

Universidad Nacional Autónoma de México.



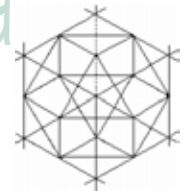
Facultad de Arquitectura.



Taller: EHECATL 21



las redes de la geometría en la arquitectura  
las redes de la geometría en la arquitectura



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
que presenta

**Jesús García Gutiérrez**

PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

**ARQUITECTO**

en la **Facultad de Arquitectura**

Asesores:

Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola.

Dr. en Arq. Rafael Martínez Zarate.

Arq. Martín Gutiérrez Milla.

Ciudad Universitaria, D. F.

2008

## ➤ AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar mi agradecimiento es a **Dios**,

Así mismo a mis **Padres y hermanos**, por su apoyo de toda la vida y su aliciente, en la conclusión de esta etapa.

También a la persona que es mi pareja y mi amiga, **mi querida esposa Rosa María** por su gran apoyo y comprensión

a mis pequeños retoños **Daniela Itzel y Mariana**,

Por su amor y cariño, por el tiempo quitado a su convivencia, esperando que sea esto un aliciente en sus vidas.

En el área académica, un agradecimiento muy especial a:

Mis compañeros y amigos académicos, doy gracias a Dios por el gran apoyo y motivación desinteresado de muchos de ellos, para la conclusión de esta investigación.

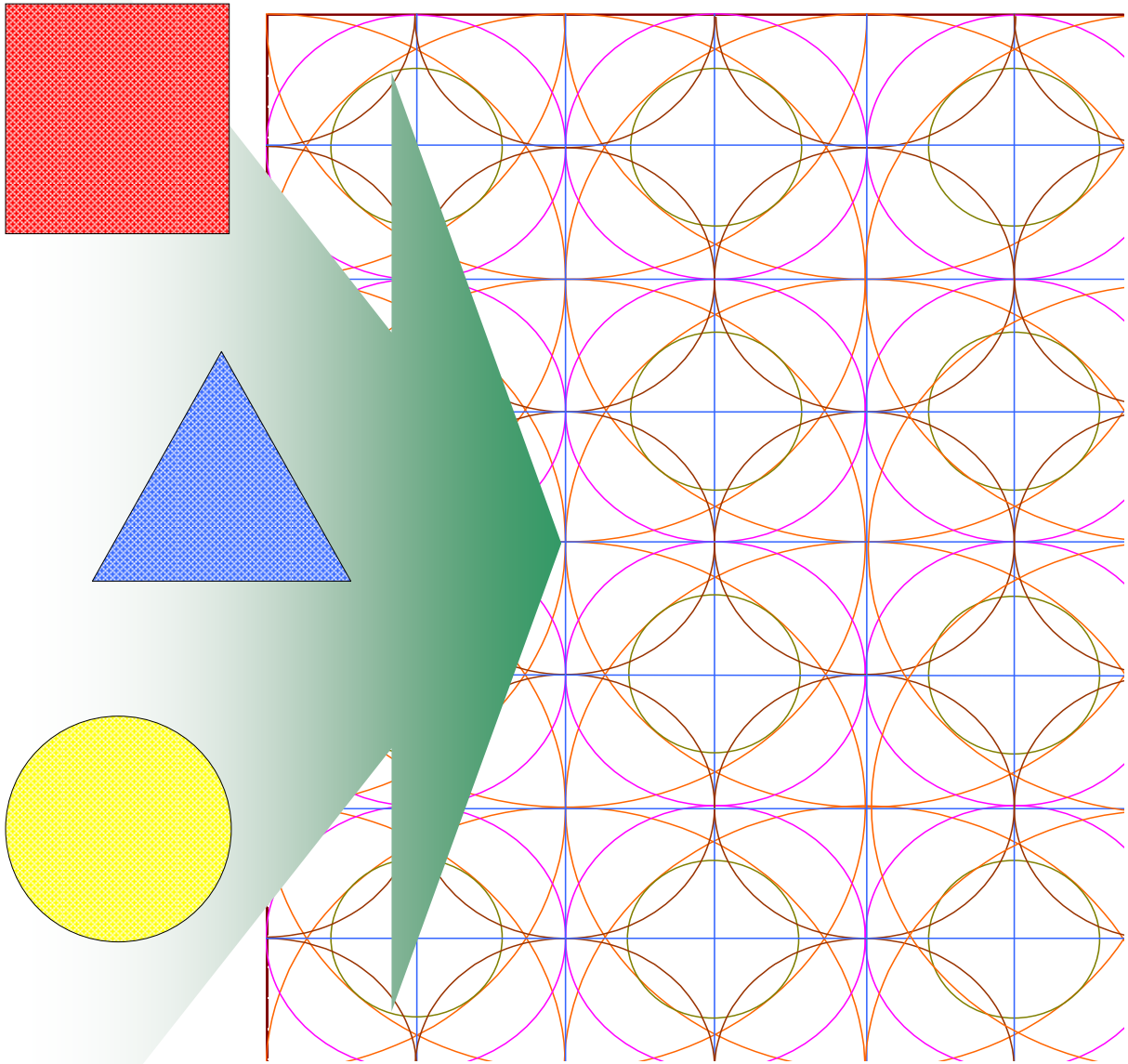
También muy en especial a cuatro maestros que fueron cimientos en mi quehacer académico arquitectónico, en la Facultad de Arquitectura, a los cuales, siempre les estaré muy agradecido por su apoyo incondicional y desinteresado, ellos son:

En primer término y muy en especial al **Mtro. en Arq. Erasmo Torres González** (q.e.p.d.), mi primer maestro de Geometría Descriptiva, el cual confió en mí y me invito a ser parte de su equipo de trabajo, fuera de la Universidad y aquí al ser su adjunto.

El **Arq. Enrique Mendiola Arce** (q.e.p.d.), gracias a su apoyo y su amistad, al contarme como parte de sus amigos y colaboradores en algunos proyectos académicos como arquitectónicos, ingrese y forme parte oficial, de la plantilla de profesores del taller "Federico Mariscal y Piña".

Por ultimo al **Arq. Rafael Samano Ibañez** y el **Dr. en Arq. Xavier Cortes Rocha**, los cuales me ofrecieron su amistad y ayuda invitando me a colaborar con ellos en la División de estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, en concreto en la *Coordinación de Cursos de Actualización* (hoy División de Educación Continua e Intercambio Académico) gracias por su apoyo y sus enseñanzas.

# las redes de la geometría en la arquitectura



Asesores:

Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola.

Dr. en Arq. Rafael Martínez Zarate.

Arq. Martín Gutiérrez Milla.

➤ **INDICE.**

❖ Agradecimientos	2
❖ Índice	5
❖ Presentación.	6
❖ Antecedentes.	8
❖ Objetivo.	11
❖ Introducción.	13
<b>Primera parte.</b>	
<b>Formación conceptual</b>	
1. El espacio.	16
1.1. El espacio natural.	20
1.2. El espacio artificial.	24
2. La percepción.	31
3. La forma.	46
3.1. Las formas geométricas.	61
3.2. El lenguaje de la forma.	100
4. El proyecto.	107
4.1. Escala humana.	111
4.1.1. Antropometría.	116
4.1.2. Ergonomía.	120
4.2. La simetría y asimetría.	123
4.3. La Composición.	131
<b>Segunda parte.</b>	
<b>Formación demostrativa</b>	
5. La red.	135
5.1. El módulo base.	140
5.2. Modulación.	154
5.3. Integración a la poligonal del terreno.	159
5.4. La red en alzado.	171
5.5. Aplicación de las redes.	182
5.5.1. Las redes y el diseño.	194
5.5.2. Formas complejas en las redes.	234
5.5.3. Diseño artístico en las redes.	243
* Conclusiones y propuesta.	253
* Bibliografía.	255
* Directorio.	256

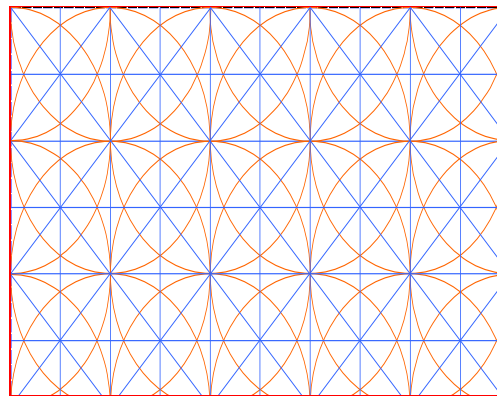
## ➤ PRESENTACION.

A traves de los años, se da cuenta uno de la necesidad imperante de conocer más a fondo las cuestiones geométricas, es sin duda, que el descuido de la geometría en la enseñanza de la arquitectura es muy marcado dentro de la propia facultad, sin embargo, aun se puede rectificar el tiempo perdido y reintegrar los temas necesarios, del lenguaje geométrico, en la enseñanza de la arquitectura, como es el caso del tema que se presenta en este trabajo, siendo la parte medular de la investigación, así como los demás temas de apoyo también planteados, importantes en este caso para el desarrollo de la presente investigación desde el punto de vista académico, los cuales se pueden impartir en la enseñanza de la arquitectura sin ser menos importantes o cualquier otro tema que forme parte de la geometría.

Cada uno de los sub-temas manejados como apoyo en la presente investigación, tiene su importancia dentro de los cánones que marca el diseño arquitectónico, los cuales se pueden manejar como tema único o principal en otro tipo de investigación, sin embargo, los temas que podemos llamar secundarios, formaran parte esencial del presente trabajo, así como parte importante del engranaje, en cualquier área que comprende el conocimiento de la arquitectura, encontrando su aplicación, en cada uno de los proyectos realizados a traves de la historia, sin embargo, a pesar de todo esto no nos damos cuenta de su importancia en pequeña o menor medida dependiendo del tipo de proyecto que se este analizando o proyectando.

La magia de la geometría, inicia desde el primer trazo informal de la primera idea, dándole forma a esa idea conceptual concebida, continuando durante su desarrollo hasta plasmar el resultado final de esa idea, y cubrir las necesidades que demandan los usuarios, o el propio proyecto, todo eso es el manejo de la geometría, pues el conocimiento previo que se tiene al llegar a la facultad, es básico, recordemos que desde el primer

momento que se traza un punto o línea, ya es un trazo geométrico y la combinación de los mismos elementos, genera un sin fin de elementos geométricos, los clasificamos dentro de diversos grupos como pueden ser polígonos, poliedros, etc. también los Podemos clasificar por sus ángulos, lados, tipo de planos, etc., es una gama de conceptos de donde parte la geometría.



Las redes tienen un sinfín de formas, tantas como podamos hacer con las combinaciones de los elementos geométricos o nuestra propia imaginación nos lo marque o límite.

Aprovechando toda esta gama de conocimientos, como resultado de ese aprendizaje formal e informal, podemos ver que el tema sobre el cual esta el peso de nuestra investigación, forma parte de la geometría, la cual la podemos manejar como un escultor, al maneja sus materiales en sus diversas creaciones, independientemente como le llamaremos a nuestro trabajo, hay quien la conocen con el nombre de "redes espaciales", este es un tema que muy pocas gentes han tenido interés de estudiarlo, principalmente en la facultad de arquitectura, ya que platicando con los diferentes grupos de alumnos, se les hizo mención del tema, del manejo y aplicación del mismo en sus proyectos, sondeo somero realizado, encontrando, que

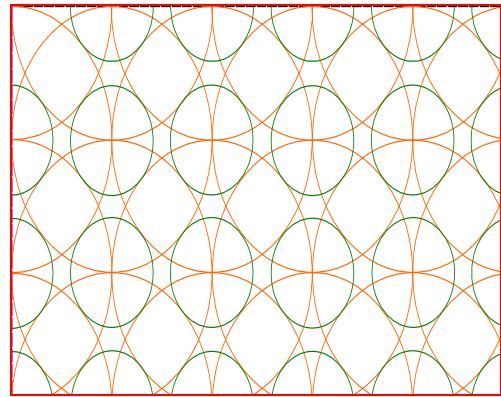
pocos son los que saben del tema o se los han explicado y más aun, hay quienes desconocen el tema y su manejo, como una alternativa de uso en el taller de arquitectura, encontrando que la utilización del tema, es un porcentaje muy reducido. Como resultado que se obtuvo en este pequeño sondeo, estamos hablando de un 15% aproximadamente, de la población consultada, cabe mencionar que esta población y este sondeo son sin una metodología específica o definida, aspecto que se a descuidado, sin darle la importancia que puede tener este tema.

Por lo cual, en esta presentación se pretende hacer conciencia de la necesidad del manejo y la utilización de este tema, esto nos conduce hacia la necesidad imperante de manejar adecuadamente esta rama de la geometría y plantear dicho tema de las redes espaciales como una alternativa más, dentro del desarrollo del diseño geométrico, objetivo que se olvida en nuestro quehacer, principalmente en el área del diseño arquitectónico, esto es uno de nuestros principales objetivos. Tomando esto como punto de partida, se desprende la idea de poner él título al presente trabajo de investigación como:

### **“Las Redes de la Geometría en la Arquitectura”**

Donde haremos énfasis sobre la geometría, con cada uno de sus elementos o en sus diversas combinaciones, al formar las diferentes redes, esto se hará, comenzando por el nombre de la propia investigación, iniciando su desarrollo con los temas del espacio y la forma, los elementos geométricos que pueden crear esas formas, por medio de las combinaciones en que se pueden transformarse, en esa infinita variedad de formas, la utilización de todas esas redes que se pueden manejar para la creación de los diferentes proyectos, sin descuidar la importancia que tiene este conocimiento en el desarrollo del proyecto y no nada más en el aspecto de la creación o el diseño de la planta como normalmente lo manejamos, si no también en el aspecto del alzado en todos los tipos de representaciones de este y su combinación entre las diferentes plantas y los alzados en sus diferentes proyecciones.

La diversidad, la gama de modelos de redes, nos obligan a pensar, que la geometría, impulsar la creatividad, ya que el primer paso para poder aplicar la metodología de las redes, es indispensable analizar y pensar, en todos esos elementos que la conforman y encontrar el tipo de red adecuada que se maneja.



Es sin duda un trabajo de investigación de gran alcance, pero el objetivo no es este, la importancia y el objetivo del presente trabajo serán, el entendimiento y el manejo de la *geometría, punto clave de nuestra creativa*, para que cada uno maneje y llegue al alcance del conocimiento geométrico, desarrollando su propia identidad, resultado del arte y la creatividad, plasmado en un diseño arquitectónico, de acuerdo a las necesidades muy particulares en cada uno de los diseños de un proyecto arquitectónico, dando paso al misticismo de la creatividad llamada arquitectura.

➤ **ANTECEDENTES.**

**Platón**

Para quién las proporciones tienen un significado filosófico, dice:

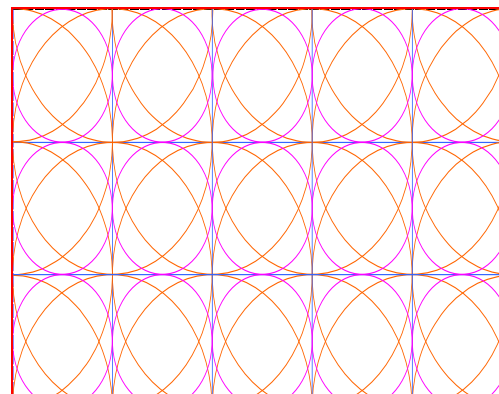
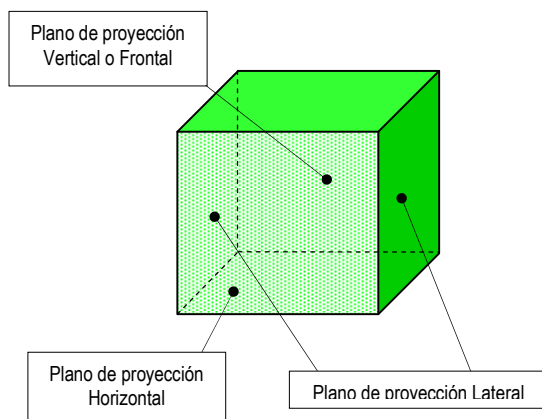
**“ Dios siempre hace geometría”**

Las considera desde un punto de vista especulativo y estético, como principio universal.

El conocimiento de las matemáticas desde tiempos inmemorables y su aplicación a través de la historia de la humanidad, donde los Arabes como los Griegos, en la búsqueda del conocimiento colocaron varias de las piezas que conforman el gran cimiento de esta ciencia exacta, que hoy por hoy rige la vida de la humanidad, donde surge la materia prima de la arquitectura, la cual la conocemos como geometría, representación gráfica, obtenida por medio de esta metodología del entendimiento espacial tridimensional, expresada por medio de los planos de proyección, esto nos dará la pauta para poder desarrollar nuestro trabajo de investigación y cumplir con nuestros objetivos, los cuales se plantearan como una necesidad del desarrollo de nuestra área de conocimiento.

Los temas que se presentan en esta investigación, son el resultado de la necesidad que se tiene para llegar a un fin, no son elegidos al azar, los cuales, como ya se menciono, todos y cada uno de ellos forman parte del desarrollo para concretar nuestro trabajo, al cual se le asigno el nombre de:

***“Las Redes de la Geometría en la Arquitectura”***

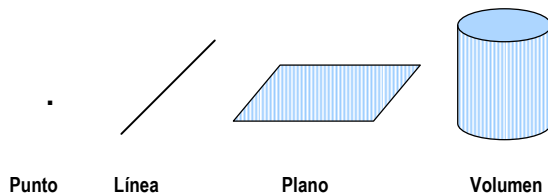


Manejando este nombre como una metáfora, donde uno atrapa los conocimientos y luego los transforma en un resultado lógico y concreto, es sin duda que el tema principal que manejaremos, realmente poco se plantea en la enseñanza de la arquitectura, el desconocimiento por la utilización de esta metodología y su manejo, en sus diferentes aplicaciones, desconociendo las bases teóricas del mismo. Parte de las matemáticas que nos ayudan a entender el medio

que nos rodea y que por más que queramos separarnos de ellas no podemos.

La base para el desarrollo de las redes es una metodología que podemos explotar de diferentes maneras, por lo cual aquí se pretende hacer una semblanza sobre la base de varios años de experiencia académica, y la necesidad de definir por medio de una modulación que las redes nos facilitan y la forma para su composición arquitectónica, es sin duda que también veremos durante el desarrollo del tema, que por si solas las redes no pueden funcionar, estas están inmersas en una todo, donde nuestro límite es la propia imaginación y creatividad.

Las redes modulares, como lo comentamos en líneas anteriores, están ligadas a una serie de temas que conforman la geometría, ya que su generación parte de los elementos geométricos como lo veremos en los ejemplos siguientes.

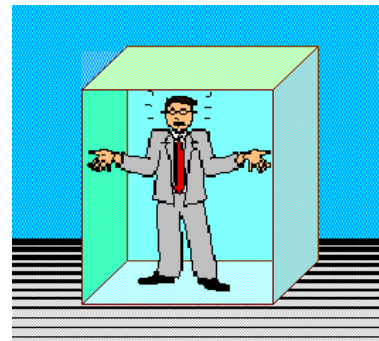


No olvidemos que el objetivo en este estudio del manejo de las modulaciones por medio de las redes y él título que como ya hicimos mención, es *“Las Redes de la Geometría en la Arquitectura”* esta enfocado al diseño arquitectónico, por lo cual estaremos ligados a las dimensiones humanas, por lo que se hablara también, sobre el manejo, la utilización y la aplicación de la Antropometría, esta estudia las diferentes medidas del cuerpo humano y su complemento, que es la Ergonomía, de la cual, también veremos su manejo, su utilización y su aplicación, para un mejor confort del usuario en los diferentes espacios diseñados.

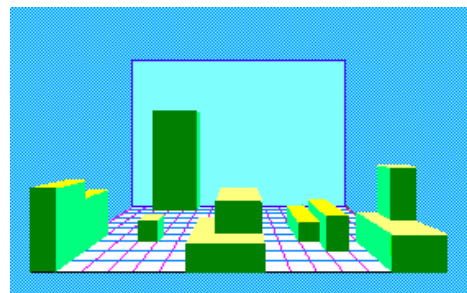


La magia del cuerpo humano esta ligado al desarrollo del diseño arquitectónico, estudiado esto por la antropometría.

Otro aspecto es sin duda la proporción de los elementos arquitectónicos con respecto a lo que seria la modulación de las redes para encontrar él o los módulos bases, de acuerdo a las necesidades que se nos plantean, por lo que se buscara la comprensión y aplicación, partiendo de maquetas su integración necesaria a su contexto y al propio ser humano que la habitara.



La adecuación dentro de ese contenedor espacial, es indispensable tomarlo en cuenta, para un confort del o los usuarios.



El manejo de una red, puede resultar un juego interesante, al hacer una buena composición.

No pretendemos con esto ser la única forma de manejar las redes dentro de la composición arquitectónica, como ya se comento será una alternativa más y una propuesta sobre la base de una experiencia



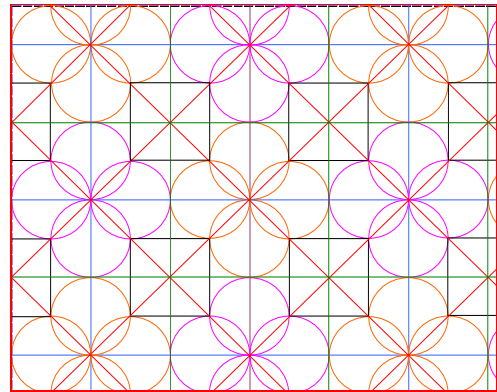
de varios años de investigación de la geometría y su aplicación de la misma.

Todos estamos inmersos en el espacio, al proyectar en ocasiones nos regimos por una serie de ejes, ya sean virtuales o reales y uno de ellos lo consideramos el eje principal o rector de la composición, partiendo de este eje y realizamos trazos equidistantes formaremos una red, la cual puede ser la que nos va indicando por donde mover esos trazos de la composición arquitectónica, con el eje de composición también podemos manejar la famosa simetría y asimetría ya sea en planta como en alzado o bien en todos los planos de proyección según se requiera, o las necesidades del propio proyecto nos lo pida.

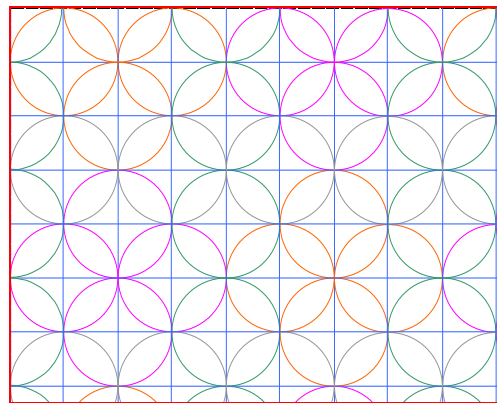


La composición y la organización de las formas geométricas, combinadas con las texturas, materiales, el color, etc. nos sirven para lograr un efecto determinado, por consiguiente son determinantes en el estudio para su percepción y en la experimentación de los valores plásticos y estéticos. La creatividad plasmada en papel se puede transformar en una realidad, con el simple manejo de una red ortogonal y el manejo de módulos resultantes como un rompecabezas.

El resultado que se puede obtener con el manejo de las redes, dependerá de la creatividad de cada uno de nosotros al diseñar las redes necesarias en cada proyecto.



La búsqueda por desarrollar metodologías, nos lleva al encuentro de alternativas y manejo de la geometría por medio de las redes.



Es sin duda que al plantear el estudio de esta investigación, reiterando un poco, se debe de tomar en cuenta en los diferentes niveles, la aplicación de este tipo de modulación alternativo, comenzando por los primeros niveles de la enseñanza del diseño arquitectónico, ya que sin tratar de inventar el hilo negro nos damos cuenta de la necesidad de aplicar las matemáticas por medio de la geometría en todas sus ramas, encontrando esta metodología adecuada para estos fines.

## ➤ OBJETIVO.

### Platón

A la entrada de la Academia, la cual fundo, coloco un letrero que decía  
«Nadie entre aquí sin saber geometría»

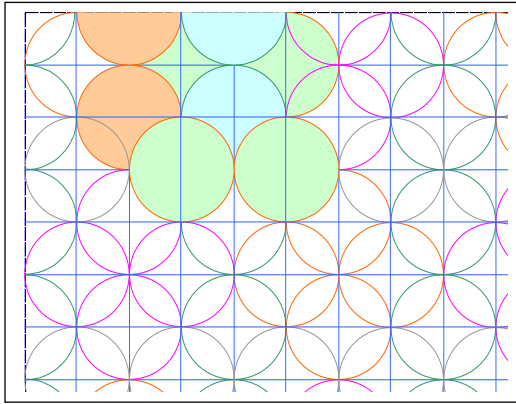
Dentro de la enseñanza de la arquitectura se ha descuidado el uso y el manejo de la geometría en cualquiera de sus modalidades, por medio de metodologías previamente definidas, la gran importancia que tiene esta ciencia, es mediante la combinación que se le puede dar con la sensibilidad artística del ser humano, su manejo y la utilización como la materia prima en la composición del proyecto arquitectónico, así como parte importante de la metodología alternativas a seguir para el desarrollo del diseño arquitectónico, por tal motivo, se pretende como objetivo primordial el crear el interés necesario, tanto en los alumnos, como en los profesores del área de proyectos, para que se proyecte con esta metodología alternativa.



Tal vez al ver cualquier edificio, nos pasa por la mente él analizarlo y de acuerdo a la percepción inicial, definimos si es feo o es agradable para uno, sin embargo, lo que nunca hacemos es analizar si se realizó con alguna metodología adecuada, o como en este caso si se manejo alguna red, para llegar al objetivo del edificio, viendo nuestro ejemplo, nos damos cuenta que no hubo tal manejo de red, a pesar que en la fachada del elemento cilíndrico, se ve un probable manejo.

Con la presente investigación, se pretende posteriormente hacer la propuesta para integrarla al nuevo plan de estudios, con esta temática, aunque no es algo nuevo ni novedoso, pero sí es un tema que poco se trata en las clases de geometría y su aplicación es muy baja y en ocasiones nulas, será que se desconoce grandemente el manejo y la aplicación del mismo, por lo que se pretende, que este tema de las redes modulares aplicado al diseño de la arquitectura, sea un tema que podamos aplicar desde clases tempranas de la carrera, el entendimiento y la comprensión a este tema puede ayudar grandemente a la composición arquitectónica, aunado a los diversos temas que se consideran complementarios, los cuales están ligados entre si.

El manejo de una red por si sola tiene una infinidad de aplicaciones, sin embargo como ya se menciona, si lo combinamos con otros temas, como puede ser la escala, la proporción, el ritmo, la ergonomía, la antropometría, etc. nos dará por resultado el diseño arquitectónico y por consecuencia lógica la creación de la arquitectura



Nos daremos cuenta que esta mezcla de diversos temas, nos enfoca exclusivamente al diseño y

la composición arquitectónica directamente, por lo cual, se reitera la necesidad de la aplicación, el entendimiento por medio del razonamiento arquitectónico, para dar paso a una mejor concepción o planteamiento de la arquitectura, es sin duda, que se podrá estar hablando por mucho tiempo y crearse la política de cual es la necesidad primordial de la arquitectura o la materia prima, y se creara polémicas interesantes al respecto, sin llegar a un acuerdo real y unánime, pero lo que si es muy claro, es que las matemáticas rigen la vida del hombre y más aun en estos tiempos modernos, sin embargo, hoy por hoy, hay quienes desconocen o no quieren aceptar que la geometría, es parte de las matemáticas, y por consiguiente es importante la aplicación de la misma, en cualquier nivel de las diferentes carreras con las que cuenta la Facultad, manejándola por medio de los sub temas que conforman la geometría.

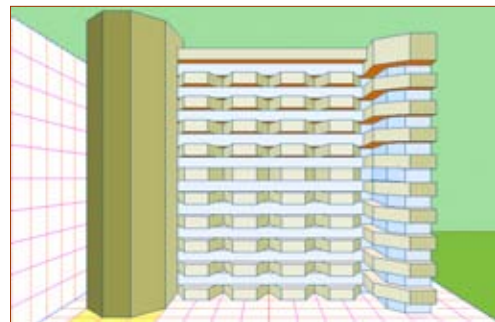
## ➤ INTRODUCCIÓN.

Iniciando con la investigación podemos apuntar que el presente documento es el resultado de las necesidades geométricas que se tienen al momento de concluir la carrera, de ese manejo volumétrico, del manejo espacial, sin embargo, debemos de tomar en cuenta que la necesidad no debe de ser al final del camino, ya que la practica de la aplicación de estos temas debe de comenzar en horas tempranas de la carrera, puesto que esto debe de hacerse su aplicación un habito, consiente de lo que sé esta haciendo y por supuesto con conocimiento de causa de los diferentes métodos o metodología que esto implica, más aún saber que no se puede hacer nada si no sabemos que el manejo de la geometría es importante y que en cada uno de los trazos que realizamos, es la aplicación de la misma.

Dentro de la arquitectura, en lo que respecta al inicio de la creación del objeto arquitectónico, que es el dibujar la idea pre concebida, o que también le llamamos proyecto, por simple que sea o complejo, no nos escapamos de utilizar la herramienta importante que es la geometría en cualquier de sus modalidades, sin la cual no pudiéramos dibujar nada o saber los metros cuadrados de un área proyectada o simplemente saber que cantidad de terrero queda libre al realizar nuestro objeto arquitectónico dentro del mismo, y así podemos seguir mencionando una serie de ejemplos que nos ratificara la necesidad de la geometría.

En el presente trabajo las ideas plasmadas serán prácticamente teóricas, intentando hacer conciencia de la importancia de los temas que se desarrollaran y la aplicación practica de los mismos temas, será responsabilidad de los propios alumnos, También el propósito es, que el alumno sé de cuenta de una metodología alternativa para proyectar donde podemos ver que no son recetas de cocina ya que el orden que se da a los temas es simplemente sobre la base del criterio del autor, pudiendo variar de acuerdo a

cada una de las personas que lo manejen, lo único que podemos mencionar es lo siguiente: El trabajo se divide en dos parte la primera será a manera de introducción, sabiendo que los temas tratados tal ves no sean los únicos, lo que sí se considera, que son los más importantes para el desarrollo del tema principal.



La primera parte, se pretende que sea la preparación para poder atacar lo medular del trabajo, por lo cual se le da el nombre de "Formación conceptual", siendo la parte básica para el desarrollo del tema y su profundización, donde a su vez, se dividirá en cuatro partes. Se comenzara con el tema del Espacio, considerando como lo esencial de la arquitectura, seguirá el tema de La Percepción, para poder entender el espacio y también entender lo que es La Forma, el cual será el tercer tema en turno y se concluirá con el tema de El proyecto y sus componentes, consolidando el conocimiento de los temas anteriores, todos estos temas no se realizarán con la profundidad que se requiere, lo que si se manejara con los planteamientos mínimos necesarios para poder entender el tema principal, en el cual si se profundizara más.

En la segunda parte la nombramos la "Formación demostrativa", aquí se planteara el tema

principal, el cual ocupara toda la segunda parte, donde se planteara el trazo de las redes, su manejo, la creación del modulo base o la combinación de dos o más módulos y su aplicación en diferentes formas y por medio de maquetas.

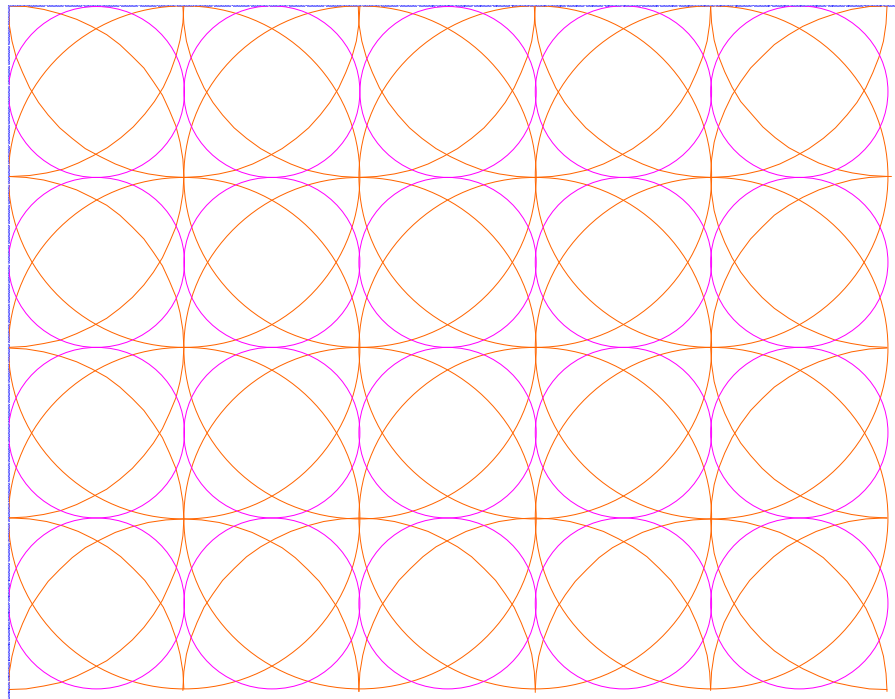
En el manejo de las redes se hará énfasis que tan solo las láminas que se presentan, son una muestra de lo que se puede obtener o realizar, dejando él limite

de estas a nuestra imaginación o al conocimiento y dominio del tema, también podemos hablar que el tema de las redes es tan amplio, como puede ser la misma geometría, en sus diferentes planteamientos o sub divisiones de esta, por lo cual el presente trabajo, será el inicio de un conocimiento que lo profundo del mismo, estará directamente reflejado hasta donde cada uno de nosotros le marquemos o lo limitemos.



## Primera parte

# formación conceptual



## 1. EL ESPACIO.

Para iniciar nuestro trabajo de investigación, podemos hablar del “espacio”, como un tema muy extenso y a la vez limitado, ya que nosotros siempre estamos inmersos en él, puesto que lo vivimos, lo habitamos y lo transitamos y lo percibimos, claro que la percepción es dependiendo de diversos factores que pueden regir la arquitectura, además se puede observar a través de la historia que las diferentes culturas al vivir su tiempo, su momento histórico, lo definen y lo entienden de diferentes maneras.



En la foto vemos un espacio de distribución o de transición, creado a mediados de siglo pasado y por la evolución de los conceptos de espacio, fue modificado en la década de los 90' para cumplir con las nuevas demandas espaciales de los usuarios.

En algunos pueblos, manejan o manejaron los espacios cerrados con más importancia, y los abiertos simplemente fueron áreas o zonas de enlace, entre los espacios cerrados, o simplemente de transición, otras culturas el manejo fue todo lo contrario ya que manejaron los espacios abiertos con una mayor importancia, más que transitarlo, lo vivían y lo habitaban, claro que en la mayoría de las veces, la utilización de los espacios va ligado al medio físico en el que se encontraban, así como, la liga al misticismo religioso, donde la perspectiva de ver reflejado ese simbolismo o la creación de Dios, rige o condiciona ese espacio, plasmada a través de la naturaleza en el

moldeo espacial, hecho por el hombre, podemos darnos cuenta que como resultado de la conjugación de estos elementos, La historia nos muestra la diversidad, la percepción y el manejo espacial, es y será tan cambiante como el propio ser humano, lo ha sido.



Los espacios exteriores, en muchas ocasiones, se trata de integrar a la naturaleza, tratando de que la percepción sea diferente al lugar donde se ubica.

El manejo del espacio, siempre a dejado huella, claro que depende de la importancia que se le dé a este, esto corresponde desde el momento que el hombre tiene la necesidad de manipularlo y comienza a crear su hábitat, ya que al comenzar a vivir en cuevas sus hábitos de vida se modifican, comenzando a sufrir una transformación paulatina, por consiguiente el espacio en que se encuentra, lo comienza a vivir, lo siente, lo palpa y lo percibe, dándose paso a paso ese cambio, o esa transformación del mismo, el manejo es de acuerdo a las nuevas necesidades que se estaban creando con el cambio de hábitos en sus vidas, del cambio de transitar el espacio al momento de volverse sedentario y comienza a utilizar parte de ese espacio que solamente transitaba. Debemos de entender que en el momento que lo habita, se genera una transformación muy importante en la vida del hombre más aún en el momento que se vuelve sedentario y comienza a tener diferentes necesidad de manipula el espacio, esto da paso, al inicia de la historia de la

arquitectura permanente y deja de ser efímera, conservándola tal cual o modificándola de acuerdo a la evolución de las propias necesidades de habitabilidad, no fue un cambio de la noche a la mañana, paso por diferentes etapas evolutivas buscando el punto ideal y llegar a un estado de confort para el, conforme a sus nuevas necesidades que va creando, búsqueda que hasta la actualidad sigue realizando.



Las cuevas son los primeros espacios que el hombre utiliza como un espacio contenido o delimitado para su hábitat.

El comienzo del manejo del espacio interior, delimitado ó cerrado, se da dentro de las cuevas, moldeando el espacio según sus necesidades o sus nuevos hábitos de vida, también comienza a manejar el espacio exterior ó el que lo circunda, enlaza a uno o varios espacios cerrados, para una mejor habitabilidad de su contexto, dando la pauta a seguir evolucionando conforme el hombre y sus conceptos de espacio van evolucionando, la utilización de los espacios, también se liga con el desarrollo de los materiales que utilizan, los cuales, también sufren cambios y se vuelve cada día más y más complejos, ya que en un principio el material es más natural, prácticamente se utilizaba tal y como lo encontraban en la naturaleza, simplemente cumplían con las necesidades utilizando todo los medios a su alcance, para protegerse del medio físico. Dentro de su evolución comienza una transformación de los materiales conforme las mismas necesidades natas e Innatas del ser humano, los va obligando a ese desarrollo que se da, de acuerdo a las variantes climáticas, siendo muy marcadas en las diferentes zonas geográficas donde se localiza o ubica, obligando esto hasta llegar a la industrialización que en la actualidad tenemos, la cual es muy extensa y diversa en la forma, colores, texturas y variedad de materiales naturales, prefabricados y por supuesto la gran diversidad en lo que se refiere a los sintéticos, ya que por resultado de la época que vivimos y el déficit de vivienda y el crecimiento poblacional que hay, nos

conduce a esa gama tan variada y diversa de materiales nuevos.



En la actualidad, el manejo de los materiales naturales, tal como se encuentran en la naturaleza, continúa vigente.

La definición del espacio, la debemos de analizar desde el punto de vista puramente arquitectónico, aunque no debemos de olvidar, que esta teoría esta creada por el hombre y para el mismo hombre, ahora bien, desde mí muy particular punto de vista solamente existe un sólo tipo de espacio, llamado "ESPACIO HABITABLE" ó simplemente se le llamará "ESPACIO", el hombre no los crea, pero si lo transita, sin transformarlo, a este le podemos llamar "ESPACIO NATURAL", aunque estos también son habitables, no nos olvidaremos de ese espacio en ningún momento, porque nos abocaremos sólo y exclusivamente a los espacios transformados o modificados por el hombre, así mismo podemos hablar del espacio habitable o "ESPACIO ARQUITECTONICO" al que moldea el ser humano, desde el punto de vista de la arquitectura.



Los espacios de transición, pueden ser grandes espacios como lo encontramos en el campus de Ciudad Universitaria.



Entrando en materia podemos definir, a manera de introducción: “*El espacio es el hábitat del hombre*”, en primer término como lo conocemos desde el punto de vista teórico - arquitectónico, el espacio lo manejamos y lo vivimos, en tres dimensiones por lo cual al concebir una idea lo podemos plasmar, en una forma tridimensional en cualquier papel, utilizando los métodos geométricos, los cuales son nuestra herramienta para dicha expresión, así como también lo podemos y debemos manejar en dos dimensiones al plasmar las ideas, uno como arquitecto al dibujar las plantas cortes ó fachadas, de un proyecto arquitectónico que se esta concibiendo, por medio de la utilización de los métodos gráficos, donde se manejan las tres dimensiones, la altura, el largo y el ancho, o bien, una de las dimensiones, o combinando dos o las tres indicadas, para su representación en un plano, aunque muchas veces no se hable propiamente del espacio, lo estamos manejando o moldeando, de acuerdo a nuestra idea y necesidades de quien lo habitaran o lo transitara ese espacio, dando como resultado que la materia prima con que cuenta el arquitecto es “Sinónimo” de “Arquitectura”, es decir, por cuestiones lógicas estamos hablando del manejo del espacio.



Recordemos que el espacio donde estamos inmersos, esta formado por tres dimensiones: Largo, ancho y altura.

#### EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO:

Nuestro conocimiento primario del espacio, es desde el primer minuto de nacimiento, su percepción es natural, las dimensiones que les caracterizan, son invisibles ante nuestros ojos, ese espacio donde nos encontramos, lo vivimos sin importarnos el aspecto teórico, conforme vamos creciendo lo percibimos, lo transitamos y lo hacemos nuestro. Bien podríamos decir que lo percibimos por medio de nuestra sensibilidad, sin definirlo con la palabra *espacio* y lo vamos registrando en el cerebro, de acuerdo a nuestras vivencias. El resultado de estar en el espacio, nos va conduciendo a su entendimiento y comprensión y sin saber que es el

espacio nos damos cuenta que estamos en él y hablamos del espacio, con mucha naturalidad.

Al llegar a la edad adulta el ser humano, realiza una síntesis de su conocimiento espacial, conocimiento transmitido dentro del medio donde se desarrolla y de acuerdo a esa experiencia, refleja las características y las necesidades de su forma de vida, estableciendo el tipo de vivienda donde desea vivir. El reflejo de todo esto, se presenta en su forma de vida, ya que hay culturas que manejan un solo espacio (este único espacio, se conoce como cuarto redondo). Por otra parte, hay culturas, donde la manifestación del manejo espacial, se da, dividiendo ese gran espacio habitable, en espacios pequeños, con dimensiones de acuerdo a las necesidades que el medio le condiciona, ya que, en ocasiones dependiendo del tipo de espacio y la cantidad de ellos que se relacionan, esto es muestra del estatus dentro de su sociedad.



El espacio arquitectónico y su concepción, es difícil ponernos de acuerdo en lo que algunos autores mencionan o tienen como conceptos de lo que es el espacio, pero al investigar podemos encontrar también infinidad de fuentes, donde podemos encontrar diversos conceptos o definiciones, ya sea en libros, en revistas especializadas, o por medio de internet, con todo eso podemos encontrar una gama de propuestas, basadas en los diferentes criterios, según sus autores, basados en la experiencia de moldear el espacio como profesionalista, así como los conceptos teóricos académicos al estudiar la carrera, ambos resultados de la experiencia del hombre a traves del tiempo. El manejo espacial y las necesidades que requerimos, nos lleva a conocer o saber quienes son los usuarios de ese espacio arquitectónico y en muchos casos hasta predeterminamos, que tipo de usuario será el que habite esos espacios. La aplicación de esos conceptos se da, mediante un patrón universal, aplicando las ideas de lo que propiamente creemos que es el espacio y sus

formas, recordemos que sin duda traemos en el inconsciente un conocimiento y experiencia empírica por lo cual se puede manejar en una primera imagen, cualquier planteamiento informal, es reflejado en lo que conocemos como arquitectura de la autoconstrucción.



A través del tiempo, la única construcción que es considerada válida, es la arquitectura realizada, de

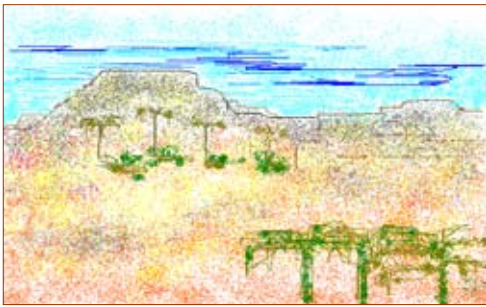
acuerdo a los cánones que marcan los conceptos teóricos formales.



El diseño arquitectónico, es un manejo espacial de las sociedades y el medio que le rodea, sin olvidar que este último, marca la forma de la envolvente, condicionados por los fenómenos atmosféricos en mayor o menor medida.

## 1.1. EL ESPACIO NATURAL.

Podemos apuntar que el espacio primario para el hombre es el espacio natural el cual ya existía desde antes de que el hombre apareciera y por supuesto cuando surge el hombre hace uso de él, transitando lo y posteriormente comenzar a manejarlo de acuerdo a sus necesidades.



En el desierto o en la selva o en cualquier otro tipo de ecosistema el hombre lo a transitado o habitado.

Daremos comienzo en primer termino al “Espacio natural”, ya que este es muy extenso y lo podemos encontrar en todos lados dentro y fuera del planeta azul, como definición introductoria se puede decir: El “espacio natural” es todo aquel que no ha sido transformado por el hombre o su transformación ha sido mínima, en algunos casos lo habita, lo palpa, lo transita

y lo vive, sin ocasionar cambios considerables, y como ejemplo; tenemos una gama de biodiversidades, ejemplificados en los bosques, selvas, valles, desiertos, tundras, etc.. En algunos de ellos no los ha podido habitar totalmente y su concepto de espacios naturales, se puede considerar aún, encontrando dentro de estos espacios, elementos que surgen de manera natural solamente, en esos ecosistemas, dentro de los espacios urbanos, también surgen de manera natural algunos elementos, aunque en sus inicios su diseño no sea natural, encontrando esto en; parques, jardines, bosques, ó algún otro espacio. En estos espacios no se les considera naturales, aunque sus elementos que lo limitan o lo contienen sean elementos naturales.



Dentro del espacio natural, podemos ver que también se puede encontrar que el espacio se subdivide en una infinidad de formas y tamaños, encontrando en estos, espacios abiertos, cerrados, delimitados o cualquier otro tipo de espacio, como los estudiosos del tema dividen el espacio artificial, claro que esto se va dando con el paso del tiempo, al crecer la vegetación o desaparecer esta, con la erosión de la tierra, por medio del viento, de la lluvia o el cauce de un río, hay un infinidad de ejemplos que podemos mencionar.



Estos son algunos ejemplos de espacios naturales, como mencionamos, hay rastros de que el hombre los a transitado, pero aún así, se pueden considerar espacios naturales.

Debemos de tomar en cuenta que los cambios que se van dando en esos espacio naturales, son cambios físicos, cambios generados por el propio medio físico, ayudados por los fenómenos atmosféricos, los cuales, el propio hombre aprovecha para poder hacer uso de él y poderlo utilizar, adaptando y manejando de acuerdo a sus necesidades, surgiendo el espacio artificial o arquitectónico.



En los espacios naturales, la generación de un espacio artificial o arquitectónico, no se da espontáneamente, hay muchos factores que nos conduzca para esa creación



El espacio, puede ser delimitado y no propiamente con elementos macizos, pequeños o grandes y voluminosos, hay infinidad de elementos que se encuentran en la naturaleza, también los podemos delimitar, por medio del cambio de niveles, con escalones y algunos elementos horizontales o verticales, todas estas adaptaciones al espacio natural, son cambios que tratan de respetar el contexto, utilizando los mismos elementos naturales encontrados en el lugar, intentando que se integren, como parte de la propia naturaleza, sin embargo, en otras ocasiones, vemos que los cambios que se realizan, si rompen totalmente con el espacio natural, claro que esto afortunadamente es poco lo que afecta a esos lugares,

ya que cada vez hay más conciencia de respetar ese espacio natural.



La perspectiva que se tiene de un espacio y la percepción de este, nos ayuda a conocer ese espacio.

Desde la perspectiva que se observa o desde el punto de vista que se tenga, pueden crear la sensación de un espacio pequeño, mediano o grande o bien si nuestra situación es a ras del piso, podemos crear otra sensación o tener otra perspectiva del lugar, es muy diferente conforme nos separamos de él, y los elementos que lo limitan nos permite ver otras cosas, al estar nuestra vista por encima de ellos; Entonces podemos decir o definir; el espacio, es tan pequeño ó tan grande, de acuerdo a la sensación que nuestros sentidos lo perciben.



Toda transformación del espacio, nos recuerda que su generación fue a partir del espacio natural, cambiado su percepción con los nuevos elementos que lo conforman.

Al vivir en el espacio y obteniendo la información necesaria, poder percibir que tipo de espacio estamos manejando o estamos habitando, ya que nuestros cinco sentidos están en alerta, la percepción es muy subjetiva u objetiva, va de acuerdo a cada una de las personas que en ese momento lo estén habitando, para unos puede ser agradable, para otros puede ser desagradable o bien para otras puede ser indiferente o tal vez hasta molesto, reiteremos que esto depende de

acuerdo a cada una de las personas que se encuentran en ese espacio.



Hacer la transición de un espacio natural a un artificial, debemos de analizar cuidadosamente los requerimientos que se nos plantea, para poder cumplir con el objetivo de ese nuevo espacio.

El espacio natural como venimos planteando los conceptos, sobre este, se puede hacer una serie de clasificaciones, como si se tratara de un espacio artificial, más sin embargo no podemos desprendernos de él, ya que, aunque no lo quiera, están ligados ambos, directa o indirectamente, por lo cual, también podemos definir que por si sólo no podemos hablar de él, aunque sea la materia prima del arquitecto, puesto que va ligado a la diversidad de elementos naturales que podemos encontrar en el espacio natural, por sus características particulares y la forma como podemos utilizar los diversos materiales, que el hombre encuentra en ese espacio natural, ha manejado desde el primer momento que apareció en la fase de la tierra y comenzó a transformar ese espacio para crear arquitectura.



Como hemos apuntado, en la transformación del espacio natural, en muchas ocasiones, se integraba al contexto los nuevos elementos, ya que se construía utilizando el material existente en el

Al hablar de los conceptos teóricos o las corrientes arquitectónicas, que se manejan en los espacios, y más aun en particular, podemos hablar

también de las características, que en cierta forma arquitectónica se ligan al espacio artificial, el ya manipulado por el hombre, donde propiamente realiza la mayoría de sus actividades y lo trasforma, de acuerdo a esas características que le sirven de herramienta, para concretar sus ideas y transformar ese espacio natural, en un espacio artificial, las cuales forman parte de esas teorías arquitectónicas, como son: El ritmo, el modo, el estilo, la forma, el carácter, lo estético, lo útil, lo bello y el valor. Todo esto debe de llegar a formar parte de un todo, por medio de las cuestiones lógicas de la arquitectura y la armonía creada para ese fin, a través de la percepción de esos espacios. La percepción palabra clave que da la pauta, para poder entender los diferentes espacios tanto naturales como artificiales, en la búsqueda de cubrir las necesidades del usuario en el espacio natural o en la creación arquitectónica, realizada para cubrir las demanda del usuario, ya que podemos analizar cualquier edificio de cualquier época y encontraremos en mayor o menor porcentaje la utilización de cada una de las características arquitectónicas que en listamos anteriormente, encontrando también en el espacio natural, esas características.

que se tiene un ritmo y así podemos mencionar ejemplos de esas características ya que de ahí se fue creando estos conceptos hasta llegar a las definiciones actuales.



En un espacio natural, el cual forma un ecosistema, los elementos que podemos utilizar, son muy diversos.



El manejo espacial, debe de estar condicionado a las necesidades de los usuarios.



Al concretar la transformación de un espacio natural, directa o indirectamente, conservamos elementos que conformaban el espacio natural

Por consiguiente podemos concluir diciendo que las características que se mencionaron anteriormente, como es el ritmo, lo podemos encontrar en el espacio natural, por medio de la algún elemento, que puede ser los árboles, la vegetación en general y las rocas, estando equidistantes, sin tener una separación idéntica, pero al verlos, la percepción nos hace pensar

Este tema del espacio natural, podemos continuar hablando de él, y encontrar un sin fin de ejemplos referentes a este tema, pero abundaremos más sobre este tema y su interrelación con el espacio artificial, más adelante, recordando que aunque tratemos los diferentes temas que están en el contenido de este trabajo, siempre estará presente este tema directa o indirectamente.

## 1.1. EL ESPACIO ARTIFICIAL.

Es importante el resultado que se ha encontrado durante el desarrollo del trabajo, sin embargo, la serie de definiciones o las clasificaciones, resultan en muchas ocasiones muy rebuscadas o sin una definición precisa, por lo que en este trabajo planteare las ideas que a juicio personal considero adecuados sobre el tema.

En primer termino, hablaremos de la subdivisión del espacio: El espacio se divide en dos partes; espacios abiertos y cerrados, pero a su vez estos se dividen en habitables y transitables.



En la foto, vemos un ejemplo del espacio abierto – transitable, creado por el hombre.

Hablando del manejo del espacio interior, delimitado ó cerrado, al cual se moldea, según las necesidades de los usuarios, también hablaremos del manejo del espacio exterior ó el que lo circunda al cerrado, enlaza a uno o varios cerrados, así como también pueden estar involucrados dos o más abiertos, con el objetivo de una mejor habitabilidad de los usuarios dentro de su contexto, dando la pauta a seguir, conforme el hombre va evolucionando en el concepto teórico y la utilización de los espacios, desarrollando los materiales que se vuelve cada día más y más complejos, ya que en un principio el material era más natural, prácticamente se utilizaba tal y como lo encontraban en la naturaleza, simplemente cumplían

con las necesidades básicas, utilizando todo los medios a su alcance para protegerse del medio físico, en la evolución del espacio, también se comienza una transformación de los materiales conforme las mismas necesidades natas e innatas del ser humano lo demanda o las nuevas necesidades que el mismo va creando, los obliga a ese desarrollo que se da con la industrialización, de acuerdo a las variantes climáticas muy marcadas de la zona geográfica donde nos ubicamos, la industrialización que en la actualidad tenemos, la cual es muy extensa y diversa en las formas, colores, texturas y variedad de materiales naturales, prefabricados y por supuesto la gran diversidad en lo que se refiere a los sintéticos, ya que por resultado de la época que vivimos y el déficit de vivienda que hay nos conduce a esa gama tan variada y diversa.



Aquí vemos un claro ejemplo de la variedad de materiales que se manejan en un proyecto y nos da una percepción muy particular del espacio.

La definición del espacio, es muy compleja, desde el punto de vista como se piense estudiar, por todos los factores que se pueden involucrar en ella, más sin embargo, debemos de analizar el espacio desde la relación HOMBRE-CONSTRUCCIÓN, aunque no debemos de olvidar que esa relación, la rige la teoría del espacio, creada por el hombre y para el mismo hombre, ahora bien desde mí muy particular punto de vista solamente existe un sólo tipo de espacio, que se le llama simplemente "ESPACIO ARQUITECTÓNICO", con las cuatro variantes que ya se enunciaron anteriormente, el cual será nuestro objetivo. Aunado a esto también podemos considerar que podemos partir del espacio que existe espacios que el hombre no los creó, pero si los habita y estos los llamamos "ESPACIO NATURAL", de donde partimos reiterando la definición, **"El espacio no se crea ni se destruye, solo se transforma"**. Al hablar del espacio natural, también son espacios habitables, no olvidar eso en ningún momento, ya que se puede encontrar los cuatros puntos marcados en el espacio arquitectónico; espacios abiertos o cerrados, espacios habitables y transitables, aunque en esta sección nos abocaremos solamente a los espacios arquitectónicos, creados, transformados o modificados por el hombre, así mismo, al "ESPACIO ARQUITECTONICO" lo llamaremos simplemente "ESPACIO", al que moldea el ser humano dentro del planteamiento formal y desde el punto de vista de la arquitectura teórica.



En este ejemplo observemos, diversos espacios arquitectónicos.

### ESPACIO ABIERTO:

Partiendo de la definición, diremos que el espacio abierto es todo aquel que esta delimitado de alguna forma, ya sea con elementos muy marcados, pudiendo ser macizos o elementos con alguna transparencia, o simplemente con cambio de nivel de piso o cambio de materiales en su textura o en su color, esto también va en función de la percepción que se tenga de ese espacio donde se encuentra uno, no

olvidemos que también son piezas muy importante la vegetación. La Percepción nos indica que ese espacio abierto, nos da esa libertad, el no estar encerrado o atrapado dentro del mismo y donde por diversos lados podemos acceder o salir de él, de estos espacios enunciaremos algunos ejemplo, como son jardines, plazas, patios calles, etc.



Observemos, el espacio abierto de este ejemplo, esta sub dividido en espacios abiertos más pequeños, cumpliendo cada uno de ellos con una función específica, sin embargo, la percepción es estar en un espacio pequeño, pero a su vez es estar en el espacio monumental de la plaza.

### ESPACIO CERRADO:

Estos espacios son a la inversa de los espacios abiertos, estos espacios cerrados su principal objetivo es el de protegerse de los fenómenos naturales que se dan dentro de nuestro medio físico y encontrar ese confort que demanda el usuario de acuerdo a sus necesidades previamente planteadas, encontrando que si no se cumple con esto ultimo tarde o temprano lo cambia o modifica hasta encontrar ese confort que requiere, ejemplo de estos espacios son: las viviendas, los restaurantes, los hoteles, los hospitales, los teatros, etc.



Con los espacios cerrados, la percepción la podemos manipular con el simple hecho de manipular la iluminación, como es el caso de este ejemplo



### ESPACIO HABITABLE:

Este tipo de espacios es donde los usuarios deben de pasar un tiempo prolongado de su vida, forman parte de los espacios cerrados en gran medida, aunque hay espacios abiertos habitables como puede ser: las canchas deportivas, las albercas, parque jardines, etc. y los cerrados pueden ser: oficinas, fabricas hospitales, viviendas, etc.



En esta foto, observemos un claro ejemplo de un espacio cerrado habitable, encontrando diferentes niveles con características especiales cada uno de los espacios.



Otro ejemplo de espacio abierto habitable, es el campus de CU, donde podemos encontrar diariamente gran cantidad de gente que pasa mucho tiempo en él, realizando muy diversas actividades.

### ESPACIO TRANSITABLE:

Hablar de este tipo de espacios, diremos de una manera simple y llana, son los espacios que sirven de liga entre los espacios cerrados habitables o abiertos habitables, donde su nombre lo dice se transita en ellos

y no se queda el usuario por tiempos prolongados, ejemplos de estos son: los andadores pasillos, calles y avenidas, etc.



El ejemplo nos muestra el espacio abierto, sirviendo de liga para otros espacios, como el espacio que se observa del lado derecho de la foto o es de paso para llegar a otros espacios.



Este es otro ejemplo de espacio cerrado transitable, teniendo dos características muy importantes, una de ellas, es ligar vertical dos espacios, uno sobre el otro y la segunda es que es un espacio cerrado, sin embargo por el tipo de material que lo limita, su transparencia, hace que su percepción sea totalmente diferente.

Para entender los espacios que se diseñan, también, debemos de tomar en cuenta, las características que están ligadas al **Espacio**, las cuales son muy importantes y nos ayuda a percibirlo y entenderlo, nos refiere a:

El Ritmo.  
El Estilo.  
El Carácter.  
Lo Útil.  
El Valor.

El Modo.  
La Forma.  
Lo Estético.  
Lo Bello.

Todo esto debe de llegar a formar parte de un todo, sin tener una regla determinada con las proporciones adecuadas, para cada una de las características, variando totalmente de un espacio a otro por medio de la “Lógica y la Armonía”, a través de la “Percepción” donde ponemos en practica todos nuestros sentidos para reconocer en que tipo de espacio estamos inmersos, clave que da la pauta, para la creación arquitectónica, y llegar al objetivo deseado, demandados por las necesidades de crear un tipo de espacio.



En las tres fotos que presentamos, ejemplifica, las características que hablamos, tal ves en alguno de los ejemplos destaca más una de las características y encontraremos otras que pareciera que no se tienen, pero lo que sí se percibe, es el tipo de espacio que en su momento se pretendió diseñar.

Tomando en cuenta que el ser humano es el principal usuario del espacio arquitectónico, tiene la sensibilidad para percibir y sentir su entorno, todos y cada uno de los elementos que lo conforman ya sean naturales o artificiales y esto no nada más es a través de alguna parte exclusiva de su cuerpo, si no lo que percibimos es a traves de todo el cuerpo, por medio de los sentidos, los cuales juegan un papel muy importante en esos espacios creados para el propio hombre, donde cada uno de ellos tiene su propia importancia en mayor o menor medida, con esa percepción imprescindible, la cual debemos de tomar muy en cuenta, hablemos a grandes rasgos de cada uno de ellos, viendo la aplicación que le damos al estar en algún espacio:

El "Tacto", nos sirve para sentir la superficie o textura de los materiales, la temperatura y en lugares cerrados hasta las corrientes de aire, por nombrar algunos ejemplos, cabe mencionar que hay ocasiones que no requerimos de tocar con la mano, para saber que tipo de material que se utilizo en ese espacio, este sentido esta ligado a los otros y al usar cualquiera de ellos, no se maneja uno en espacial, son todos en conjunto, tal ves en ese momento predomina uno.



El "Oído", lo podemos emplear en particular, para conocer la consistencia o que tipo de materiales se están utilizando, la reverberación que hay en el lugar que nos encontramos, o si se cuenta con el aislamiento requerido, etc. Al igual que el anterior no se utiliza aisladamente, también se maneja en conjunto con los demás.



El "**Olfato**", que también, es parte importante para que nuestro entorno nos sea agradable, y los olores que están dentro del espacio, no sean agresivos para quienes lo habitan, algunas características de los materiales, se conoce por medio de su olor muy peculiar, esto nos indica, cuando se cambio o utilizo un material determinado, muchas veces pensamos que este sentido no lo utilizamos o no es necesario, sin embargo, con el olfato nos damos cuenta de daños o si es nueva la construcción, así como el tipo de actividad que se desarrolla en ese espacio y como lo hemos comentado anteriormente, se utiliza a la par con los demás sentidos en mayor o menor medida.



El "**Gusto**", este sentido se liga directamente con la percepción que tenemos del espacio, por medio de los otros sentidos, también nos ayuda para sentirnos comfortable con nuestro entorno, ya que forma parte de un todo, esta mezcla o combinación de los sentidos, nos ayuda para poder definir el tipo de espacio que tenemos o donde nos encontramos, definiendo las características particulares del espacio y si es acorde a nuestras necesidades para simplemente transitarlo o habitarlo.

Por ultimo, podemos hablar de la "**Vista**", tal ves, sea el sentido más importante para uno como usuario, ya que en muchas ocasiones, este sentido es el primero que se pone en práctica, lo podemos ver constantemente al tener la primer imagen del espacio, ya sean en su envolvente, o bien, las características interiores de este, analizando el color y sus materiales que lo conforman, obteniendo una percepción, de acuerdo a las características encontradas.



La vista, nos ayuda en la percepción de los espacios, ligando por medio de los materiales, a dos o más espacios, como es la transparencia del vidrio, dando la sensación de ampliar o sin limite un espacio.

Como podemos ver, hay una sola forma de sentir el "espacio", y es por medio de poner en alerta o en acción, nuestros cinco sentidos a través de la percepción, esa sensibilidad que tenemos y con la cual nacemos, al aplicar el criterio nato o innato, con alguno de los sentidos, ya que podemos sentir ó percibir los objetos que delimitan el espacio, donde nos encontramos, o que estamos observando a distancia, que en ese momento nos interesa analizar, haciendo un cálculo somero, con la vista ó el oído de su posición ó distancia, así como su ubicación, lo agresivo o lo agradable de sus texturas, y de esa forma que lo define, con todo esto emitimos un juicio del espacio, dando como resultado, una percepción "**Objetiva o subjetiva**", obtenida con la sensación del razonamiento humano, es el que emite el juicio y que el usuario, maneja o realiza en algunas ocasiones inconscientemente;

Siendo lo "**objetivo**" el fin o el intento a que se dirige una acción o ubicación del o los elementos involucrados en el espacio que se observa;

Ahora bien lo "**subjetivo**" nos refiere el modo de pensar o de sentir del usuario con respecto al

espacio analizado o que habita temporal o permanentemente.

Podemos decir o definir que el espacio, es tan pequeño ó tan grande, de acuerdo a la sensación o percepción de nuestros sentidos al ponerlos en alerta, percepción que se da cuando estamos dentro o simplemente lo observamos desde afuera de él, esa primera impresión nos da la información necesaria para poder clasificar y entender que tipo de espacio estamos manejando, estamos habitando o pretendemos habitar.



En este ejemplo, vemos que el entorno hace que la percepción del espacio sea diferente a la percepción de una ciudad.



El manejo de la vegetación dentro de un espacio cerrado, hace que la percepción de ese espacio sea diferente a lo que comúnmente conocemos y la transparencia e iluminación, ayuda a esa diferencia de la percepción en este tipo de espacios.

A la par del análisis objetivo o subjetivo, se involucra el análisis tridimensional y de confort, dando su aprobación o su rechazo del espacio. Al poner en practica todo el conocimiento tanto empírico como académicos, uno como arquitecto, también comienza a analizar y a formarse un criterio de lo que sería más adecuado para el usuario del espacio, moldeado a través de las formas geométricas, las texturas, los materiales, etc. y todo los demás elementos que pueden estar ligados a una buena planeación, para que el usuario momentáneo o definitivo, se sienta confortable en él.



Estos son dos caminos que se siguen, encontrando sé constantemente, dependiendo de los elementos a diseñar.



Los conceptos empíricos nos ayudan a entender y definir el tipo de espacio y más aún, si los combinamos con la teoría arquitectónica, no nada más lo comprendemos, también lo podemos diseñar y moldear, mediante la planeación, el diseño y los principios arquitectónicos adquiridos, a través de los tiempos, recordando que cada momento histórico, refleja el conocimiento que hasta el momento se tiene de esas bases teóricas.

En la creación arquitectónica, durante el desarrollo de la composición, el moldear el espacio se convierte en una necesidad creativa, artística y estética, de manera que no sólo depende de la percepción objetiva, sino también de la percepción subjetiva, ya que por consiguiente, en el momento mismo del quehacer arquitectónico, se va dando ese manejo del espacio y va creciendo la necesidad, en un anhelo del diseñador,

por moldearlo o transformar el espacio. Ya que aunque por lo regular el diseño comienza, con una composición, con una percepción subjetiva, durante el desarrollo siempre va ligado una percepción subjetiva, esto se plantea con esta secuencia, sin embargo, el diseño puede comenzar a la inversa. Todo esto se da de una forma natural, de acuerdo a los conceptos de un diseño arquitectónico, en un juego de ping-pong, hasta llegar al resultado deseado.

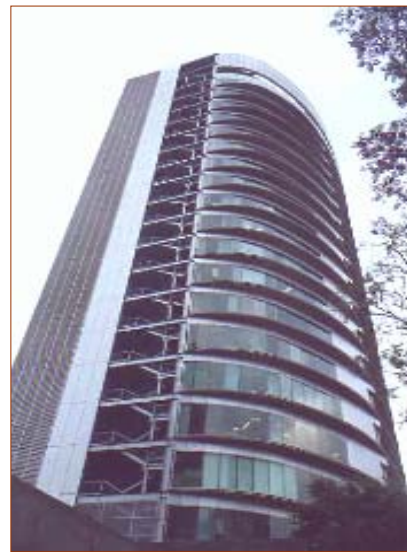


## 2. LA PERCEPCIÓN.

Al iniciar el tema, debemos de pensar primero que se entiende por percepción, de lo que podemos definir que es: La sensación, la sensibilidad, la idea que tenemos al observar cualquier objeto, mediante los sentidos, dándonos cuenta del todo, su aspecto general, si es agradable o desagradable para uno. Impresiones percibidas del objeto al momento de conocerlo, de donde se desprende que continúe su observación o su indiferencia a este y al continuar con la observación el análisis, pueden ser tan somero o tan exhaustivo, dependiendo del interés que se tenga en el objeto.



En primer termino se analiza la forma, ese lenguaje geométrico que se maneja, el cual es universal y que para cualquiera que quiera hacer uso del elemento arquitectónico, es muy importante sentir y percibir el mensaje que el proyectista quiso expresar en el elemento arquitectónico.



Más adelante hablaremos del lenguaje de la forma, ya que este tema es importante para poder entender la cuestión de la percepción, al hablar del lenguaje de la forma, entenderemos la importancia que esto representa y también sabremos que es una herramienta, que el arquitecto tiene para poder, hacer que los usuarios capten la idea o el mensaje que se expresa y desea comunicar, para el fin que fue realizado el elemento arquitectónico.

Con la percepción de un elemento arquitectónico podemos esta hablando, de acuerdo al interés que tengamos de él, la seguridad, la transparencia, lo fuerte o lo débil de este, para poder formar parte de los usuarios, esas características que se tienen del elemento y que se percibe son puntos importantes, para poder depositar nuestro dinero en un banco, llevar un enfermo al hospital o cualquier otra

cosa que nos transmita el objeto, dependiendo de las necesidades que tengamos en ese momento, dentro de las características de la percepción, se encuentra el color y la textura, entre otras más.



Es importante mencionar y reiterar que como dice el dicho “no soy monedita de oro para caerle bien a todos, la percepción que se tiene de algunos objetos, como dependemos de los sentidos y la sensibilidad humana, la cuestión del gusto visual, no siempre todos estamos de acuerdo con los demás, si la percepción es agradable o desagradable.



Sin duda para poder entender la percepción debemos de tomar en cuenta en primer termino, poner en práctica los sentidos con los que contamos, ya que dependiendo de lo que se nos presenta agudizamos uno o más sentidos. Al ver el elemento arquitectónico a lo lejos, agudizamos la vista para ver si realmente es lo que buscamos, posteriormente con la observación podemos identificar el acceso si se requiere, o simplemente observamos su contorno su forma y su entorno, de ingresar, también agudizamos inconscientemente el olfato y el tacto, para tratar de descubrir al tipo de usuario su actividad y los diferentes materiales con que fue elaborado el inmueble, esta

percepción la realizamos, en muchas ocasiones inconscientemente o mecánicamente.



Prácticamente en esta fotografía y en la que sigue, el manejo espacial es el mismo, un espacio interior central donde se realiza una actividad en él, y en los niveles siguientes se convierte en circulaciones perimetrales, donde simplemente puede transitar el usuario o se detiene para observar la actividad en el nivel inferior u observar la actividad que se da en los diferentes niveles, esto se remata con un tragaluz en la parte de la azotea, remarcando esa sección del espacio, la diferencia en la percepción de una a otra, se marca claramente en las dimensiones espaciales de cada uno de los inmuebles básicamente.



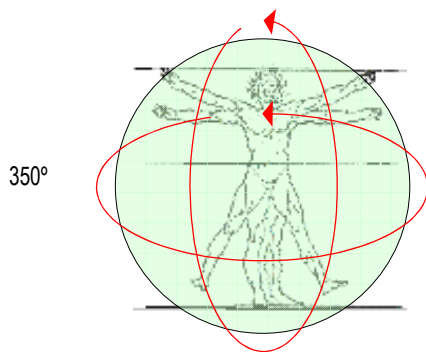
Una característica que cada uno de los espacios mostrados tiene, vemos en la primera foto, tiene una escultura en un muro, este oculta la escalera, a la cual

no le dan importancia, y en el otro espacio, la escalera remata una de las esquinas y permite disfrutar del espacio y su percepción conforme baja uno, esto es lo contrario a la primer foto, la escalera es un punto visual importante para percibir el espacio.



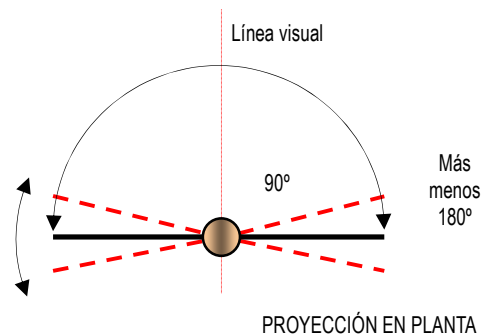
Hay espacios internos que por sus características, no se ve una forma clara o definida, pese a esto su forma es resultado de un contenedor exterior, llamado también forma.

Recordemos que el ser humano, por naturaleza esta inmerso en una especie de esfera virtual, de la cual los estudiosos del tema lo llaman *espacio vital*, en el cual, cualquier persona consciente o inconsciente al momento de que se traspasa ese espacio reacciona y esta en alerta, porque sentimos que se invade nuestro espacio vital, al estar en alerta, como ya lo dijimos, consciente e inconsciente, reconocemos el objeto, la o las persona o cualquier elemento que invade ese espacio, por eso muchas veces sin que nos alerten nos alejamos de elementos que se atraviesan en nuestro camino o si tenemos desconfianza de alguna persona, que se acerca a nosotros, tratamos de alejarnos de ella, o simplemente como se dice comúnmente lo observamos con el rabillo del ojo. Esto para la percepción es muy importante, con esto reconocemos el medio que nos rodea, que es el inmediato, con un ángulo de 360° de observación o de percepción.



El Campo vital es una esfera virtual y en cualquier dirección que nos convenga, tenemos un ángulo de 360°. Hay personas que si uno invade su espacio vital, no lo acepta, lo reclama su privacidad y hay otras personas que le son indiferentes, esto también marca una diferencia de la percepción según las personas.

