real donde se encuentra con la audiencia.

Por otra parte, se encuentra el modelo de Kolodner y Wills (1996) citado por (Razzouk & Shute, 2012), consistente en tres procesos que se requieren en el Design Thinking². Este proceso se caracteriza por ser iterativo, exploratorio y a veces caótico.

1. Preparación: En esta etapa, los diseñadores necesitan aprender en qué elementos deben enfocarse y cuáles son relevantes. Además, elementos como la definición del problema, reinterpretación de las ideas y la visualización, evolucionan.

2. Asimilación: Este proceso implica encontrarle sentido a la solución propuesta, a la información y observaciones provenientes del ambiente de diseño, como retroalimentación de experimentos con prototipos.

3. Control Estratégico: Proceso que consiste en tomar decisiones sobre el curso que debe seguir el diseño, qué idea se debe elaborar o adaptar después y como organizar las prioridades.

Asimismo, para Chan et al (2015) el proceso creativo es un proceso cognitivo que genera, selecciona, evalúa elabora e incluso transforma ideas; advierte además que pocas veces es lineal, por el contrario es cíclico y acumulativo.

Chan integra el modelo de Wollheim, quien sugiere que la producción del trabajo artístico está compuesta por tres etapas que son percibidas de forma específica según el tipo de artista, conceptual o experimental.

1. Planeación: Es la etapa más importante y presenta la definición de metas y la preparación anticipada (conceptuales). Por otro lado no es una etapa importante, no existen metas precisas y no se realiza planeación (experimentales).

2. Trabajo: En esta etapa se ejecuta el plan (conceptuales). Es esta etapa se toman las decisiones sobre el proyecto (experimentales).

3. Detenerse: Aquí el trabajo ha sido totalmente ejecutado y por lo general existe satisfacción con el (conceptuales). Esta etapa se da cuando basado en la inspección y el juicio, pocas veces hay satisfacción con el trabajo (experimentales).

Finalmente, en esta categoría, el modelo de Donald Treffinger (1995) llama la atención porque se aparta de la concepción tradicional de secuencia fija de actividades y propone tres conjuntos de procesos que se presentan en todas las etapas sin una secuencia definida.

1. Comprensión del problema: Se relaciona con la búsqueda de información y hallazgo del problema, esto sucede posterior a una generación de posibles preguntas que permiten focalizar la atención.

2. Generación de ideas: Se presenta mediante pensamiento divergente, pensamiento convergente y elaboración de ideas junto con una evaluación de las mismas.

3. Planeación para la acción: Hace referencia al desarrollo e implementación de ideas a través de la selección y promoción de las mismas, búsqueda de apoyo e identificación de personas o factores que se resistan.

MODELOS DE 2 ETAPAS

Finalmente, se llega a un punto en la literatura en el que el proceso creativo se reduce a dos conjuntos de procesos transversales e iterativos presentados a continuación a través de tres modelos distintos que comparten una primera fase de Generación, acompañada de otra de Exploración (Botella et al., 2013), Revisión (S. Liu et al., 2015) o Implementación (Wang, Yao, Wang, Dang, & Wang, 2012) como se describe a continuación.

El modelo Geneplore de Finke, Ward y Smith (1992) explica los mecanismos psicológicos de la creatividad mediante dos conjuntos de procesos para el desarrollo de ideas (Botella et al., 2013; Horng & Hu, 2009). Una fase Generativa relacionada con la construcción de representaciones mentales o estructuras pre-inventivas como ejemplos de categorías, combinaciones verbales, imágenes o modelos mentales. Siguiendo la generación, surge la fase Exploratoria que permite interpretar esas estructuras para conducir a hallazgos y perspectivas creativas (Botella et al., 2013). Estos dos conjuntos de procesos se combinan en secuencias cíclicas que se repiten hasta dar lugar a productos creativos.

Para Liu et al (2015), un producto creativo es el resultado de una fase de Generación, que ocurre cuando se produce espontáneamente material innovador y una fase de Revisión, que se presenta cuando ese material se somete a evaluación y modificación. Generalmente, sostienen, las fases no son lineales, sino que surgen de manera flexible durante el proceso creativo. Concluyendo; a pesar de que los modelos expuestos hasta este punto difieren en cantidad de etapas, Wang et al (2012) afirman que la literatura en creatividad organizativa desde la perspectiva de proceso, hace énfasis en dos etapas principales: Generación de Ideas e Implementación de Ideas.

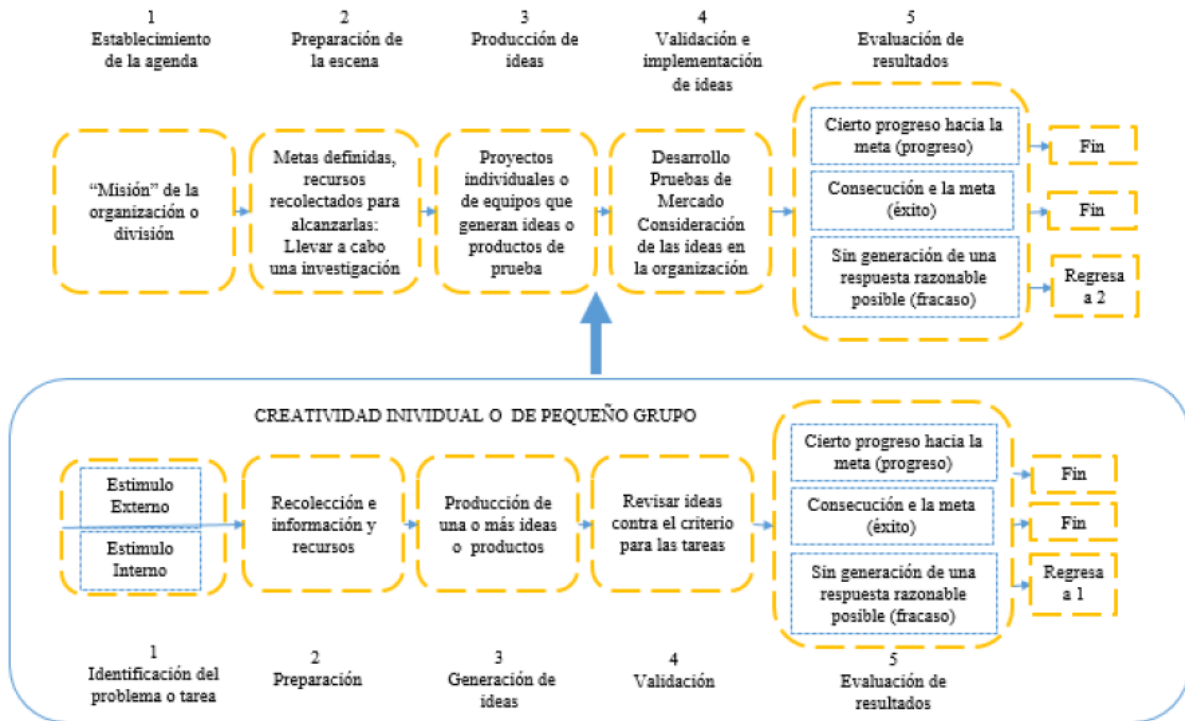
I.4 PROCESO CREATIVO ORGANIZATIVO

El proceso creativo a nivel organizativo representa el desarrollo de iniciativas de innovación más complejas y de mayores proporciones respecto al nivel individual y grupal. Por lo tanto, se hacía necesario una mayor profundización sobre la forma en que las compañías pueden gestionar procesos creativos organizativos (James & Drown, 2012).

Consecuentemente, se ha observado un crecimiento exponencial en la publicación de artículos específicos sobre creatividad y proceso creativo desde la perspectiva organizativa (Anderson et al., 2014); permitiendo el desarrollo de factores, teorías y modelos específicos que facilitan la integración de los resultados de procesos creativos individuales y grupales dentro de un proceso creativo organizativo.

De esta manera, las dos teorías de creatividad organizativa más frecuentemente citadas corresponden a Amabile (1988, 2012) y Woodman et al (1993) (Hennessey & Amabile, 2010; Wang et al., 2012). El Modelo de Innovación Organizativa de Amabile se caracteriza por los tres componentes de la persona o grupo que influyen el proceso creativo individual en diferentes etapas y los tres que de la misma forma determinan la calidad del resultado del proceso creativo organizativo. Los resultados evaluados en el proceso creativo individual o grupal se convierten en un recurso para la tercera fase de las cinco que componen el proceso creativo organizativo.

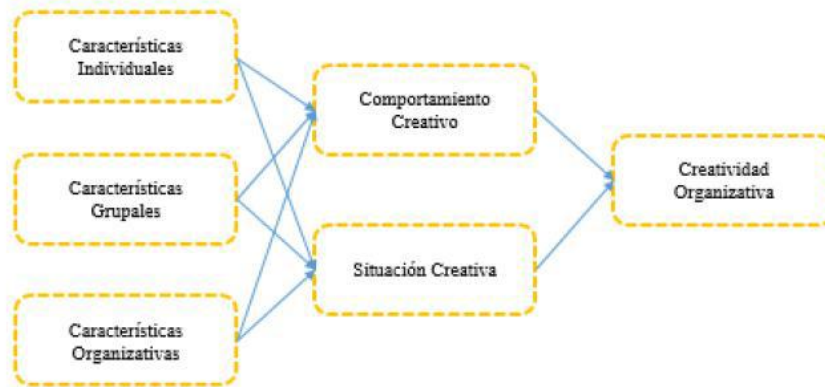
Figura 2. Modelo de Innovación Organizativa



Fuente: Amabile, T (1988). A Model of Creativity and Innovation in Organizations. Elsevier

De forma similar, Woodman et al (1993) consideran tres factores dentro de la organización: características individuales, características grupales y características organizativas. Cada uno de estos factores impacta en el resultado del proceso creativo. De igual forma, cada uno de los componentes de estas características genera dos elementos, el comportamiento creativo y la situación creativa, que hacen referencia respectivamente a la habilidad que tiene un individuo o grupo para comprometerse con una tarea creativa y al resultado de la suma de influencias sociales y ambientales del comportamiento creativo. Finalmente, estos procesos combinados facilitan la creatividad organizativa que se evidencia a través de un producto creativo (ideas, procesos, procedimientos, servicios o productos).

Figura 3. Teoría de Proceso Creativo Organizativo



Fuente: Woodman, et al., (1993). Toward a Theory of Organizational Creativity. The Academy of Management

1.5 CONTEXTO DEL PROCESO CREATIVO

Como es de esperarse, un concepto de gestión organizativa no puede tener efectos positivos en cualquier situación. Es necesario comprender que la efectividad de la implementación de un proceso creativo depende de las características del contexto en que se desarrolle.

Por lo tanto, a continuación, se presentan los niveles a los se han asociado los modelos presentados en la sección anterior; además se resumen algunos factores de cada nivel que tienen influencia en el desempeño del proceso creativo. Los niveles usados como referencia fueron tomados de los modelos de creatividad de (Hennessey & Amabile, 2010) y de (Neil Anderson et al., 2014) y se presentan en el siguiente orden ascendente: Neurológico, Cognitivo / Afectivo / Entrenamiento, Diferencias individuales o de personalidad, Grupo / Equipo y Ambiente Social Cultural.

NEUROLÓGICO

Está relacionado con la forma “cómo el cerebro genera ideas o soluciones creativas” (Hennessey & Amabile, 2010) y la definición de un único proceso creativo a nivel neurológico o la existencia de múltiples de ellos. Al respecto Liu, Jongsma, Huang, Dons, & Omta (2015) afirman que en los últimos años ha existido un notable interés por desarrollar teorías y nuevos métodos para el registro de la actividad cerebral que contribuyan a un mayor entendimiento de la creatividad humana. Por ejemplo, la identificación de áreas del sistema

nervioso y base biológica relacionadas con la generación de ideas e inspiración como un estado motivacional del proceso creativo (Oleynick, Thrash, LeFew, Moldovan, & Kieffaber, 2014); además, exámenes de estructura, funciones químicas e interacciones del sistema nervioso responsables de las conductas creativas (Z. Liu et al., 2015); de forma similar, Chakravarty (2010) sugiere que las personas creativas poseen cierto pre requisitos y procesos cerebrales que son el resultado de ciertas alteraciones en porciones específicas del cerebro.

COGNITIVO/AFFECTIVO/ENTRENAMIENTO

“Estados anímicos que conducen a pensamiento divergente y a la generación de ideas (...) habilidades del pensamiento que facilitan la solución creativa de determinadas tareas (...), programas diseñados para desarrollar habilidades cognitivas, así como heurísticas para la aplicación de esas habilidades”. (Hennessey & Amabile, 2010). De esta manera se permite explorar las representaciones mentales, los procesos intelectuales y las habilidades de pensamiento involucradas en el proceso creativo (Lassig, 2013), y que benefician el comportamiento innovador individual (Wang et al., 2012). Finalmente, Hammershøj (2009), para el proceso creativo es el resultado de la aplicación de habilidades cognitivas y su interacción con elementos emotivos.

DIFERENCIAS INDIVIDUALES/PERSONALIDAD

“Corresponden a variables relacionadas con rasgos de la personalidad y características permanentes de los individuos, que hacen a algunas personas más creativas que otras” (Hennessey & Amabile, 2010). Al respecto, se observa que personas a las que les cuesta limitar los estímulos externos, así como aquellas con altos niveles de apertura a nuevas experiencias, (Hennessey & Amabile, 2010), así como individuos motivados permanentemente por los retos, presentan una capacidad creativa más desarrollada Prabhu et al. (2008) citado por (Hennessey & Amabile, 2010).

Desde otro punto de vista, las diferencias no determinan si una persona es más creativa que otra sino de qué manera se aproximan a la solución de tareas creativas. Por ejemplo, a través

del pensamiento automático y rápido o del pensamiento esforzado y lógico. (Allen & Thomas, 2011), la diferencia en el campo determina la forma como las personas abordan los retos en términos de capacidad para asumir problemas complejos (Razzouk & Shute, 2012). Finalmente, de acuerdo con Chan et al (2015), existen dos tipos de perfiles cuando se abordan retos creativos; los buscadores, que se comportan como solucionadores de problemas que trabajan con base en la percepción y experimentación; y los descubridores, que se asemejan a identificadores de problemas, trabajan con base en la concepción y planeación.

GRUPO/EQUIPO

“Características de equipos de dos o más individuos, así como circunstancias del trabajo conjunto realizado en las organizaciones, que permiten obtener resultados creativos de mayor nivel que mediante el trabajo individual” (Hennessey & Amabile, 2010). De esta manera, Rosso (2011) plantea que la diversidad de grupo aporta positivamente al proceso creativo debido a que ofrece diferentes conocimientos, habilidades y perspectivas. Sin embargo, sugiere que este proceso debe darse de forma controlada promoviendo la participación en la toma de decisiones y la inclusión de cada uno de los miembros del equipo (DeDreu & West, 2001; Mannix & Neale, 2005) Horng, Tsai, Liu y Chung (2014).

AMBIENTE SOCIAL Y CULTURAL

“Aspectos del ambiente social o de trabajo, generalmente creado por los líderes o gerentes, que impactan en la creatividad de los individuos, grupos y organizaciones enteras. El estudio de la creatividad organizativa se concentra en este nivel” (Hennessey & Amabile, 2010). Debido a que el proceso creativo trasciende el aspecto cognitivo e individual, y está influenciado por características del ambiente y situación particular del mundo material y social, algunos investigadores han mostrado especial interés en su estudio en la última década (Hennessey & Amabile, 2010). (Botella et al., 2013).

Estas investigaciones han permitido identificar elementos relacionados con la perspectiva del entorno como conexiones sociales, liderazgo, herramientas tecnológicas de apoyo,

comportamiento de aprendizaje organizativo, conocimiento compartido y ambiente organizativo (W. Zhang et al., 2015), (Hennessey & Amabile, 2010), que permiten identificar que los procesos creativos en los que se integran los conocimientos de los colaboradores dan como resultado un incremento en la satisfacción de los colaboradores y un mejoramiento del desempeño del proceso creativo (Kurtzberg & Amabile (2001) citado por (Hennessey & Amabile, 2010)) Horng et al. (2014).

I.6 CREATIVIDAD ARQUITECTÓNICA.

Herrmann distingue, llamémoslo así, “cuatro tipos de cerebros”, y les pone un color.

En el lado “racional” del cerebro, hemisferio izquierdo, tenemos el azul (frontal) y el verde (basal). En el lado “emocional” del cerebro, hemisferio derecho, el amarillo (frontal) y el rojo (basal).

AZUL – TERMINATOR

El cerebro azul es el que se orienta a objetivos. Lo que le interesa es el resultado y el camino más efectivo para llegar a él, sin perder el foco. Lo que se hace durante ese camino se justifica en función del resultado.

Le encanta evaluar las opciones disponibles y tomar decisiones en función de cuál contribuye mejor al logro que se busca. Tiene, por tanto, gran capacidad de diagnóstico y acción.

Además, suele destacar por su determinación, por perseguir su meta de manera incansable cual Terminator.

La principal crítica que recibe suele ser precisamente consecuencia de esa determinación, que le lleva a ser percibido como excesivamente dominante por algunas personas.

También es posible que se confunda su orientación al resultado con falta de escrúpulos (el fin justifica los medios), aunque obviamente esto no tiene por qué ser así. Se puede ser muy azul y conducirse conforme a unos valores no maquiavélicos.

VERDE – SHELDON COOPER

El cerebro verde es organizador. Se centra en el proceso para hacer las cosas, en que todo esté ordenado y siga una secuencia lógica. Establece un marco de operaciones y reglas concretas.

Es capaz de descender al detalle tanto como sea necesario para lograr la mejor calidad posible.

El verde suele ser disciplinado. Cuando coge el camino definido, lo sigue sin apartarse del proceso de un modo muy confiable. Crea hábitos fácilmente. Sin embargo, el cambio le cuesta.

La crítica que recibe tiene que ver normalmente con la rigidez y la lentitud. Si seguir el proceso implica no coger atajos o abreviar, es posible que algunas personas no tengan tanta paciencia aunque el resultado sea muy bueno.

Un punto peligroso del verde es el exceso de perfeccionismo. Es importante saber dónde parar.

AMARILLO – SALVADOR DALÍ

El cerebro amarillo es el innovador, creativo, imaginativo, holístico e integrador. Se preocupa por la “big picture”, por hacer las cosas de manera diferente y por los nuevos caminos, incluso a expensas del cuidado del detalle.

Le encanta innovar, imaginar propuestas y expresarlas con énfasis. Es el individuo que mejor lleva el cambio (e incluso lo disfruta). Aquí entra la creatividad del arquitecto.

La otra cara de la moneda es que el amarillo tiende a la dispersión y a la pérdida del foco. Como generador de ideas innovadoras, es posible que antes de llegar a concretar una ya esté creando la siguiente, porque además se aburre fácilmente.

El individuo amarillo suele ser impetuoso y a veces un tanto excesivo, y puede llegar a costarle aterrizar esas ideas para concretarlas en propuestas con posibilidades reales y sin riesgos excesivos.

Este tipo es, de lejos, el más escaso en nuestra sociedad (alrededor de un 6% de las personas). ¿Crees que se parece a cómo piensa un arquitecto?

ROJO – NELSON MANDELA

El cerebro rojo es el interpersonal. Pone el énfasis en las relaciones humanas, en la empatía, en hacer las cosas preocupándose por los demás y por engrasar las relaciones entre personas como camino hacia el éxito.

Valora especialmente el trabajo en equipo, visto desde un punto de vista empático. Es importante conseguir el objetivo, pero también lo es hacerlo de modo que las personas del equipo estén satisfechas.

El individuo rojo es el que disfruta de las personas y sabe comprenderlas. Es sensible a sus preocupaciones y perceptivo ante sus estados de ánimo.

A veces se le critica que sea excesivamente sensible, lo que le puede llevar a no avanzar por tratar de evitar los conflictos, a ser excesivamente sumiso e incluso a perjudicarse a sí mismo en pro de los demás.

Este tipo es el más abundante en las culturas latinas como la nuestra.

¿PARA QUÉ SIRVE TODO ESTO? REALMENTE, ¿CÓMO PIENSA UN ARQUITECTO?

Todo esto tiene su traducción en nuestro comportamiento. Aunque todos tenemos parte de cada uno de los cuatro tipos, suele haber uno o dos que predominan.

Identificarlo nos puede ayudar a entendernos mejor a nosotros mismos, y también a entender a los demás. Nos permite conectar mejor con las personas.

Si tienes un cliente de cerebro verde, céntrate en explicarle el proceso de lo que vas a hacer y cómo todo sigue una línea estructurada. Dale muestras de que has reflexionado tu propuesta minuciosamente, y también tiempo e información para tomar sus decisiones.

Si tu cliente es azul, le interesan más que nada los objetivos. Háblale de ellos, el resto le importa poco. Como le gusta tomar decisiones, lo hará aunque tú no quieras. Por ello, es bueno que le plantees alternativas para que pueda escoger. No es nada recomendable divagar, es mejor tener una argumentación clara y lógica.

Cuando tu cliente es amarillo, intenta sorprenderle con algo nuevo o resaltando lo innovador de tu propuesta. También déjate sorprender por él, se emocionará con sus propuestas

imaginativas. Dale espacio y tiempo, que fluya su imaginación, y permítele que se exprese cuanto estime necesario.

El rojo será muy empático, y tú debes serlo también. Le va a importar cuánto hay de humano en lo que haces, y también va a ser muy sensible a cómo plantees la relación con él. Debes interesarte realmente por sus necesidades y preocupaciones, preguntarle, escucharle, y hablar de los estados de ánimo que tu propuesta va a producir en las personas que van a vivirla.

I.7 PARADIGMAS ARQUITECTÓNICOS.

Siempre lo digo: en el mundo de la creatividad, el miedo es un asesino en serie. Es decir, para ser creativo es necesario que pierdas el miedo a equivocarte.

Creo que la persona que mejor explica este concepto y que mejor transmite sobre creatividad es Ken Robinson, autor de “El elemento” y otras obras que te recomiendo leer. Ken Robinson reivindica una educación que no nos inculque el miedo al error, que no estigmatice las equivocaciones y que no nos empuje a imponernos corsés restrictivos que luego no podamos quitarnos a la hora de ser creativos.

Efectivamente, es lo que sucede durante los años que pasamos en el sistema educativo y en nuestro día a día en el mundo laboral (y fuera de él). Un error es considerado lo peor que puede hacer una persona. Y no vamos a decir que cometer errores es ser creativo, pero si no estás preparado para equivocarte nunca conseguirás ideas originales de valor.

Picasso decía que “Todos los niños nacen artistas; el problema es permanecer siendo artista a medida que crecemos”. Es cierto. Necesitamos experimentar, lanzarnos y equivocarnos a veces, y utilizar estos errores como palanca para dar un salto creativo.

Creo que dentro del concepto de cómo piensa un arquitecto no abunda el miedo, al menos comparándolo con otras profesiones.

¿QUE ES PARADIGMA?

El término paradigma proviene del griego paradigma que significa “ejemplo que sirve de norma”. Los paradigmas son los principios que asocian o disocian las nociones fundamentales que rigen y controlan todo el discurso teórico que transforma la realidad. Un cambio de paradigma modifica la manera en que interactuamos con el mundo y por lo tanto en la forma en que hacemos arquitectura.

ANTECEDENTES.

A finales del siglo XVIII y a lo largo de todo el siglo XIX se produce un hecho de enorme trascendencia: la aparición de la gran industria. El avance de la técnica procura el desarrollo del maquinismo: las maquinas, cada vez más potentes y capaces, ofrecen la posibilidad de una producción rápida, abundante y económica. La fabricación deja de ser función exclusiva de la pequeña industria familiar para pasar a manos del capital, él único que puede financiar las grandes instalaciones precisas para una producción de grandes perspectivas. Esta novedad origina la concentración de obreros y maquinas en lugares adecuados y, por tanto, la necesidad de grandes espacios cubiertos y convenientemente iluminados. Se produce una gran conmoción en toda Europa y en América del Norte.

El violento cambio de las estructuras sociales y las nuevas necesidades hacen que se planteen unos problemas estéticos que no pueden ser satisfechos por las formas artísticas tradicionales. Más que los arquitectos, son los ingenieros los característicos representantes de la construcción de esta época de la revolución industrial. En un principio los grandes tramos de cubierta se sostienen mediante gruesas vías de madera, hasta que empiezan a utilizarse para esto las estructuras de hierro fundido. Este fue el punto de partida. Muy pronto se vio que el hierro constituía la gran solución que exigían las grandes cubiertas de las fábricas, estaciones de ferrocarril, locales para exposiciones industriales, etc.

Donde se inicia esta revolución arquitectónica es en Inglaterra, por ser el país que con más ímpetu se lanzó a la industrialización. Los edificios de hierro y vidrio fueron los que mejor cumplieron las nuevas exigencias. En su base estos edificios tenían de común con el neogótico la preocupación mecánica y la solución plástica por lo lineal. A ello contribuían las propiedades del hierro. La posibilidad de trabajar este material no sólo por presión sino

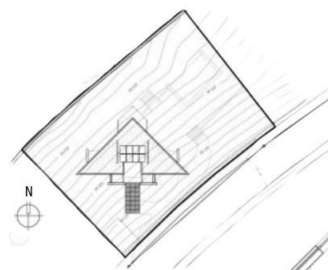
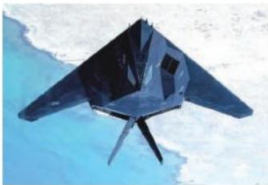
también por tensión, facilitó a estas construcciones un carácter lineal mucho más patente que en las neogóticas. Todo quedaba convertido, simplemente, en un esqueleto estructural delgadísimo, y, sin duda, para dar mejor a entender estas posibilidades y el aspecto estético que producían, se tendía a cerrar los espacios entre hierros con la frágil y casi inmaterial apariencia del vidrio. Esta arquitectura consigue sus mayores logros en la torre levantada en París por el arquitecto Eiffel, con sus 333 metros de altura, la más alta del mundo en aquel entonces, y en la gigantesca sala de Máquinas, proyecto de Dufert y Contamin con la nave central de 420 metros de longitud y 115 metros de luz.

OBJETIVOS MÁS IMPORTANTES

- Realizar una vivienda con diseño singular, perfectamente integrada en el entorno y las condiciones particulares del solar.
- Realizar nuevas propuestas formales, a base de composiciones dinámicas de muros de carga de alta inercia térmica.
- Proyectar una vivienda de elevado nivel bioclimático, que se comporte muy bien, tanto en bajas temperaturas, como en altas temperaturas.
- Demostrar que el sistema de calefacción más económica y eficaz para una vivienda bioclimática es a base de radiadores eléctricos, con tarifa nocturna.

SOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA

La forma del solar y su orientación ha inspirado la peculiar forma de la vivienda. La planta triangular permite, por un lado, una gran superficie de exposición al sur, y unas extraordinarias vistas panorámicas al norte.



SITUACIÓN EN PARCELA



PLANTA BAJA

Para optimizar el aprovechamiento funcional del triángulo se han adosado dos volúmenes volados, que permiten cuadrangular las estancias laterales del primer piso, protegerlas de la radiación solar de la mañana y de la tarde, y dotarlas de mejores vistas.

La zona central del triángulo es el salón central de la vivienda, que comunica el extremo norte con el centro de la cara sur. De este modo, se pueden disfrutar de las vistas, desde la misma puerta de entrada a la vivienda.

ANÁLISIS SOSTENIBLE

1. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

1.1. Recursos Naturales.

Se aprovechan al máximo recursos tales como el sol (para calentar la vivienda), la brisa, el agua y la tierra (para refrescar la vivienda), el agua de lluvia (para riego del jardín y las cisternas de los baños),... Por otro lado, se han instalado dispositivos economizadores de agua en los grifos, duchas y cisternas de los inodoros.

1.2. Recursos fabricados.

Los materiales empleados se aprovechan al máximo, evitando posibles residuos, mediante un correcto proyecto, y una gestión eficaz (hormigón, bloques de madera-cemento, carpintería de madera, contrachapado de madera, pintura,...). Por otro lado, el correcto diseño de la vivienda, a base de muros de carga, permite que se construya sin apenas recursos auxiliares (tales como andamios, grúas, etc.).

1.3. Recursos recuperados, reutilizados y reciclados.

La gran mayoría de los materiales de la vivienda pueden ser recuperables (carpinterías, vidrios, vigas de madera, vigas metálicas, pasarelas, escalera, armarios, recubrimientos de madera, protecciones solares, sanitarios,...).

Por otro lado, se ha potenciado la utilización de materiales reciclados y reciclables, tales como: tuberías de agua de polipropileno, tuberías de desagüe de polietileno, tableros de madera aglomerada OSB para puertas interiores, tableros de madera contrachapada para recubrimientos, vidrios reciclados para encimeras de la cocina, suelos, peldaños, y ventanas, etc.

Por último, se ha hecho una amplia utilización de materiales recuperados (residuos) y materiales reutilizados, como vigas de madera, mobiliario, solados y complementos.

UNIDAD II

MÉTODOS DE DISEÑO

Son varios los autores que hacen referencia a los pasos a seguir para poder efectuar una solución volumétrica espacial Arquitectónica. En esta unidad, se presentan algunos de estas formas de solucionar un problema.

Además, es necesario comprender que el proceso de Diseño es más amplio y no solo está ligado a la solución de problemas de tipo Arquitectónico, sino que se extiende a muchos campos que más adelante serán expuestos para una mayor comprensión y entonces, aperturar el campo de visión de un alumno de Arquitectura y la gama que el Diseño le ofrece.

Es necesario pues, que el alumno comprenda que el campo del Diseño es vasto y la solución a problemas relacionados a él lo son también, teniendo en cuenta que existen autores que han estudiado y planteado los pasos a seguir según sea el tema y el problema.

2.1 PROYECCIÓN PARALELA. METODOLOGÍA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Rodrigo Toro Sánchez

La enseñanza de la arquitectura en Chile propone, mayoritariamente, una metodología de diseño basada en el pensamiento lógico, donde una serie de pasos consecutivos dan como resultado un diseño final. Este modelo tiene las siguientes etapas: análisis (lugar, usuario y programa), síntesis (concepto o idea) y finalmente el diseño arquitectónico (espacio y materia). Este método genera en el proceso proyectual un corte entre cada etapa, los estudiantes en su mayoría no son capaces de realizar una transición natural entre la parte reflexiva y la parte proyectual.

Los resultados obtenidos bajo esta modalidad muestran baja creatividad y poca variedad entre las propuestas.

La metodología propuesta en este capítulo se denomina Proyección Paralela y consiste en integrar desde el inicio y de forma simultánea, todos los tipos de conocimientos necesarios para proyectar. Esto implica que no existe un orden lineal, sino una variedad de temas que se abordan de forma paralela y que toman coherencia en la medida que se integran todas las variables durante el proceso proyectual. Este método propone transparentar el proceso de creación, que, como indica Haramoto, es siempre un proceso simultáneo de reflexión e intuición.

En la primera sección del capítulo se presenta el pensamiento de Haramoto con respecto a la identidad del arquitecto en la sociedad y como una metodología proyectual debe integrar aspectos de la razón y de la intuición de forma simultánea durante todo el proceso. La segunda sección se refiere a la problemática del diseño arquitectónico y cuáles son los desafíos que conlleva. La tercera sección presenta la metodología desarrollada por el autor denominada Proyección Paralela y como esta puede dar respuesta a las problemáticas del diseño. La cuarta sección se refiere a una comparación entre la Proyección Lineal y la Proyección Paralela.

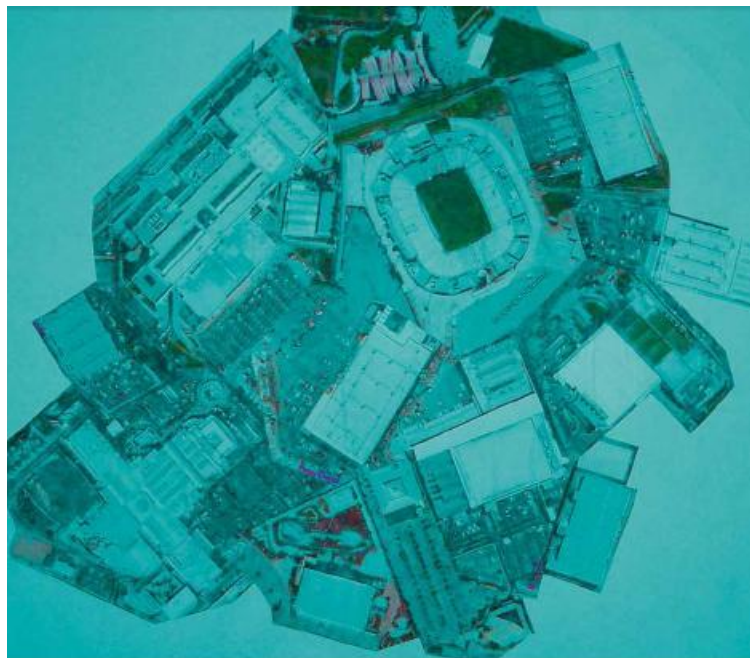


Figura 1: Collage de mega construcciones de la comuna de La Florida. Fuente: Trabajo de estudiante Taller Toro. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. U. de Chile

2.2 IDENTIDAD DEL ARQUITECTO Y MÉTODO DE DISEÑO

Edwin Haramoto se refiere a la identidad del arquitecto de la siguiente manera:

“...las características que diferencian al arquitecto de otros profesionales no están tanto en los conocimientos que pueda tener, sino en las capacidades que ha desarrollado en su formación, haciendo uso simultáneo de su dimensión racional y lógica, pero sobre todo su dimensión vivencial, sensible e intuitiva, lo que nos da identidad frente a otras profesiones” (Haramoto, 2002, 105).

Haramoto propone ir hacia métodos de diseño que integren de mejor manera lo cuantitativo y lo cualitativo, lo racional y lo intuitivo, lo teórico y lo práctico. Son estas ideas expuestas a continuación, la base de la metodología propuesta como Proyección Paralela.

Haramoto plantea que el diseño se puede visualizar como un conjunto de fases sucesivas, como un fenómeno dinámico y fluyente, o sea como un proceso.

También, el diseño se puede entender como el ejercicio de la capacidad del ser humano para modificar una determinada situación de acuerdo a una finalidad, o sea como una acción. Finalmente plantea que el diseño se puede definir como la producción de objetos reales útiles, estéticos y significativos, o sea como un producto. La comprensión del diseño como proceso, acción y producto trajo como consecuencia un auge y desarrollo después de la post-guerra de 1939, de la línea de metodología y sistematización del proceso de diseño como una forma de mejorar el control de dicho proceso y sus resultados. Las etapas clásicas del proceso de diseño se definieron entonces, como análisis, síntesis y evaluación, cuya aplicación práctica trajo como consecuencia, primero, una brecha insalvable entre análisis y síntesis; y segundo, un enfrentamiento entre dos posiciones, una con énfasis en lo analítico y otra con énfasis en lo formal. (Haramoto, 2002).

“El procedimiento teórico está basado en la comprensión conceptual y lógica. El procedimiento práctico considera el desarrollo del sistema mediante su aplicación práctica con el uso de información pertinente. La interacción significa que funciona en ambas direcciones a través de la elaboración del sistema. Por lo tanto, el procedimiento teórico está

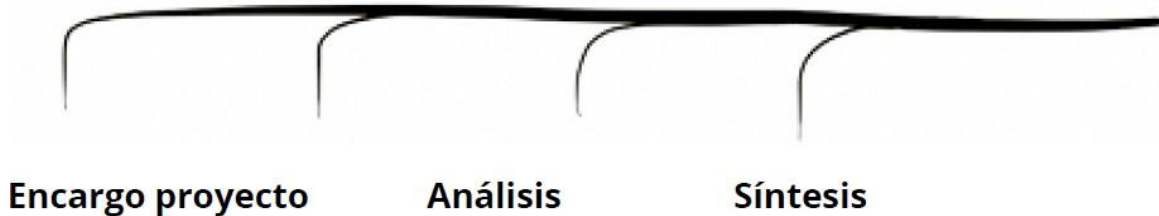


Figura 2: Esquema de Proyección Lineal donde las variables se insertan una tras otra. Fuente: Elaboración propia

Haramoto describe el diseño arquitectónico como un método que comprende la interacción entre procedimientos teóricos y prácticos:

“El procedimiento teórico está basado en la comprensión conceptual y lógica. El procedimiento práctico considera el desarrollo del sistema mediante su aplicación práctica con el uso de información pertinente. La interacción significa que funciona en ambas direcciones a través de la elaboración del sistema. Por lo tanto, el procedimiento teórico está siempre acompañado del procedimiento práctico y viceversa. Este método ha sido seleccionado para ligar teoría y práctica, evitando así la producción de una separación entre ellas”. (Haramoto, 2002, 37).

2.3 LA PROBLEMÁTICA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Ante la pregunta de cómo resolver problemáticas proyectuales complejas, lo primero que hay que tener en cuenta es que mientras mayor sea el grado de dificultad de un problema, respuestas correctas a problemas complejos en poco tiempo es el mayor problema en un proceso proyectual. El proceso lineal induce a tomar las principales decisiones en un comienzo, muchas veces se toman decisiones erróneas que se arrastran hasta el final del proceso. El proyecto resultante generalmente no responde al problema o lo que es peor, nunca se supo bien cuál era el problema.

El desafío está en cómo adquirir el conocimiento durante todo el proceso proyectual y no solo en el corto plazo anterior al diseño. El método de proyección lineal introduce el

conocimiento de forma secuencial, no obstante que la información tenga pleno sentido en cada etapa no quiere decir que pueda proseguirse así indefinidamente. Llega un momento en que no es posible continuar admitiendo información si no se reestructura el modelo en cuestión (De Bono, 1986).

Ilya Prigogine, en su libro “El fin de las certidumbres”, nos dice que:

“Asistimos al surgimiento de una ciencia que ya no se limita a situaciones simplificadas, idealizadas, más nos instala frente a la complejidad del mundo real, una ciencia que permite que la creatividad humana se vivencie como la expresión singular de un rasgo fundamental común en todos los niveles de la naturaleza”. (Prigogine, 1996, 15).

La metodología de Proyección Paralela busca sincerar el proceso creativo en la enseñanza de la arquitectura, asumiendo que este proceso nunca es lineal, sino más bien es un proceso complejo donde convergen múltiples factores tanto racionales como intuitivos.

Esta metodología tiene como objetivo el estímulo de la creatividad y como puede ser enseñada en un proceso de proyección. Manuel Martín Hernández en su libro “La Invención de la Arquitectura” dice que:

“La creatividad está rodeada de un aura mística, a la manera de un talentoso misterio, lo cual quizás es justificable en el mundo del arte, que exige sensibilidad estética, emotividad y capacidad innata de expresión, pero tiene menos razón de existir en otros campos. Cada vez se valora más la creatividad como factor de cambio y de progreso”.

(Hernández, 1997).

Howard Gardner, indica en su libro “Inteligencias Múltiples”, que existen 7 tipos de inteligencias (actualmente él las amplió a 9: lingüística-verbal, lógica-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, intrapersonal, interpersonal, naturalista y existencial), cada una de ellas se refiere a diversas habilidades del hombre, modificando la idea de que la inteligencia es principalmente una habilidad racional. Gardner indica que:

“La inteligencia no se limita, como tradicionalmente se pensaba, a la capacidad de razonamiento lógico o a la manipulación de palabras o números, sino que constituye la habilidad para resolver problemas y elaborar productos valiosos”.

(Gardner, 1995).

Así mismo, la Proyección Paralela propone que existen múltiples conocimientos que se deben obtener para el desarrollo de un diseño. Se plantea el proceso proyectual como una continua incorporación de conocimientos que acompañan todo el proceso sin un orden específico. El autor propone cuatro áreas del conocimiento que se deben integrar en el proceso de diseño: el proyectual-espacial, el racional - reflexivo, el intuitivo-sensitivo y el social-cultural.

CONOCIMIENTO PROYECTUAL-ESPACIAL

Se refiere al conocimiento que se obtiene de un lugar específico. Cuando interactúas con un lugar obtienes información espacial que no es posible obtener de otra manera. Metodológicamente consiste en trabajar sobre un modelo arquitectónico (maqueta u otro formato tridimensional), con el único objetivo de explorar y obtener información para este tipo de conocimiento. El proyecto ficticio comienza sin conocer muchas de las variables del proyecto, las cuales se van integrando en la medida que se obtienen. Este modelo no es el proyecto en sí, sino más bien es un laboratorio de investigación, aquí no existe la presión de sentir que se está diseñando el proyecto definitivo, sino más bien la idea es aprender del error. Este modelo de estudio lo denomino “proyecto fallido” y nos permite obtener información de las características de un lugar: escala, entorno, limitantes físicas, potenciales espaciales, características urbanas, etc. Este conocimiento solo es posible internalizarlo cuando se trabaja en un sitio específico, con condiciones particulares. Un análisis teórico y genérico no logra el conocimiento necesario para resolver de forma certera un problema espacial en un lugar particular.

CONOCIMIENTO RACIONAL-REFLEXIVO

El tipo de conocimiento más usado, debido a nuestra enseñanza de carácter científica, es el racional-reflexivo, que significa usar el razonamiento y el análisis de la información existente con el objetivo de obtener una serie de datos que nos serán útiles para el proyecto. Este conocimiento consiste en buscar referencias de proyectos similares, analizar el programa arquitectónico, estudiar las condiciones geográficas del lugar, investigar sobre los materiales más aptos para construir, revisar la estadística social, etc. Todo esto nos permite obtener información bastante objetiva de aspectos que influyen en el diseño del proyecto.

CONOCIMIENTO INTUITIVO-SENSITIVO

El conocimiento intuitivo-sensitivo es quizás uno de los más complejos de producir ya que existen pocos modelos que permiten sistematizar su desarrollo. Aquí se plantea lo intuitivo-sensitivo como un conocimiento complejo e integrado de la mente que ante problemáticas complejas plantea soluciones simples incorporando muchas variables simultáneamente. Este conocimiento en el proceso proyectual debe ser provocado con ejercicios que incluyan el azar y los juegos, además de incluir la incertidumbre como característica principal en sus resultados. Este conocimiento tiene que ver con la exploración, donde romper la lógica será el objetivo principal, producto de esto tendremos un conocimiento abstracto de gran utilidad al integrarla con las otras variables (ver Figura 3).

Un esfuerzo interesante sobre esta temática es planteado por Edward de Bono en 1967 con el concepto de Pensamiento Lateral. Aquí él propone ejercicios mentales que permiten dar respuestas creativas a diversos problemas. Tal como el indica:

“...en el pensamiento lateral la información se usa no como un fin en sí misma, sino como medio para un efecto determinado; se emplean a menudo como punto de partida planteamientos erróneos para llegar a una solución, al contrario del pensamiento vertical, en el que dicho procedimiento se descarta por principio (lógica, matemática)”. (De Bono, 1986, 11).

Se plantea en sus libros una serie de métodos para pensar las cosas de otra manera y poder cultivar de manera sistemática la creatividad.