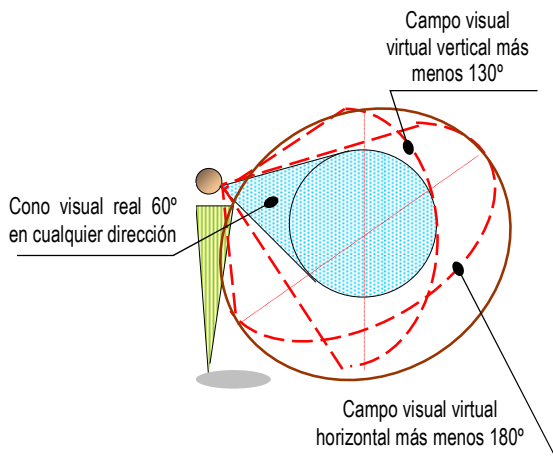
Un aspecto importante que nos puede ayudar a entender esta cuestión de la percepción, como lo comentamos anteriormente, es el poder hablar del espacio vital que tenemos, dentro del cual podemos encontrar también nuestro campo visual, existe un área cónica, que se puede decir que es percibida por el consciente y otra área que también percibimos pero en este caso es por el inconsciente, los cuales las dos áreas tienen su importancia, dependiendo de lo que deseamos percibir, sin embargo básicamente el área que podemos considerar que más utilizamos, como observadores del objeto arquitectónico, es el área que capta el consciente, claro que también hay cosas que capta el inconsciente, que no podemos hacer a un lado y que en cualquier momento al estar haciendo un análisis o estudio inconscientemente podemos concretar algunas características que se captaron y que reafirman, lo observado por el consciente.



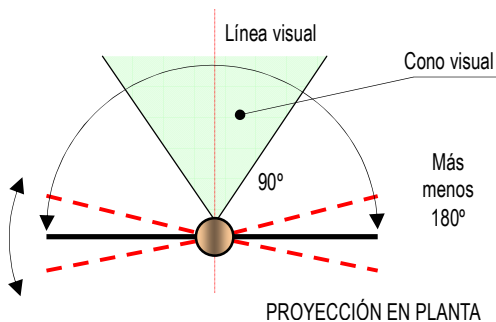
El Campo visual es más menos 180°.

Al extender las manos a ambos lados del cuerpo y la vista fija hacia el frente, en un punto frente a nuestro horizonte, formando con esta línea y los brazos 90° a ambos lados, las manos las movemos hacia el frente o hacia atrás podemos ver cual es el campo visual que tenemos. Este campo puede ser mayor a 180° dependiendo el tipo de persona, de acuerdo a la forma de la cara y la posición de los ojos en ella, ya que puede ser que estén más frontales o la cara sea de forma más alargada y los ojos parecieran que están más hacia los lados, esto permite que el campo visual sea superior a 180°.





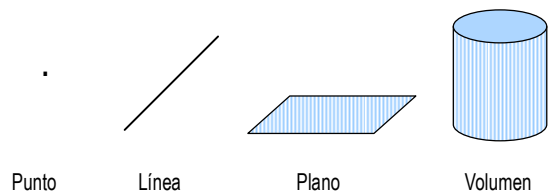
Si hablamos del campo visual en el plano vertical o de arriba hacia abajo, estamos hablando que también influye la forma de la cara y por esto el campo visual virtual se reduce alrededor de 130°, por lo cual en ocasiones para poder observar o percibir los objetos, requerimos de retirarnos o acercarnos.



El acercarse o alejarse no es suficiente, también la percepción esta en función del ángulo que deseamos manejar el observar hacia el objeto.

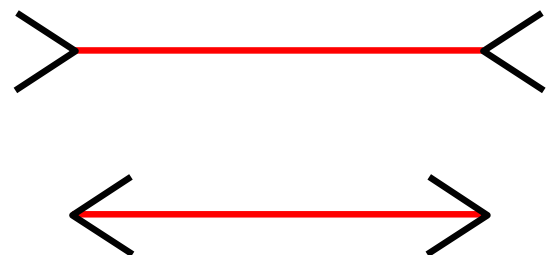
Siguiendo con el ejemplo, también podemos mencionar que el campo visual real, no es todo el ángulo que pudimos establecer, ya que este campo donde podemos ver con claridad y a detalle todos los objetos observados, se reduce a tan solo 60°, al cual también se le conoce como cono visual.

Al realizar un diseño arquitectónico, la herramienta principal que utilizamos para expresar nuestras ideas es la expresión gráfica, con lo que nos comunicamos y damos a entender con ese lenguaje, que es lo que se pretende realizar y como, desde las cuestiones espaciales, hasta los aspectos de detalles, como pueden ser, colores, elementos arquitectónicos, texturas o cualquier otra cuestión, que deseamos dar a conocer a nuestro cliente o usuario. Utilizando como lo vimos anteriormente los elementos geométricos que conocemos.



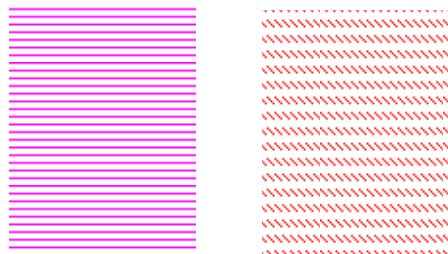
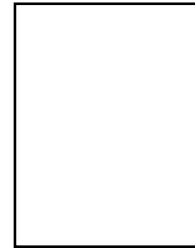
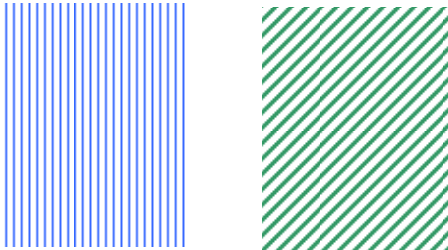
Con estos elementos geométricos podemos expresar un sin fin de ideas y dar a entender cosas reales o virtuales, manejar efectos visuales que pueden engañar a la mente, haciendo pensar una cosa diferente a lo que se pretende realizar.

Un ejemplo que se maneja comúnmente es el manejo de una línea cualquiera, donde lo únicos que cambia son los elementos que se le agregan en los extremos y se hace la pregunta ¿Cuál de las dos líneas es más larga?.

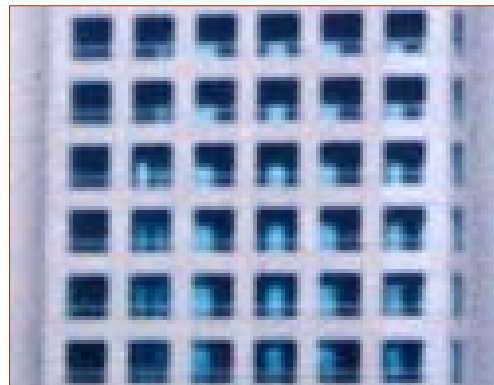
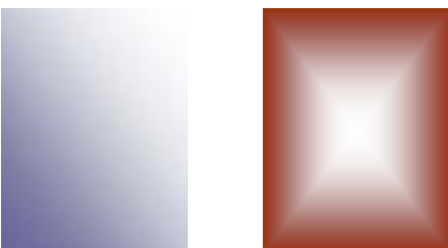
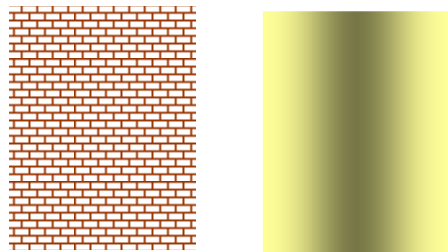


Ya que las dos líneas son de igual magnitud y como lo comentamos, la percepción cambia por los elementos que se le añaden, lo cual es un juego visual.

cambia y su percepción también cambia, dependiendo del tipo de textura que se le ponga.

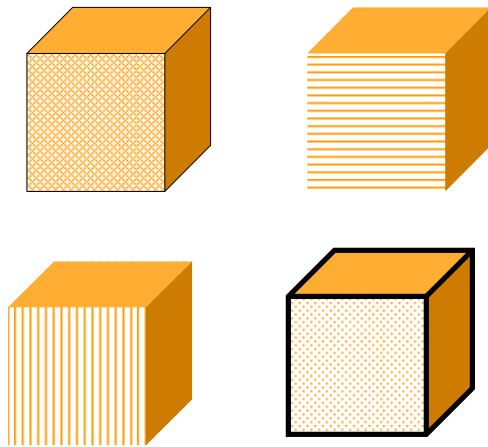


Todos los elementos del ejemplo anterior parte de este rectángulo, las mismas dimensiones, cambiando solo la percepción con el tratamiento que se le da a cada uno de ellos.

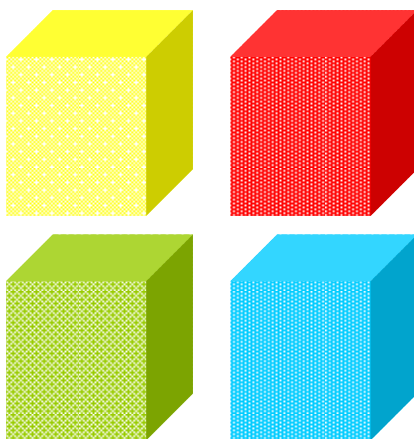


Podemos darnos cuenta que a pesar de que se trata del mismo elemento geométrico, su tratamiento

Si vemos los dos ejemplos, observamos que el manejo del mismo elemento geométrico es el mismo, al igual que los ejemplos del rectángulo, el cambio se manifiesta por el tratamiento que se le hace con colores y materiales, con lo cual la percepción es diferente en ambos casos.



Lo que podemos ver en este otro ejemplo: con estos cuatro elementos geométricos, que son exactamente iguales ya que estamos hablando de un cubo, recordemos que el cubo es un volumen geométrico, que cualquier lado que se mida, tiene la misma dimensión, que cualquier otro de sus lados, sin embargo, sí cambiamos alguna característica, como es la textura o el color, por ejemplo, su percepción cambia y su percepción será de alargamiento hacia un lado, mayor profundidad o menor, también se puede crear el que sus dimensiones se achiquen en general.



En el caso de la arquitectura, podemos decir que el primer sentido es el de la vista, ya que con ese obtenemos la primera impresión y se conocemos la forma, también de primera impresión, nos damos cuenta en donde se ubica el acceso, del elemento arquitectónico, o donde nos encontramos con respecto al objeto arquitectónico, a la par nos podemos dar cuenta, por medio de la percepción, del color, la textura

o cualquier otro aspecto que se requiera para definir las características propias de esa edificación, esta última, la combinamos con el sentido del tacto, y así podemos considerar que puede ser agradable, para uno o desagradable, por lo que podemos considerar, este otro sentido, el segundo en importancia, sin olvidar que para poder percibir cualquier objeto o el medio que nos rodea, se pone en alerta todos los sentidos, siendo complementos todos, uno de otro sin excepción de alguno.



Sin embargo, para algunos casos, podemos hablar, que la agudeza de algunos de los sentidos, lo manejamos como prioridad, por así requerirlo para una mejor percepción del objeto, tal vez el sentido que menos manejamos en este estudio, que nos atañe, es el del gusto, ya que para conocer los diferentes elementos arquitectónicos o sus formas, sus texturas o cualquiera otra característica, no requerimos de probar, ni saborear, como si fuera un alimento, en muchas ocasiones el sentido del olfato, si lo utilizamos ya que con esto, nos podemos dar cuenta si la edificación es nueva, se realizó alguna reparación o hasta ciertas características utilizadas por el o los usuarios.



También la percepción que tenemos del objeto, nos puede dar la información de las características

internas, de acuerdo a lo percibido, con lo observado previamente del objeto, este lenguaje nos ayuda a tener más claro la percepción del objeto que nos interesa.



En el caso de la arquitectura, diremos, que el principal sentido para nosotros es la vista, con este conocemos o expresamos las ideas que deseamos plasmar, por medio de los trazos, dando forma, resaltando ciertos elementos que deseamos que el usuario o el propio cliente, se de cuenta de lo que pretendemos realizar, de acuerdo a sus necesidades que previamente nos plantearon o nos dieron a conocer, la forma que manifestamos, por medio del diseño arquitectónico, es muy importante ya que como lo comentamos anteriormente, ocultamos o resaltamos ciertos elementos que nos interesa, que la gente observe o se de cuenta como es el acceso del edificio, de la casa o del elemento construido.



Hay dos aspectos que se marcan en el ejemplo, uno es, como se remarca la ubicación del acceso, y el otro aspecto, remarca la esquina, donde se encuentra ubicado en el ámbito urbano, por lo que la percepción del objeto arquitectónico, el diseñador lo maneja como parte de su lenguaje, como parte de su expresión y llegar a lo que él pretende que percibamos.



Observemos que el diseñador del edificio, nos indica, marcando a todo lo largo de la fachada, en el sentido vertical, manejando la propia ventanería, creando una franja que remata en la parte inferior con el acceso principal.

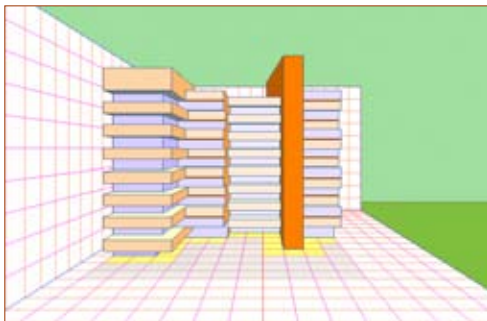
Recordemos que antes de construir, conforme vamos expresando nuestras ideas, por medio de la expresión gráfica, como lo hemos venido reiterando, es el lenguaje que el arquitecto tiene, con el se da a entender, transmite sus ideas y se comunica con quien le solicitó el proyecto, o con el futuro usuario del inmueble, tratando de comunicar que tipo de materiales, texturas, colores, transparencias o cualquier otra característica que pueda tener nuestro diseño, que pretendemos darle a este, para poder cumplir con las necesidades que encontramos inherentes al proyecto, esas características que tiene en particular el inmueble diseñado, imagen, de esa sensación, de esa impresión que se tiene al ver un diseño plasmado en un papel, o esa representación hecha realidad y observada por primera vez.

No cave duda que en este aspecto, nos podemos extender, ya que existe un sin fin de alternativas de expresión, de comunicación, lo que sí es seguro y es una herramienta para nosotros, aunque

para algunos diseñadores no les resulta fácil plasmar esas ideas claramente, todo eso nos puede resultar más fácil desarrollar esas ideas, ya que ahora tenemos una herramienta muy importante que nos da la tecnología, esa herramienta que es la computadora, donde ese dibujo, ese lenguaje, lo transforma en una realidad virtual, la cual nos acerca más a ese realidad que vivimos cotidianamente.



La herramienta tecnológica como la computadora, es y será siempre una herramienta del momento histórico.



Una forma de representar las ideas, es manejando la tecnología actual, facilitando la percepción volumétrica de cualquier objeto arquitectónico diseñado.



El manejo de la percepción, mediante la computación, nos facilita su visualización, tridimensional e imitando texturas y el color real de cualquier diseño arquitectónico.

Al encontrarnos dentro del espacio arquitectónico, es sin duda, que nuestra percepción, es totalmente diferente de cuando estamos en el exterior, ponemos en alerta los sentidos, como ya lo mencionamos, siguiendo con la consideración de los dos principales para la percepción del objeto, sin embargo, en este caso los otros, toman un papel más importante en algunos casos, puesto que nos damos cuenta del lugar donde nos encontramos, percibimos que tan pequeño es el espacio o que tan gran de es, si tenemos iluminación natural, es una percepción diferente si en ese mismo espacio, se complementa con luz artificial.



Dependiendo del manejo interior de cualquier espacio, su percepción cambia, siendo agradable o desagradable para los usuarios.

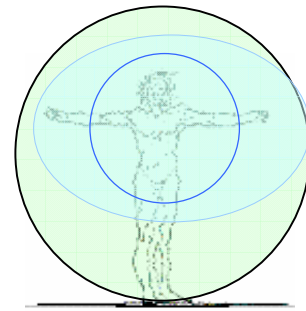
Esa percepción en los espacios cerrados, lo transforman o lo marcan de acuerdo al manejo espacial, manejo que se da con el mobiliario, o cualquier otro elemento que se involucre en el desarrollo del proyecto, esos espacios internos, donde también cuenta mucho la sensibilidad natural, conque contamos, aplicado

consciente o inconscientemente, al momento de transitar o hacer uso del espacio.



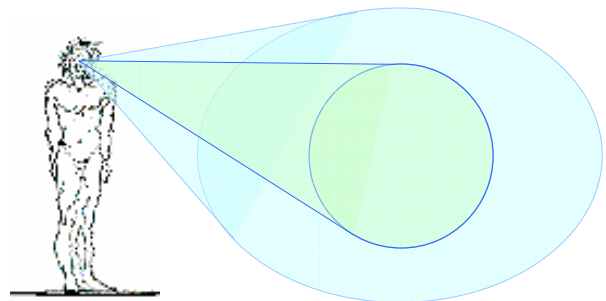
Recordemos que tenemos un campo vital, el cual nos rodea, como si estuviéramos dentro de una esfera y dentro de esta esfera, en la parte frontal de nosotros, partiendo de nuestros ojos, se localiza el campo visual cónico, el cual al estar dentro de esos espacios cerrados, semi - cerrados, cubiertos o cualquier otro que podamos transitar, este campo vital realiza un trabajo importante, al hacer que reconozcamos ese espacio donde nos encontramos, con todas y cada una de las características con que cuenta, tan superficial o a profundidad como lo necesitemos, para poder entender que tipo de espacio nos rodea, como y por donde podemos pasar a otro espacio, así como salir del o también si existe alguna comunicación entre este y algún otro espacio, por medio de alguna transparencia o cualquier barrera real o virtual.

El manejo de la percepción cuenta mucho dependiendo del uso que se le puede dar al espacio, creando y la importancia que tenga este con respecto a los otros espacios que tiene el objeto arquitectónico.



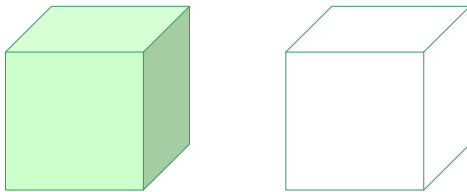
Como ya lo comentamos, el campo vital, es una esfera, y la diferencia del campo visual, de este podemos hablar de dos conos, un gran cono de base ovalada y otra de base circular, ambos conos son concéntricos. El primero se debe a la ubicación de los ojos, obteniendo una visión general y el segundo con la visión real, con la que vemos y conocemos todas las características a detalle del objeto.

Esos espacios de transición, que ligan otros espacios, donde se crean, en algunas ocasiones, micro climas, es lógico que la percepción sea diferente, ya que aunado a esto dependerá de las actividades que se puedan desarrollar en él, o bien, también dependerá del clima que exista en el contexto, donde se ubica el elemento arquitectónico.





Con esto podemos decir que al llegar al frente del objeto arquitectónico, veremos o visualizaremos la fachada totalmente y conforme nos acercamos, se reducirá ese campo, sin embargo el cono pequeño del que hablamos, nos ira indicando claramente el camino para llegar al acceso, a donde pretendemos llegar.



Dentro de las formas geométricas, escogemos de ejemplo el cubo, de esto, podemos hablar que la diferencia de uno y otro, aunque el manejo en el tamaño es idéntico, uno se ve que es un volumen cerrado o macizo y el otro, su percepción es de transparencia, esto lo podemos ver en ejemplos reales donde su percepción depende en gran medida de los materiales que se manejan en los elementos arquitectónicos.

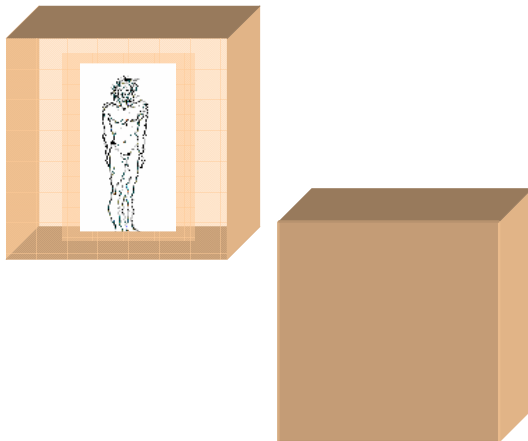


Esos materiales que pueden ser naturales o prefabricados, hacen el cambio en la percepción de los elementos arquitectónicos.



Presentamos dos ejemplos de escaleras, ambas son helicoidales cumplen la función de subir o bajar,

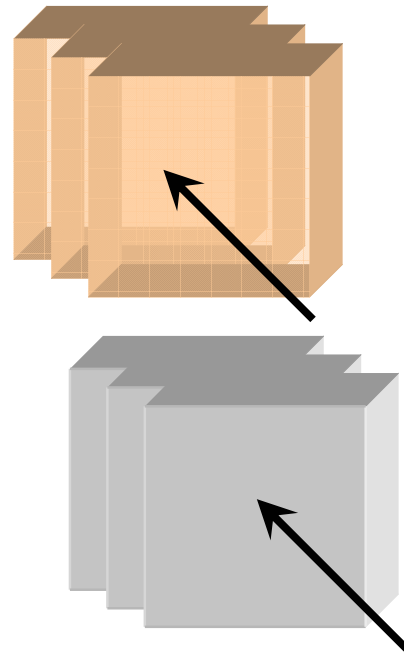
según lo requiera el usuario, sin embargo el manejo de los materiales hace la diferencia de una a otra, independientemente de que ambas tienen una transparencia al hacer uso de ellas, el manejo de la percepción, será el punto importante del diseño.



Continuando con el ejemplo del cubo, también, podemos hablar sobre los aspectos que son importantes para la percepción, encontramos que existe una transparencia y un elemento macizo, ambas características las podemos manejar de acuerdo a las necesidades propias del proyecto, o al capricho del diseñador o del propietario del inmueble.



Aquí vemos que es clara la envolvente de este elemento arquitectónico, es claro la limitación del espacio, sin embargo existe la transparencia que tiene este elemento, vemos que esa transparencia por las características de los materiales, se observa de afuera hacia adentro y de adentro hacia fuera, sin ningún problema, por supuesto que la percepción es totalmente diferente desde adentro o desde afuera.

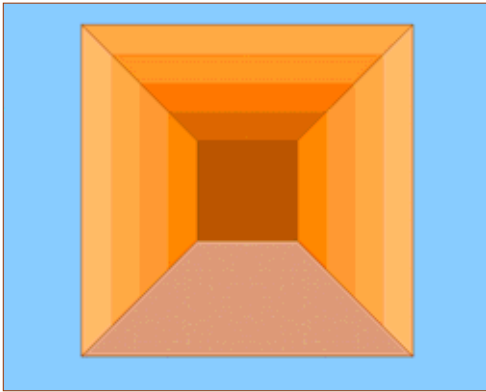


Es importante reiterar que independientemente del manejo geométrico, que también es importante, dentro de los elementos arquitectónicos, el manejo espacial, no es juego de suerte, este manejo está ligado al manejo de los materiales, las texturas, que dan por resultado el manejo de estos materiales y el color natural del material, o el color que podamos darle a estos, todo ese manejo es una mezcla de características que en ocasiones están condicionados por los mismos materiales, este manejo lo podemos controlar a nuestra conveniencia, creando esa percepción que deseamos manejar o darle como mensaje al usuario permanente o transitorio.



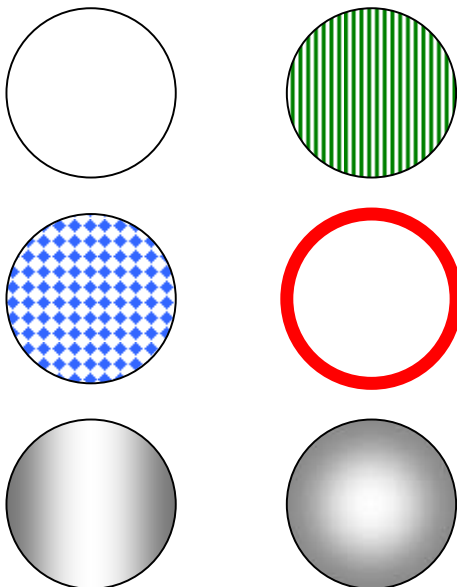


Esa percepción que con el manejo de elementos marcando un ritmo, se crea una sensación de profundidad, objetivo que puede ser propuesto por el diseñador, rematando en un objeto específico.



Ese juego de remarcar algún punto importante o de ocultar algunos elementos, buscando una monocromía o una policromía, percepción del agrado de mucha gente o del agrado de pocas gentes.

Por último, manejaremos una serie de ejemplos, los cuales se ejemplificarán exclusivamente con líneas curvas, es decir, con un elemento geométrico llamado Círculo, donde daremos diferentes tratamientos para poder expresar la idea de lo que es la percepción.



Al igual que estos seis círculos, al cambiar el tratamiento de ellos, en el manejo de colores o texturas, su percepción es diferente en cada uno de ellos, también, en los elementos arquitectónicos puede ser factor importante para la percepción que deseamos expresar.



Esta textura, al estar cerca de ella, nos puede dar una percepción de agresividad y no fácilmente uno se podrá acercar o tocarla.



Con esta otra textura, la percepción de los muros o del espacio, donde se encuentra, es totalmente diferente a la anterior, también el cambio se manifiesta, por el simple hecho de ser materiales naturales y su textura no es agresiva a diferencia de la textura anterior.

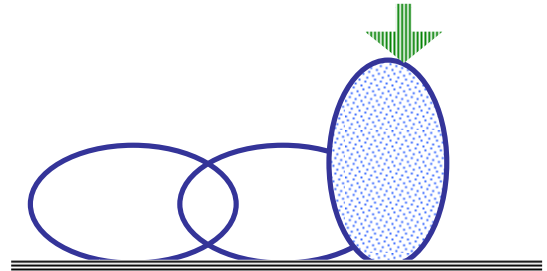
Cuando estamos hablando de la cuestión espacial y su percepción, dentro de los espacios cerrados, ese manejo espacial es la clave para que podamos entender lo que se nos plantea, como es el caso del confort dentro de ese espacio, esto lo marca la percepción que tengamos dentro de ese espacio cerrado, ya sea agradable o desagradable, esto también influido, con invadir o no nuestro campo vital, el área que nos rodea y que si se invade, ponemos en alerta

todos los sentidos al 100%, de acuerdo al tipo de espacio en donde nos encontremos.

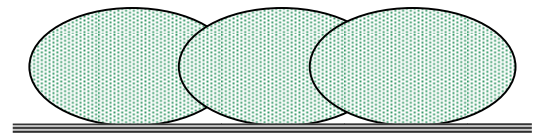


Aquí en esta fotografía, vemos que podemos tener, dentro de ese espacio, varios niveles, donde la percepción cambia totalmente, dependiendo de la ubicación donde nos encontremos, recordando que la sensibilidad del usuario, también influye en ese aspecto y por supuesto, tanto en los espacios cerrados, como en los espacios abiertos, otro factor que influye mucho en la percepción de cualquier espacio, es la iluminación ya sea natural o artificial y el manejo de esta.

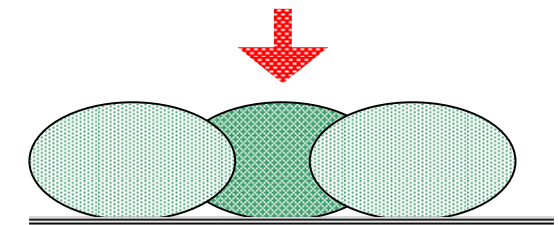
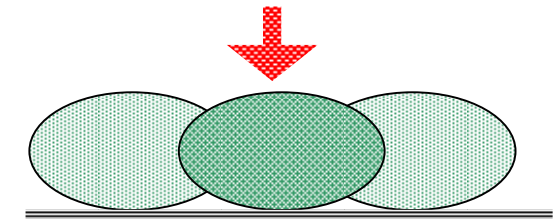
Presentamos estos ejemplos para hablar de la percepción, ejemplificado con tres elementos de las mismas características, realizando cambios en los diferentes elementos, con lo cual la percepción es diferente



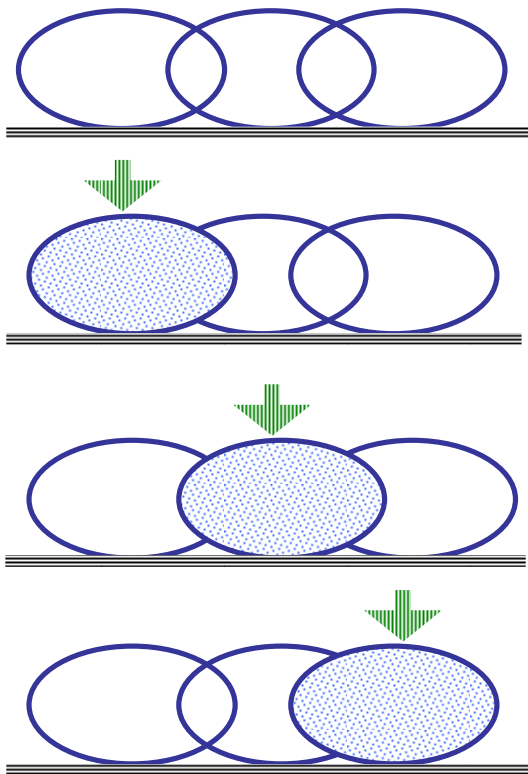
Siguiendo con el ejemplo, con el giro de uno de los elementos, cambia la percepción del conjunto.

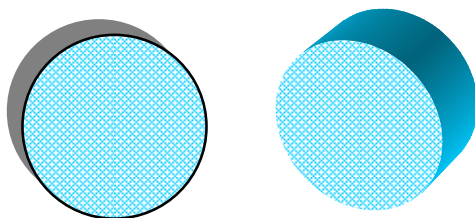
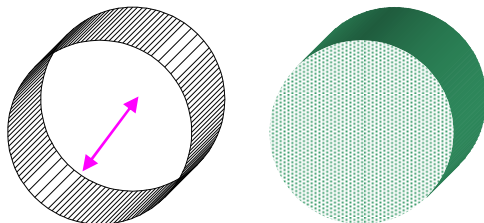
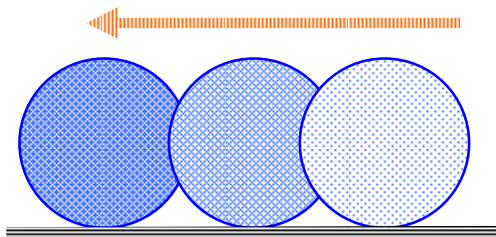
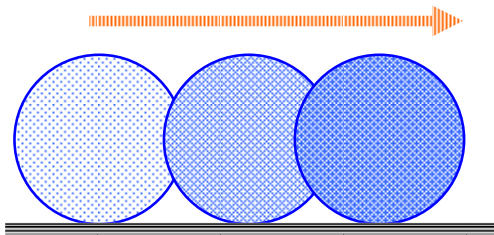
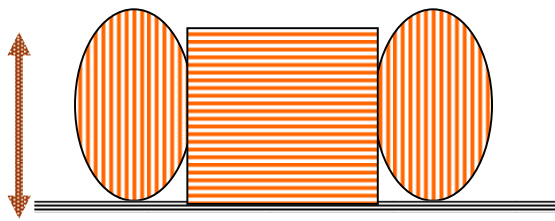


Los mismos tres elementos manejados, se les hace un cambio quitando la transparencia y vemos que la percepción cambia.



Realizamos otro cambio en los elementos, trayendo al frente uno de ellos y mandando hacia atrás el mismo, con lo que volvemos a cambiar la percepción.





Hay varios ejemplos que manejamos, donde vemos que un mismo elemento, al cambiarle ciertas características, su percepción es diferente, esto va

directamente determinado por el tipo de manejo que se le dé, por lo que esto mismo, se puede aplicar en los elementos arquitectónicos, con la aplicación de texturas, colores y materiales, con este juego, se puede realizar un sin fin de combinaciones, y por consiguiente, la percepción la podemos manejar como lo deseamos.



Elemento utilizado.	
<input type="checkbox"/>	Planta
<input type="checkbox"/>	Alzado

En este otro ejemplo, se ve el manejo de un elemento en el diseño de una iglesia, un elemento simple reglado y por su acomodo su percepción nos da un cierto movimiento, esto se presta al manejo místico y espacial, manejado en la religión católica.



Aquí observamos, el acomodo de algunos elementos geométricos, transformados en elementos arquitectónicos, similares a los ejemplos planteados anteriormente, teniendo una agradable percepción de estos.



El macizo que vemos en este elemento arquitectónico, rompe con la percepción que tenemos de la otra composición, la cual es un elemento de cristal y en algunas ocasiones se refleja el contexto y su integración agradara a algunas personas que lo vean.



En la foto nos damos cuenta del manejo de la forma, la cual resulta agradable su volumetría y más aun, su ubicación urbana, aunado a su percepción, se puede convertir en un icono.



Es indiscutible que la cantidad de ejemplos son interminables, sin embargo, por ultimo presentaremos esta fotografía, donde el juego de volúmenes, también es agradable su percepción, ese manejo de lo pequeño hacia lo grande, al incrementar de dimensión los niveles superiores.

Todo lo analizado en esta sección, nos damos cuenta que la primera imagen de cualquier elemento arquitectónico, es muy importante y posteriormente el análisis de este elemento o elementos arquitectónicos involucrados en la composición que estamos observando, nos puede invitar a que lo transitemos o lo habitemos y tal vez nos podamos hasta identificar con el objeto analizado.

El juicio que se obtiene de los diferentes análisis realizados a varios elementos geométricos y arquitectónicos, nos ayuda a entender las formas que podemos manejar, de acuerdo a nuestras necesidades como diseñadores.



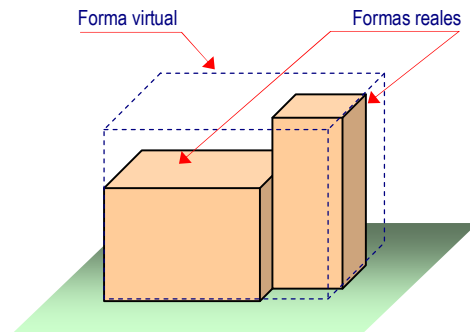
### 3. LA FORMA.

Comenzaremos por respondernos la siguiente pregunta, ya que como diseñadores, o creadores de una composición es muy importante, entender esto: ¿qué es la forma? Sin duda es importante, entender que no podemos entrar de lleno al tema principal de esta investigación, de las redes espaciales, como muchos las conocen, sin contestarnos algunas otras preguntas, como es la definición de la forma, la piel, la envoltura, siendo real o virtual, puesto que al iniciar el trazo de las redes, estamos pensando en una forma definida previamente, trazada esquemáticamente en un papel, en nuestra imaginación o tal vez en una forma que aún todavía no definimos con claridad y que tenemos en la mente, sin embargo al responder la pregunta daremos el primer paso en esa definición del diseño que buscamos y que pretendemos que el usuario, que es el principal actor de nuestra obra, el cual percibe ese mensaje que le estamos tratando de transmitir.

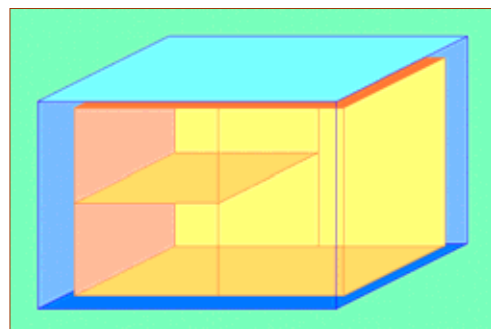


En el sentido más estricto de la palabra, forma, es la apariencia externa de un objeto geométrico, o la especial disposición de las partes de un cuerpo

cualquiera, que lo hacen diferente a otro, es decir, para nosotros es la apariencia de un elemento arquitectónico o de un espacio real o virtual, moldeado a nuestro gusto y necesidades, no olvidemos que estamos hablando en muchas ocasiones nada más de lo exterior, como muchas veces nos hacen pensar, pero desde el punto de vista del lenguaje arquitectónico, podemos también referirnos a la forma interior de un espacio o elemento arquitectónico, el cual puede ser basado en la forma exterior o puede ser con características totalmente diferentes a lo exterior.



En este ejemplo, podemos ver lo que muchas veces percibimos, es una forma real, obtenida de una forma o envoltura general, de donde se partió inicialmente.



La forma interior, puede ser una sola, como resultante de la forma exterior, sin embargo, interiormente se puede dividir en varios espacios y por consiguiente, cada espacio puede tener necesidades diferentes y esto nos puede obligar a que las formas interior sean iguales o diferentes cada una de ellas.



En la foto, podemos ver que su envolvente general, es un prisma rectangular, sin embargo, no se pierde su forma original ya que a pesar de hacer algunas sustracciones y adiciones, lo que percibimos es el prisma base, aunque no lo digamos o lo veamos claramente.

El espacio es la materia prima que tenemos y la cual podemos moldear o crear de acuerdo a nuestras necesidades, ya sea conformado en una sola forma o dividiendo en dos o más formas, separadas totalmente una de la otra, sin ninguna relación, o bien con una interrelación de esos pequeños espacios, percibiendo estos, como un solo espacio o definiendo claramente la transición de uno al otro, por lo cual como definición podemos aplicar la misma que se da a la definición de materia, la cual sería así:

***“El espacio no se crea ni se destruye, solo se transforma”***

También podemos decir que la forma es el límite, el perímetro, el contorno, lo que contiene al espacio y nos encargamos de diseñar ese contenedor o forma, como diseñadores de esas formas, como ya lo comentamos, pueden ser virtuales y no darnos cuenta de esa forma que se tiene, si así lo deseamos, esto es de acuerdo a la percepción que manejemos para el usuario, mensaje que le queramos decir. Ese manejo de la forma, podemos remarcar con elementos que se utilizan, o si lo preferimos, podemos ocultar esa forma y no fácilmente puede percibirse la forma real.



En las fotografías, se muestra la aplicación de la definición del espacio, mostrando el espacio natural y posteriormente el espacio manipulado por el hombre.



Debemos de recordar, que en muchas ocasiones, estamos hablando de la forma y automáticamente nos referimos al aspecto exterior de

cualquier elemento arquitectónico, considerado más importante, descuidando el aspecto o forma interior, dejando a la forma exterior que rija a la interior, sin embargo debemos de tomar en cuenta que la forma interior, puede ser capricho de nuestra imaginación, o bien, puede ser resultado de un análisis previo de acuerdo a las necesidades planteadas por el usuario, hay ocasiones que si debemos de darle la importancia primordial a la forma exterior, pudiendo ser que la principal sea la forma interior, sin dejar de pensar que también, tengamos en algunas ocasiones, la misma importancia de la forma, tanto interior como exterior, compartiendo la misma prioridad, esto nos lo dará La idea que tenemos como diseñadores de esos espacios o formas y la importancia que queramos darle a cualquiera de las formas interior o exterior. Donde también podemos encontrar que la forma exterior puede ser totalmente diferente a la forma interior, por demanda del propio proyecto o las necesidades, del usuario que lo habitara temporal o permanente mente, como ya lo marcamos anteriormente.

Es muy importante que cuando definimos una forma, debemos de tomar en cuenta la percepción con que el usuario la percibirá y también entender el objetivo de la misma, de acuerdo al género del edificio que se trate, en este aspecto muchas veces, se piensa que solamente la forma se puede manejar en las edificaciones, como lo apuntamos anteriormente, también, la forma puede ser, marcada virtualmente, marcada por una serie de elementos, que se manejan en la arquitectura y que nos permite manejar una serie de sensaciones, mediante esos elementos geométricos, los cuales nos crean una forma virtual. Los elementos con los que podemos definir estas formas, son elementos que previamente escogimos para dar una percepción deseada, por ejemplo: puede ser una serie de árboles que nos indican un límite de acuerdo al manejo de los diferentes tipos de frondas, siendo de un solo tipo o combinando dos o más formas, previo conocimiento de ellas.



Otro de los aspectos que podemos manejar de acuerdo a la percepción virtual, dando le forma a esos espacios, pudiendo ser por medio de pavimentos, aunque estamos hablando de un solo plano, desde el punto de vista de la geometría, recordemos que nosotros los usuarios de esos espacios y esas formas estamos contenidos dentro de una especie de burbuja sin una forma definida, pudiendo hacer una metáfora de un globo que al inflar dentro de un objeto, pudiendo ser una botella, automáticamente tomara la forma de esta y al manipular el espacio por medio de un diseño determinado hacemos que encaje esa burbuja dentro de la forma establecida y que la percibimos claramente, como lo hace el globo en la botella, cumpliendo con el objetivo del diseño, sin embargo, no hablamos de una botella, es de un cubo, teniendo los bordes que forman ese cubo o las aristas virtuales y solamente tenemos uno de sus lados del cubo, con el pavimento.

Podemos encontrar una variedad de definiciones, las cuales pueden coincidir con nuestra definición, ya que estamos hablando de la forma y a la ves podemos referirnos a un sin fin de conceptos relacionados con esta palabra, como es la hechura, la configuración, la apariencia de un objeto etc., Pero para nosotros hablar de la forma, desde el punto de vista de las cuestiones teóricas de la arquitectura, diremos que: La forma es el contorno, el perímetro, la figura, la apariencia, etc. sin embargo, para la arquitectura o el diseño arquitectónico, la forma no es nada más ese aspecto que rodea al elemento arquitectónico, ya que al hablar de la forma, también, estamos hablando desde el punto de vista arquitectónico, de lo que se encuentra dentro y fuera de esa forma, el objetivo para lo que fue diseñado o lo que hay en el interior, recordemos que con la arquitectura se puede hacer uso del espacio externo o interno.

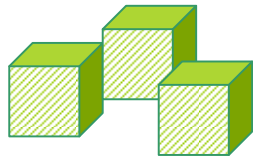
Con lo antes descrito, nos darnos cuenta, que la definición de forma, puede ser tan reducida o tan amplia como podamos entender los objetivo de la arquitectura, por medio de la geometría, encontrando que cada uno de nosotros puede tener una definición especial, de acuerdo al entendimiento de esos conceptos y cumplir con ellos, siendo valida la definición que tengamos.

A manera de resumen podemos estar hablando, que si la geometría es el gran aliado para poder definir una forma determinada, entonces estamos dando la pauta, para que la cantidad de formas, con lo que podemos contar, para realizar o diseñar cualquier elemento arquitectónico, no tendrá límite, ya que tan solo un elemento geométrico, tiene un sinnúmero de probabilidades de uso, ya sea manejando uno o varios

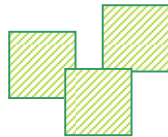
elementos de las mismas características, tan solo variando su tamaño o cualquier característica en especial de ese elemento, más aun si se combinan dos o más elementos diferentes la gama que tenemos al acomodarlos u ordenarlos, se convierte en una mayor variedad con un número ilimitado de posibilidades de uso.



Puede ser el manejo de un solo elemento geométrico.



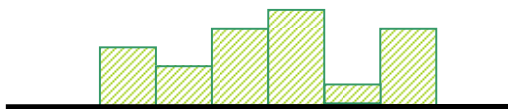
Puede ser el manejo de un solo elemento geométrico, combinado con otros elementos con las mismas características



Recordemos que el acomodo de los elementos geométricos es muy importante, creando vínculos entre ellos, ya que de eso depende la percepción que tiene el usuario de esto.



El manejo de un solo elemento geométrico. Cambiando exclusivamente el tamaño nos da otra percepción



En este ejemplo lo único que estamos haciendo al elemento geométrico, es cambiar las alturas, por lo cual su percepción cambia totalmente.

La forma de cualquier elemento geométrico, nos dará la pauta para poder definir la traza de la red que

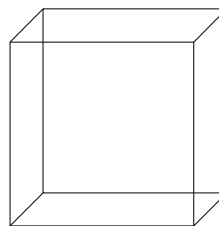
deseamos o pretendemos definir, es decir, podemos definir la red desde el punto de vista de las formas geométricas ya definidas, como son el triángulo, el círculo, la línea, etc.

Hay un punto importante que no debemos de olvidar, las necesidades del usuario y las funciones o actividades que se desarrollen en el espacio o estamos creando, puede ser que sea la que nos riga nos conduce a que podamos definir una forma determinada, ya que esa forma puede ser la más adecuada, para realizar dichas actividades que se demanda, por lo que se debe de hacer énfasis, para poder realizar una adecuada investigación y recabar todos los datos que se requieren para poder desarrollar lo que se pretende y entre más datos obtenemos de la demanda de los usuarios y las características del género que manejaremos, podremos fácilmente llegar a resultados adecuados en cuestión de la forma.

La disposición de la creación y el resultado, con el manejo del "espacio" y los materiales necesarios para moldear la idea preconcebida y cubrir esas necesidades de quien o quienes lo habitaran, nos guiara hasta llegar a una forma que se plasmara en el proyecto.

**Analizar y reconocer la importancia de observar las formas de los objetos para comprender su función, cumpliendo con el objetivo del proyecto.**

Lo que respecta a la forma arquitectónica podemos decir; que es la distribución peculiar del o los espacios necesarios para conformar un todo, así como, la apariencia interior o exterior del espacio a transformar, ya sea real o virtual, expresa una idea conceptual y tiene la finalidad de crear un objeto arquitectónico.

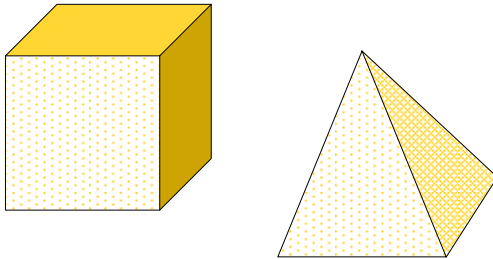


La forma arquitectónica es geométrica, es decir, se representa por medio de la diversidad de elementos geométricos, ya sea un solo elemento o combinando dos o más de esos elementos, siendo de un mismo tipo o de varios tipos, para asumir una finalidad, para que



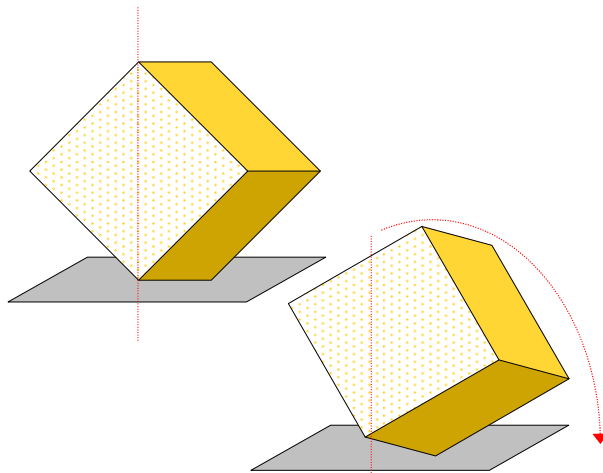
satisfagan las exigencias funcionales de un programa arquitectónico.

La forma, generada mediante la geometría, puede también determinar que un cuerpo tenga una estabilidad total o parcial o un movimiento, a pesar de tener un estado estático, de acuerdo a las intenciones que el proyectista desee expresar, la percepción nos puede indicar lo contrario, puede ser que registre su posición fuera de la lógica o de algunos cánones que rige nuestra vida o la propia física. Por ejemplo, el cubo y la pirámide, por su propia generación pueden ser cuerpos que representen estabilidad o crear cierto movimiento o inestabilidad.



El cubo como la pirámide, está apoyadas en una de sus caras, la percepción que se tiene de estos volúmenes, es que hay estabilidad y no se caerán hacia algún lado.

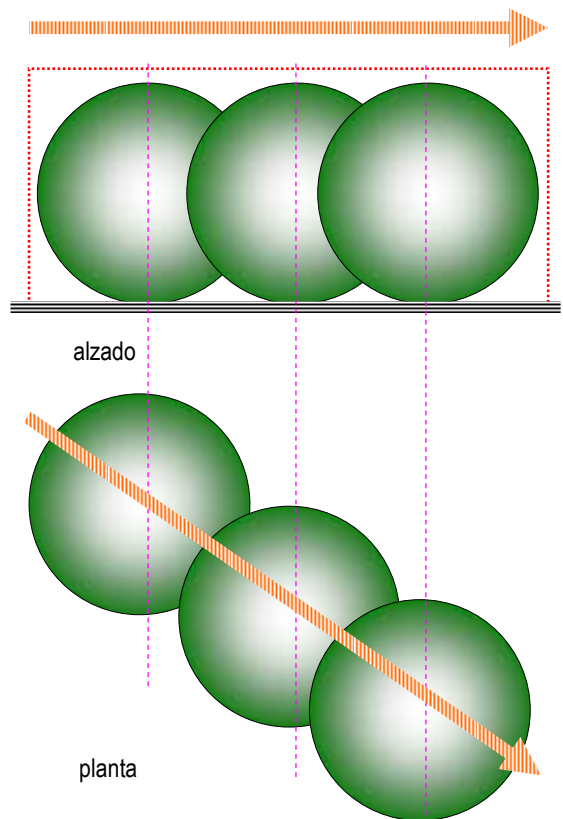
La estabilidad y seguridad, se crea con el efecto simplemente de apoyar las figuras sobre su base, o una de sus caras.



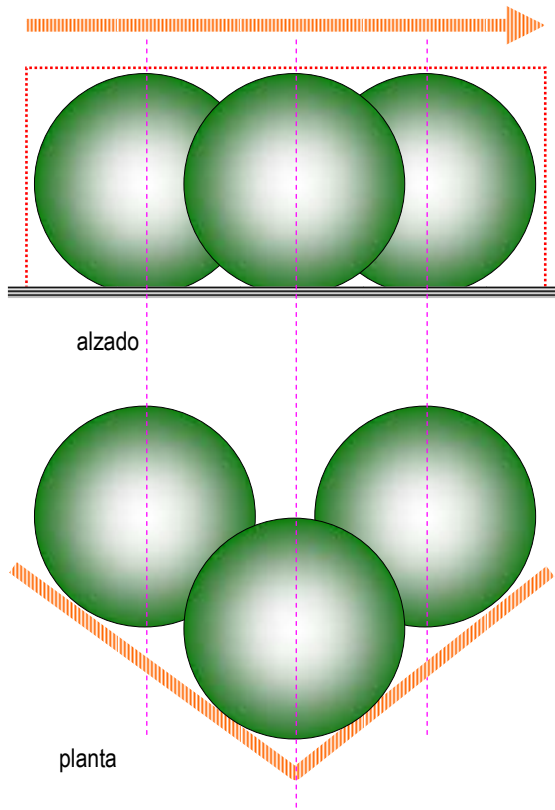
Colocando al cubo en una posición, donde se apoya en uno de sus cantos, se crea una inestabilidad, pudiendo caer sobre uno de sus costados.

Cuando utilizamos un punto determinado de la figura o de algún cuerpo geométrico, que no sea uno de sus lados o cara, con lo que no esta apoyada firmemente, se puede crear un movimiento y una inestabilidad, nos puede dar una inseguridad de los elementos utilizados, al estar observando el elemento geométrico.

La forma que podemos encontrar en cualquier elemento arquitectónico, puede ser tan diversa como podamos imaginarnos, la combinación de los elementos geométricos.



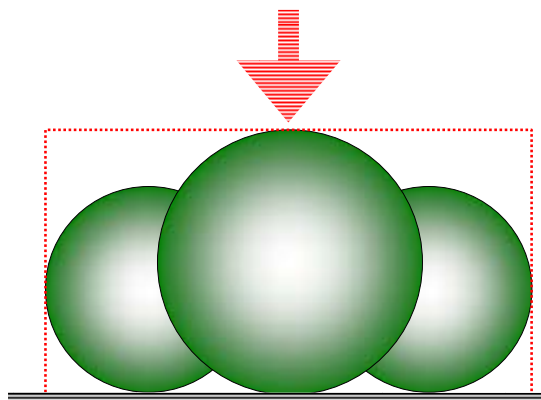
En este juego, donde podemos observar que se trata de tres esferas de las mismas características, podemos ver que la forma esta ligada a la percepción, por lo que nos da en conjunto una forma horizontal, con un movimiento hacia la derecha, ya que si analizamos la planta podemos ver que el acomodo de las esferas es en diferente plano, movimiento que puede ser intencional o simplemente el resultado del acomodo de los elementos geométricos, como ya lo comentamos, su percepción es una forma de expresar lo que deseamos, para que reciba un mensaje el usuario del elemento arquitectónico.



alzado

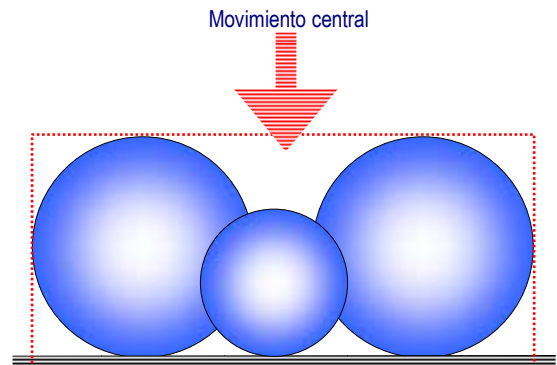
planta

Manejando los mismos tres elementos geométricos, podemos observar lo siguiente: la sensación horizontal continua, pero el movimiento se da hacia el observador, por lo cual nos podemos darnos cuenta que el manejo de la forma, no va en función de la cantidad de los elementos geométricos, va en relación del acomodo del o los elementos geométricos, lo cual nos da como resultado la forma o el conjunto arquitectónico.



Siguiendo con el ejemplo anterior, podemos hacer más grande la esfera central, la cual automáticamente remarcamos la importancia central de esta y también podemos observar que las dos esferas pequeñas están en un plano y la mayor esta en otro plano, con lo que la envolvente, tiende hacerse más cuadrada, perdiendo un poco esa forma rectangular horizontal que veníamos manejando.

Continuando con el manejo de la forma, con las tres esferas, pero en este caso a la inversa manejaremos las esferas, podemos observar que en la envolvente se vuelve a dar la sensación de un rectángulo horizontal o acostado, pero al cambiar los tamaños vemos que de todos modos la esfera central marca el centro y atrae la mirada hacia ella.

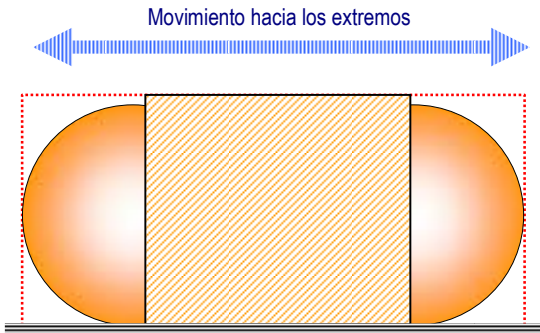


Dos esferas del mismo tamaño y otra más pequeña en la parte central, dentro de la envolvente rectangular.

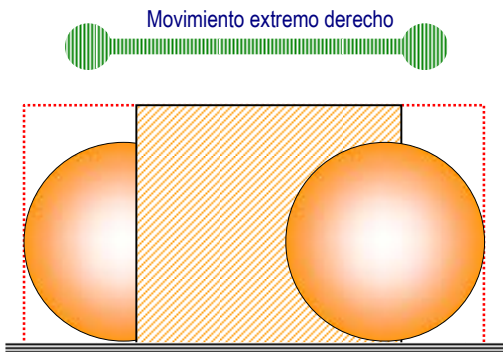


El manejo de formas geométricas, no nada más son para que se habiten, puede ser manejados como elementos urbanos, formando parte de un contexto con un fin determinado, como es el caso de esta escultura.

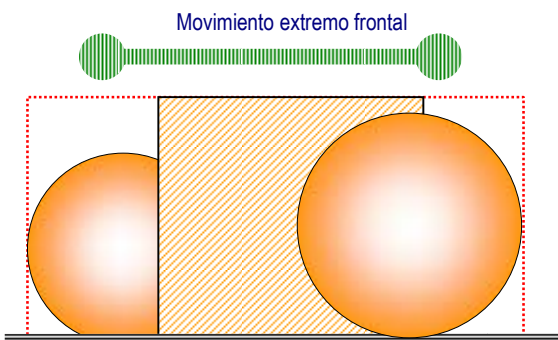
Al verlas no sabemos si forman parte de una envolvente o son formas independientes, creando una composición



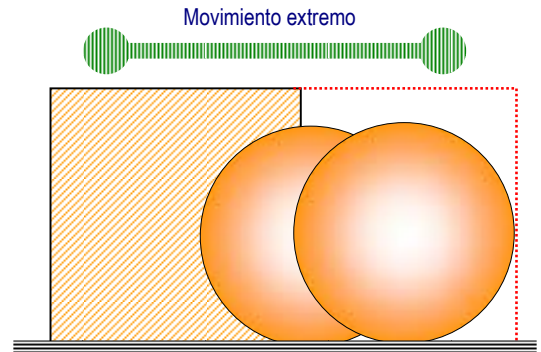
Dos esferas del mismo tamaño y un cubo en la parte central, dentro de la envolvente rectangular.



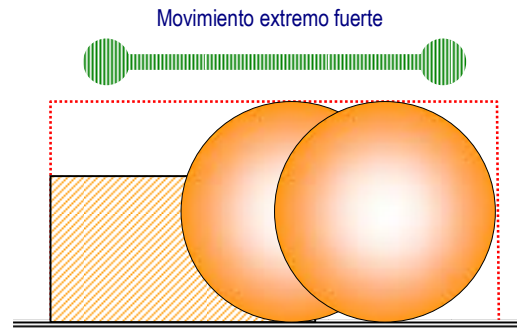
Dos esferas del mismo tamaño y un cubo en la parte central, dentro de la envolvente rectangular.



Dos esferas de diferente tamaño y un cubo en la parte central, dentro de la envolvente rectangular.

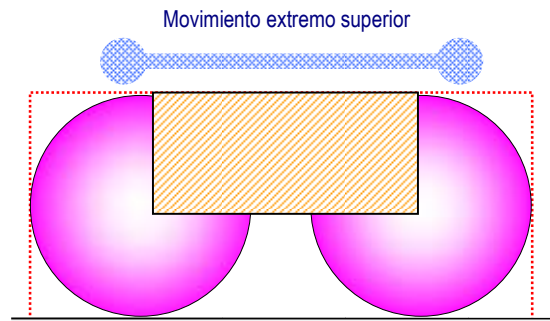


Dos esferas del mismo tamaño y un cubo en la parte izquierda, dentro de la envolvente rectangular.

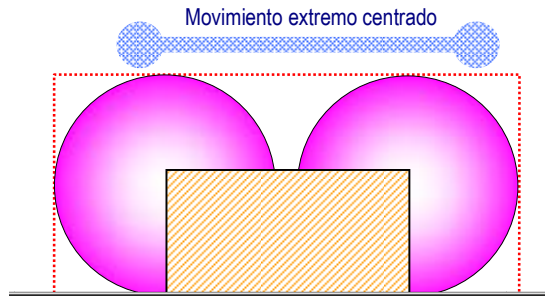


Dos esferas del mismo tamaño y un rectángulo en la parte izquierda, dentro de la envolvente rectangular.

En los cinco últimos ejemplos podemos observar que, el manejo de los elementos geométricos es el mismo, desde el punto de vista que estamos manejando dos esferas y un cubo o prisma rectangular, la envolvente, si observamos, también es rectangular, sin embargo la forma que podemos percibir, varia una de otra, esto se debe al acomodo de los elementos que manejamos y el movimiento que esto provoca.

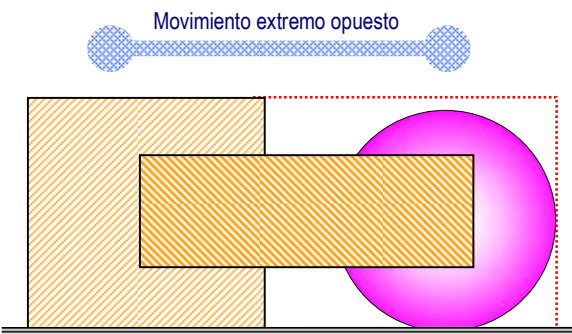


Dos esferas del mismo tamaño y un prisma en la parte central y superior, dentro de la envolvente rectangular.

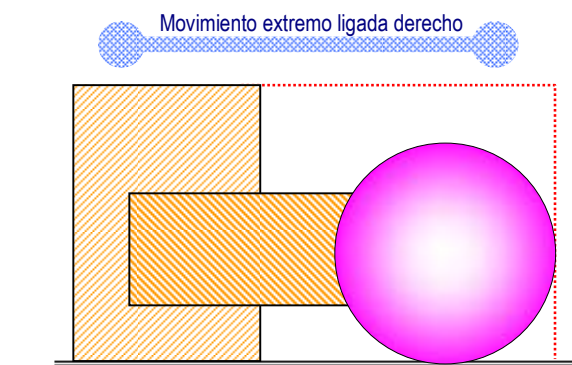


Dos esferas del mismo tamaño y un prisma en la parte central e inferior, dentro de la envolvente rectangular.

Retomando de nuevo las dos esferas y un prisma, dentro de la envolvente rectangular, el acomodo de los elementos, cambia la forma resultante, con el simple hecho de mover solo uno de los elementos geométricos.



Tres elementos geométricos diferentes, una esfera, un cubo y un prisma rectangular, dentro de la envolvente

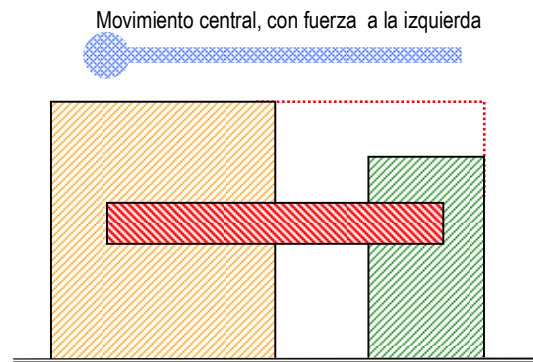


Tres elementos geométricos diferentes, una esfera y dos prisma rectangular, dentro de la envolvente rectangular.

En estos dos ejemplos anteriores, el manejo de la envolvente continua siendo rectangular, sin embargo,

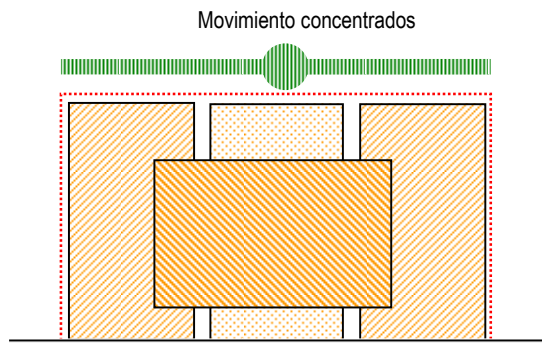
reiteramos que el acomodo de los elementos geométricos que manejamos, es lo que marca la diferencia.

Este movimiento que creamos, puede ser para resaltar algún elemento, que por sus características nos llama su atención, o bien con el acomodo que le queremos dar a los elementos, forzamos a ese movimiento que previamente pensamos o deseamos.



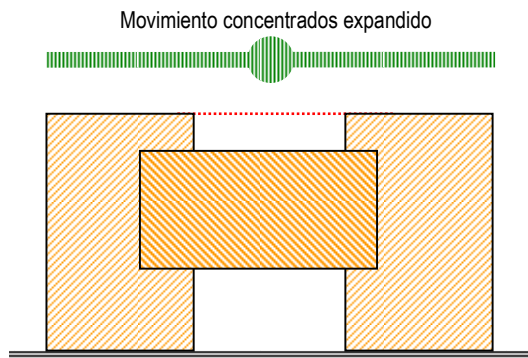
Tres prismas rectangulares de diferentes dimensiones dentro de la envolvente rectangular, nos dan un lenguaje de composición.

Al tener tres elementos geométricos, podemos analizar en este ejemplo, si tenemos solamente prismas rectangulares, donde se da, el acomodar vertical u horizontal los elementos, manteniendo una liga de uno con respecto al otro, también, ver que la forma de cualquier elemento geométrico y su acomodo, influye, así como, el color, la textura y otras características de una composición, llamados elemento arquitectónico.

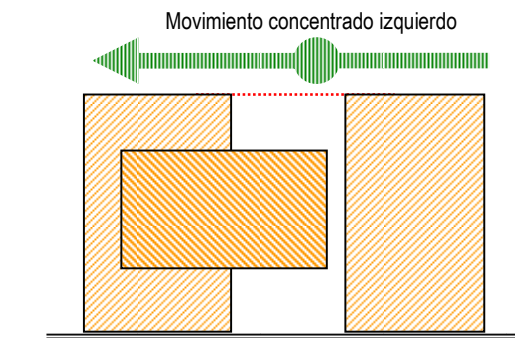


Cuatro elementos iguales, crean un movimiento más pasivo, pero concentrado, en este caso lo que puede marcar un cambio puede ser el manejo de color o texturas.

Al tener varios elementos, la forma se puede percibir como si fuera una sola, remarcando un movimiento, con alguno de los elementos utilizados, dándonos cuenta, que el manejo que hagamos, es sin duda lo que podemos desea, al pensarlo previamente, también, como resultado de un acomodo al azahar.



En el juego de tres prismas, sé crear un sin fin de formas, aquí vemos una transparencia creada al centro de la forma envolvente.

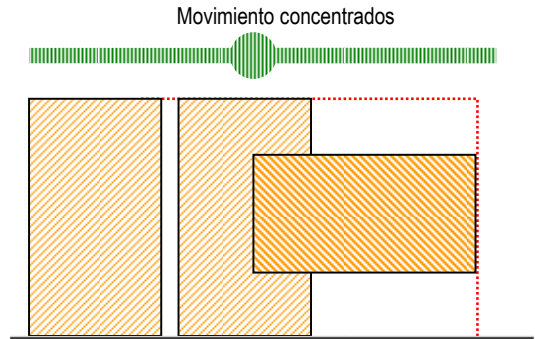


Tres prismas rectangulares, crean esta composición.

Observemos en el ejemplo anterior, que al utilizar los mismos elementos geométricos, creamos un nuevo movimiento, al hacer un acomodo diferente de los elementos geométricos, al mover uno de ellos, la envolvente la consideramos igual que la anterior, la percepción que nos da, cambia radicalmente. Reiterando que estamos manejando los mismos tres elementos geométricos.

Continuando con el mismo criterio, podemos hacer otro ejemplo: donde volvemos a realizar un acomodo diferente, manejando los tres elementos que se manejaron en los dos ejemplos anteriores, observando, que la envolvente, crea un movimiento diferente, dando una percepción diferente a los anteriores ejemplos, también podemos darnos cuenta,

uno de los elementos geométricos, conservo la misma posición en los tres ejemplos.



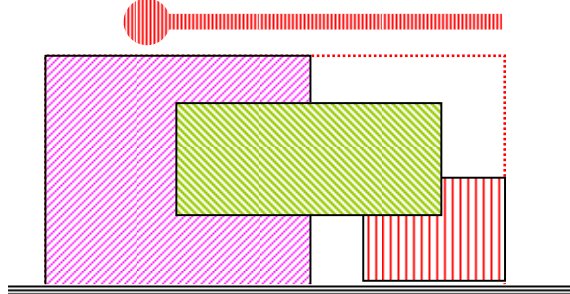
Creando un movimiento con el manejo de tres elementos geométricos.

En la fotografía vemos un ejemplo claro de un envolvente general y la forma que vemos real, esta compuesta por varios elementos geométricos.



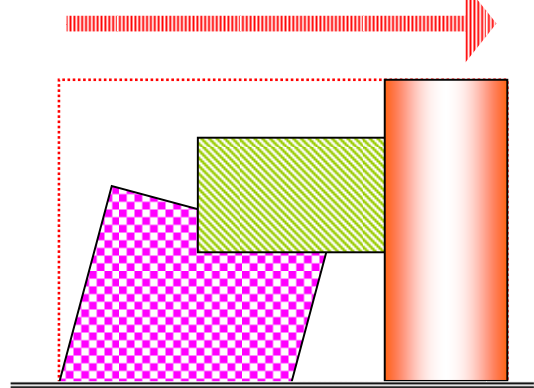
Continuando con estos ejemplos, vemos el manejo de la misma envolvente, se involucran diferentes elementos geométricos, el movimiento que podemos crear puede ser voluntario o involuntario; más aun, si los elementos geométricos los transformamos en elementos arquitectónicos, nos auxiliamos con texturas, colores, o cualquier otro aspecto relacionado con la arquitectura, manejar esas herramientas que tenemos a nuestro alcance, por medio de las formas y que nos conducen a un lenguaje gráfico, comunicándonos con los usuarios de esa arquitectura, resultado de las necesidades planteadas.

Movimiento extremo



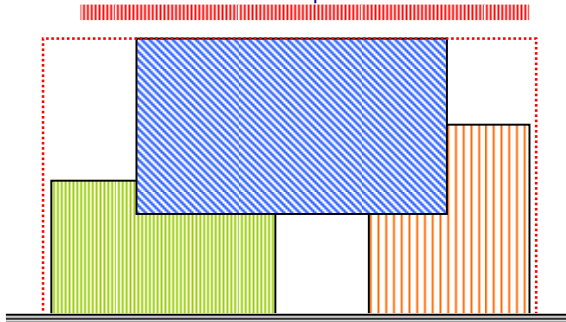
Tres elementos Geométricos manejados en diferente plano, puede crear un diseño geométrico o composición.

Movimiento forzado extremo



Percibir en nuestra composición un movimiento, al hacer que alguna de los elementos geométricos, no se apoyen en alguna de sus caras.

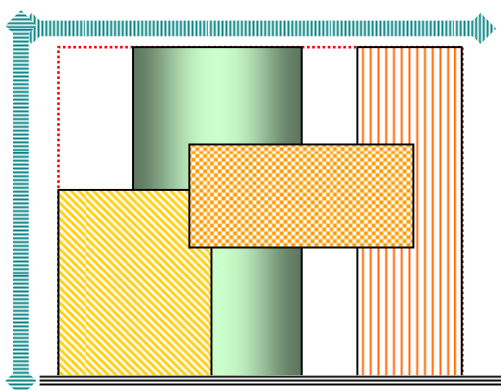
Movimiento equilibrado



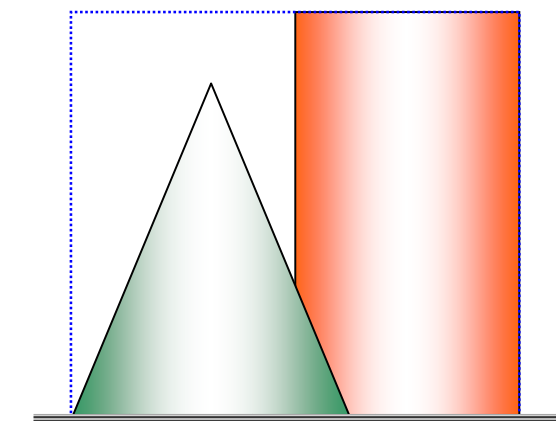
Otro diseño geométrico, con el manejo de tres elementos geométricos crea otra composición.

Con los ejemplos presentados, observemos, hay ocasiones que el manejo de muchas formas nos, crea un caos o un empaste, esto puede ser atractivo y puede ser el fin que se persigue, mensaje expresado y comunicado adecuadamente, mediante el lenguaje de diversas formas, creando un desorden ordenado.

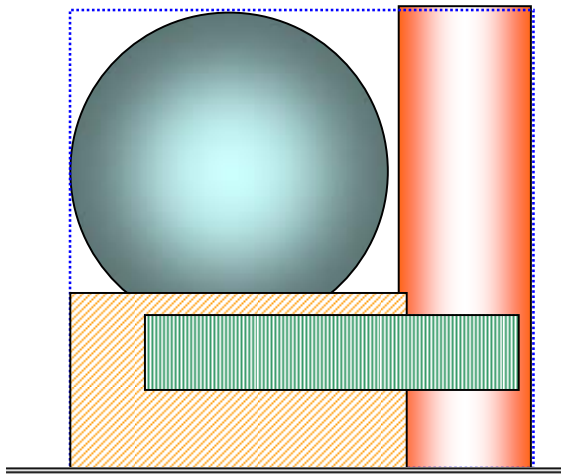
Movimiento equilibrado horizontal y vertical



Cuatro elementos geométricos, crean otra composición, con el manejo de texturas se crean una composición con movimiento de acuerdo a lo que deseamos.



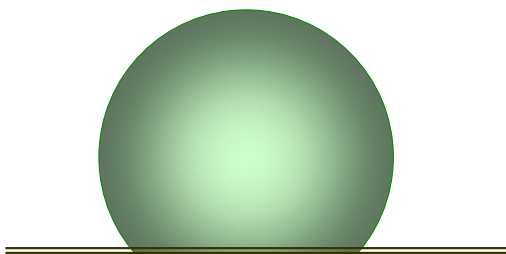
Regresar a dos elementos geométricos, y poder ver la envoltura de la forma, que deseamos desarrollar, no importando las formas curvas.