Figura 3: Integración lúdica de proyectos individuales en un solo sistema grupal Fuente: Trabajo de estudiantes Taller Toro. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. U. de Chile

CONOCIMIENTO SOCIAL-CULTURAL

Este conocimiento se refiere a interactuar con los habitantes de los espacios y la cultura en la cual están insertos. Esto se obtiene mediante una relación física con ellos: observarlos, dialogar, compartir y lo más importante, escucharlos. Probablemente el que mejor entiende un problema es quien lo sufre y probablemente también es él quien sabe o intuye mejor una solución. Aquí se integra el concepto de Participación Ciudadana, entendido como:

“El proceso en el cual el arquitecto pasa de ser un arquitecto-autor al arquitecto-actor, para transitar del diseño de objetos, al diseño de procesos de transformación urbana y social”.

(Mesías y Romero, 2004).

Este conocimiento no se obtiene con una sola visita, sino más bien por un proceso continuo de interacción y el uso de metodologías participativas para generar un mejor diálogo entre las partes.

Estos cuatro tipos de conocimientos se buscan de forma paralela en el proceso de proyección, parten todos desde el inicio y deben ser distribuidos en las horas de trabajo según el orden que más acomode a la persona o al equipo que está proyectando. Así, por ejemplo, se puede inicialmente trabajar en el “proyecto fallido”, más tarde realizar una búsqueda en biblioteca, para luego realizar juegos de creatividad y finalmente visitar el lugar e interactuar con las personas. Este proceso ocurre hasta el final del proceso de diseño y se va repitiendo y mezclando en distinto orden (ver Figura 4). Es importante dedicar tiempos similares a cada una de estas actividades.



Figura 4: Esquema de Proyección Paralela donde las variables se incluyen desde el inicio. Fuente: Elaboración propia.

Esta metodología propone ir del caos al orden. Los distintos conocimientos se confrontan, luego algunas ideas van tomando sentido, los conocimientos se empiezan a encontrar, con el tiempo el conocimiento disperso adquiere coherencia y orden. El conocimiento paralelo se entrelaza cada vez más hasta generar un conocimiento global del problema.

El “proyecto fallido” realizado inicialmente debe ser constantemente modificado, integrando estos conocimientos adquiridos durante todo el proceso. Este “proyecto fallido” se transforma paulatinamente en el proyecto definitivo ya sea producto de la adición de los distintos elementos, o mediante una síntesis formal que integre toda la problemática.

2.4 PROYECCIÓN PARALELA V/S PROYECCIÓN LINEAL

PROYECTACIÓN LINEAL

En este modelo de pensamiento lógico existen pasos lineales que sumados dan como resultado un diseño final. Esta metodología inspirada en los modelos científicos tiene las siguientes etapas: etc.)

1.- Análisis inicial del lugar (físico y social).

2.- Definición o estudio del programa arquitectónico.

3.- Síntesis que se refleja en la descripción de un “concepto” o “idea fuerza”. 4.- Propuesta de un “partido general” espacial.

5.- Desarrollo arquitectónico y constructivo del proyecto (Plantas, cortes, maqueta,3d

Esta metodología en el proceso de diseño genera un corte entre el punto 3 y 4. El modelo asume que existe una etapa inicial que es principalmente reflexiva (puntos 1, 2 y 3) y posteriormente una etapa de desarrollo espacial (puntos 4 y 5).

Los estudiantes en su mayoría no son capaces de realizar la transición entre las dos etapas de forma natural.

PROYECTACIÓN PARALELA

En esta metodología no existe un orden lineal sino una variedad de temas que se abordan de forma paralela y que toman coherencia en la medida que se integran todas las variables.

Las características de esta metodología son las siguientes:

Se integra el aspecto espacial desde el inicio del desarrollo de un proyecto.

2.5 DISEÑO ARQUITECTÓNICO I BÁSICO

Utilizando los principios ordenadores y perceptuales de la forma

La función, la forma y el espacio son ingredientes básicos y fundamentales en todo buen diseño, además de otros condicionantes que van surgiendo según el contexto o medio real, sin descuidar el tiempo y las condiciones climáticas del lugar donde nos encontremos.

Solucionar temas con relación a la función pueden verse sometidos a temas reglamentarios según la zona donde se desarrolle el proyecto, el cual debe ajustarse a una serie de parámetros municipales para poder ser puestos en marcha y ser aprobados en el municipio correspondiente.

Con relación al tema espacial y formal nos preocupa y es donde nos vemos más involucrados con los alumnos de los primeros ciclos de la carrera de arquitectura, así mismo introducimos en muchos casos el tema perceptual donde se espera que el alumno se abstraiga se proyecte y sustente que busca como idea base de su propuesta apoyada en principios estudiados en clase.

Concluimos que todo estudiante de Diseño Arquitectónico I Básico, se inicie aprendiendo sobre los elementos básicos de la forma y del espacio de tal manera que puedan ver las variables que pueden aplicar durante el desarrollo de un ejercicio y que a la vez sea consciente de lo que implica esto en una percepción visual al momento de realizar una solución. Es por ello que utilizando dichos criterios planteamos el artículo. “Diseño Arquitectónico I Básico utilizando los principios ordenadores y perceptuales de la forma”.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A raíz de la observación y análisis crítico, surgen diversas preguntas: ¿Cómo iniciar un competente curso de diseño para alumnos de arquitectura de un nivel básico?, ¿Cómo enseñarles a lograr la elaboración espontánea de sus primeras propuestas que no están basadas netamente a una respuesta poco sustentada?, ¿Cómo lograr que las respuestas formales de sus propuestas tengan una base teórica y a la vez puedan ser propuestas interesantes?, ¿Cuál sería el inicio, por la forma o por la función?, ¿Es importante el tema perceptual para un principiante de nivel tan básico o no?. Esto nos llevó a plantear el problema general siguiente:

PROBLEMA GENERAL:

¿El uso de los principios ordenadores y perceptuales de la forma, influyen en el aprendizaje del taller de diseño arquitectónico I básico, en los estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Ricardo Palma?

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

Se busca conocer y utilizar como teoría los principios ordenadores y perceptuales de la forma en el nivel básico en la FAU de la URP favoreciendo resultado del aprendizaje de los

alumnos en el taller de diseño arquitectónico I básico. Porque los principios ordenadores y perceptuales de la forma son competencias importantes para un futuro arquitecto. Le permitirá abstraerse, imaginar la integración de sus conocimientos, habilidades, destrezas y valores; es decir, saber, saber hacer, saber ser y saber emprender.

Ayuda a explicar las estrategias que se necesitan para el taller de diseño arquitectónico I básico en la FAU de la URP. Por la rapidez y perfección, se incorpora al aprendizaje y enseñanza (A-E) del taller de diseño arquitectónico I básico, los conocimientos (NTIC), como medio digital, siendo un instrumento importante en el desarrollo del taller.

El A-E, en el diseño arquitectónico I básico, responde a la creación de la infraestructura del quehacer humano, a humanizar el espacio, a socializar los valores del medio ambiente, a la calidad de vida, a la de expresar, comunicar e incluso, imponer el respeto global de los conjuntos sociales. El uso de los principios ordenadores de la forma, influyen y justifica en el aprendizaje del diseño arquitectónico I básico en los estudiantes de la FAU de la URP.

El taller de diseño arquitectónico I básico con esta nueva tecnología, junto con los cubos en tres dimensiones, las líneas y puntos en planos y espacios, conforman los elementos intelectuales básicos para que la inteligencia siga el proceso mental que le permitirá imaginar, crear y armar la maqueta mental y reales, para llegar de la imaginación a lo concreto.

Limitaciones del estudio.

El trabajo de investigación se delimita en torno a los alumnos de los semestres 2016-2, 2017-2)

Grupo experimental (GE) = 30 alumnos regularmente del curso de los talleres de diseño arquitectónico I básico, grupo 02, año 2017-2 de la Universidad Ricardo Palma.

Grupo de control (GC) = 30 alumnos regularmente del curso de los talleres de diseño arquitectónico I básico, grupo 02, año 2016-2 de la Universidad Ricardo Palma.

VIABILIDAD DEL ESTUDIO.

Todas las universidades que tienen la carrera de arquitectura, incluyen en su currículum los cursos de talleres de diseño arquitectónico I básico, estos cursos parecen imposibles, extensos, pesados, áridos, difíciles y pocos atractivos para los estudiantes. Porque carecen del enfoque didáctico o ADN de inicio que es poco advertido por algunos colegas docentes.

Leyes generales

Principio general de figura y fondo

Figura, es un elemento que existe en un espacio o “campo” destacándose en su interrelación con otros elementos. El fondo, es todo lo que no es figura. Es la zona del campo que contiene elementos interrelacionados que no son centro de atención. El fondo sostiene y enmarca a la figura y, por su contraste menor, tiende a ser desapercibido u omitido

Ley general de la buena forma (Pregnancia)

Los elementos son organizados en figuras lo más simples que sea posible, (simétricas, regulares y estables).

Leyes particulares

Ley del cierre o de la completud Las formas cerradas y acabadas son más estables. Tendemos a cerrar y a completar con la imaginación las partes faltantes.

Ley del contraste:

La posición relativa de los diferentes elementos incide sobre la atribución de cualidades (como ser el tamaño) de los mismos.

Ley de la proximidad: Los elementos tienen a agruparse con los que se encuentran a menor distancia.

Ley de la similaridad: Los elementos que son similares tienen a ser agrupados

Continuidad: Los elementos son conectados a través de líneas imaginarias en lugar de ver puntos o grupos de puntos.

Movimiento común o destino común: Los elementos que se desplazan en la misma dirección tienden a ser vistos como un grupo o conjunto.

Un tema importante en el taller utilizado para el desarrollo de los ejercicios es la Unidad que hace alusión a la frase importante de W. Kohler “El todo es más que la suma de las partes”, donde se explica que cada elemento pierde el valor que tiene en el contexto si se retira alguna de ellas, es más se recalca que todas son importantes y si alguna no lo fuera entonces no es necesaria para la composición, así percibimos estas famosas totalidades de Gestalt.

Encontramos en el artículo “Forma, materia y percepción en el diseño” (Bertoni, Griselda, 2016, pp. 42) una visión acerca del tema forma y percepción donde nos dice que la noción de percepción sugiere además y principalmente, una aprehensión, de hecho, percibir, es, esencialmente, recoger. El término, pareciera invocar, en una primera instancia, algo diferente de la sensación (lo sensible), pero también algo diferente de la intuición intelectual (lo inteligible). Con Merleau-Ponty, aunque ya anticipado en Husserl, la fenomenología de la percepción asume un carácter que la posiciona sobre una base psicológica, pero con un propósito ontológico. Esta noción posee cualidad práctica, si bien no está relativizada por las formas de las relaciones, por el contrario “(...) es de consistencia objetiva, pues permite construir sobre ella el mundo de la reflexión” (Ferrater Mora, 2004, pp. 280-282).

2.6 FORMA, ESPACIO Y ORDEN

Francis Ching en su libro “Forma, Espacio y Orden” nos explica sobre estos principios y hace mención en como el orden carente de diversidad puede desembocar en monotonía y hastío; la diversidad sin orden puede producir el caos. Los principios que se señalan a continuación son artificios visuales de ordenación que plantea Ching para permitir la coexistencia perceptiva y conceptual de varias formas y espacios de un edificio dentro de un todo ordenado y unificado.

Eje: Recta definida por dos puntos en el espacio en torno a la cual cabe disponer formas y espacios de manera simétrica y equilibrada.

Simetría: Distribución y organización equilibradas de formas y espacios equivalentes en lados opuestos de una recta o planos de separación con respecto a un centro o eje.

TIPOS DE SIMETRÍA

Simetría bilateral: distribución equilibrada de elementos iguales alrededor de un eje. Simetría central: elementos equivalentes que se contrarrestan y que se disponen en torno a dos o más ejes que se cortan en un punto central.

Jerarquía: Articulación de la relevancia o significación de una forma o un espacio en virtud de su dimensión, forma o situación relativa a otras formas y espacios de la organización.

Como tipos de jerarquía podemos señalar: Por una dimensión excepcional (por tamaño) Por una forma única (contorno) Por su localización estratégica (situación dentro de la composición)

Ritmo: Movimiento unificador que se caracteriza por la repetición o alternancia modulada de elementos o motivos formales que tengan una configuración idéntica o diversa.

Dentro de los tipos de ritmo podemos encontrar:

Ritmo monótono: caracterizado por su disposición de elementos iguales a intervalos constantes, llegándose a considerar tan natural o común que el observador no llega a percibirlo.

Ritmo dinámico: presenta elementos iguales a intervalos diferentes, o elementos desiguales a intervalos iguales o desiguales, que pueden crecer o decrecer en dimensiones.

Pauta: Línea, plano o volumen que por su continuidad y regularidad sirve para reunir, acumular y organizar un modelo de formas y espacios.

Transformación: Principio por el que una idea, estructura u organización arquitectónica puede modificarse a través de una serie de manipulaciones y permutaciones discontinuas en respuesta a un contexto o a un grupo de condiciones específicos sin que por estas causas se produzca pérdida de identidad o de concepto.

Repetición: Reproducción exacta de los elementos, agrupándose los elementos de acuerdo a la proximidad de unos a otros y a sus características visuales que comparten.

La forma repetitiva más usual y sencilla es la lineal, en la que los elementos no tienen que ser totalmente iguales para agruparse, simplemente deben tener un distintivo común, pero concediendo individualidad dentro de una misma familia. La repetición puede darse por tamaño, contorno o perfil, y por detalles característicos.

Unidad: Cuando se logra la unidad de sus elementos no pueden ser movidos, si sustituidos por otros, más aún ni siquiera removidos de la composición, sin que la respuesta formal y funcional sufra alteraciones o desintegraciones.

Significa que a través de la unidad el diseño o composición expresa una idea integradora, la cual es ideal. Esta idea debe prevalecer en la relación e interacción que desarrollen los diferentes elementos que forman parte de un todo.

De esto se deduce que, aunque todos los elementos que participan en una composición no son iguales deben ejercer reacciones recíprocas entre sí tratando de mantenerse siempre juntos y donde las características propias aportan en beneficio del todo.

Esta propiedad no permite que la esencia de los cuerpos sea alterada ya sea por omisión, cambio de posición o reemplazo, ya que cualquier cambio o modificación producida cambia o destruye el todo. La unidad es una cualidad básica e importante de todo diseño, pues si no se logra se tendría un caos o crisis espacial y el no haber cumplido con la acción de componer u ordenar un todo.

Los principios ordenadores arriba descritos y mencionados son solo algunos de los muchos que existen y pueden irse conociendo, aprendiendo y utilizando en diversos talleres de diseño, entre los que podemos mencionar: Transición, directriz, adición, sustracción, armonía, carácter, coherencia, claridad, textura, proporción, posición, plasticidad, continuidad, dimensión, escala, color, contraste, variedad, rigidez, familiaridad, etc.

Adicionalmente a todos estos principios se trabajó mucho en el tema del EQUILIBRIO de tal forma que la composición bidimensional o tridimensional que realicemos se encuentre siempre compensada para mantener el equilibrio ideal.

Podemos clasificar al equilibrio de dos maneras: Equilibrio simétrico y Equilibrio asimétrico. El primero se produce cuando al dividir una composición en dos partes iguales, existe igualdad de peso en ambos lados. Todos tienen la misma importancia y peso.

El segundo, es asimétrico ya que al dividir los pesos en ambos lados son desiguales con relación al eje y el efecto es variado. La asimetría nos transmite agitación, tensión, dinamismo, alegría, y vitalidad.

Existen tres tipos de equilibrio:

Equilibrio axial: se logra el control de fuerzas por medio de un eje central o eje de simetría, es decir los elementos se reflejan como en un espejo, donde existe una repetición de elementos situados a uno y otro lado de su eje de comparación.

Equilibrio radial: da lugar a un movimiento giratorio o de rotación de los elementos con un punto como centro, logrando así el equilibrio o compensación de fuerzas.

Equilibrio oculto: depende de la sensibilidad del diseñador, y se basa en una organización espacial tomando en cuenta la forma, el tamaño, posición, textura, peso, y color de los elementos. Se presenta en la naturaleza, y permite al diseñador mayores posibilidades por sus características dinámicas, por su soltura y por no estar regido a movimiento específico o a eje de comparación. Pero hay que tener presente los requerimientos, pues sino se convierte en desequilibrio.

Arnheim (2001) identifica los principios de la percepción para así determinar las características y los factores que influyen en las personas al momento de identificar y registrar una imagen mental de los objetos. Estas referencias tienen la finalidad de clasificar por separado los factores que configuran una imagen, que en general se percibe como un todo, y que puede ser portador de significados, estos factores son los siguientes:

El Equilibrio: Sugiere un balance o la determinación de su relación espacial dentro de un todo, entendiendo por “equilibrio perceptual” a las características que determinan y configuran la totalidad del campo visual, “para toda relación espacial entre objetos hay una distancia “correcta”, que el ojo establece intuitivamente” (Arnheim, 2001, p. 26).

En una disposición equilibrada, el ritmo, el peso físico-formal, la tensión, la dirección, la proporción, el tamaño y la escala, son factores que se concilian mutuamente generando una composición de que se relaciona en el espacio. “Ningún objeto se percibe como algo único y aislado. Ver algo implica asignarle un lugar dentro del todo: una ubicación en el espacio, una puntuación en la escala de tamaño, de luminosidad o de distancia” (Arnheim, 2001, p. 24).

Diseño metodológico

En el presente estudio se trabajó con un método experimental donde la población total aproximada de los alumnos de taller de diseño arquitectónico I básico en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Ricardo Palma divididos en 5 talleres de diseño es aproximadamente de 150 alumnos y se extrajo como grupo de muestra a los alumnos del taller básico 02 que hacen un promedio de 30 alumnos que asisten regularmente al taller.

El diseño de la investigación se apoya en la aplicación del método con el grupo de control del año 2016-2 y el grupo experimental del año 2017-2. En ambos grupos se realizaron ejercicios de diseño básico, pero en solo en el último se utilizó como parte fundamental del diseño los principios ordenadores y perceptuales de la forma para cada caso.

Hay variadas formas dinámicas de cómo iniciar el desarrollo de un nivel uno para un taller de diseño arquitectónico, vamos a tocar el tratado en la línea actual planteada en nuestro grupo 02 de talleres de diseño de la facultad de arquitectura y urbanismo en la universidad Ricardo palma. Nuestra línea de taller pretende enseñar al estudiante a realizar propuestas basadas en teorías que puedan amalgamarse con propuestas propias que partan de un sustento.

La utilización de herramientas de diseño en los niveles básicos es primordial para ayudar al alumno a desenvolverse con mayor seguridad al momento de desarrollar un ejercicio de

composición ya sea formal, espacial o funcional según sea el ciclo académico en el que se encuentre cursando la carrera de arquitectura.

Empezar aprendiendo la teoría de los principios ordenadores y perceptuales de la forma y poder aplicarlos en ejercicios con diversas connotaciones nos permitió observar resultados favorables en el desempeño del semestre académico 2017-2.

Los alumnos pudieron constatar la teoría con la práctica al lograr proyectos sustentados en principios existentes que podían aplicarse ya sea en el ejercicio 1 (reinterpretación en 3D de una pintura neoplasticista) o en el ejercicio 2 (varillas y planos modulares) ejercicio 3 (masa con llenos y vacíos) En la entrega final del taller no fue necesaria la sustentación oral de cada alumno ya que todo lo aprendido en el ciclo se veía reflejado en cada proyecto. Además, pudieron entregar paneles donde explicaban que principio teórico utilizaron, así como fotos manejando la luz para enfatizar los espacios definidos en cada caso.

2.8 CAMPOS DEL DISEÑO.

El campo de acción de los arquitectos es muy amplio. Las ciudades se mantienen en constante crecimiento y desarrollo, por lo que el papel de los arquitectos prevalece como uno de los más importantes para el diseño de espacios urbanos.

DENTRO DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

En el diseño de proyectos, planificación y dirección de importantes obras de construcción, tanto en el sector público como en el privado, al igual que en el mantenimiento de estructura, seguridad de obra, etcétera.

Podrás dedicarte al funcionamiento de la ciudad, diseño de espacios verdes como parques, plazas públicas y otros espacios como jardines, museos, entre otros lugares públicos.

INTERIORISMO

Esta es una rama que ha ganado mayor importancia en los últimos años, diseño de

iluminación, domótica, uso de tecnologías, empleo de acústica, decoración entre otros aspectos que no solo adhieren belleza a la pieza arquitectónica, sino también funcionalidad a los espacios.

DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Podrás formar parte de la academia, llevando a cabo investigaciones que ayuden a conocer más sobre estructuras arquitectónicas, metodología, entre otros temas de interés para la arquitectura. De igual manera, podrás impactar en las siguientes generaciones de arquitectos.

ANALISTA Y GESTOR DE CALIDAD

Podrás realizar cálculos financieros, analizar funciones económicas para deducir los costos para una determinada obra, así como determinar los materiales adecuados para los diferentes proyectos poniendo como prioridad los procedimientos.

UX DESIGNER

La misión del UX Designer es la de conocer la impresión que tienen las personas con respecto a la marca; podrás enfocarte en la experiencia que los visitantes tendrán al visitar un espacio, ya sea edificio, centro comercial, departamento u otro espacio.

HABILIDADES DE UN ARQUITECTO

A lo largo de tu carrera universitaria necesitarás tener y desarrollar habilidades que te permitan convertirte en un profesional exitoso; seguir trabajando en soft skills y hard skills, se convierten en el elemento clave que te permitirán tener una visión más dinámica.