Al saturar nuestra envolvente, podemos también crear una composición, que para algunos puede ser agradable y para otros puede ser desagradable.

Seguir creando un sin fin de formas, con uno, dos, tres, o los elementos geométricos que se nos antoje, sabiendo de antemano que las combinaciones no tiene limites, ya que hay, factores que nos condiciona, ya sea en su forma o en sus dimensiones, por lo que debemos darnos cuenta que solo nuestra imaginación o nuestra creatividad, debe ser nuestro limite, en la creación de cualquier forma, que de por resultado una composición arquitectónica, resultado de un lenguaje geométrico, mediante un aprendizaje formal.

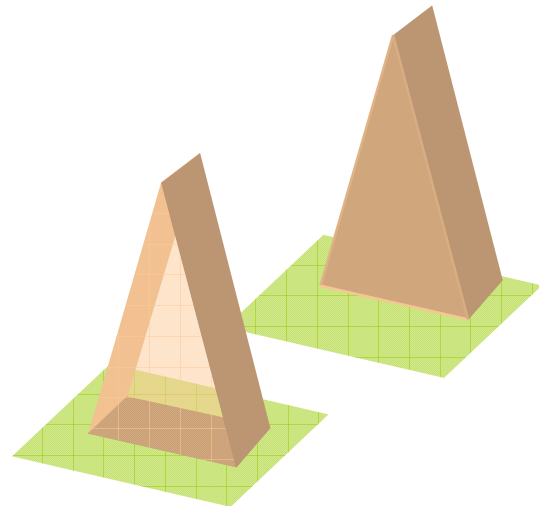
Un aspecto importante que no debemos perder de vista, y debemos de pensar, al igual que en los ejemplos antes planteados, la envolvente que se manejo virtual, también puede ser un envolvente real y única, al manejar un solo elemento geométrico de nuestro lenguaje, siendo una composición arquitectónica.



Reiterando, debemos de tomar en cuenta que un solo elemento puede ser una sola composición.



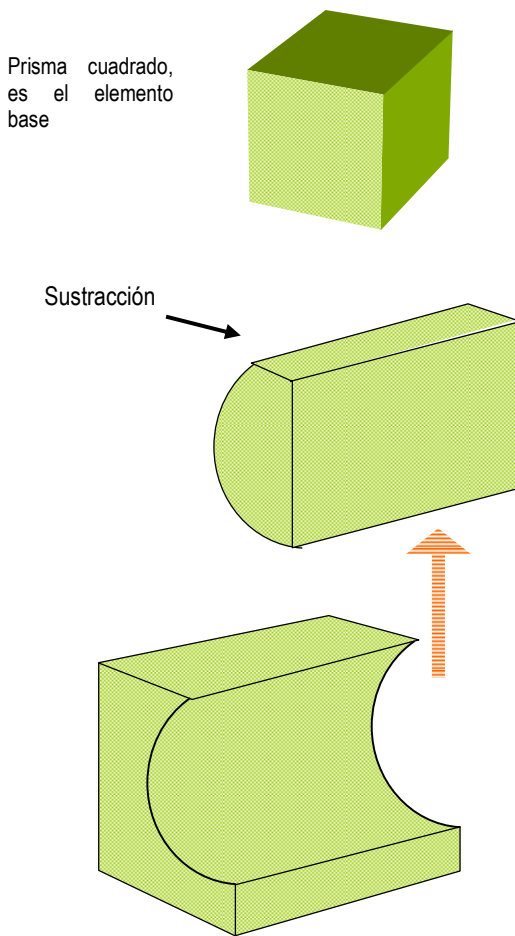
Aquí vemos, un ejemplo real de un solo elemento, al cual, lo podemos considerar, mobiliario urbano, siendo muy simple y clara su forma, cumpliendo con el objetivo de su diseño.



En estos ejemplos vemos que es el mismo elemento, sin embargo creando una transparencia en uno de ellos, la percepción cambia.

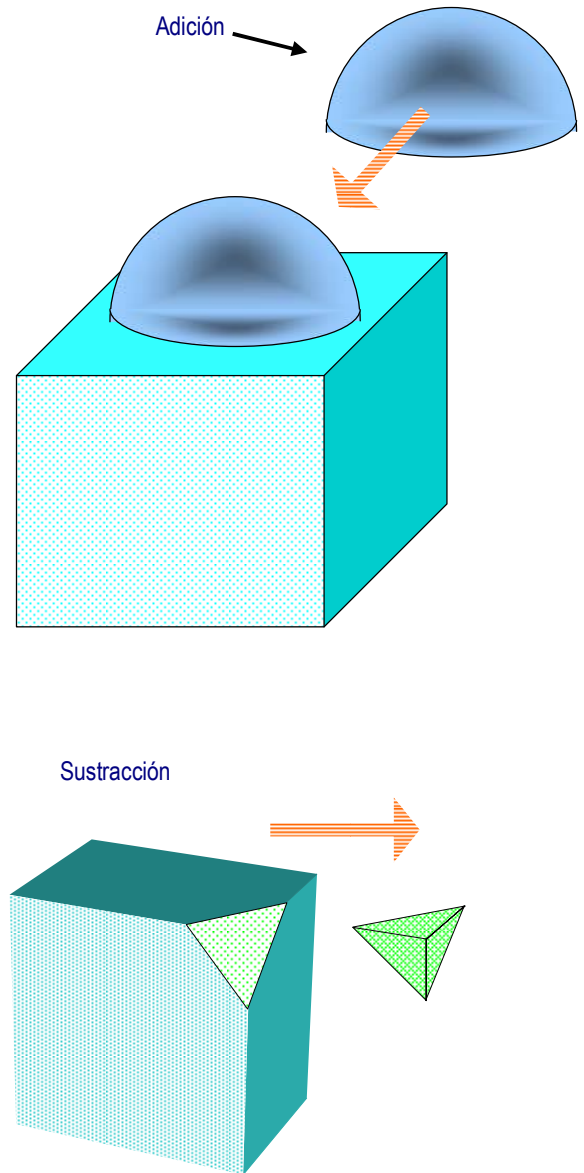
Es sin duda, que las nuevas corrientes arquitectónicas y la utilización de las formas geométricas, no están peleadas, las formas han sido elementos universales, a través de los tiempos, independientemente si las culturas o sociedades antiguas se conocían o tenían algún contacto, entre ellas, un ejemplo sin temor a equivocarse, es la cultura egipcia y las culturas americanas, se supone que no se conocían, sin embargo, ambas manejaban las mismas formas geométricas, de la que más sobresale y es el

más claro ejemplo, es la pirámide de base cuadrada, tal vez el simbolismo, que se manejaba con respecto a la orientación o cualquier otro aspecto religioso, era igual o diferente, pero lo que si vemos en el legado que nos dejaron, es la aplicación de las formas geométricas, es igual en ambos casos, por otra parte, lo que hace la diferencia con respecto a las formas geométricas, es el manejo espacial, en las diferentes culturas de la antigüedad, influidas por la cuestión religiosa, aunado a los materiales que se conocían y la tecnología que tenían en ese momento histórico.



Otros de los factores que tienen una gran influencia en las formas geométricas o las composiciones que pueden surgir de la combinación de estas, son sin duda las llamadas corrientes arquitectónicas, un ejemplo de esto es el manimalismo en la arquitectura, la cual maneja el concepto que dice que lo "menos es más" lo cual nos lleva a la forma simple y sin elementos superfluos, donde con esto se

puede distinguir claramente la forma o las formas geométricas que se manejan en sus diferentes diseños de composición, a diferencia de otras corrientes que han existido y que son todo lo contrario a lo simple, ya que pretenden la exageración en la decoración o en sus formas.



Otra de las herramientas que utilizamos en la composición arquitectónica y que es sin duda de gran utilidad, es la sustracción o la adición de elementos geométricos o secciones de ellos, los cuales



transforman a los elementos geométricos en formas extrañas, sin visualizar claramente los elementos geométricos involucrados en su diseño, también, con esto se oculta la forma original de la composición.

Observemos que en el elemento principal, se crea una percepción diferente, al hacer algunas sustracciones, involucrando también cambio de material.



Aquí podemos ver un ejemplo claro de sustracción, esto se da a partir del elemento principal y se elimina lo que se considera excedente, creando una percepción distinta al elemento original.

Vemos una adición de una escalera, no parece ser parte original del diseño, sin embargo al tratar de cumplir con una normatividad, el elemento adosado no rompe totalmente con el elemento principal.



Este es un ejemplo de adición, añadiendo al elemento principal otros elementos, haciendo cambio de material y de color, donde la percepción, de esos elementos es clara.

Aquí vemos que el manejo de las adiciones y sustracciones, se pueden manejar al mismo tiempo y como lo vimos en los otros ejemplos.

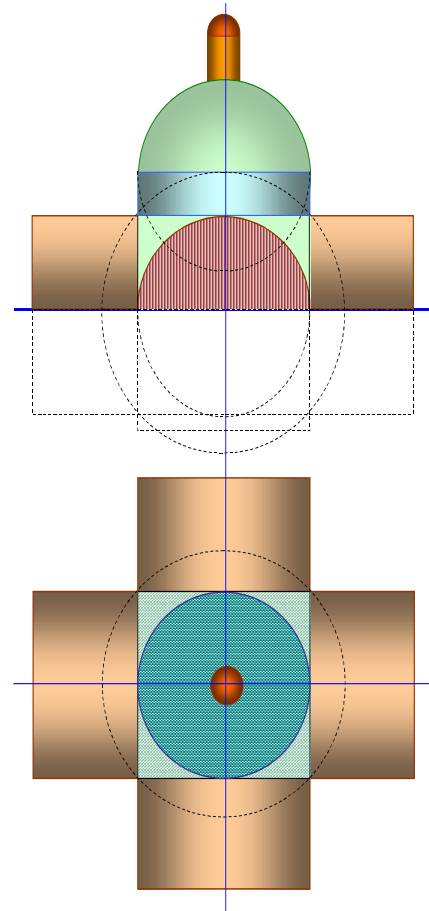


Al hacer un recorrido por la historia, las diferentes corrientes arquitectónicas, nos sirven para poder distinguir u ocultar las formas geométricas utilizadas en los diseños arquitectónicos, es decir, al

poner demasiados elementos geométricos, se puede tener dificultad para encontrar fácilmente los elementos geométricos, del cual parte o es el elemento principal, de esa edificación que estamos analizando, sin embargo también podemos darnos cuenta que hay algunos elementos arquitectónicos, que son muy simples y fácilmente podemos darnos cuenta, cual es el elemento geométrico, con el que se realizó el diseño, ya que se maneja un diseño simple y tal vez manejando un solo elemento geométrico, visualizando este elemento, desde el primer momento que lo observamos. Claro que todo esto nos lleva, que ni uno, ni otro de lo enunciado sea lo correcto, recordando que el manejo geométrico en la arquitectura, nos marcara las diferentes corrientes arquitectónicas, las cuales surgieron, de acuerdo al momento histórico que se vivía y los conceptos teóricos que de esto se desprenden, al igual que la tecnología que también estará regida por el momento histórico.



Observemos que al ver una iglesia con estas características, no vemos los elementos geométricos claramente que se manejan en su diseño, tal vez el diseñador este consciente del manejo de estos elementos, sin embargo los usuarios no tengan esta percepción de este manejo.



Para finalizar este tema, el ejemplo que presentamos muestra que no es tan fácil entender o encontrar los elementos geométricos que lo componen, sin embargo para poder llegar a este diseño el manejo de estos es sin duda, factor importante para el diseño.

### 3.1. LAS FORMAS GEOMÉTRICAS.

Iniciaremos esta sección hablando de la geometría y de algunas ramas de esta, las cuales manejamos consciente o inconsciente, así como los elementos geométricos que manejamos durante el diseño o la composición de estos elementos, que más adelante veremos y que por resultado de los mismos obtenemos lo que llamamos proyecto o también, proyecto arquitectónico, cabe mencionar, la base de nuestro desarrollo en la composición es básicamente *la Geometría Descriptiva*, sin descartar que podamos usar las diferentes ramas que componen la geometría como apoyo, a la que consideramos la principal dentro de nuestra área, de acuerdo a las necesidades que tenemos al realizar nuestra composición.

La utilización de la Geometría Descriptiva, es por el simple hecho de su fácil manejo, la forma de representar los elementos geométricos, por medio de sus métodos, los cuales nos sirven para poder entender más claramente las diferentes formas geométricas, desarrolladas en el espacio, ya sean simples o complejas y las relaciones que hay entre los diferentes elementos que lo componen, al usarlos en un proyecto, por lo que más adelante veremos a grandes rasgos, la forma de representar cualquier composición que deseamos desarrollar y las diferentes clasificaciones, que consideramos importante de comentar.

#### Geometría.

Rama de las matemáticas que estudia y analiza las formas, así como las propiedades de las diferentes rectas, los diferentes planos y los diferentes volúmenes, también la relación entre rectas y los ángulos que se generan, entre los planos rectas y volúmenes, conociendo su dimensión, su área, o su volumen de cualquier figura geométrica.

Método gráfico de las matemáticas, organizado de forma lógica la cual se divide en:

#### Geometría descriptiva.

Esta parte de las matemáticas, analiza los cuerpos simples y complejos, siendo básicamente: *El Punto, la Recta, el Plano y el Volumen*. Análisis por medio de métodos gráficos, tratando de simplificar, para facilitar su estudio, dividiendo en triángulos, rectángulos, cuadrados, etc., y así, hacer su desarrollo aproximado, conociendo parcial o total la superficie o su volumen. Los elementos geométricos, como los hemos venido estudiando y analizando sus propiedades, también la relación entre ellos y los ángulos que se crean, en su generación, conociendo su dimensión o cualquier otra característica algún elemento, y de acuerdo a la enseñanza de la geometría, uno es consecuencia del otro, formando una gran cadena geométrica y lógica. Comencemos enunciando, que la expresión mínima que encontramos dentro de la geometría es el Punto y la sucesión de este se transforma en una Línea o recta, a su vez la sucesión de estas Líneas o rectas, se transforma en un Plano y estos planos formados a su vez, si los unimos varios planos, formamos o creamos un volumen.

#### Geometría plana.

Estudia todas las figuras, cuyos elementos, como el punto y la línea, se encuentran ubicados en un solo plano, llamados polígonos, los cuales pueden ser de tres lados o más hasta llegar a la circunferencia.

#### Geometría del espacio.

Analiza todas las superficies que por su generación se crean curvas al variar las superficies plana o se mantienen estas, las superficies planas las cuales se unen por sus extremos llamadas aristas, las cuales se pueden desarrollar o desdoblar fácilmente, conocidos también como poliedros, donde se puede conocer la superficie que la contiene o el volumen que se encuentra en ellas. De los poliedros que estudia se encuentran los Cilindros, Conos, Pirámides, Prismas y Esferas, así como

la relación que exista entre ellos y si podemos encontrar alguna intersección o tangencial en los mismos.

### Geometría analítica.

Estudia los cuerpos y su posición a través de vectores, para así conocer su ubicación, por medio de un sistema de coordenadas y métodos algebraicos, un ejemplo puede ser la ubicación de un barco en cualquier océano, la tierra esta dividida en un sistema de coordenadas llamados paralelos y meridianos, o bien partiendo del principal meridiano y paralelo, también se le puede ubicar por su longitud y latitud.

Como primer paso, a continuación, veremos parte de los antecedentes, que nos sirvan para poder entrar en materia, comenzaremos hablando de los elementos geométricos y sus características, lo cual, lo iremos comentando, uno por uno. Pero antes de hablar de los elementos geométricos, tocaremos un tema que nos ayude a entender la aplicación de los elementos geométricos, herramienta indispensable de cualquier diseñador de los espacios, de cómo podemos representar los elementos geométricos de acuerdo a la metodología que nos da la propia geometría y su interpretación espacial, en el cual estamos inmersos, por lo cual, es uno de nuestros objetivos, de la expresión geométrica.

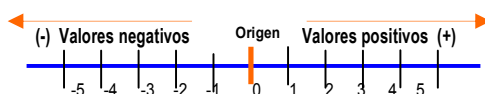
## Representación Geométrica.

La representación geométrica, es la forma de expresar los diferentes elementos geométricos y su problemática, para su fácil entendimiento, por lo que consideramos indispensable tocar este tema, sin extendernos demasiado.

Hablar de la representación geométrica, es la forma con la cual la geometría, hace sus planteamientos y se representan las ideas o las forma geométricas, que se desea estudiar o analizar, la metodología que se utiliza, es por medio del sistema de planos cartesianos, lo que estamos hablando de los planos **X**, **Y**, y **Z**, en este caso se tiene una escala gráfica en cada uno de los planos, los cuales forman un sistema de coordenadas bidimensional, al manejar cualquiera de los planos, a un punto determinado en cualquiera de los planos le corresponde dos valores, que se le llama coordenada, interceptadas en un lugar determinado del mismo plano. El lugar geométrico donde se interceptan los tres planos **X**, **Y**, y **Z**, se le llama origen y su valor es cero (0), partiendo de este punto podemos tener valores positivos o negativos de acuerdo a las necesidades del problema que se este manejando.

Al hablar de uno de los planos o del sistema coordinado unidimensional, ya sea el plano **X**, **Y**, o **Z**, dentro de la geometría lo conocemos como montea *mono planar* o simplemente puede decir que es una *Planta*, un *Corte*, una *Fachada* o *Alzado*, ya que como lo comentamos estamos hablando de un solo plano.

### Sistema coordinado unidimensional



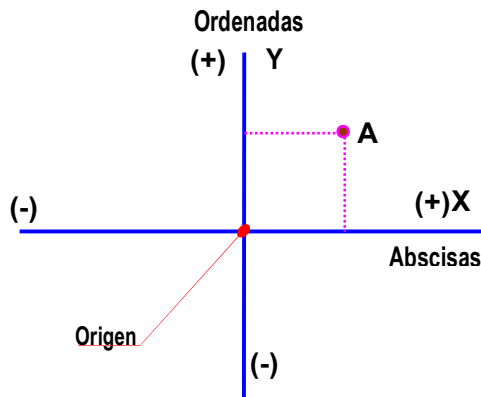
Al manejar dos planos, estamos hablando de un sistema de coordenadas bidimensional, en su colocación uno con respecto al otro, es perpendicular, el plano que queda horizontal también se le llama **eje o plano de las X o de las Abscisas**, sin embargo, al manejar la geometría descriptiva y utilizar este plano en la representación de un objeto arquitectónico, lo conocemos como plano de proyección horizontal, donde se puede hacer una representación de cualquier tipo llamada **Planta**, en el plano que está en posición vertical, el cual se conoce como el **eje de la Y o de las Ordenadas**, en este caso en la geometría descriptiva le llamamos Plano de proyección vertical o frontal, al hacer nuestra representación para el objeto arquitectónico, lo manejamos como **Fachada**, **Alzado** o **Corte** según sea el caso.

Al estar hablando de dos de los planos o del sistema coordinado bidimensional, ya sea el plano **X**, **Y**, o **Z**, **X**, o cualquier tipo de combinación de dos de los tres planos, también dentro de la geometría lo conocemos como montea *bi planar* o simplemente podemos decir que estamos manejando al mismo tiempo una *Planta* y un *Corte*, o una *Planta* y una *Fachada* o *Alzado*, ya que como lo comentamos estamos hablando de dos planos.

**Abscisa:** Es un sistema de coordenadas cartesianas, son los valores que se localizan sobre el **eje de las "X"**, llamadas también "**alejamientos**". Cabe mencionar que esto nos sirve para representar las tres dimensiones que se supone manejamos y en la cual también estamos inmersos.

**Ordenada:** Es un sistema de coordenadas cartesianas, o los valores correspondientes al **eje de las "Y"** llamadas también "**alturas**".

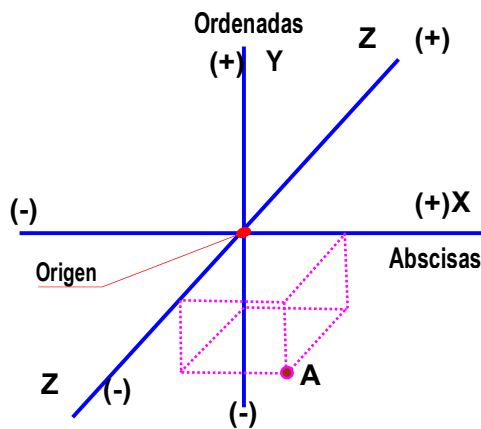
**Sistema de coordenadas bidimensional.**



Por ultimo, mencionaré el ultimo de los planos, del sistema de coordenadas cartesianas y el menos utilizado, que es el **eje de las "Z"**, también llamados sus valores como **"anchuras"** o también se maneja como lo **"ancho"**.

Al estar hablando de tres planos o del sistema coordinado tridimensional, utilizando los tres plano **X, Y, y Z**, también dentro de la geometría lo conocemos como *montea tri planar* o simplemente puede decir que estamos manejando al mismo tiempo una *Planta, un Corte y una Fachada o Alzado*.

**Sistema de coordenadas tridimensional.**



Nos damos cuenta, que estamos hablando de tres dimensiones y cualquier lugar geométrico le corresponde uno, dos o tres valores, ya sean negativos o positivos de

acuerdo a la cantidad de planos utilizados del sistema de coordenadas.

También podemos decir, que este sistema del que hablamos, lo dividimos en cuatro cuadrantes, los cuales se reconocen de la siguiente manera:

EL primer cuadrante, es el que lo conforman las "X" y "Y" positivas.

$$I - Q = X+, Y+ \text{ y las } Z+$$

o podemos hablar de:

$$I - Q = X+, Y+ \text{ y las } Z-$$

El segundo cuadrante, esta formado por "X" negativas y "Y" positivas.

$$II - Q = X-, Y+ \text{ y las } Z+$$

o también;

$$II - Q = X-, Y+ \text{ y las } Z-$$

El tercer cuadrante, lo forman las "X" y "Y" negativas

$$III - Q = X-, Y- \text{ y las } Z+$$

o también

$$III - Q = X-, Y- \text{ y las } Z-$$

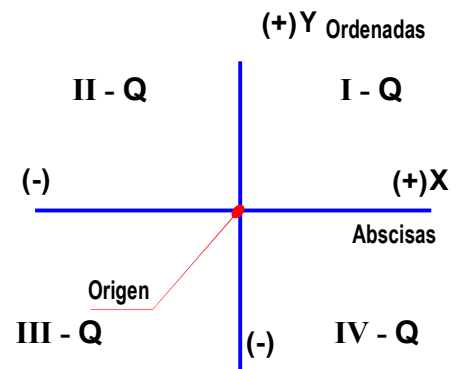
Por ultimo el cuarto cuadrante, se forma por "X" positivas y "Y" negativas.

$$IV - Q = X+, Y- \text{ y las } Z+$$

o también

$$IV - Q = X+, Y- \text{ y las } Z-$$

**Sistema de coordenadas.**



De esto se desprende, al hablar de las "X", "Y" y "Z", dentro de la geometría, podemos manejar en lugar de estas letras otro lenguaje, las cuales sustituye, sin embargo en el fondo es lo mismo:

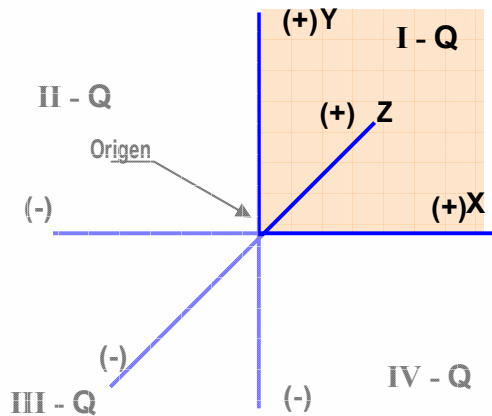
Para las "X", se maneja como **alejamiento**, esto también es tomando el origen como punto de partida sobre este plano y como ya también lo comentamos tiene valores negativos y positivos.

Para el caso de las "Y", se maneja como **alturas**, por supuesto también estamos tomando como punto de partida el origen y al igual que en el otro eje, también encontramos valores negativos y positivos.

Lo que respecta a las "Z", se maneja como **anchura o ancho**, al igual que los dos casos anteriores, también el punto de partida es el origen y podemos encontrar valores negativos y positivos.

Del sistema de coordenadas tridimensional o plano cartesiano, haremos mención, para la fácil representación de la geometría que manejamos en los objetos arquitectónicos, utilizamos exclusivamente el primer cuadrante, por lo tanto los valores que usualmente manejaremos son solamente (+) positivos, sin descartar que en algún momento, podamos utilizar en algunas ocasiones valores negativos, en alguno de nuestros planos.

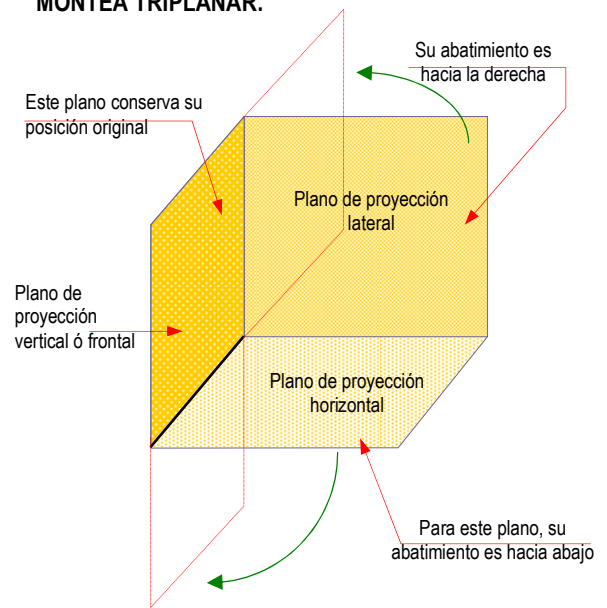
**Sistema de coordenadas tridimensional.**



Al utilizar exclusivamente el *primer cuadrante* ( I - Q ), podemos extender o desdoblar los tres planos para su mejor manejo, por lo que estamos hablando del plano vertical, plano horizontal y el plano lateral, como se maneja dentro del lenguaje de la geometría.

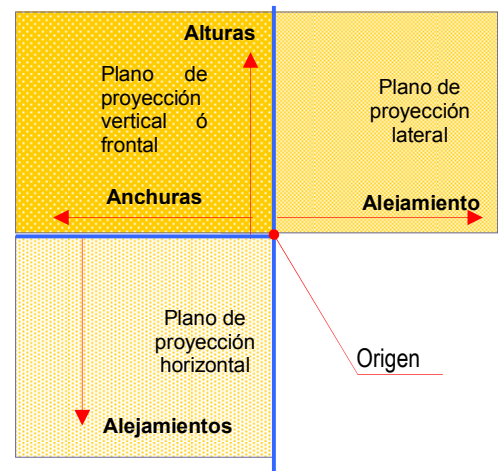
Quedando de la siguiente manera, para su fácil uso y representación, por medio de dibujar cualquier elemento geométrico se podrá representar en una superficie plana, ya que se encontrara de frente al observador.

**MONTEA TRIPLANAR.**



Podemos observar que la forma de representar es tener de frente y en su posición original el plano vertical o frontal, en la parte inferior tendremos al plano horizontal y por ultimo del lado derecho se maneja el plano lateral, aunque en ocasiones, por cuestión de necesidad de la propia representación, el plano lateral lo manejamos del lado izquierdo o también manejamos con valores positivos en ambos casos, el plano lateral del lado derecho y del izquierdo al mismo tiempo, ya que así nos lo demanda la propia representación.

**DESARROLLO O DESDOBLAMIENTO DE LA MONTEA TRIPLANAR.**



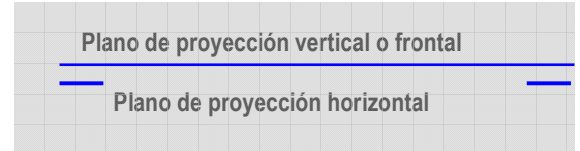
Esta representación se le llama, montea **triplanar**, si manejamos dos planos será montea **biplanar** y al manejar un plano es montea **mono planar**, recordando lo que anteriormente se comento, la representación de los objetos arquitectónicos, llámese Corte, Fachada, Planta, etc. manejamos simplemente monteas **mono planares**.

Por lo cual es importante que debemos de tomar en cuenta al manejar las monteas y hacer su representación en los planos de proyección, lo siguiente:

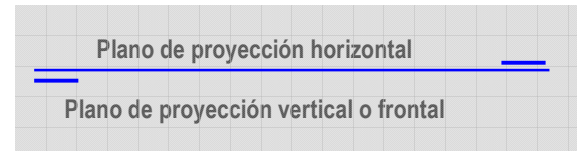
Planos de Proyección	Representación	
	Geométrica	Arquitectónica
Vertical o Frontal	a'	Fachadas Cortes Cortes por Fachadas
Horizontal	a Dos líneas por debajo de la línea de tierra	Planta de conjunto Planta arquitectónica Planta azotea y Planta tipo
Lateral	a''	Fachadas Cortes Cortes por Fachadas

En lo que se refiere a la Representación Geométrica, sin poner el letrero de Plano de Proyección y el nombre que le corresponde al tipo de plano de

proyección que manejamos, también podemos saber, utilizando dos líneas por debajo de la línea de tierra.



Al invertir los planos de proyección, como ya lo comentamos, nos damos cuenta que el plano de proyección horizontal queda arriba, por la localización de las dos líneas que marcamos, con respecto a la línea de tierra.



En estos dos ejemplos estamos indicando con letras el nombre de plano de proyección, reiterando que no es necesario colocar esos letreros.

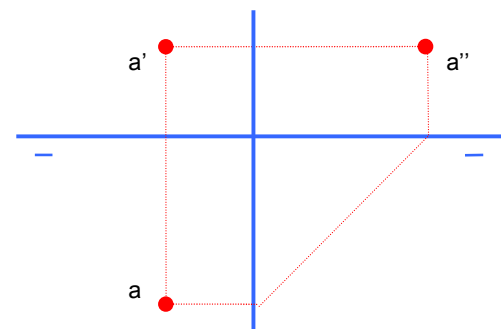
**Punto:**

El punto, es la representación mínima de la geometría, por eso hay quien considera que es el principio o el inicio de la geometria o simplemente la base de la expresión geométrica, a partir de esta representación comenzamos a plasmar cualquier idea geométrica, al hablar del diseño arquitectónico, que es el paso que queremos dar, o expresar por medio de la representación grafica, la idea del objeto arquitectónico.

Sin duda, recordemos que la forma de representar esa imagen geometrica, lo podemos encontrar plasmado en las diferentes ejemplos que podamos analizar o encontremos en cualquier lugar, llamado también lugar geométrico.

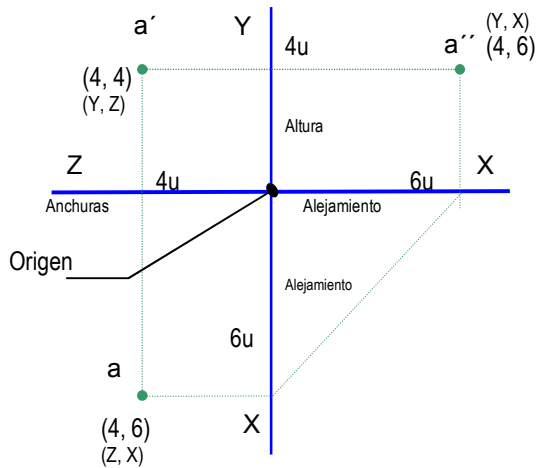
Un ejemplo de lo que es el punto es su representación en la montea triplanar, recordando que no necesitamos decir el nombre del plano, basta con las

letras que acompañan al punto y su comilla que se le puede agregar, para conocer el plano que se maneja.



También debemos de recordar que en la intersección de los ejes, se localiza el origen, de donde partira los valores correspondientes y así darle un valor.

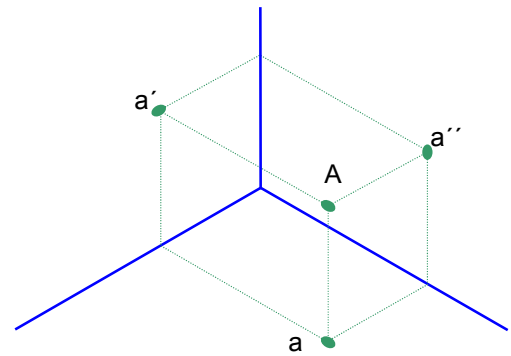
Representación de un punto "A" cualquiera, y el par de valores que le corresponde, dependiendo del plano de proyección que se este manejando



Los valores que estamos representando del punto "A", lo podemos representar de la siguiente forma, la cual es por medio de una pequeña tabla de valores;

	X	Y	Z
	Alejamientos	Alturas	Anchura
A	6	4	4

Su representación en isométrico o en el espacio es la siguiente:



Recordemos que esta forma de representar, es una herramienta, que cualquier estudioso de la geometría tiene para poder plasmar las ideas, y expresarse con esto y comunicarse con el usuario de los espacios, antes de llevarlos a la realidad, por lo que al tocar el tema de las redes, haremos énfasis en esta metodología, que nos ofrese la propia geometría o las matemáticas.

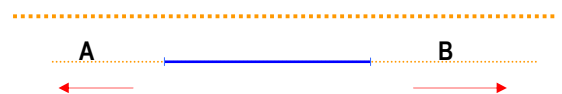
### La Línea:

Comencemos diciendo: La línea es una sucesión continua de puntos en el espacio; o también es la distancia más corta entre dos puntos dados. Dentro de la geometría, hablar de las rectas, lo cual nos lleva a que es sinónimo de línea, no podemos aceptar literalmente este sinónimo, ya que como veremos a continuación, podemos ver otros tipos de líneas y lo que en particular, la geometría maneja como rectas, estamos hablando de un tipo de línea en especial, durante el desarrollo del tema de las líneas, veremos ejemplos de los tipos de líneas que podemos encontrar, sin embargo, recordaremos los tipos de líneas, en los grupos que se pueden agrupar, siempre y cuando cumplan con las condiciones, que cada tipo de línea establece, como condiciones muy particulares para clasificar cada una de ellas, al cumplir con esas particularidades requeridas. Comenzaremos con lo que en

un principio comentamos, al hacer creer que línea es sinónimo de recta.

#### Línea.

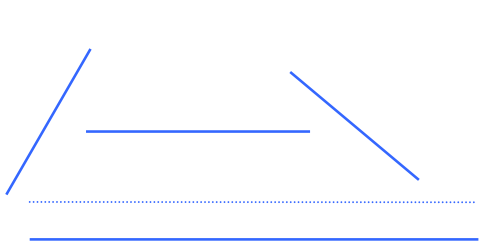
Una de las muchas definiciones que podemos encontrar al respecto, es la sucesión de puntos, la cual puede cambiar de dirección, así como en su magnitud, también se desplaza al infinito en dos sentidos opuestos y la línea que normalmente usamos es una recta geométrica, que delimitamos según nos convenga su magnitud y su dirección.





**Línea recta.**

Este tipo de línea es la que mantiene una sola dirección, no importando su magnitud, posición o ángulo. También conocida simplemente como *recta*. De aquí se desprende que en las clases de geometría descriptiva y en la arquitectura manejamos el nombre de *recta* usualmente.



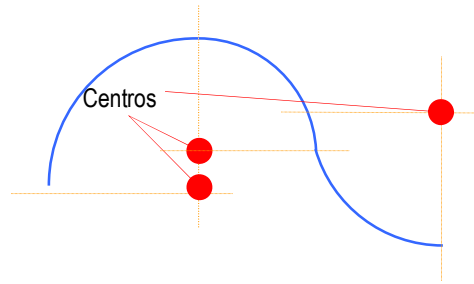
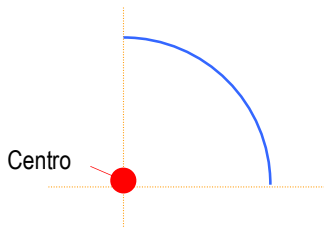
**Líneas quebrada.**

Es una línea que durante su magnitud cambia constantemente de dirección, formando diversos ángulos iguales o diferentes.



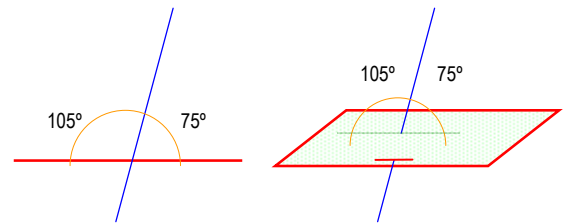
**Líneas curva.**

Este tipo de línea puede ser un segmento de un círculo, el cual también es conocido como semi círculo o arco, la cual corresponderá su curvatura a un punto determinado llamado centro, así mismo puede tener dos o más centros que corresponden a la misma línea curva.



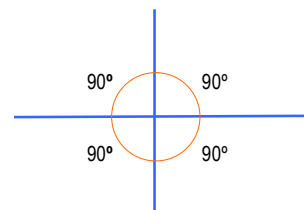
**Líneas oblicua.**

Son las líneas rectas que forman un ángulo menor de 90° o mayor, sin ser de 90°, con respecto a otra línea o plano.

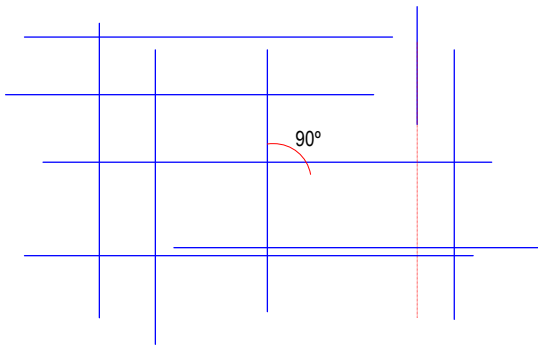


**Líneas perpendiculares.**

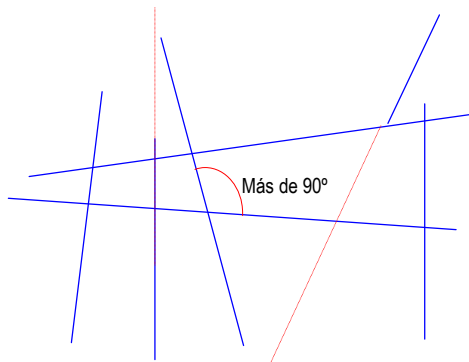
Son dos líneas que cuando se intersectan forman cuatro ángulos de 90° o ángulos rectangulos, se pueden intersectar totalmente, o bien, una de las rectas si la prolongamos, se puede cruzar o llegar a la otra línea y formar el ángulo de 90°. Cuando se interceptan y no cumplen con los cuatro ángulos iguales, se dice que son oblicuas.



También podemos definir a partir del enunciado anterior, que tomando de referencia una recta y la vemos con respecto a otra que no se intercepta, pero que si una de ellas, imaginariamente la prolongamos hasta llegar a tocar o cruzar a la otra y se cumple con formar un ángulo de 90°, podemos decir, que si son perpendiculares o que una es perpendicular con respecto a la otra.

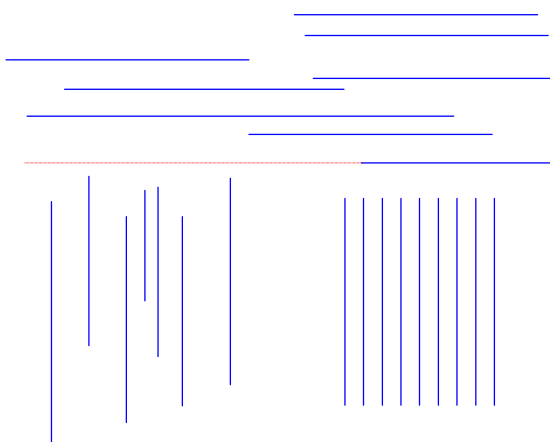


Cuando dos o más rectas que se cruzan, sus ángulos son mayores o menores a  $90^\circ$ , se dice que son oblicuas.



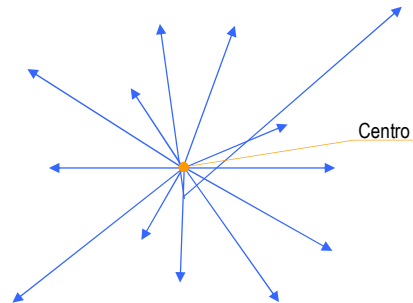
### Líneas paralelas.

Son aquellas que mantienen una misma distancia una con respecto a otra, a todo lo largo de las mismas, las cuales nunca se cruzan ni se unen, pudiendo ser de la misma magnitud o magnitudes diferentes, asimismo pueden ser dos o más líneas que al prolongar virtualmente su magnitud con respecto a otra se cumple con lo enunciado.

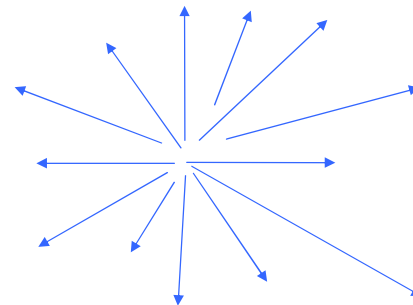


### Líneas radiales.

Son las rectas que parte de un lugar geométrico o de un punto llamada centro, hacia cualquier lugar en el espacio.



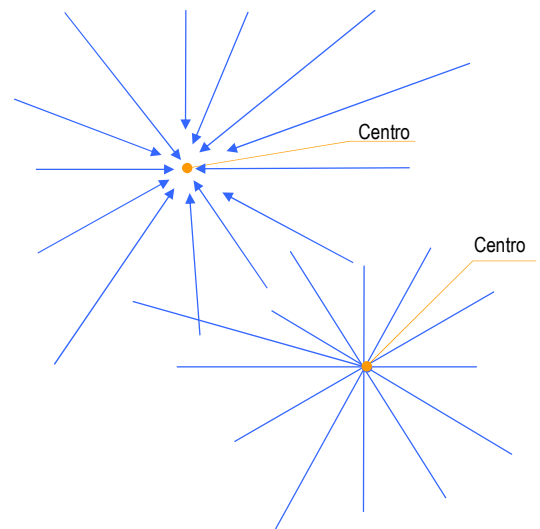
La aplicación de este tipo de líneas, podemos verlo en la aplicación de tensores para detener un elemento, el cual requerimos que no se mueva.



Un ejemplo de esto es el Sol o cualquier fuente luminosa, la cual radia sus rayos en todas direcciones.

### Líneas convergentes.

Con este tipo de líneas, vemos que es a la inversa de las líneas radiales.



En este caso podemos ver como ejemplo; los nodos en las estructuras metálicas ó espaciales las cuales convergen en un punto determinado, donde se unen varillas que dan rigidez y forma a la estructura.

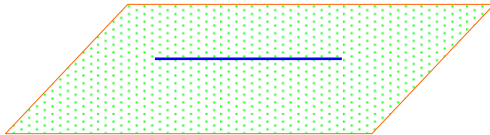
**Colineal.**

Rectas o línea que se encuentran contenidas en una misma línea o recta.



**Coplanar.**

Rectas o líneas que se encuentran contenidas en un mismo plano.



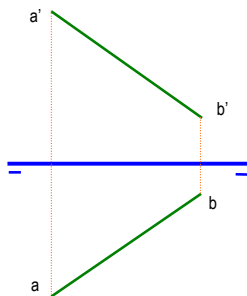
**Rectilíneo.**

Se compone de varias líneas rectas, en pocas palabras se compone de varios segmentos de líneas para formar una de mayor magnitud.



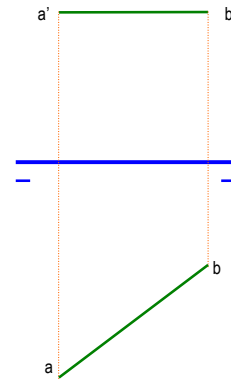
Ahora comenzaremos con los ejemplos que manejamos en la Geometría Descriptiva y lo que conocemos común mente como rectas y de las cuales las agrupamos en siete grandes grupos.

**Recta cualquiera.**



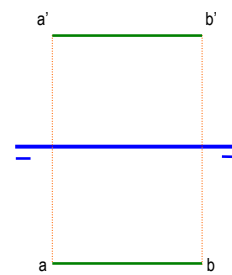
El grupo de rectas las cuales se engloban en estas características son: todas las rectas que no tiene paralelismo ni tienen perpendicularidad a cualquiera de los planos de proyección vertical, horizontal y lateral, así como a la línea de tierra.

**Recta horizontal.**



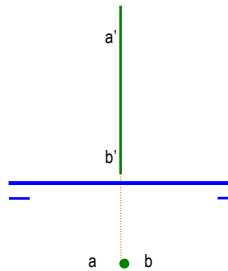
En este caso sus características, para este tipo de rectas son las siguientes: la recta es paralela al plano de proyección horizontal, del cual toma el nombre y no es paralela ni perpendicular a los planos de proyección vertical y lateral, ni a la línea de tierra.

**Recta fronto – horizontal.**



El grupo que corresponde para las fronto – horizontales, sus características deben den ser las siguientes: las rectas deben de ser paralelas a los planos de proyección vertical y horizontal, por lo cual también esta paralelo a la línea de tierra, quedando perpendicular al plano de proyección lateral.

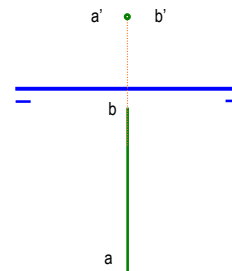
**Recta vertical.**



Para este grupo de las rectas verticales, sus características son las siguientes: son todas las rectas que sean paralelas al plano vertical, del cual toma su nombre, también es paralelo al plano de proyección lateral y perpendicular al plano de proyección horizontal, así como a la línea de tierra.

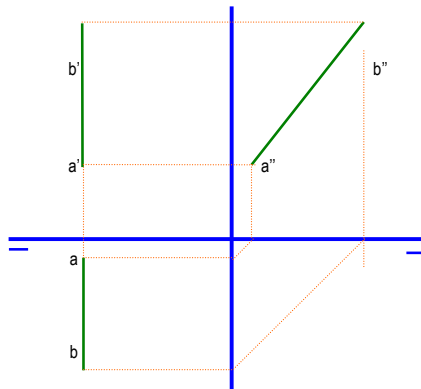
El grupo que corresponde a las rectas frontales, sus características son las que a continuación se describen: Todas las rectas que estén paralelas al plano de proyección frontal o vertical y no son paralelas ni perpendiculares al plano de proyección horizontal y lateral, así como a la línea de tierra.

**Recta de punta.**



El grupo que corresponde a las rectas de punta tienen las características siguientes: Son paralelas al plano de proyección horizontal y al lateral, quedando perpendicular al vertical o frontal y a la línea de tierra.

**Recta de perfil.**

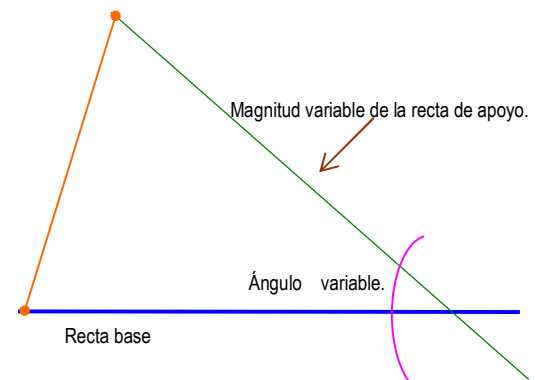
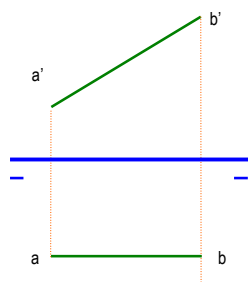


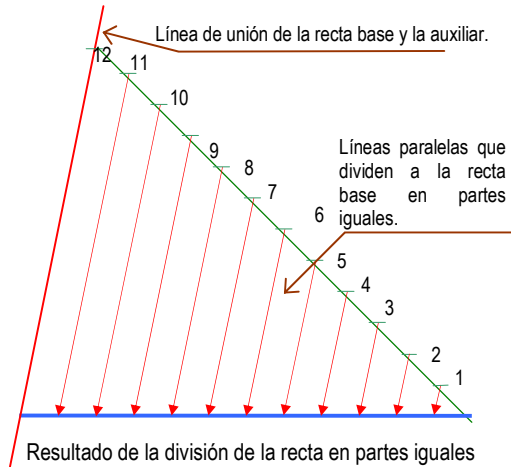
El grupo que corresponde a las rectas de perfil, tienen las características siguientes: La recta de perfil no es paralela ni perpendicular a los planos de proyección horizontal y vertical o frontal, ni a la línea de tierra, pero paralelo al plano de proyección lateral.

**División de una recta en partes iguales.**

Una de las formas sencillas y practica es la siguiente: En primer termino se traza la recta en la posición que se desea, posteriormente trazaremos otra línea o recta, a partir de uno de los extremos de nuestra recta base, no importando el ángulo de abertura, con la magnitud de las divisiones que se necesitan, se unen los dos extremos, por medio de otra recta, de la cual se sacaran líneas paralelas, pasaran por las divisiones de la línea auxiliar. Dando por resultado la división de la recta en partes iguales.

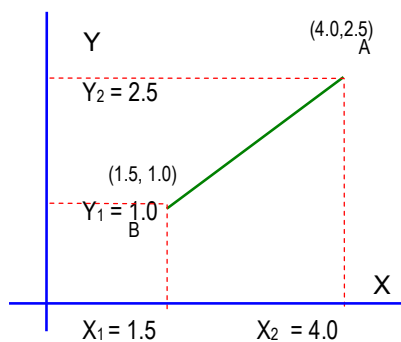
**Recta frontal.**





**Magnitud de una recta por el método gráfico.**

Hemos hablado de las líneas o rectas, las manejamos por medio de un lenguaje gráfico, sin embargo dentro de la geometría, podemos encontrar a la geometría analítica, la cual independientemente de su estudio por medios gráficos, también nos puede auxiliar para conocer la magnitud de la recta o línea en cuestión, obteniéndola por medio de una ecuación, la cual podemos definir como distancia entre dos puntos, donde esos dos puntos, son los extremos de la recta o límites de la recta.



**Magnitud de una recta, método analítico.**

Los valores que podemos utilizar para encontrar la magnitud de la recta, nos los da la posición que tienen los extremos con respecto a los ejes coordenados, valores que se obtiene en un par, los cuales podemos llamar X y Y, como en el ejemplo que tenemos, sustituyendo los valores en la fórmula que enunciarnos a continuación.

$R = \sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2}$  **FÓRMULA**

$R = \sqrt{(4.0 - 1.5)^2 + (1.0 - 2.5)^2}$  **Sustituyendo**

$R = \sqrt{(2.5)^2 + (1.5)^2}$

$R = \sqrt{6.25 + 2.25}$

$R = \sqrt{8.50}$

**R = 2.91                      RESULTADO**

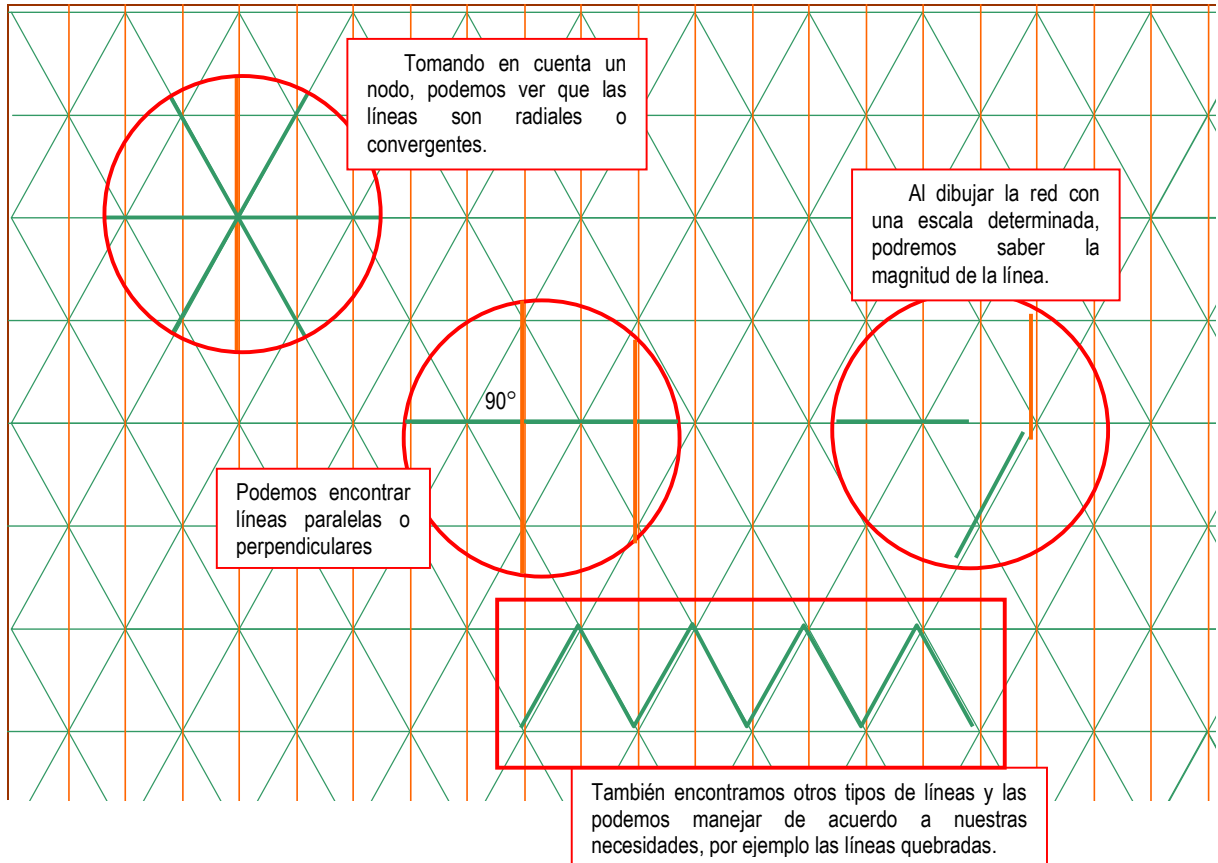
Al sustituir los valores como lo comentamos anteriormente, nos dará el valor de lo largo de la recta o su magnitud, si hacemos la comparación del método gráfico con el método analítico, el resultado debe de ser el mismo, puede ser la variación en los resultados de décimas, lo cual podrá ser normal.

Como resultado de la introducción que estamos manejando para el desarrollo de nuestro tema, haremos un análisis previo de algunos temas que vamos desarrollando.

### Aplicación:

Hemos podido ver en este tema, las características de las líneas o rectas, sin embargo, podemos hacernos la pregunta *¿cual sería la aplicación*

*de las líneas o rectas en las redes?* por lo que la respuesta a esta interrogante, será la siguiente:



Dice el dicho, Para muestra basta un botón, por lo que con los ejemplos que se muestran en esta red, nos sirven de ejemplo para conocer la aplicación de este tema, así mismo veremos su aplicación en los demás temas que trataremos antes de entrar de lleno en el tema principal.

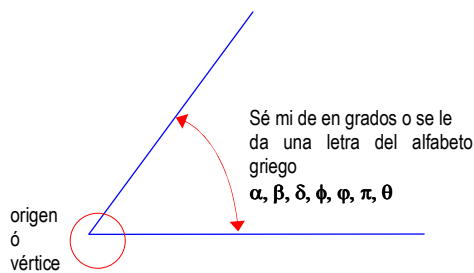


## Ángulos.

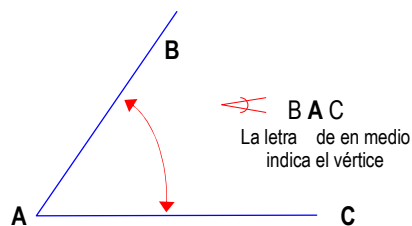
Otro de los aspectos con los que podemos llevar a cabo un análisis, es la relación que hay entre dos líneas, son los llamados ángulos.

Una de las definiciones que podemos encontrar es la siguiente: Es la separación de dos líneas rectas que comparten el mismo origen, o que se interceptan. Se mide por la longitud del arco que dichas líneas forman, además son clasificados según las dimensiones de su abertura.

Otra definición que encontramos, aunque es muy similar que la anterior, se refiere a planos también, es; abertura formada por dos rectas, llamados también lados, que parten de un origen común llamado vértice. Para su definición ó su designación, en el vértice se le asigna un número en grados o con una letra del alfabeto griego, las más comunes son:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\phi$ ,  $\varphi$ ,  $\pi$ ,  $\theta$ .



También se puede definir los ángulos por medio de nuestro alfabeto.

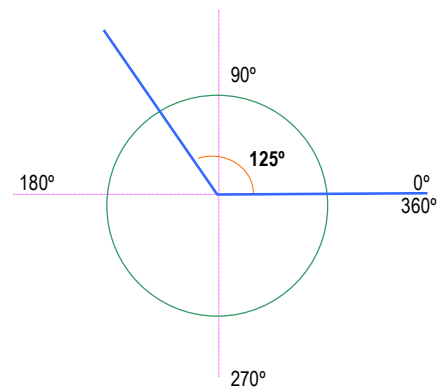


Mencionar que la medida de un ángulo, se basa en la división que los Caldeos, realizaron con él círculo al dividirlo en 360 partes y que le llamaron grados, el cual a su vez se divide en 60 partes llamadas minutos y este también dividido en 60 partes llamados segundos.

Para poder expresar esta idea de los grados, minutos y segundos, se estableció una simbología que es universal, no importando el idioma que se maneje, con

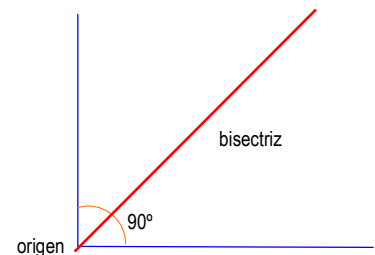
la simbología que se le asignó, se sabe de lo que se habla.

Grados °      Minuto ‘      Segundo “



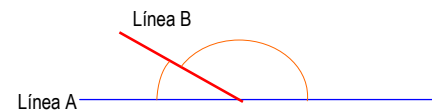
### Bisectriz.

Es una tercera recta que parte del origen de un ángulo y lo divide en dos ángulos iguales.



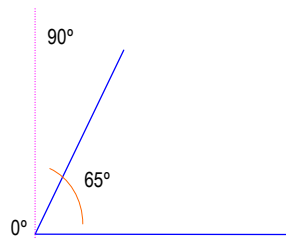
### Ángulos adyacentes.

Son dos ángulos unidos, de manera que un lado es común y los otros dos lados pertenecen a una misma recta.



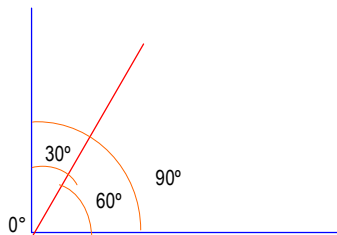
### Ángulo agudo.

Estos ángulos son menores de 90°, por lo que sus valores van 1° a 89°.



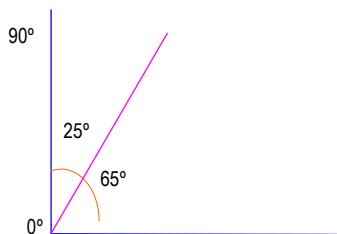
**Ángulos complementarios.**

Son los ángulos que al sumarlos nos dan por resultado un ángulo recto, o la suma da 90°.



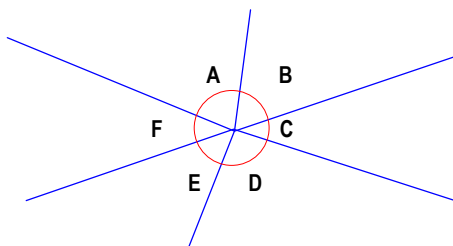
**Complemento de un ángulo.**

Al tener un ángulo cualquiera, menor de 90°, el valor que falta para que sea un ángulo rectángulo, es el complemento de un ángulo.



**Ángulos consecutivos.**

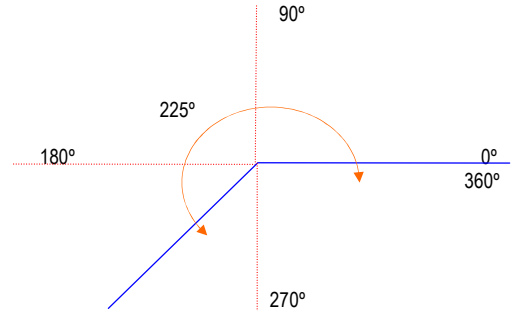
Los ángulos consecutivos, se dan cuando dos ángulos tienen una línea común, la cual los divide, y estos a su vez, están unidos con otros ángulos, siempre y cuando cumplan con esta condición y por consiguiente son consecutivos uno del otro.



La suma de los ángulos consecutivos es de 360°, no así, cuando los ángulos consecutivos se forman a partir de una recta, entonces la suma de sus ángulos es de 180°.

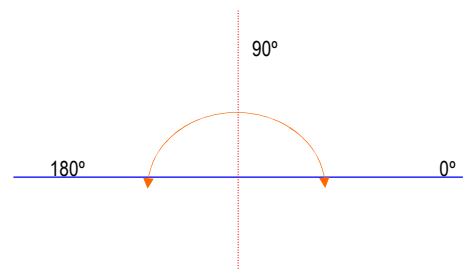
**Ángulos entrantes.**

Los ángulos que forman parte de estos, son los que están entre 180° y 360°, por lo cual sus valores serán de 181° a 359°.



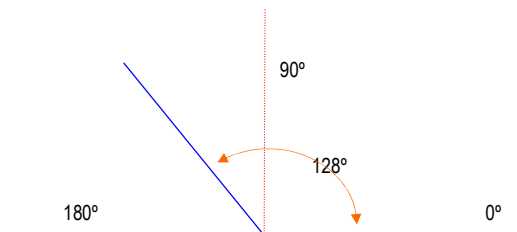
**Ángulos llanos o colineales.**

Son los ángulos cuyo valor es de 180° o como también lo describen es la prolongación de una recta.



**Ángulos obtusos.**

Este grupo de ángulos, son mayores a 90° y menores de 180° y sus valores están entre 91° y 179°.

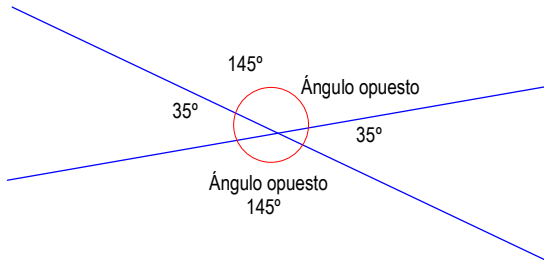


**Ángulos opuestos.**

Los ángulos que al cruzarse dos líneas con cualquier inclinación forman cuatro ángulos, tomamos la intersección de las líneas como vértice y punto de

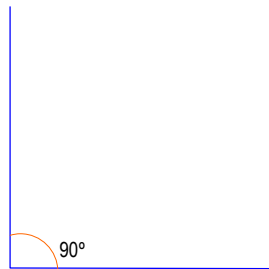


referencia, para encontrar los ángulos opuestos, lo cual nos indica que los ángulos opuestos son del mismo valor.



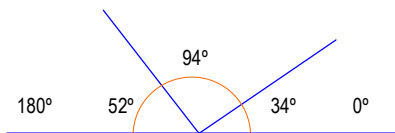
### Ángulos rectos.

Son los ángulos, que se forman por la intersección de dos líneas perpendiculares, por lo cual su medida en grados es de  $90^\circ$ .



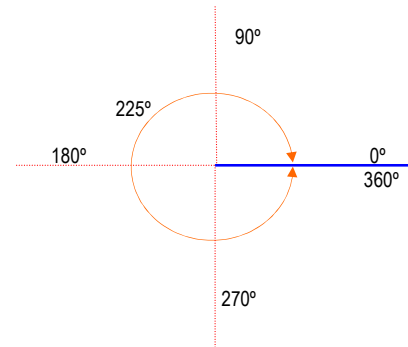
### Ángulos suplementarios.

Son los ángulos que sumados nos dan  $180^\circ$ .



### Perímetro.

Es un ángulo al igual que el ángulo recto y el ángulo llano o colineal que son únicos, pues su valor es de  $360^\circ$ .

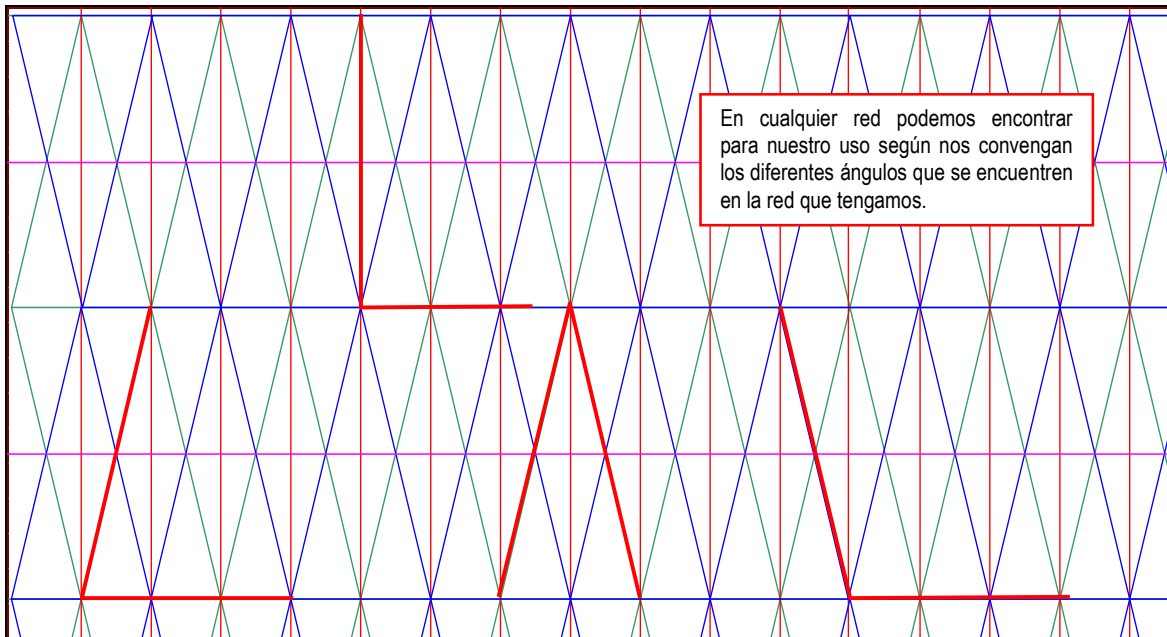


Hasta aquí, hemos podido ver que tan útil puede ser la geometría, haciendo un repaso de los temas que acabamos de ver, nos damos cuenta, de manera que vamos desarrollando esta investigación y como ya se comento, comenzamos por ver el punto y conforme avanzamos podemos observar que se va ligando un tema con otro, en algunos casos se va creando una complejidad, lo cual nos dificulta un poco el poder entender la geometría, por lo que, se penso en desarrollar estos temas para recordarlos o reafirmar nuestros conocimientos, ya que se sabe que el llegar a este nivel de estudios ya se domina, las bases de la geometría.

Para continuar con estos temas, que consideramos la base de la geometría, el tema siguiente que trataremos, es la aplicación de otra de las definiciones de la geometría, son los planos. Para poder seguir con una secuencia, ya que hasta ahora, hemos recordado al Punto, la Línea y sus características generales.

### Aplicación:

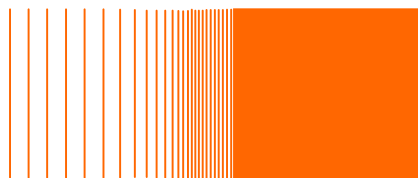
En el tema de los ángulos, también podemos ver la aplicación dentro de lo que son las redes y el manejo útil que se le puede dar a los ángulos, teniendo como ejemplo algunos elementos siguientes:



**Plano.**

Continuamos con el análisis previo de la geometría y lo que ahora nos toca es el tema de los planos, como lo hemos planteado, seguimos con la secuencia lógica que marca la geometría, como es el Punto, la Línea y el PLANO.

Una de las definiciones que podemos encontrar como parte de las más comunes, es esa que es muy similar a la que encontramos o enunciamos en el tema anterior de las líneas, la cual dice: El plano es una sucesión de rectas, lo cual verá que también se desplazan al infinito, cambiando de dirección y de magnitud de acuerdo a las necesidades que tenemos, creando los diferentes planos, comenzando con tres lados, cuatro lados, cinco lados, seis lados, hasta llegar al círculo y las formas curvas como este.

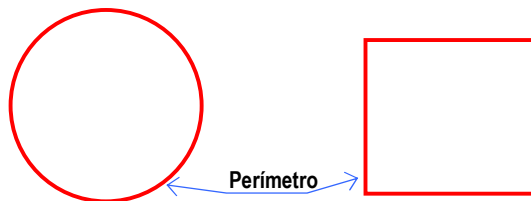


Sucesión de rectas → plano

Comenzamos por dar las primeras definiciones que se relaciona con los planos, ya que al limitar el plano, la parte contenida en este se le llama área o superficie y esto como lo veremos al desarrollar las redes, lo aplicaremos para saber las características del espacio diseñado.

**Perímetro:**

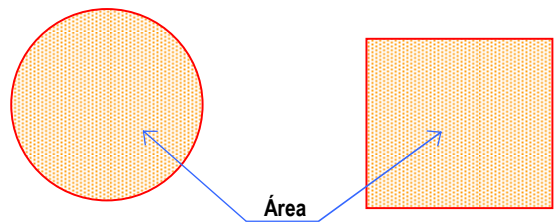
Contorno de una figura geométrica cualquiera, formada por líneas rectas o curvas, es decir es toda la orilla de la figura que estamos analizando. También es una serie de líneas que se unen en unos puntos llamados vértices, con dirección y magnitudes iguales o diferentes, cerrando se para formar el plano deseado, el cual puede ser regular o irregular.



A lo que podemos también decir, lo que se contiene dentro de esas líneas se le llama área.

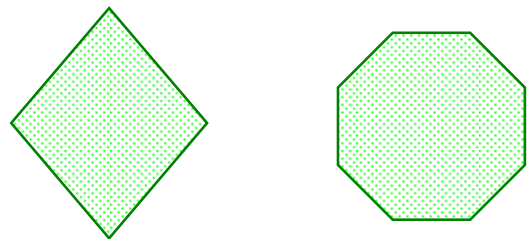
**Área:**

Superficie delimitada por curvas o rectas para formar una figura geométrica (plano) o cuerpo geométrico (volumen), siendo la zona de influencia o de actuación. Parte de una extensión; Medida de una superficie, interior de una figura delimitada por el perímetro.



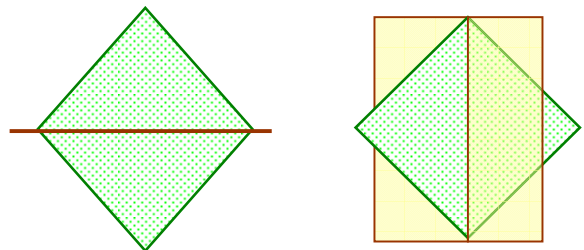
**Plano:**

Llano; liso sin estorbos; superficie tal que si una recta tiene dos puntos comunes con ella, está contenido totalmente en él; superficie imaginaria formada por puntos situado a una misma altura; Representación geométrica escala, en una superficie plana.



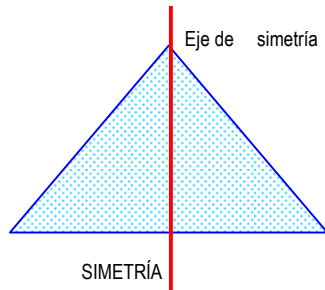
**Semiplano:**

Es un plano dividido por una recta u otro plano, en dos ó más secciones o regiones.

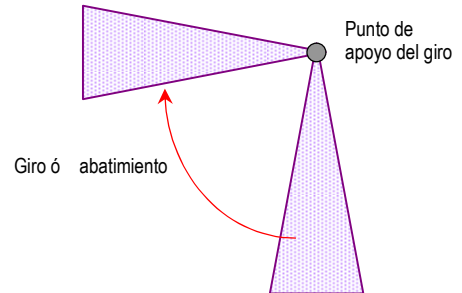


**Simetría:**

En referencia a un eje encontramos similitud en ambos lados, por lo cual se denomina que sí hay simetría

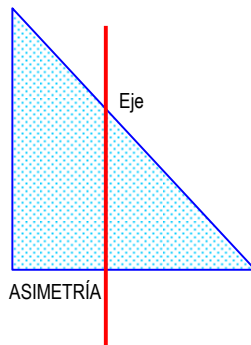


hacer un giro hacia cualquier dirección y cambiar de posición la figura a estudiar o analizar.