1. Habilidades de dibujo:
2. Esta es una de las cualidades más apreciadas entre los arquitectos, la cual utilizan al momento de iniciar las propuestas de diseño, a través de bocetos y dibujos iniciales hechos a mano, que se vectorizan y se trabajan a detalle con programas especiales.
3. Capacidad de abstracción:

4. Como arquitecto es importante que cuentes con la capacidad mental de separar un elemento de su contexto, para analizarlo y hacer un nuevo concepto a partir de este, lo cual facilitará en el proceso al momento de diseñar un proyecto.
5. Conocimiento de leyes y normas del sector

La construcción de proyectos y espacios públicos están regulados por diferentes normas y leyes que deberás conocer, ya que se aplican desde la selección de materiales, hasta el tipo de suelo en donde se construirá el edificio.

UNIDAD III

APLICACIÓN DE METODOS Y TECNICAS DE DISEÑO.

3.1 LA APLICACIÓN DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, BIOCLIMÁTICA Y PAISAJISMO.

La Arquitectura es un arte que está ligada completamente a la sociedad, quien la rige y la obliga a seguir los nuevos estándares que esta dicta, es por ellos que las nuevas tendencias están enfocadas directamente al aprovechamiento de los recursos naturales y su preservación.

Por estas razones, las nuevas tendencias están ligadas a construir edificios que apoyados con nuevas tecnologías disminuyan el impacto ambiental negativo que su construcción y mantenimiento requieren.

Además, estos movimientos en pro del medio ambiente y de las nuevas estructuras urbanas denominadas como “espacios grises”, debido al predominio del concreto establecen la creación de más espacios verdes para una mejora en la salud mental de quienes habitan estos espacios urbanos.

Este tipo de arquitectura, se basa en la importancia de proporcionar a la construcción confort térmico y acústico, así como de controlar los niveles de CO₂ en los interiores del espacio.

La arquitectura bioclimática es la que se centra en el diseño y construcción de edificios tomando en cuenta las condiciones climáticas de la región o país en que se está construyendo, y se enfoca, además, en el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles (sol, vegetación, lluvia, viento) para disminuir en lo posible el impacto ambiental generado por la construcción y el consumo de energía.

Sus principales características son:

LA ORIENTACIÓN

Se diseña tomando en cuenta la posición del sol para aprovechar al máximo la luz solar.

SOLEAMIENTO Y PROTECCIÓN SOLAR

En este punto y dependiendo de la región en que se esté construyendo, los vidrios deberán contar con protección solar para disminuir la entrada de la radiación solar.

AISLAMIENTO TÉRMICO

Muros gruesos, edificios enterrados o semi enterrados; son algunas de las técnicas de construcción utilizadas para conseguir un correcto aislamiento térmico, que deberá retener el calor o impedir su entrada dependiendo de la estación del año.

VENTILACIÓN CRUZADA

Con el objetivo de crear una buena ventilación en todas las áreas de la construcción.

El objetivo de la arquitectura bioclimática, es diseñar construcciones que sean capaces de cambiar su comportamiento ambiental de acuerdo a las condiciones de cada estación el año.

3.2 PROCESO DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO.

Control ambiental arquitectónico

El diseño bioclimático de un edificio es la actividad de mayor eficacia medioambiental y la de menor coste económico, de todas las que se pueden adoptar, a la hora de diseñar un edificio sostenible. Además, es la actividad que más influencia tiene en la estructura arquitectónica y el diseño formal del edificio.

El arquitecto es capaz de controlar la luz, el espacio, el color, incluso la percepción espacial de los edificios, con su actividad proyectual. Por otro lado, puede controlar las emociones, las sensaciones y el comportamiento de sus ocupantes. Pero es que, además, y por si fuera poco, puede controlar incluso la temperatura y la humedad en el interior de los edificios que proyecta.

Tomando decisiones puramente arquitectónicas se puede lograr que un edificio se caliente, por sí mismo, en invierno, y se refresque, por si mismo, en verano. Dichas decisiones tienen que ver con la orientación, la tipología y la estructura formal del edificio, así como con la disposición y colocación de los diferentes componentes arquitectónicos en el mismo. Es decir, decisiones puramente arquitectónicas, que no necesitan de artefactos tecnológicos, y no incrementan el coste final del edificio.

Por ello, el grado de bioclimatismo de un edificio puede variar considerablemente dependiendo de las decisiones arquitectónicas que se adopten, o lo que es lo mismo, del nivel de conocimientos y experiencia que haya adquirido el arquitecto, a lo largo de su actividad profesional. Algunos profesionales pueden lograr simplemente un leve descenso del consumo energético del edificio, y en cambio, otros arquitectos podrían lograr que el edificio apenas consuma energía. Algunos arquitectos incluso podrían lograr que los edificios que proyectan se autorregulen térmicamente, por si mismos, sin necesidad de sistemas de calefacción o aire acondicionado, y por tanto sin consumo energético alguno. Este es mi

objetivo general, y debo decir que lo he logrado en varias ocasiones, en edificios tales como Ramat Eco-House, Green Box, Restaurante Casas del Rio, Sollana Eco-House, Green Box, o Eye of Horus Eco-House, entre otros. Todos estos edificios se autorregulan térmicamente, sin necesidad de artefactos tecnológicos, y tienen un consumo energético cero.

Queda claro, por tanto, que un “edificio bioclimático” es aquel que se autorregula térmicamente, sin necesidad de equipos mecánicos, y tan sólo por medio de su estructura arquitectónica. Por tanto, para lograr un verdadero edificio bioclimático deben tomarse las decisiones adecuadas, con el fin de lograr, con decisiones puramente arquitectónicas, tres objetivos fundamentales:

Generación de calor (y fresco)

Almacenamiento de calor (y fresco)

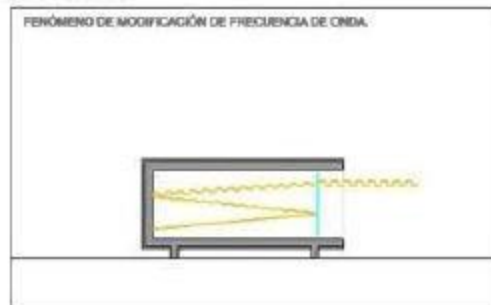
Transferencia de calor (y fresco)

Para lograr estos tres objetivos el arquitecto debe desplegar un conjunto variado de estrategias arquitectónicas concretas. Estas estrategias pueden ser tan variadas y numerosas como le permita su experiencia profesional, por lo que no es posible acotarlas. Sin embargo, y con fines puramente académicos y didácticos, a continuación, se identifican las más importantes y efectivas. Por supuesto, muchas de ellas suelen ir íntimamente ligadas a otras, ya que se necesitan mutuamente. I. Estrategias arquitectónicas para generar calor (y fresco) Son estrategias puramente arquitectónicas que permiten que un edificio se caliente (o se refresque), por sí mismo, sin necesidad de artefactos tecnológicos.

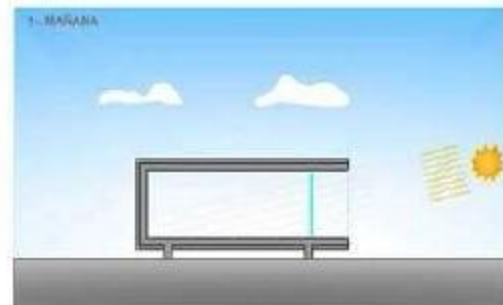
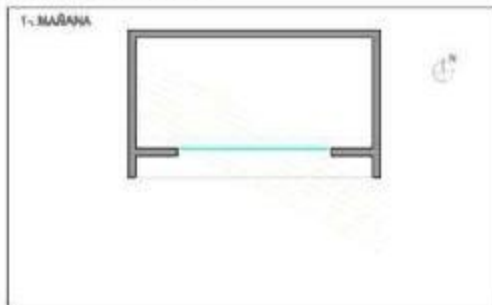
Algunas de estas estrategias son muy sencillas, pero otras son realmente ingeniosas o especializadas. Por otro lado, algunas de ellas son complementarias, y en cambio otras son, en cierta medida, excluyentes entre sí. Por tanto, en el diseño de un determinado edificio se debe elegir el conjunto de acciones más efectivas, adecuadas y económicas, que permita que dicho edificio se comporte con la mayor eficacia posible. Muchas de estas estrategias son extremadamente económicas, ya que simplemente implican un cambio en la disposición de elementos arquitectónicos, que se presuponen ya existentes en el diseño de un determinado

edificio. En cambio, otras acciones podrían resultar más costosas y complejas, por lo que, el arquitecto debe integrarlas correctamente con los elementos arquitectónicos ya existentes, con el fin de disminuir al máximo el posible sobrecoste (en cualquier caso, inferior al coste de cualquier artefacto tecnológico que se pudiera incorporar para tal fin).

MODIFICACIÓN DE FRECUENCIA DE ONDA.

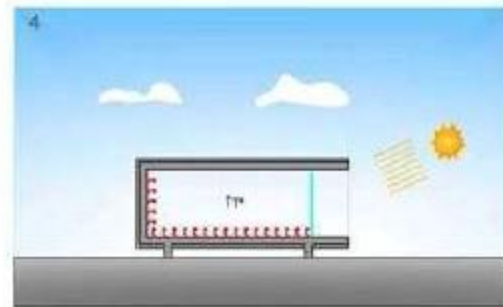
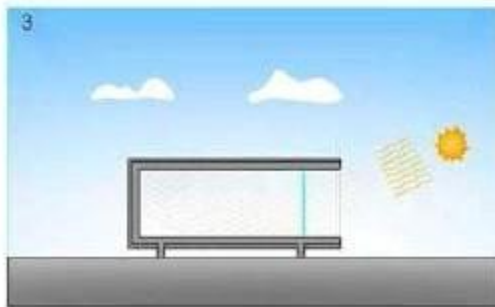
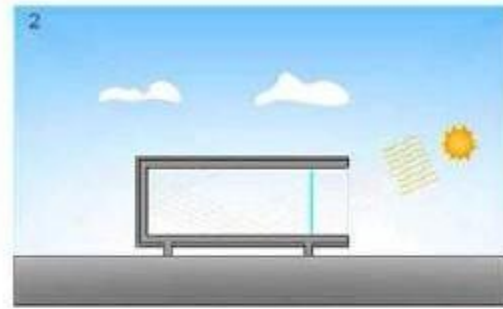
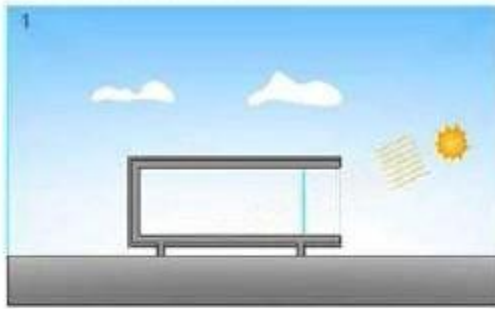


1.- ORIENTACIÓN SUR.



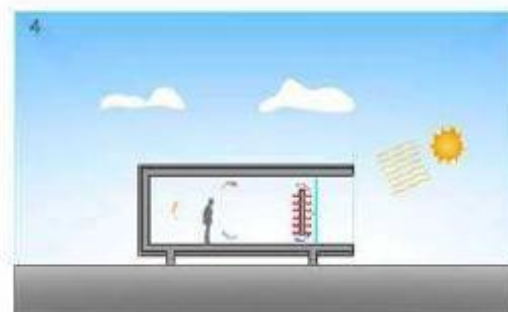
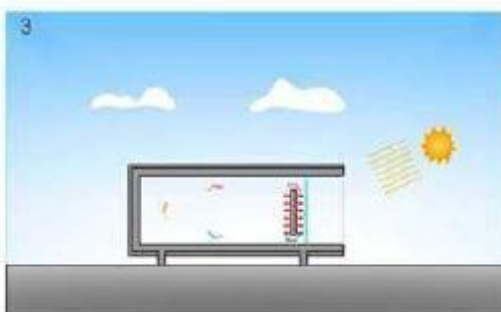
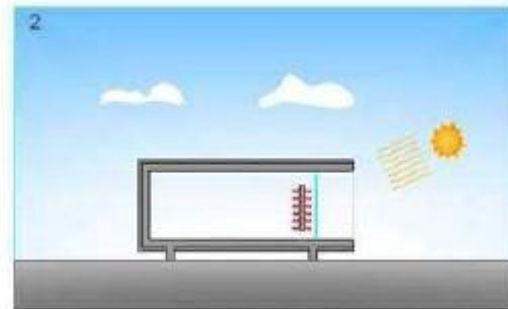
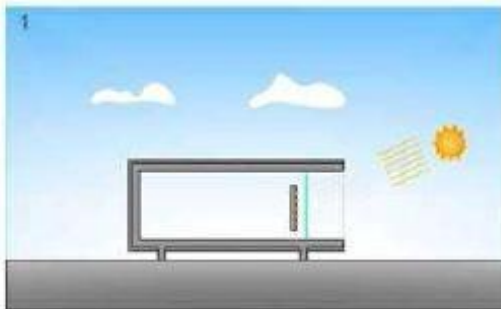
MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.

2- EFECTO INVERNADERO.



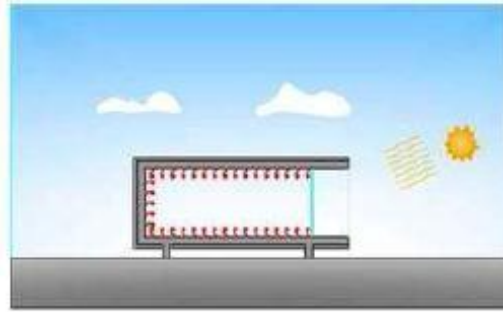
MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.

3- MUROS TROMBÉ.

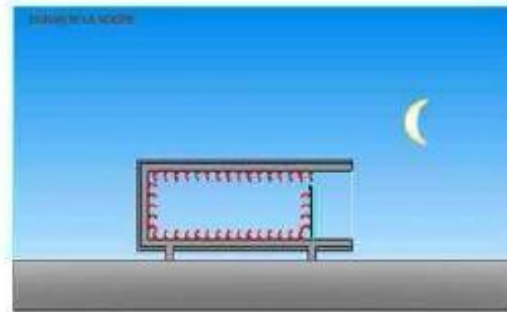
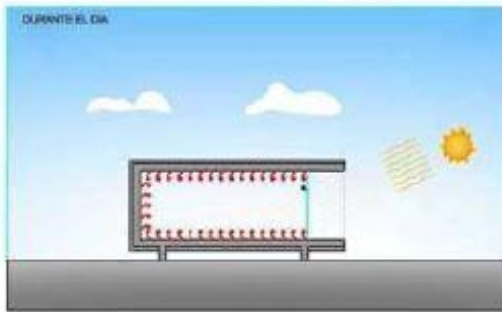


MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.

4- AISLAMIENTO.

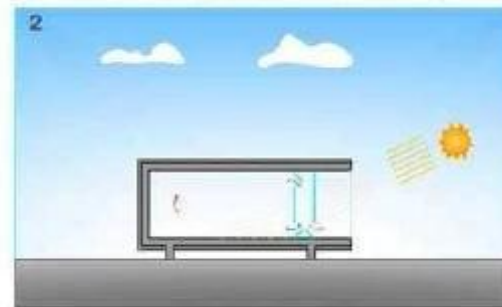
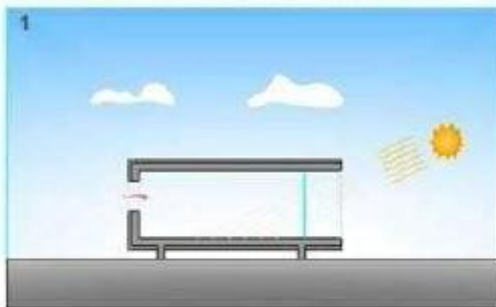


5- INERCIA TÉRMICA Y CICLOS CIRCADIANOS.

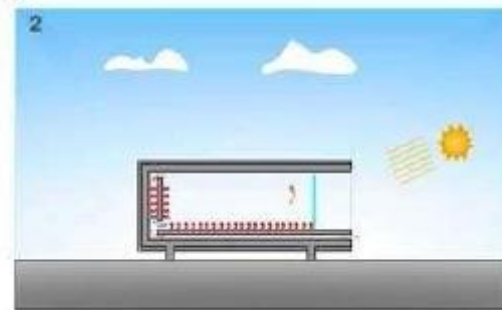
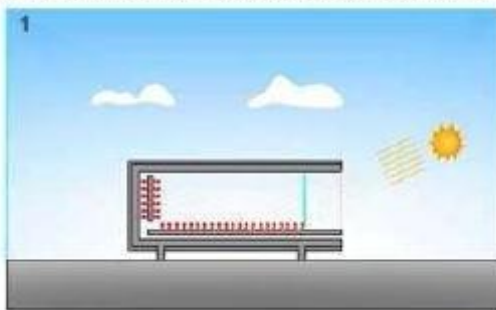


MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.

6- VENTILACIÓN POR SISTEMAS DE DOBLE PIEL DE VIDRIO EN FACHADA SUR (DOBLE INVERNADERO).

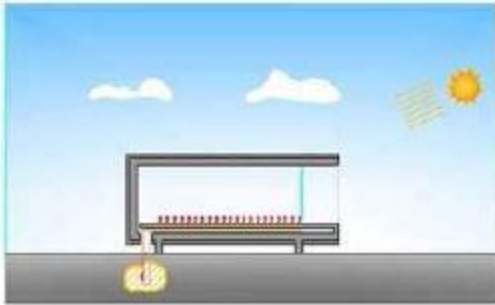


7- INTERCAMBIADOR DE CALOR (MURO TROMBÉ INVERSO).

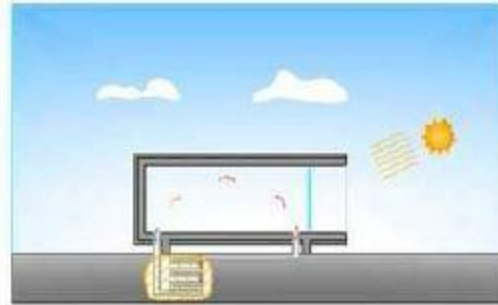


MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.

8- CALENTAMIENTO GEOTÉRMICO POR LÍQUIDO.



9- CALENTAMIENTO GEOTÉRMICO POR AIRE.



10- CONVECTORES SOLARES.

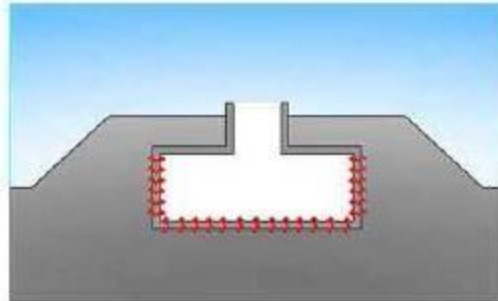
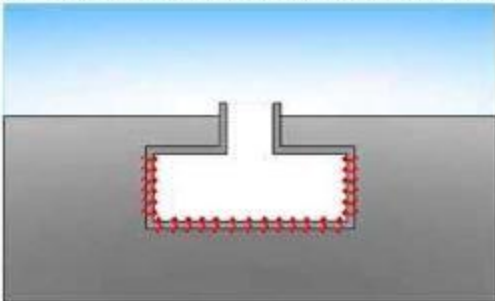


11- CALENTAMIENTO POR SUELO RADIANTE SOLAR.

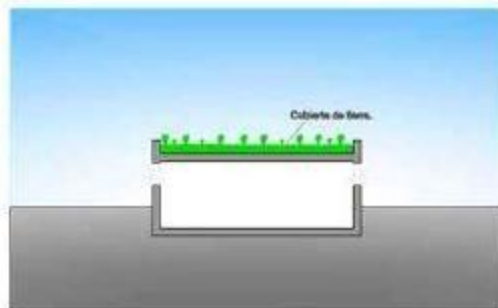


MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.

12- CALENTAMIENTO POR INMERSIÓN EN LA TIERRA.

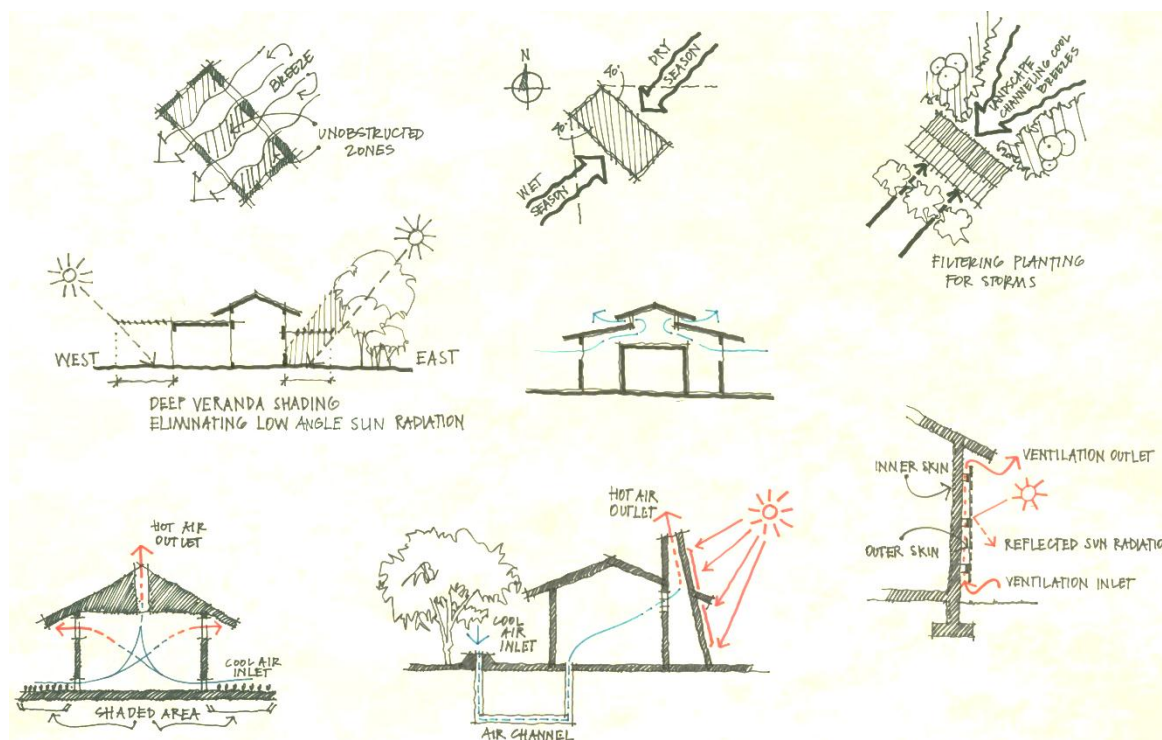


Cubierta de tierra.



Cubierta de tierra.

MECANISMOS DE GENERACIÓN DE CALOR.



3.3 ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS

ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS PARA ALMACENAR CALOR (Y FRESCO)

Para realizar un correcto diseño bioclimático del edificio, además de utilizar estrategias puramente arquitectónicas para generar calor o fresco, es necesario disponer componentes arquitectónicos con el fin de almacenar al máximo dicho calor o (fresco), para poder utilizarlo cuando sea necesario.

El almacenamiento térmico se consigue básicamente aumentando la inercia térmica de los edificios, es decir, la masa de algunos de sus componentes. Por ello, deben utilizarse sistemas estructurales de gran masa, pero al mismo tiempo que supongan el menor coste energético posible, y que se puedan construir con la mayor rapidez y sencillez posible. Además, deben

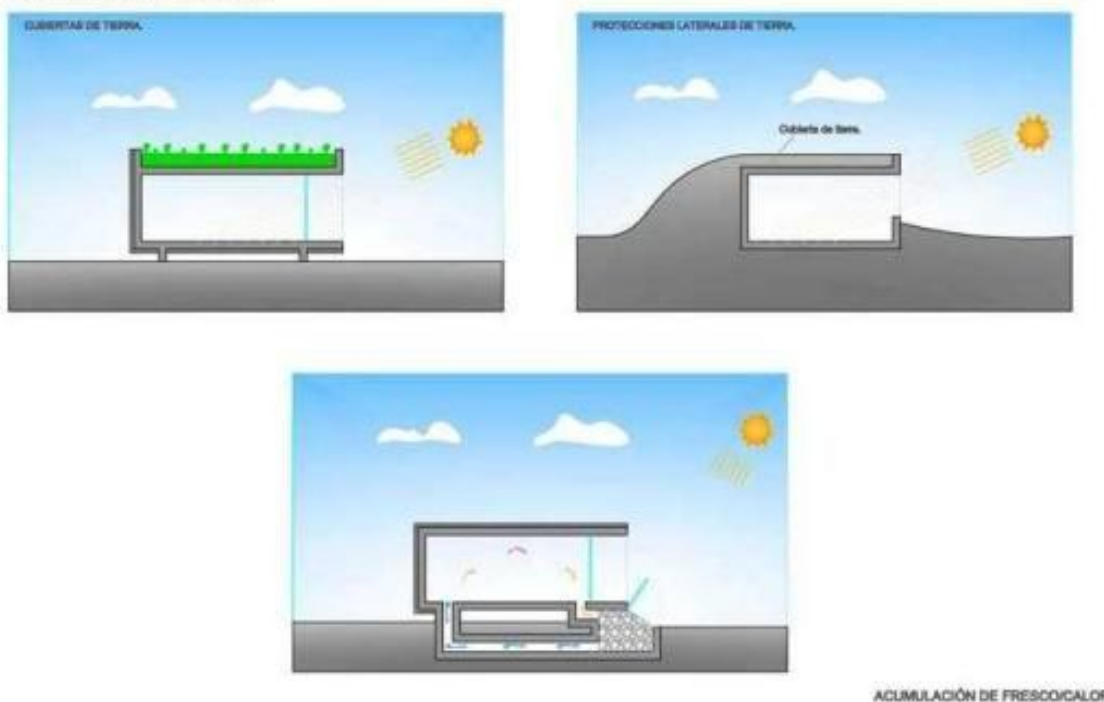
utilizarse otros elementos arquitectónicos (agua, tierra, residuos...) que aumenten al máximo la masa del edificio, al menor coste posible.

La inercia térmica del edificio es fundamental, ya que, sin ella, el edificio no podría comportarse adecuadamente, o necesitaría la ayuda de artefactos tecnológicos, con el consiguiente consumo energético, y aumento de precio.

Una elevada inercia térmica permite, en invierno, que el calor generado durante el día de forma natural (básicamente por la radiación solar), se mantenga durante la noche, sin consumo energético alguno, y asegurando el bienestar de sus ocupantes. Del mismo modo, permite, en verano, que el fresco generado durante la noche de forma natural (al bajar la temperatura por ausencia de radiación solar), se mantenga durante el día, sin consumo energético alguno, y asegurando el bienestar de sus ocupantes. Del mismo modo, y en términos generales, una elevada inercia térmica permite obtener una temperatura siempre estable en el interior de los edificios, con independencia de las variaciones térmicas exteriores, y garantizar de este modo el bienestar de sus ocupantes.

Si no hay suficiente inercia térmica no hay forma de conseguir este comportamiento, y por tanto, no hay forma de conseguir un verdadero edificio bioclimático.

1-. EXTERIORES AL EDIFICIO.



ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS PARA TRANSFERIR CALOR (Y FRESCO)

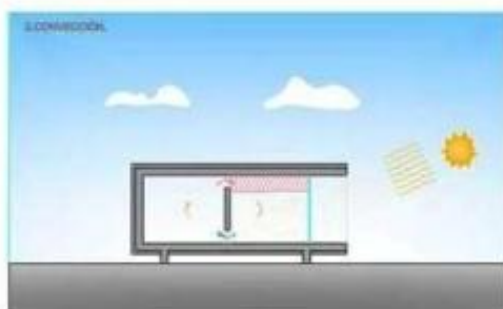
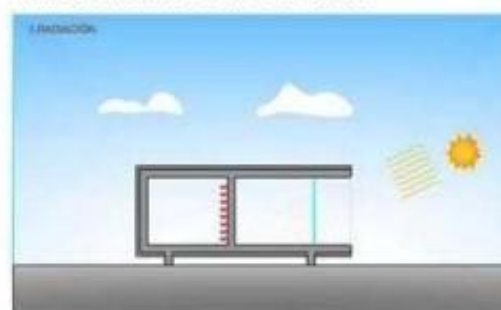
Debido a la complejidad espacial de la mayoría de los edificios, no todas sus estancias tienen posibilidad de refrescarse o calentarse arquitectónicamente de forma natural por medio de las estrategias arquitectónicas descritas. Por ello se deben disponer estrategias arquitectónicas para transferir el calor (o el fresco) acumulado, a otras partes del edificio en las que no se haya podido obtener directamente de forma natural, y de este modo garantizar que todas las estancias del edificio puedan garantizar el bienestar y el confort de sus ocupantes.

Por tanto, se debe elegir cuidadosamente tanto la tipología y estructura arquitectónica general del edificio, como las estrategias arquitectónicas más efectivas para transferir calor, o fresco, de unas estancias a otras.

GENERALIDADES



1-. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN.



TRANSMISIÓN DE FRESCO/CALOR.

Para hacer un uso correcto de estas estrategias bioclimáticas, y asegurar el efectivo diseño de un determinado edificio, se debe establecer, a su vez, un proceso de diseño general de diseño bioclimático.

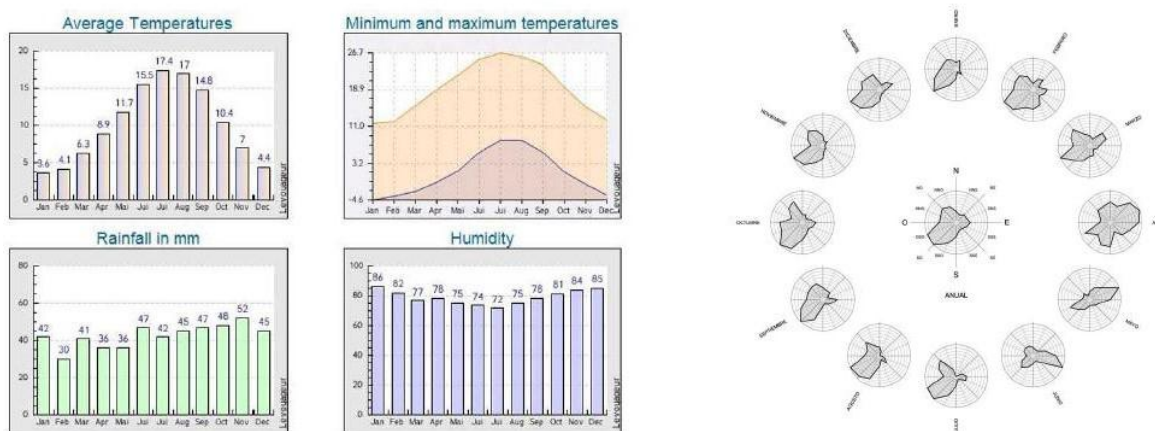
Este proceso de diseño debe servir de guía al arquitecto en su correcta toma de decisiones, y al mismo tiempo debe asegurar que se toman las decisiones adecuadas, asegurando la mayor eficacia energética de un determinado edificio, y el menor coste económico posible.

3.4 APLICACIÓN DE ESTRATEGIA

OBTENCIÓN DE DATOS CLIMATOLÓGICOS.

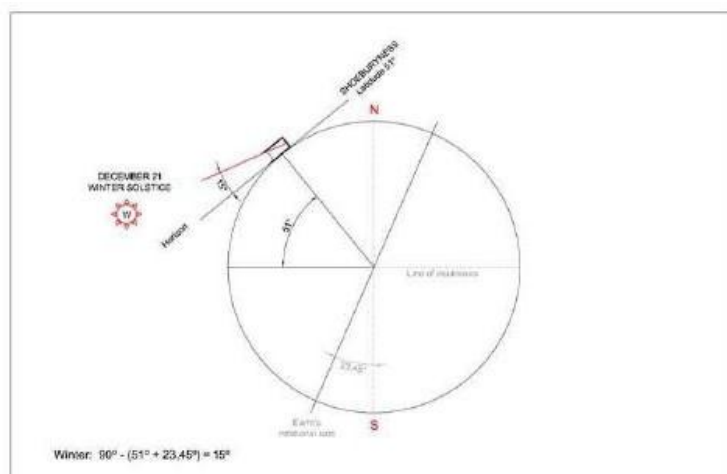
En primer lugar, se debe recabar la máxima información climatológica posible de un determinado lugar. Esta información debe incluir la variación térmica diaria, la variación de la humedad ambiental diaria, los vientos dominantes, la intensidad de la radiación solar, las horas de iluminación natural diaria, etc., así como cualquier dato representativo del

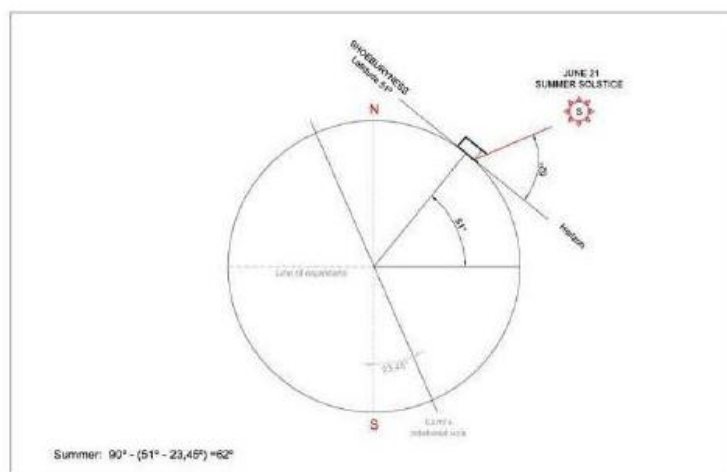
microclima local. Como resultado de esta primera etapa ya se puede tener una idea borrosa de los principales problemas a resolver, así como del tipo de edificio más adecuado.



OBTENCIÓN DE LA INCLINACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR.

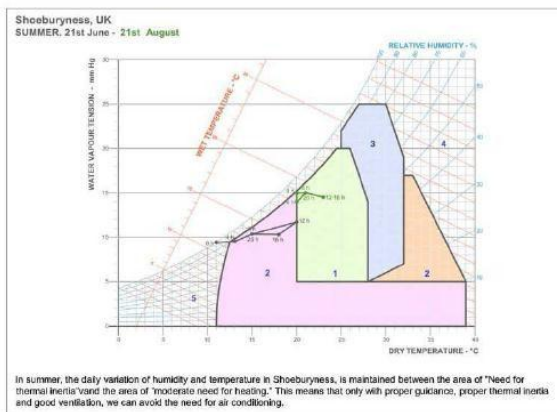
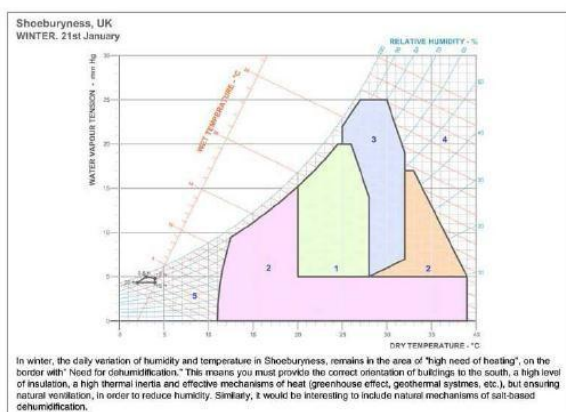
El siguiente punto consiste en calcular, para las diferentes estaciones representativas del año, la inclinación de la radiación solar, a diferentes horas del día. Es especialmente importante conocer la máxima y la mínima inclinación solar. Esta información da una idea de ciertos aspectos básicos de la estructura del edificio (profundidad de los espacios, altura de los huecos, posición de núcleos de comunicación.), y de la estructura formal de la fachada (tipos de huecos, dimensionado de las protecciones solares, etc.).



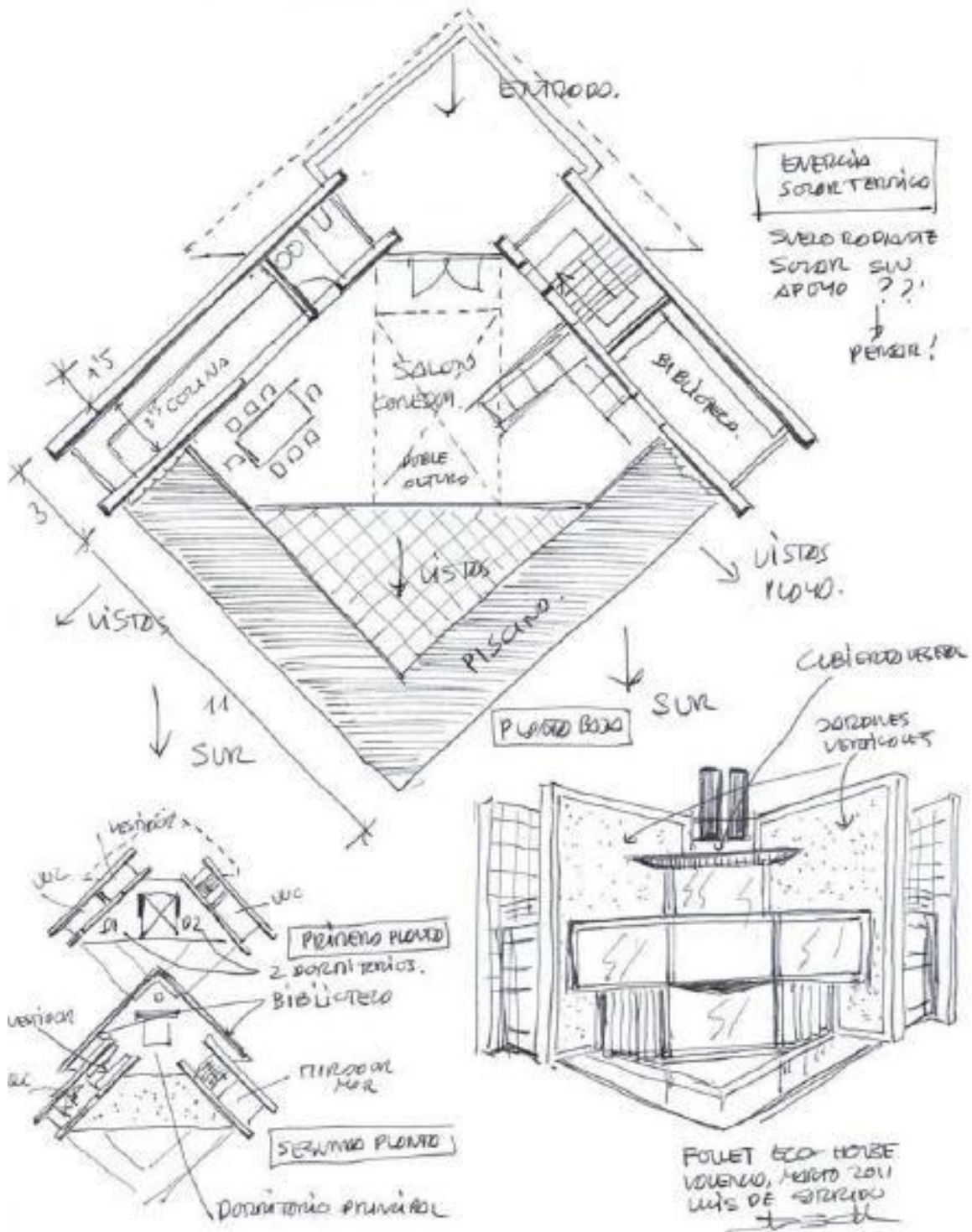


CONFECCIÓN DE DIAGRAMAS DE CONFORT.

Los diagramas de confort se confeccionan a partir de diagramas higrométricos en los que se ha establecido la zona de confort humano. Sobre estos diagramas se grafía la variación de temperatura y humedad a lo largo de los días más representativos de cada estación térmica del año. Esta información sugiere claramente las necesidades de ventilación, inercia térmica, aireación, calefacción, y des humectación. Por tanto, proporciona una información básica y exacta de las características más importantes del edificio (masa, factor de forma, tipo de huecos, sistemas de ventilación, necesidad de aislamiento, etc.).

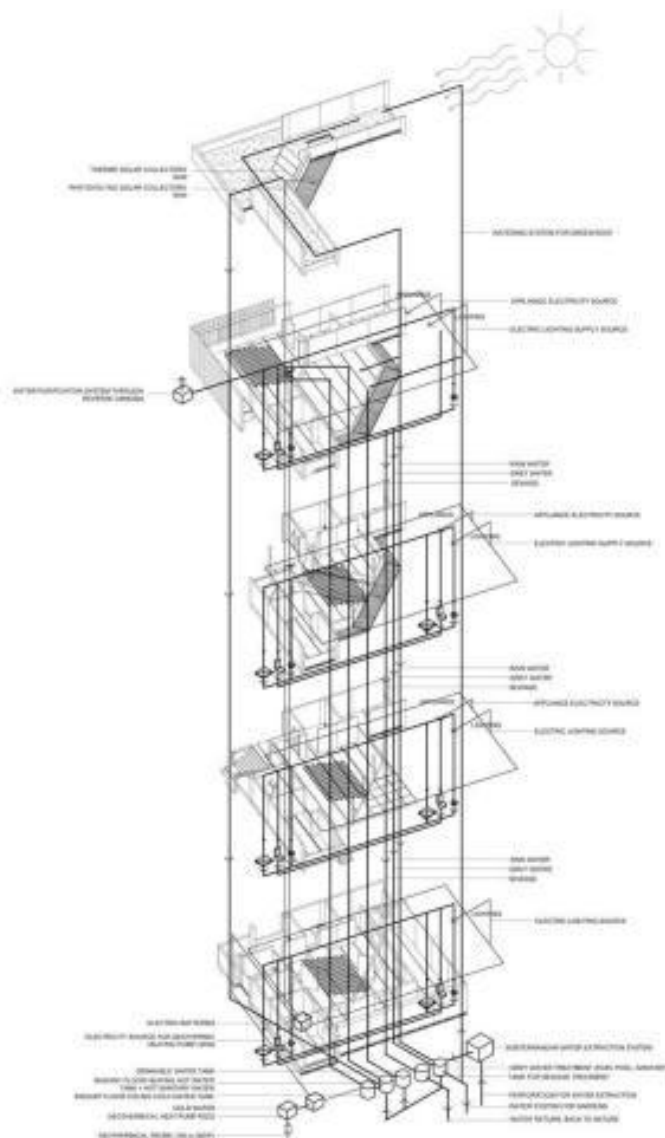


⑦ FOLLET ECO-HOUSE



REFINAMIENTO PROGRESIVO DE LA TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA.

A partir de este punto comienza el proceso habitual de la actividad del arquitecto, pero evaluando, además, la eficacia medioambiental de las diferentes etapas intermedias, con ayuda de los indicadores sostenibles. De este modo, poco a poco, los diferentes elementos van encajando progresivamente entre sí, conformando la solución formal del edificio. Si en un determinado momento se llega a un callejón sin salida, se debe pasar al apartado anterior, y continuar con el proceso.