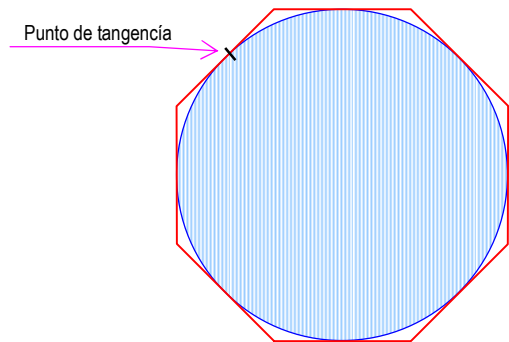
**Asimetría:**

En referencia a un eje no hay la similitud en ambos lados, por lo cual se denomina que falta o no hay simetría.



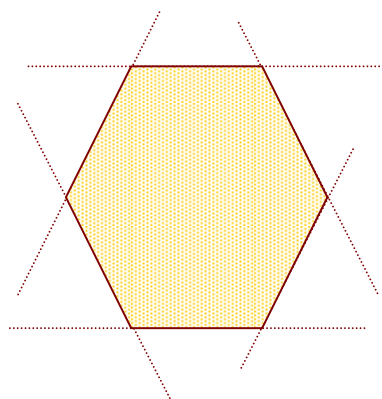
**Planos inscritos:**

Dibujar o trazar una figura alrededor de otra, de manera que la toque en el mayor número posible de puntos. También se puede definir como dibujar una figura geométrica alrededor de otra figura geométrica, quedando tangente una con respecto a la otra.



**Polígono:**

Se les llama a las figuras con una superficie limitada por líneas rectas o curvas, como el triángulo, cuadriláteros, pentágonos, círculo, etc.



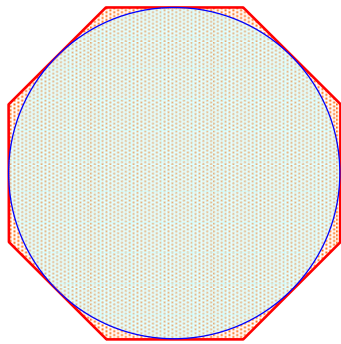
Se observa que el círculo, tiene alrededor de este a otra figura, que en este caso es un octágono y los puntos de contacto son puntos tangentes.

**Plano circunscrito:**

Trazar o dibujar una figura geométrica de modo que esté contenida en otra y con el mayor número posible de puntos de contacto. Otra forma de definir, es el trazar cualquier figura geométrica, dentro de otra figura geométrica, quedando tangente a la primera en varios puntos. Trazar una figura geométrica de modo que esté contenida en otra y con el mayor número posible de puntos de contacto.

**Abatimiento:**

Ángulo que se forma con respecto de su posición original de una figura, tomando un punto para

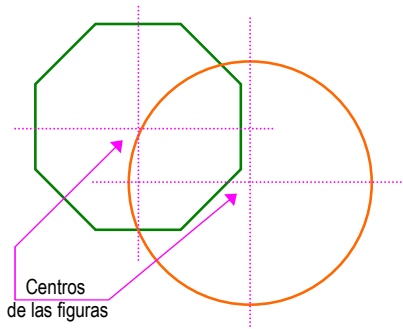


**Excentricidad:**

Posición o localización de una figura con respecto a otra y de las cuales no coinciden sus centros geométricos.

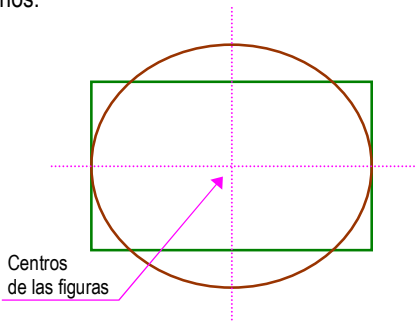
**Planos excéntricos:**

Son dos o más figuras, que sus centros no coinciden o se encuentran en el mismo punto geométrico, desplazados en una misma dirección ó en diferentes direcciones.



**Planos concéntricos:**

Son las figuras geométricas, de igual ó diferente tamaño o forma, que comparten el mismo punto geométrico, donde coincidan los centros de todos los planos.



**Medida:**

Es comparar un segmento llamado unidad de medida de longitud (milímetro, centímetro, decímetro, metro, etc.) con respecto a otro menor, igualo o de mayor tamaño

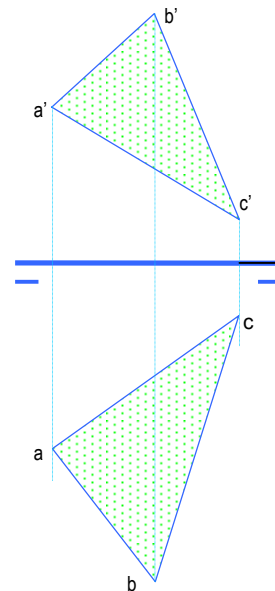
**Error de medida:**

Es la diferencia, entre la verdadera magnitud y el valor obtenido en nuestro dibujo, esto es muy común al hacer los trazos y el manejo de los instrumentos de dibujo no es el adecuado y ahora con la tecnología de la computadora, también podemos encontrar errores a la hora de imprimir.

Como lo planteamos en la parte de las rectas, también, los planos se agrupan en seis grupos, sin embargo como podemos darnos cuenta la cantidad de planos es infinita.

**Plano cualquiera:**

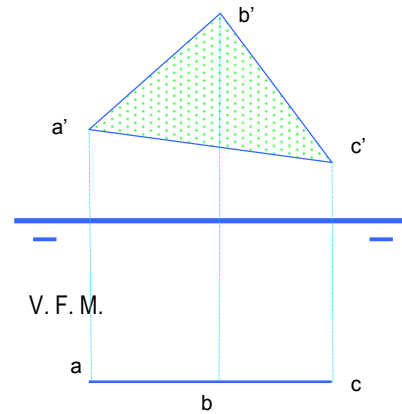
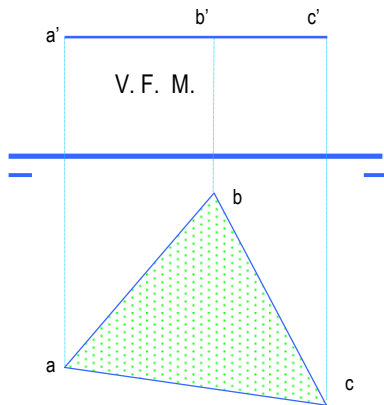
En estos tipos de planos sus características, son las siguientes; no son paralelos ni perpendiculares a ninguno de los planos de proyección, ni a la línea de tierra, por lo cual no lo encontramos en su verdadera forma y magnitud.



**Plano horizontal:**

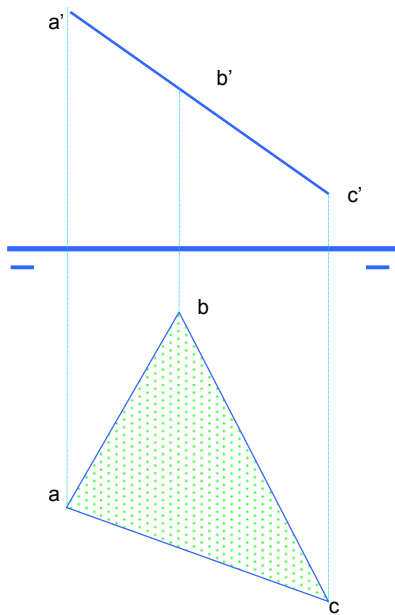
Para este ejemplo, podemos enunciar que el plano es paralelo al plano de proyección horizontal y a la línea de tierra, por lo tanto, en esta proyección se

encuentra en verdadera forma y magnitud, es perpendicular al plano frontal ó vertical y al plano lateral.



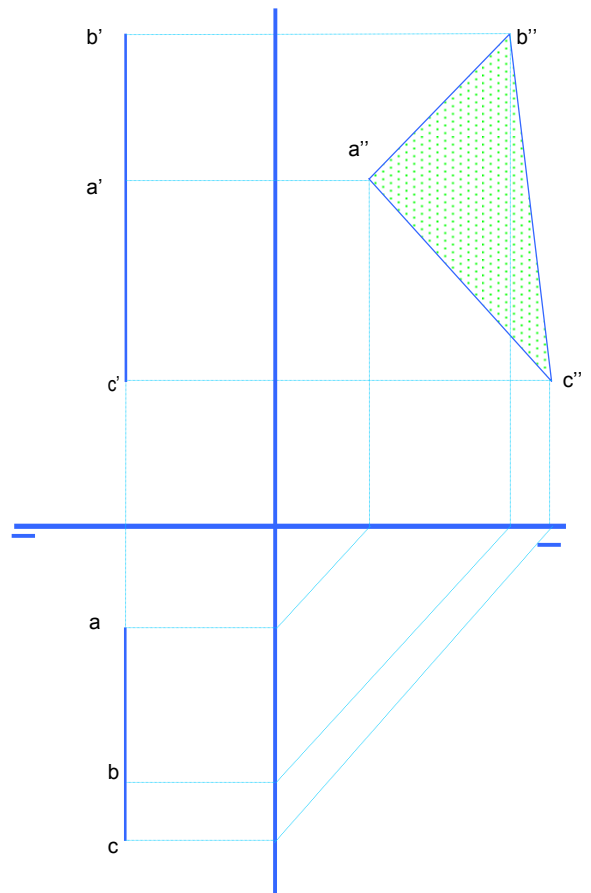
**Plano de canto:**

Todos los planos de este tipo deben de cumplir con las siguientes condiciones; estar perpendiculares al plano de proyección vertical o frontal y no son paralelos o perpendiculares a los planos de proyección horizontal o lateral.



**Plano de perfil:**

En estos planos sus características son las siguientes; paralelo al plano de proyección lateral y perpendicular a los planos de proyección horizontal y al plano de proyección vertical o frontal.

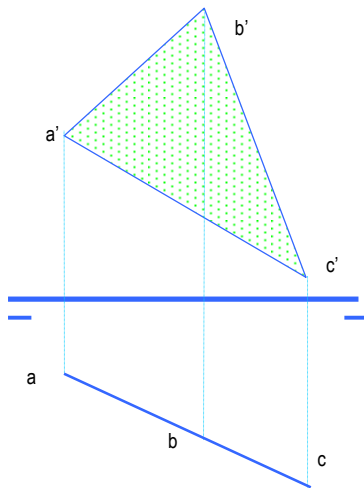


**Plano frontal:**

Estos planos se caracterizan por ser paralelos al plano de proyección vertical o frontal y son perpendiculares a los planos de proyección horizontal y lateral.

**Plano de vertical:**

En este plano podemos ver que es perpendicular al plano de proyección horizontal y no hay ni paralelismo ni perpendicularidad a los planos de proyección vertical o frontal, ni al plano de proyección lateral.



Hemos visto la secuencia que la propia geometría nos marca, empezamos por el punto, seguimos hablando de la línea y ahora estamos hablando del plano, donde ya vimos algunas características de estos y como siguiente paso veremos los diferentes planos de acuerdo a otras características, como son los lados, por ejemplo el de tres lados los triángulos, el de cuatro lados, los cuadriláteros, como es el caso del cuadrado del rombo, del rectángulo etc.

Comencemos el estudio con el triángulo y posteriormente el análisis lo haremos por medio de otras características.

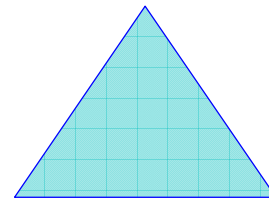
**Triángulos:**

El triángulo, es un polígono formado por tres lados y tres ángulos. La suma de todos sus ángulos siempre es 180 grados. Para calcular el área se emplea la siguiente fórmula:

$$A = b \times h / 2, \quad \text{Base (b) por Altura (h) entre (2) dos}$$

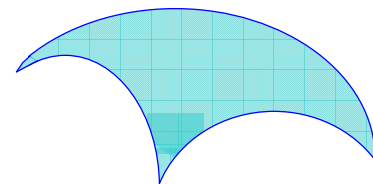
Otra de las definiciones del triángulo es; figura geométrica formada por tres puntos, llamados vértices, uniendo tres líneas que lo limitan, también llamados lados. En la geometría plana euclídeana, los lados deben ser segmentos rectilíneos (líneas). En la geometría esférica, los lados son arcos de circunferencias. El

término triángulo, se puede utilizar también, para describir una figura geométrica con tres vértices, cuyos lados son curvas cualesquiera, el cual puede ser o pertenecer a una esfera, un ejemplo de este tipo de triángulo, lo podemos encontrar en las iglesias, principalmente de la época colonial, llamados pechinas.



**Triángulos esféricos:**

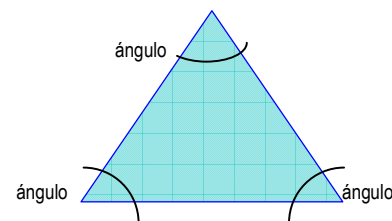
Muchas de las propiedades de los triángulos planos, son análogas en los triángulos esféricos; sin embargo, hay diferencias importantes entre los dos tipos. Por ejemplo, la suma de los ángulos de un triángulo esférico puede ser cualquier valor entre 180° y 540°, dependiendo del tamaño y la forma del triángulo. Un triángulo esférico con uno, dos o tres ángulos rectos se denomina rectángulo, birectángulo o trirectángulo respectivamente. Un triángulo esférico en que uno, dos o tres lados son: Cuadrantes (cuarto de circunferencia máxima de la esfera) se denominan triángulo cuadrantal, bicuadrantal o tricuadrantal.

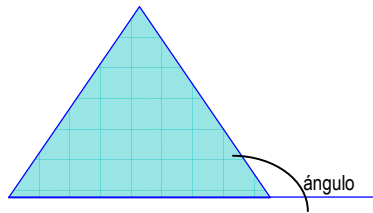


Triángulo curvo (sección esférica)

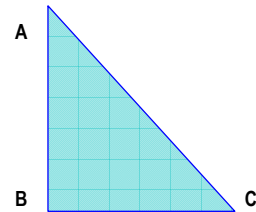
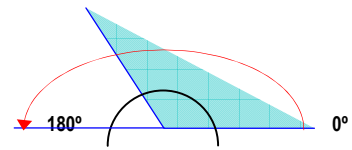
**Triángulos Planos:**

Un triángulo plano euclídeano tiene tres ángulos, cada uno de los cuales está formado por dos lados adyacentes, y por seis ángulos exteriores, formados por un lado y la prolongación de un lado adyacente.





La costumbre es utilizar letras mayúsculas para nombrar los vértices o la longitud de los ángulos en unidades angulares; la letra minúscula representa el lado opuesto al vértice correspondiente, o su longitud. Un lado, o su longitud, se puede también nombrar utilizando el nombre de los dos vértices en sus extremos; por ejemplo:

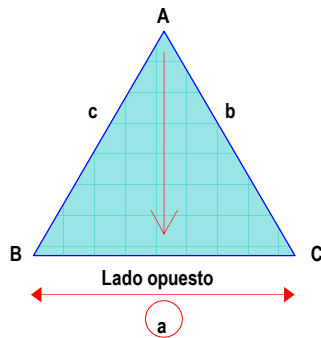


el lado opuesto al ángulo **A** es; **BC** ← →

También lo podemos enunciar como; **a**

$\sphericalangle B = 90^\circ$ ,  $\sphericalangle A$  y  $\sphericalangle C = 45^\circ$

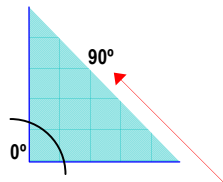
la suma de los tres ángulos es de **180°**



Un ángulo **A** es agudo si  $0^\circ < A < 90^\circ$ ,

el ángulo es recto sí **A = 90°**,

La utilización del ángulo de **90°** lo puede ver en nuestros proyectos que generalmente son ortogonales, creo que es el ángulo que más se usa en la arquitectura.

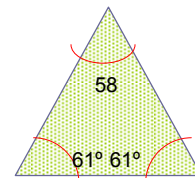


Es ángulo obtuso sí  $90^\circ < A < 180^\circ$ .

Como la suma total de los tres ángulos de un triángulo es 180°, un triángulo puede tener un ángulo mayor o igual que 90°.

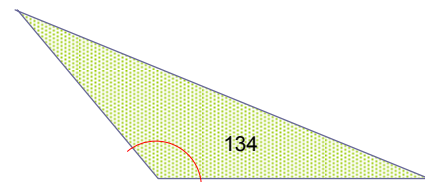
### Triángulos acutángulos.

Son de este tipo, si sus tres ángulos son agudos (estos ángulos son menores de 90°, por lo que sus valores van 1° a 89°).



### Triángulos obtusángulos.

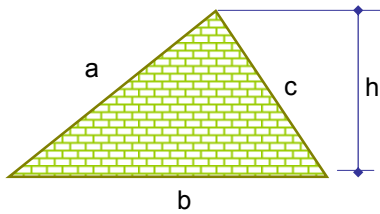
Son todos aquellos que tiene un ángulo obtuso (Este grupo de ángulos son mayores a 90° y menores de 180° y sus valores están entre 91° y 179°).



### Triángulo escaleno.

El triángulo escaleno, es aquél que tiene los tres lados desiguales y por lo tanto sus ángulos son también diferentes.





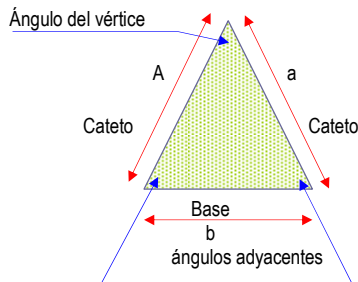
Perímetro  $P = a + b + c$

$A = ah / 2$  ó  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ ;

$S = \frac{1}{2}$  del perímetro

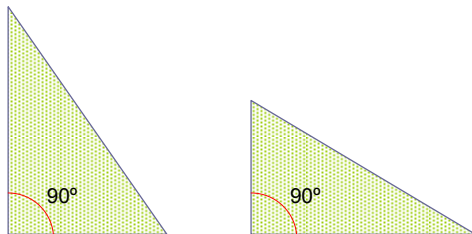
**Triángulo isósceles.**

Es isósceles, si tiene dos lados iguales entre sí. Los dos lados iguales de un triángulo isósceles son también llamados catetos algunas veces, y el ángulo formado por ellos es el ángulo del vértice. El tercer lado se conoce como base y sus dos ángulos adyacentes son los ángulos de la base.



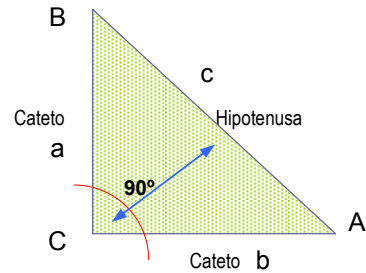
**Triángulos rectángulos.**

Son todos aquellos triángulos que cuentan con un ángulo recto, el cual tiene un valor de 90°.



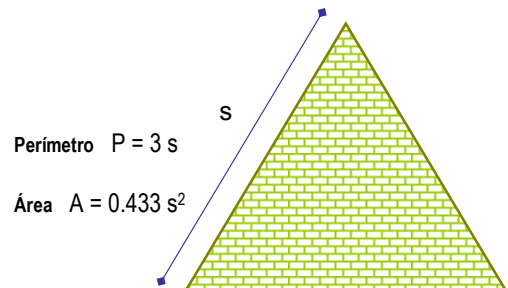
De acuerdo a la nomenclatura que se conoce y que se aplica en las funciones trigonométricas es la siguiente:

El lado opuesto al ángulo recto en un triángulo rectángulo, se denomina hipotenusa, y los otros dos lados se llaman catetos.



**Triángulo equilátero.**

El triángulo equilátero, es aquél que tiene los tres lados iguales y por lo tanto sus ángulos son; cada uno de 60°.

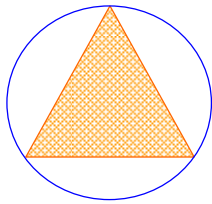


Debemos de recordar que dentro de la enseñanza de la geometría, hemos aprendido que dentro de los planos encontramos dos grupos, los cuales se denominan *regulares e irregulares*, aunque hay algunos geómetras manejan un tercero, que son los *semi regulares*.

Un ejemplo de esto, ya que estuvimos viendo el plano de menos lados, el cual es el triángulo, podemos ejemplificar claramente con los siguientes ejemplos:

**Planos regulares (o triángulos regulares).**

El triángulo equilatero es un ejemplo de este tipo de planos, como vimos sus tres lados son iguales y estan contenido o inscrito dentro de una circunferencia.



**Planos irregulares (o triángulos irregulares).**

En este caso podemos ver más ejemplos, las condiciones es que sus lados son todos desiguales, por lo que podemos hablar en primer termino de cualquier triángulo escaleno, otros podrian ser los obtusángulos, los rectos, entre otros:



**Planos semiregulares (ó triángulos semi regulares).**

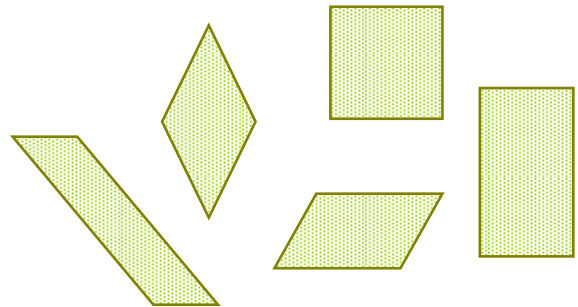
Por ultimo, al hablar de los semi regulares, observamos que su variante, esta en uno de sus lados, ya que los demás son iguales, esto es dependiendo del tipo de plano de que hablemos y como ejemplo hablaremos de los triángulos isósceles, también los rectos, entre otros,



Antes de pasar al siguiente punto, debemos de hacer mención que de estos tres grupos de planos, que hablamos, se puede aplicar a cualquier otro tipo de plano ya sean de cuatro cinco, seis, o más lados que podamos manejar.

**Cuadrilátero.**

Desde cualquiera de sus vertices solo se puede trazar una diagonal, por lo cual para este tipo de figuras solo se pueden trazar dos.

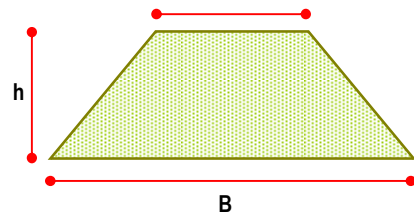


En el caso, que solamente se encuentra el paralelismo en dos lados opuestos, estaran dentro de los llamados *trapecios*.

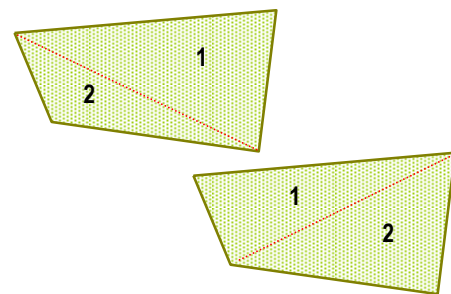
**Trapecio.**

El trapecio es un polígono de cuatro lados, pero sus cuatro ángulos son distintos de 90°.

$$\text{Área} = [(base\ mayor + base\ menor) \cdot altura] / 2 \quad A = (B + b / 2) h$$



Quando en el cuadrilátero no existe paralelismo en alguno de sus lados, se encuentra dentro del grupo de los *trapezoides*.



Para este tipo de figuras planas, si deseamos conocer el perímetro, podemos solamente obtenerlo sumando todos los lados que tiene la figura.

En el caso de buscar el valor del área, podemos auxiliarnos, dividiendo la figura en triángulos o en alguna

otra, en la que podamos conocer el valor parcial de la figura auxiliar y posteriormente realizar la suma de las figuras en la que se dividió la figura principal.

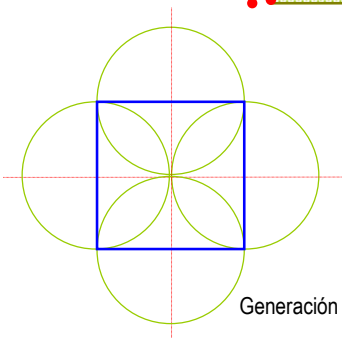
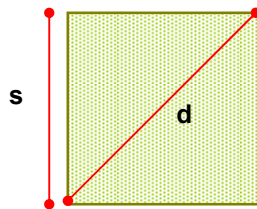
En la figura anterior del ejemplo, podemos tener dos opciones de subdividir la figura trapezoidal, sin embargo, también lo podemos aplicar este criterio a cualquier polígono que tengamos.

**Cuadrado.**

El cuadrado, es un polígono de cuatro lados, con la característica de que todos ellos son iguales. Además sus cuatro ángulos son de 90°, o ángulos rectángulos.

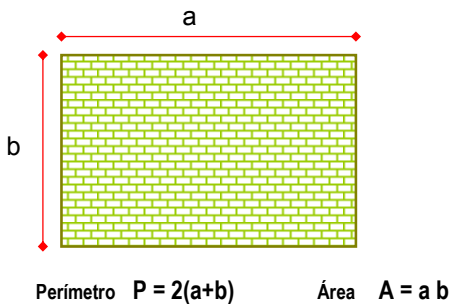
Area del cuadrado = lado al cuadrado

Perímetro  $P = 4s$       Área  $A = s^2$ , ó  $A = d^2 / 2$



**Rectángulo.**

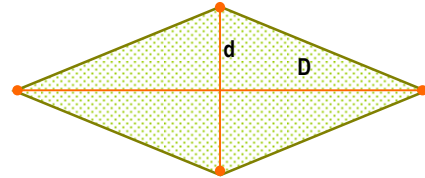
Paralelogramo que tiene los cuatro ángulos rectos y los lados contiguos desiguales:



**Rombo.**

El rombo es un polígono de cuatro lados iguales, pero sus cuatro ángulos son distintos de 90°. Para obtener el valor del perímetro, es conocer la suma de sus cuatro lados.

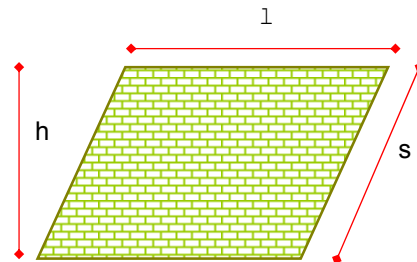
Área = (diagonal mayor X diagonal menor) / 2       $A = D d / 2$



**Paralelogramos.**

Cuadriláteros cuyos lados opuestos son paralelos entre sí. Entre los que se encuentran: El cuadrado, el rectángulo, el rombo, etc. El paralelogramo es un polígono de cuatro lados paralelos dos a dos.

Área del paralelogramo = base. Altura       $A = b h$

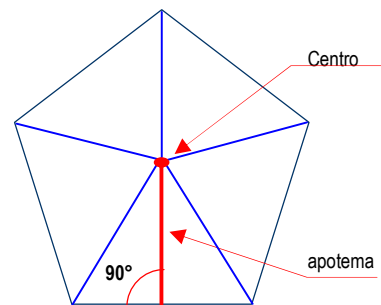


Perímetro  $P = 2(l+s)$        $P = 2(l+s)$

Área  $A = l h$

**Apotema.**

Perpendicular trazada desde el centro de un polígono regular a uno de sus lados.



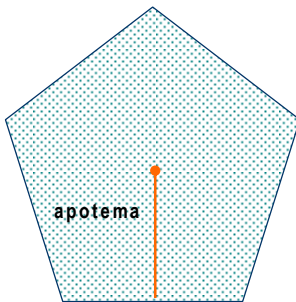
**Pentágono.**

El pentágono regular, es un polígono de cinco lados iguales y cinco ángulos iguales.

Si deseamos conocer el perímetro del pentágono regular; es conocer uno de sus lados y multiplicarlo por el número de estos (en este caso estamos hablando de cinco lados, que tiene el pentágono). Para el pentágono irregular, solo tenemos que sumar sus cinco lados.

**NOTA:** Lo antes enunciado, se puede aplicar a los demás polígonos, cuando se desee conocer el perímetro.

Área = (perímetro, apotema) / 2      **A = p a / 2**



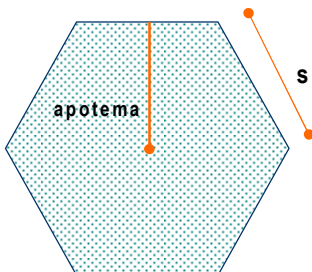
**Hexágono.**

El hexágono regular es un polígono de seis lados iguales y seis ángulos iguales.

Los triángulos formados, al unir el centro con todos los vértices, son equiláteros.

Perímetro = dimensión de un lado X el No. de sus lados.  
**P = L 6**

Área = (perímetro X apotema) / 2      **A = p a / 2**

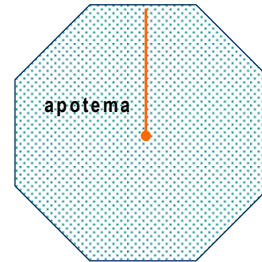


**Octágono.**

El octágono regular es un polígono de ocho lados iguales y ocho ángulos iguales. Los triángulos formados, al unir el centro con todos los vértices, son isósceles.

Perímetro = dimensión de un lado X el número de sus lados.

**P = L 8**  
Área = (perímetro X apotema) / 2      **A = p a / 2**



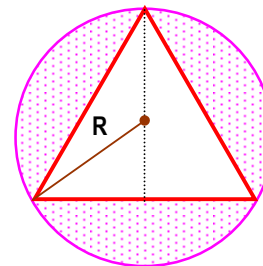
Para el caso de las figuras como **el heptágono** (siete lados), **el eneágono** (nueve lados), **el decágono** (diez lados), **el dodecágono** (doce lados), o cualquier otra figura plana de más lados, lo que se refiere al perímetro ya se comento anteriormente como se obtendría, pero para lo que se refiere a la superficie, es valida para las figuras regulares, aplicar la misma formula que conocemos, referente al área, la cual es. **A = p a / 2**

**Polígonos inscritos.**

Para finalizar esta sección de los polígonos, veremos algunos casos especiales de figuras inscritas en una circunferencia:

**Triángulo Equilátero.**

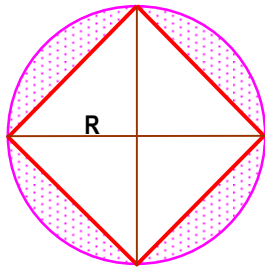
Una de sus características es, que el triángulo es regular sus tres lados son iguales y los tres vértices están tocando a la circunferencia.



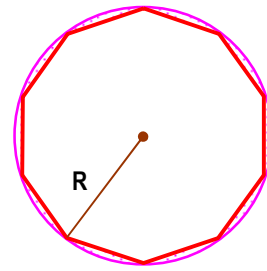
**S =  $\frac{3 R^2 \sqrt{3}}{4}$**

**Cuadrado.**

AL igual que la anterior es una figura regular y sus cuatro vértices están tocando a la circunferencia.



$$S = 2R^2$$



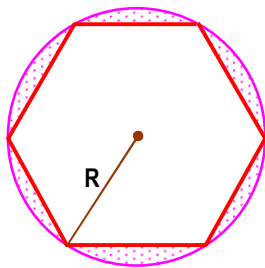
$$S = \frac{5}{4} R^2 \sqrt{10 - 2\sqrt{5}}$$

**Dodecágono.**

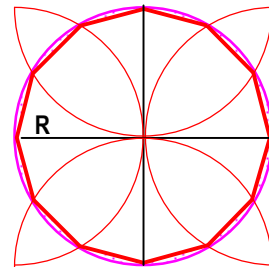
Figura de doce lados.

**Hexágono.**

Vemos que todas estas figuras, lo único que cambia es el número de lados que van en aumento, y por ser regulares conservan las características ya mencionadas.



$$S = \frac{3R^2\sqrt{3}}{2}$$

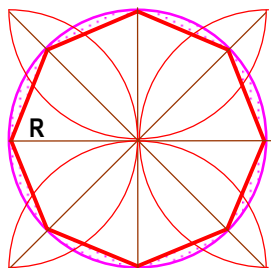


$$S = 3R^2$$

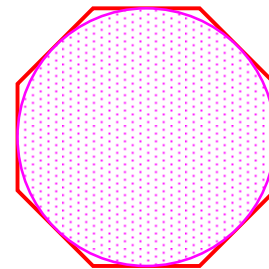
Como conclusión, podemos decir que si cumplen con las características, que todos sus vértices tocan a la circunferencia, no importando la cantidad de lados que tenga, se considerara que es una figura regular, por lo cual podrá estar inscrita en una circunferencia o bien también podrá ser circunscrita.

**Octágono.**

Continuamos con las mismas características, se incrementa a ocho lados.



$$S = 2R^2\sqrt{2}$$



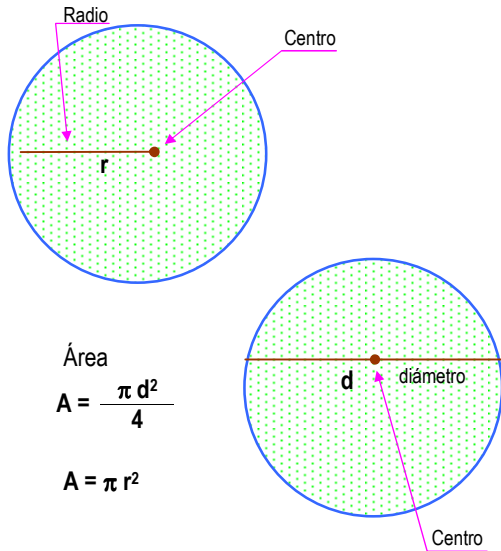
**Circunferencia.**

Es una curva plana y cerrada, cuyos puntos son equidistantes de otro, situado en el mismo plano, llamado centro. Donde la distancia entre ellos se llama radio, así como la unión de dos radios colineales que unen dos extremos de la circunferencia y que a su vez pasan por el centro se llama diámetro.

**Decágono.**

Figura de diez lados.

Recordemos que también el hablar de **círculo**, es sinónimo de **circunferencia**,



Área  
 $A = \frac{\pi d^2}{4}$

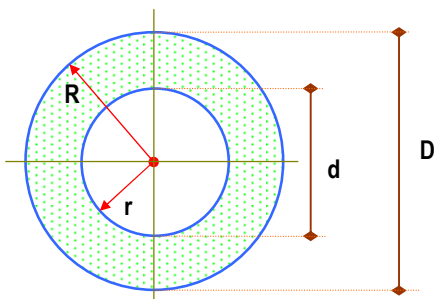
$A = \pi r^2$

Perímetro  $P = \pi d$  ó  $2 \pi r$

Siguiendo con la circunferencia, veremos secciones que podemos utilizar en el manejo de nuestras redes.

**Corona Circular.**

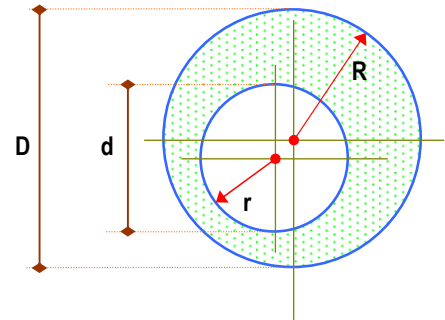
Es el elemento que en ocasiones manejamos y también lo conocemos como dona, recordando que es un plano.



$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$

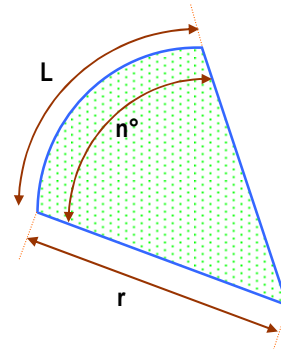
ó  $A = \pi (R^2 - r^2)$

Cuando la corona es excéntrica, su manejo de la fórmula es igual.



**Sector del círculo.**

En esta sección vemos que los elementos que estamos analizando, son parte del plano llamado circunferencia, sin embargo como iremos viendo en nuestra investigación, estos elementos pueden ser el resultado de la creación de una de las redes que podamos manejar, para hacer una composición arquitectónica.

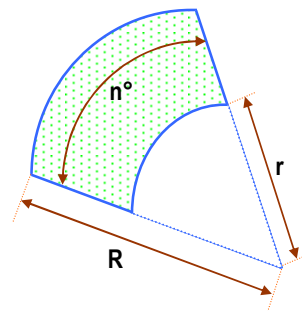


Perímetro  
 $L = \frac{r n}{57.3}$

Área  
 $A = \frac{\pi n r^2}{360}$  ó  $\frac{L r}{2}$

**Sector del círculo.**

Cada uno de estos elementos que forman parte de nuestra investigación, se puede forzar su creación, dependiendo de la red que deseamos utilizar, en la cual podremos tener un solo elemento, o bien tener varios elementos repetitivos, de un mismo tamaño o de diferentes tamaños.

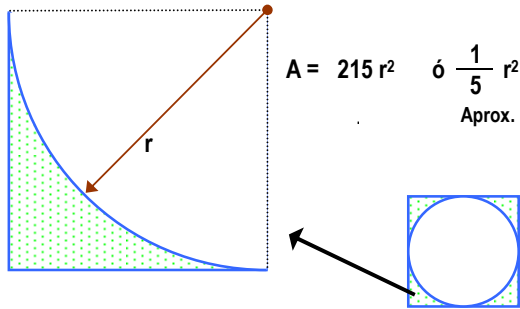


Perímetro  
 $L = \frac{r n}{57.3}$

Área  
 $A = \frac{\pi n (R^2 - r^2)}{360}$

**Listel.**

Este elemento lo podemos tener por medio de dibujar un cuadrado y teniendo una circunferencia inscrita, donde una de las cuatro secciones triangulares, aunque en realidad su uso puede ser diferente a lo que pretendemos hacer, aplicarlo en alguna de las redes que tenemos como objetivo de nuestra investigación

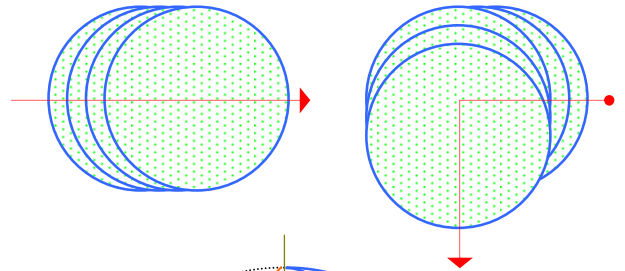


**Área = sector - triángulo**

$$A = \pi r^2 \frac{\theta}{360} - \frac{C(r-h)}{2}$$

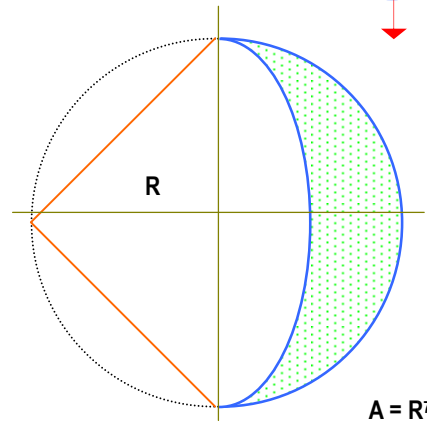
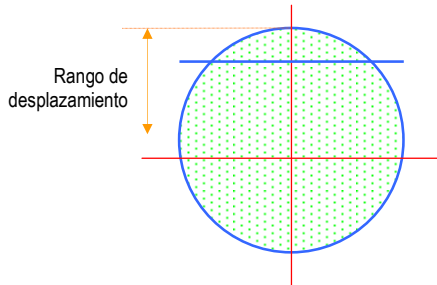
**Media luna.**

También, para este elemento, su generación puede ser diversa, recalcando que lo podemos manejar de acuerdo a las necesidades que podamos tener.



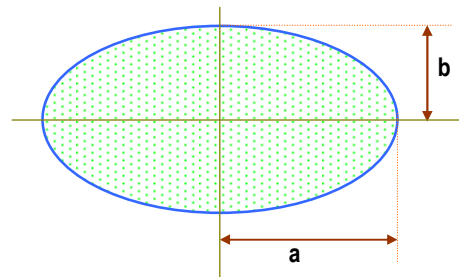
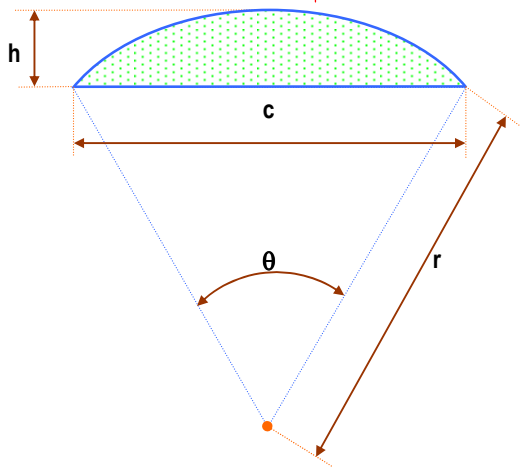
**Segmento de círculo.**

Se ha hablado sobre estos elementos, también lo podemos encontrar dentro de algunas redes, donde se forma al cortar una secante a una circunferencia y el espacio que se crea entre ellas, es esta sección, la cual puede ser pequeña o grande sin llegar al centro de la circunferencia.



**Elipse.**

Al igual que en la sección de la circunferencia, también, con la elipse podemos obtener diversos elementos, parecidos a los anteriores, manejando también de acuerdo a nuestras ideas de diseño.



**Perímetro**

$$P = \pi (a + b) \quad \text{Aprox.}$$

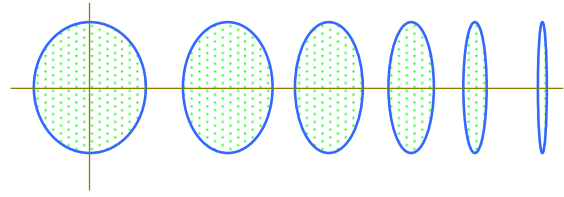
$$\text{ó}$$

$$P = \pi [1.5 (a + b) - a b ]$$

Con mayor aproximación

**Área**

$$A = \pi a b$$



Las variantes que podemos manejar en lo que se refiere a las elipses, son infinitas, ya que desde que varíe uno de los ejes de cualquier circunferencia, por mínimo que sea, automáticamente se convierte en una elipse.

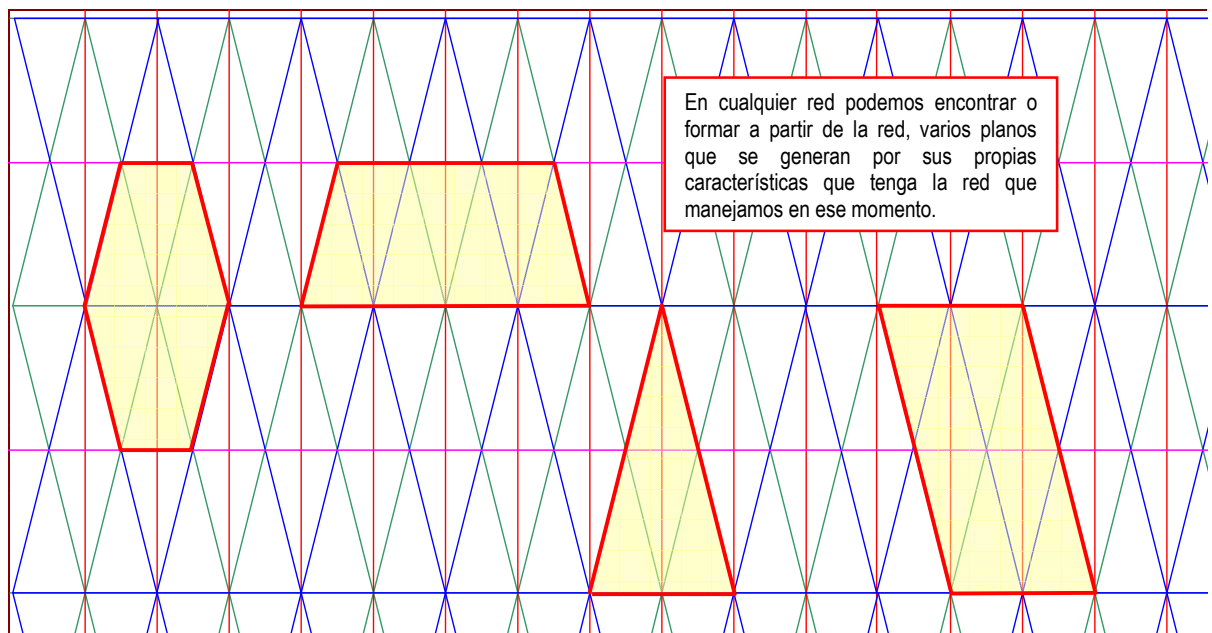
Debemos de recordar, para que sea elipse, debemos de cerciorarnos de que lo sea, ya que de acuerdo a la geometría, hay ocasiones que cualquier circunferencia, puede tener un giro y no estar paralelo al plano de proyección donde lo observamos, la percepción es diferente a lo que vemos.



## Aplicación:

Hemos finalizado el tema de los planos, donde podemos darnos cuenta, en cualquier red que manejemos, independientemente el encontrar un punto, una línea, también podemos encontrar un plano y conforme se ha planteado esta sección, la cual se relaciona con las necesidades propias de un diseño

arquitectónico, nos podemos apoyar con los datos obtenidos en la investigación, conoceremos los perímetros o las áreas de los elementos involucrados en el diseño que estemos desarrollando.



Reiterando, dentro de cualquier red podemos encontrar un plano determinado y del cual podremos conocer los datos que nos demanden las necesidades de los usuarios, independientemente de la forma que le demos ya sea un solo elemento geométrico o bien, varios elementos geométricos, los cuales forman parte de la composición arquitectónica.



**El Volumen:**

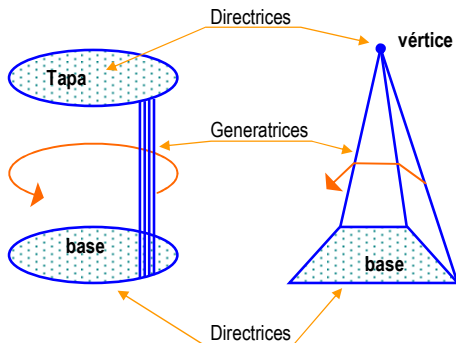
Es sin duda, por cuestiones lógicas, el tema que sigue debe de ser el de los volúmenes, a continuación, los analizaremos a grandes rasgos, de acuerdo a los criterios que se han marcado, durante el desarrollo de la investigación. Veremos esos elementos, de los cuales se maneja tanto la forma de obtener el volumen y la superficie de cada uno de ellos.

**Directriz.**

Elemento geométrico que da forma a una figura o volumen, como su nombre lo indica dirige o determina la dirección de la generatriz.

**Generatriz.**

Elemento geométrico que genera o da forma a una figura o volumen, como su nombre lo indica genera o determina a la figura o volumen, en combinación con la directriz.

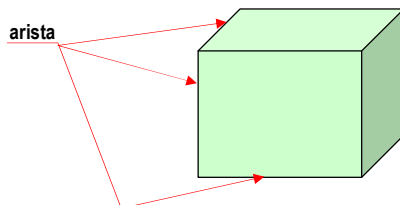


**Poliedro.**

Porción de espacio limitado por polígonos planos, a manera de paredes que se unen por sus lados. Sus características son las caras, las aristas y los vértices.

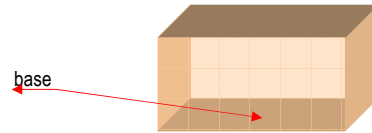
**Arista.**

Línea o borde formado por la intersección de dos planos.



**Base.**

Apoyo principal, pudiendo ser uno de sus lados o cara en que descansa una figura o un volumen geométrico.



**Figura rectilínea.**

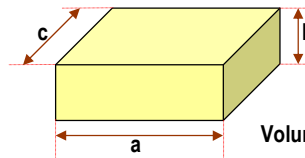
Son todas las figuras que se componen de una ó más líneas rectas.

**Paralelepípedo.**

Prismas cuyas bases son paralelogramos.

**Paralelepípedo rectangular.**

Figura generada por formas rectangulares.

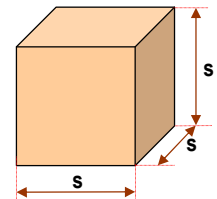


Volumen  $a b c$       Área  $A = 2 (ab + bc + ac)$

**Cubo.**

Figura generada por formas cuadradas en todas sus caras.

Volumen  $S^3$       Área  $6 s^2$



**Prisma.**

Poliedro con dos caras iguales y paralelas llamadas base y tapa, siendo las demás denominadas caras. Paralelogramos obtenidos al unir entre sí los vértices correspondientes de la base y la tapa; los

segmentos que unen dichos vértices son las aristas, de acuerdo a su posición, sean o no perpendiculares a la base, el prisma se llama recto u oblicuo. Para conocer el volumen de un prisma cualquiera podemos utilizar la fórmula de:

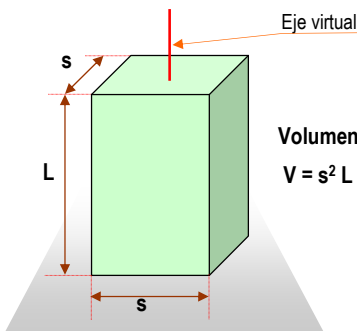
**Volumen del prisma = área de la base . altura**

Para obtener el área o superficie de la figura se utiliza la siguiente formula:

**Área del prisma = Perímetro de la base X altura**

**Prisma cuadrado.**

Esta figura esta generada por dos cuadriláteros regulares, semiregulares o irregulares, los cuales sirven de directrices, las cuales también se conocen como base y tapa, estas están unidos por las generatrices que forman planos laterales llamados caras

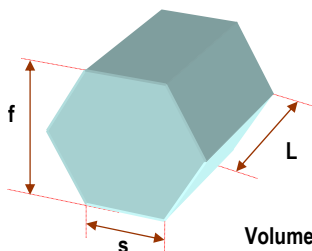


**Volumen**  
 $V = s^2 L$

**Área**  
Área lateral  
 $A = 4 s L$   
Área de las bases  
 $A = 2 s^2$   
Área total  
 $A = 2 s (2 L + s)$

**Prisma hexagonal.**

Al igual que el anterior su generación es similar, su variante es la tapa y la base que en lugar de ser cuadriláteros cambian por hexágonos.

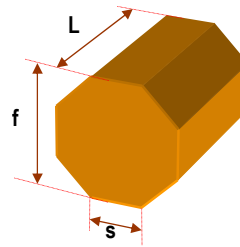


**Volumen**  
 $2.6 s^2 L$   
ó  
 $0.866 f^2 L$

**Área**  
Área lateral  
 $6 s L$  ó  $3.46 f L$

**Prisma octogonal.**

Continuando con los prismas, volvemos a ver que seguimos con las mismas características, cambiando base y tapa por planos octagonales.



**Volumen**  
 $2.6 s^2 L$   
ó  
 $0.866 f^2 L$

**Área**  
Área lateral  
 $6 s L$  ó  $3.46 f L$

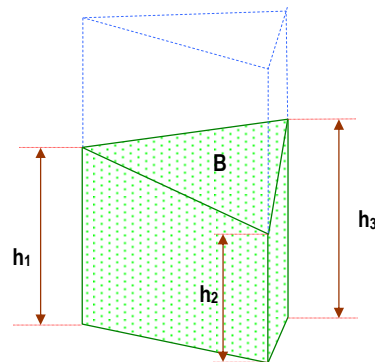
En el caso de los prismas también hay dos tipo que debemos de contemplar, uno de ellos es el prisma oblicuo y el otro es el prisma truncado.

**Prisma oblicuo.**

Para lo referente para obtener o conocer el volumen y el área, lo podemos sacar con las fórmulas de los dos prismas, tanto del prisma general, como del cuadrado.

**Prisma truncado.**

Lo referente a este tipo de prisma, si tiene una variante, que veremos a continuación:

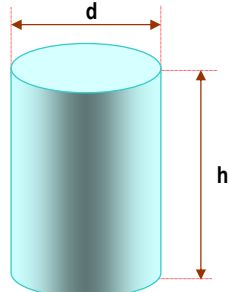


$V = B \left( \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3} \right)$

**Cilindro.**

El cilindro es el sólido engendrado por un círculo, utilizado como base y tapa, llamadas directrices, con una generatriz que se desplaza sobre las directrices y darle forma a este volumen. Para calcular su volumen se emplea la siguiente fórmula:

Volumen del cilindro = área de la base X altura



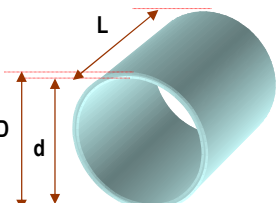
**Volumen**  
 $V = (\pi r^2) h$  ó  $0.7854 d^2 h$

**Área**  
 Área lateral  
 $A = 2 \pi r h$   
 Área de las bases  
 $A = 2 \pi r^2$

Área total  $A = 2 \pi r (h + r)$

**Cilindro hueco.**

En el caso del cilindro hueco, su variante la podemos considerar, con respecto al cilindro anterior, ya que normalmente lo vemos como un sólido, desconociendo que en muchas ocasiones puedes considerarse hueco, dentro de sus múltiples aplicaciones en cualquier diseño arquitectónico.

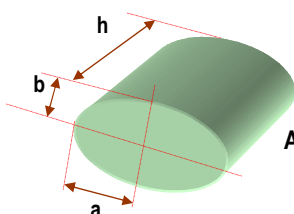


**Volumen**  
 $V = \pi (R^2 - r^2) h$

**Área**  
 Área lateral exterior  
 $A = 2 \pi r h$   
 Área lateral interior  
 $A = 2 \pi R h$

**Cilindro elíptico.**

Otra de las variantes del cilindro es el cilindro elíptico, que al igual que los anteriores su aplicación es diversa, pudiéndose utilizar en cualquier tipo de proyecto arquitectónico.



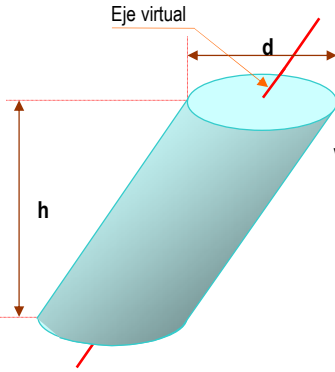
**Volumen**  
 $V = \pi a b h$

**Área**  
 Área lateral  
 $A = \pi h [1.5 (a + b) - a b]$   
 $P (a + b) h$   
 (con mayor exactitud)

Para concluir con el tema de los cilindros, veremos por ultimo los cilindros oblicuos y truncados.

**Cilindro oblicuo.**

Recordemos que la diferencia con respecto al cilindro, que ya vimos, su eje no es perpendicular a su base. Las fórmulas son las mismas para el cilindro, que sí es perpendicular a su base.



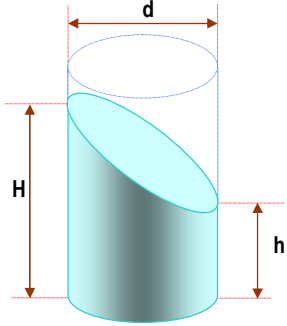
**Volumen**  
 $V = (\pi r^2) h$  ó  $0.7854 d^2 h$

**Área**  
 Área lateral  
 $A = 2 \pi r h$   
 Área de las bases  
 $A = 2 \pi r^2$

Área total  $A = 2 \pi r (h + r)$

**Cilindro truncado.**

Para el caso de este cilindro sus fórmulas si varían.



**Volumen**  
 $V = (\pi r^2) (H + h / 2)$

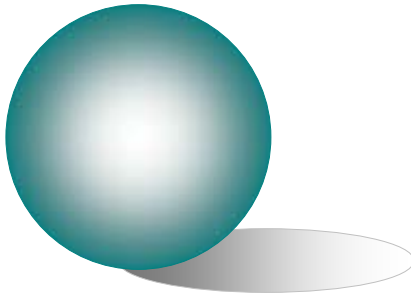
**Área**  
 Área lateral  
 $A = 2 \pi r (H + h / 2)$   
 Área de las bases  
 $A = 2 \pi r^2$

Área total  $A = 2 \pi r [(H + h / 2) + r]$

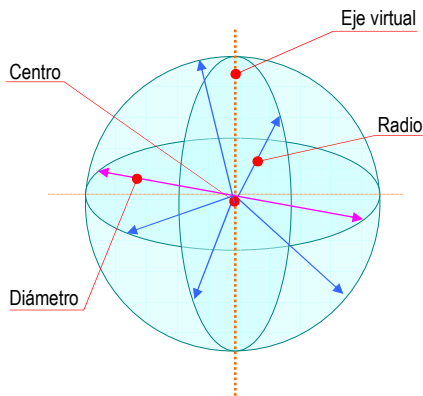
**La Esfera.**

Una de los volúmenes que podemos considerar de mayor importancia en la historia de la geometría, y en la aplicación en las diferentes disciplinas del conocimiento, es sin duda es la esfera podemos encontrarla en cúpulas, en focos, pelotas, etc.

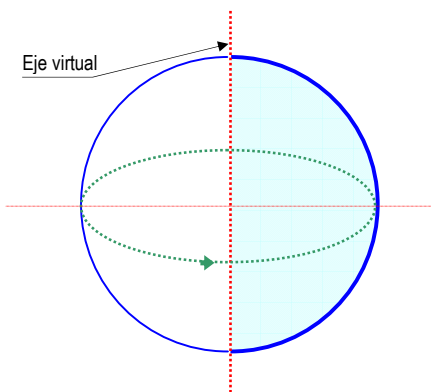
Dentro de la gama de usos de la esfera, la podemos encontrar completa o seccionada de acuerdo a las necesidades que se requiere en el momento.



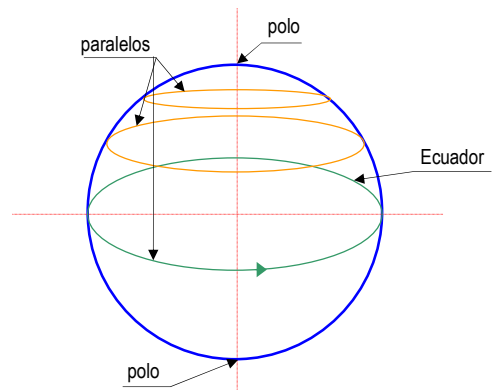
Sólido limitado por una superficie esférica, cuyos puntos equidistan de un punto interior llamado centro y que a su vez cualquiera de estos puntos se le llama radio, o bien cualquier recta que pase por el centro y que toque dos extremos, se le conoce como diámetro.



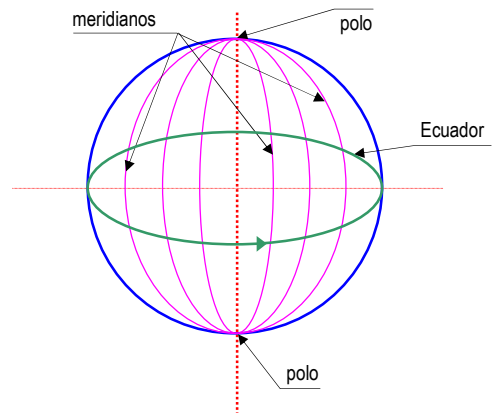
Una de las formas como podemos generar una esfera, es apoyandose en un eje virtual y por medio de un semi círculo o arco, equidistante a su centro, se gira alrededor de dicho eje, en una dirección determinada.



En los puntos del eje virtual, donde se apoya, para la generación de la esfera, se conocen como polos, y el círculo que se forma al generarla, perpendicular al eje, se le da el nombre de paralelo ó paralelos, el paralelo que se encuentra exactamente al centro de los polos se llama Ecuador los demas paralelos, como su nombre lo indica son paralelos entre si, por lo cual entre más se acercan a los polos su diámetro se reduce, esto lo vemos aplicado al globo terráqueo, manejado por medio de una normatividad aceptada por todos los países del mundo.



En nuestro primer ejemplo de la generación de la esfera, hablamos de su formación por medio de una circunferencia, la cual se apoya en un eje virtual que pasa por el centro de la misma, a través de uno de sus diámetros y al girarla, se genera la esfera, sobre el eje y en los dos puntos que tocan la esfera, se les llaman polos y con el giro se van generando un especie de gajos de una naranja o mandarina, a los cuales se les llaman meridianos, y a diferencia de los paralelos todos los meridianos que podemos generar son del mismo tamaño, de acuerdo a la normatividad internacional, se dividen el globo terráqueo en 24 partes que son las horas en las que se divide el día, también llamados usos horarios. Esto es un ejemplo de los muchas aplicaciones que tiene la geometría y en especial la esfera.



La esfera es uno de los cuerpos que por su forma especial de generación, no hay forma de desarrollarla o desdoblarla, como muchos otros cuerpos, podemos mencionar uno de ellos que fácilmente se desdobra como es el caso del cilindro.

La constante que se maneja en la esfera como en la circunferencia es:  $\pi = 3.1416$

La formula para conocer el *volumen* de la esfera es:  
 $\frac{4}{3} \pi R^3$  ó  $\frac{\pi}{6} D^3$  ó  $0.5236 D^3$

La formula para conocer el área de la esfera es:  
 $4 \pi R^2$

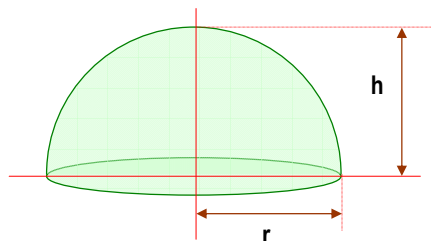
A partir de la esfera podemos hablar del **Casquete Esferico** y del cual podemos, obtener su volúmen con la siguiente formula:

$$V = \frac{\pi h}{6} (3 r^2 + h^2) \quad \text{ó} \quad 0.5236 h (3 r^2 + h^2)$$

Para lo que es la *superficie* o el *área* la formula que podemos aplicar es la siguiente:

$$A = 2 \pi r h \quad \text{ó} \quad 2 \pi R (R - \sqrt{R^2 - r^2})$$

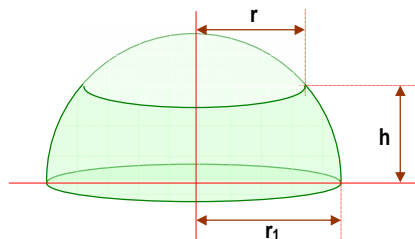
donde R = radio de la esfera.



En el caso de una **Zona Esférica**, la formula que podemos utilizar para el *volúmen* es la siguiente:

$$V = \frac{\pi h}{6} (3 (r^2 + r_1^2) + h^2)$$

Para el caso de la *superficie* o *área*, podemos aplicar la anterior descontando el área que estamos eliminando.



**Pirámide.**

Recordemos que este tipo de figura varia, dependiendo del tipo de plano geometrico que utilizado para su generación, el cual regularmente lo manejamos como base y su tapa es un punto donde convergen las generatrices, el cual se llama vertice. Así mismo al hablar de las piramides podemos considerar que dividimos estas en tres grupos, las cuales pueden ser regulares, semi regulares o irregulares.

**Pirámide regular**

Es un sólido que tiene por base un polígono y cuyas caras son triangulares que se reúnen en un mismo punto llamado vértice.

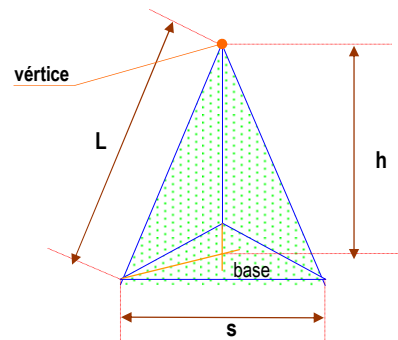
Dentro de las piramides podemos considerar que la primera es de base triangular, ya sean regulares, semiregulares o irregulares.

**Pirámide triangular.**

La base es un triángulo equilátero o cualquiera y las caras laterales son triángulos isósceles o cualquiera.

**Tetraedro.**

Es una pirámide formada por cuatro triángulos equiláteros. Cualquier cara, puede ser la base y esta a su vez puede estar inscrito en una esfera.



Para calcular su volumen se emplea la siguiente fórmula:

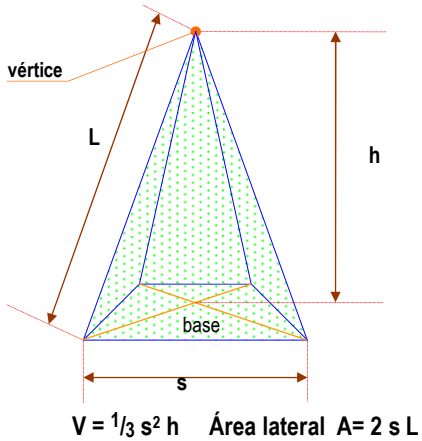
Volumen pirámide cualquiera = (área de la base X altura) / 3  
 $V = (b h) / 3$

Área lateral  $A = \frac{1}{2}$  perímetro de la base X la altura  
 $A = \frac{1}{2} (s + s + s) h$

Para la base se aplica la fórmula del triángulo como es este caso, o bien, la del polígono que compone la pirámide.

**Pirámide cuadrangular.**

Aquí la base es un cuadrado, teniendo cuatro caras laterales y que a su vez forman con el vértice cuatro triángulos y que de acuerdo a las características de la pirámide, pueden ser iguales o diferentes.



**Pirámide truncada.**

Al hablar de la pirámide truncada, es hablar de cualquier tipo de pirámide, con la salvedad de eliminar una sección de la misma.

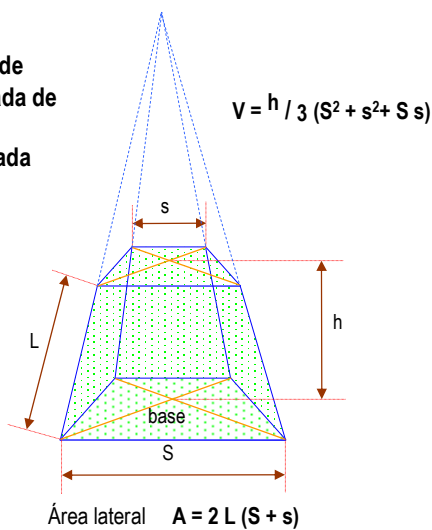
**Pirámide truncada general:**

Como su nombre lo dice, la siguiente fórmula se aplica a cualquier tipo de pirámide.

$$V = \frac{h}{3} (A + B + \sqrt{A B})$$

A = área de la base mayor.  
B = área de la base menor.

**- Pirámide truncada de base cuadrada**

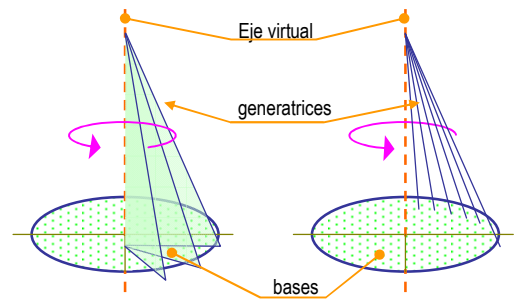


Con el tema de las pirámides concluiremos diciendo; las pirámides son de un sin fin de formas y esto lo da el polígono que se utilice en la base, donde anteriormente vimos la pirámide de base triangular y la cuadrada, de ahí continúa con cinco, seis lados, etc.

**Cono.**

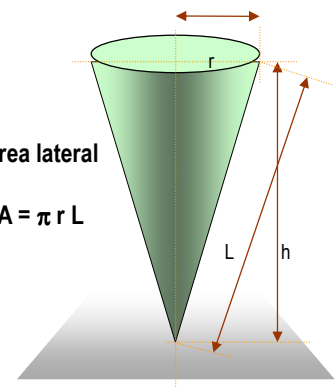
El cono es el sólido engendrado por un triángulo rectángulo al girar en torno a uno de sus catetos. El cono se conforma de dos directrices, una de ellas se le llama base y la otra se le llama vértice, ambas directrices están unidas por líneas llamadas generatrices. Este tipo de figuras al igual que las pirámides, se conocen como de generatrices convergentes.

Volumen del cono = (área de la base X altura) / 3

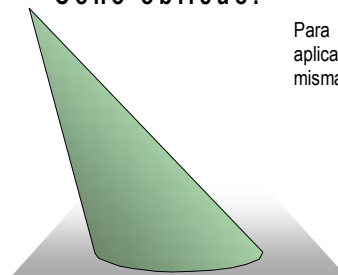


**Cono.**

Volumen  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$     Área lateral  $A = \pi r L$



**Cono oblicuo.**



Para el caso del cono oblicuo la aplicación de las fórmulas es la misma del caso anterior.

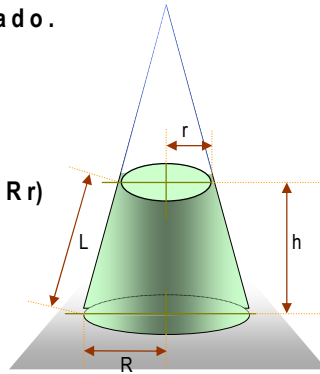
**Cono truncado.**

**Volumen**  

$$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$$

**Área lateral**  

$$A = L (R + r)$$



Con el cono truncado podemos dar por terminado esta sección, recordando que también, dentro de la geometría hay mucho más figuras geométricas, como

pueden ser las regladas alabeadas, como son los: parabolóides, hiperboloides y algunos otros de generación especial, sin embargo pudieran ser necesarios dentro de nuestra investigación, más sin embargo consideramos que por sus características y la importancia que estas pueden tener, dejamos estos temas para otra investigación donde se analizaran directamente este tipo de elementos geométricos.

Dentro de nuestra investigación terminamos el tema de las formas y a continuación veremos otros temas que consideramos complementarios y a la ves introductorios para poder atacar el tema medular de nuestra investigación.





### 3.2. EL LENGUAJE DE LA FORMA. ....

Tocar el tema del lenguaje de la forma, puede ser una simple metáfora, sin embargo, cuando nos adentramos en él, vemos que es parte muy importante del trabajo de hacer arquitectura, desde el punto de vista que uno pueda verlo, pero lo que sí, debemos de pensar que hablar de lenguaje, no quiere decir que tengamos que tener ese grupo de símbolos, expresados por medio de sonidos y a los que se les llama letras o en conjunto es el abecedario, característico de cualquier forma de expresión, normalmente lo tenemos en cualquier lengua o idioma, ni tampoco los sonidos que emanan de nuestras cuerdas bucales para poder expresar esos símbolos que solo podemos entender si conocemos ese idioma o lenguaje.

La arquitectura utiliza una simbología ilimitada, una simbología basada en las formas geométricas, combinadas con los colores, texturas y los materiales que tenemos en la actualidad, para cumplir con los objetivos de construcción y de confort para cualquier usuario, ese lenguaje que con solo ver u observar el elemento arquitectónico, nos damos cuenta de su uso, esas características del lenguaje que sin necesidad de letreiro nos indica para que fue construido.



En estas dos fotografías vemos un claro ejemplo del lenguaje arquitectónico, a pesar de haberse construido estas dos iglesias en épocas muy diferentes, las características que se manejaron en su momento histórico como lenguaje, en la actualidad al verlas nos indican el tipo de uso para lo cual se destino.

El lenguaje, del que en este caso hablamos, debe de ser universal, debe de tener una simbología clara y de fácil de entender por quien lo observe y lo perciba, sin necesidad de estudiar como cualquier idioma o lengua del mundo. Claro que también nos manejamos o nos damos a entender por medio de símbolos sin sonido, basado todo esto con un lenguaje universal, el cual nos servirá para poder expresar nuestras ideas, llamadas matemáticas, más aun, con su método gráfico que es propiamente la geometría, les como si se tuviera una cantidad de símbolos a manera de un abecedario, sin embargo cualquier abecedario al combinarlo nos da por resultado una cantidad de palabras, las que componen ese idioma o lenguaje determinado con el que podamos comunicarte, esa combinando de símbolos ilimitados en forma, tamaño,

color, textura, o material que nos da la geometría, transformada en arquitectura, lo manejamos como nuestro abecedario, la combinación de cada uno de esos, son las palabras que van formando un lenguaje, de acuerdo a lo que queremos decir o expresar, el usuario de la arquitectura nos podrá entender los mensajes geométricos y espaciales, que se le quiere transmitirle y lo puede conducir por donde lo deseamos.



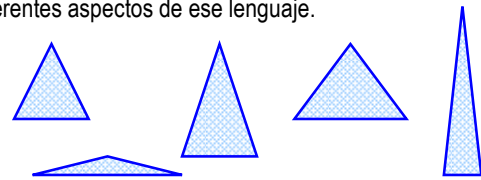
Simplemente con ver algunos elementos arquitectónicos, automáticamente diremos consciente o inconsciente en nuestros adentros, es un espacio para transitar, ya sea a cubierto o no, virtualmente dividido ese espacio observado en dos partes, por medio de las columnas.



O también, al ver un elemento con las características que observamos en la fotografía, nos

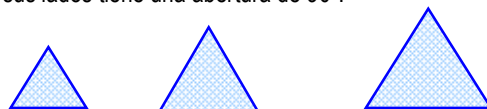
indica que podemos subir o bajar de un nivel a otro, esto es por medio de ese lenguaje que tenemos como herramienta.