Esta etapa puede tener dos versiones diferentes, dependiendo de los objetivos deseados:

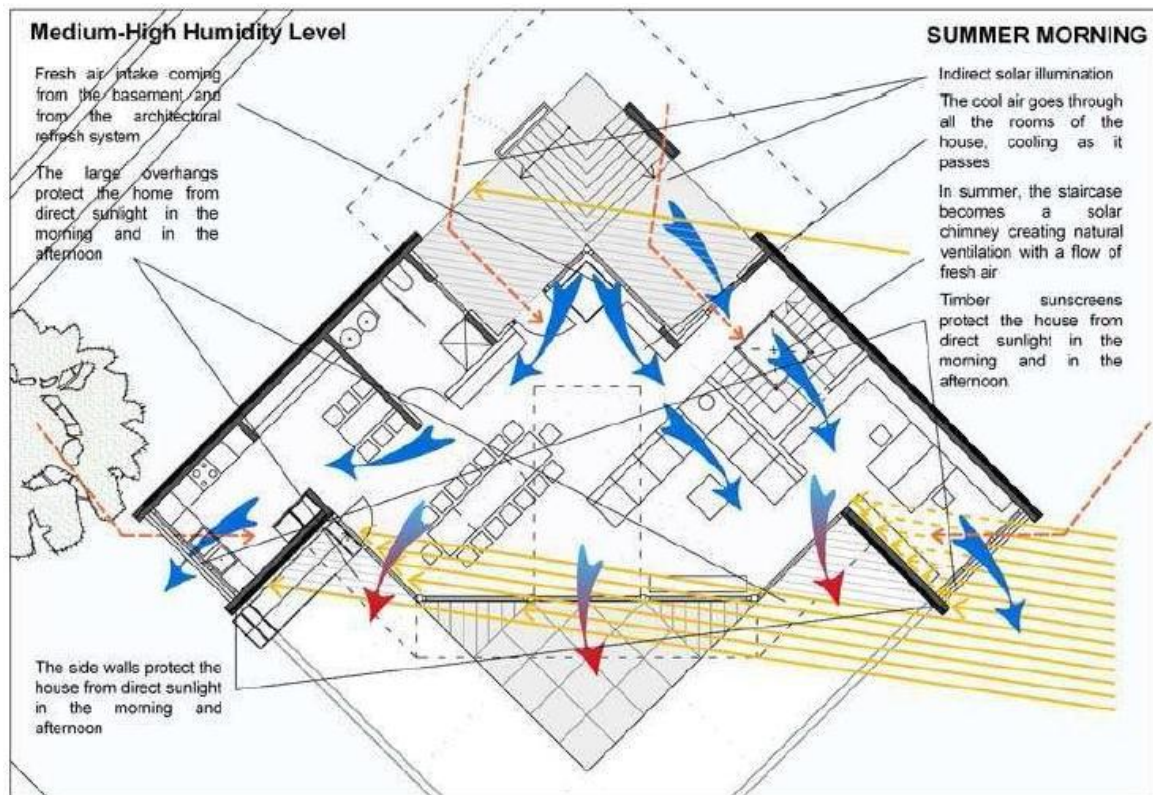
Diseñar un edificio con posibilidad de conexión a la red de suministro de energía. En este caso, y como se tiene garantizado el suministro urbano, el objetivo es disminuir al máximo el consumo de energía, y también el equipamiento tecnológico, con el fin de que no tengan sobrecoste alguno. Por tanto, debe buscarse el diseño bioclimático más efectivo posible, con el fin de que los edificios se comporten del mejor modo posible, tanto en invierno, como en verano, garantizando el bienestar de sus ocupantes.

Diseñar un edificio sin posibilidad de conexión a la red de suministro de energía. Referido a edificios que no se puedan, o no se desea, conectar a la red de suministro urbano. En este caso los edificios deben incorporar necesariamente cierto equipamiento tecnológico, con el fin de suministrar la energía eléctrica que necesitan (iluminación, electrodomésticos).

Es decir, es obligado invertir cierta cantidad de dinero. Por ello, el objetivo ahora es hacer uso de estos equipos tecnológicos –ya que están- para otros fines, con el fin de asegurar el bienestar de sus ocupantes. Por ejemplo, ya que deben disponerse necesariamente captadores solares fotovoltaicos para generar electricidad para la iluminación y los electrodomésticos de los edificios, parte de esta energía puede utilizarse para alimentar una bomba de calor geotérmica para su acondicionamiento térmico. Por ello, el diseño bioclimático de los edificios no tiene por qué ser tan efectivo, por lo que su diseño formal puede tener menos restricciones. De este modo se pueden conseguir edificios con mayor carácter simbólico y emocional.

CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES SOLARES.

Una vez que ya se tiene una solución aproximada para el diseño del edificio, se debe empezar con un proceso de dimensionado general de todos sus espacios y componentes. Especialmente hay que prestar atención al dimensionamiento de las protecciones solares, con el fin de controlar al máximo la radiación solar cada día del año.



DISEÑO DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS MÁS ADECUADAS.

Finalmente se deben de diseñar todas las soluciones constructivas del edificio, prestando una minuciosa atención a su eficiencia energética.

CORRECTA ELECCIÓN TECNOLÓGICA, Y CORRECTO DIMENSIONADO DE LOS ARTEFACTOS.

Este punto puede que no sea necesario en algunas ocasiones, dependiendo de las condiciones climatológicas del entorno, y de la bondad del diseño obtenido. Sin embargo, en otras ocasiones, los edificios deben complementarse con artefactos tecnológicos, con el fin de asegurar el bienestar humano. En este caso el objetivo es en primer lugar, minimizar la potencia de los equipos que se deben incorporar en los edificios, y en segundo lugar,

gestionarlos convenientemente en todo momento, con el fin de disminuir al máximo su tiempo de funcionamiento, para consumir la menor cantidad posible de energía.

Este punto es de vital importancia, ya que es el talón de Aquiles de la práctica totalidad de ejemplos que en los últimos años se ha intentado presentar como “sostenibles”, muchas veces de forma forzada. Habitualmente se presenta un edificio como “sostenible”, como aquel que puede producir un determinado ahorro energético. Y para ello se argumentan ciertas acciones (la mayoría de ellas consisten en la incorporación de aditivos tecnológicos), con la finalidad de producir cierto porcentaje de reducción del consumo energético, y de emisiones. Y en la mayoría de estos casos, si no todos, este porcentaje de reducción se consigue gestionando convenientemente los artefactos, de alta eficiencia energética, incorporados al edificio.

Y sobre el papel, en fase de proyecto, se argumenta que se puede obtener dicho porcentaje de reducción. Sin embargo, la realidad es que, cuando estos edificios acaban construyéndose, y utilizándose, este porcentaje, es mucho menor, o sencillamente es inexistente. Las causas de este fracaso son dos: por un lado, se evidencia un grave error de cálculo y una exageración mediática, y por otro lado se evidencia un grave error de dimensionamiento tecnológico, y sobre todo, de gestión.

Este error estratégico se produce al no limitar la potencia máxima del equipamiento tecnológico incorporado, y centrar la reducción del consumo simplemente en su gestión. Y este es un grave error, ya que evidencia, a su vez, dos cosas. En primer lugar que el edificio no ha sido diseñado correctamente (ya que si se hubiera hecho, la potencia necesaria de los aditivos tecnológicos sería menor) y por otro lado, que se gestiona mal.

CORRECTA GESTIÓN.

Puede parecer que la gestión de un edificio nada tiene que ver con su diseño, pero no es así. La gestión del funcionamiento de los artefactos tiene una relación directa con las decisiones que se hayan realizado en su proyecto. En este sentido deben tenerse en cuenta varios

factores, tales como: robustez de la tecnología utilizada, sencillez de la tecnología, accesibilidad a los artefactos, ergonomía, ubicación, facilidad de utilización, etc. En general, en el proyecto de un edificio se deben tener en cuenta todo tipo de aspectos con la finalidad de facilitar al máximo la gestión del mismo, y de este modo asegurar realmente su funcionamiento, y su alta inercia energética.

Este proceso de diseño puede servir de gran utilidad ya que asegura la mejor tipología arquitectónica, y la mejor estructura arquitectónica para cada entono concreto, y por tanto, el mejor comportamiento térmico del edificio. De este modo se pueden incluso conseguir edificios de consumo energético cero, y sin necesidad de artefactos tecnológicos. Es decir, una arquitectura capaz de autorregularse térmicamente debido tan solo a su diseño.

3.5 ARQUITECTURA SOSTENIBLE = BIOCLIMATISMO + BIOCONSTRUCCIÓN

PETRA JEBENS-ZIRKEL

EL ACTUAL DESASTRE AMBIENTAL Y EL SÍNDROME DEL EDIFICIO ENFERMO

El cambio climático y el calentamiento global son ya una realidad. La temperatura ha incrementado más de un grado en las últimas décadas. La causa está íntimamente ligada a la actividad humana: el aumento excesivo de gases, como el dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno y los clorofluorocarbonos, que además contribuyen al deterioro de la capa de ozono. Según datos del Worldwatch Institute de Washington casi la mitad de las emisiones son producidas directamente en la construcción y utilización de los edificios, cada m² de vivienda es responsable de una media de emisión de 1,9 toneladas de CO₂ en el curso de su vida útil. Aquí es donde entra la responsabilidad de los técnicos de la construcción para no contribuir a este desarrollo no sostenible y no seguir contaminando en nombre de la arquitectura. El ahorro y el uso sostenible de los recursos naturales son cruciales para el futuro del planeta.

Las ciudades modernas están creciendo a base de criterios especulativos, con energías no-renovables y con materiales anti-ecológicos. El resultado es que en las grandes ciudades hay una masificación inhumana, una contaminación insoportable y cada vez más enfermedades.

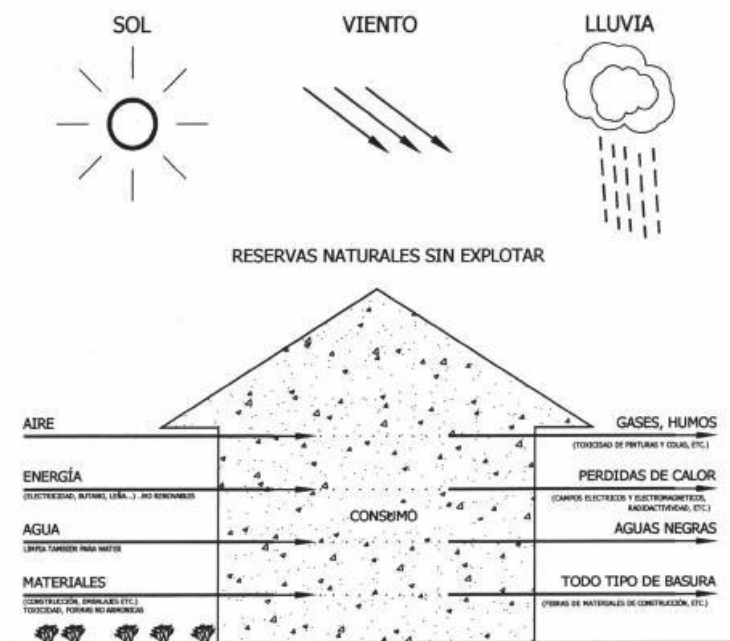
LA BIOCONSTRUCCIÓN: VOLVER AL SENTIDO COMÚN

La bioconstrucción entiende la casa como un ecosistema dinámico armónico y en equilibrio, que antiguamente y en otras culturas era el en foque natural y lógico. No necesitaba un nombre especial porque toda la construcción era ecológica, realizada con materiales naturales y aprovechando las ventajas del lugar y del clima.

Los mayores progresos de la bioconstrucción se han hecho en los países de habla alemana, donde nació de la preocupación por la contaminación química producida por los materiales sintéticos empleados. Aquí aparece el tópico del síndrome del edificio enfermo. Paralelamente al aumento de las enfermedades e incluso de la mortandad, el movimiento creció y en 1976 se fundó el Institut für Baubiologie (Instituto de bio-construcción) en Baviera, Alemania, que se ocupa hasta la actualidad de todos los aspectos de la bioconstrucción, tanto en la faceta de la investigación como de la divulgación.

El funcionamiento de las casas convencionales actuales se basa en sistemas lineales. Se utilizan reservas naturales y generalmente se despilfarran estos elementos. Entran recursos básicos, en su mayoría no-renovables, y salen todo tipo de residuos. Las reservas naturales del sol, del viento y del agua de lluvia no se aprovechan. Los daños se derivan a corto y sobre todo a largo plazo.

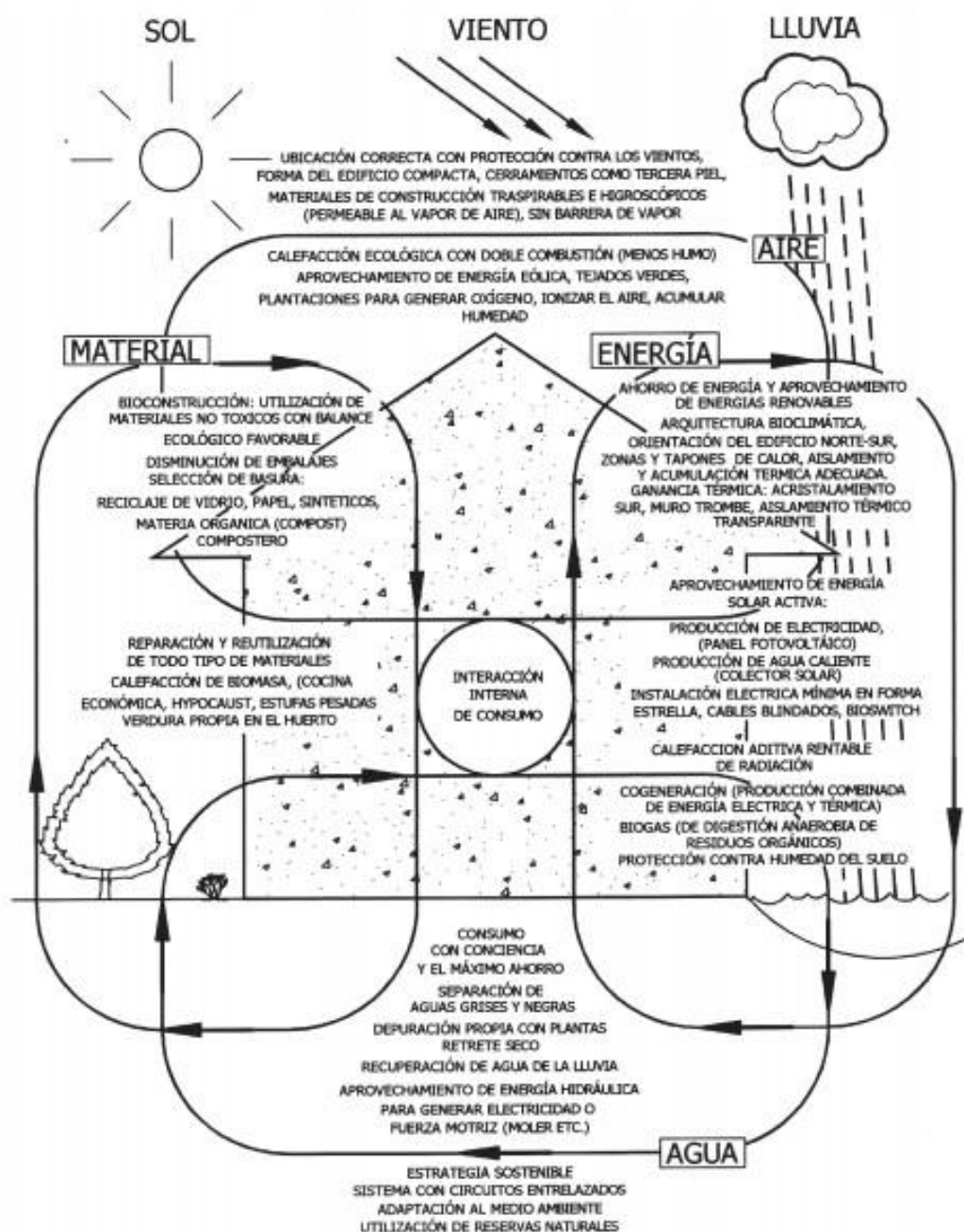
FIGURA 1. La casa enferma



Se puede resumir en cuatro recursos que entran por cada recurso, que entra a la casa, sale un residuo sistema lineal-reservas naturales no-renovables cada vez más explotadas y más basura de todo tipo.

En un edificio de bioconstrucción existen una serie de recursos básicos que forman circuitos cerrados y entrelazados. Se evitan las pérdidas que pueden perjudicar al medio ambiente y se utilizan las reservas naturales renovables. Así se ahorra energía.

FIGURA 2. La casa sana



3.6 RECURSOS BÁSICOS

CLIMA Y ORIENTACIÓN

El factor del clima determina con qué orientación y de qué forma construimos. Cada clima tiene que crear su forma específica de edificación, y así surge la arquitectura popular en todo el mundo. Los movimientos modernos en la arquitectura internacional generalmente no observan este factor y por eso se diseñan edificios iguales en las ciudades del norte, sur, este y oeste, con un coste enorme de mantenimiento para refrigeración y calentamiento.

DISEÑO ARMÓNICO

La forma del edificio debe ser diseñado para minimizar las pérdidas de calor en invierno y protegerlo en verano, con los patrones del bioclimatismo. Debe ser compacta con la menor superficie exterior, y planeando la casa por zonas según orientación y las necesidades de los habitantes. Se realiza el diseño en proporciones armónicas, basadas en el número áureo, y con el estudio exhaustivo de los colores adecuados.

Después de valores materialistas y diseños angulosos es preciso expresar formas más sensibles, en construcciones que se unan al ser profundo de las personas y sintonicen con la naturaleza de forma perpetua, como vemos en la Arquitectura Orgánica, que es una tradición viva ya desde hace muchos años (Gaudí, Calatrava, Frank Lloyd Wright...). La arquitectura orgánica nace de la naturaleza vivida y entiende a las personas como seres espirituales. Ambos son punto de partida y fuente de inspiración para el diseño.

AHORRO DE ENERGÍA Y AGUA

Antes se construía sobre el principio de la fuerza de la gravedad, con muros de carga que eran por lo tanto muy gruesos y pesados. Esto tenía como consecuencia que proporcionaban un aislamiento acústico y una inercia térmica muy favorable, mientras que en los sistemas de construcción actuales se ha perdido esta cualidad de la envolvente de los edificios. En la bioconstrucción, sin embargo, retomamos este aspecto tan importante. Se diseñan los edificios con un aislamiento térmico óptimo, sistemas de calefacción adecuados, con un

porcentaje alto de radiación, aparatos electrodomésticos de bajo consumo y aparatos sanitarios de ahorro de agua.

USO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

En la arquitectura tradicional siempre se han tenido en cuenta el sol, el viento y el agua con el uso intuitivo de estas reservas energéticas naturales y renovables. Conmemoramos esta sabiduría y utilizamos la energía solar activa, por ejemplo en sistemas fotovoltaicos y colectores solares, y de forma pasiva en acristalamientos al sur. También se usa la energía eólica, hidráulica y geotérmica, siempre en sistemas descentralizados, nunca en grandes escalas.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN LIMPIOS

La elección de los materiales de construcción es esencial para los bienes tarde los habitantes y para el equilibrio del medio ambiente. Entendemos los cerramientos de un edificio como nuestra tercera piel (después de la piel corporal y de la ropa).

En la elección de los materiales que garanticen estos atributos se debe considerar lo siguiente: no usar materiales que sean tóxicos para el ser humano, tanto en su producción, como en su instalación y luego para los habitantes de la casa. Se aplican artículos “verdes” no contaminantes y renovables producidos con bajos costes sociales, ambientales y energéticos, biodegradables o fácil mente reutilizables o reciclables.

No usar materiales que acumulen electricidad estática, es decir que incrementen los iones positivos del aire, como lo hacen la mayoría de los sintéticos; ésta puede ser la causa de cierto malestar en muchas casas modernas con superficies plastificadas, por ejemplo, con un tratamiento de madera inadecuado. No usar materiales que impidan la transpiración, cerrando herméticamente las superficies tratadas, sino utilizar materiales higroscópicos. Utilizar materiales de la zona, apoyando la economía local de pequeñas industrias y evitando desplazamientos importantes.

3.7 ARQUITECTURA DEL PAISAJE: FORMA Y MATERIA

JAVIER PEREZ IGUALADA

La palabra paisaje se utiliza hoy para designar realidades muy diversas y, con frecuencia, muy alejadas de su significado original vinculado al territorio rural. Los adjetivos que suelen acompañarla ayudan a concretar su sentido y a ampliar el marco conceptual en que se mueve el paisaje. Así, se habla de paisajes interiores, paisajes musicales, paisajes artísticos, paisajes poéticos o paisajes humanos.

Por eso, este libro de Javier Pérez Igualada satisface una primera necesidad, la de señalar con precisión el marco conceptual en que se mueve lo que se ha llegado a definir como Arquitectura del Paisaje. Una disciplina que se ocupa del análisis y la valoración de las condiciones materiales ambientales y formales del paisaje pero orientadas siempre a la producción de espacios abiertos a través del proyecto y la aplicación de técnicas específicas.

Pérez Igualada ofrece en este libro una visión amplia y sistemática de los diferentes aspectos que confluyen en la Arquitectura del Paisaje, apoyándose en ejemplos relevantes de la cultura paisajista contemporánea.

Los aspectos morfológicos manifiestan la continuidad conceptual del paisajismo con el mundo del arte y de la arquitectura, evidenciando el carácter fundamentalmente cultural del diseño del paisaje. Muchos de los mejores paisajistas han sido al mismo tiempo pintores o arquitectos, y no tendría sentido que el universo formal puesto en marcha para proyectar parques o jardines fuese distinto al empleado en la producción artística o arquitectónica, más allá de la influencia que tienen en la forma las técnicas que la concretan materialmente.

De ahí la importancia que en esta obra adquiere la exposición del papel que desempeñan los materiales vegetales y minerales en la construcción del paisaje. Tanto unos como otros imponen unas reglas que proceden de su propia naturaleza y de las técnicas disponibles para su producción, transporte, colocación y mantenimiento.

Posiblemente sea este punto el que manifieste más claramente el carácter multidisciplinar del paisajismo o, más concretamente, de la necesaria participación de diferentes profesionales ocupados de la producción y conservación de las especies vegetales, de las condiciones ambientales y de las infraestructuras necesarias para hacer posibles las intervenciones que implica la definición, modificación o conservación del paisaje.

En este campo, Javier Pérez Igualada muestra de nuevo la amplitud de sus conocimientos, presentando los ejemplos adecuados para cada uno de los conceptos expuestos, de modo que la lectura de esta publicación resulta apropiada para aquellos que requieren una formación útil para el ejercicio profesional, pero sin dejar de ser atractiva para aquellos que se acerquen a ella movidos por el interés por el conocimiento de las claves interpretativas de la cultura paisajística contemporánea y el amor a la naturaleza.

Vicente Mas Llorens

Catedrático de Proyectos Arquitectónicos.

Director de la ETS de Arquitectura de Valencia

El paisaje es uno de los territorios culturales y profesionales más disputados actualmente desde las diferentes disciplinas relacionadas con el análisis y proyecto del entorno físico. Según Marc Treib, el proyecto paisajista se sitúa en el cruce de tres ejes temáticos, cada uno de los cuales agrupa distintos materiales de base o fuentes de contenido: el eje ambiental, que integra ecología, topografía, hidrología, horticultura y procesos naturales, el eje cultural, que integra aspectos sociales e históricos, y el eje formal, cuyas materias de base son la forma, el espacio, los patrones de diseño y los materiales¹.

El eje formal es el predominante en la obra de Burle Marx y de los arquitectos de la escuela paisajista americana de los años cincuenta, como Thomas Church, Garret Eckbo, Lawrence Halprin y Dan Kiley, que integran en el proyecto paisajista los hallazgos del arte y la arquitectura contemporáneos.

El paisaje es uno de los territorios culturales y profesionales más disputados actualmente desde las diferentes disciplinas relacionadas con el análisis y proyecto del entorno físico. Según Marc Treib, el proyecto paisajista se sitúa en el cruce de tres ejes temáticos, cada uno de los cuales agrupa distintos materiales de base o fuentes de contenido: el eje ambiental, que integra ecología, topografía, hidrología, horticultura y procesos naturales, el eje cultural, que integra aspectos sociales e históricos, y el eje formal, cuyas materias de base son la forma, el espacio, los patrones de diseño y los materiales¹.

El eje formal es el predominante en la obra de Burle Marx y de los arquitectos de la escuela paisajista americana de los años cincuenta, como Thomas Church, Garret Eckbo, Lawrence Halprin y Dan Kiley, que integran en el proyecto paisajista los hallazgos del arte y la arquitectura contemporáneos.

Más recientemente, en la obra de George Hargreaves y Michael Van Valkenburgh, entre otros, los aspectos formales -vinculados a veces al *Land-Art*- y los ecológicos se superponen como argumentos del proyecto paisajista, alimentándose mutuamente.

En la misma línea, el concepto de *Landscape Urbanism*, lanzado a finales de los 90 por Charles Waldheim y James Corner, se apoya también en la idea de un proyecto paisajista fundamentado a la vez en los tres ejes temáticos, ecológico, cultural y formal.³

En esta publicación se aborda el proyecto del paisaje desde la forma y desde la materia, desde la composición y desde la construcción, desde lo visual y desde lo tectónico. Se pretende con ello configurar un manual básico destinado al estudiante que se adentra en el proyecto del paisaje, que le induzca a profundizar en los aspectos de definición formal y de materialización constructiva que constituyen la perspectiva propia de la disciplina arquitectónica en cualquier ámbito de proyecto, sea de edificación o de espacios abiertos.

El libro se estructura en dos bloques, dedicados respectivamente a forma y materia. En el bloque dedicado a la forma, tras una clasificación tipológica de los espacios verdes, se perfilan las bases generales de la definición formal y los elementos de composición que intervienen en el proyecto de los espacios abiertos, y se analiza por separado cada uno de estos elementos: los caminos y lugares, los muros y el vallado, el material vegetal y las formas del agua.

En el bloque dedicado a materia se estudian en capítulos sucesivos los elementos mediante los cuales se construyen los espacios abiertos: el modelado del terreno, la elección de plantaciones, los pavimentos y encintados, los sistemas de riego y drenaje, el alumbrado, el mobiliario y la microarquitectura. Ambos bloques se completan con el análisis de algunos proyectos.

Para abordar el proyecto del paisaje desde la forma, sin embargo, es necesaria una advertencia previa. Cuando hablamos de formas en arquitectura seguimos disponiendo de la definición de Le Corbusier: "*L'architecture c'est le jeu savant, correct et magnifique des formes sous la lumière*". Pero la naturaleza carece de la estabilidad formal de la arquitectura.

Si nos situamos en el territorio del paisajismo, de esa arquitectura adjetivada que en inglés recibe el nombre de *landscape architecture*, la perspectiva desde la que se orienta el proyecto es diferente a la que señala Le Corbusier, por dos razones principales: las formas son básicamente horizontales y, además, cambian con el tiempo. Pero esto es precisamente lo que hace que las formas del paisaje sean algo único, que nos seduce inevitablemente cada verano, cada otoño, cada invierno y cada primavera.

3.8 ESPACIOS VERDES

Forma de los espacios verdes.

Los espacios verdes pueden clasificarse de modos muy diversos. Desde un punto de vista medioambiental, se plantean clasificaciones basadas en las características de las comunidades vegetales, del clima o la geomorfología, distinguiendo entre espacios naturales, espacios antropizados o espacios verdes urbanos.

Desde el punto de vista de la legislación urbanística, los espacios verdes se consideran fundamentalmente como espacios públicos o equipamientos, diferenciando entre sistemas generales (reservas y parques naturales protegidos) y, en las áreas urbanas, zonas verdes propias del planeamiento de desarrollo, distinguiendo entre parques, jardines o zonas de juego, en función de la superficie y el uso previstos para los mismos.

En este capítulo estudiaremos las tipologías de los espacios verdes desde un punto de vista diferente: el de su forma general como espacios abiertos.

La aproximación al paisaje desde la forma es la característica de las disciplinas proyectuales como la arquitectura y el urbanismo. Desde esta perspectiva, podemos identificar tres formas básicas en los espacios verdes: nuclear, lineal y sin límites.

Los espacios verdes de forma nuclear son aquellos cuya superficie forma una mancha aislada, que puede ser pequeña o grande. Estos espacios pueden asimilarse al concepto de *patch* que establece Forman para su modelo de ecología del paisaje¹, aunque aquí los analizaremos desde el punto de vista de la forma.

Los espacios verdes lineales son aquellos que forman una banda lineal, de superficie o anchura mayor o menor y de trazado variable. Son a la vez una superficie desarrollada longitudinalmente y un recorrido, y pueden asimilarse también a otro elemento del modelo de Forman: el *corridor*.

Los espacios verdes sin límites, por último, son aquellos en los que el recorrido no va asociado a una superficie. Son intervenciones en el paisaje, que no están asociadas a transformaciones del paisaje natural.

Espacios verdes nucleares

Los espacios verdes nucleares o concentrados pueden clasificarse, en función de su localización, en tres grupos: urbanos, de borde urbano y extraurbanos.

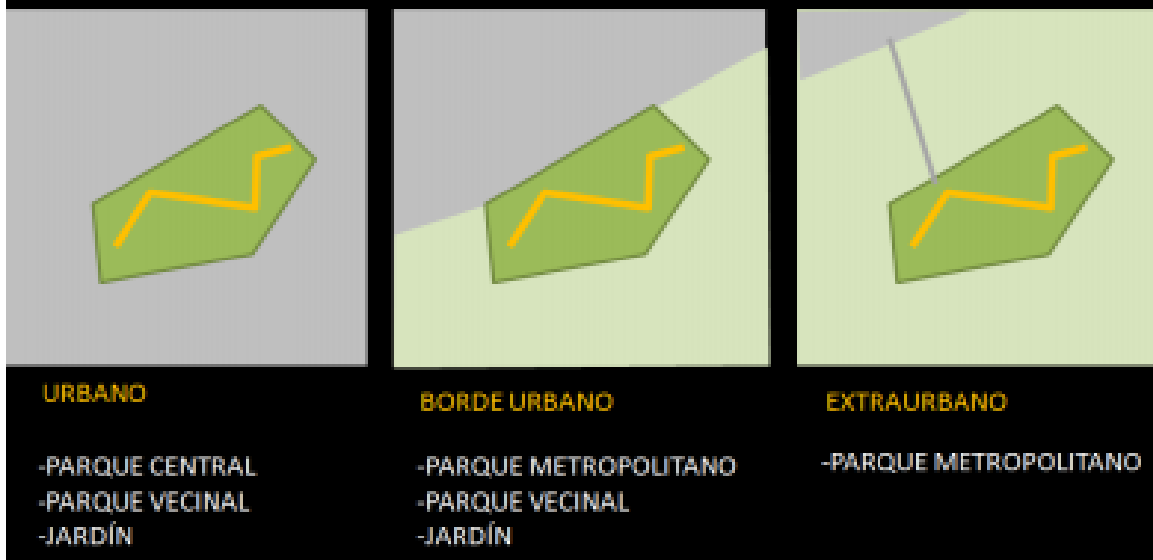
Los espacios verdes nucleares urbanos son aquellos que están envueltos en todos sus lados por tejidos urbanos consolidados. Estos espacios son, por tanto, los clásicos parques urbanos, que según su función y su superficie pueden ser parques centrales (que dan servicio a toda la ciudad), parques de distrito, parques vecinales (que dan servicio a un barrio) o jardines.

Los espacios verdes concentrados de borde urbano son los situados en los límites de la ciudad con el territorio circundante. Se corresponden casi siempre con los grandes parques que surgieron en los bordes de las ciudades compactas, por falta de espacio suficiente para crearlos en su interior, como el Bois de Boulogne y de Vincennes en París, o los Jardines del Real de Valencia.

Los espacios verdes concentrados extraurbanos son los parques que están separados de los límites del tejido urbano consolidado, al que están conectados únicamente mediante infraestructuras de transporte (carreteras, metro, ferrocarril o rutas de movilidad blanda). Son los grandes parques metropolitanos, que dan servicio a la ciudad central y a los núcleos satélite de la misma, o bien los espacios naturales protegidos existentes fuera de la ciudad.

FORMA DE LOS ESPACIOS VERDES + LOCALIZACIÓN

NUCLEAR



Espacios verdes lineales

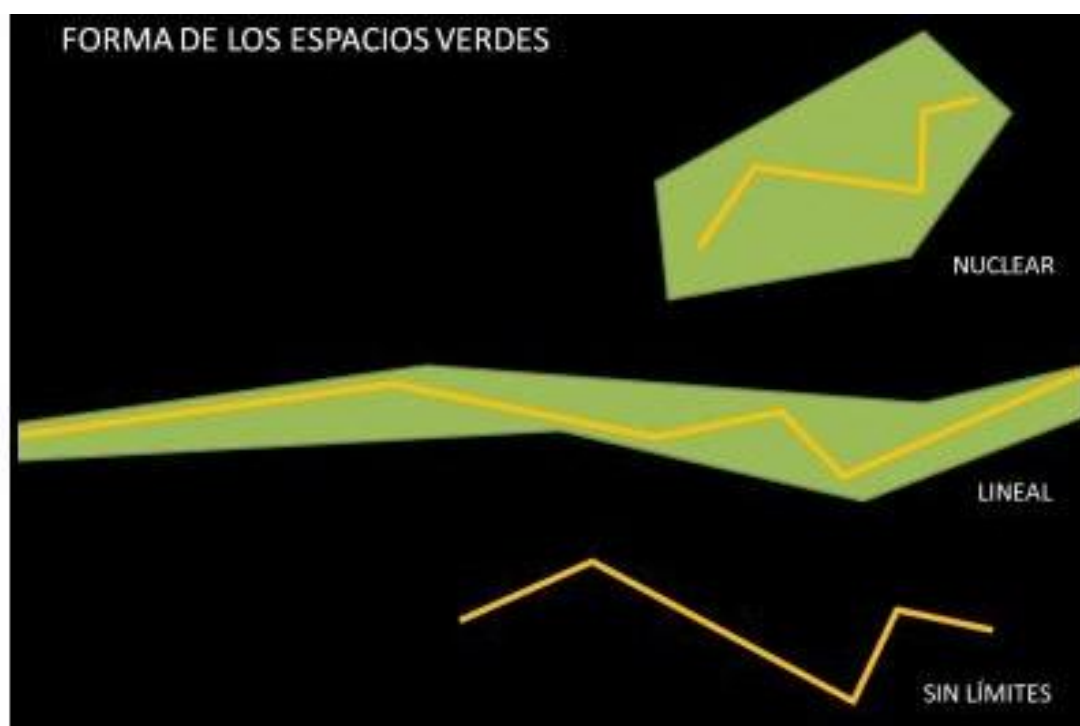
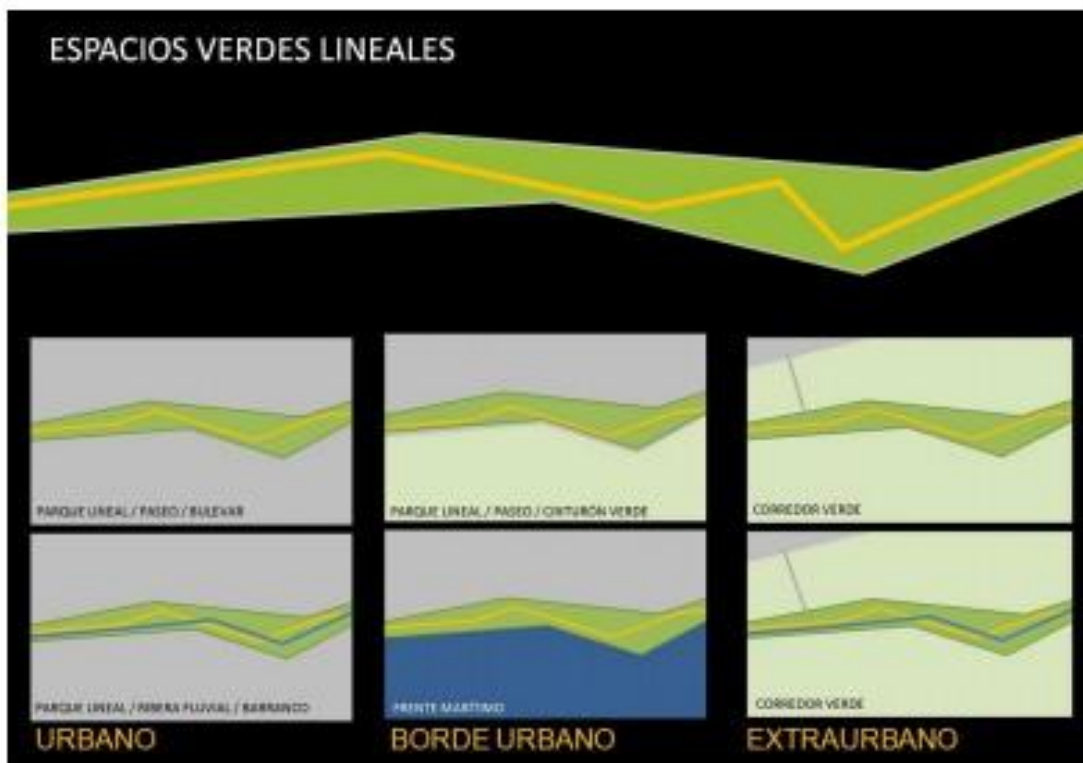
Los espacios verdes lineales pueden también ser de tres tipos, en función de su localización: urbanos, de borde urbano y extraurbanos. A su vez, podemos distinguir dentro de estos grupos entre los espacios verdes lineales que están asociados al agua y los que no lo están.

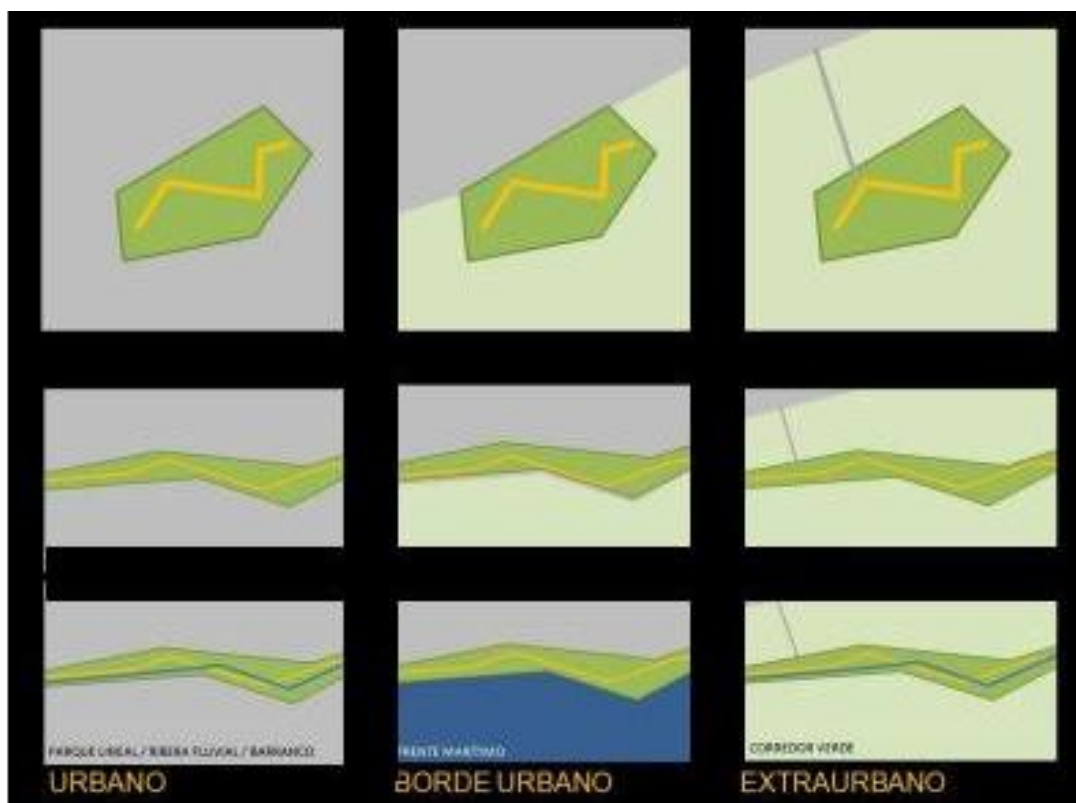
Los espacios verdes lineales urbanos son aquellos que están envueltos a ambos lados por tejidos urbanos consolidados. Son los parques lineales que atraviesan las ciudades, en forma de paseos, bulevares, riberas fluviales o barrancos.

Los espacios verdes lineales de borde urbano son los situados en los límites de la ciudad con el territorio circundante, de modo que uno de sus lados está en contacto con los tejidos urbanos y el otro es un frente abierto al campo o al agua. Son parques lineales, cinturones verdes o paseos en frentes litorales.

Los espacios verdes lineales extraurbanos son los que recorren el territorio, fuera de los límites urbanos, formando corredores verdes que pueden estar también asociados a cursos de agua (barrancos y ríos).

Los espacios verdes lineales tienen una gran importancia en el proyecto del paisaje, ya que son los elementos conectores por excelencia, que permiten enlazar entre sí los espacios verdes concentrados para formar conjuntamente con ellos un sistema integrado de espacios abiertos.





UNIDAD IV

DISEÑO Y NATURALEZA.

4.1 CONCEPTOS DE DISEÑO.

La Arquitectura, es considera una de las primeras actividades industriales que mayor daño causan al medio ambiente. Por tanto, las nuevas tendencias al no poder erradicar completamente el problema, puesto que depende de la problemática que tiene como punto de partida la explosión demográfica y por ende todas las cuestiones espaciales que ella conlleva, ha buscado una manera de disminuir el impacto ambiental negativo.

Las nuevas tendencias en Arquitectura a finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, están cada vez más ligadas a buscar una mayor relación con el medio ambiente, volviendo pues, a los conceptos básicos de la Arquitectura en los materiales y los medios de construcción de los espacios habitables vitales para la sociedad y su entorno.



FONDO SECTORIAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO
DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL

GOBIERNO
FEDERAL

MÉXICO
2010



Primer Encuentro Académico CONAVI-CONACYT



MÉXICO, D.F. 2 Y 3 DE FEBRERO 2010



FONDO SECTORIAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO
DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL



Dr. Rubén Salvador Roux Gutiérrez
Dra. Dulce María Barrios y Ramos García

Universidad Autónoma de Tamaulipas y
Universidad Nacional Autónoma de México

Manual normativo para el desarrollo de
vivienda sustentable de interés social en
México

CONAFOVI-2007-C01-66535

Aspectos considerados

1. Contexto.
2. Características físicas
 - Hidrología
 - Orográfica
 - Flora y fauna
3. Clima
4. Características geo-climáticas
5. Características económicas, sociales y urbanas
6. Análisis de la vivienda tradicional y vernácula.
7. Aspectos de diseño
8. Conjunto o agrupamiento
9. Tipología

Aspectos técnicos

- Sistemas Constructivos
 - Ecotecnias
 - Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctrica.
 - Acabados
-
- Instrumento de evaluación

4.2 ASPECTOS DE DISEÑO



Aspectos de diseño

TEMPORADA FRIA.
(NOV-DIC-ENE)

OBJETIVOS FUNDAMENTALES

- PROPICIAR GANANCIA SOLAR DIRECTA (VENTANAS Y TRAGALUCES E INDIRECTA (ESTRUCTURAL))
- REDUCIR VENTILACION NOCTURNA Y EN INTERIORES SOMBRADOS.
- PROPICIAR EFECTO INVERNADERO (MUY CONVENIENTE)
- AMORTIGUAR EN INTERIORES LAS DIFERENCIAS TERMICAS EXTERIORES ENTRE EL DIA Y LA NOCHE.