La ventaja que tenemos dentro de nuestro lenguaje, no difiere del lenguaje como el español, hablando de cualquier letra, como la "a, ó A" siempre será la misma independientemente si es minúscula o mayúscula, en su defecto, solo se podrá hacer énfasis de la letra, la cual estamos manejando en ese momento, colocando otro símbolo llamado acento, esto es exclusiva si se trata de las vocales o colocar doble letra como en el caso de la "r", esto y otros métodos se manejan en los diferentes idiomas, pero para el lenguaje que manejamos, uno de los símbolos dependiendo de sus características nos puede indicar diferentes aspectos de ese lenguaje.

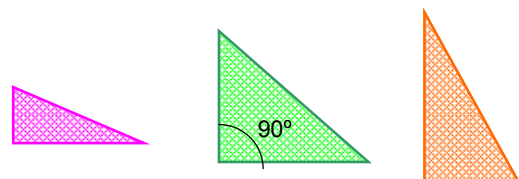


Tenemos cinco triángulos como ejemplo, y podemos observar que cambia la percepción de acuerdo a las dimensiones de sus lados y los ángulos entre ellos, esto diríamos que son letras de nuestro lenguaje, con diferentes características.

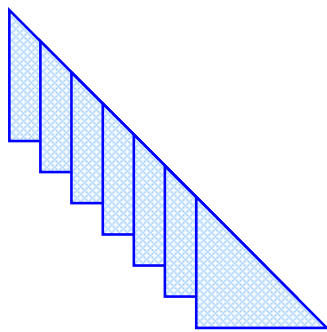
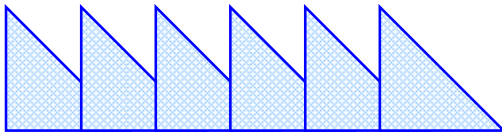
Continuando con el ejemplo del símbolo universal, que conocemos como "Triángulo", diremos que su característica principal, es tener tres lados, para definir que se trata de un triángulo, independientemente de manejarlos o clasificarlos de acuerdo a ciertas características que lo conforman, ya sea por sus lados; Como es el equilátero, que sus tres lados son iguales. También podemos hablar de los ángulos que lo conforman; Como el triángulo rectángulo, ya que uno de sus lados tiene una abertura de 90°.



La percepción se puede dar a traves del tamaño del elemento geométrico, en este caso estamos hablando de triángulos equiláteros, manejando un chico, un mediano y un grande.



Siguiendo con el ejemplo de los triángulos, podemos ver que estamos utilizando triángulos rectángulos, sin embargo sus dimensiones en sus lados varía y su percepción cambia, más aun si manejamos diferentes colores en estos, nos damos cuenta, que también puede ser parte de ese lenguaje, del que hablamos.



Manejando otra vez el triángulo, en esta ocasión, el manejo será con un tratamiento diferente y su percepción cambia, aunque sea la misma forma, creando una figura, con la unión de estos, significa parte de un mensaje que deseamos transmitir a los usuarios.

Así seguir describiendo este mismo símbolo o elemento geométrico, que llamamos triángulo, encontrando un número infinito de ejemplos, esto cambia nuestro enfoque y percepción, hablando de otras características, que se manejan con estos elementos geométricos, son también parte del lenguaje

Dentro de las características que podemos encontrar, formando parte de un lenguaje geométrico – arquitectónico, están: **El ritmo, el modo, el estilo, el carácter, el valor, lo estético, la lógica, la armonía, lo útil, lo bello**, y como ya lo vimos al inicio de este tema, **la forma**. A continuación tocaremos cada uno de estos puntos a grandes rasgos.

### El Ritmo.

EL orden acompasado en la sucesión o repetición de elementos dentro de las edificaciones, donde vemos agradables todos esos elementos

involucrados en el diseño, una fachada plana y simple, por marcar un ejemplo, la podemos convertir en una fachada interesante o agradable, al crear un ritmo, ya sea utilizando vanos de puertas o ventanas, columnas, travesaños, etcétera.



Por otra parte, también podemos provocar el rompimiento de ese ritmo y crear algo agradable para el usuario, o con esto remarcar un punto importante en ese diseño.



Vemos en el ejemplo, el ritmo que se lleva en una fachada y al hacer cambio de fachada, se continúa con el ritmo.

### El Modo.

Es una disposición o arreglo de los elementos contenidos en las construcciones, que ayudan a dar la forma o la manera particular de un diseñador, para la creación de esa obra arquitectónica, con lo cual automáticamente conocemos al creador de la obra.



El arreglo de los elementos, nos indica el autor de la obra, esto puede ser por el manejo de colores, texturas, o materiales, los que identifiquen o con lo que se reconozca al diseñador, el modo es un sinónimo de forma, de expresión y de identificación, resultado de un proceso, bajo un sistema de diseño.

### El Estilo.

Conforme al momento histórico que se vive, se crea o se concibe el proyecto arquitectónico y el uso práctico, nos conduce al modo, a la forma de crear, así también, podemos llamar a una costumbre o a una metodología que se va creando, dentro o fuera de la arquitectura, aplicando los criterios conformados o determinados por la época, resultados del momento histórico, generados por medio de algunos detalles o características muy particulares, dándole un carácter propio en la edificación que también puede ser la fórmula de proceder del proyectista, creando su propio estilo, en su forma y en su metodología para concebir idea y plasmar, en sus obras a manera de sello muy particular, también con esto, se puede identificar una corriente arquitectónica y el momento histórico en que fue diseñada o creada, así como a su creador, el cual puede marcar una moda, un estilo muy particular, conociendo o entendiendo el momento histórico del diseñador, dentro del quehacer arquitectónico.



### La Forma.

Para este punto, recordemos que la forma puede ser tanto exterior como interior, según como lo pretendamos manejar, esto es el contorno, la cubierta que se genera y por resultado nos da esa percepción que conocemos como forma. También podemos hablar sobre la disposición de la creación y el resultado, con el manejo espacial y los materiales necesarios, para moldear la idea preconcebida y cubrir esas necesidades, que demanda el usuario, quien lo habitara, nos guiara hasta llegar a una forma, plasmada en el proyecto, como ya se comentó, esta ligada al momento histórico que se vive, quien también nos marcara la pauta para cumplir con las características que se requieren para el quehacer arquitectónico.



La forma exterior puede ser muy llamativa o con volúmenes remarcados para llamar la atención, donde nos indicara el tipo de mensaje que se desea transmitir.



En lo que se refiere la forma interior, al igual que la exterior, su forma dependerá de factores marcados principalmente por el usuario y la actividad a desarrollar dentro del espacio que dará la forma, sin embargo, un espacio puede respetar su forma, como es el caso del ejemplo, su origen fue un mercado, al transformar la percepción del espacio, de acuerdo al nuevo misticismo

que se le da, no nos imaginamos su uso original actualmente, es un vivero.

### El Carácter.

Es importante darnos cuenta que cada uno de estos puntos son tan importantes dentro del lenguaje, en este caso el carácter, nos muestra un detalle, una seña o una característica muy particular que se le imprime al diseño arquitectónico, su manejo es con originalidad de intención y estilo en una obra arquitectónica dentro de su concepción, cada uno de los elementos que lo forman, puede ser un rasgo que define al edificio; Como iglesia, banco, escuela, auditorio, mercado, oficinas, departamentos, etcétera.



El carácter, parte de las características que lo define, es la monumentalidad de algunos elementos arquitectónicos, dando esto principalmente en las edificaciones hechas por el gobierno.



Esas características, marcadas por el carácter de cualquier elemento arquitectónico, nos hablara consciente o inconsciente del tipo de edificación de que se trata y las actividades que en ellas se pueden desarrollar.

### Lo Estético.

Es una percepción total de la obra plástica - artística, donde se involucra lo bello o la belleza desde el punto de vista de una obra creada por el hombre y para el hombre, ya que su apreciación puede ser muy subjetiva o muy objetiva.



Por lo que respecta a este punto, jamás el hombre se pondrá de acuerdo sobre las cuestiones estéticas, estos criterios, siempre con algunos quedara bien o estará de acuerdo y con otros los criterios no serán los adecuados, por las características subjetivas y objetivas de nuestra naturaleza, ni el propio diseñador podrá quedar totalmente satisfechos de sus resultados, en muchas ocasiones, al concluir el diseño, consideramos que es lo adecuado, sin embargo, conforme se construye surgen dudas y se general cambios, ya sean pequeños o de gran importancia.





Cabe mencionar que hay obras arquitectónicas que a pesar de los años continúan siendo obras artísticas, obras hermosas y pueden pasar los años y no pierde esas características y hay otras que su aspecto estético, es momentáneo o pasajero.

### Lo Útil.

Esta característica es muy importante dentro del lenguaje arquitectónico, ya que lo que se diseñe, dentro o fuera del elemento arquitectónico, debe de ser lo adecuado para la comodidad del usuario, así como el confort que se demanda, para cumplir con las necesidades y el objetivo para lo que fue creada esa obra, sacando provecho en la adecuada, y la planeación del programa arquitectónico, que se planteo previamente.



### El Valor.

Es el grado de utilidad que le podemos dar a la obra arquitectónica, para poder satisfacer las necesidades o la significación o importancia desde el punto de vista estético, aunque no nada más debemos de tomar en cuenta alguna característica en particular, debe de ser toda las características que se involucran en cualquier elemento arquitectónico, partiendo del momento histórico en que se creo.



En este caso el valor que se le da es muy importante, ya que también lo que cuenta, es lo que representa, que en este caso es el poder del gobierno del país, esto puede ser la representación del poder religioso, alguna institución del gobierno o de particulares.

### Lo Lógico.

Es la aplicación natural o legítima del proyecto, cuyas aplicaciones que con antelación se han ido repitiendo, nos dirige al fin que justifica el planteamiento de acuerdo a las necesidades inherentes de la obra a crear, de acuerdo a los antecedentes que se tenga de edificios similares, esto nos lleva a la consecuencia del haber ya experimentado empíricamente o científicamente, ya sea con materiales o bien con las dimensiones espaciales, encontrando un confort en ellos, sin sentir las barreras naturales o artificiales (llámese muros, columnas, arboles, etc.) que nos rodean agresivamente, también, dentro de estas características de lo lógico, podemos hablar de algún mobiliario como es el caso de restaurantes, teatros o auditorios, los campanarios en iglesias o cualquier otro elemento que se requiera para poder cubrir las funciones inherentes al diseño del proyecto.



### La Armonía.

Cuando hablamos de este punto podemos decir que es la unión, el enlace de todas las demás características de que hablamos anteriormente, es el rector, de todos los elementos involucrados, es el director de la orquesta, para guardar un orden, una proporción y una correspondencia adecuada con respecto de una de las características, con todas las demás, para llegar a la obra o composición adecuada.



Como podemos ver, el lenguaje que tenemos en las manos, para expresar nuestras ideas, basados en requerimientos planteados por los usuarios, es universal. El manejo de este es como cualquier

lenguaje, entre más se conoce, más herramientas tenemos para expresar nuestras ideas y así cubrir adecuadamente con las necesidades que se nos demande y cumplir con el objetivo y un fin determinado.



Todo esto que se ha venido planteando, se puede sintetizar en la palabra *lenguaje*, por medio de las dos características principales que son la *expresión*, y la *comunicación*. Donde expresamos ideas, por medio de un lenguaje gráfico, ayudando por todos los elementos geométricos, creando una comunicación entre ambas partes, que son el usuario y el diseñador, con el lenguaje universal, que cualquiera lo puede entender, cualquiera que conozca los elementos geométricos, estos son símbolos universales, manejados desde tiempos remotos, en todas las culturas y lo único que cambia o varían son los aspectos formales del momento histórico que se vive y que marcan las tendencias o modas de diseño.

El lenguaje del que hemos venido hablando es universal, ya que se involucran aspectos inherentes al ser humano, no importando raza, nacionalidad o clase social, es la sensibilidad que tenemos por observar y clasificar los objetos, sin barreras, todo esto está también involucrado en el contexto donde se ubica la obra arquitectónica, ya que no es lo mismo que se encuentre sola o que forme parte de un conjunto, sin embargo su lenguaje, nos transmitirá su mensaje.

#### 4. EL PROYECTO.

Hablar del proyecto es un aspecto muy importante dentro del quehacer de la arquitectura, es el resultado o la síntesis de una serie de conceptos que se involucran, los cuales debemos de tomar muy en serio y cumplir con un fin. El proyecto involucra principalmente el aspecto espacial y las formas geométricas, esto es si hablamos desde el punto de vista muy general, sin descuidar su entorno su contexto para una adecuación en la integración al medio que lo rodea, si analizamos la historia de la arquitectura podemos darnos cuenta que hay objetos arquitectónicos que salen de esa integración de su contexto llamando mucho la atención, sin embargo, a pesar de que rompen con el entorno o el contexto, con el tiempo se convierte en un icono o un símbolo o punto de referencia de una calle, de una ciudad o hasta de un país.



Los elementos arquitectónicos, su uso es específico al momento de su construcción, con el paso del tiempo, el uso se modifica o se pierde, sin embargo, en ocasiones se conserva y se transforma en un símbolo del lugar.

Hay otros elementos arquitectónicos que son puntos importantes de su contexto, iconos de gran trascendencia e integrados al contexto donde se ubican, un ejemplo de esto lo encontramos en el edificio de gobierno en el ámbito nacional, se conoce como "Palacio Nacional" influencia que se marca en su contexto y fuera de él, por ser la sede del gobierno del país, icono que se crea desde su misma construcción.



El manejo espacial y la volumetría del elemento arquitectónico y la plaza, nos muestra el manejo que se dio en su evolución, desde que se construyó hasta la actualidad, siendo el reflejo de los usuarios, tanto como los gobernantes, como los gobernados.

Los espacios, la forma y la integración al medio que le rodea, dependiendo del manejo de estos, combinados con los acabados y el color, nos conduce a la percepción que queremos darle a nuestro proyecto, para que los usuarios encuentren ese confort, que deseamos dar, de acuerdo a lo que nos demandó, por medio de las necesidades de este, y por supuesto de los usuarios que lo habitarán o lo transitarán.



En este ejemplo, vemos el manejo espacial interior y exterior, de acuerdo al planteamiento que el diseñador le dio al objeto arquitectónico.



Otros de los aspectos que se deben de tomar en cuenta en particular, son las necesidades propias de cada uno de los proyectos que desarrollamos, basados en la proporción, la simetría o asimetría y por supuesto las dimensiones adecuadas, con base en la antropometría y la ergonomía. También sin duda es importante como lo comentamos anteriormente, en el aspecto general, la cuestión espacial y la forma, tanto en lo interior como en el exterior, en particular de las necesidades planteadas para el proyecto a desarrollar, donde también se involucran aspectos muy importante que se manejan, de acuerdo al momento histórico, uno de ellos son los colores, los materiales tradicionales y de moda, y por su puesto la corriente que esta en su momento rigiendo ciertas características de moda.

Hemos hablado de algunas características y más adelante trataremos otras, las cuales requiere el mismo proyecto para cumplir con un objetivo, aspecto donde cada una de las características involucradas, se manejan de forma particular, a lo que exija el proyecto que sé este desarrollando, recordando que no hay porcentajes exactos, ya que esto no son recetas de cocina, estas características son:

- ✓ El espacio.
- ✓ Escala humana.
- ✓ La antropometría.
- ✓ La asimetría.
- ✓ La ergonomía.
- ✓ La forma.
- ✓ La percepción.
- ✓ La proporción.
- ✓ La simetría

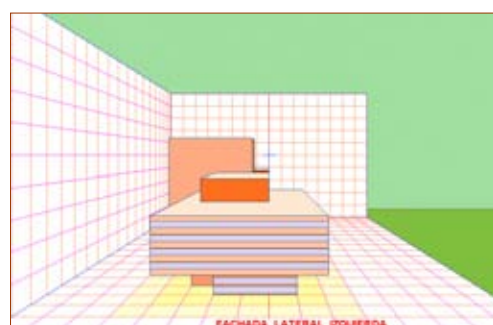
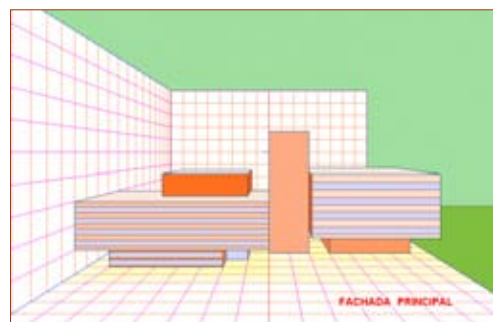
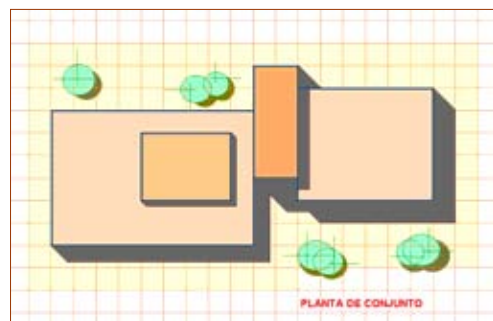
Es sin duda que estas características podemos considerarlas como partes primordiales, más sin embargo debemos de cumplir o complementar nuestros proyectos con otros aspectos, como es la cuestión estética, la armonía, el orden, el ritmo, el carácter, etc.

El objetivo del planteamiento de cualquier proyecto, conforme a las características que hemos hablado, no se dan de manera espontanea, esto se da por medio de una metodología que se plantea previamente por el diseñador y en segundo termino, combinado con las necesidades del propio usuario.

Metodología que se presenta en esta investigación, como una alternativa más para poder llegar a cumplir con el objetivo planteado en cada uno de nuestros proyectos, metodología que deseamos mostrar por medio de las redes, el cual es un tema muy interesante y de fácil aplicación, con el manejo de redes

simples o tan complejo como uno quiera manejar, al concebir el proyecto, y cumplir con las necesidades y objetivos del proyecto.

Recordemos que la forma de representar estas ideas y las necesidades que plantea el usuario, se realiza por medio de proyecciones geométricas llamadas plantas, cortes y fachadas o también llamadas planos. El manejo geométrico se realiza desde los primeros trazos del proyecto, hasta la finalización de la primera etapa, que son los planos arquitectónicos y dentro de este manejo geométrico, podemos llegar hacer la aplicación de alguna red, ya sea en planta o en cualquier alzado.



Posteriormente en la segunda etapa al hacer el proyecto ejecutivo, es cuando en muchas ocasiones, más se aplican las redes, inconscientemente ya que a la

hora de hacer la estructuración creamos una red virtual por donde pasaran las traveses o muros y en las intersecciones colocamos las columnas, claro que mucho de esto lo manejamos desde la primera etapa.



Los nodos, hablando estructuralmente, nos muestran claramente el manejo de la geometría, claro que en lugar de llamar planos, líneas o rectas, hablaremos de losas, columnas o traveses.

El manejo de las redes, no nada más se realiza en lo ya comentado, en ocasiones se maneja en las losas nervadas, o bien, se hace una estructura donde se involucran las redes, o más aún su manejo se da, desde el armado, así como en la herrería, en la cancelería o en algún otro aspecto del proyecto que lo requiera.

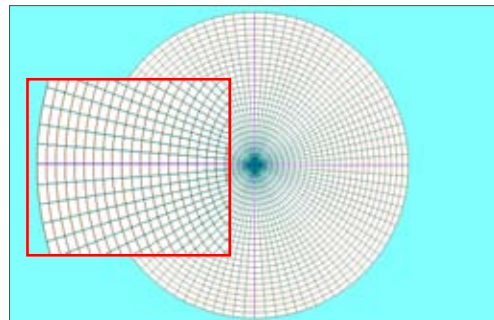


Dos claros ejemplos del manejo de los elementos geométricos, encontrando una aplicación de redes inconscientemente, logrando un resultado, sin ser el objetivo principal del diseño.

Dentro de un proyecto de un auditorio, vemos el manejo en planta de una red, que corresponde al acomodo de parte del mobiliario de este, donde nos damos cuenta de no ser una red ortogonal, es una red radial y concéntrica, esto corresponde a la necesidad propia del proyecto, ya que el usuario debe de dirigir su vista hacia el lugar donde es el espectáculo, este manejo se da obligado, pero inconsciente del uso de la red utilizada.



Tal vez, al observar el ejemplo, no es claro el uso de la red, esto se debe al manejo parcial de la red, ese manejo se da, cubriendo el acomodo del mobiliario, esto es exigido por las características propias de las actividades que se desarrollan en ese lugar.



Esta red o cualquier otra, su manejo y aplicación, podrá ser total o parcial, de acuerdo a las necesidades propias del diseño, o también, se podrá manejar en combinación con cualquier otra red, diferente a esta.

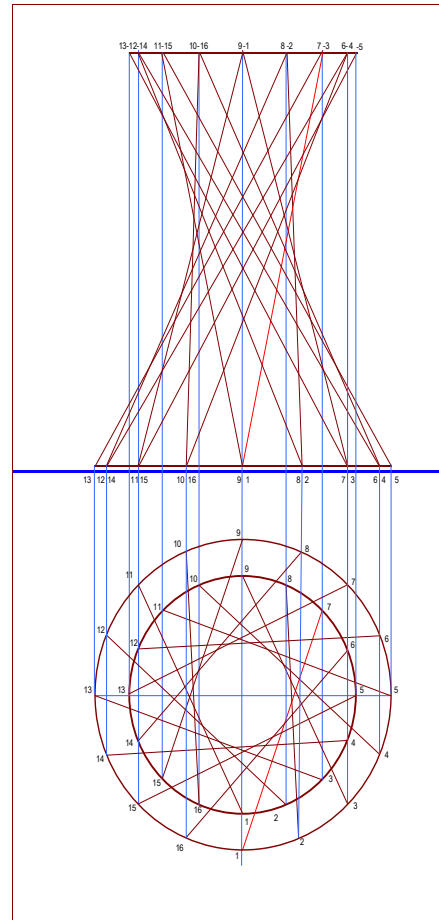
Dentro de un diseño de fachada, hay elementos arquitectónicos que por su generación, están creados a partir de una red especial, sin importar si es de las mismas características de alguna red manejada en el diseño general de la fachada, donde es válido el manejo de cualquier red diferente o igual, a la manejada en el elemento arquitectónico.



Hay proyectos arquitectónicos, que por su propia generación geométrica, se basa en una red, sin ser claro el uso o su manejo en el resultado, claro que esto se oculta al igual, que lo mencionado en la aplicación de la red en el armado del fierro de refuerzo en los armados.



Hiperboloide de revolución de un manto, diseñado como un tanque de almacenamiento de agua.

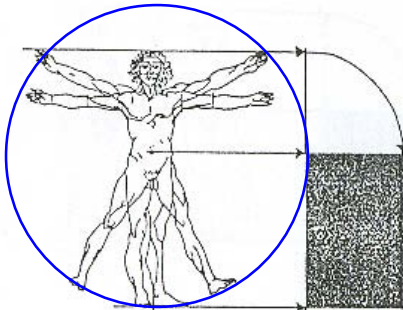


Esta montea corresponde al elemento arquitectónico del ejemplo anterior

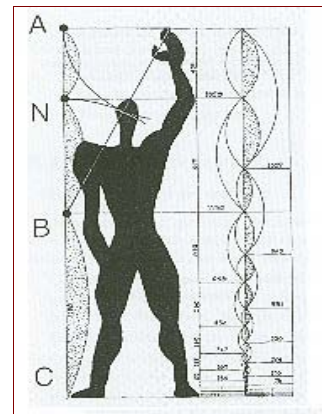
Por el momento dejaremos aquí lo relacionado con el proyecto arquitectónico, ya que si lo deseamos nos extenderemos en el tema y no se requiere por ahora, ya veremos otros aspectos del proyecto en el tema de aplicación de las redes.

#### 4.1. ESCALA HUMANA.

Durante la vida del ser humano y a través de la historia, nos podemos dar cuenta de la necesidad de tener un patrón de medidas basadas en el cuerpo humano, desde donde se pueda hacer comparativos y definir las medidas de los diferentes utensilios que requiere para su subsistencia el ser humano, una de ellas ha sido las dimensiones que requiere para poder crear su hábitat, por supuesto, en un principio no requirió de conocer las dimensiones de los espacios utilizados ya que utilizaba los espacios existentes, donde podía realizar sus actividades sin ningún problema, es decir utilizaba los espacios naturales como son las cuevas, sin embargo, al crear la necesidad de hacer o diseñar su propio espacios, comenzó la necesidad de crear, a partir de alguna dimensión existente, tomando de partida, el principal patrón de medida que es y seguirá siendo el principal y el único, siendo sus propias dimensiones, medidas promedio que conoce y no se puede desprender de él, encontrado en su propio cuerpo, de donde surge la necesidad y la importancia de crear sistemas de medidas que satisfaga la necesidad de crear, de diseñar los espacios y su mobiliario para su confort, esto lo encontramos en las diferentes culturas que han existido, encontrando un sin fin de sistemas de medida, donde directa o indirectamente se basan en las dimensiones del cuerpo humano.



Un de las investigaciones más conocidas, son los estudios realizados sobre el cuerpo humano, nos lo dejó como legado Leonardo D' Vinci, el cual considero como el "Centro de la Creación", considerado por Leonardo basado en sus estudios como, **canon** de la "divina armonía".



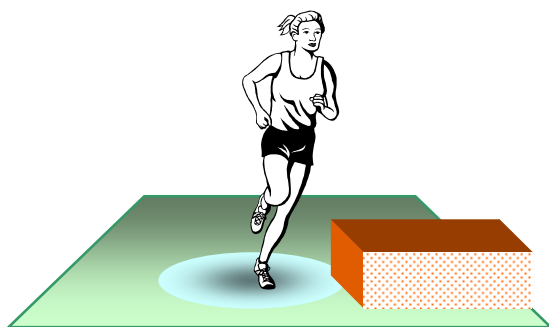
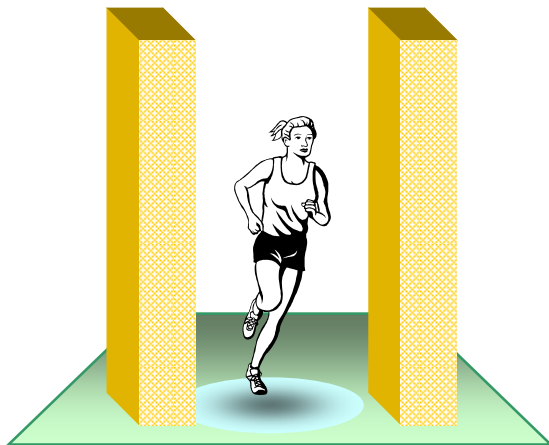
Más recientemente, estudios que se conoce por parte de un arquitecto, lo vemos con Le Corbusier: Su estudio anatómico basado en la proporción áurea queda reflejado en "El Modulor".



Con el manejo de la escala, las proporciones mayores o monumentalidad, se manejan con la intención de demostrar cierto poder y minimizar al usuario.

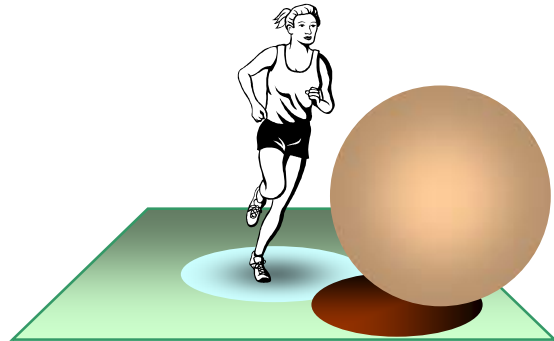
Por otra parte, el comparativo que se hace de cualquier objeto realizado por el hombre, haciendo referencia con el mismo, se puede decir, que tiene una escala adecuada, esto es porque esta de acuerdo o corresponde a las dimensiones del cuerpo humano o bien, también, diremos que esta fuera de escala, cuando sus dimensiones de cualquier objeto diseñado, no tienen una relación directa con el cuerpo humano o las dimensiones están exageradas, donde también, se dice que esta fuera de escala.

Encontrar esa armonía, ese valor deseado, esa relación adecuada al cuerpo humano, muchas veces resulta fácil, pero en algunas ocasiones por el valor o el simbolismo que queremos representar, nos puede resultar difícil de hacer.



No debemos olvidar que la escala humana, es la relación del hombre, con respecto a las dimensiones de un elemento cualquiera, ya sea, un mobiliario o un elemento arquitectónico, o también, la relación de los

espacios interiores o exteriores y su contexto en general.



Si buscamos una definición en un diccionario, encontraremos, no una, ni dos, ni tres o muchas más definiciones, lo que sí, podemos comentar, es; para nosotros la palabra, escala, nos resulta familiar, como lo venido comentando, nuestro punto de partida y de comparación es el propio cuerpo humano, no importando si es de una persona pequeña, mediana o muy alta, inconscientemente nos hacemos una idea de una medida estándar o intermedia la cual es valida para poder tener un punto de partida, con lo que nos damos cuenta, cuantas veces puede caber en el objeto analizado, hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba o hacia abajo, todo este comparativo lo hacemos empíricamente y de primer impresión, logrando resolver ese comparativo. Esto se da para conocer si entramos a un espacio y como nos sentiríamos en él.



Aquí vemos un claro ejemplo de escala, son dos elementos comparativos con un cuerpo humano, ambos fueron creados para el uso del, y a pesar de sé el objetivo diferente, en los dos se cumple el propósito de cumplir con la escala.

La escala y la proporción mantienen una relación matemática, esto se da entre las dimensiones reales de las formas o del espacio; también la escala se refiere al modo como percibimos el tamaño de cualquier elemento observado, al cual consideramos principal o le

damos la jerarquía que le corresponde, con respecto a las formas restantes que le rodean o forman parte del contexto.

En la arquitectura la escala humana, es esencial para la concepción de los espacios, como podemos darnos cuenta se apoya en las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. En los espacios interiores tridimensionales, la altura es un aspecto que influye grandemente sobre la escala, con respecto a las otras dimensiones, es de mayor importancia que la anchura y la longitud, debido a que las paredes procuran encerramiento y es su altura la que nos dará la sensación de cobijo e intimidad, la percepción que se crea con el manejo de las tres dimensiones es muy importante.

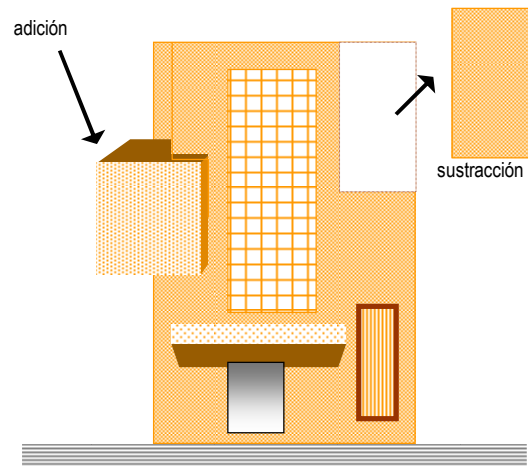


Algunos de los factores que pueden afectar la escala de un espacio, tanto interior como exterior, cambiando la percepción de las diferentes escalas que se encuentran involucradas en el contexto donde nos encontramos o estamos observando son: La forma general o su envolvente de cualquiera de los elementos arquitectónicos, el color, la textura y los materiales, utilizados en los elementos arquitectónicos, también influyen en la percepción sobre la escala humana y el comparativo con las otras escalas.



Al ver los dos ejemplos, nos damos cuenta de la importancia que se les da a los elementos arquitectónicos, dependiendo del momento histórico y el manejo de la tecnología existente en su momento, así mismo, el manejo de la monumentalidad, nos permite entender la escala que resulta de esa percepción y el manejo que se da.

Las formas propias de un elemento arquitectónico por medio de sustracciones o adiciones y la ubicación de los diferentes vanos o aberturas, pórticos, accesos etc. Permite el manejo de las escalas deseadas en cualquier proyecto, donde al usuario lo pueden engrandecer o minimizar, dependiendo del manejo espacial y la espiritualidad o simbolismo que pueda tener el elemento arquitectónico.



Una sustracción o adición que se le realice a cualquier elemento geométrico arquitectónico, será notoria o no, dependiendo del manejo de texturas, materiales, colores, o cualquier otra característica, manejada, con lo cual, se reafirmara un macizo, que nos indique grandeza, que sea de gran importancia en una sustracción o en una adición, también el manejo,

como transparentar, minimizar o suavizar, etc. Son aspectos que tenemos como herramienta para marcar la escala del elemento diseñado.



Los elementos escultóricos, donde se manejan las características de adición o sustracción, nos ayudara a jugar con esos espacios, que son parte de la integración arquitectónica, ayudando a la percepción de la escala en el contexto, donde se ubica.

La vegetación manejada en los jardines ya sea en exteriores o interiores y la escala del mobiliario, tanto fijo como movable que se colocan en los diferentes espacios, también nos ayuda a la percepción de las escalas que se manejan en esos espacios.



La vegetación, son elementos con los que se puede manejar la percepción y entender la escala, de los espacios manejados, ya sean espacios arquitectónicos o urbanos.

Hablando de la escala humana, debemos de pesar que si estamos hablando del comparativo que hacemos del hombre con respecto a las diferentes escalas que se encuentran en el contexto que se encuentra, debemos de pensar que tenemos una herramienta valiosa que nos ayudara a entender esa relación de escalas, por lo que la herramienta que estamos hablando es la antropometría, la que veremos más adelante en una sección donde analizaremos que es y como la podemos utilizar en nuestros proyectos.

Un elemento considerado que no esta diseñado, basado en las dimensiones humanas, este elemento puede ser pequeño y se considera o decimos que esta fuera de escala, o esta manejado a otra escala, así mismo, cuando el elemento es muy grande con respecto de las dimensiones del hombre, también lo consideramos que esta fuera de escala, o también hay ocasiones que le llamamos, que es un elemento monumental, por rebasar las dimensiones consideradas como base. Este manejo, en algunas ocasiones es considerado valido, siempre y cuando su objetivo se cumpla con un propósito definido, un ejemplo que podemos encontrar, es el mobiliario o elementos arquitectónicos diseñados para los niños, para los adultos serán elementos fuera de escala, sin embargo, cumplen una función determinada. El lado opuesto, son los elementos grandes o monumentales, lo cual, también cumple con una función, ejemplo de esto son las pirámides o las iglesias, correspondiendo a la función mística - política y al momento histórico, de su construcción.



Lo monumental, en las ruinas prehispánicas, se puede considerar que son elementos fuera de escala, sin embargo, por el hecho de ser diseñadas por el propio hombre y cumplir con los cánones de esa cultura, son validas sus dimensiones.

También debemos de tomar en cuenta, dentro de la arquitectura, hay elementos que no se habitan propiamente o se transitan, simplemente cumplen con una función y un objetivo, como es el caso del mobiliario

urbano, estos elementos, que por sus características, nos auxilian con la percepción del entorno, tomando de comparativo estos elementos y su relación con otros similares o de otras características, ya sean elementos naturales o artificiales, con ese comparativo, podemos considerar, que los elementos analizados, si cumple con la escala determinada y están dentro de los parámetros de nuestras dimensiones o requerimientos.



En estos dos ejemplos, encontramos el uso y su utilidad dentro del contexto donde se ubican, encontrando una escala adecuada para ellos.

Esto nos demuestra que hay elementos que no importa las dimensiones, simplemente la percepción que tenemos de él, y al ver que cumple con su función nos es agradable.



### 4.1.1. ANTROPOMETRÍA.

Como en los temas anteriores, estos dos temas, de esta sección, que veremos a continuación, se tocarán sin profundizar, simplemente se planteará el manejo y la importancia, que dentro de la arquitectura tienen y el valor de estos, para poder desarrollar y llegar a alcanzar el confort deseado de acuerdo a las necesidades que nos exige el proyecto que estamos desarrollando.

#### Antropometría:

Como parte de la introducción al tema, podemos comenzar diciendo: La antropometría, es una rama de la antropología, rama del saber, que se relaciona con el ser y la vida del hombre; estudiando el conjunto de los procedimientos de dimensiones y medidas, así como sus relaciones numéricas de las diferentes partes del cuerpo humano, analizando longitudes, extensión, volumen, tamaño o talla, etc.

El hombre en sí, desde tiempos muy remotos, se ha preocupado de estudiar y analizar su propio cuerpo, haciendo un recorrido por la historia, veremos, que las diferentes culturas que existieron y que existen, siempre se han preocupado por estudiarlo, desde el punto de vista del diseño de la naturaleza, del punto de vista espiritual – esto se da, dependiendo de la edad o religión que lo analiza – y por su puesto la cuestión espacial y la relación de estos tres aspectos, juntos o por separados.



La antropometría por sí sola, es una de las áreas que fundamentan el uso de la ergonomía, aplicando sus conocimientos sobre las dimensiones del cuerpo humano para cumplir el objetivo de confort que se busca, esto se da, de acuerdo a la variabilidad dimensional del cuerpo humano, en sus diferentes etapas de su vida, teniendo presente la necesidad de aplicar los datos obtenidos, a través del diseño.



En la ergonomía, los datos antropométricos tienen una gran utilidad, principalmente con el fin de diseñar los espacios habitables, de trabajo, herramientas, mobiliario, equipo de seguridad y de protección personal, considerando las diferencias entre las características naturales del cuerpo, las capacidades y límites físicos, esto es para cada individuo o grupos de individuos, con características iguales, para obtener las medidas del cuerpo humano, en sus promedios.

Durante la historia de la humanidad, se ha visto la necesidad de conocer las dimensiones del cuerpo humano, donde se trata de describir las proporciones del ser humano "perfecto". Sin embargo, las diferencias entre las proporciones y dimensiones de los seres humanos, dependiendo de las características propias de cada una de las razas existentes, no nos permite encontrar un solo parámetro en las dimensiones humanas, sin embargo, en la actualidad, con la mezcla

de razas, hemos podido agrupar las dimensiones en modelos o dimensionamientos, describir el tamaño y proporciones de los humanos por genero, edad, actividades, etc.



Con esta lamina, nos podemos dar cuenta que las dimensiones de estudio, pueden ser paradas o sentados, de frente o de lado, sirviendo esto para dar las dimensiones adecuadas para las circulaciones, verticales, horizontales o del mobiliario fijo o móvil o cualquier otra característica de diseño, que se requiera de estos datos.

Los diversos estudios antropométricos que se han realizado, se han podido referir a una población específica; como lo puede ser hombres o mujeres, niños

o niñas, y en diferentes rangos de edad, de acuerdo a las diferentes etapas que vive el ser humano, desde que nace hasta que muere, basado en las expectativas de vida que se tienen.

Dentro de la arquitectura, la antropometría ha sido el escenario donde se desarrolla y parte de su aplicación tienen sentido en función de las necesidades de sus usuarios: ubicando a los tipos de usuarios y sus características individuales o en conjunto involucradas, ya sea permanentes o temporales, dentro del diseño espacial, para el desarrollo o la planeación de este, así como el diseño del mobiliario, donde se debe tener en cuenta la diversidad de las actividades de los usuarios, conciliando todos los requerimientos especiales que esto implica.

Cuando se diseña y construye pensando realmente en los usuarios, analizando sus características de las actividades a desarrollar en ese espacio, o bien, en las personas con discapacidad, así como en las necesidades muy particulares de un grupo de los usuarios, se logran resultados adecuados para todos. Las dimensiones de los espacios habitables, se logra con esos espacios adecuados necesarios para todas las actividades que se desarrollaran en esos lugares, o también para el desplazamiento y maniobra de personas que tengan una discapacidad, como el utilizar sillas de ruedas, muletas, andaderas, bastones y perros guía, tiene su fundamento en la antropometría y las características propias de estos individuos.



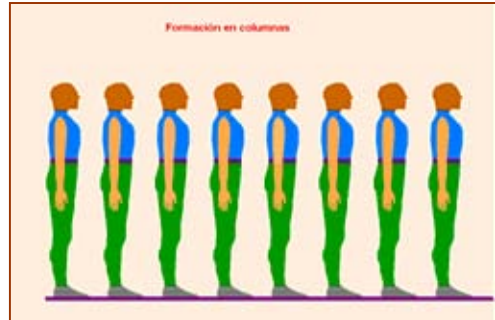
La accesibilidad se logra pensando en los espacios, en los recorridos de todos y cada uno de los usuarios y las características corporales, como parte de un sistema integral. De nada sirve un baño adecuado, si llegar a él, implica salvar escalones o atravesar puertas angostas, o cualquier otros tipos de barreras arquitectónicas. Las áreas administrativas son un complemento muy necesario en una variedad de inmuebles, donde también se requiere una adecuada

accesibilidad, tanto para el personal de trabajo, como las personas que visitan estas instalaciones.

Dentro de las divisiones o grupos de acuerdo a ciertas características, que maneja la antropometría y que debemos de tomar en cuenta, para su aplicación en los diferentes diseños, que podemos realizar o desarrollar en las composiciones arquitectónicas, se pueden hacer una serie de listas de estos:

**USUARIOS POR TIPO DE ACTIVIDADES**

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| <b>Parados.</b>          | <b>Sentados.</b>            |
| <b>Hincados.</b>         | <b>Acostados.</b>           |
| <b>Cuclillas.</b>        | <b>Corriendo.</b>           |
| <b>Caminando.</b>        | <b>Brincando.</b>           |
| <b>Formados en fila.</b> | <b>Formados en columna.</b> |
| <b>Giros.</b>            | <b>Brazos extendidos.</b>   |
| <b>Visuales.</b>         |                             |



**GRUPOS DE USUARIOS:**

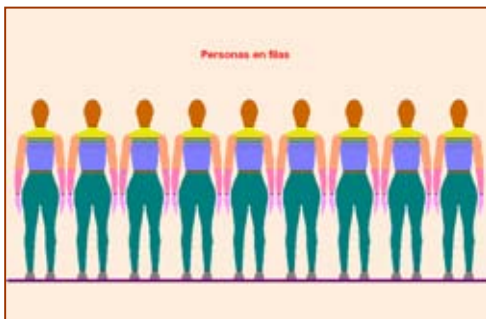
- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| <b>Hombres.</b>  | <b>Mujeres.</b>      |
| <b>Niños.</b>    | <b>Adolescentes.</b> |
| <b>Jóvenes.</b>  | <b>Adultos.</b>      |
| <b>Ancianos.</b> | <b>Razas.</b>        |
| <b>Etnias.</b>   |                      |

Al hacer estas dos lista, debemos de pensar, que no son los únicos grupos de estudio que puede hacer la antropometría, existen muchos más, esto esta sujeto directamente, dependiendo de la actividad que se desarrollen en los diferentes espacios arquitectónicos de la actividad humana.

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Físicamente disminuidos;</b> |                          |
| <b>Minusvalidos.</b>            | <b>Discapacitados.</b>   |
| <b>Invidentes.</b>              | <b>Débiles visuales.</b> |
| <b>Edades.</b>                  |                          |



También podemos crear una lista de acuerdo a características particulares, dependiendo del objetivo del diseño;



En conclusión, el ver la importancia tan grande que tiene este tema, donde al entender que la antropometría nos ayudará a comprender mejor, el dimensionamiento espacial, ya que al diseñar los espacios, vemos que no son obra de la casualidad, lo cual nos indica, que es el resultado de las necesidades del propio individuo de tener un espacio vital, requerido por sus propias dimensiones corporales o las necesidades de los usuarios en conjunto, y las necesidades de poder realizar cualquiera de sus actividades adecuadamente con confort, dentro de esos espacios que requiere. Al analizar esa información de la antropometría, se ha visto, que esto repercute en un

mejor desarrollo emocional y psicológico del individuo, más aún, los datos que se proporcionan por medio de la antropometría, nos ayudara para que el mobiliario sea diseñado adecuadamente, de acuerdo a nuestras necesidades espaciales y corporales, individuales y de conjunto, donde habitamos o habitaremos, también de acuerdo a nuestras necesidades de dimensiones de nuestro espacio vital, misión que debemos de tener siempre presente, para que el mobiliario y los espacios, sean los adecuados a cada uno de los individuos que los usara.

También, debemos de recordar que los datos que se obtienen por medio del estudio de la antropometría, no nada más nos sirven para lo que se ha comentado, directa o indirectamente nos sirven en muchos otros aspectos, de las actividades arquitectónicas, por mencionar algunas, podemos hablar de las herramientas y la maquinaria que se manejan en la construcción de nuestros proyectos.



#### 4.1.2. ERGONOMÍA.

La **ERGONOMÍA**, es una palabra que se deriva de las palabras griegas: “**ergos**”; que significa trabajo, y “**nomos**”; que significa leyes; por lo que literalmente su significado es, “**leyes del trabajo**”. Con lo cual podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinario, que se encarga del estudio de las actividades y la conducta de las personas, así como de las actividades de las personas o grupos de estudio con el propósito u objetivo de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo, enfocado al medio que habita del hombre y su entorno, así como a las características, que desarrolla, conociendo de antemano, limitaciones y necesidades de los usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort, en los diferentes espacios que habita del propio ser humano.



El mobiliario que se observa, se diseño de acuerdo a las dimensiones obtenidas con la antropometría y aplicadas con la ergonomía.

Debemos de tomar en cuenta que la Ergonomía es una ciencia, la cual nos hace ver que es necesario la adaptación del hombre dentro de sus espacios, donde desarrolla las actividades diariamente, tratando de adecuar y de mejorar todas esas áreas con los elementos necesarios y previamente diseñados, basados en los datos que nos proporciona la antropometría, para realizar las actividades propias de

esos espacios que se pretenden diseñar, lo cual, su objetivo debe de llegar a ser espacios productivos de acuerdo a sus actividades que se desarrollan, mediante el confort y la seguridad de cualquier tipo de mobiliario, herramientas o cualquier otro elemento que se requiere para cumplir con el objetivo y sus diversas funciones específicas.



En el diseño de un vehículo moderno, un aspecto muy importante que fácilmente nos damos cuenta, al introducirnos en él, es el dimensionamiento espacial y su confort que tiene, esto se desprende de la aplicación de la antropometría y la ergonomía y el resultado lo tenemos presente.

Los estudios de la ergonomía se basan en la biomecánica, la cual se dedica al estudio del cuerpo humano, por medio de la mecánica y la biología, sin dejar de lado a la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría y la antropología. Donde su objetivo principal es obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños o lesiones.

Dentro de la Ergonomía, existen diversas divisiones, dentro de las que encuentran:

- La ergonomía ambiental.
- La ergonomía cognitiva.
- La ergonomía de diseño y evaluación.

La ergonomía de necesidades específicas.  
La ergonomía preventiva.

Sin embargo a pesar de las divisiones que tiene la ergonomía, nosotros como diseñadores del quehacer arquitectónico, no tomamos en cuenta tales divisiones, simplemente aplicamos nuestros conocimientos en forma empírica y buscamos ese confort adaptando los espacios a las necesidades de los usuarios, apoyados también en los datos que conocemos, basados en los estudios antropométricos.



Otro ejemplo del manejo ergonómico de los datos antropométricos, lo vemos en este mobiliario urbano, donde la bocina está diseñada de acuerdo a las características de la cara y las dimensiones de la mano, entre muchos otros aspectos.

Como conclusión, diremos: la ergonomía, es la síntesis y aplicación del conocimiento adquirido, por medio de la antropometría y transformados en elementos que nos adecuará y nos dará confort en los diferentes espacios, requeridos o habitados por el hombre.

El conocimiento y aplicación de la ergonomía, nos ayudará a mejorar, los espacios que diseñamos y junto con esto, podremos también, diseñar algunos elementos que conforman el mobiliario. Estos espacios pueden ser los arquitectónicos o los urbanos.

La ergonomía es básicamente una tecnología de aplicación práctica e interdisciplinaria, fundamentada en investigaciones científicas, realizada a través de los datos proporcionados por la antropometría, ya que tiene como objetivo la optimización integral de **Sistemas Hombres - Espacio y Hombre - Mobiliario**, ya que al aplicar directa o indirectamente la ergonomía, los espacios y todos los elementos que los conforman y

por supuesto el mobiliario fijo o móvil, debe de ser adecuado a las características propias de cada uno de los usuarios o los grupos de usuarios que habitarán los espacios.

Los especialistas de la ergonomía, nos ofrecen una adecuación espacial basados en tres criterios básicos, los cuales son:

### Participación – Producción - Protección.

Esta aplicación a nuestros diseños, nos conduce a definir los criterios mencionados dentro del quehacer arquitectónico, como una necesidad natural de la relación **Usuario-Espacio**.

Al hablar de la **Participación**; diremos que es la comunicación que hay entre el **espacio** y los **usuarios**, indicando si son adecuados o no a sus necesidades.

Con la **Producción** o el desarrollo de la actividad requerida; su adecuación o transformación de los espacios, nos habla del confort, para realizar las actividades inherentes del proyecto.

El último criterio recomendado es la **Protección**; aspecto importante que engloba todos los criterios, ya que la seguridad interna como externa es importante, esa seguridad que se tiene para estar en los espacios y poder desarrollar las actividades adecuadamente.

Al diseñar los espacios, muchas veces pensamos o creemos que ni la antropometría ni la ergonomía, intervienen en los diseños, sin embargo, como ejemplo podemos hablar de una recámara, donde el mobiliario es fundamental para dar el dimensionamiento del espacio necesario y si hablamos del diseño de un baño, también es necesario dimensionar de acuerdo a las características del mobiliario que se maneja en él, así como la cantidad de usuarios.





Los estudios antropométricos que se han realizado se refieren a una población específica, como lo pueden ser hombres, mujeres, niños, ancianos, y en diferentes rangos de edad. Estos datos los aprovecha la ergonomía y los transforma en un sin fin de elementos, con lo cual la definición de un espacio es más adecuado a la realidad.

Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo, es importante considerar que una persona puede requerir

de utilizar más de una circulación para realizar su actividad, por lo cual, ese espacio se ve exagerado, de igual forma, una circulación puede ser utilizado por varias personas y esto nos hace ver que el espacio es reducido, o también, más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.

Es importante que tanto la antropometría y la ergonomía, sean tomadas en cuenta por separado o juntos o con la asesoría de los expertos de estas áreas, ya que con esto podemos mejorar nuestros proyectos y llegar a eliminar algunas barreras arquitectónicas que impiden el libre acceso a grupos vulnerables, que en muchas ocasiones olvidamos que existen y son usuarios importantes o prioritarios, de los espacios que diseñamos.

## 4.2. LA SIMETRÍA Y ASIMETRÍA.

Cuando hablamos de estos temas podemos decir mucho en pocas palabras, más aun si se trata de estos temas relacionados con la arquitectura, donde podemos ver la aplicación y su importancia al utilizarlos.

En su aplicación en los temas arquitectónicos, podemos encontrar algunos valores que maneja la arquitectura como es el orden y la armonía, lo cual, se puede obtener por medio de la simetría, así como por medio de la asimetría, ya que es muy importante para poder definir un proyecto, manejando ese lenguaje característico de los diseñadores, involucrado dentro de las partes que lo conforman, en su similitud al crear una simetría, unos con respecto a otros, o en la creación del lenguaje asimétrico y con sus referencias sobre la base de puntos, líneas o planos determinados, o cualquier otro elemento geométrico.



Estos elementos del lenguaje y la expresión del diseño, independientemente de su significado, son tan maleables que los podemos manejar a nuestro antojo, sin poder hacer a un lado cualquiera de los dos, dentro de la composición arquitectónica.

Como inicio podemos decir que es o no es, ya que si no existe **Simetría**, por consiguiente tendremos **Asimetría**, ambos temas siempre están presentes obligatoriamente, en nuestros diseños.

Es sin duda que estos dos temas, de los cuales trataremos en esta sección, forman parte de ese lenguaje gráfico, como diseñadores del quehacer arquitectónico, es una de las herramientas de las cuales

podemos utilizar o manejar a nuestra voluntad, en esa expresión que queremos dar de nuestra creatividad.

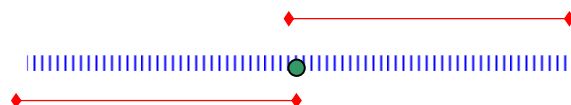
### Simetría:

Podemos iniciar hablando del concepto *de la simetría*: Es la búsqueda de la armonía de unas posiciones determinada y definida de las partes o puntos similares con referencia a un punto, o un eje, o a un plano.



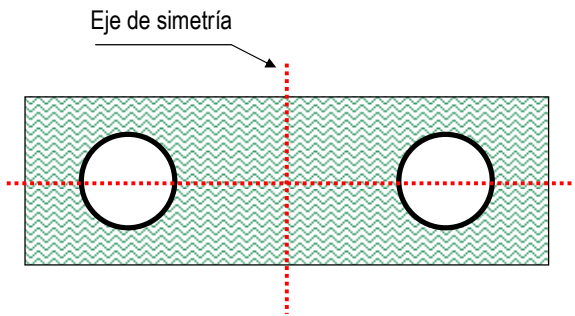
En el edificio, virtualmente marcamos una línea vertical, con lo que nos apoyamos, para definir ciertos conceptos, es decir para encontrar la simetría, si es que la hay.

Para entender más claramente estos conceptos, trazamos una línea, definiéndola como un nodo, al colocar un punto en el centro, definiendo este, como punto de simetría, veremos que son similares, en ambos lados, tanto en dirección, magnitud, o cualquier otra característica de la línea, por lo que estamos encontrando simetría en esa representación. También podemos decir, que la distancia del punto de simetría a uno de los extremos, es igual que la que encontramos del punto de simetría al otro de los extremos.

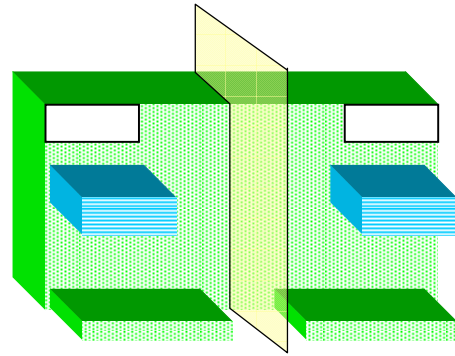




Reiterando sobre el ejemplo, la simetría de una recta a partir de un punto determinado, o lo que también se le puede llamar centro de simetría, es válido de aplicar en cualquier análisis que deseamos hacer en nuestros proyectos.



Ya vimos que para encontrar simetría, nos podemos auxiliarnos de un punto o una recta, sin embargo también, nos auxiliaremos de un plano, esto se debe, a cuestiones de volumetría que se maneja en cualquier elemento arquitectónico. A continuación veremos la aplicación del plano virtual.



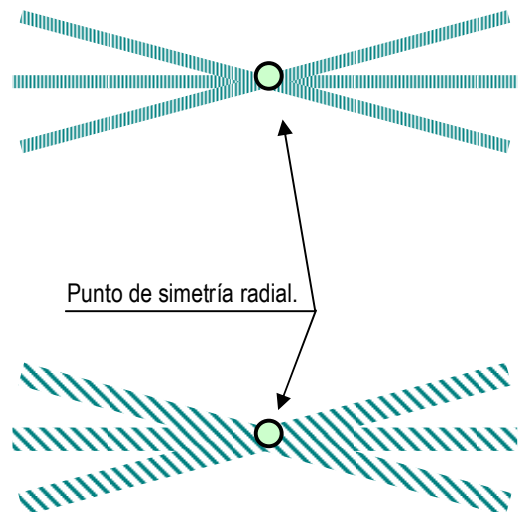
Muy similar al anterior, vemos en este otro ejemplo, podemos ver una simetría con respecto a una línea, la cual se conoce como eje de simetría y esta puede manejarse de forma vertical, horizontal o de cualquier dirección, donde busquemos o deseamos aplicar la simetría, sabiendo de antemano que al colocar nuestro eje, vemos que ambos lados son idénticos en cualquier dimensión o ubicación de los elementos geométricos que forman la composición.

Dentro de una composición arquitectónica, creada con varios elementos geométricos, podemos ver con la utilización de un plano virtual, la simetría que tenemos en esa composición.

Al utilizar un punto hay diseñadores que consideran que la simetría es radial, aunque no siempre se deberá de considerarse este concepto, ya que podemos estar manejando un elemento que solo tiene una sola magnitud, donde el elemento analizado se divide en dos segmentos iguales.



Al ver esta fachada, nos damos cuenta que se trata de un solo elemento arquitectónico, si trazamos una línea imaginaria al centro en posición vertical, ambos lados de la línea son iguales, por lo que diremos que si hay simetría

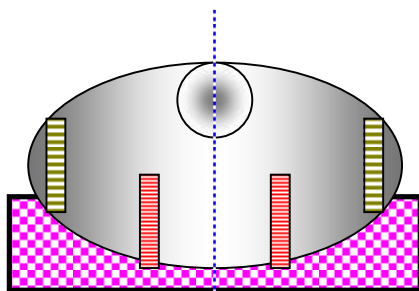


Aparentemente en este ejemplo podemos hablar que hay simetría, sin embargo al manejar una cierta textura, veremos que no se puede aceptar el concepto de simetría, ya que debemos de recordar que los conceptos que marcan la simetría a ambos lados del punto de simetría y basándose en uno de los lados el otro se deben de ver como si se reflejara en un espejo el otro lado. Esto puede ser valido si el análisis se realiza en lo general y no a detalle.

Cuando los elementos geométricos están acomodados en espejo a ambos lados de una línea o plano, se considera que es una simetría bilateral.



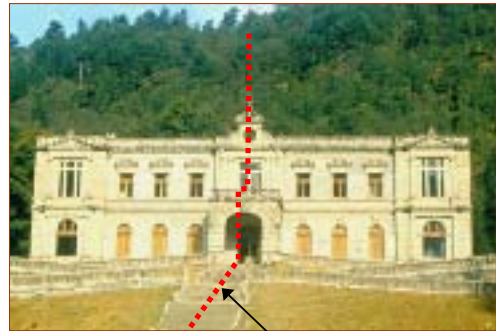
Es bueno recordar que al diseñar, la simetría que podamos dar como resultado es arbitraria, ya que la manejamos de a cuerdo a las necesidades de un proyecto, o sobre la base de un capricho de nosotros como diseñadores, sin embargo, esto que llamamos simetría lo puede encontrar en diversos elementos creados por la naturaleza, ya sea en cristales, en plantas, etc. De donde también podemos darnos cuenta que se maneja con respecto a un centro o punto, de una línea o un plano, según sea el caso.



Eje de simetría

Al colocar nuestro eje, observamos que en ambos lados de este se repite el mismo diseño, como si

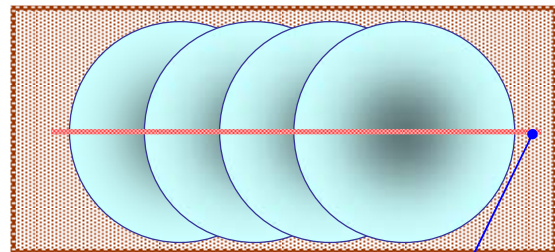
lo estuviéramos viendo en un espejo, encontrando o dando el resultado que buscábamos de la simetría.



Plano de simetría

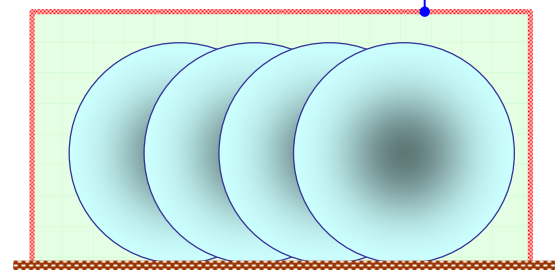
Es importante recalcar que el punto, la línea, o el plano, de donde partimos para definir si hay simetría, son virtuales, por lo que habrá ocasiones que a la primera observación estarán de acuerdo que si existe de simetría, así como en otras ocasiones, no será fácil encontrar la simetría o no estarán de acuerdo con nosotros a la primera observación.

Planta



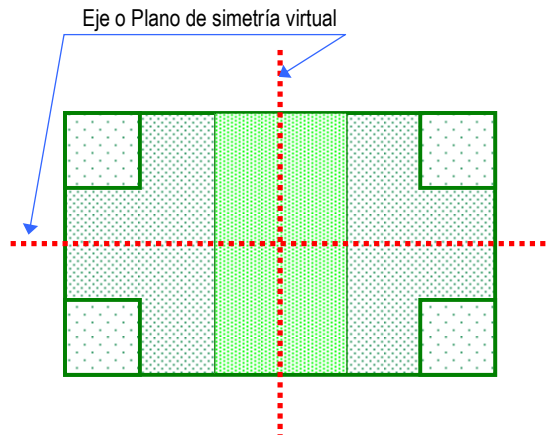
Eje o Plano de simetría

Alzado



En este ejemplo podemos tener un eje de simetría en el sentido horizontal, que también es valida

esta simetría, manejando este concepto en lo general, ya que se basa solo en la volumetría.



En el ejemplo que presentamos, podemos encontrar, ya sea intencional o como resultado de nuestra composición, que en el sentido vertical y en el sentido horizontal, se coloca un eje o plano de simetría, siendo válido que tengamos en ambos sentidos simetría. También es válido si en nuestro diseño, colocamos un eje o un plano diagonalmente, donde también, podemos encontrar simetría.

**Asimetría:**

Otro de los temas que podemos manejar a la par de la simetría es la asimetría, lo cual para cualquier diseño o composición arquitectónica, es válida que tengamos una u otra de estos conceptos que maneja la arquitectura.



Al hablar de este segundo tema, que nos toca analizar en esta sección, hay quienes, como principio de una definición propia de la asimetría, la manejan como lo opuesto o la ausencia de simetría, es decir si en un elemento arquitectónico no encontramos simetría, automáticamente decimos que ese elemento es asimétrico.

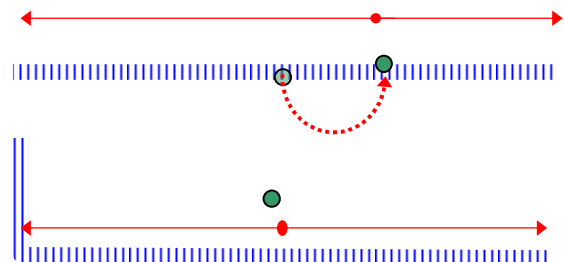
El manejo de la asimetría, es sin duda una herramienta más de cualquier diseñador, tal vez para algunas personas no sea agradable este manejo y para otras podrá ser de su agrado.



En el edificio presentado, al observar, vemos del lado izquierdo, la torre del campanario, lo que provoca que se vea una asimetría.

Como ya se comentó anteriormente, debemos partir, para nuestro análisis, con un punto, una línea, o un plano virtual, y así poder definir si hay o no hay asimetría, la cual al hacer nuestros diseños o nuestra composición arquitectónica, podemos manipular el resultado, para que exista, de acuerdo a las propias necesidades del diseño o simplemente como un capricho del proyectista.

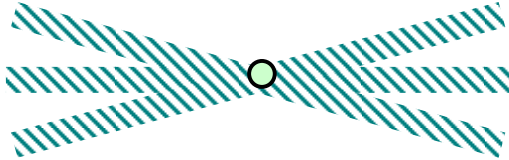
Utilizando algunos de los ejemplos manejados en el tema anterior, en donde se observaba, la presentación de lo que es simetría, podemos hacer que se convierta en un elemento con asimetría. En el primer ejemplo que hicimos con una recta, podemos crear la asimetría tan solo desplazando el punto sobre la misma línea hacia un lado o hacia el otro.



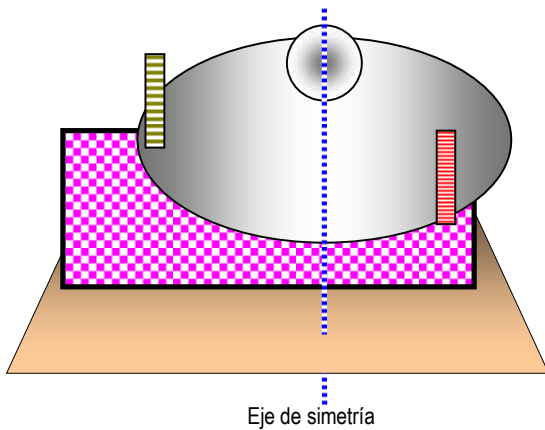
Dos ejemplos claros donde vemos la asimetría, al realizar pequeños cambios al ejemplo original de simetría.

En otro de los ejemplos que utilizamos no requerimos de hacer cambio alguno, ya que debemos de recordar que a partir de lo que se dijo, ambos lados deben de ser iguales y el manejo de la textura nos indica que no hay simetría, por lo que el manejo de la

textura nos permite decir que si hay asimetría, reiterando, el análisis se está realizando a detalle, por eso se da el resultado planteado, si el análisis se realiza a grandes rasgos, se daría la simetría.



Otro de los ejemplos que también se utilizaron en el tema anterior, es manejarlo a nuestra conveniencia, donde podemos hacer cambios en el acomodo de los elementos geométricos que lo conforman y así crear la asimetría.



El movimiento se puede manejar, con la utilización de la cancelería, como lo observamos en el ejemplo, inclinando la balanza hacia la izquierda,

Como en el ejemplo anterior y el ejemplo que sigue, con el manejo de la asimetría, se puede crear la sensación de un movimiento hacia uno de los lados, manejando uno o varios de los elementos involucrados,

o tal vez se pueda dar jerarquía inclinando la balanza hacia uno de los lados. En la primera imagen, es una sola volumetría y se utiliza la cancelería para dar el movimiento, en la segunda imagen, también se da el movimiento, pero en esta ocasión, se utilizan dos volúmenes de diferente tamaño.



En los dos elementos que conforman la composición arquitectónica, y el tratamiento en acabados es idéntico, el movimiento se realiza con el cambio de tamaño y forma de los volúmenes

Vemos que en esta composición arquitectónica, esta constituida por dos elementos, uno de ellos tiene mayor tamaño, es un prisma de base hexagonal y el otro es un prisma de características diferentes, adosado, lo cual da una clara asimetría, esto nos indica que fue intencional por parte del diseñador y tal vez el más grande sea de mayor importancia.



En una fachada plana, no hay movimiento aparente, sin embargo, a simple vista, distinguimos asimetría, esto se da con el manejo de las ventanas.

La asimetría, se puede manejar con ciertas características, en un principio se da la sensación que es simétrica la fachada del elemento diseñado, sin embargo, con el manejo de pequeños elementos

rompemos esa simetría y lo transformamos en asimetría.

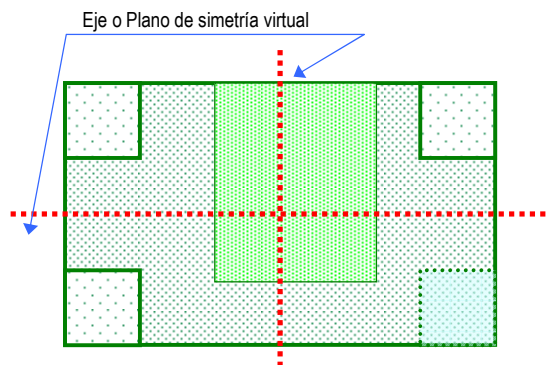


Dos ejemplos claros donde vemos la asimetría, al realizar pequeños cambios al ejemplo original de simetría.



Al ver la fotografía, se percibe una simetría, pero al hacer que el dado derecho sobre salga, se cambia por asimetría.

En este ejemplo podemos lograr lo que deseamos que exista asimetría con solo eliminar o modificar a uno o más de los elementos geométricos.



Otro de los ejemplos utilizados anteriormente, también como se comentó puede encontrar asimetría en uno u otro sentido o la combinación de simetría y asimetría en el mismo diseño o composición

arquitectónica que estamos desarrollando. En el sentido vertical de nuestro ejemplo, al colocar el eje o el plano virtual podemos encontrar que hay simetría, sin embargo en el eje o plano que colocamos horizontalmente, lo que tenemos es una asimetría.

Dentro de los temas que hemos tocado, es importante plantear, que al desarrollar cualquiera de los temas, se podrá manejar **polimorfismo**, es decir; la representación de la simetría o la asimetría, se creará por medio de varias formas geométricas, o también podemos llegar a desarrollar la simetría o la asimetría, sobre la base del **isomorfismo**, manejando la misma forma pero con diferente tamaño



En esta representación, inicialmente se tenía simetría, sin embargo con el tiempo se modificó, pero lo que no cambió fue el polimorfismo en el diseño.



Al igual que en el ejemplo anterior, vemos el manejo de un solo elemento, a diferencia de la anterior, aquí se da asimetría, desde su diseño original, al igual que encontramos de origen, isomorfismo.

Es sin duda que el manejo de los elementos geométricos, dan una riqueza muy generosa, y su percepción puede ser agradable, en conjunto con otras herramientas del lenguaje o el manejo de la asimetría, marcaran puntos clave para resaltar o crear un simbolismo necesario como parte del diseño, de ese o esos elementos arquitectónicos que lo componen.

Para finalizar este tema, cabe mencionar que lo referente a la simetría y asimetría, así como polimorfismo e isomorfismo, lo podemos desarrollar tanto en un diseño de conjunto que estemos realizando, como en una sola fachada. Hablando de un conjunto o un diseño de varios elementos geométricos, también, realizar la manipulación que deseamos, como diseñadores tenemos en nuestras manos, una gama infinita de elementos arquitectónicos, generados por medio de la geometría, al realizar el diseño, cada uno de estos puede ser manejado independientemente y a su vez, crear en sus fachadas, una mezcla entre la simetría y asimetría, por separado o a la par, también el juego del polimorfismo e isomorfismo, lo podremos manejar solo o en combinación con los demás temas, sin dejar de crear un orden o armonía dentro de nuestro diseño individual o del diseño de conjunto.



En el diseño que observamos, al ver el volumen, diremos que hay isomorfismo, pero si analizamos la fachada, encontramos polimorfismo y asimetría



Al ver la fachada, encontramos asimetría y también polimorfismo.

El manejo de la simetría o la asimetría no nada más lo vemos en el todo, también lo vemos en elementos arquitectónicos que forman parte de la composición, como son las ventanas o pasillos o cualquier otro elemento o espacio interno.



Simetría en la cancelería.



Asimetría en la arcada.

Como parte de la representación en uno de los elementos que forman parte de una composición, vemos que se pueden manejar en diferentes fachadas, la simetría y la asimetría, esto quiere decir que si manejamos uno simetría o asimetría, esto no quiere decir que en todos los lados o fachadas de la composición tiene que manejarse igual.



La simetría se puede dar en un solo elemento arquitectónico, de acuerdo a las características de este, como se generó su diseño, encontrando en este gran volumen, que es isomorfo.

al centro el cual remata con el acceso principal y a ambos lados de este se encuentran dos elementos que componen la fachada, creando una simetría en esta composición, para este edificio, encontramos que tenemos un edificio polimorfo.



En este último edificio, vemos dos de sus fachadas, la fachada frontal al analizarla, vemos un elemento adosado, no impidiendo que aparentemente hay simetría, sin embargo por la parte inferior del lado derecho, hay unos elementos que automáticamente hacen que se pierda la simetría. Por otra parte, si vemos la otra fachada lateral, también encontramos un elemento adosado, sin tanto análisis vemos que esta fachada la diseñaron con asimetría.



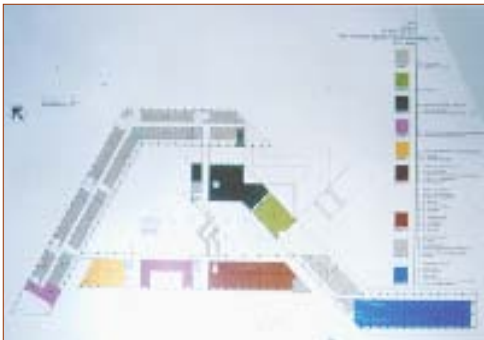
En la fachada principal que estamos viendo, sin duda vemos que hay simetría, hay un elemento principal

Por último, y a manera de conclusión, diremos; el manejo de estos temas es parte de las herramientas, que como diseñadores se tienen, para llevar a cabo nuestras ideas, de acuerdo a las necesidades que el propio elemento arquitectónico nos lo demande.



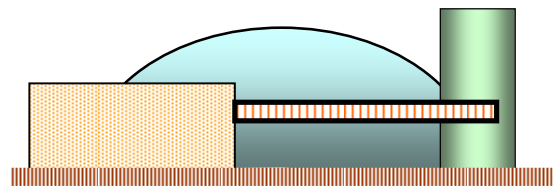
### 4.3. LA COMPOSICIÓN.

Buscando una definición adecuada al tema de la composición, podemos encontrar que hay varias metodologías que podemos aplicar para crear una composición agradable, cubriendo las necesidades del usuario, sin embargo hay quienes encuentran relación de esta palabra con la música, pero esto lo podemos aplicar también a lo que es nuestra actividad creativa, con el juego de palabras de proyectar, diseñar, donde todas estas tienen un fin igual que es el crear o concebir una idea y plasmarlo en algún papel, el cual lo denominamos plano, aunque en la actualidad el uso de la tecnología nos ayuda a desarrollar o plasmar nuestras ideas, sin la necesidad de tener que dibujar lo en el papel.



Lo que pretendemos como composición es el crear por medio de las redes geométricas o como también se conocen redes espaciales, ya que con las redes como herramienta principal para nuestra composición, pretendemos obtener un orden una armonía, ese equilibrio deseado por el diseñador, con el fin de pretender obtener también un carácter, donde el lenguaje geométrico nos indique el uso del inmueble, en conjunto podemos basarnos en la cuestión estética del punto de vista del diseñador, llegando a una unidad en

nuestra composición o pudiendo ser también su contra parte un desorden armónico, estético y lógico.



Nuestras creaciones u obras artísticas, son el resultado de transformar algún espacio determinado, el cual lo llamamos terreno y donde por medio de figuras o elementos arquitectónicos, se van creando formas diversas en un acomodo que nos exige las necesidades propias de cada diseño.

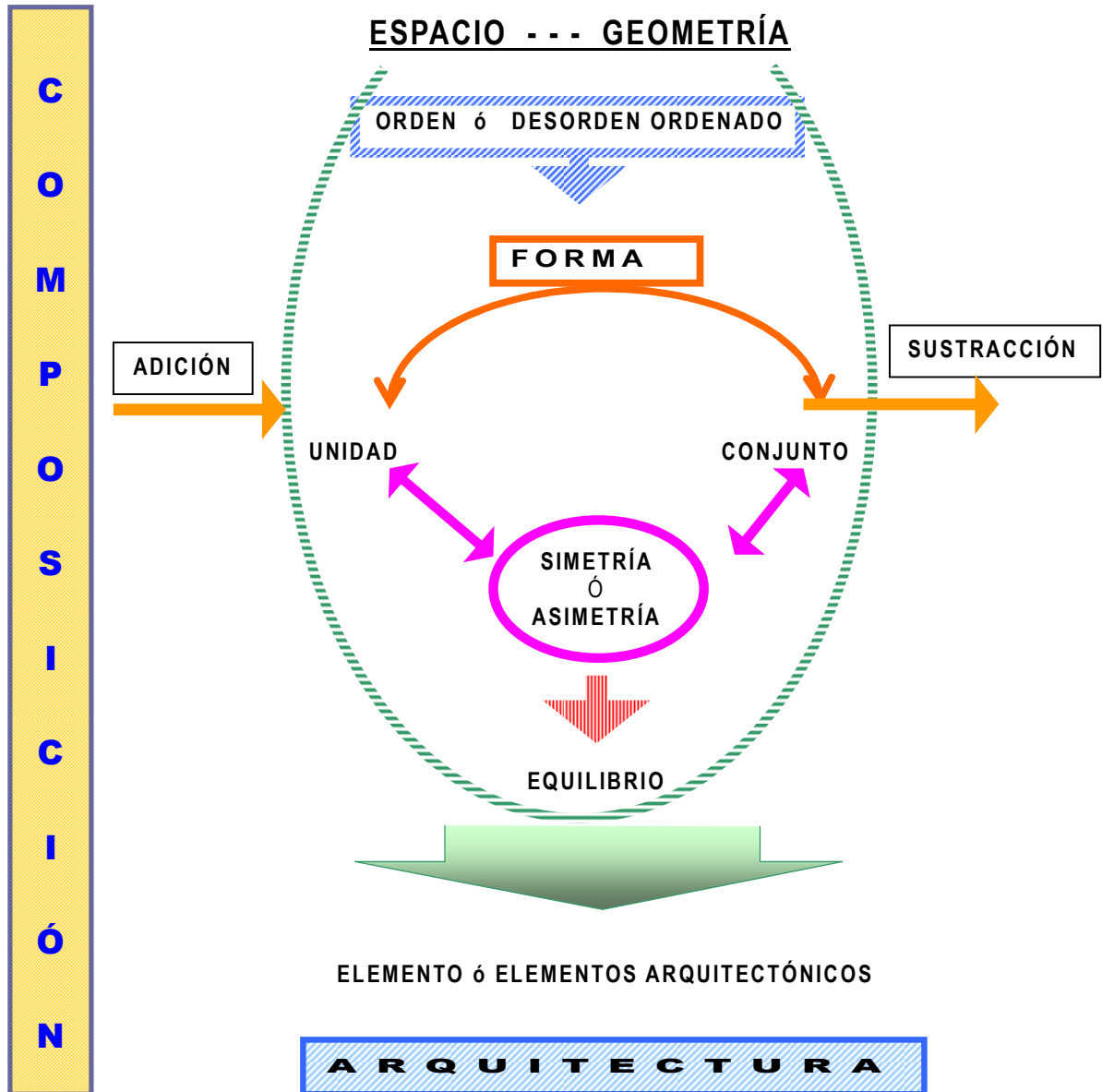
Al hablar de la composición, podemos comenzar por entender la materia prima que tenemos como arquitectos, su relación estrecha con la geometría, para poder llegar a un orden por medio de un diseño.

A manera de resumen de lo que puede ser un método de diseño, desarrollaremos un cuadro, donde conceptualmente manejaremos los puntos clave que requiere cualquier diseñador o arquitecto para poder concretar cualquier idea de acuerdo a las necesidades planteadas por el propietario o usuario del inmueble que requiere para desarrollar sus actividades, considerando como partes principales de una composición arquitectónica.



Este planteamiento, debemos de tomar en cuenta que es una propuesta que se propone para desarrollar cualquier composición, además debemos de estar conscientes que no es una receta de cocina y que

podrá variar de acuerdo a las bases teóricas que uno puede adquirir durante la enseñanza de la arquitectura o del desarrollo profesional de cada uno de nosotros.



En la creación de una composición, partimos del espacio como materia prima y la geometría la herramienta, para dar paso a un orden o desorden ordenado, o también diremos que es una percepción de una sensibilidad agradable, plasmado en una forma o formas, combinadas por medio de adiciones o sustracciones en las formas, encontrando en ellas la simetría o asimetría según nos demande el proyecto, llegando a un equilibrio dentro de la composición, dando como resultado un elemento o elementos arquitectónicos, donde la creación es la arquitectura.

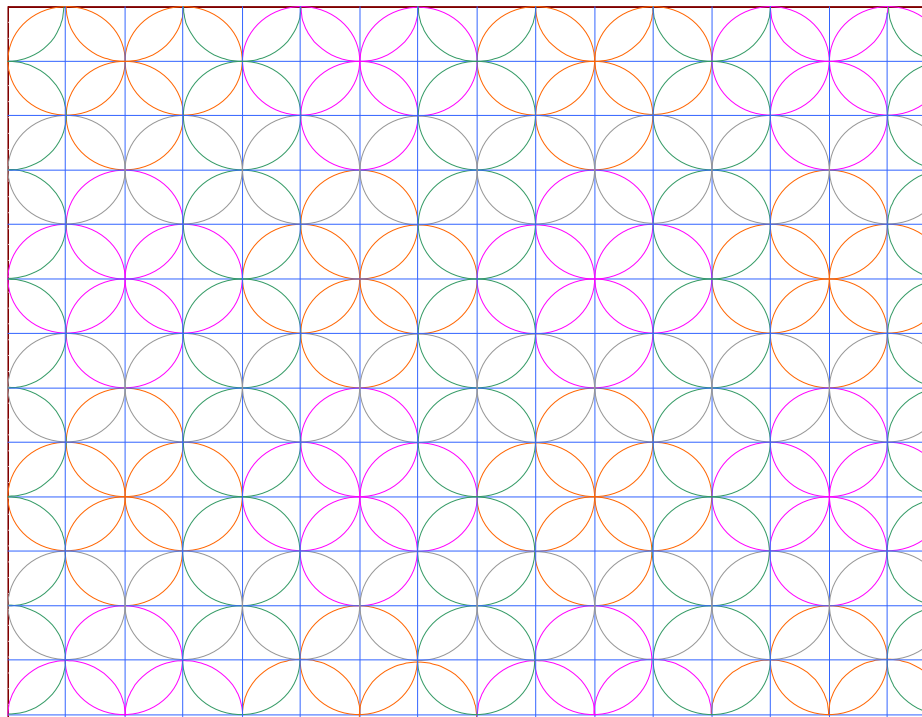


En los dos ejemplos que se presentan, son elementos arquitectónicos que se generaron, consciente o inconscientemente, con una red, su uso y objetivo de cada uno son totalmente diferentes, como lo veremos más adelante, la red es una metodología de gran importancia.

Es sin duda que la composición basando en una red, nos conduce a crear una modulación, con armonía, con una percepción, que tanto el diseñador como el usuario, recibe el mensaje de quietud, agrado y confort, sin analizar lo particular, es la percepción de un todo, de esa composición de los elementos arquitectónicos que forman parte de ella.

**Segunda parte.**

formación demostrativa



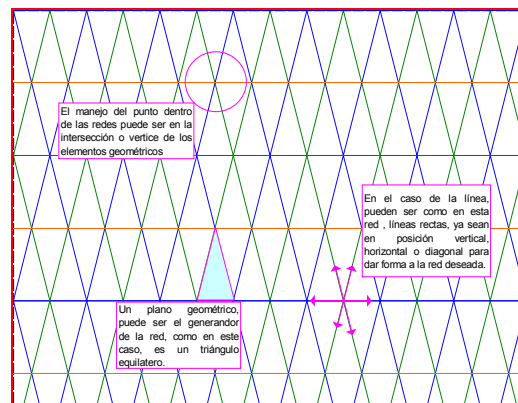
## 5. LA RED.

Comencemos con este tema, como lo hemos escuchado en la enseñanza de la arquitectura, es el de “REDES” o “REDES ESPACIALES” sin embargo lo único que pudimos encontrar con ese nombre o que hable de este tema, es muy poco y más aun, manejando estos temas dentro de la nueva tecnología del Internet, encontramos que de Redes solo se maneja en otras áreas del conocimiento, también encontramos con ese nombre, las herramientas que los pescadores utilizan para atrapar a los peses, no estando lejos de los principios geométricos, aunque si analizamos este tema de nuestra investigación, su nombre o su acepciones que estamos enunciando, es un entramado que aunque se fabrica de un material determinado, como el de los pescadores de hilo natural o sintético, podemos darnos cuenta, Es similar al entramado de alguna red que podemos utilizar, para cumplir con el fin de atrapar nuestras ideas, el cual es parte de nuestro objetivo que perseguimos, dentro del que hacer arquitectónico y por consiguiente nos llevo a dar el nombre de **“Las Redes de la Geometría en la Arquitectura”** a nuestra investigación, ya que se considera que con estas redes, generadas por elementos geométricos ya conocidos, se atrapan las ideas, nuestros conceptos y las plasman por medio de estos entramados llamadas *Redes*.

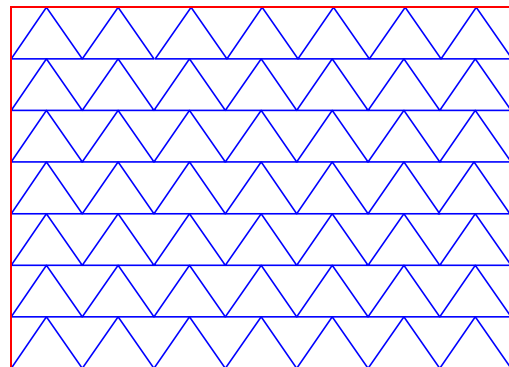
Sabemos de antemano que desde que recibimos las primeras nociones de la geometría, encontramos elementos geométricos básicos los cuales nos servirán como parte de nuestras herramientas y así poder generar las diversas “Redes” que deseamos crear de acuerdo a nuestra imaginación o nuestra creatividad. Estos elementos básicos son los diversos elementos geométricos en todas sus representaciones, formas geométricas o dimensiones, de esto podemos hablar en primer termino del Punto, la Línea y el Plano, como lo hemos visto en temas anteriores.

No olvidemos que al realizar cualquier composición arquitectónica, la forma de representar esas ideas, es por medio de la representación

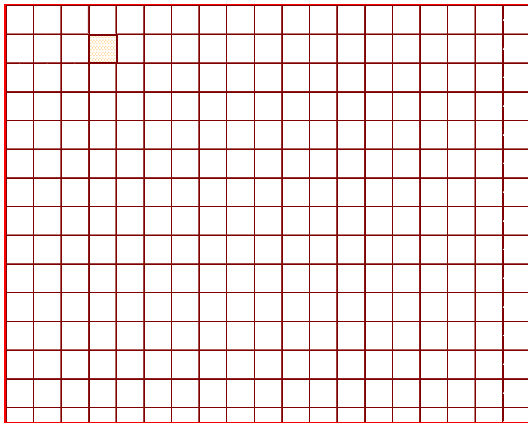
geométrica, ya que siempre estamos hablando de elaborar plantas o alzados, siendo esto mismo para poder utilizar las redes.



Debemos de tomar en cuenta que la geometría, lo veamos claro o no, rige nuestra vida, ya que como le sabemos, las matemáticas rigen nuestra vida y por consiguiente, al ser parte la geometría de esta área del conocimiento, siempre estará presente en nuestra vida de alguna forma, directa o indirectamente.



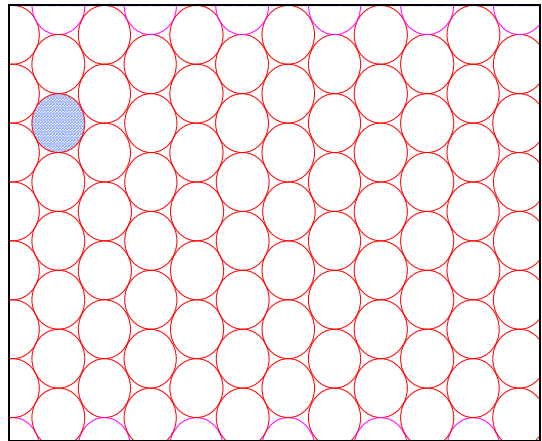
La red que podemos considerar la más simple, es la que se maneja con el plano de menos lados, el cual en geometría lo conocemos como triángulo y de este es infinito la generación de redes con este mismo elemento geométrico ya que se pueden generar infinidad de variante del triángulo como lo vimos en temas anteriores, ya sea en forma, dimensiones y escala, de lo cual no hay limite dentro de la geometría.



basándose en la infinidad de tamaños y formas que podamos manejar para el desarrollo de una red.

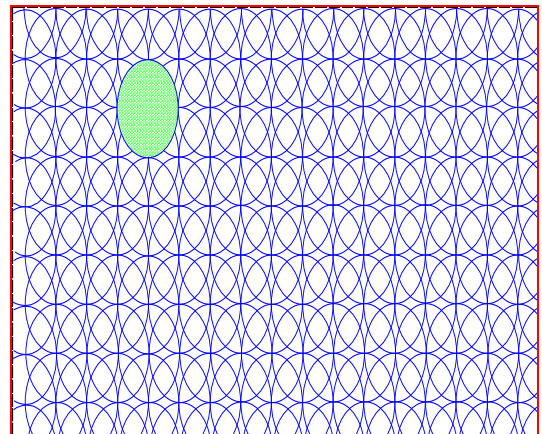
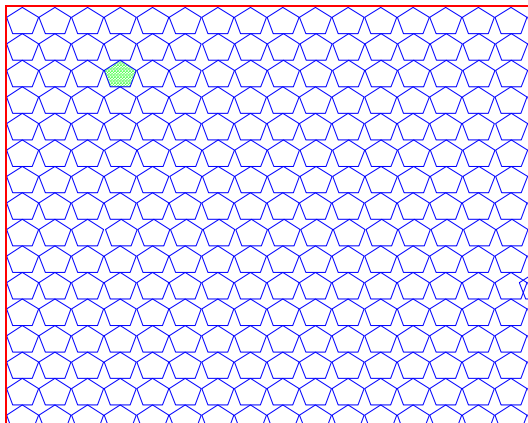
Al continuar con los ejemplos de generación de redes, tocaría el turno a los planos de seis lados o hexágonos, posteriormente a los heptágonos, octágonos, etc. hasta llegar a ene lados, repitiendo en cada caso la gran posibilidad de generación de redes al combinar tamaños y formas.

También al igual que los anteriores, se puede ejemplificar con las figuras de generación de líneas curvas: como puede ser el círculo o la elipse.



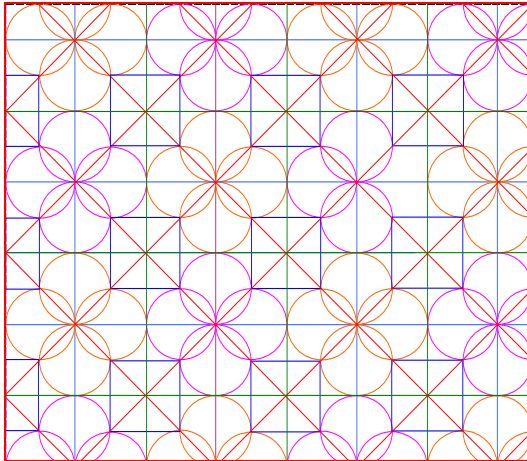
En segundo termino, al hablar de planos generadores, el siguiente caso es el de cuatro lados, llamados cuadriláteros y al igual que el ejemplo anterior, es infinita la generación de redes con este mismo elemento geométrico, basado en la gama de variante que se puedan manejar.

En estos dos casos, como lo comentamos la red anterior y posterior, son también de generación simple, con la diferencia que se manejan líneas curvas llamadas circunferencia y elipse

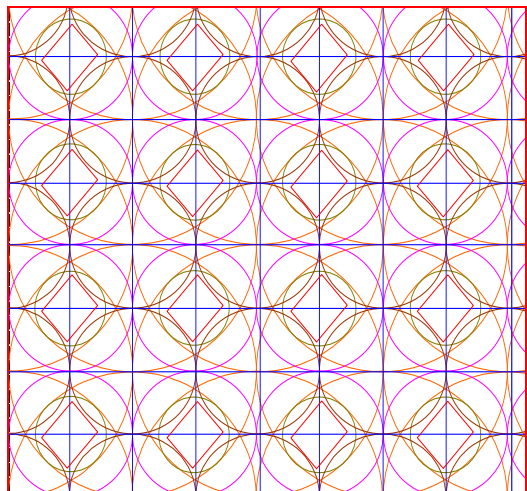


Por orden de aparición toca el turno a los cinco lados, que al igual que los anteriores, también tiene la gama infinita de posibilidades de generación de redes,

Por último, también debemos de mencionar, basándonos en lo anterior descrito, la generación de redes se incrementa enormemente, al hacer la combinación de las diferentes redes generadas, o también al combinar los elementos geométricos, dando paso a un número ilimitado de estas.



En este ejemplo de red, observamos que el manejo de elementos geométricos son varios, encontrando círculos, cuadrados y líneas rectas, estos a su vez, generan otros tipos de elementos geométricos, encontrando triángulos, medios círculos, elipses y algunos otros elementos combinados.



En este segundo ejemplo, encontramos el manejo de círculos de varios tamaños, cuadrados de

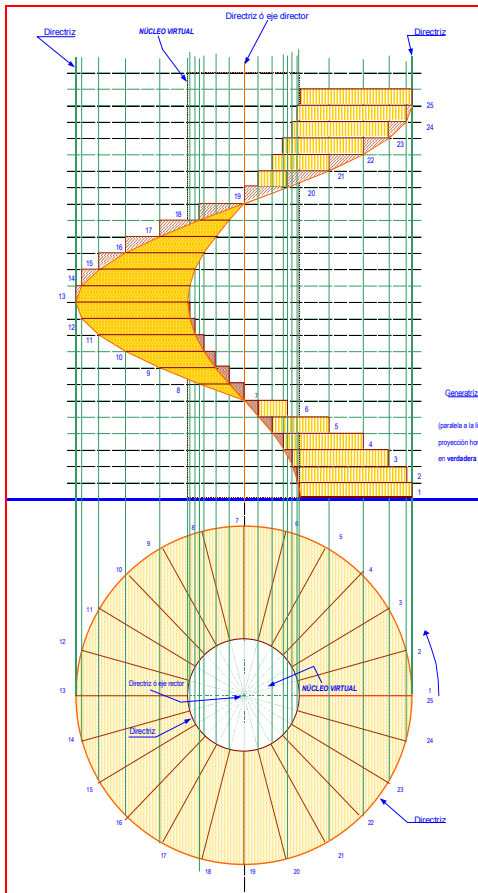
varios tamaños y líneas rectas, dando por resultados elementos más complejos que se pueden encontrar en esta red, utilizados como módulos individuales o módulos combinados.

Como se trató en los temas antes planteados, nos damos cuenta que la utilización de los elementos geométricos nos resulta familiar, ya que la enseñanza de la geometría, nos la dan desde edades muy tempranas de nuestra vida, estos elementos geométricos, son una herramienta que podemos manejar de acuerdo a los requerimientos de nuestras ideas, ya que su uso es cotidiano, la utilización y el manejo de estos elementos geométricos, estos pueden ser una gran herramienta, la utilizaremos para poder desarrollar nuestro objetivo, en el diseño de las redes, para el que hacer arquitectónico, el cual pretendemos aplicar directa o indirectamente las enseñanzas que se nos da para poder desarrollar nuestra creatividad e ingenio.

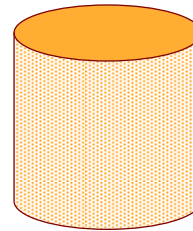
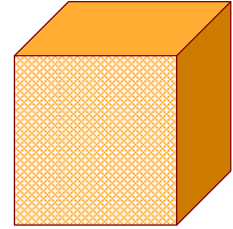


En esta foto, donde podemos observar que es una escalera helicoidal, nos damos cuenta que el manejo de la geometría en el ámbito de la arquitectura, es sin duda muy importante, puesto que para generar un elemento arquitectónico como se muestra en la fotografía, es necesario la aplicación de la geometría, este ejemplo además nos muestra que hay ocasiones donde el manejo de las redes no nada más es en planta, ya que su uso es indispensable, también en el alzado como en este caso.

Es importante comentar que la generación de un elemento arquitectónico como este, es manejado por medio de la geometría, aplicando el uso de una red como se observa en la lámina siguiente, reiterando el uso doble de las redes.

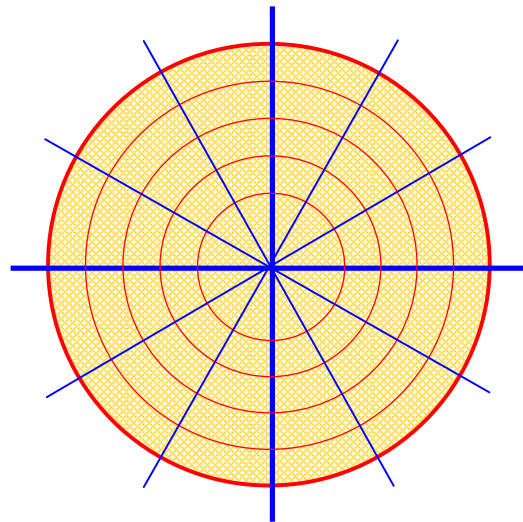


El manejo espacial es por medio de las tres dimensiones: **Largo, ancho y altura.**



Es valido el cambio de envoltente, ya que se continúa manejando las tres dimensiones.

En primer termino hablaremos de la red que se utiliza en la planta, siendo de forma circular y es la que le da la forma cilíndrica al espacio manejado, para generar el helicoid.

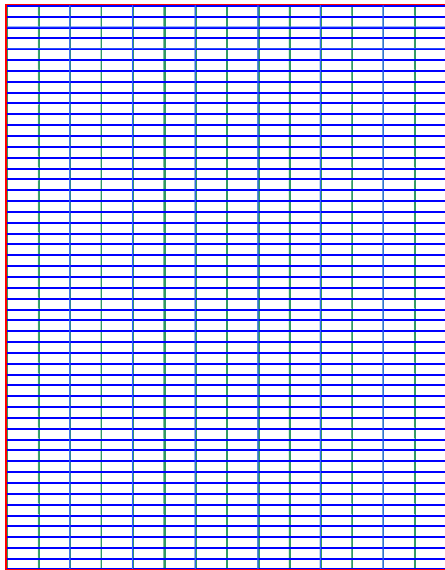


Haciendo un análisis de este ejemplo, vemos que estamos inmersos en un espacio tridimensional y este es un ejemplo claro de que no podemos olvidar que el diseñar los espacios arquitectónicos debe de ser siempre pensando en las tres dimensiones; en primer termino vemos que para la planta, se aplica un tipo de red y para el alzado cambia totalmente la red.

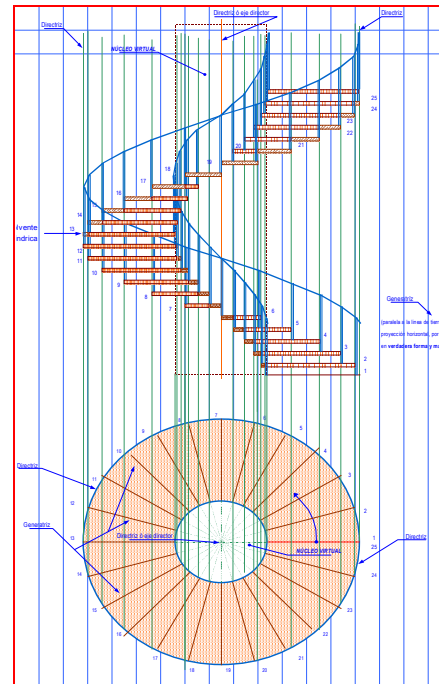
Normalmente se habla de las tres dimensiones, las cuales forman un espacio ejemplificado por un cubo, sin embargo para este ejemplo veremos que el volumen espacial, cambia y su envoltente se transforma en un cilindro.

Como podemos ver esta red se genera con circunferencias concéntricas de diferentes tamaños, respetando las necesidades que requiere el desarrollo de una escalera, manejándola a una escala

determinada y líneas radiales que parten del centro común de las circunferencias, también como lo marcamos con las circunferencias, las líneas radiales corresponden a las necesidades de diseño y al manejo de una escala definida previamente, este acomodo se realiza de acuerdo a las necesidades de generación del helicóide (escalera) en planta.



Para el manejo de la red en el alzado, recordemos que esta se ejemplifica en su desdoblamiento, manejando esta red, sobre la base de líneas rectas en posición vertical y horizontal, en ambos casos están equidistantes de acuerdo a las necesidades que nos marca el tipo de helicóide (escalera) que estamos generando, necesidades que se requieren de acuerdo a la altura total que se desea librar y a la cantidad de escalones requeridos, previamente calculados y cumplir con la altura que se desea recorrer para llegar al o los pisos siguientes.



En conclusión vemos que en la planta, la red que se maneja es un poco más elaborada que en el alzado, ya que en este último solo se trata de una red ortogonal generada por solo líneas rectas.

Es el momento de aplicar esos elementos geométricos, la utilización de las redes, es fácil o complejo, dependiendo de las características de estas y la idea que tengamos a desarrollar, de acuerdo a nuestra creatividad e ingenio, ya que como veremos en el desarrollo del tema, la variedad de las redes, depende de nosotros y los conocimientos geométricos que tengamos, es por eso damos paso, para desarrollar el tema de la red a continuación.





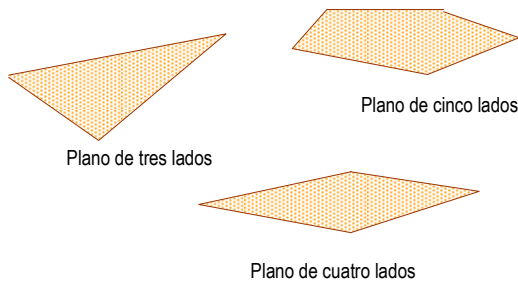
### 5.1. EL MODULO BASE.

Al comenzando el tema, iniciar con la definición de modulo, es muy importante, la cual dice así:

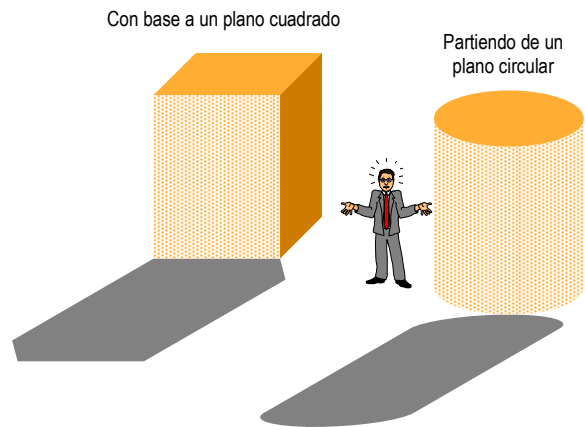
*Sección o elemento que forma parte o podemos utilizar para la proporción de cualquier composición arquitectónica, el cual podemos dividir o separar de cualquier figura o composición arquitectónica, sin afectar su función o su diseño.*

Si el manejo es nada más en planta podemos hablar de cualquier tipo de plano que se genere por medio de cualquier red, o bien si se trata del manejo tridimensional y al dar la tercera dimensión en el manejo de cualquier red, estamos hablando de un volumen.

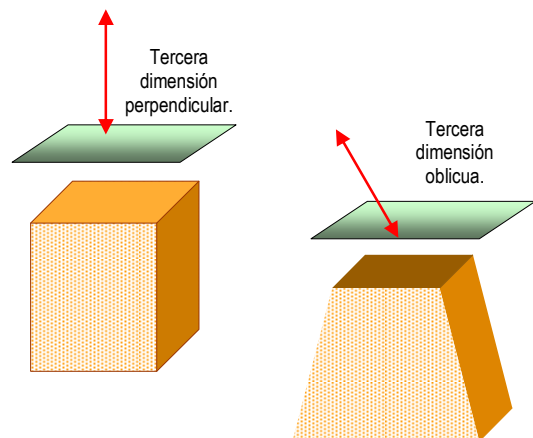
Tampoco debemos de olvidar, que a pesar del manejo de la planta y encontrar un plano, no significa que no se maneje la tercera dimensión, ya que obligadamente estamos inmersos en un espacio de tres dimensiones, aunque el manejo espacial sea en dos sentidos, esto quiere decir que en lo que se refiere a la altura no se utilizará ningún elemento con altura determinada, sin embargo en el diseño o la composición arquitectónica, la altura esta demandada por el propio usuario, que en este caso es el hombre, de donde se obtienen los parámetros para el manejo espacial en cualquier dimensión de cualquier espacio y su mobiliario que se maneja en el



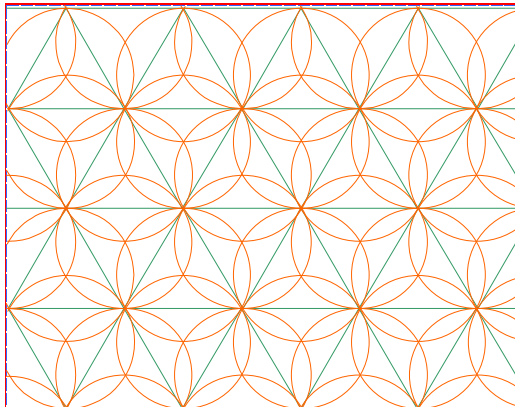
Recordemos que en el resultado de obtener cualquier plano, existe en probabilidades de formas, tamaños y lados que lo integren.



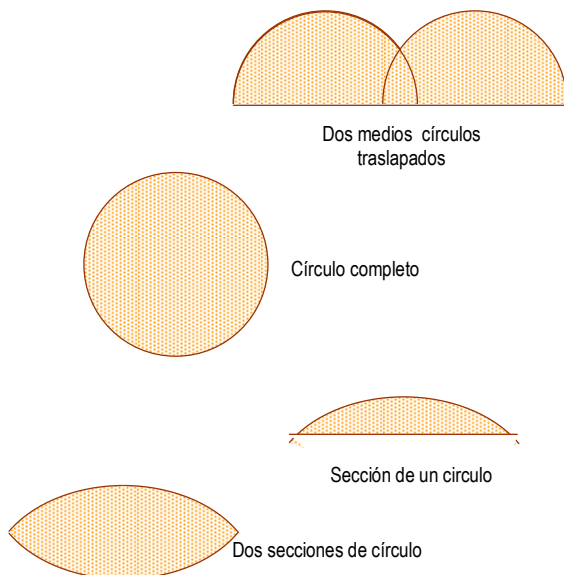
Para el caso de encontrar un módulo, con base a una red su tercera dimensión, por lo regular la consideramos perpendicular al plano, olvidando que también puede ser oblicua, esa dimensión.



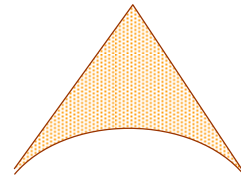
Con la siguiente red que utilizaremos como ejemplo, puede ver más clara la idea de obtener módulos de donde podemos partir, para la realización de la composición arquitectónica que tenemos en nuestra mente.



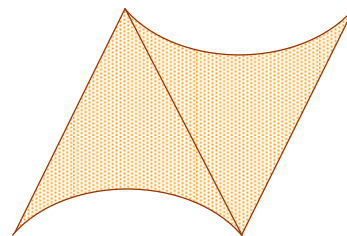
De esta red al verla y hacer un análisis de ella, obtendremos algunos de los siguiente módulos, que se encuentran en ella, ejemplificados a continuación.



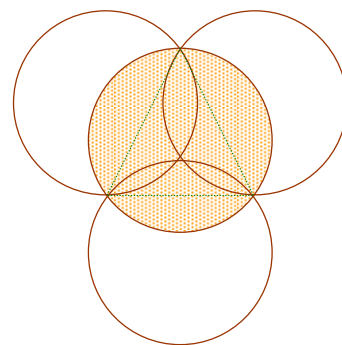
Triángulo truncado con un a sección de círculo



Estos ejemplos los representamos como únicos, sin embargo, haciendo un análisis más profunda, tal vez encontraremos más elementos que podamos manejar como módulos, con los módulos presentados, podemos manejar uno de ellos repitiéndolo, o también utilizando dos o más de estos para hacer una composición.

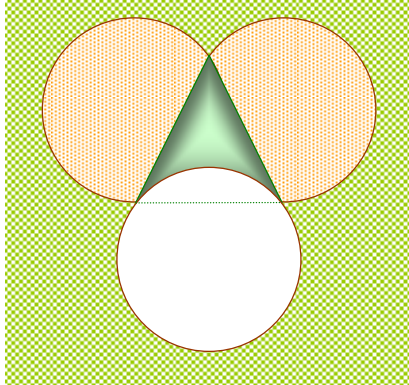


Con la repetición de dos elementos, obtenemos esta forma, siendo una de las muchas combinaciones que se pueden realizar de la red de ejemplo.

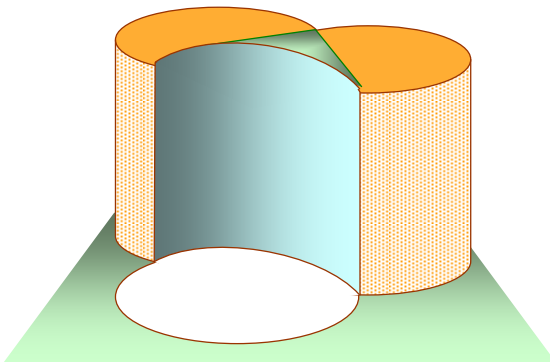


Si manejamos un solo elemento nos da esta forma, la cual la podremos manejar de diferentes aspectos, al desarrollar nuestra creatividad.

Vista en planta



Como primera intención, manejaremos este ejemplo, dando un enfoque de dos dimensiones y a la vez en tres dimensiones; dos dimensiones en planta y tres dimensiones para el volumen.

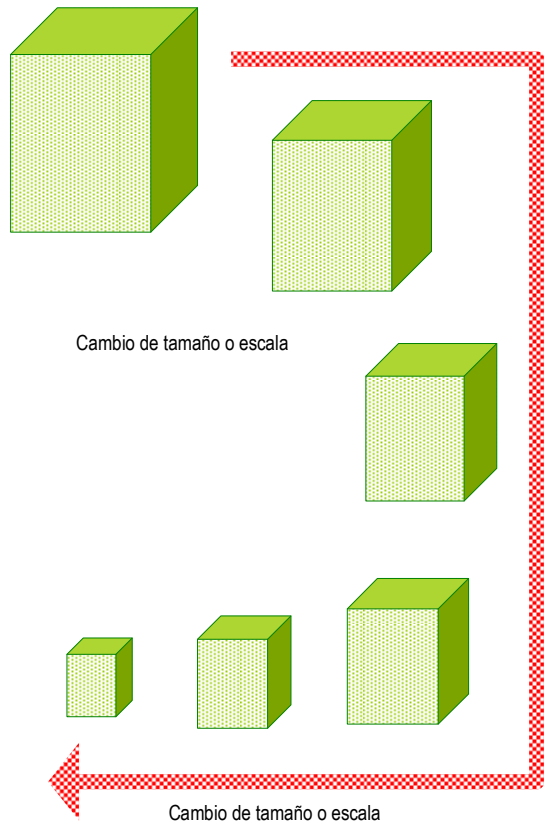


Vista en alzado

El manejo se da en el módulo circular que marca una especie de plaza, donde vemos dos dimensiones y en los otros dos módulos, se le da una volumetría, por lo que se utiliza estos módulos en tres dimensiones.

El nombre que le estamos dando a esta sección, es sobre la base del elemento que creamos y por sus características particulares, lo consideramos como el

elemento ideal para poder desarrollar nuestra idea y llegar a cumplir con el objetivo deseado, dentro de una composición arquitectónica, este elemento que lo nombramos como *modulo base*, puede ser utilizado, como elemento único, anteriormente comentado o es el ejemplo para combinar varios de estos elementos creando un acomodo, un orden, una composición, o parte de un diseño, conforme a una idea preconcebida, obteniendo el resultado deseado, al crear nuestro modulo, comenzamos a partir de este en un juego creativo desarrollo de una idea, también partiendo de este elemento podemos manejarlo el mismo elemento, o módulo, jugando simplemente con el tamaño o la escala de este.

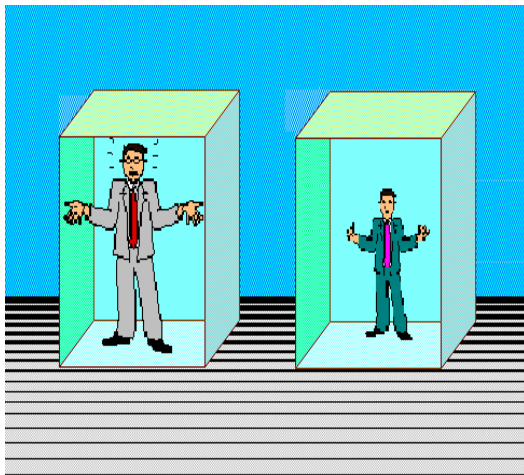


Cambio de tamaño o escala

Cambio de tamaño o escala

Recordemos que el tamaño del o los módulos, tendrán una escala determinada, basada o tomando de referencia al usuario como lo hemos comentado y las características que demanda este, para definir el

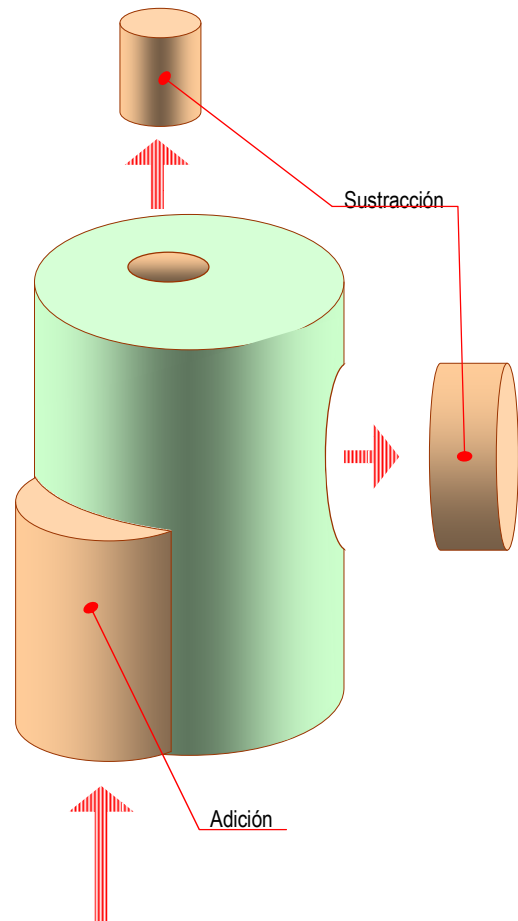
desarrollo de nuestro módulo, por lo que las dimensiones, nos las da el ser humano, por medio de la antropometría y la ergonomía, pudiendo ser la mezcla de uno o ambos géneros, o también por medio de las diferentes edades, o puede ser dirigida a un solo grupo de edades, sabiendo de antemano que de no tomar en cuenta estas características, puede ser muy molestos los espacios para el usuario y el confort que se pretende obtener, por medio del diseño arquitectónico, al no cumplir adecuadamente, con las necesidades marcadas, más aún, el mobiliario que se puede utilizar en esos espacios puede ser obsoleto, al no tener cabida en el espacio diseñado, quedando fuera de las proporciones requeridas, teniendo que cambiarlo por otro que si cumple con las necesidades demandadas.



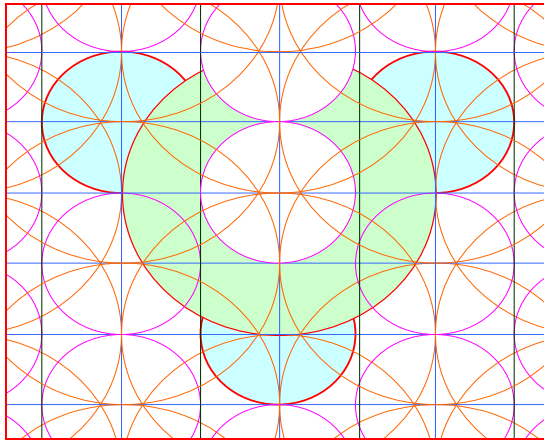
El módulo, como ya lo comentamos, puede ser utilizando como elemento único, de donde partiremos para crear o darle forma a nuestra idea, ó manejando simplemente la escala, de acuerdo a las necesidades que tenemos en nuestro proyecto, donde podemos manejar adiciones o sustracciones, de diferentes elementos en nuestro módulo base o bien podemos manejar ese módulo y las adiciones o sustracciones con módulos iguales pero a diferentes escalas, dependiendo las necesidades que demande nuestra idea, la cual le estamos dando forma, ya sea interior o exterior.

En este ejemplo manejamos el mismo módulo en diferentes escalas, manejando uno como el elemento principal, se observa que es el más grande, siendo su representación en planta un círculo y en alzado un

rectángulo, por lo cual el resultado volumétrico es un cilindro. Al módulo principal se le hacen adiciones y sustracciones, para dar el resultado deseado, de acuerdo a una idea previa.



El manejar de nuestro módulo base con las adiciones y/o sustracciones, también pueden ser con las variantes de utilizar otros elementos diferentes al elemento principal, en tamaño o escala, este manejo es sin perder la idea original preconcebida, así como la alteración de nuestro módulo base, por medio de la visualización al engañar al ojo, por la cantidad de adiciones o sustracciones realizadas, y que no dejan ver claramente el contorno o la forma de nuestro módulo base.

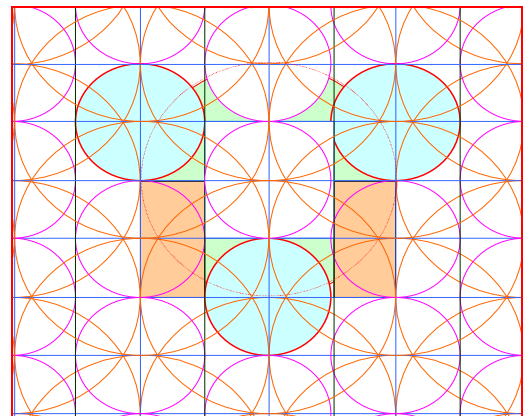
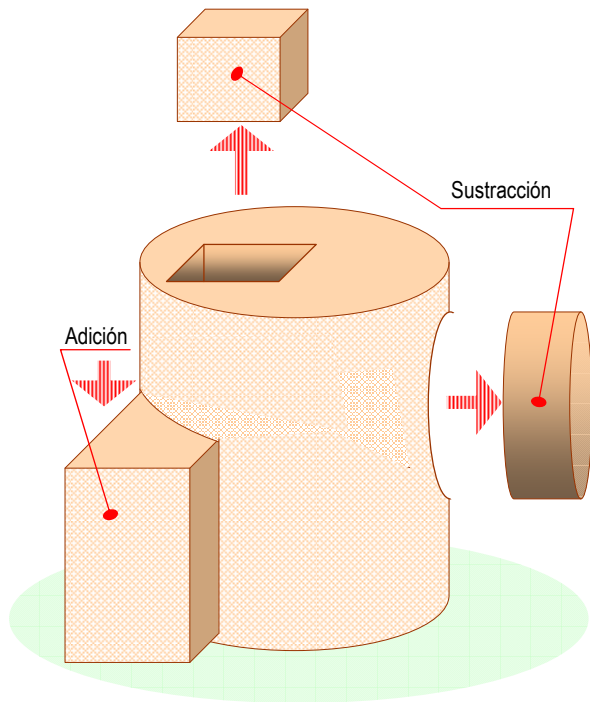


En este ejemplo que se presenta en la red, vemos que el elemento base es el círculo y el módulo principal es el más grande, donde las adiciones y sustracciones, se manejan del mismo tamaño

Para este ejemplo, podemos observar que al manejo del módulo base, es igual que el anterior, su percepción cambia, cuando se hace los cambios de los elementos de adición y sustracción



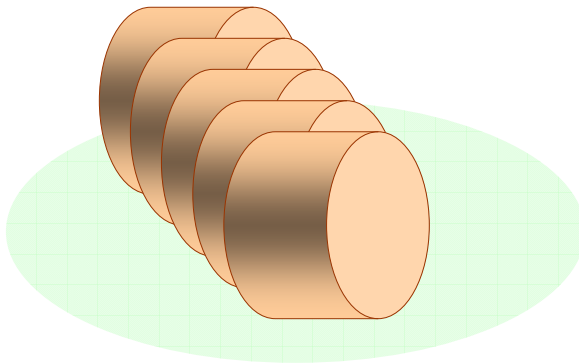
Esta foto es un claro ejemplo donde observamos el manejo de una red en la cancelería y así mismo vemos las adiciones y sustracciones que se le realizaron al edificio.



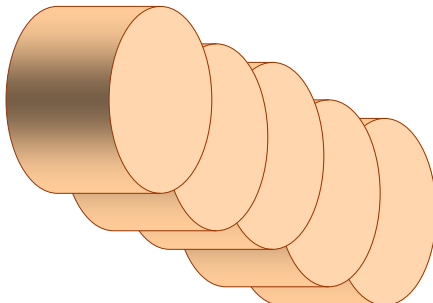
En este ejemplo nos basamos en la misma red que el ejemplo anterior, sin embargo como se comentó anteriormente, al manejar el mismo módulo principal, se

puede perder su forma, a causa de las adiciones y sustracciones.

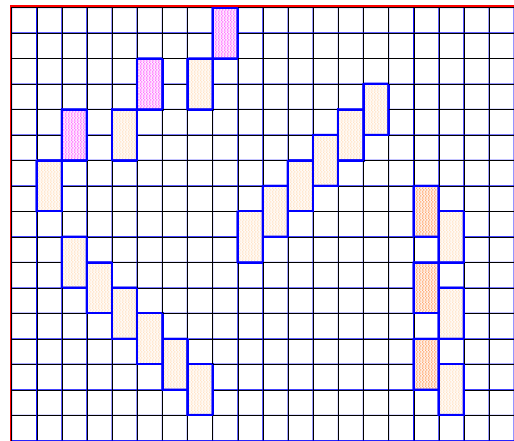
Observemos que a pesar de hacer el cambio en las adiciones o sustracciones, dependiendo del manejo que se de, la percepción de este módulo va a variar, y más aun, si al construir el proyecto arquitectónico, se manejan materiales, texturas y colores diferentes, puede cambiar totalmente su percepción del módulo base.



Otro de los aspectos que tenemos como herramienta en un diseño, es la posición que damos al módulo, creando la sensación de subir o bajar, o el movimiento de dirigirse hacia la derecha o izquierda, o simplemente, mantiene una determinada dirección, esto también va en función de la ubicación del observador y como ya lo comentamos, esto esta acompañado a la hora de construirlo con el tipo de material con que se construya, el color o la textura, siendo una combinación de estos condicionantes o uno de ellos predomine, para que la percepción se de acuerdo a lo que se pretende obtener.



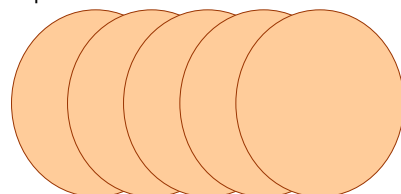
El acomodo de los elementos arquitectónicos puede ser equidistante o variar la distancia uno con respecto al otro, manejando un ritmo determinado, o bien cambiando de color, textura, o material, unificando o marcando diferencias sencillas o muy marcadas entre ellos

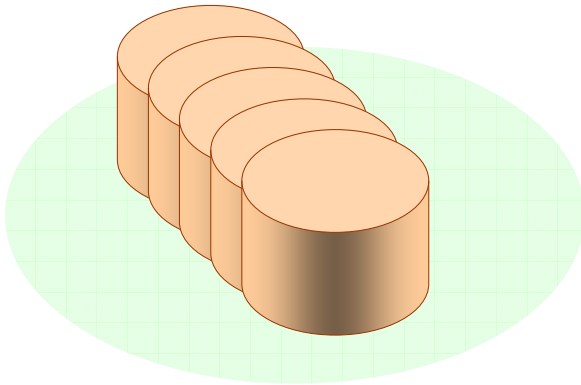


En la red ortogonal que presentamos como ejemplo, estamos manejando solamente cuatro alternativas de diseño o composición, aunque podemos encontrar mucho más alternativas, esto que presentamos puede ser el detonante para crear ese juego, al manejar o pretender llegar a realizar una composición arquitectónica.

Para los ejemplos anteriores, es el mismo elemento que estamos utilizando como módulo base, sin embargo la percepción cambia al momento que variamos, la relación que tienen uno con respecto al otro, como lo hemos venido comentando. Donde el manejo espacial y las necesidades propias de cada uno de los diseños que desarrollemos, nos marca la pauta para crear o plasmar la idea que tenemos.

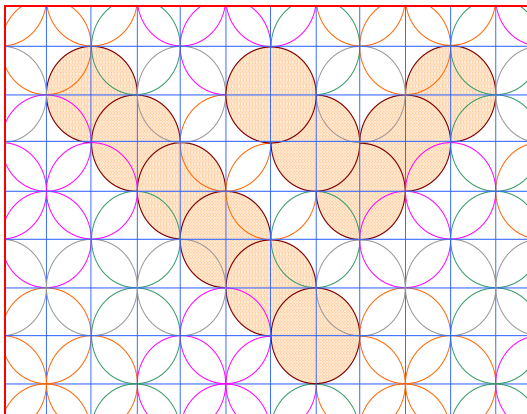
En planta se observa así





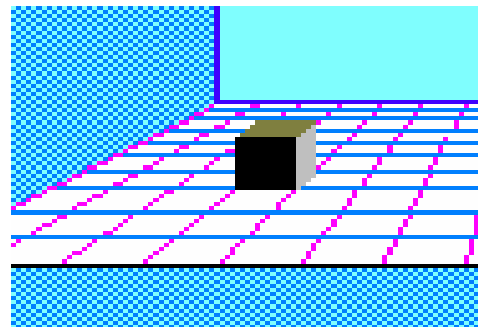
El módulo base que hemos escogido, es un elemento que podemos manejar como fichas de domino o las de ajedrez, las cuales las podemos repetir tantas veces las necesitemos y el acomodo dependerá de esa creatividad, que tenemos como diseñadores de espacios.

Realizando el acomodo dentro de una red lo podemos plantear de la siguiente forma.



Al utilizar el mismo módulo pero girando lo y poniendo lo en otra posición, automáticamente la percepción cambia radicalmente, así como el cambio de ubicación del observador, marcara también esa percepción que deseamos se tenga, como lo comentamos en su momento en el tema de la percepción que tan importante es crear esas visuales, donde pueden dar una percepción de seguridad, de confort, etc.

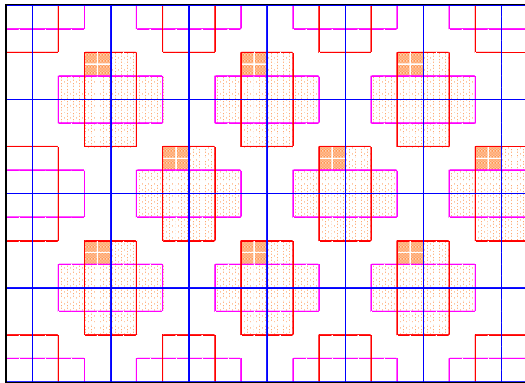
El acomodo que le podamos dar a los diversos módulos, influye directamente en la percepción que tenemos de estos módulos, por lo que es importante recordar que nuestro lenguaje gráfico, nos podrá marcar el rumbo deseado por el usuario o el observador de este acomodo, pueda dirigirse al elemento principal o crearle una confusión para acceder a estos, dentro de nuestro elemento arquitectónico, sin embargo esto no es exclusivo de un solo tipo de diseño.



Otro ejemplo de un elemento cualquiera, basándose en una retícula, su representación en dibujo sería este y ya en su forma real sería, como se ilustra en la fotografía.

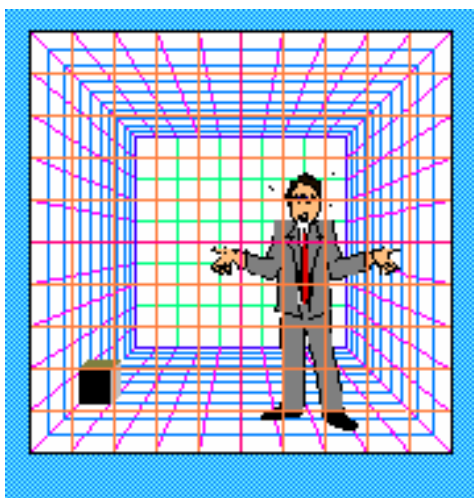


Siguiendo con el uso de un cubo como módulo, daremos otro ejemplo de aplicación en una red, en donde estamos resaltando el módulo que genera la forma principal.

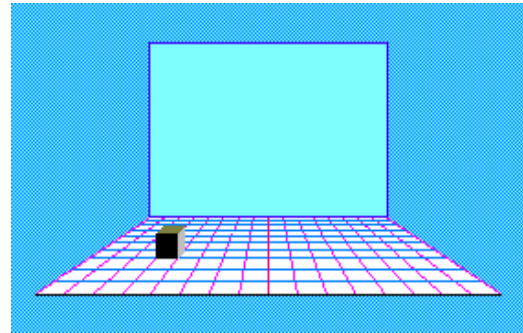


En este ejemplo, estamos utilizando un modulo que lo repetimos varias veces, con el que podemos jugar al manejar la escala, respecto al usuario, aunque se utilice el mismo elemento, simplemente por el cambio de escala podemos darnos cuenta que lo que cuenta mucho en este caso, es la percepción que deseamos darle al usuario de nuestro diseño.

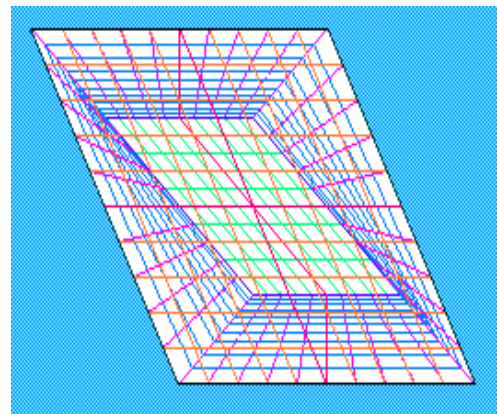
Reiterando, también podemos enunciar, que desde el punto de vista de la geometría, estamos inmersos dentro de un espacio tridimensional, el cual se puede dividir tantas veces sea necesario, por lo cual, hay un manejo del cubo como ejemplo de esto, sin embargo el manejo espacial por algunos especialistas del diseño arquitectónico, es solamente en planta, siendo que el manejo de las tres dimensiones, es consciente o inconscientemente, siendo innato a cualquier diseñador de espacios.



También podemos reiterar, su manejo espacial se inicia en dos dimensiones, que conocemos como planta simplemente, aunque pudiéramos manejar cualquier alzado en dos dimensiones.

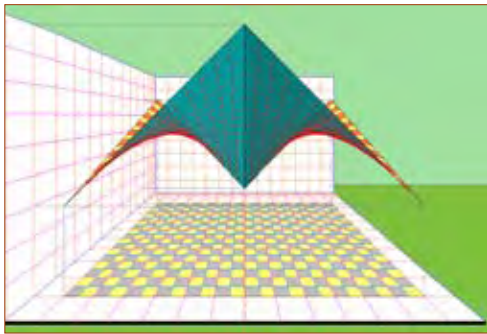


Sin embargo, como lo comentamos anteriormente, el manejo espacial, cuando se necesita aplicar la tercera dimensión, o lo que es lo mismo, es la altura, con esto se complementa ese uso espacial, siempre esa tercera dimensión la manejamos perpendicular a la planta.



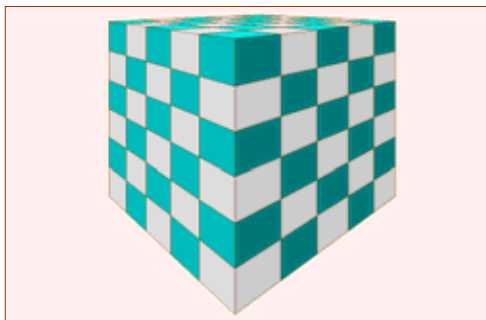
Si en lugar de ese manejo perpendicular, lo hacemos oblicuo, nos resulta extraño ya que como lo venimos comentando el manejo espacial no lo percibimos oblicuo, siendo valido en algunas ocasiones, dependiendo de la composición que realicemos.



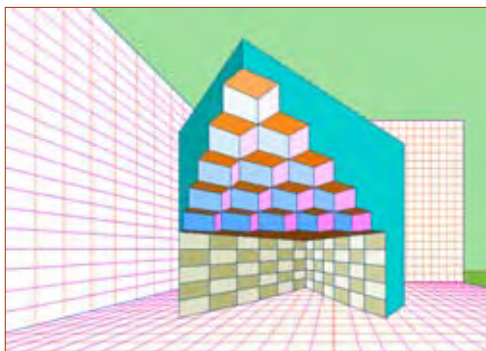


su cambio es un conjunto de elementos, siendo la volumetría la misma en ambos casos, sin embargo, lo que también nos cambia la percepción es la ubicación del observador, donde podemos percibir que en el primer ejemplo es una solo elemento macizo y en el segundo, con el tratamiento que se le hace y el cambio de nivel en la línea de horizonte, se crea automáticamente la percepción de monumentalidad, esto que estamos comentando es muy importante de tomar en cuenta, podemos decir que es otra herramienta que podemos tener para poder expresar nuestras ideas y llegar a ese proyecto que deseamos al hacer nuestro diseño con este tipo de metodología.

Cualquier elemento arquitectónico, puede ser valido independientemente si el manejo espacial sea perpendicular u oblicuo o de cualquier otrainclinación en su forma, siempre y cuando se cumplan las necesidades de los usuario, ellos daran la ultima palabra ya que en ocasiones, se busca más la forma que lo funcional.

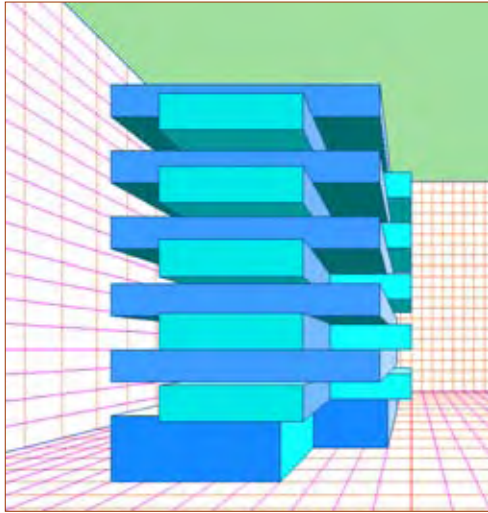


Dentro de la arquitectura, los muros los consideramos normales cuando los colocamos perpendicular con respecto al piso sin embargo hay arquitectos que rompen con esos canones, como podemos observar en la fotografía, lo importante es el tratamiento espacial interno para que esos muros no formen espacios perdidos, sin un uso determinado.

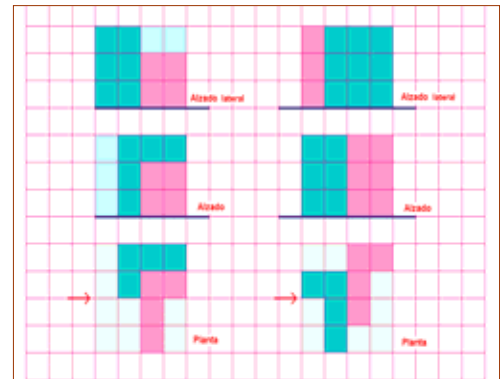


Como podemos observar, en el manejo de un solo elemento en nuestra composición, al manejar la misma escala pero dandole un giro a la composición, su percepción cambia, dandonos esa sensación en el primer ejemplo, deser un solo elemento, y en el segundo

Con este otro ejemplo, vemos otro manejo de un muro inclinado, reiterando que la importancia recae en el tratamiento espacial interno del proyecto.

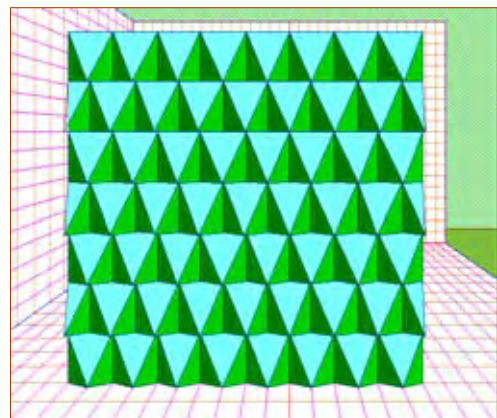
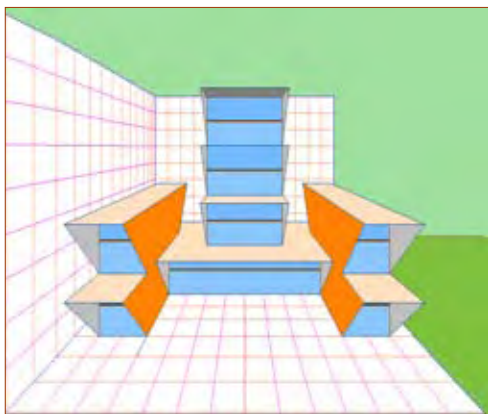


Aquí observamos el manejo de otro módulo con características monumentales y con un acomodo determinado, creamos una composición, recordando que lo único que nos condiciona, son las necesidades a cubrir y que demandan los objetivos del proyecto. Con este ejemplo reiteramos que el cambio de escala en un módulo, la percepción de este cambia totalmente, siendo adecuado para el desarrollo de una composición.



Como ya lo enunciamos, el manejo de un solo elemento, puede ser útil, sin embargo también manejar un módulo que se repita varias veces y formar un diseño o composición de acuerdo a ciertas características que deseamos expresar, en el acomodo de estos, al observar el ejemplo que estamos presentando, nos damos cuenta de ese manejo de un volumen que cumple con las necesidades que demanda el propio proyecto a desarrollar, todo esto se conjuga con la idea y las necesidades que nos exigen los usuarios.

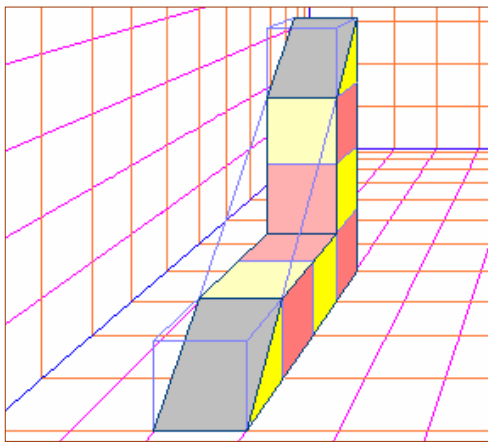
Al mostrar esta lámina, vemos la representación de dos ejemplos en planos de proyección frontal, horizontal y lateral, con el manejo de una red, previamente seleccionada, nos damos cuenta que la propia red nos esta definiendo los módulos involucrados para definir la composición



También se puede utilizar él modulo de acuerdo a un diseño determinado, donde el módulo elegido se repite tantas veces consideremos necesario, al observar el ejemplo, este manejo se puede dar en fachadas, creando con la composición un acomodo rítmico y

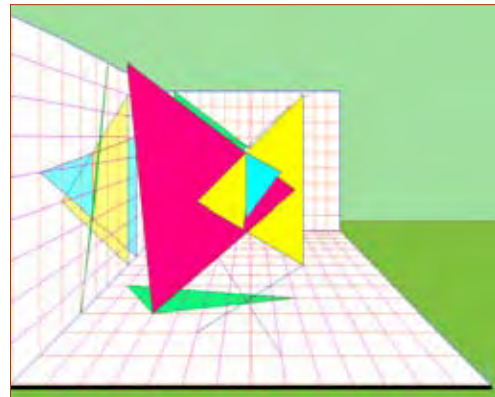
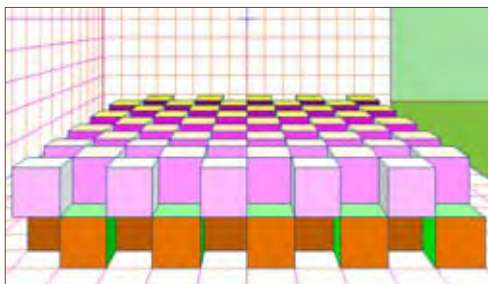
armónico, un ritmo que se da con el módulo y a la vez con el juego de sombras que se crean con las diferentes caras que forman parte de este elemento.

En la geometría el manejo adecuado de las figuras que generemos, dependerá del conocimiento que se tenga de estos temas ya que para la generación de cualquier figura, en este caso de un módulo, es importante, como lo hemos visto, el conocimiento del plano cartesiano y el manejo de este tema, nos ayuda a entender cualquier elemento que se genere, ya sea en cualquier plano de proyección o en el espacio.

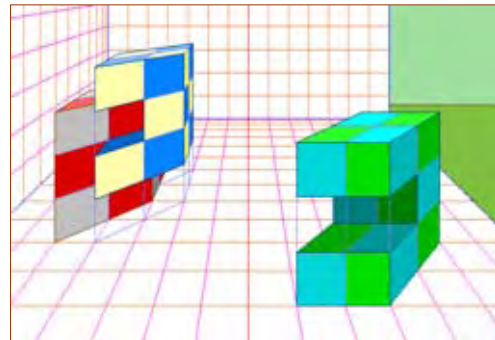


Con el uso de las redes, generaremos un sin fin de elementos geométricos que nos servirán como módulos, una red nos permitirá utilizar un elemento que se genere en su diseño y combinarlo otros iguales o diferente, según sea el caso, o bien, también se puede realizar una sustracción y así obtener el módulo deseado.

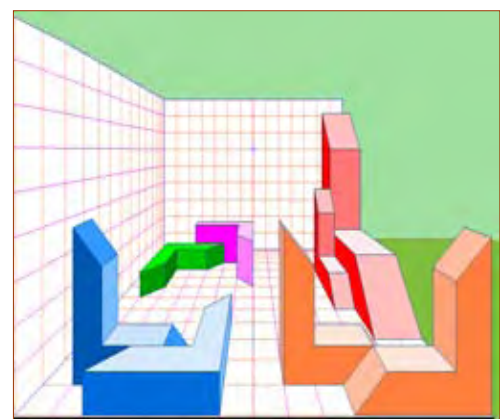
A continuación presentaremos una serie de ejemplos, que muestran el uso de la red para generar cualquier tipo de módulo, ya sea en un solo plano de proyección o manejando tres planos de proyección, obteniendo un resultado en volumen.



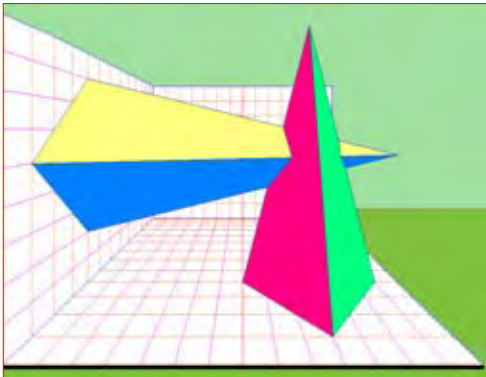
Intersección de tres planos en el espacio, con proyección en los planos de proyección.



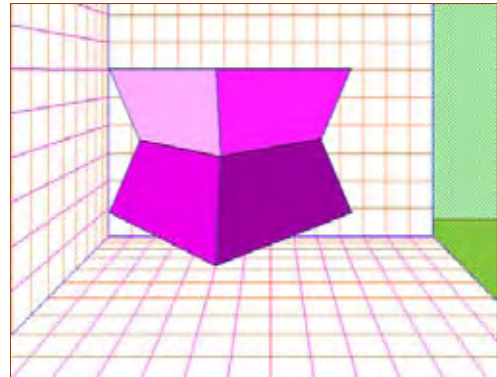
Un módulo resultante y un manejo posterior de este módulo combinando dos.



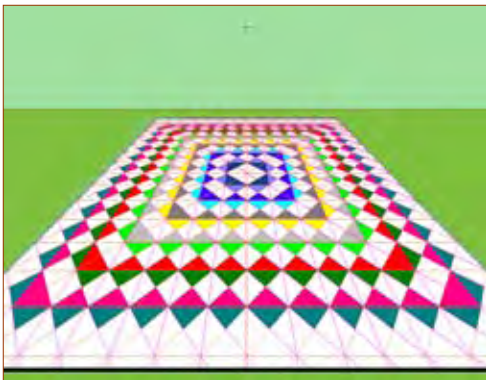
Manejo de un módulo basado en las proporciones, el manejo se da utilizando el mismo módulo en pares



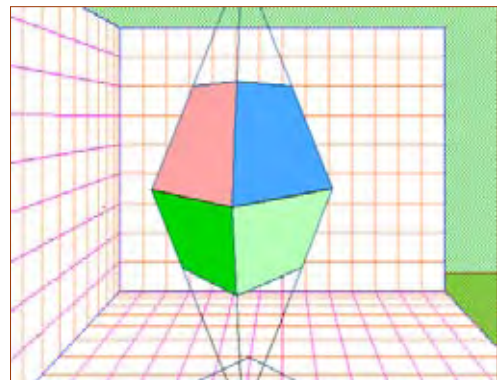
Intersección de dos pirámides, un de base triangular y la otra de base cuadrada.



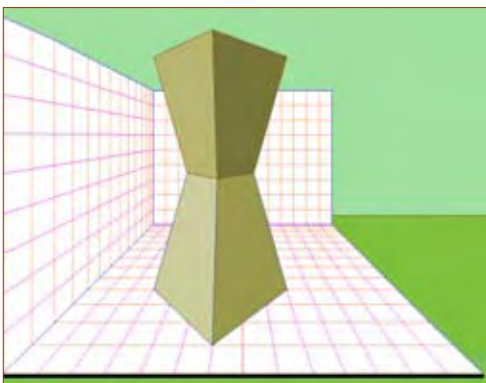
Del elemento geométrico, antes obtenido, obtenemos este otro, también se puede transformar en un elemento arquitectónico, dependiendo de la escala que se maneje.



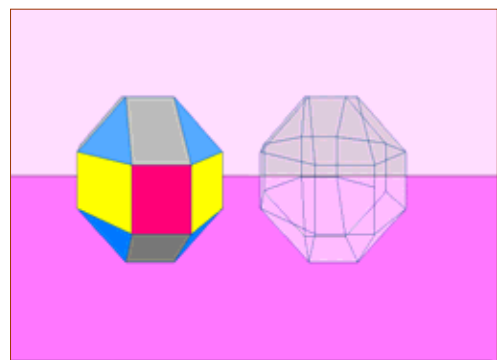
Diseño en el plano de proyección horizontal, con el manejo de un triángulo, como módulo base.



Otra forma de crear otro elemento geométrico, con el manejo de pirámides de base cuadrada, son estas dos pirámides truncadas y unidas por las bases.