PROPICIAR GANANCIA SOLAR DIRECTA POR VENTANAS AL SUR, E y O, Y TRAGALUCES VERTICALES O INCLINADOS.



ALMACENAMIENTO ESTRUCTURAL DE CALOR DISIPADO EN INTERIORES POR LA NOCHE.

VIENTOS FRIOS.



ASOLEAMIENTO OBLICUO.

EVITAR VENTILACION DEL N, NE, NO Y CORRIENTES DE AIRE Y CHIFLONES.


NO ES DESEABLE EL ENFRIAMIENTO RADIATIVO NOCTURNO ESTRUCTURAL.

ESTABILIZACION TERMICA (INTERIOR)

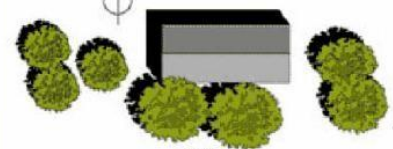
REDUCIR AREAS DE VENTANAS EN PACHADAS N, NE y NO, EVITANDO ESCAPES NOCTURNOS DE CALOR (DOBLE VENTANA O CONTRA-VENTANAS)

MATERIALES MACIZOS PARA PROPICIAR RETRASO TERMICO, ESTRUCTURA; FRESCA DE DIA Y TIBIA DE NOCHE (EN INTERIORES)

INVERNADERO ADOSADO A FACHADA SUR, SURESTE O SUROESTE.



Aspectos de diseño



Planta



Fachada



| | | | | | |
|--|---------|--------------------------|---------------------|---------|----------------------|
| | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| | Parques | Lugares de esparcimiento | Necesidades diarias | Escuela | Parada de autobuses |
| | | | | | Distancia en metros. |

Aspectos de diseño

60% VIVIENDA + 25% VIALIDAD + 15% DONACION = 100%

Los aspectos principales en los cuales deben basarse la construcción de las viviendas en esta región son:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

4.3 INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE.

DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE.

La arquitectura sostenible es un modo de concebir el diseño arquitectónico, de manera que busca optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación para minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes. Pretende fomentar la eficiencia energética para que las edificaciones no generen un gasto innecesario de energía, aprovechen los recursos de su entorno para el funcionamiento de sus sistemas, y tengan el mínimo impacto en el medio ambiente.

“Una casa sostenible es aquella cuyo impacto medioambiental es significativamente menor que el de una construcción convencional. Las dos estrategias clave que deben prevalecer son: reducir la cantidad de energía necesaria para construir el edificio, y minimizar su dependencia energética una vez terminado y ocupado”.

LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE SIGUE LOS SIGUIENTES PRINCIPIOS:

- La consideración de las condiciones climáticas del entorno en que se construyen los edificios.
- La eficacia del uso de los materiales de construcción.
- La reducción del consumo energético.
- El cumplimiento de los requisitos de confort.

Existen tres reglas fundamentales para que se dé el desarrollo sostenible:

Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.

4.4 NORMATIVIDAD



FONDO SECTORIAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO
DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL



Dr. Rubén Salvador Roux Gutiérrez
Dra. Dulce María Barrios y Ramos García

Universidad Autónoma de Tamaulipas y
Universidad Nacional Autónoma de México

Manual normativo para el desarrollo de vivienda sustentable de interés social en México

CONAFOVI-2007-C01-66535

Aspectos considerados

1. Contexto.
2. Características físicas
 - Hidrología
 - Orográfica
 - Flora y fauna
3. Clima
4. Características geo-climáticas
5. Características económicas, sociales y urbanas
6. Análisis de la vivienda tradicional y vernácula.
7. Aspectos de diseño
8. Conjunto o agrupamiento
9. Tipología

Aspectos técnicos

- Sistemas Constructivos
 - Ecotecnias
 - Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctrica.
 - Acabados
-
- Instrumento de evaluación



Los aspectos principales en los cuales deben basarse la construcción de las viviendas en esta región son:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

4.5 MATERIALES

USO DE LOS MATERIALES EN UNA CONSTRUCCIÓN PARA SU SOSTENIBILIDAD

La casa sostenible, para reducir la energía necesaria para construir un edificio se debe optar por materiales cuyo proceso de extracción y producción requiera poca energía. Estos materiales son considerados como materiales de “bajo consumo energético”, y suelen ser elementos naturales como la madera o la arcilla, o bien materiales renovables o reciclados.

Para lograr la reducción de consumo energético una vez terminado el edificio, se deben emplear materiales con una masa térmica elevada, ya que estos permiten retener y desprender calor de forma gradual. Es importante también utilizar grandes cristaleras para aprovechar la luz solar; implantar una ventilación natural, y una canalización del agua; o utilizar placas solares o aerogeneradores.

Existen una serie de materiales cuyo empleo para las construcciones es acorde a una sostenibilidad. Los principales materiales sostenibles son:

La madera es un material principalmente sostenible porque los troncos de madera, aun después de haber sido talados, siguen desempeñando la función de absorber el dióxido de carbono y liberar oxígeno. Es un material renovable, reciclable y fácil de reutilizar; y estas construcciones tienen una duración muy larga, más de lo que tarda un árbol en crecer. Pero, por otra parte, la madera no retiene ni libera el calor de forma gradual, y por lo tanto, puede provocar rápidas fluctuaciones de temperatura.

El cob es un material muy parecido al adobe, y es un recurso ilimitado, inocuo y 100% reciclable. Es muy duradero, maleable, y de excelentes cualidades térmicas; pero requiere una técnica lenta de aplicar, y se debe construir sobre cimientos de obras para evitar la humedad.

Los ladrillos de arcilla sin cocer son materiales cuya fabricación es de bajo consumo energética, no son caros, tienen una alta masa térmica, son higroscópicos; y como desventaja, solo se pueden utilizar en paredes que no sean maestras.

Los ladrillos cocidos, a diferencia de los ladrillos sin cocer, son materiales de alto consumo energético, pero están fabricados con productos naturales y son reciclables, son muy duraderos, requieren poco mantenimiento, y tienen una masa térmica elevada.

La construcción con balas de paja utiliza productos naturales y renovables, que requieren poco consumo de energía en su procesado. Es económico y fácil de usar, muy aislante, y resistente al fuego.

El cáñamo es natural y renovable, buen aislante térmico y acústico, resistente al deterioro, duradero, e higroscópico; pero este material puede resultar caro porque no se cultiva en grandes cantidades.

El hormigón es moldeable, tiene una alta masa térmica, es sólido y duradero y tiene buenas propiedades acústicas; pero en cambio, es de alto consumo energético y está fabricado con materiales no renovables

El cristal es un ventajoso material porque permite la entrada de luz natural y deja pasar el calor; pero el cristal no tiene masa térmica y resulta poco aislante.

El metal es ligero, flexible, reciclable, resistente y duradero, y requiere pocos cuidados; sin embargo son productos que consumen mucha energía.

Asimismo, también existen varios materiales que son insostenibles, y por tanto las construcciones que emplean estos materiales son poco duraderas, caras, y/o pueden acabar perjudicando la vida humana. Algunos de estos metales son:

El titanio es un metal abundante en la naturaleza, es ligero, reciclable y resistente; pero su coste es muy elevado.

El cobre es un material muy utilizado en partes de una construcción, pero da lugar a escorrentías tóxicas. Aún y así, es duradero, resistente a la corrosión y se puede reciclar con facilidad.

El aluminio es un material que se extrae mediante electrólisis, y este proceso requiere mucha energía y produce un gran impacto medioambiental. Sin embargo, el aluminio es reciclable, duradero, y resistente a la corrosión.

El plomo es un material muy tóxico y venenoso por acumulación, y presenta riesgos para la salud; también es un material muy escaso, aunque con altas posibilidades de reutilización.

El petróleo procede de reservas limitadas de recursos no renovables, y por lo tanto hace de él un material insostenible.

La caliza o arena son materiales abundantes en la naturaleza, pero su extracción puede causar una degradación medioambiental.

El amianto es un material peligroso para la salud humana, a pesar de que presenta excelentes propiedades y su coste es relativamente bajo.

Algunos materiales sintéticos, como el PVC, pueden producir emisiones peligrosas durante su uso.

4.6 ARQUITECTO SOSTENIBLE

SHIGERU BAN.

Vida y obra "Un profesor comprometido, que no sólo representa un modelo a seguir para la generación más joven, sino también una fuente de inspiración".

Shigeru Ban es un arquitecto japonés nacido en Tokio el 5 de Agosto de 1957. Estudió en el Southern California Institute of Architecture, y posteriormente se formó en el Cooper Union School of Architecture. Comenzó a trabajar en 1982 en el estudio de "Arata Isozaki", y en 1985 fundó su propio estudio de arquitectura en Tokio. Su obra se caracteriza por el uso de materiales no convencionales como el papel, tubos de cartón, bambú laminado, madera, pantallas de metal, tela, plástico, acrílico, materiales de embalaje, fibra de carbono y materiales compuestos de fibra reciclada de papel y plásticos.

En 1995, tras un terremoto, Shigeru Ban trató de construir una casa económica y rápida, y diseñó la casa de papel. Tras esta innovadora idea, diseñó una iglesia de papel, construyó tiendas utilizando tubos de cartón en vez de elementos metálicos. Ban fue uno de los miembros del equipo Think, que presentó un proyecto para la construcción de las nuevas

torres del World Trade Center en Nueva York.⁷ Shigeru Ban habla de “la responsabilidad social”, y destaca su dimensión humanitaria en su trayectoria.

Muchos de sus proyectos han sido con fines solidarios, y él defiende el derecho de la vivienda para todas las personas, y asimismo interviene en un plan de ayuda. Pero, sobre todo, el arquitecto ha aplicado su amplio conocimiento de los materiales reciclables —especialmente papel y cartón—, para construir refugios de alta calidad y bajo costo para las víctimas de desastres naturales alrededor del mundo.

“...La mayoría del tiempo estamos trabajando para las personas privilegiadas que tiene dinero y poder, estamos contratados para visualizar su poder y el dinero con la arquitectura monumental, pero yo sabía que muchas personas sufrían después de los desastres naturales, y el gobierno les daba instalaciones de evacuación muy pobres...”

Shigeru Ban, Pritzker 2014.⁸

PROYECTOS

Entre los múltiples proyectos en los que trabajó Shigeru Ban, he destacado dos para estudiar su sostenibilidad desde el punto de vista de los materiales empleados. Estos proyectos son: la iglesia de Takatori de Nueva Zelanda, y el Pabellón de Japón para la EXPO 2000 Hannover.



<http://timberplan.es/timberplan/2014/03/Iglesia-de-papel-Christchurch-Shigeru-Ban.jpg>

LA IGLESIA DE TAKATORI EN NUEVA ZELANDA

El terremoto de Kobe en Nueva Zelanda en Febrero del 2011 causó grandes daños en la Catedral de Christchurch. Tras esta situación, Shigeru Ban decidió diseñar una nueva catedral de manera temporal: la iglesia de Takatori, también conocida como la iglesia de papel.

La iglesia fue construida en cinco semanas por voluntarios, sin maquinaria pesada y a bajo coste. La capacidad de la catedral es de 700 personas, y el espacio se utiliza también para eventos y conciertos. Principalmente, el Templo de Takatori fue construido de manera temporal, sin embargo, la comunidad ha decidido conservar la iglesia como un símbolo.

MATERIALES UTILIZADOS

Shigeru Ban se caracteriza por el diseño de estructuras de bajo coste que pueden levantarse rápidamente en zonas de desastre. Para ello utiliza materiales no convencionales, como papel o plásticos, y trata de evitar los detalles sofisticados.

La estructura de la iglesia es de forma triangular constituida por tubos de papel. El edificio del templo se apoya en una estructura de hormigón, con ocho contenedores de transporte para estabilizar los taludes de la catedral. La construcción está compuesta por 96 tubos de cartón, reforzados internamente por vigas de madera, y separados entre ellos, a diferencia de en la casa de papel. La iglesia de papel tiene como beneficio la posibilidad del reciclaje total de los materiales empleados; siendo este el objetivo desde su diseño ya que la iglesia iba a ser provisional.

Pabellón de Japón para la EXPO 2000 Hannover



http://www.edgargonzalez.com/wp/wp-content/uploads/2014/03/tumblr_llcos48KBt1qea09ao1_1280.jpg

El pabellón japonés para la Expo 2000 es una obra de Shigeru Ban para la Exposición Universal celebrada en la ciudad alemana Hannover en el 2000. El tema principal de la Expo de Hannover fue el medio ambiente, y esta construcción supuso un gran avance en la arquitectura de papel. El pabellón tenía una superficie de 3.015 m² y una altura de 16 metros, formada con arcos de madera laminada con una malla espacial de tubos de cartón.

Este edificio constituye la estructura de cartón más grande del mundo; y al terminar la Expo la construcción fue desmontada y reciclada, por tanto supuso el mínimo impacto medioambiental.

El concepto principal del Pabellón de Japón fue la creación de una estructura que produjera el mínimo residuo industrial al desmontarse. El objetivo era reciclar o reutilizar casi todos los materiales que se utilizaron en la construcción, y utilizar métodos de baja tecnología. La primera idea estructural era la de un arco de tubos de papel que formase un túnel.

Sin embargo, la Cúpula de papel suponía un coste elevado de las articulaciones de madera. Así que Ban propuso una rejilla utilizando 440 tubos de cartón de 40 m de longitud y 12 cm

de diámetro, atados entre ellos con cintas de poliéster; el arco del túnel medía unos 73,8 m de largo, 25 m de ancho y 15,9 m de altura.

Los cimientos estaban compuestos por una estructura de acero y tablas de madera rellenas con arena. Durante la construcción del edificio, surgieron varios problemas: la sustitución del ingeniero, algunos retrasos en la construcción, la introducción de una membrana de PVC sobre la membrana de papel para las cuestiones de seguridad contra incendios... Y además, el PVC utilizado en las membranas convencionales no es reciclable y emite dioxinas en la combustión; pero encontraron una solución utilizando unas bolsas a prueba de agua.

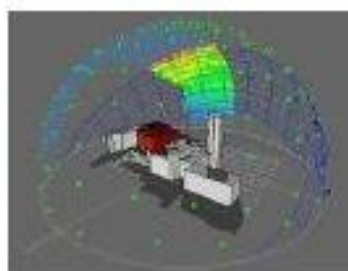
La estructura se cubrió con una membrana de papel desarrollada en Japón, compuesta por cinco capas impermeables para resistir al fuego y al agua. Las dos paredes semicirculares se sujetaron con arcos de madera, ya que estos necesitan fuerzas planas como diafragmas. Sobre esta superficie se adjuntó una cuadrícula de papel en forma de triángulos equiláteros, al que se adjuntaron rejillas para la ventilación.

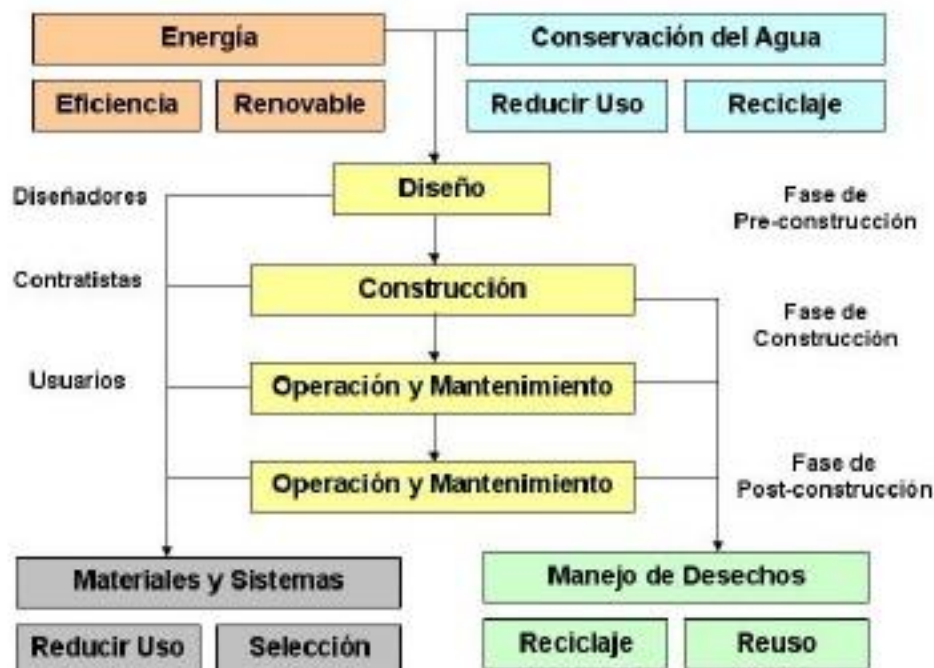
4.7 SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

La idea de la sustentabilidad ambiental es la de dejar a la tierra en las mejores condiciones posibles para las generaciones futuras, de modo que puedan encontrarla en mejores condiciones que nosotros. Por definición, las actividades humanas son ambientalmente sustentables cuando pueden ser desempeñadas o mantenidas indefinidamente sin agotar los recursos naturales o dañar el medio físico.

Debe tomarse en cuenta que:

- El consumo de recursos debe ser mínimo.
- Los materiales utilizados deben estar hechos totalmente de materiales reciclados o producidos con material renovable (que fueron cosechados sin dañar al ambiente ni agotar la base de recursos).
- Debe reciclarse el mayor porcentaje del flujo de desechos.
- La energía debe conservarse, y el suministro de energía debe ser enteramente renovable y no contaminante (solar, eléctrica, eólica, biomasa, etc.).





Procesos de Planeación

- Selección del Sitio
- Presupuesto
- Capital
- Programa

Procesos de Diseño

- Concientización del cliente y establecimiento de metas
- Visión "verde", metas del proyecto y criterios de diseño verde
- Desarrollo en equipo
- Diseño correctamente integrado
- Manejo de recursos
- Metas de desempeño.

Operación y Mantenimiento

- Commissioning
- Operación del Edificio
- Prácticas de mantenimiento
- Renovación
- Demolición



1.5.2 Evaluaciones

Metodologías de Evaluación

- Calidad del Aire Interior (IAQ)
- Ciclo de vida de la energía
 - Energía Inicial
 - Energía recurrente
 - Energía Operacional
- **Benchmarking ***
- Gas
- Iluminación, Térmica y Ventilación (LTV)
- Hidráulica
- Costos del ciclo de vida
- Evaluación de Post-ocupación.



Criterios ante la Biodiversidad

Preservación de:

- Riqueza de especies, abundancia, diversidad,
- Diversidad ecológica,
- Número de especies endémicas,
- Número de bancos importantes de genes,
- Hábitat.

Tres formas de biodiversidad

- Genética
- Especies
- Ecosistemas

Ambiente natural a proteger

- Pastizales
- Shrubland
- Bosques
- Wetland
- Water stream
- Mangrove
- Marsh

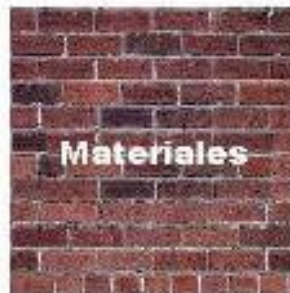
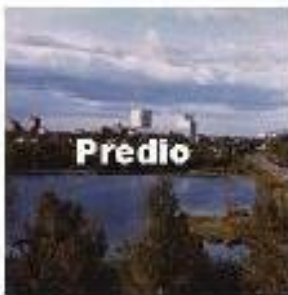


***Benchmarking**

Es un anglicismo que, en las ciencias de la Administración, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en establecer "comparadores" o **benchmarks** de aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenecían a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de difundir las mejores prácticas y su aplicación; o sea, es "copiar al mejor".

Impacto del desarrollo urbano

- Pérdidas directas de especies
- Fragmentación/destrucción del hábitat
- Degradación del hábitat (polución, disminución en tamaño) e.g. ruido, luz
- Interrupción de la Cadena Alimenticia
- Mitigación del Impacto
- Prohibición
 - No desarrollo
 - Alternativa
- Reducción
 - Minimización del impacto
- Compensación (en el sitio o fuera del sitio)
 - Creación/restauración del hábitat



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

- ARQUITECTURA Y DISEÑO. CILLEGAS, Marcelo. Independent Pub Group, 2005.
- METODOS DE DISEÑO ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS. CROOS, Nicolás. Limusa, 2008.
- METODOS DE INFORMACION PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION. PATERSON, John. Limusa, 1982.
- METODLOGIA DEL DISEÑO ARQUITECTONICO. GAETE - Reyes Mariela. JIRON Martínez, Paola. TAPIA Zarricueta, Ricardo. Adrede Editorial.
- DISEÑO ARQUITECTONICO I BASICO. LA PORTILLA Huapaya, Mariluz Diana. Universidad Ricardo Palma. 2017.
- PARADIGMAS ARQUITECTONICOS - JUAN LUIS ELIZALDE GÁMEZ
- [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/67722/IPP- P%C3%A9rez%20-%20Arquitectura%20del%20paisaje.%20Forma%20y%20materia.pdf?s_equence=2](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/67722/IPP-P%C3%A9rez%20-%20Arquitectura%20del%20paisaje.%20Forma%20y%20materia.pdf?s_equence=2)
- <http://www.ceut.udl.cat/wp-content/uploads/12-Jebens-Zirkel.pdf>
- [http://www.fertbatxillerat.com/wp-content/uploads/Briones-Marta- La-arquitectura-sostenible.pdf](http://www.fertbatxillerat.com/wp-content/uploads/Briones-Marta-La-arquitectura-sostenible.pdf)