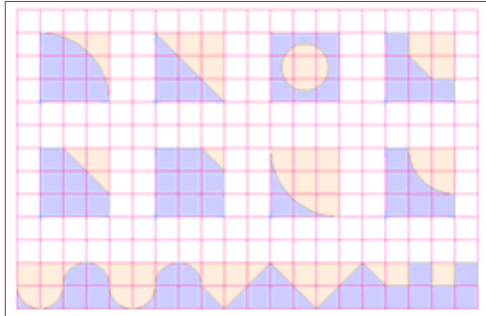


Intersección de dos pirámides de base cuadrada, creando una forma geométrica, la cual se puede transformar en un elemento arquitectónico.

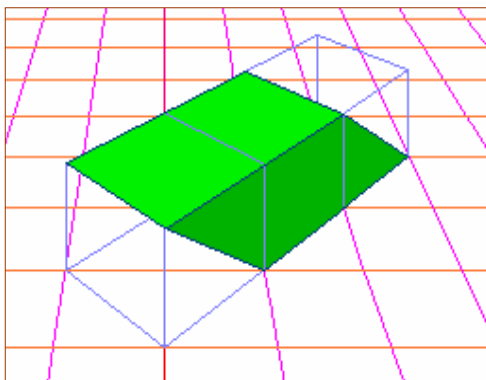


Una vez obteniendo un elemento geométrico, su manejo se puede dar, dependiendo de los objetivos del

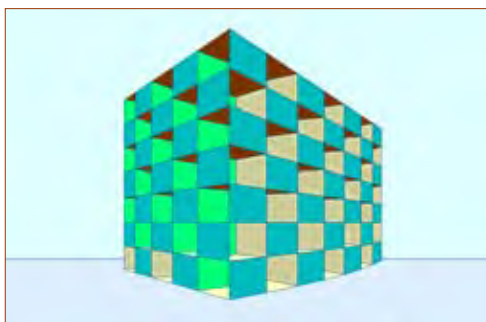
proyecto, como elemento sólido cerrado o con alguna transparencia parcial o total.



Observemos los ejemplos de módulos, que se realizaron en alguno de los planos de proyección, con estos podemos partir para realizar algún diseño en fachada, pisos o bien, al aplicar la tercera dimensión, crearemos un volumen.

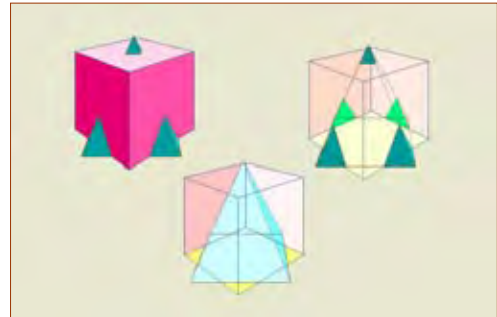


Observemos una de las múltiples formas de generar un módulo utilizando una red cualquiera.

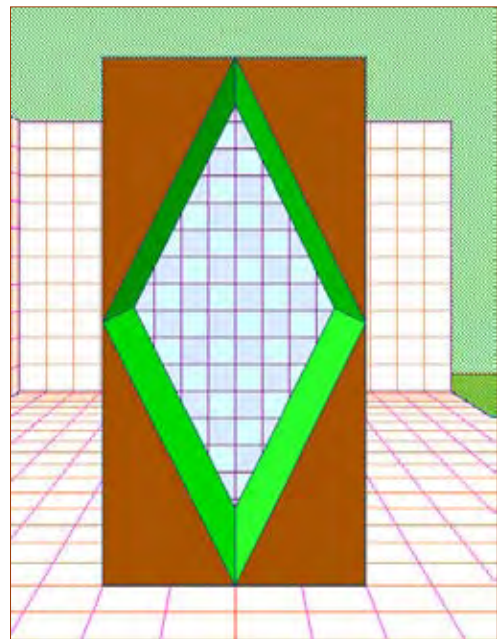


El manejo de un módulo, como podemos ver, no nada más debe de ser sólido también se puede manejar

una transparencia y crear otra percepción de ese elemento utilizado.



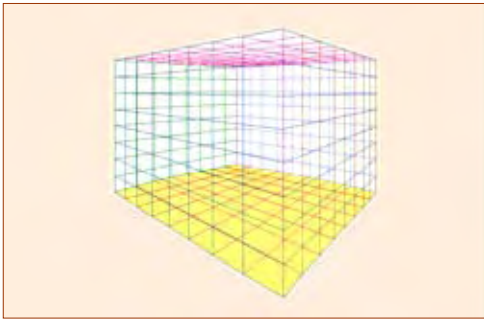
Aquí vemos en este ejemplo, el manejo de un elemento geométrico, obtenido mediante el uso de una red, con diferentes alternativa de uso, por lo cual, cada uno de ellos nos da una percepción de la volumetría general diferente.



Por ultimo, en este ejemplo, vemos un solo elemento creado con una red, realizando un hueco en donde se da un tratamiento especial y se crea una perspectiva de ser un elemento arquitectónico.

Los ejemplos presentados, independientemente si son planos contenidos en un plano de proyección, representados en el espacio o en volumen, todos han

sido desarrollados con una red (la red que se maneja con fines prácticos, es una red ortogonal) diremos que esto es un granito de arena, de una montaña de posibilidades de diseño, el siguiente paso es desarrollar la creatividad que cada uno tiene y echar a volar nuestra imaginación.



Todos los elementos seleccionados por el proyectista, serán manejados de acuerdo a una metodología de diseño, para obtener esa organización

espacial requerida, en función de los requerimientos de los usuarios, no olvidando que siempre estamos inmersos en un cubo virtual, donde se manejan las tres dimensiones espaciales largo, ancho y altura, las cuales rigen nuestra vida, y que a estas dimensiones las conocemos como volumen.

Es decir, que al escoger o seleccionar el módulo y obtener la forma definitiva, basada en uno o más elementos que conformarán el diseño, previamente manejando el sentido común que como diseñadores tenemos, adquiridos en estudios previos.

Una vez obtenido el módulo base, la forma de ver ese elemento, será la responsabilidad y la decisión del diseñador, esa forma arquitectónica, partiendo de las necesidades requeridas por el propio proyecto, un aspecto importante del diseño, es la primer imagen que generemos, la cual será la pauta, para concretar la idea original o se tenga que realizar cambios necesarios acercándonos al objetivo, poco a poco, hasta llegar a la forma o formas definitivas, concretando nuestro diseño.

## 5.2. MODULACIÓN.

Hoy en día la importancia que se le ha dado a la modulación es muy importante, esto se da por la industrialización, ya que al fabricar algunos elementos que podemos usar dentro de la arquitectura, sabemos con anticipación ciertas características de esos elementos que necesitamos, siendo una de ellas las dimensiones, con lo que se fabrican una serie de elementos, esto sirve para que no se tenga un sin fin de medidas diferentes de un mismo elemento, lo cual se puede reducir a uno o unos cuantos elementos analizados previamente, un ejemplo muy común son las puertas que conocemos de tambor, considerando las dimensiones de 0.60, 0.70, 0.80 y 0.90, como medidas estándar

Modulación, esta palabra nos puede decir muchas cosas, principalmente dentro del lenguaje de la radio o del canto, sin embargo la palabra la podemos adoptar como propia de la arquitectura y desarrollarla desde nuestra perspectiva, es decir la modulación para nosotros es el resultado de haber escogido un módulo de donde podemos partir, para concretar alguna idea propia de una composición arquitectónica.



Un ejemplo que todos conocemos y que se viene utilizando desde la época de los Babilonios, según palabras de los expertos, es el primer módulo que se conoce llamado tabique y ladrillo. Este elemento, que

con el cual se realiza una modulación de acuerdo a las necesidades de construcción.

Como también sabemos, como es este caso el módulo, se puede manejar aparente o con algún material se recubre y no conocemos la forma como se realizó la modulación de este material.



En la fotografía vemos el módulo utilizado, el cual se repite y se crea una red ortogonal, donde vemos que es parte de la cancelería del edificio, lo cual facilita el tamaño del módulo para su manejo y colocación.



Para este ejemplo vemos el manejo del módulo y su modulación en lo que es el acabado en una de las

fachadas de un edificio, esto se puede fabricar en el sitio o puede ser un elemento prefabricado como fue este caso.

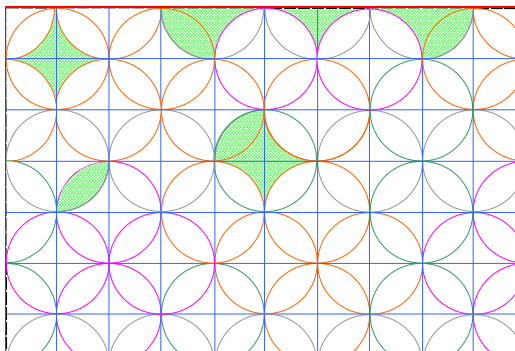


En la fotografía, se ve el manejo de un material pétreo, aunque no se ven las dimensiones que tiene cada uno de los módulos que lo compone, también podemos ver que el manejo de la modulación, no es exclusivo de los pisos, en este caso, el manejo se da en una fachada.

Al tocar el tema de las redes, encontramos que la aplicación del módulo o la modulación es factible, ya que esto nos puede facilitar nuestra composición arquitectónica, claro que esto no quiere decir que sea una regla, puesto que de acuerdo a la red que deseamos utilizar, para un proyecto determinado, manejaremos la modulación o simplemente nos ayudara a realizar esa composición de elementos requeridos para el diseño arquitectónico.



La utilización de módulos y la modulación, la encontramos también en los elementos de ornato en algunos edificios antiguos como iglesia, ya sea en tallados de piedra o como este caso en la pintura decorativa.



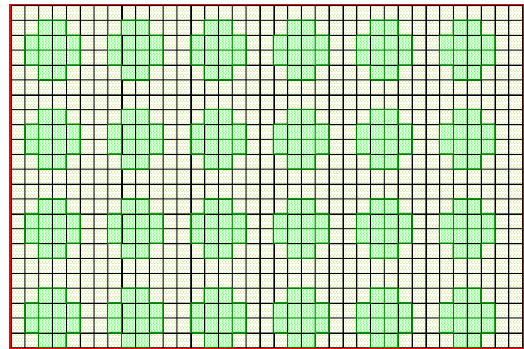
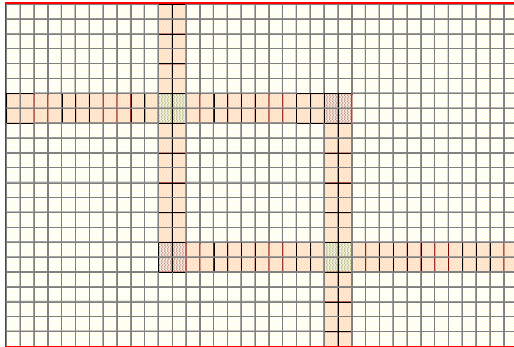
En esta red, ejemplificamos algunos módulos que podemos utilizar para el manejo de una modulación. Recordemos que una modulación es el acomodo de elementos repetitivos de uso comercial o fabricados para una construcción nueva, donde se diseño un módulo y se desarrollo una modulación.



Una modulación que encontramos ejemplificada desde hace mucho tiempo, son los pisos de mosaicos, losetas vinílicas de cerámica o cualquier otro material pétreo o prefabricado.

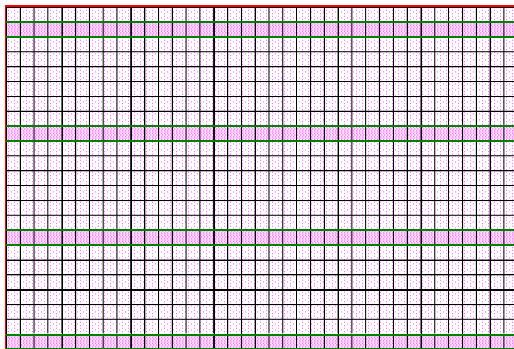


Aquí, tenemos otro ejemplo de modulación, observemos que cada uno de los escalones, es un módulo y su acomodo y manejo de estos, nos ayudaran a formar la escalera, cumpliendo la función para lo que fue diseñada.

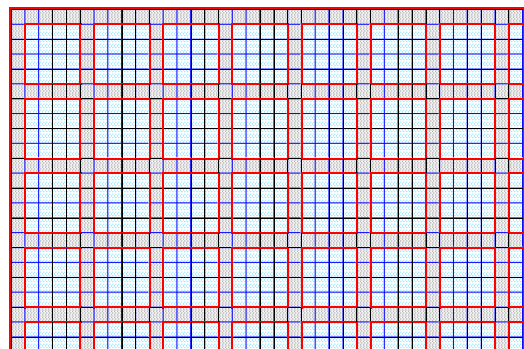


Otra alternativa más es la que se presenta en esta red, también partiendo del mismo módulo, este ejemplo de modulación, pudiera ser el sembrado de un edificio tipo, esto es el manejo urbano.

La modulación, se ve aplicada como ya se comento en un sin fin de ejemplos, los que utilizamos, se considera una mínima parte de lo que pudiéramos manejar, sin embargo la creatividad en muchas ocasiones no se manifiesta, nos limitamos mucho, ya que pudiendo jugar con el color, o la textura del material que se utiliza, no se realiza adecuadamente.

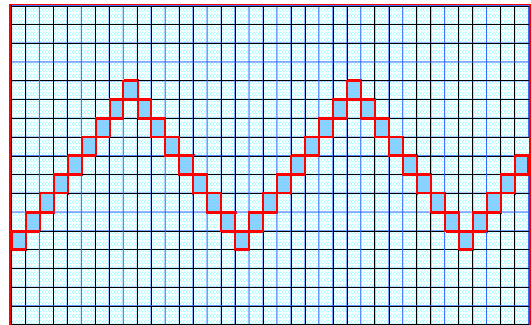
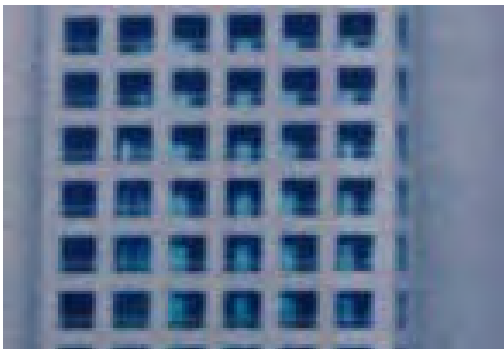


Su propuesta esquemática de la red anterior pudiera ser como esta que se presenta, a manera de maqueta.



Hay ocasiones que la modulación se da como en este ejemplo, remarcando con un espacio, de acuerdo a la modulación seleccionada previamente, o como se comento anteriormente, basado en cambio de material, color o textura, o tal vez, cualquier otra característica, que tiene el módulo escogido, creando franjas equidistantes, previo diseño ya definido.

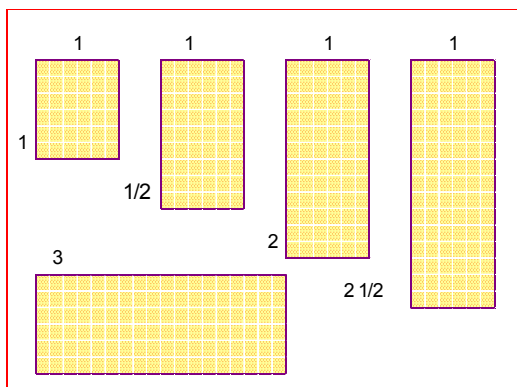
La relación de esta red y el módulo utilizado nos da un orden, un ritmo, en el manejo de la modulación, encontrando una aplicación real de este diseño o red, en un edificio. Donde el entramado de la red, forma parte de la fachada, donde esto también es estructural y en los espacios o huecos esta la ventilación e iluminación que se requiere artificialmente, a diferencia de otros ejemplos que son solamente decorativos.



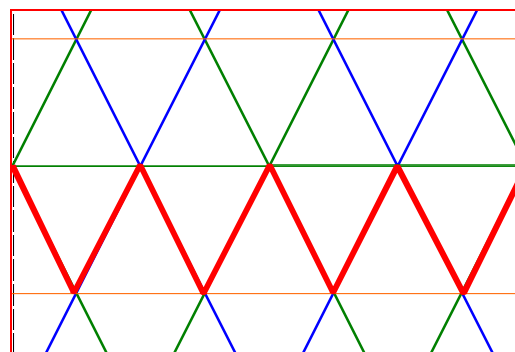
Una aplicación de esta red, formada por líneas quebradas, pudiera ser el ejemplo de la fotografía que presentamos a continuación.



Debemos de estar conscientes que el módulo que se ve con mayor aplicación, es sin duda el cuadrado y este a la vez, se maneja en diferentes relaciones, encontrando estas en algunos elementos prefabricados; 1:1, 1:1 1/2, 1:2, 1:2 1/2 y 1:3.



Vemos que esto puede corresponder a una red aplicada en fachada, basando en una modulación, sin embargo también pudiera ser, partiendo de otro tipo de red, realizando la modulación deseada.



Por otra parte, continuando con los ejemplos, presentamos otra alternativa de diseño o de composición, basada en una modulación, que se ha venido manejando en los otros ejemplos.



Con esta fotografía concluimos el tema de la modulación, observando que el manejo de la modulación, se puede dar con o sin red, esa repetición de elementos, creando un acomodo, un ritmo, de esos elementos, siendo en este caso, la utilización de varios módulos, para crear esta composición, siendo igual solamente el material con que se forjó la herrería.



### 5.3. INTEGRACIÓN DE LA RED A LA POLIGONAL. ....

La integración al terreno es un paso importante de la aplicación de la red a nuestro proyecto que vamos a desarrollar, o a la idea que venimos gestando. El uso de la red es una herramienta donde poder aterrizar esa idea, esa concepción geométrica que en nuestra mente, le vamos dando forma, por lo cual, la utilización de cualquier red que hayamos escogido, la podemos manejar de varias formas;

- a) Una de ellas puede ser por medio de un eje rector, el cual lo podemos colocar de acuerdo a las necesidades de nuestro propio proyecto.
- b) Otro punto, puede ser condicionado por la orientación solar, siendo muy necesario e indispensable para algunos proyectos, donde se requiere un asoleamiento adecuado.
- c) También podemos hablar de la propia ubicación del terreno, con respecto a la manzana, de la cual forma parte.
- d) Otro aspecto podrá ser por medio de la traza urbana, de acuerdo a la jerarquía de la vialidad o de las vialidades que la limitan.
- e) La siguiente es tomando de referencia un icono en la zona, el cual podrá ser un remate visual del proyecto.
- f) El acomodo de la red, también nos ayudará a crear o diseñar, dividiendo en dos o más partes el predio, una simetría o asimetría, resultado de acuerdo a las necesidades del proyecto o las ideas del diseñador.
- g) También podemos hacer el planteamiento, partiendo desde uno de los vértices, del propio terreno, dando jerarquía a uno de ellos, demandado por las necesidades del diseño.

h) No olvidando las propias características topográficas del terreno, lo cual puede ser una condicionante para el desarrollo y la ubicación de los elementos arquitectónicos.

i) Un aspecto que no debemos de olvidar es la forma de la poligonal, ya que esto puede ser una condicionante para que la red quede paralela a uno de sus bordes, o tal vez dos o más de estos, o hasta ser la generadora de la red, de acuerdo a las características de la poligonal.

j) Por último, puede ser por medio de uno de los ángulos de la poligonal que sea igual o similar a los ángulos que conforman nuestra red.

Antes debemos de mencionar, que un aspecto básico antes de comenzar a desarrollar nuestra idea, debemos de tomar en cuenta las características del predio; como son las dimensiones, la forma geométrica de la poligonal, la topografía, la vegetación, el clima, la vialidad, características del entorno que puedan influir o condicionar al proyecto, así como o cualquier otros elementos, que por su valor nos condicionen su ubicación dentro de la poligonal o tal ves las vistas, hacia y desde el predio, lo que nos influirá para escoger u orientar la red que vamos a manejar, cabe mencionar que no todos los predios son de formas regulares, ya que podemos encontrarnos algunos de formas muy complejas, lo cual nos puede favorecer o perjudicar en el desarrollo de la composición arquitectónica.

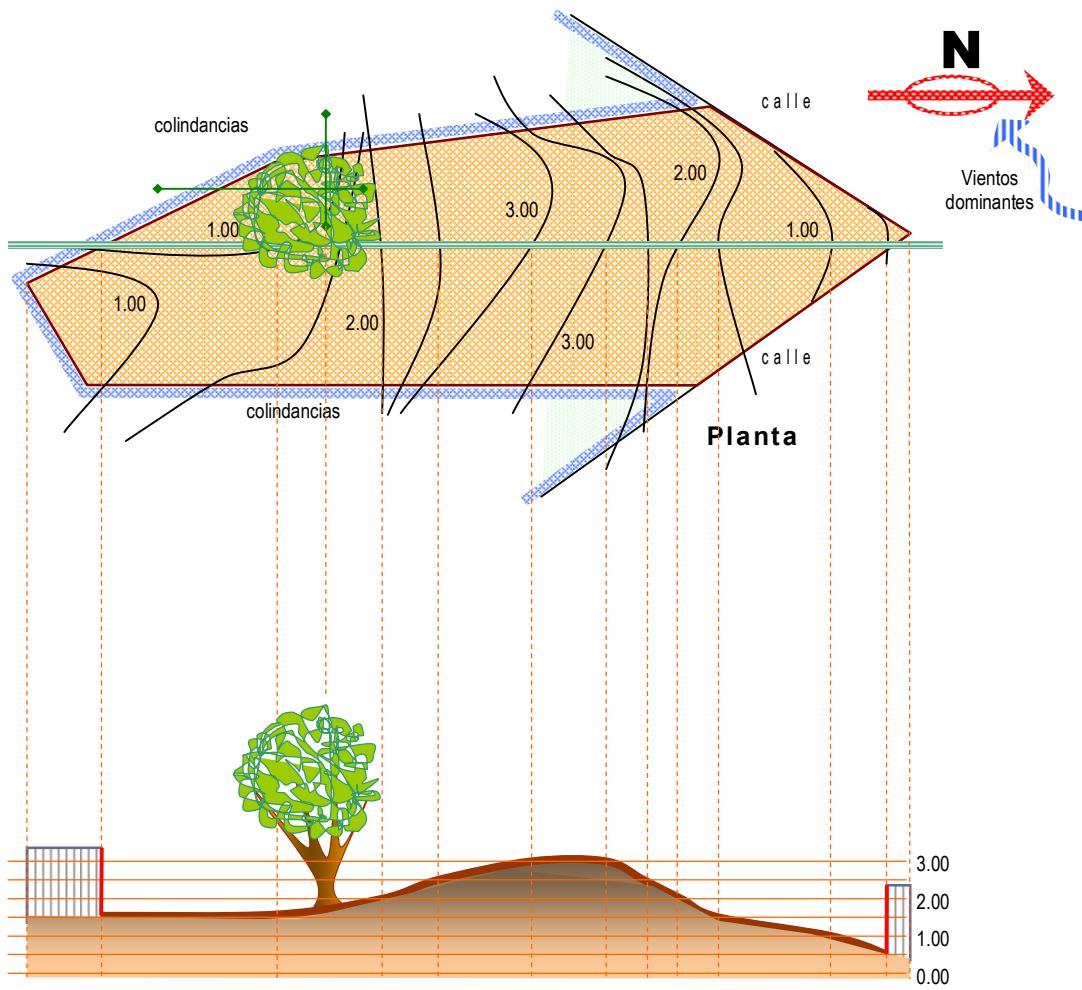
En primer termino, tomaremos de base un predio equis, con características particulares e iremos desarrollando de acuerdo a lo planteado anteriormente, haciendo el análisis y la propuesta de la integración de cualquier tipo de red, diseñada previamente o bien diseñada de acuerdo a las características del predio el cual nos puede condicionar el tipo de red que podamos manejar en el desarrollo del proyecto arquitectónico.

**Predio base.**

Como ya se comento, este puede ser el predio base que podemos utilizar para el planteamiento de nuestro estudio y la integración de cualquier red a un predio.

En este croquis estamos marcando la topografía del terreno, su orientación, la vegetación existente y

condicionante, su colindancia con otros predios, así como con las calles que puede ser factor importante para nuestro proyecto y por ultimo, se presenta un corte longitudinal del predio, lo cual nos amplia el panorama al conocer la pendiente con que cuenta nuestro predio, aunque sea en un solo corte.



**Corte longitudinal**

A continuación comenzaremos nuestro análisis conforme a lo en listado anteriormente, con lo cual

realizaremos nuestros planteamientos de integración al terreno

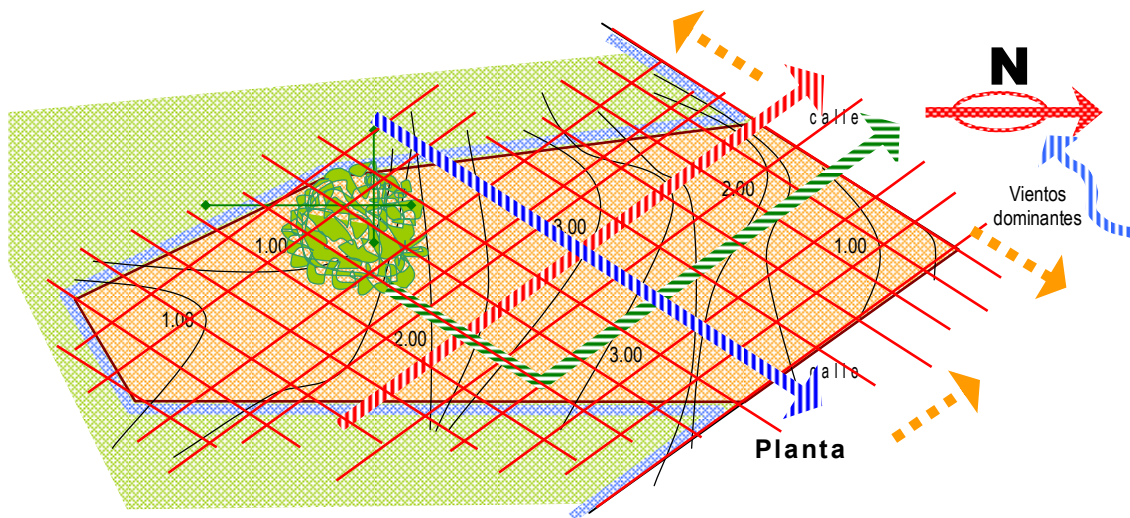
**a) Eje rector.**

Nuestro primer planteamiento dice; La integración al terreno puede ser por medio de un eje rector, el cual lo podemos colocar de acuerdo a las necesidades de nuestro propio proyecto, o al capricho de nosotros como diseñadores,

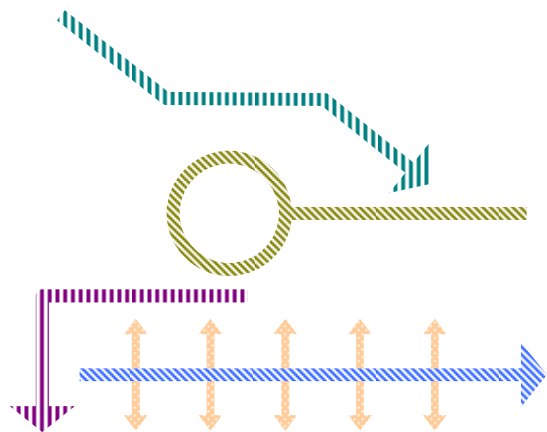
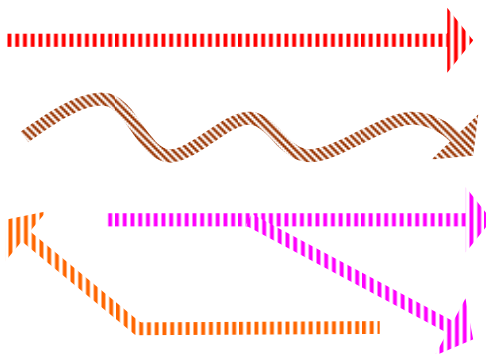
El eje rector que podemos utilizar, es muy variada su ubicación, ya que podemos manejarlo a nuestra conveniencia, basando sé en uno de los trazos

de la red que estamos utilizando, con el cual partiremos para poder hacer nuestra composición.

Recordemos que un eje rector, es un elemento de composición, el cual sirve para generar, distribuir, canalizar o organizar el acomodo de los elementos geométricos involucrados en nuestro diseño, de acuerdo a una jerarquía que marquemos para los elementos arquitectónicos. Ese eje rector puede ser una plaza, una circulación, un vestíbulo, para remarcar un espacio, un remate visual, etc., el cual nos marcará la pauta.



Por otra parte también debemos de recordar que un eje rector no tiene que ser un elemento recto, ya que de acuerdo a la red que utilizamos, puede ser de infinidad de formas, así mismo, además de tener un eje rector principal se pueden tener uno u otros ejes secundarios, como apoyos al principal, o simplemente se puede dividir en dos ejes rectores.



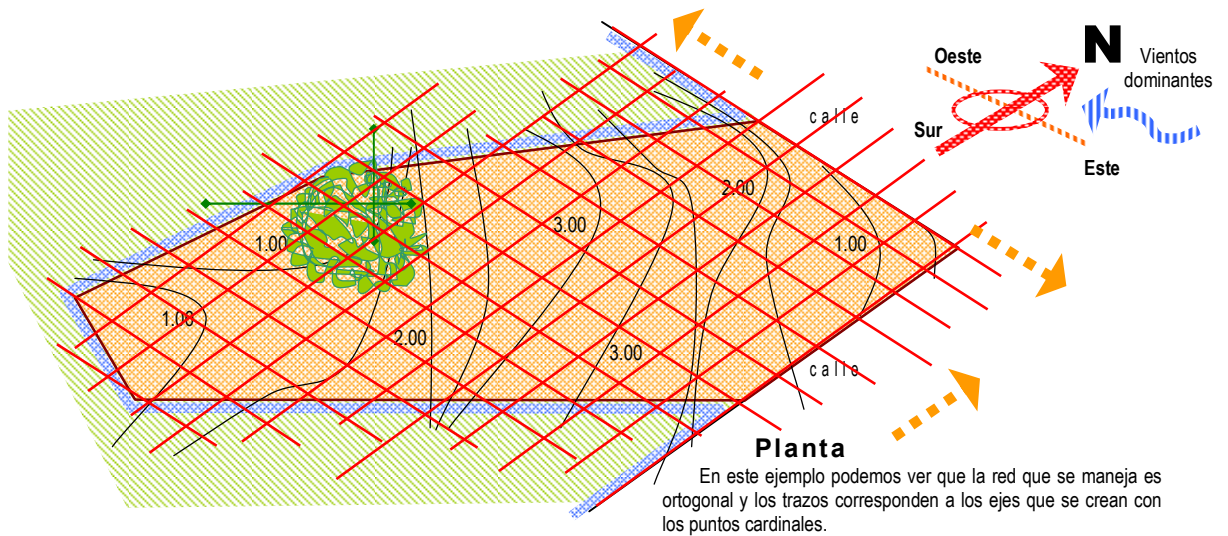
El manejo del eje rector en algunos proyectos nos es muy útil e indispensable y nos ayuda a una mejor distribución y jerarquía de los elementos arquitectónicos.

**b) Orientación solar.**

El uso de la red, puede ser condicionado por la *orientación solar*, siendo muy necesario e indispensable para algunos proyectos, donde se requiere un asoleamiento adecuado.

Podemos hablar que la orientación solar es sinónima de ubicación geográfica, por lo cual

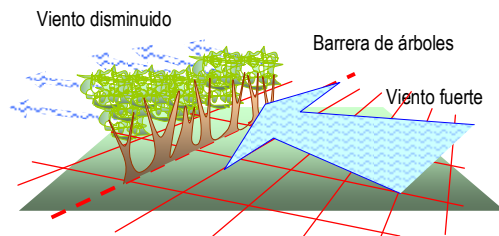
dependiendo del tipo de elemento arquitectónico, el usuario nos marcará las necesidades de asoleamiento, recordando que hay ocasiones que no requerimos de rayo solar que entre a nuestros espacios, simplemente con recibir la luz solar es suficiente, sin embargo cuando se requiere que entre el rayo solar, la orientación es indispensable o también cuando deseamos generar ambientes cálidos, frescos o tal vez, diseñar un invernadero adosado a nuestro edificio.



En este ejemplo podemos ver que la red que se maneja es ortogonal y los trazos corresponden a los ejes que se crean con los puntos cardinales.

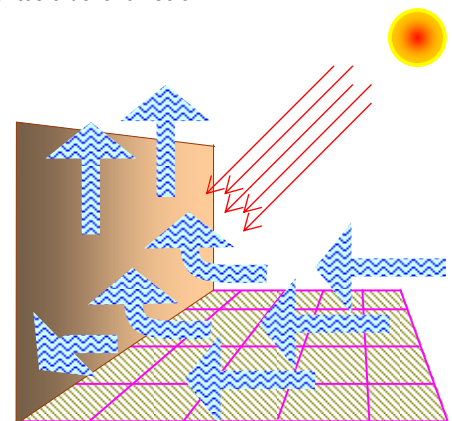
En conjunto con el asoleamiento, esta ligados los vientos dominante y el clima en general, como parte de los elementos arquitectónicos esta la vegetación, formando un todo, con lo cual se puede crear el diseño condicionado por los conceptos antes mencionados.

Se pueden crear barreras naturales o elementos que nos favorezcan el diseño del proyecto.



La vegetación, como en el ejemplo, puede corresponder su acomodo, a la traza que la red nos esta marcando.

Basándose en la red que estamos utilizando, podemos crear elementos que protejan a los usuarios de los vientos o de la luz solar.



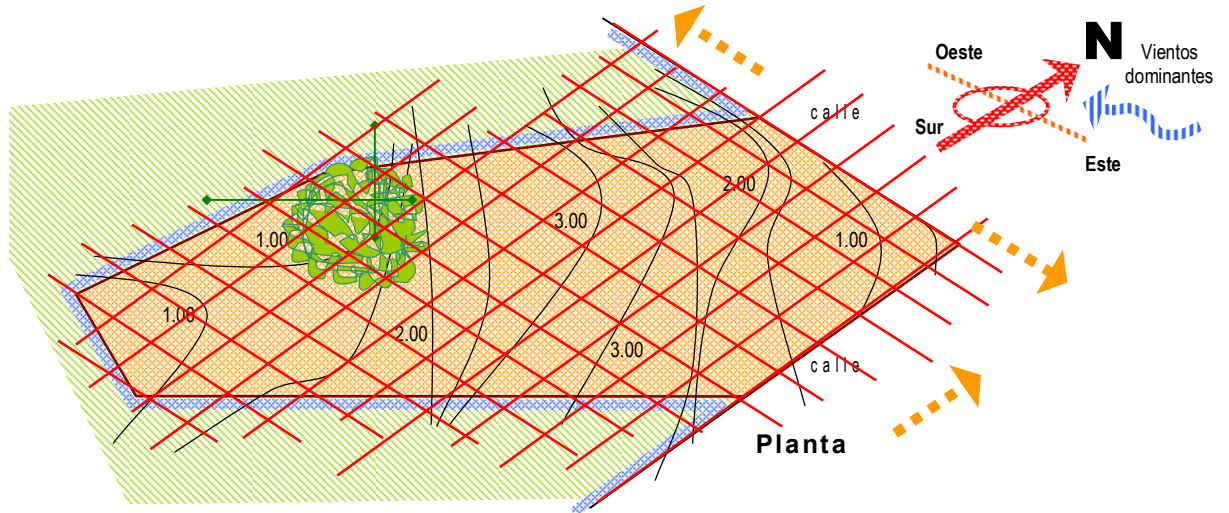
Como los dos ejemplos que presentamos, hay un sinnúmero de estos que muestran la aplicación de la red, en relación con la orientación.

**c) Ubicación del terreno.**

También podemos hablar de la propia ubicación del terreno, con respecto a la manzana, de la cual forma parte.

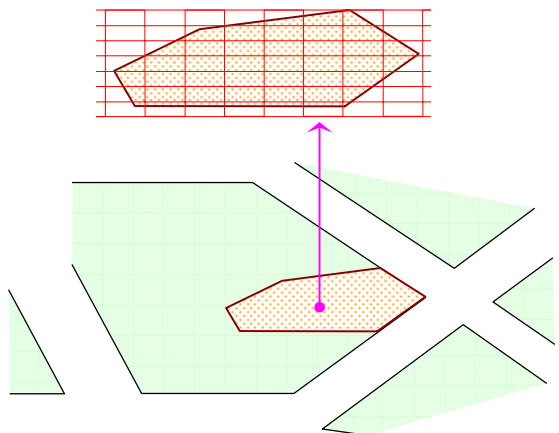
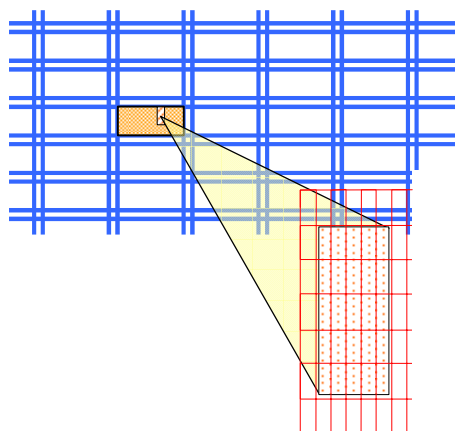
Cuando se hace el sembrado de los predios y de las manzanas, esto puede corresponder a una traza

general que la rige una red, previamente establecida, esta puede deberse a cualquier criterio aplicado por el urbanista, que realice el sembrado. Criterio que se puede aplicar al predio, utilizando la misma red si se conociera, o simplemente con relación a la forma de la manzana se puede tomar el criterio para el acomodo de la red que deseamos utilizar en nuestro proyecto.



Si vemos hay muchas ciudades o zonas que corresponden a una traza marcada por una red, principalmente ortogonal, y los predios que ahí podemos encontrar, son predios regulares, lo cual puede facilitar la utilización de cualquier red que quisiéramos utilizar, sin embargo no siempre podemos encontrar predios que nos faciliten la aplicación de la red, por lo que reiteramos que el análisis previo del predio, es importante, conociendo todas y cada una de las características que tiene este.

En este ejemplo, podemos observar que la red es ortogonal y la podemos manejar en el diseño del proyecto en nuestro predio.



En los predios irregulares, es difícil poder aplicar una red utilizada en el conjunto, del sembrado de las manzanas, ya que en muchas ocasiones esta irregularidad corresponde a otros factores, como puede ser la topografía y no al diseño de una red.

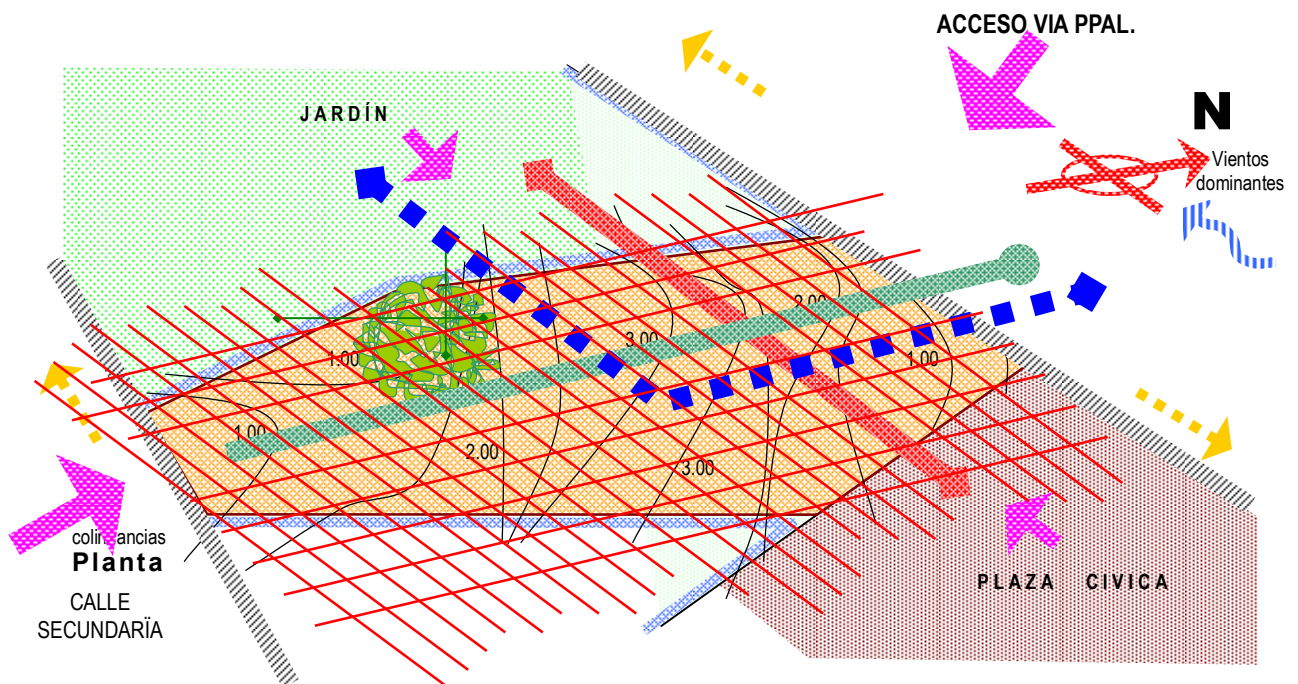


**d) Traza urbana.**

Otro aspecto podrá ser por medio de la traza urbana, de acuerdo a la jerarquía de la vialidad o de las vialidades que la limitan.

Basta recordar que es importante tomar en cuenta este aspecto ya que las vialidades que colinden con el predio, pueden ser condicionantes importantes para el acceso de los vehículos que lleguen al predio, por lo que tenemos que conocer los sentidos y las características de esas vialidades.

La composición arquitectónica que se valla a diseñar, podrá tener vista hacia la vialidad importante y el acceso peatonal también llegara por ese lado, sin embargo por la importancia o jerarquía de la vialidad o vialidades el acceso vehicular se realizara por la de menor categoría, principalmente si hay algún control de acceso, un aspecto que nos pueda permitir el acceso por la vialidad de mayor jerarquía, es el diseñar elementos donde los vehículos realicen paradas temporales, dependiendo del tipo de actividad que se desarrolle en la composición arquitectónica.



Otro aspecto que puede condicionar el manejo de una red en el predio y el manejo de un eje rector, será de acuerdo a los predios vecinos que nos favorecerán, creando una integración alguno de ellos o tal vez favoreciendo el acceso pudiendo ser una plaza un jardín o cualquier otro elemento urbano adecuado a nuestro proyecto, o todo lo contrario, teniendo un solo acceso por un solo lado de la poligonal del terreno y esto tal vez nos dificulte la realización del proyecto deseado.

otra de las vialidades colindan en un lado opuesto, también nos puede condicionar el manejo de un eje rector: debemos de pensar que el tener estas características planteadas, no quiere decir que sea una verdad absoluta, simplemente puede ser una condicionante y sin embargo, uno como diseñador puede romper con estas condicionantes y creando un eje rector totalmente diferente o de acuerdo a una red que consideramos la adecuada para el proyecto a diseñar.

En ocasiones donde los predios vecinos son de uso publico, pueden condicionar para que el eje rector se maneje en el sentido donde se ubiquen estos predios o si se colinda en un lado con una vialidad principal y en

Las vistas urbanas nos pueden también condicionar un eje rector y esto nos marcara tal vez el manejo de una red en su acomodo en el terreno.

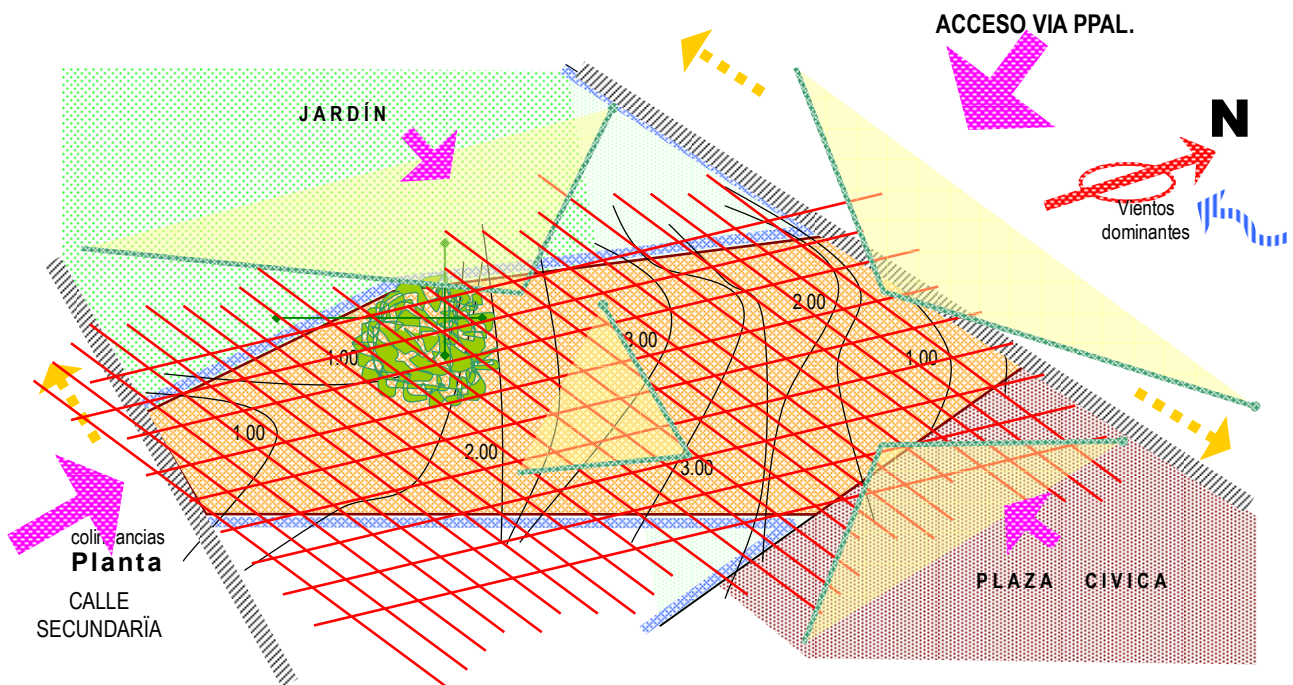
**e) Remate visual.**

La siguiente es tomando de referencia un icono en la zona o cualquier elemento de interés, el cual podrá ser un remate visual del proyecto.

Para estas cuestiones de los remates visuales, hay varios puntos que debemos de tomar en cuenta, uno de ellos puede ser como el punto anterior, basado en los predios vecinos, creando un remate visual con alguno de ellos que nos favorezca para colocar un eje

rector y unos ejes secundarios, los cuales marcaran la dirección o la directriz de nuestra red, ya que con el remate visual se pueda dividir en dos o más elementos de interés para nuestra composición arquitectónica.

Otro de los puntos que nos ayudaran en nuestros remates visuales, será en la cuestión urbana, un eje urbano de interés para nuestro proyecto o simplemente una vialidad que tengamos frontal a nuestro predio, esto también nos favorecerá el acomodo o la dirección de nuestra red.



La Topografía, también puede ser factor importante para tener remates visuales de interés para poder ubicar nuestro proyecto y esto a su vez el acomodo de nuestra red que manejaremos.

Los Monumentos u otros elementos arquitectónicos, que por su interés, lo consideremos como valido para que tengamos un remate visual agradable y adecuado para esa vista que buscamos para nuestro proyecto o también, hay elementos arquitectónicos, que nos condicionen la visual, ya que se comparten el mismo remate visual hacia un mismo sitio, condicionando la red a manejar en esa dirección.

Hay ocasiones que por necesidades del propio proyecto, buscamos esa vista que de tranquilidad y paz, por lo que en el mismo proyecto se crea ese remate visual que se requiere, por lo que la red que se maneje, podrá tener diversas alternativas de ubicación.

Por último, debemos de enunciar que el remate visual en algunos proyectos no sería simplemente uno, pudiendo ser dos o más remates, de un mismo concepto o diferentes.

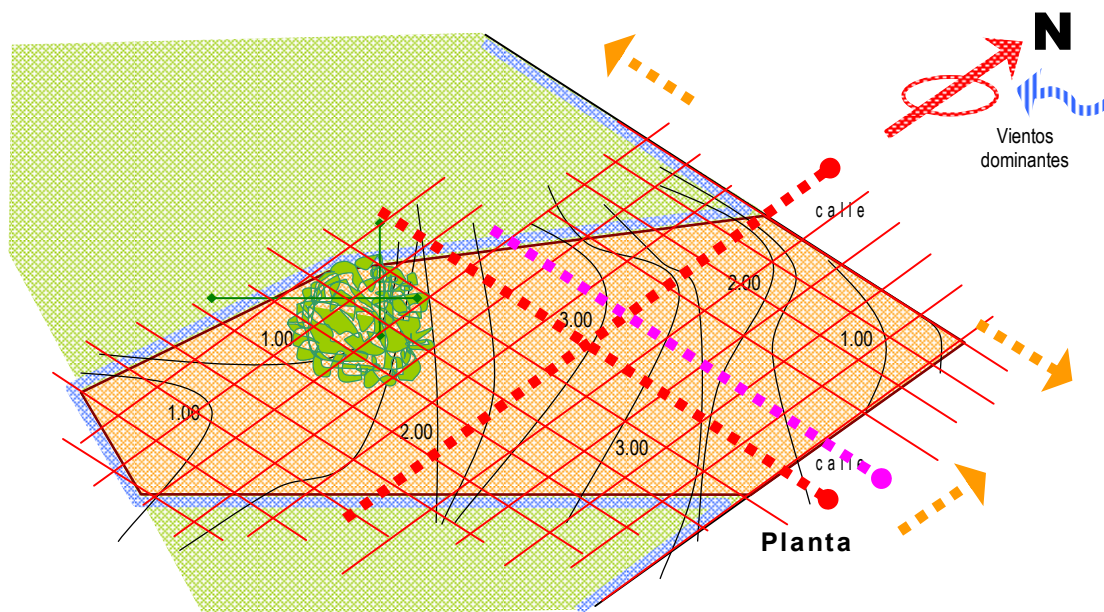
### f) Simetría o asimetría.

El acomodo de la red, también nos ayudará a crear o diseñar, dividiendo en dos o más partes el predio, una simetría o asimetría, resultado de acuerdo a las necesidades del proyecto o las ideas del diseñador.

Esto nos lleva a pensar en los puntos anteriores, ya que esos puntos pueden ser condicionantes para crear una simetría o asimetría, basado en uno o varios elementos arquitectónicos los cuales forman parte de

nuestra composición y el manejo de la red nos conduce a estos planteamientos, por lo que la dirección de nuestra red favorecerá la creación de esa simetría o asimetría de nuestro objetivo en la concepción del proyecto.

Una de las cuestiones que favorecerán el manejo de la simetría o asimetría y que previamente concebimos en las primeras ideas de nuestro proyecto, es sin duda las características propias del terreno.



La topografía en algunos casos puede ser una condicionante para que el manejo de la red nos pueda definir una simetría o asimetría, esta característica, nos puede dividir en dos o más partes el predio, obligando a que se dé una simetría o asimetría no pensada previamente.

Sobre la base de un eje principal o dos ejes rectores y manejados a manera de cuadrantes, se definirá la ubicación de una red y el resultado que se obtenga, podrá ser una asimetría de acuerdo a la intersección que se da con los ejes, esto se obtiene

principalmente, si la forma del terreno es irregular, en predios regulares el manejo de la simetría o asimetría, dependerá de los criterios de diseño del proyectista.

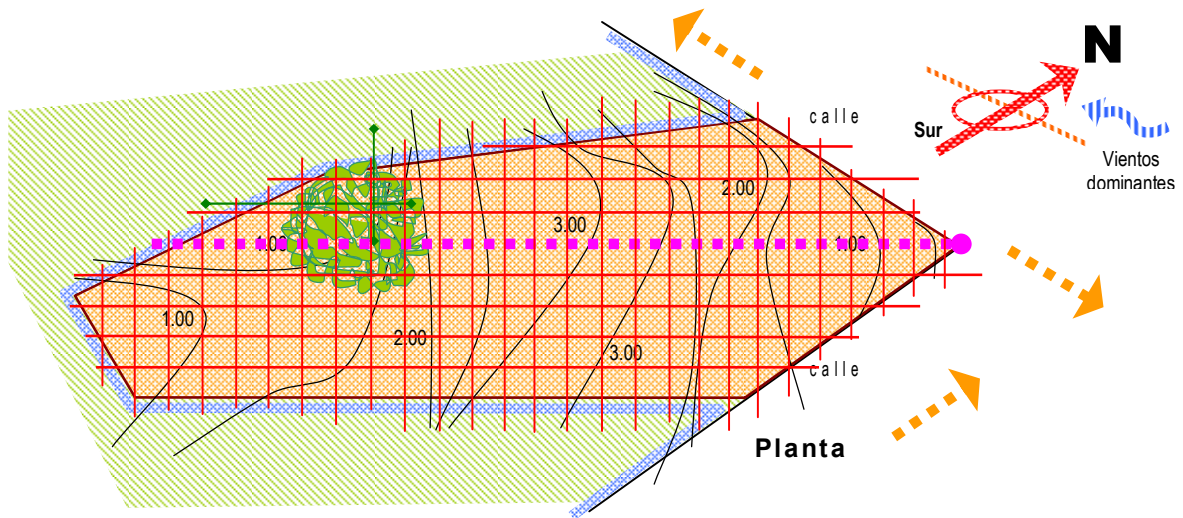
Otro de los aspectos que se pueden considerar, es basado en las colindancias que se tenga en el predio y el manejo de las vistas o los accesos, así como el manejo de un eje rector, combinados o individualmente, nos permitirá el juego de crear simetría o asimetría, conforme a las necesidades del proyecto.

**g) Los vértices.**

También podemos hacer el planteamiento, partiendo desde uno de *los vértices*, del propio terreno, dando jerarquía a uno de ellos, demandado por las necesidades del diseño.

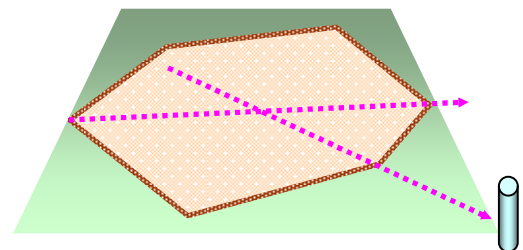
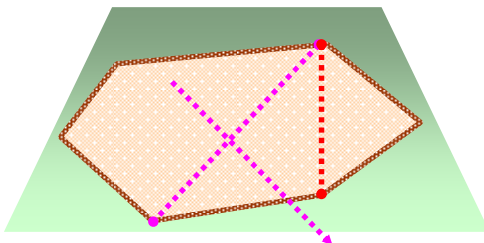
Dentro de las alternativas que podemos tener en la ubicación de una red cualquiera en un terreno,

podemos manejar sobre la base de un punto determinado, es decir, al conocer la forma de la poligonal del terreno, uno o más de los vértices serán opción para partir sobre el trazo de una red, ya sea con el manejo de un eje rector o algún otro eje secundario, los cuales serán punto de apoyo para el trazo de la red que pretendemos manejar en nuestro proyecto.



Como ya se comentó, la poligonal del terreno es un aspecto importante para poder partir y manejar la traza de la red, en el trazo comentamos que podemos utilizar un vértice como punto de partida, sin embargo, también podemos iniciar el trazo basados en dos o más de los vértices de la poligonal, ya sea de forma simple o formando un juego de ejes de donde podemos partir y realizar ese trazo deseado de la red.

También con referencia a un elemento urbano y uno de los vértices del terreno, se podrá crear un trazo que nos manipule la posición de nuestra red que utilizaremos en nuestra composición.



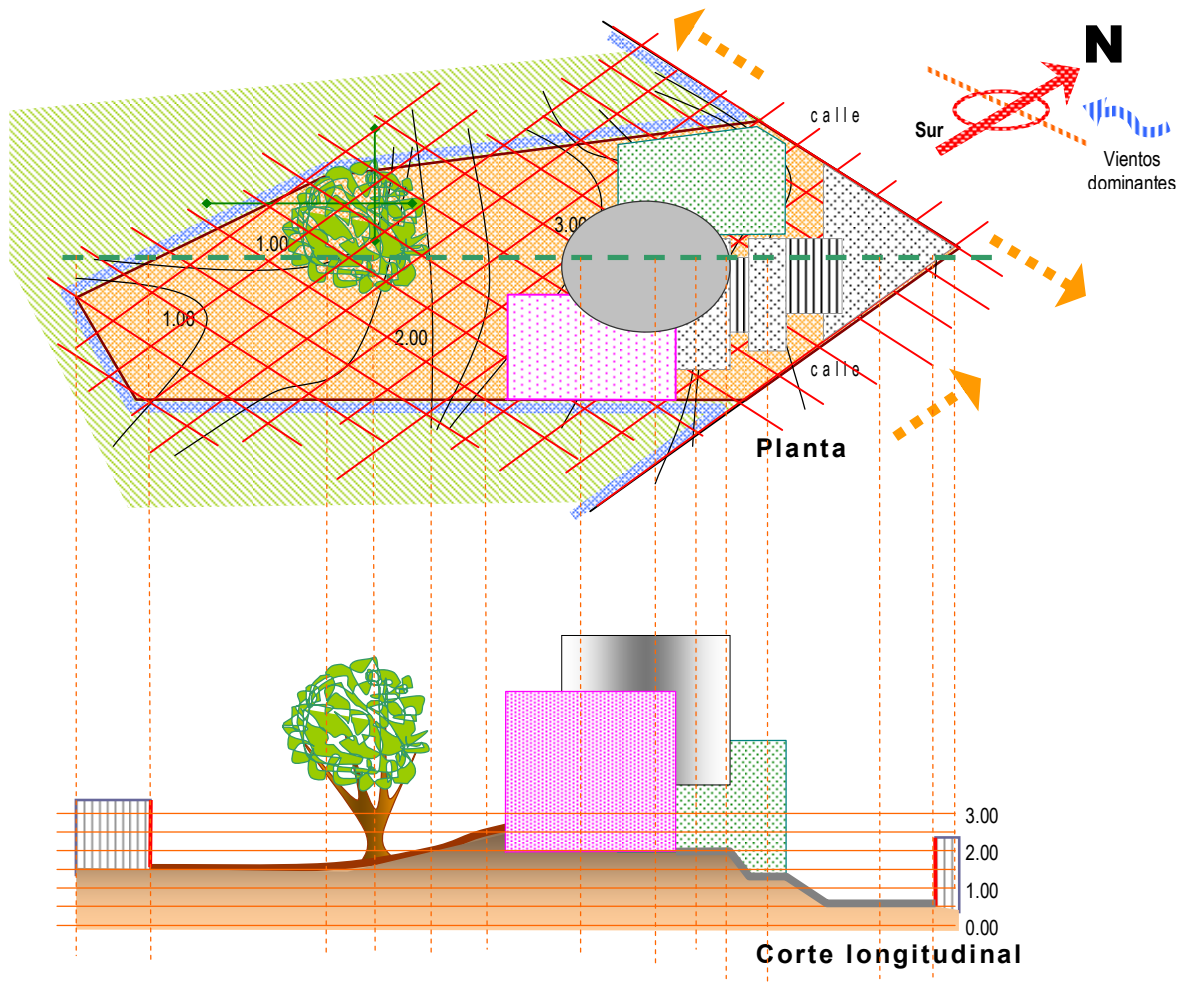
Estos manejos pueden ser interesantes si los combinamos con las anteriores propuestas de ubicación de redes.

Reiterando, el manejo o partir de cualquiera de los vértices, dependiendo de nuestra creatividad, será una herramienta interesante de utilizar en nuestros proyectos.

**h) Características topográficas.**

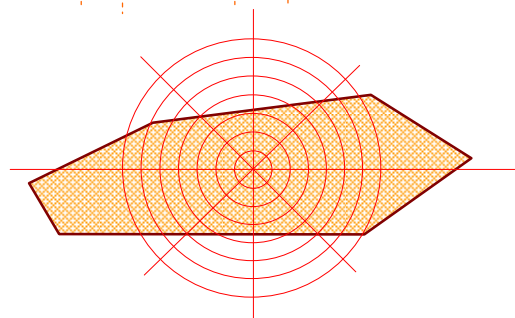
No olvidando las propias características topográficas del terreno, lo cual puede ser una condicionante para el desarrollo y la ubicación de los elementos arquitectónicos.

Una vez realizando el análisis de la topografía, observamos que al centro se encuentra una elevación, donde podemos colocar nuestros elementos arquitectónicos, dando una jerarquía de importancia a un elemento rector o principal.



Con el conocimiento de la topografía del predio, no debe darse esta jerarquía, como lo estamos manejando en el ejemplo, también nos puede servir para ubicar los elementos arquitectónicos en la parte más baja o en algún punto intermedio.

Otra de las características de la topografía puede ser que nos indique o nos dé la pauta para escoger el tipo de red que podemos manejar para el objetivo que perseguimos.

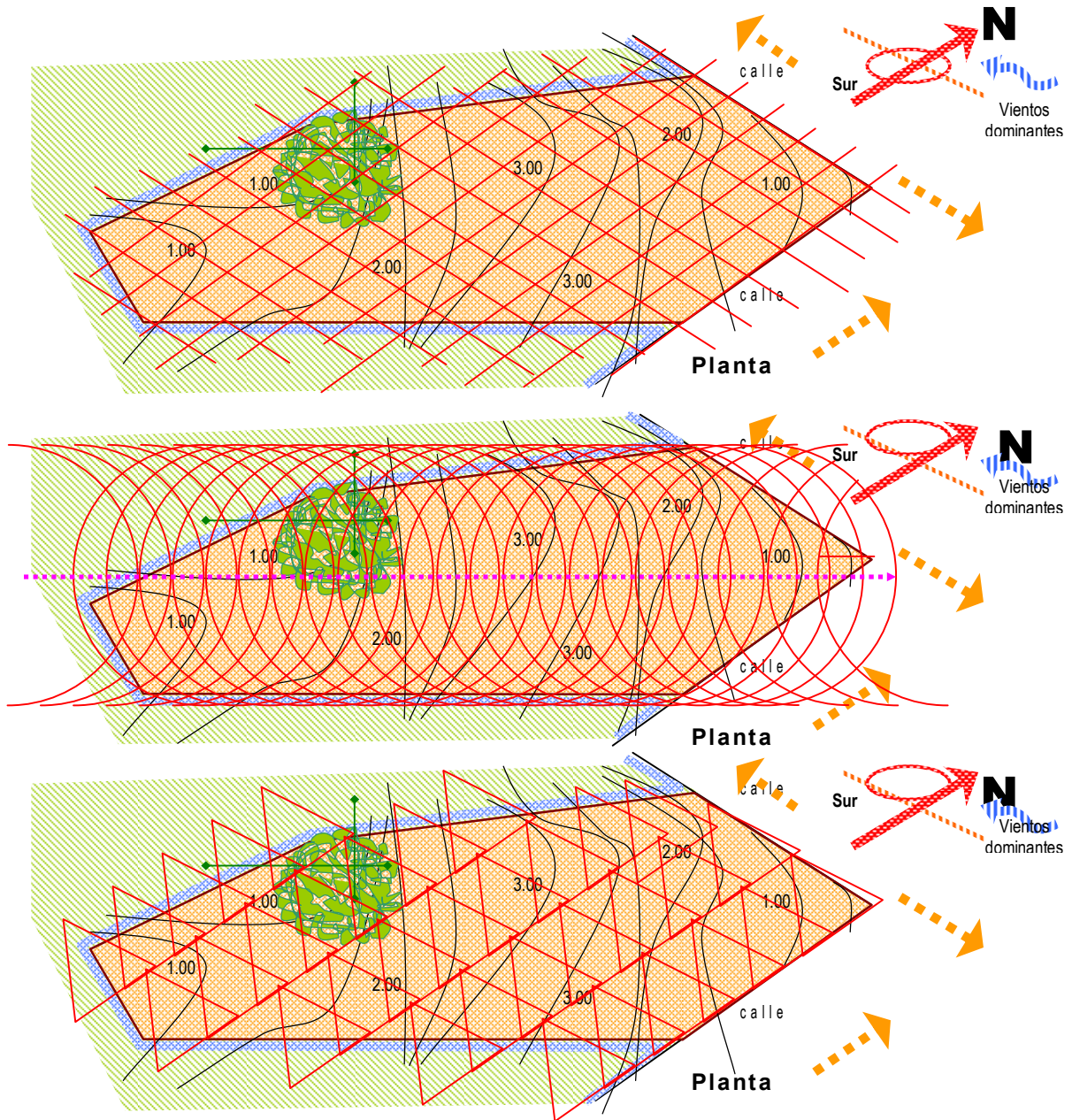


Propuesta de red sobre la base de la elevación topográfica.

i) **Formas de la poligonal.**

Un aspecto que no debemos de olvidar es la forma de la poligonal, ya que esto puede ser una

condicionante para que la red quede paralela a uno de sus bordes, o tal ves dos o más de estos, o hasta ser la generadora de la red, de acuerdo a las características de la poligonal.



Como vemos en los ejemplos la generación de la red puede ser a partir de la forma de la poligonal o bien, también puede ser uno o más de sus lados los que generen la red, escoger el lado más chico o el grande y tomarlo como eje rector de la ubicación de la red, claro

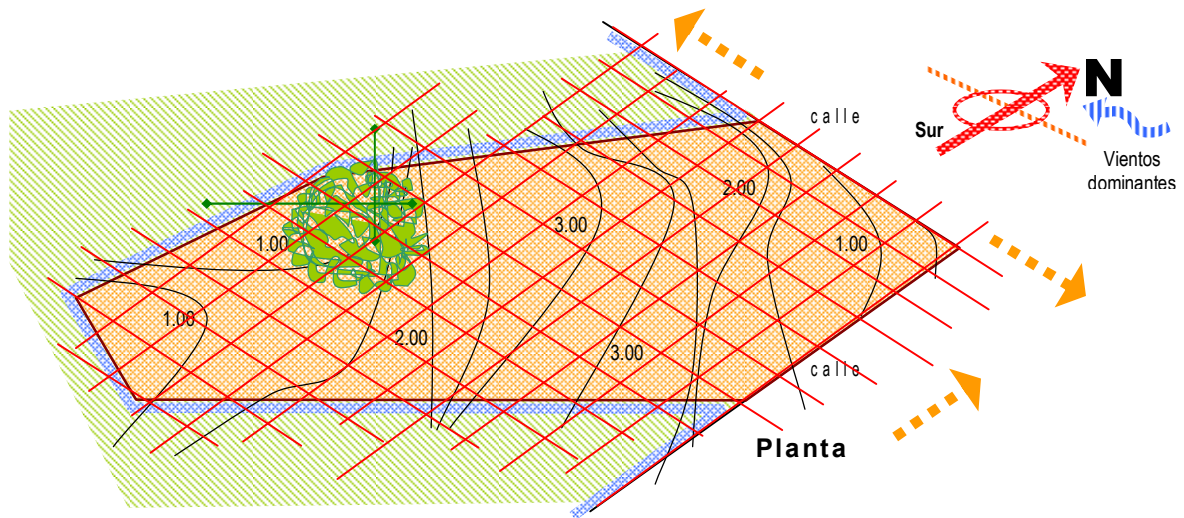
que esto también esta sujeto a esa creatividad e imaginación que podamos tener para generar la red deseada y que sea funcional para la forma de la poligonal que tengamos, para desarrollar nuestro proyecto.

**j) Ángulos de la poligonal.**

Por último, puede ser por medio de uno de los ángulos de la poligonal que sea igual o similar a los ángulos que conforman nuestra red.

Es importante que conozcamos las características de nuestra poligonal que conforma el

predio y dentro de esas características, es necesario saber la abertura de los ángulos, con lo que si es factible podemos generar una red acorde a esos ángulos, tal vez hasta encaje como anillo al dedo, sin embargo también puede ser que tengamos todos los ángulos diferentes, por lo que se escogerá el que es el adecuado de acuerdo a la red que tenemos previa selección.



El manejo de los ángulos para poder integrar cualquier tipo de red, se nos facilitara el manejo dependiendo de las características de la poligonal y sus ángulos y las características de la red que pensamos utilizar en nuestro proyecto, a la integración de una red se facilitara, si la poligonal es regular y se dificultara entre más irregular sea nuestra poligonal, esto no quiere

decir que solo se aplique en formas regulares, esto dependerá de la practica y la creatividad que tengamos para hacer la integración ya que hay quienes las formas irregulares se les facilitan o estos retos promueven esa creatividad en nuestros diseños y nos hace concebir formas complejas para nuestros diseños.

Tal vez podamos encontrar otros puntos de partida, o criterios que puedan ser validos, para un mejor acomodo del proyecto a realizar, dentro de cualquier poligonal y plasmar esa idea que deseamos desarrollar, sin embargo, se considera que estos puntos son los principales en el manejo de la red para integrar la a nuestra poligonal.

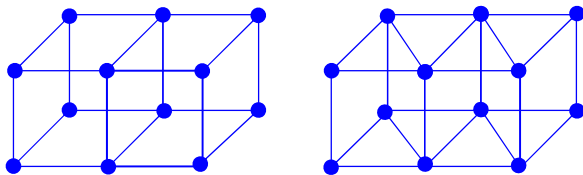
Por ultimo, podemos hacer mención, para la integración de la red a la poligonal del terreno, no nada más se debe de manejar un solo punto de los que se mencionaron, también es valido combinar dos o más de los puntos para poder lograr esa integración que deseamos realizar en nuestro proyecto.

### 5.4. LA RED EN ALZADO.

Durante el desarrollo de nuestra investigación, nos pudimos dar cuenta, que la utilización de las redes, en el diseño arquitectónico es muy limitada, también nos dimos cuenta que las redes no son exclusivas para el diseño y la composición arquitectónica, la propia naturaleza la maneja en un sin fin de ejemplos; muestra de ello, lo podemos encontrar en muchos de los cristales que hay en la naturaleza, en los diferentes elementos químicos, que también crea la naturaleza, claro que son tan pequeños que no los podemos ver, sin embargo existen y su composición es tridimensional.

Por lo que el planteamiento que se maneja en esta investigación, no es simplemente una utopía, podemos hacer la integración de una red a nuestro diseño arquitectónico, tal vez basados en esos principios naturales, es decir que la aplicación de una red, no solo se debe de utilizar al diseñar en planta, lo cual esto solo lo concebimos dentro de la arquitectura, haciendo conciencia que estamos inmersos en un mundo tridimensional y por consiguiente debemos de diseñar en tres dimensiones desde un principio y no dejar el alzado al final. Se sabe que el manejo de redes se realizan en otras áreas del conocimiento, por lo consiguiente, el manejo de las redes, podemos hacer su aplicación como una herramienta más del diseño o una metodología importante dentro del que hacer arquitectónico, ya que en conclusión podemos decir que la aplicación de las redes, al traerlas dentro de nuestra composición química, nos es natural su manejo, e inconciente en muchas ocasiones su aplicación es inconciente, por el momento dejemos la aplicación en otras áreas y nos avocaremos a nuestra investigación.

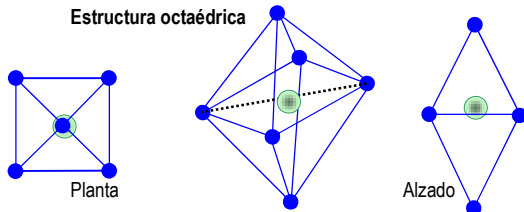
#### Redes cúbicas



Cúbico simple

Cristales cúbicos.

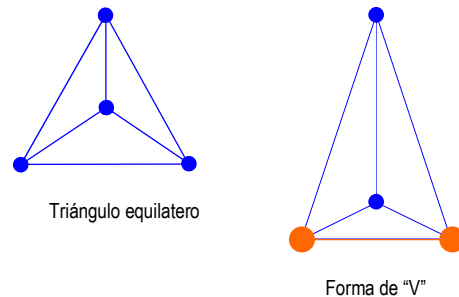
#### Estructura octaédrica



Planta

Alzado

#### Configuraciones más estables.

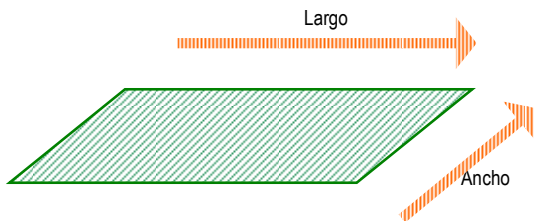


Triángulo equilátero

Forma de "V"



El manejo del uso de las redes debemos de pensar que su uso o manejo es siempre en planta solamente, sin embargo debemos de recordar que nosotros los usuarios de los espacios arquitectónicos, no tenemos nada más dos dimensiones, debemos de tener siempre presente las tres dimensiones en las que estamos inmersos, por lo que la utilización de la red, como ya lo comentamos no debe de quedar en planta, también debemos de manejarla en alzado, por lo que es necesario ver la aplicación de cualquier tipo de red que manejemos en alzado, ya sea la misma o podamos manejar otra diferente a la que maneja en planta, creando un entramado en tres direcciones.

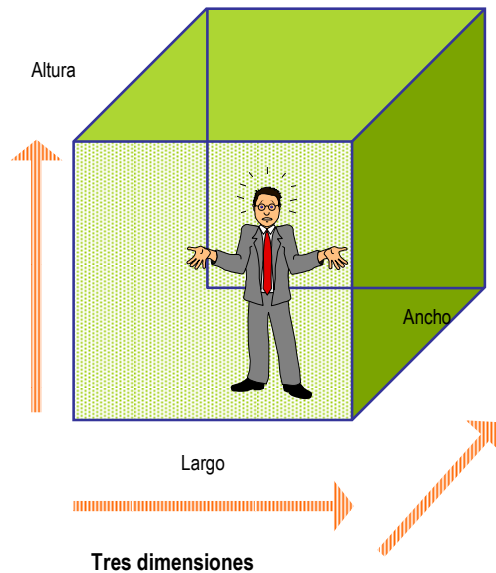


**Dos dimensiones**

Reiterando, el manejo en dos dimensiones en la aplicación de las redes en los proyectos arquitectónicos, es muy común, esto se da al hacer cualquier diseño arquitectónico y manejamos los diferentes planos llamados arquitectónicos, donde representamos las fachadas, los cortes y las diferentes fachadas que componen este juego de planos.

Es necesario que estemos concientes que las tres dimensiones son importante ya que aunque estemos en un espacio abierto, esto no quiere decir que debemos de olvidarnos de la tercera dimensión, veamos o no estamos dentro de un espacio tridimensional, dentro o fuera de cualquier elemento arquitectónico. Recordemos que nos encontramos inmersos en lo que llamamos espacio y aunque ese espacio se compone de gases que no vemos (es el aire que respiramos) debemos de estar concientes de estar en un espacio tridimensional, también conocido como largo ancho y altura, aunque en algunos libros donde se habla de estos temas, el manejo de estos tres nombres para definir las

tres dimensiones tienen variantes, sin embargo, su significado es el mismo.



**Tres dimensiones**

La explicación lógica del porqué solo manejamos un solo plano, se puede deber a que los usuarios que transitan en los espacios arquitectónicos, requiere de más espacio al transitarlos y en cuestión de altura, su manejo es por lo regular una constante, salvo cuando requerimos de dos o más niveles, claro que esa constante, que es la altura, se repite en cada nivel.

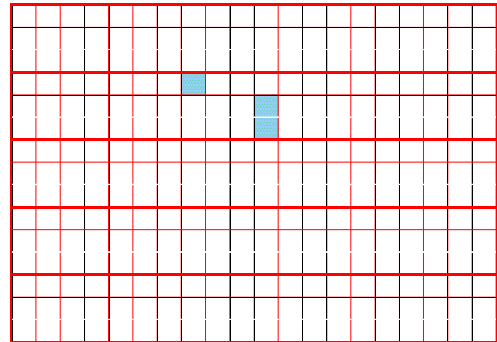
Uno de los aspectos que debemos de reiterar y tomar en cuenta, es sin duda que tanto es válido su manejo de dos dimensiones, como su manejo en tres direcciones, pensando que el manejo de dos dimensiones, puede ser no exclusivo de la planta, ya que podemos utilizar estas dos dimensiones en cualquier tipo de alzado o fachada, el manejo adecuado de una red, puede darle un toque especial en el diseño de la fachadas, puede ser como se dice; ponerle la cereza que da el toque final al pastel.

Tal vez hay ocasiones que sin pensar en el manejo de la red en una de las fachadas, resulta obvio, o pensamos que si se realizó la utilización de una red, esta respuesta nos la puede dar el diseñador, sin embargo pensamos que si se utilizó alguna red en ciertos inmuebles ya existentes en la ciudad, esto se muestra en los ejemplos siguientes.



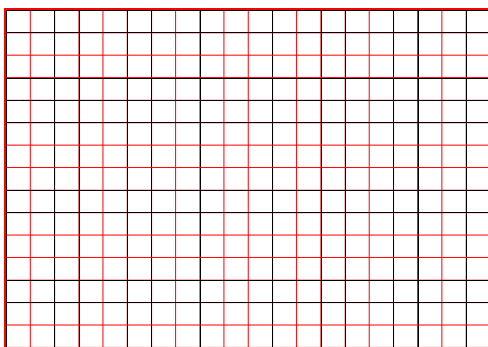
En este primer ejemplo de aplicación de una red en fachada, tal vez es inconcientemente su aplicación, ya que esto, podemos decir que esta sujeta a la modulación convencional, al tipo de material que se utiliza, ya que en este caso estamos hablando del vidrio y la cancelería que se maneja para sujetar el vidrio, nos marca los trazos de la red, observando que en este ejemplo, lo que se maneja es una red ortogonal de características particulares, variante de la red ortogonal tradicional equidistante en ambos sentidos.

puede considerar que se maneja en la foto anterior es la siguiente: buscando el manejo de cuadrados, rectángulos y rectas.

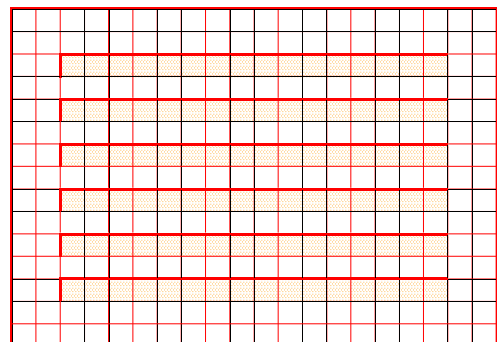


Nos podemos dar cuenta que de acuerdo a la modulación de la que hablamos anteriormente, el manejo o variante de la red es una retícula que verticalmente, diremos que es uno a uno su proporción, sin embargo en el sentido horizontal estamos manejando dos a uno, remarcando el cambio con un elemento más grueso, esto se puede deber al entrepiso en cada nivel, por lo que hay que remarcarlo.

También diremos que el manejo de la red esta influenciado, tal vez por el momento historico en que fue construido, ya que es un edificio de la epoca de cristal, sin embargo para no crear esa sensación de manejar un simple cubo de vidrio, manejaron la red con adiciones y sustracciones en las fachadas para crear una percepción diferente.



Como ya se menciona, se considera que la red más usual en todos los aspectos, es con la que formamos cuadros o bien como también la conocemos es una cuadrícula ortogonal. La variante de la que se

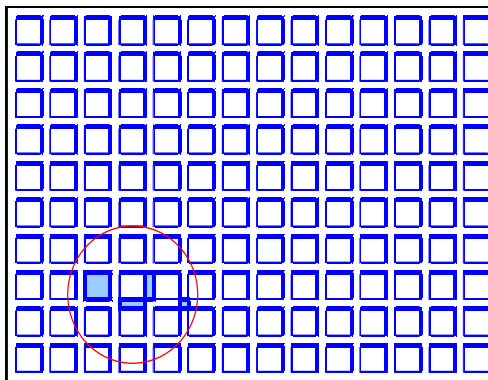


En este segundo ejemplo podemos darnos cuenta que el manejo de las redes, no es necesario utilizar redes muy complejas, en estos ambos casos las redes son muy simples y faciles de manejar, veremos en varios ejemplos, el manejo de la red ortogonal es la

base para poder desarrollar otra red o simplemente es el primer paso para poder concretar la idea a la par con cualquier otra red.

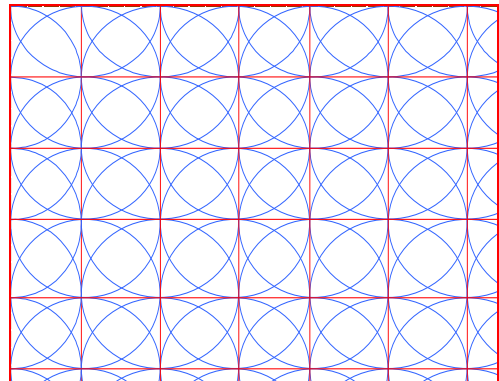


Esta es la fachada de un edificio muy conocido, destacando en la fachada el manejo de una red ortogonal, la cual vemos que su manejo no es tan simple, puesto que ese manejo resuelve otro aspecto que se requiere en cualquier diseño, esto es la definición de la iluminación del edificio, ya que el hueco de la red corresponde a cada una de las ventanas del edificio, las cuales forman parte de la fachada y estas a su vez crean un ritmo, una armonía, con la que se rompe la percepción de una fachada totalmente plana.



En el dibujo de la red que creemos que se utilizó, vemos que la red que se maneja en este caso, es otra variante de las redes ortogonales, formando cuadrados y rectángulos, con lo cual nos damos cuenta que no se necesita complicarse la existencia para poder aplicar o manejar una red en la o las fachadas de

nuestros edificios que diseñamos, pues como ya comentamos la forma de la propia red nos marca los cambios de materiales o el cambio de profundidades en la fachada, resultando huecos donde se colocara la ventanería del edificio.

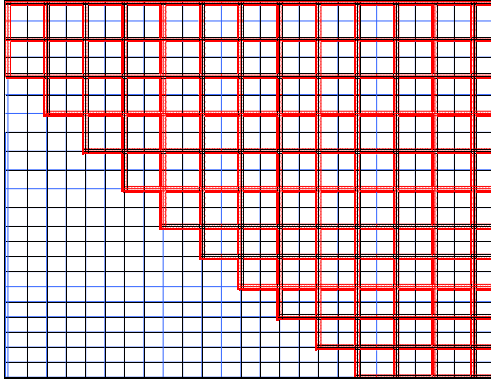


Al realizar cualquier recorrido, por alguna ciudad del mundo, encontraremos los ejemplos más diversos de la aplicación de alguna red en las fachadas que pueda tener un edificio, algunos con simetría en su diseño y otros con el manejo de la asimetría, debemos de recordar que cualquiera de estos dos aspectos, pueden ser el resultado intencional del diseñador o simplemente es el resultado de un diseño.



En esta fachada observamos que existe el uso de una red, la cual le da forma y carácter al edificio, también vemos que el manejo de una asimetría en su diseño es intencional, ya que remarca el acceso del mismo en su parte inferior, el manejo de esta asimetría se considera intencional creando un movimiento que

nos conduce por medio de la percepción a encontrar ese acceso.



La red que se ve es totalmente ortogonal, dándonos cuenta que es una variante de este tipo de red, donde parte de la red corresponde a elementos decorativos junto con el manejo del color, definen el diseño de la fachada, donde también vemos que con la red nos define la ubicación de la cancelería y de los elementos decorativos que la fachada del edificio..

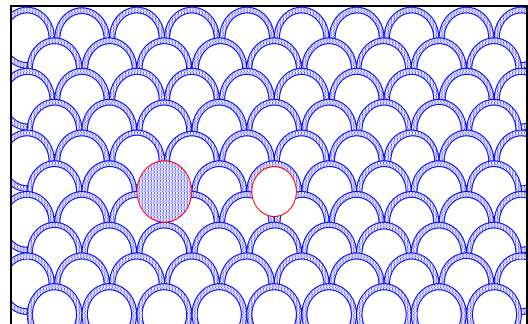
Por otra parte, encontramos algún tipo de redes en muros que colindan el predio con la calle, como el ejemplo que se presenta a continuación, este ejemplo nos indica que el manejo de redes es muchas veces inconciente, al utilizar elementos prefabricados existentes en el mercado.



Observemos en este caso que el manejo o la utilización de la red cambia y deja de ser ortogonal, teniendo otra red más como alternativa de uso, también vemos que el manejo es para una fachada, o simplemente delimitar el predio con la calle, la cual nos da la sensación de transparencia, esto se logra con la utilización de un material que nos resulta agradable a la

vista y nos permite ver a través de esta división hecha con ese material, también lo podemos manejar o hacer con otros tipos de materiales. La red que se maneja es de generación simple, sin embargo esto no impide que se maneje de acuerdo a lo que el diseñador desea crear.

Al ver la red que ejemplifica esta fachada o la celosía que presentamos en la fotografía, vemos que al dibujarlo tenemos otra perspectiva de esta y su percepción cambia totalmente, por lo cual su aplicación puede ser totalmente diferente al ejemplo de la fotografía como lo mencionamos anteriormente, puede ser con el manejo de otros materiales al fabricar el módulo, los cuales también pueden crear la sensación contraria que vemos de transparencia en la celosía, sin embargo, podemos manejar el mismo material del diseño geométrico, creando otra percepción que queramos y eliminando la transparencia, esto nos lleva a tener una percepción totalmente diferente.



La generación de esta red, es con la utilización de un solo elemento geométrico, que en esta ocasión es un círculo manejado en dos tamaños sobre puesto uno sobre el otro, de forma concéntrica, y en la siguiente fila traslapando en su parte media para poder dar la percepción que vemos en la celosía mostrada en la fotografía que le antecede.



Aquí vemos una forma rústica de la aplicación de la red, la cual la presentamos en la celosía y en el dibujo anterior, esto es el acabado rústico que se les hacía en algunos edificios de la época de la colonia, se manejaba en aplanado llamado estuco y era el acabado final.

A continuación, veremos dos ejemplos, de dos edificios de generación diferente, donde encontramos la aplicación de redes en sus diferentes fachadas. En la primera foto vemos que al volumen geométrico que se generó, se le realizaron adiciones y sustracciones y más aun se le realizó una intersección, parte de esta es funcional y parte es decorativa, sin embargo en la fachada podemos observar, el manejo de diferentes redes, esto es independientemente de la fachada de que se trate, es decir, podemos suponer que la aplicación de las diferentes redes en las fachadas está en función de la orientación de estas, sin embargo se crea una unidad en la percepción de todo el edificio, también el manejo de diferentes redes en las fachadas que componen un edificio, puede corresponder al capricho del proyectista, como lo hemos comentado, esto puede corresponder también a una jerarquía que se desea dar a las fachadas.



El edificio que estamos analizando, es de forma circular, sin embargo, esto no impide la aplicación de alguna red que suponemos se aplicó en su diseño, en esos casos podemos marcar una línea virtual donde se

realice el cambio de las redes y así crear la continuación de la fachada, la orientación que vemos es norte, este no es un factor determinante para que no se pueda manejar una red o se cambie de red, ya que esto lo decide el propio proyectista, de acuerdo a la percepción o la iluminación que se le quiera dar al edificio, esto puede ser condicionante, dependiendo del tipo de inmueble que se está diseñando y las necesidades de los futuros usuarios del edificio.



Vemos en esta fotografía la orientación sur, la cual por lógica, se maneja con más ventanería, ya que como sabemos, esta orientación, nos permite la manipulación al crear una iluminación directa o indirecta de acuerdo a las necesidades de los usuarios o las actividades que se requieren realizar en el edificio.



Con este otro ejemplo, hablaremos de la quinta fachada, recordemos que este nombre se le da a la azotea, olvidandonos de esta o dando le poca importancia en la composición arquitectónica, sin embargo, este elemento forma parte de un todo. La azotea dentro de un diseño arquitectónico, se le puede dar la importancia necesaria, al formar parte de una integración plástica, de acuerdo a la forma y a la red que uno elige para desarrollar el diseño deseado y ser parte de esa integración, el diseño que podemos generar es uno solo, ya que su aplicación es esférica, como en el ejemplo que estamos presentando, pero también puede ser de generación especial, por lo que debemos de tomar en cuenta que el diseño de un elemento arquitectónico, no es nada más ortogonal, también como ya se ha visto, puede integrarse la red a una forma esférica, o de cualquier otra forma que escojamos como envolvente al diseñar nuestro elemento arquitectónico.

En este otro ejemplo, vemos también la integración de las fachadas con la azotea, en las fachadas laterales, para formar un todo y en la fachada frontal y posterior, se maneja independiente de lo demás, esto nos da un resultado diferente a los otros ejemplos, con respecto a la forma dada al edificio, nos damos cuenta, como ya lo comentamos, este elemento es de los de generación especial, los cuales también pueden aplicarse, como lo vemos a una composición arquitectónica.

Durante la investigación nos hemos dado cuenta que tan solo salir a cualquier ciudad o ver libros de arquitectura, encontraremos un sin número de ejemplos de aplicación de las redes, ya sea como se ha comentado, lo cual puede ser consciente o inconsciente su uso es sin duda una metodología adecuada para cualquier diseñador de espacios.

Antes de pasar a los ejemplos siguientes, presentamos otros ejemplos, los cuales también se generan con una red, sin embargo la generación de estos elementos arquitectónicos en ambos casos son elementos decorativos.



Fachada frontal



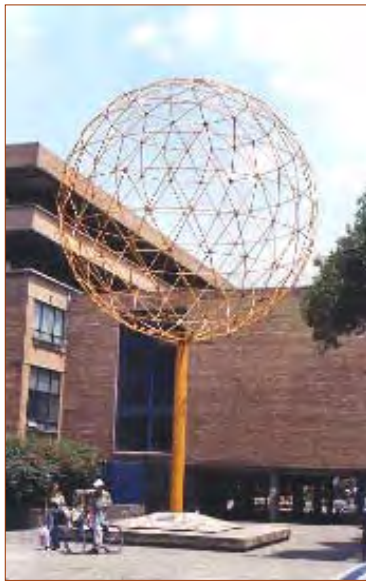
Fachada lateral



En este ejemplo vemos la integración de las fachadas con la azotea, ya que se genera un parabolide parabolico, este elemento geométrico, es generado por una red tridimensional, en planta podemos ver una red

totalmente ortogonal y en alzado difiere mucho de esta percepción de la planta, esto se debe a la posición en que se encuentran los puntos en el espacio.

Este elemento que presentamos, no tiene mayor relevancia en su ubicación urbana, simplemente marca en algún momento un acceso y por el momento se ubica únicamente en una avenida principal de una población.



de este tema, donde se hace el planteamiento de cómo fue el manejo de las redes en cada uno de los ejemplos.



En este primer ejemplo, presentamos el edificio de la rectoría de Ciudad Universitaria, un ejemplo que se considera representativo de la utilización de una red en sus fachadas, principalmente en tres de ellas como lo veremos en las fotografías que presentamos a continuación.

Este otro elemento geométrico, también su generación es de carácter tridimensional, la red que se genera, esta contenida dentro de una esfera, la cual toma la forma de la esfera, por tal razón al dibujarla siempre se vera circular su proyección tanto en planta, como cualquiera de sus alzados.

Por ultimo reiterando, al hablar de la utilización de las redes en alzado, sabemos de antemano que es una gama sin fin de estas que tenemos como alternativa de uso, sin embargo, nos podemos referir a una red en particular, al realizar un diseño de una fachada, a continuación presentaremos ejemplos que conciente o inconcientemente se utilizo o manejo una red ortogonal:

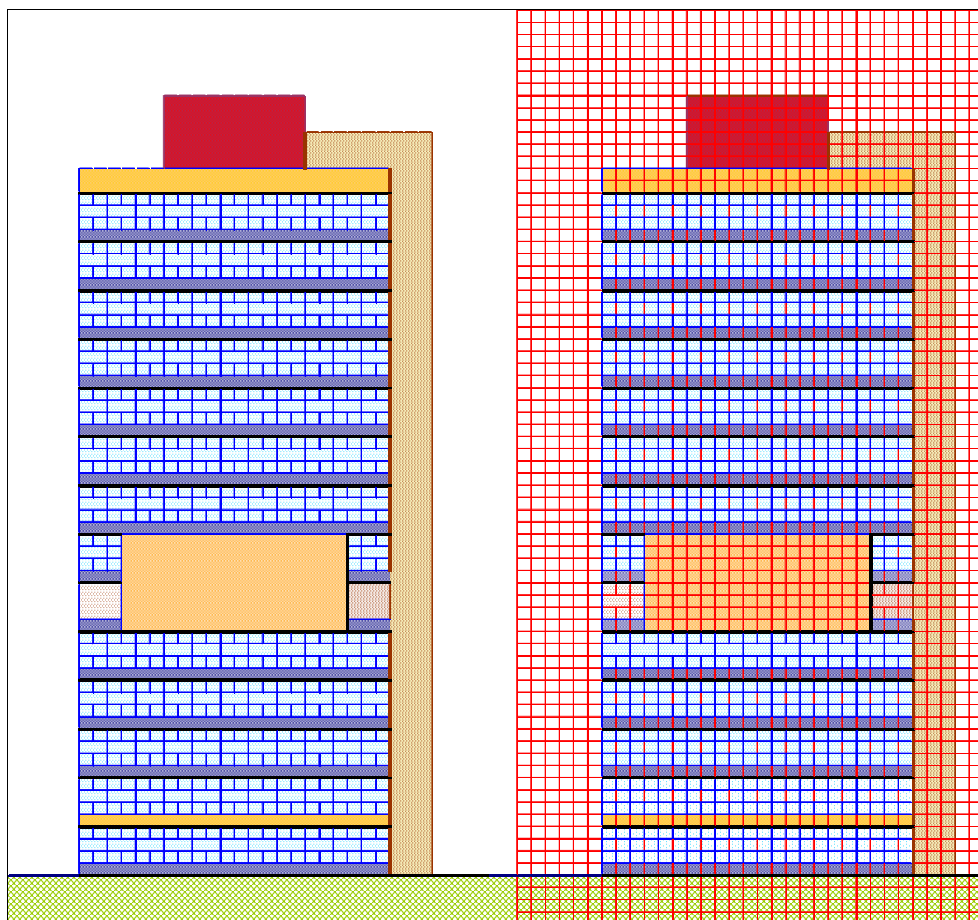
No cabe duda, que como lo hemos venido comentando, el manejo de las redes nos permite hacer un diseño con proporciones adecuadas, buscando ritmos, armonía o cualquier otra de las características que forman parte de cualquier composición arquitectónica. Iniciamos nuestro ultimos tres ejemplos



Como podemos observar en las dos fotografías, la generación de la herrería y la cancelería corresponde, de acuerdo a nuestro planteamiento, a una red ortogonal, obteniendo como resultado en su manejo y en lo que se persive en las fachadas.

Como podemos ver en este ejemplo al seguir con la utilización de la red ortogonal o de cuadrícula, la aplicación de esta en una fachada completa, se muestra como se realizo el diseño al presentar la fachada con la

red y sin la red, el resultado que obtenemos en el diseño de cualquier fachada se ejemplifica claramente aquí, esto es el resultado de la composición realizada mediante la aplicación de los temas planteados anteriormente, encontrando una proporción un ritmo y sobre todo el manejo de un lenguaje geométrico, que como se ha dicho, el diseñador desea transmitir al que observa o usa el inmueble que diseño.



Por otra parte, en este segundo ejemplo también se maneja una red ortogonal, donde al igual que la anterior se muestra la fachada con la red y sin la red, pensando que en esta fachada se realizo su diseño con el manejo de una red ortogonal.

A continuación presentamos la fotografía del inmueble, de donde consideramos que se maneja una red y de acuerdo a nuestro analisis, se obtiene el resultado que se comenta.

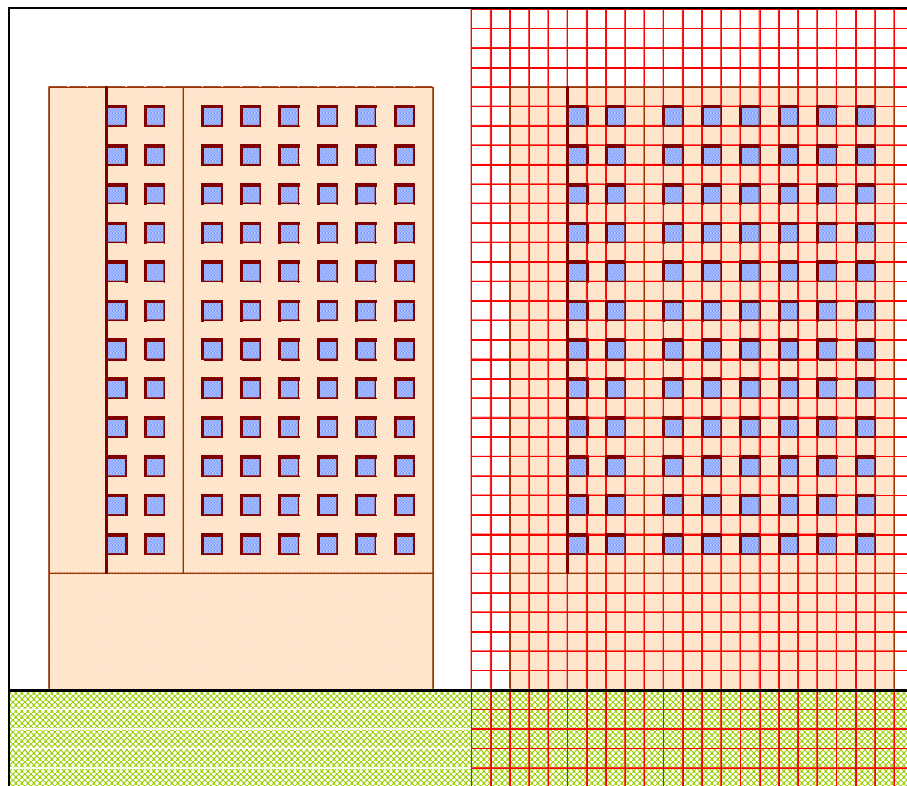




percepción en su diseño, pareciera que es un edificio de reciente creación. Vemos en una de las fachadas, la falta total de la aplicación de una red, mientras que en otra de sus fachadas, encontramos la aplicación de una red ortogonal, al igual que en el ejemplo anterior, donde por medio de esta se define la ubicación de algunos vanos o huecos y donde la colocación de la ventanería queda remetida y la percepción de estos vanos, rompe con lo plano de la fachada, esto crea un cierto movimiento.

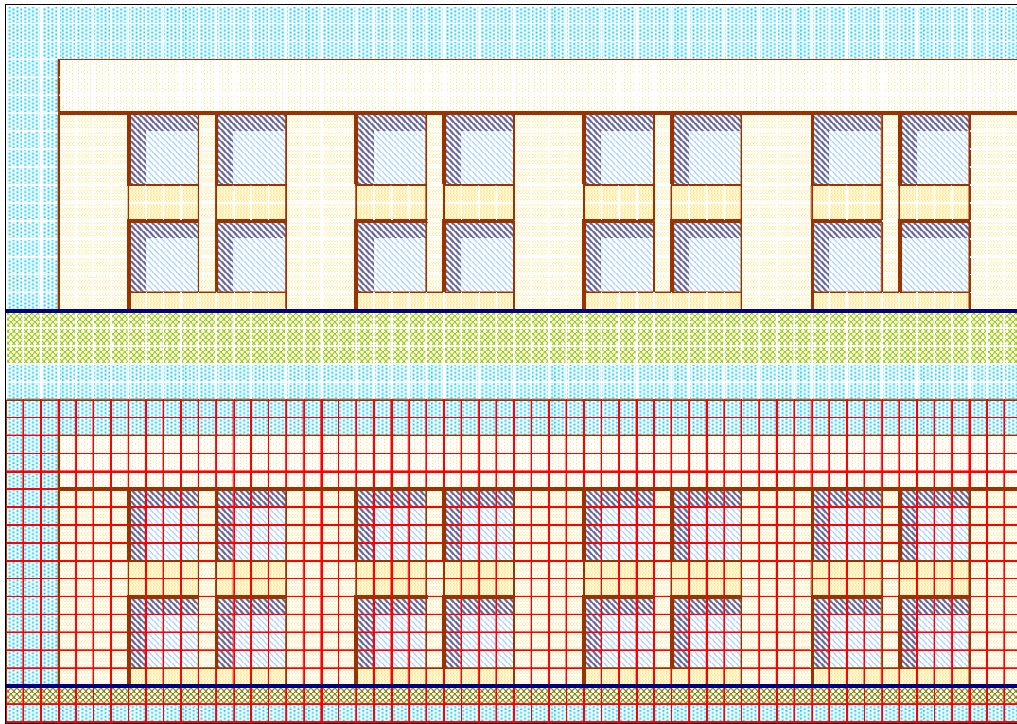
En este ejemplo vemos que la red ortogonal es versátil y este es otro claro ejemplo de aplicación de una variante de la red ortogonal, de la cual, como lo hemos planteado durante el desarrollo de nuestra investigación, al igual que cualquier red, hay una gama muy grande de alternativas de uso. Como vemos, la variante se genera con el simple hecho de cambiar la distancia entre los elementos geométricos, la forma que agrupemos los módulos o con el cambio de dimensiones de los elementos geométricos que forman parte de la red que pretendemos manejar.

Es un edificio ya existente de varios años de antigüedad, sin embargo, su vigencia dentro de la



Por último, veremos un ejemplo de la aplicación de la red ortogonal que se ha venido manejando, donde se reafirma lo enunciado anteriormente, ya que aunque sea la misma red de los ejemplos anteriores, su manejo

nos conduce a un resultado diferente de los anteriores, de acuerdo a lo que se ha venido planteando, el resultado que se obtiene, también está en función de la creatividad del propio diseñador.



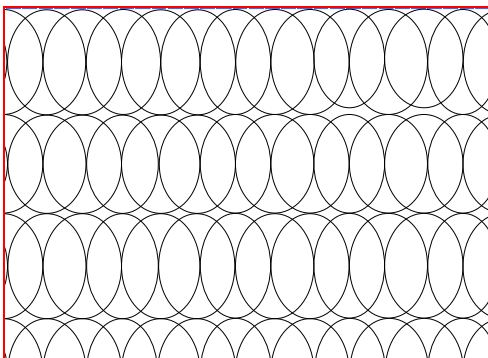
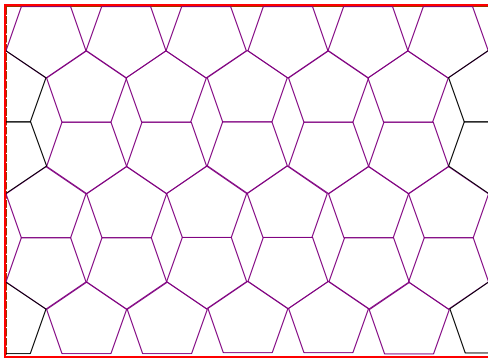
Como conclusión de esta sección, podemos decir, el límite del uso de las redes y sus variantes, es el límite que el propio diseñador se pone, puesto que la creatividad y el ingenio en la composición

arquitectónica, está directamente determinado por los conocimientos previos adquiridos, así como el ingenio y la propia creatividad desarrollada por uno.



## 5.5. APLICACIÓN DE LAS REDES.

Hemos visto una serie de temas, los cuales los consideramos importantes, aunque fueron tocados muy someramente, sin embargo, los puntos tratados, en cada uno de los temas, son los necesarios para poder entender con mayor claridad el tema medular de nuestra investigación. Para dar inicio al tema de la aplicación de las redes, haremos una síntesis de lo anterior expuesto.



El objetivo, es conocer la generación y la gama de alternativas que tenemos con el manejo de cualquier red, como los dos ejemplos mostrados, y así conocer la

naturaleza geométrica, desde la perspectiva y el punto de vista del diseñador, mediante un conocimiento científico previo, recorriendo los inagotables caminos de la geometría.

Comenzaremos haciendo el siguiente enunciado, *“La sensibilidad del hombre vivo, nos conduce hacia la creación del arte”* claro que el objetivo que se persigue no es la creación de alguna obra de arte, esto es el resultado de nuestro quehacer arquitectónico y la percepción del medio en que se encuentra, imágenes de esa sensibilidad creativa humana.

Un aspecto que debemos de tomar muy en cuenta, es la concepción de un diseño hecho desde los parámetros de funcionalidad, lo cual esto siempre será vigente y necesario, tal vez sufrirá transformaciones o se modifiquen las necesidades, pero sobre vivirá a las diferentes corrientes de diseño que surjan en el tiempo y el espacio arquitectónico, manteniendo su imagen o adaptándose a esos cambios.

El diseño no se detiene en el aspecto puramente formal, hay otros aspectos que uno como usuario, de los espacios que contienen las formas, se marcan con la primera impresión de su concepción, lo cual indudablemente recae en la cuestión psicológica, como es el color, la forma y en general su contexto etc.

Un diseñador de espacios, debe de establecer un lenguaje por medio de sus métodos de diseño con el usuario o con cualquiera que simplemente observe su obra. Cabe mencionar que al diseñar, nuestro objetivo es dirigir esas formas que se crean, al uso del ser humano, con las características que esto conlleva, es decir, de antemano sabe, que un elemento arquitectónico cualquiera, debe de contar con dimensiones determinadas de acuerdo a patrones establecidos previamente, por lo cual, esto nos hace pensar en la forma y en la función, sin estar pensando,

si lo que vamos a diseñar es arte o les va a gustar a todas las personas que lo observen, el resultado que se obtiene al final y a los ojos de los que lo observan, determinarán la clasificación que deberá tener el objeto arquitectónico, es sin duda que el diseñador refleja, toda una síntesis de conocimientos previos adquiridos desde su nacimiento tanto en el aspecto formal como el informal.

Al adquirir una serie de conceptos previamente en una enseñanza formal, como pueden ser cursos de arte, de diseño, de composición, etc. Sin embargo, a la hora de diseñar, no los aplicamos de forma individual, manejaremos una mezcla global de nuestros conocimientos, predominando los conceptos básicos y universales que el hombre ha adquirido a través de su existencia, por eso en cualquier tiempo o época, encontraremos formas similares, con las variantes que da el momento histórico que se vive a la hora de diseñar, y que clasifica como época, estilo o corriente arquitectónica, dando por resultado lógico, en la aplicación de métodos de diseño de esa misma época.

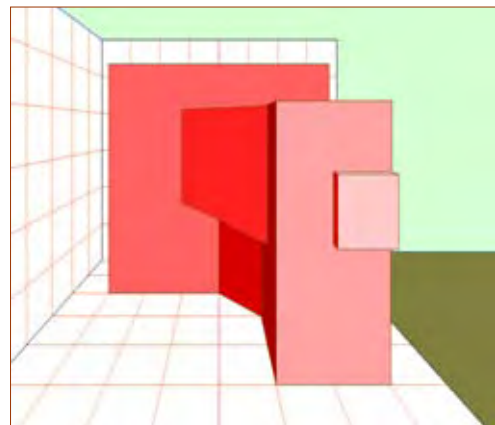
Un lenguaje adecuado como parte de un diseño, nos llevará de la mano por todos los caminos del diseño nos mostrará lo funcional de las formas, su belleza, la armonía del objeto, su estilo, o cualquier otro aspecto que contenga nuestro diseño, creando un lenguaje expresado en un todo, al momento de obtener ese resultado deseado. Recordemos que un lenguaje, no nada más es, el que se maneja con los símbolos llamados letras o palabras, uno como diseñador, su lenguaje es más extenso, con el manejo de las formas geométricas, formando una gama infinita de ellos, aunados al color, la textura, etc., incrementando infinitamente el lenguaje arquitectónico, lenguaje que se interpreta a través de la percepción, sensibilidad que nos da todos y cada uno de los sentidos que tenemos, siendo esta una herramienta ideal y de interpretación del mensaje plasmado en la composición arquitectónica, llevándonos a reconocer cualquier de los estilos, modas o características del lenguaje, manejado en una obra determinada.

En la actualidad, el manejo del lenguaje, independientemente de la simbología geométrica, basada en las formas infinitas que de ella surgen y sus diversas combinaciones, así como el color ha tomado un papel muy importante, mediante la combinación con todas esas formas geométricas, para expresar y comunicar las ideas concebidas por el diseñador, basado en esas formas, al darle color con la gama infinita de tonalidades que se manejan hoy en día, esto se da por medio de la percepción, la cual, tiene un

objetivo, esto se da, mediante la manipulación intencional manejada y deseada del proyectista, con la expresión y lenguaje que el conoce, con la finalidad de comunicar sus ideas, de acuerdo a las necesidades del usuario y del proyecto, aunque posteriormente, durante la vida útil, del objeto arquitectónico, pudiendo sufrir transformaciones en su color, o cualquier otro aspecto que lo conforma, por lo cual su percepción cambiará positivamente o negativamente.

El lenguaje resultante de la arquitectura, marca aspectos importantes de las necesidades intrínsecas del hombre, dando una percepción en las formas, percepción de dureza, de transparencia, de tranquilidad, de seguridad o cualquier otro aspecto importante, que se desea transmitir, aunque no siempre se puede lograr el objetivo, hay ocasiones que con ese simbolismo específico de la geometría, nos conduce a definir algunos elementos arquitectónicos, que nos expresa el manejo o uso sin equivocación, esto lo podemos ver en el aspecto religioso, o algún otro elemento simbólico, esto se da por la razón de que estamos acostumbrados a ese simbolismo y cotidianamente lo manejamos.

Cuando el objetivo es simplemente cumplir con la forma y se descuida totalmente el aspecto funcional del objeto arquitectónico, puede resultar de un gran interés, la imagen que se percibe, sin embargo, al conocer el objetivo y su uso, nos puede resultar vago o confuso, provocando cambios parciales o muy drásticos en él, los cuales provocan una percepción totalmente diferente de la percepción original.



Debemos de hacer énfasis, reiterando que el aspecto visual, es una herramienta muy importante para nosotros los diseñadores de espacios, siendo la primera imagen que percibe el usuario, es muy importante,

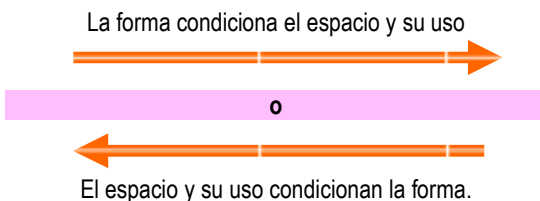
entendiendo que el manejo de nuestro lenguaje geométrico, es a través de la percepción visual, en primer término, siendo la primera imagen, la que marque la pauta y la que condiciona el análisis de todo el objeto arquitectónico, aceptando o rechazando su percepción o su imagen inicial, cambiando o conservando esa primera imagen al momento de transitar o vivir el objeto arquitectónico.



En este ejemplo, vemos la simbología que en algunos diseños se maneja para transmitir ideas y conceptos universales.

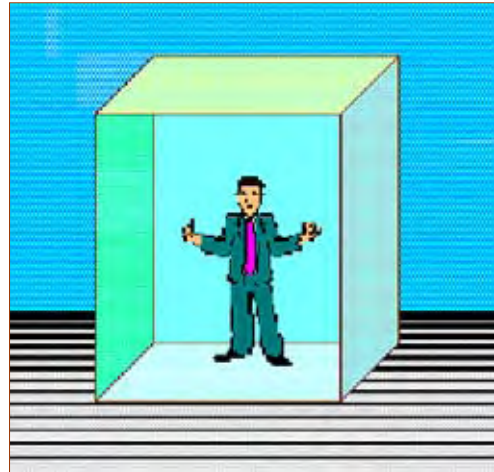
Dentro del simbolismo manejado en el lenguaje arquitectónico, es sin duda el encontrar imágenes conceptuales que nos recuerden aspectos del propio ser humano, uno de ellos y el más utilizado, es el manejo del rostro humano, pudiendo encontrar en cualquier elemento arquitectónico, en cualquier época de la existencia del ser humano, muestra de esto es el manejo de la boca como acceso, algunas ventanas o vanos como ojos, etc. o bien, con algún otro elemento adosados o sustracciones, nos pueden dar esa percepción de un rostro, de una forma real o abstracta.

Al hablar de la forma, podemos decir que el empleo de esto puede ser en dos sentidos.



Teniendo estas dos alternativas, podemos cumplir con el objetivo planteado previamente, esto es también, sin descuidar el aspecto funcional del objeto arquitectónico, es decir las dimensiones de la forma o formas, se dan manejando el aspecto espacial del ser humano y el mensaje que se le quiera dar.

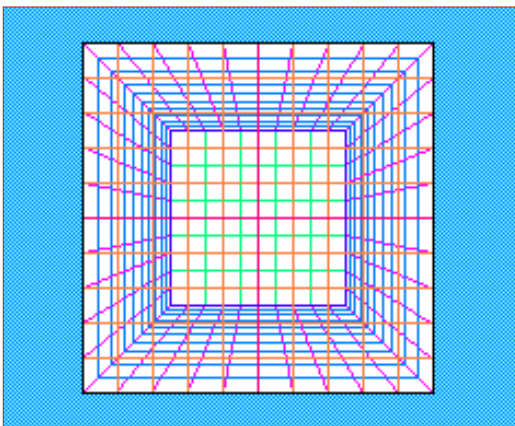
Desde el punto de vista de la geometría y hablando de los aspectos espaciales, el ser humano por naturaleza esta inmerso en una envolvente que se representa tridimensional, esto es dentro de un cubo virtual, es decir, desde el punto de vista geométrico arquitectónico, ya que en otras áreas lo conocen como el espacio vital, recordando que hablamos de las tres dimensiones, largo, ancho y espesor, con lo cual nos sirve para realizar las representaciones que se desea realizar e interpretar nuestras ideas, representado en lo



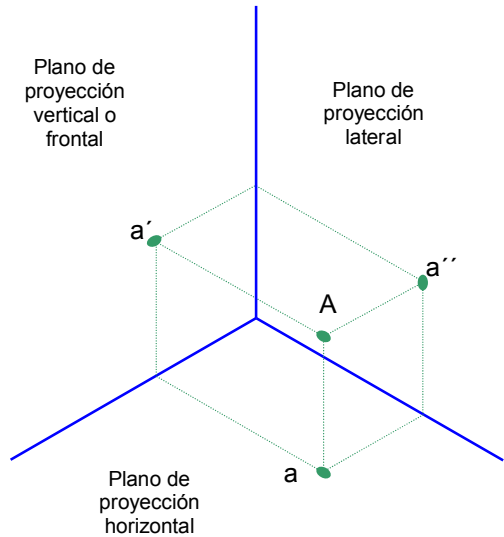
que se conoce como plantas, cortes y fachadas.

La geometría utiliza esta metodología, la cual, facilita su representación en el diseño arquitectónico, esta es la herramienta de cualquier diseñador de espacios, al pensar en una alternativa de diseño de cualquier tipo y principalmente de los espacios arquitectónicos. Al pensar en el manejo de las redes, esta metodología nos ofrece esa alternativa ideal que buscamos, para cumplir con los objetivos planteados, de acuerdo a las necesidades de cualquier proyecto y las necesidades de los propios usuarios, que vivirán o transitarán ese espacio o espacios, esto se da manejando la envolvente tridimensional que nos rodea virtualmente.

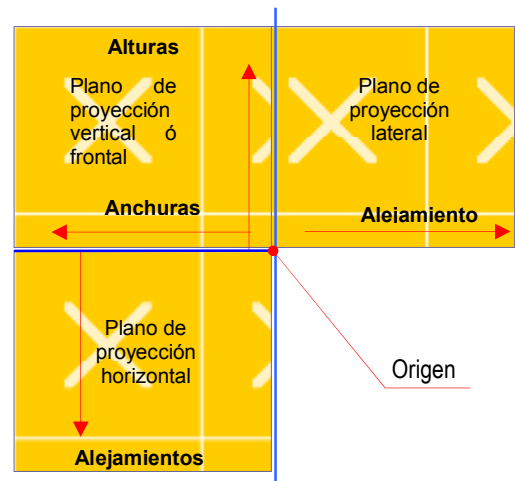
Al pensar en esa envolvente virtual ó como cubo virtual, aunado al manejo de la geometría, se puede hacer la transformación mágica de esa envolvente, en una red, manejada en cada uno de los planos internos que conforman el cubo, esto se da mediante la utilización de la gama infinita de elementos geométricos, llegando a formar la red en cada una de sus caras que deseamos utilizar, un ejemplo de esto es el cubo mágico, llamado así por su versatilidad en su manejo. Claro que su magia esta también en nuestra creatividad, basada en los conocimientos previamente adquiridos, durante nuestra vida académica, conocimientos de la geometría en todas sus variantes.



Observemos que en cada uno de sus lados de este cubo se dibujo una red, también vemos en este ejemplo, la red utilizada es una red ortogonal, generada por medio de líneas rectas, equidistantes, paralelas y perpendiculares entre sí, el manejo de esta red es simplemente para ejemplificar los comentarios, recordando que las redes que se pueden utilizar, no tienen límite, el límite solo se encuentra en nuestra creatividad. La red que escojamos, nos ayudara para tomar como referencia de cualquier punto ubicado en el espacio localizado dentro de ese cubo, es decir, lo podemos manejar como un sistema de ejes coordenados o planos cartesianos, los vértices de las figuras geométricas, las cuales obtenemos en nuestro diseño, correspondiendo a cada punto que deseamos referir en un máximo de seis planos, o redes que conforma cualquier cubo utilizado, para tal efecto, si lo deseamos, tenemos una red o plano, manejado en cada una de las seis caras internas del cubo, donde al manejar las referencias en los planos que le rodean, tenemos una proyección del punto ubicado en el espacio.

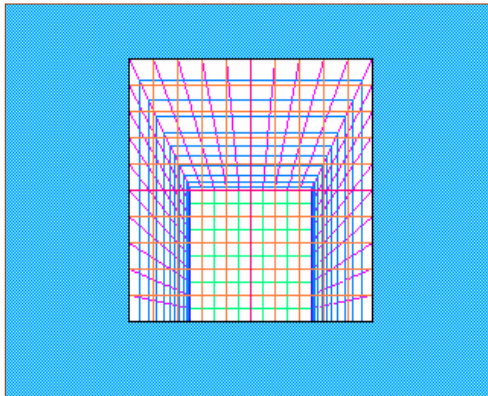


En un sistema de coordenadas, su representación puede ser de forma tridimensional como se ejemplifica, o bien, por medio del desdoblamiento que se ejemplifica a continuación quedando todos los planos manejados frontales al observador, donde también se localizan, en sus proyecciones correspondientes, la ubicación de cualquier punto que esta en el espacio.

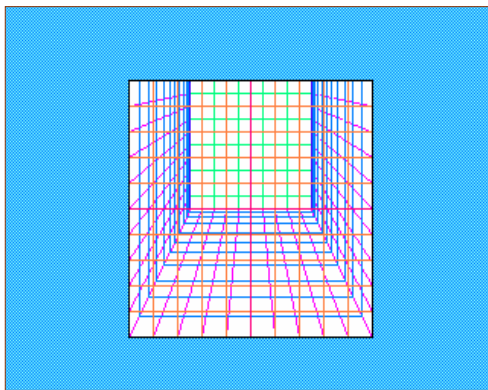


El manejo de este cubo como lo vemos, es un manejo tridimensional y una de sus representaciones es dando la sensación de fuga, fuga que se puede dar en

el centro, como es el caso del cubo anterior, o también lo podemos manejar en cualquier otro punto que nos convenga, de acuerdo a lo que deseamos representar o las necesidades propias del proyecto que deseamos desarrollar.



En esta representación, es manejando el punto de fuga en el centro del cubo, en el sentido vertical, pero variando con el cubo inicial, en el sentido horizontal es bajado hasta llegar a ras del piso, con esto se puede hacer un tipo de perspectiva conocida como "a ojo de hormiga".

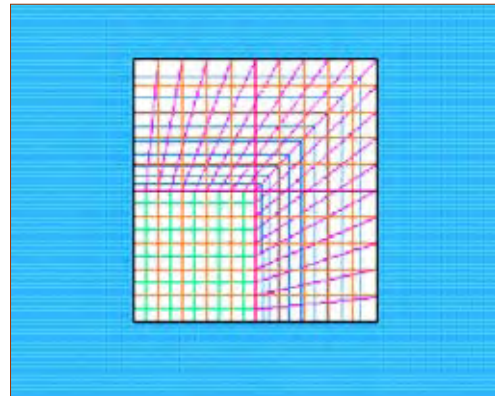


En este otro cubo, vemos a la inversa de la anterior, respetando en el sentido vertical y el cambio se da en el sentido horizontal, subiendo el punto de fuga hasta la parte superior, creando la perspectiva que se conoce como "a vuelo de pájaro".

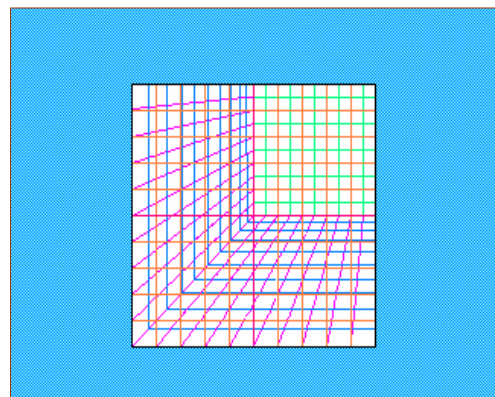
En ambos casos, nos damos cuenta que son dos alternativas que tenemos para representar los

elementos arquitectónicos solos o en una composición arquitectónica.

Otro ejemplo que presentamos es el manejar la fuga en uno de los extremos inferiores del cubo, también con este se puede dar una perspectiva de ojo de hormiga. Al ver la lámina vemos que el manejo del punto de fuga puede correr a lo largo de la parte inferior y colocarlo en la posición que más nos convenga para nuestra representación

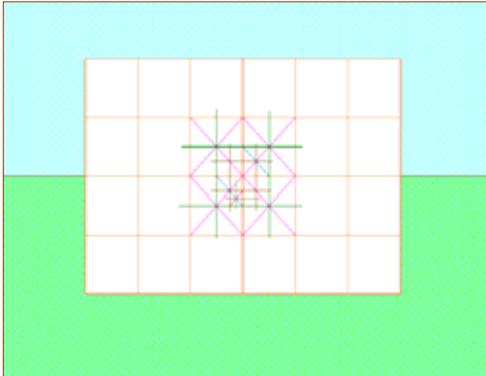


Al igual que el otro ejemplo, la fuga se puede dar por la parte superior, creando la perspectiva a vuelo de pájaro, y al igual que la anterior se puede recorrer en el sentido horizontal colocando el punto en el lugar que más convenga para el desarrollo del diseño.



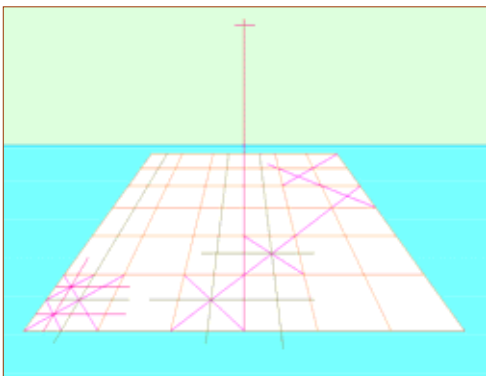
En estos ejemplos que manejamos, podemos ver que cualquiera de las caras internas representadas del cubo, se representan con una red ortogonal, la cual se puede dibujar a la escala que uno desee, conforme a

las necesidades que tengamos, para desarrollar el proyecto.



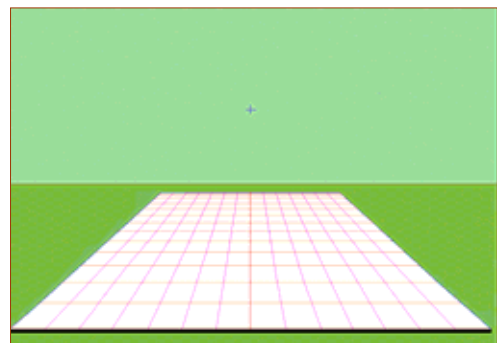
La representación de cualquiera de los seis planos del cubo, al representar lo con una red ortogonal, como se comento y conociendo la escala con la que sé esta manejando, pueden hacer sé divisiones en la red tantas veces sea necesario, esto es, manejando diagonales para formar cuadros más pequeños, conociendo de esa unidad la ubicación de la mitad de un cuarto, de un octavo o alguna otra división más pequeña, este ejemplo lo utilizamos en un plano frontal a nosotros. Como vemos, esto lo estamos aplicando en una red ortogonal, sin embargo esto mismo se puede aplicar a cualquier otro tipo de red, realizando las divisiones con algunas variantes, dependiendo la forma geométrica que la genera.

Así mismo, si deseamos hacer las divisiones y conocer medidas más pequeñas, al igual que en el ejemplo anterior, se pueden hacer las divisiones en los planos laterales que están fugados, haciendo el mismo procedimiento, con el manejo de diagonales mostrado en el ejemplo siguiente.



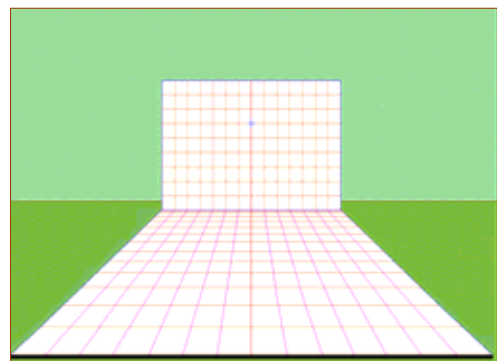
Otro aspecto que debemos de tomar en cuenta, es la versatilidad y la creatividad que se puede desarrollar con esta metodología, ya que se puede manejar el cubo en su totalidad o parcialmente, se puede hacer el manejo de uno, dos o tres planos del cubo, según sean las necesidades de representación del proyecto que sé este desarrollando.

Esto es con la representación, con el punto de fuga según se diseño, el cubo que sé esta manejando y de los planos requeridos en la representación a realizar.



Montea monoplanar.

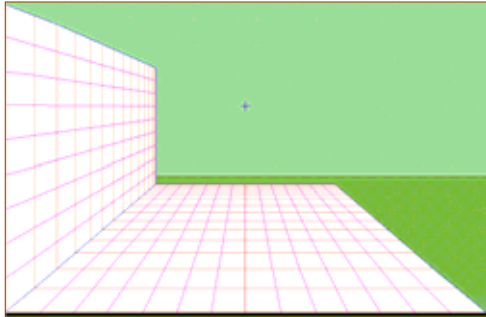
En la montea monoplanar, por lo regular el plano horizontal, considerado el plano donde se diseñan las plantas, es el más usual en su utilización, independientemente de los demás planos que conforman el cubo, sin embargo, en la montea biplanar, el manejo de los planos corresponde también a la planta, variando el uso de uno de los planos, ya sea el frontal o uno de los laterales, esto corresponde a las necesidades de representación, del tipo de edificación que se este diseñando.



Montea biplanar con el plano horizontal y el frontal.



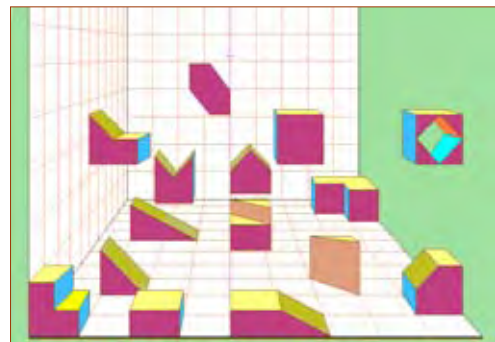
de vista, esto es la ubicación del punto de fuga y la línea de horizonte donde se encuentra el observador, ya que esto nos ayudara a que se perciba lo que deseamos.



Montea biplanar con el plano horizontal y uno de los laterales

El manejo de una red, por medio del cubo, es una metodología adecuada y versátil, como ya se comento, sin duda los ejemplos que se presentan se manejan con redes ortogonales, sin embargo debemos de tomar en cuenta que el manejo de un tipo de red, debe de ser tan extenso o tan limitado como nuestros conocimientos y creatividad nos lo permitan. Esto es, con el manejo de las redes se puede hacer directamente el desarrollo del proyecto o con el manejo de un módulo que previamente lo obtenemos con la red que estamos o pretendemos utilizar.

Por ultimo hablaremos de la representación con tres planos, y como ya se comento, esto es la forma versátil del manejo del cubo mágico, reiterando que no es necesario utilizar las seis caras del cubo y que dentro de este, se puede manejar cualquier tipo de red, según las necesidades que se tengan, para la composición arquitectónica.

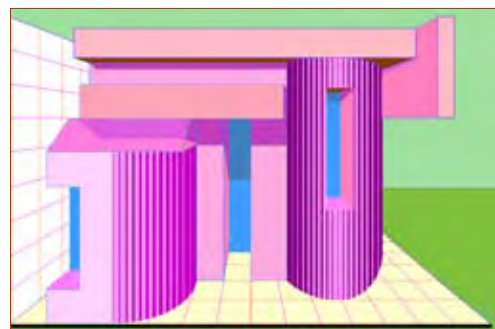


Montea triplanar, con los planos horizontal, frontal y lateral.

Aquí vemos un ejemplo claro de lo que puede ser el manejo de la red, que en este caso es una red ortogonal, si deseamos obtener un módulo para poder desarrollar nuestro proyecto, vemos que de una red cualquiera, podemos tener un número ilimitado de ellos, de donde podemos manejar un solo módulo o bien, utilizar dos, tres, o más a la vez para el desarrollo del proyecto, esto es decisión directa del proyectista. Esto mismo se puede dar en cualquier otra red que deseamos manejar y obtener uno o varios módulos en el manejo de esa red escogida.

En la utilización de la montea triplanar, por lo regular se utiliza el plano horizontal, el frontal y alguno de los laterales, él ultimo de los planos enunciados, se escoge, dependiendo de las necesidades de representación del diseño que sé esta realizando o se va a realizar, colocando lo del lado derecho o del izquierdo. Además debemos de recordar que esta representación que tenemos es en un tipo de perspectiva simple, donde nos da una percepción esquemática, o también podemos detallarla y representarla cercana a la realidad.

Al manejar cualquiera de las monteas, hay un aspecto muy importante que nunca debemos de perder



Como podemos ver, en este otro ejemplo, con el manejo de cualquier red, independientemente de poder obtener un módulo, con el manejo de cualquier red, podemos realizar composiciones arquitectónicas directamente.

Al inicio de nuestros ejemplos, podemos pensar que al realizar nuestros diseños, automáticamente podemos ver que cualquier obra la concebimos con aspecto estético, un aspecto que para el diseñador o proyectista en ocasiones lo maneja con un punto puramente de diseño, sin embargo para algunos diseñadores, puede ser que lo vean como una manifestación poética, o una creación musical sublime, esto puede ser, por la entrega del propio autor en su concepción, el resultado que persigue y también como una consecuencia de las actividades humanas, dependiendo de sus características natas de diseño.

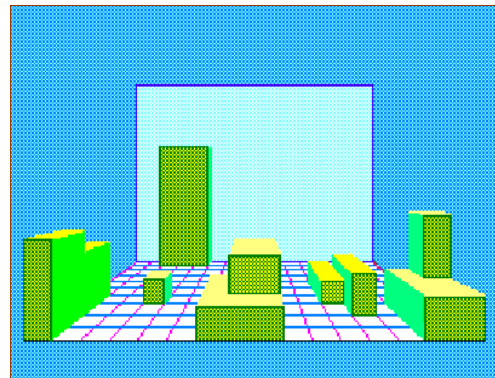
La representación de los módulos, en el ejemplo que estamos manejando, puede observar que son más de diez módulos encontrando, partiendo de una red que previamente escogimos y estamos manejando, el cubo base que se puede obtener de esta red, nos lo marca nuestra imaginación, sin embargo de ahí se puede desprender muchos más módulos, realizando diversas modificaciones en él módulo del cubo, estas pueden ser sustracciones o adiciones, de acuerdo a la idea que se desea desarrollar y obtener un módulo resultante, que será nuestro módulo base.

Por otra parte, podemos considerar, como otra alternativa de diseño, el también podemos desarrollar directamente sobre la red, la idea de acomodo del o los módulos o elementos que estamos utilizando para nuestro diseño, este es otro planteamiento de uso de cualquier tipo de red, es el resultado directo de un diseño o el resultado de una modulación.

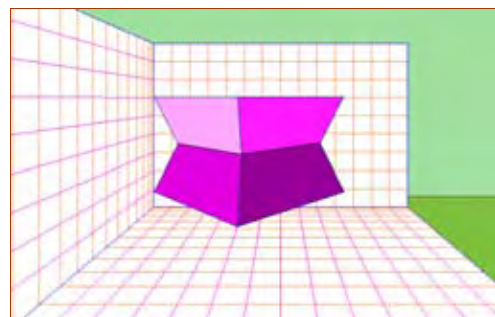
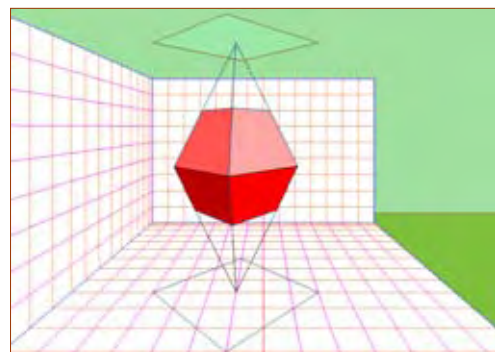
Con lo antes planteado, podemos hablar, de tres alternativas básicas de diseño, esto lo encontramos con el manejo o el empleo de cualquier tipo de red que deseamos utilizar, para el desarrollo del proyecto, que se nos encomienda, ya sea la composición directamente en la red o con el manejo de uno o varios módulos:

A continuación veremos una serie de ejemplos, de cómo podemos hacer nuestros diseños, basados en una red ortogonal, recordando que es un granito de arena de una gran montaña de posibilidades de diseño. Algunos de esos ejemplos que presentamos, los presentaremos en varias etapas donde se vera el desarrollo de su evolución en el diseño del mismo.

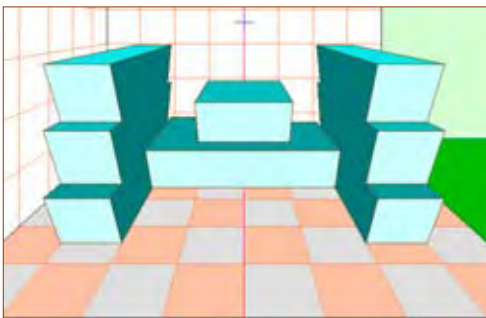
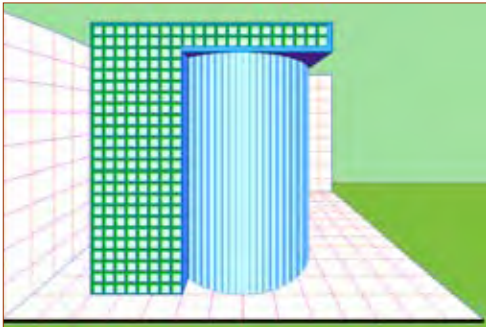
Aquí en este ejemplo, vemos una serie de diseños que si jugamos con la escala, la percepción varia, esto puede ser unos simples juegos infantiles o hasta un acomodo de una serie de edificios que forman parte de una composición arquitectónica.



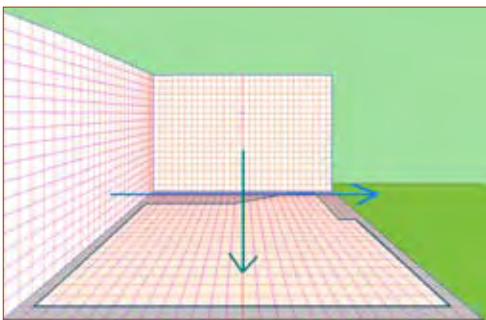
a) Una de ellas es el manejo de la red solamente para obtener un módulo, con el cual, se podrá realizar una composición libre, de acuerdo a la idea o conceptos de diseño previamente concebidos, a las necesidades planteadas por el propio proyecto y los usuarios.



b) Por otra parte y como otra alternativa, obtenemos un módulo, con el cual, a manera de juego, y basándose en la misma red o con el manejo de otra red cualquiera, realizar una composición arquitectónica, para llegar al objetivo deseado.

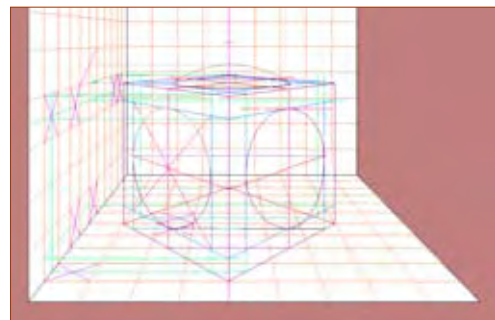


c) Otra de las alternativas del manejo de la red, es realizando directamente en la propia red seleccionada el diseño o la composición, creando también ejes rectores con la misma red e integrando todos los elementos que intervienen, a la poligonal del terreno.



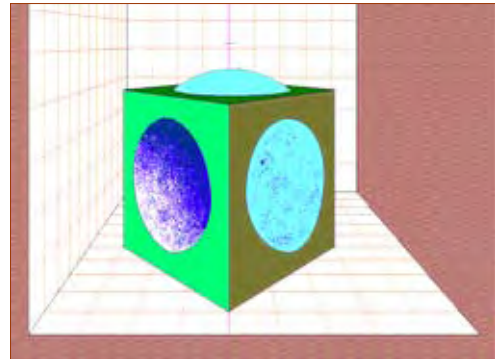
En cada uno de los ejemplos que se presentaran, debemos de reiterar, la ubicación de cualquier punto que se encuentre en la forma que se diseña, cada uno de ellos siempre tendrá su proyección, esto es en cualquiera de los planos de proyección que estemos manejando, todo esto se da, basado en el plano cartesiano, donde ese o esos puntos tendrán un valor "X", "Y" y "Z", o lo que es lo mismo **ancho, alto y alejamiento**, valores intrínsecos que tiene cualquier representación volumétrica, para un mejor presentación y entendimiento, también debemos de marcar que se maneja una sección del cubo mágico, anteriormente comentado, de donde solo se manejaran tres planos de proyección, además debemos de recordar, la representación de este cubo. Esto nos sirve para ver cualquier volumen en una forma simple de perspectiva, también debemos de recordar que el uso de los valor "X", "Y" y "Z", se da en cualquier representación arquitectónica, los planos que se presentan en un proyecto son montañas monoplanares, donde también estamos manejando dos valores "X" y "Y", valores "X", y "Z", o valores "Y" y "Z", dependiendo del tipo de plano, pudiendo ser planta, cortes o fachada.

Este primer ejemplo que presentamos, es el desarrollo de un cubo cualquiera que esta interceptado por una esfera, donde sus centros son concéntricos. La realización de este diseño nos puede marcar varios puntos de vista y la percepción puede ser diferente de acuerdo a la intención o el lenguaje que maneje el diseñador.

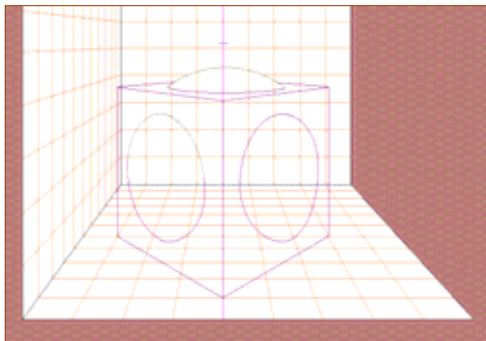


En esta lámina vemos la utilización de la red, por medio de la metodología del cubo mágico, donde estamos utilizando; la planta o plano de proyección horizontal; alzado o plano de proyección frontal; y alzado lateral o plano de proyección lateral, donde vemos también como estamos armando nuestro diseño,

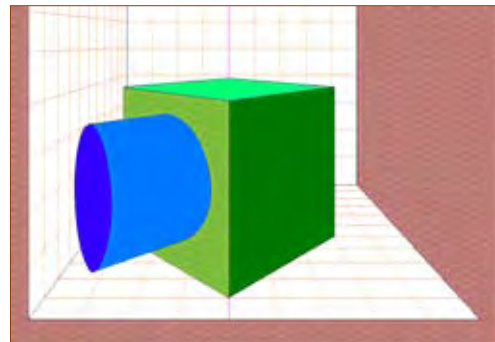
que en este caso, estamos desarrollando un cubo que contiene una esfera, esta representación es en volumen, en primer lugar se traza en la red, sobre el plano horizontal su proyección correspondiente, observemos que la posición de la base del cubo, se representa en la posición que consideramos adecuada y conveniente para su presentación, esto es una de las alternativas que nos permite esta metodología, las caras del cubo, no son paralelas a la red que estamos utilizando, recordando que del plano horizontal o la proyección horizontal de la cual partimos, en este caso si esta paralela a la base y la tapa del cubo (dos de sus caras). En este ejemplo consideramos ese nivel como nivel de piso o nivel de arranque, una vez trazando en este plano auxiliar, comenzamos a trazarlo en alguno de los laterales, tomar las alturas correspondientes a cada uno de los puntos ó vértices del cubo, debemos de tener presente, que este es el manejo de un plano cartesiano, donde a un valor de "x", le corresponde un valor de "y" y de "z", recordemos que la red previamente la trazamos a una escala determinada, esta escala se determina de acuerdo a las necesidades que tenemos en el desarrollo del diseño, continuando con la generación de la figura, definimos las alturas y las referimos al punto correspondiente marcado en planta y así definir su altura en el espacio.



Por otra parte, una vez terminado el diseño, pueden general otro diseño, partiendo del diseño en alguna de sus etapas de su desarrollo, iniciamos la transformación del nuevo diseño y obtener una nueva alternativa o propuesta, se va dando los pasos deseados, para desarrollar la nueva figura, podemos manejar otras alternativas de diseño, partiendo de los trazos del cubo original, donde eliminamos la parte de la tapa y una de las caras y manejamos la intersección de un cilindro con el cubo. Con esto vemos que la creatividad, como lo hemos venido mencionando, es una limitante personal de cada uno de nosotros como diseñadores de las formas geométricas, para dar ese resultado arquitectónico que pretendemos.

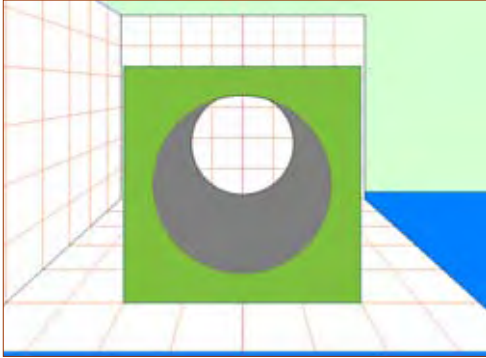


Conforme se va armando la figura o tenemos la necesidad de ir visualizando las figura, la cual estamos diseñando, vamos eliminando las líneas de referencia que ya no requerimos, para poder ir dejando limpio el dibujo, poco a poco, hasta concluir nuestro diseño, esto nos permite ver a la o las figuras involucradas en su verdadera forma y magnitud requerida y en la posición del diseño donde se requiere, a pesar de la transparencia en las diferentes etapas de su desarrollo y así llegar a la visualización definitiva, e ir aplicando color en los lados terminados, con esto la visualización del diseño lo veremos con más claridad hasta concluir el diseño deseado.



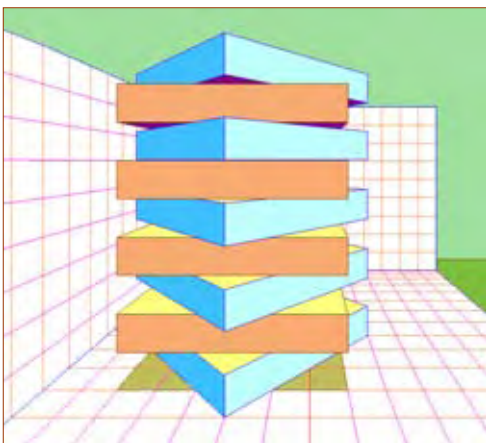
En este segundo ejemplo, el cual es muy similar al anterior, las caras del cubo son paralelas a los planos de proyección que manejamos, en esta alternativa, la figura se gira, lo cual nos da una percepción totalmente diferente a las figuras anteriores, esto se da al quitar el cilindro y colocar en posición frontal al observador, sin colocar elemento alguno en hueco que deja el cilindro, viendo a través del cubo y con el cambio de posición y al ver del otro lado del cubo, se crea una percepción de

transparencia en el cubo, encontrando una propuesta diferente. Como se planteo en este ultimo ejemplo, podemos continuar buscando un sin fin de alternativas de diseño, tantas consideremos necesarias.



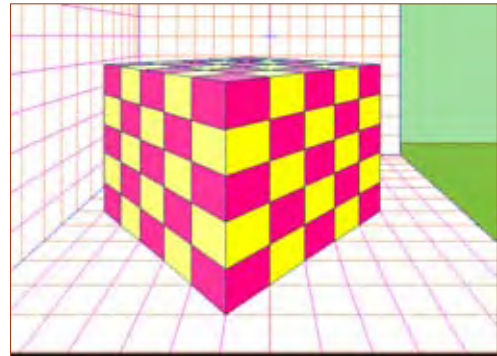
Observemos que en este cubo, la intersección que vemos, nos da la sensación de una intersección completa, la cual se realiza con un cilindro que atraviesa de lado a lado del cubo, esto se da con un cilindro virtual a diferencia del ejemplo anterior, vemos el cilindro real.

Las tres alternativas son validas para el uso o manejo de las redes, obteniendo los resultados u objetivos deseados, cumpliendo con las necesidades planteadas y demandadas por los usuarios y el proyecto a desarrollar. Reiterando, que cualquiera de las tres alternativas planteadas, cumplen con el objetivo o los conceptos, de una metodología de diseño.

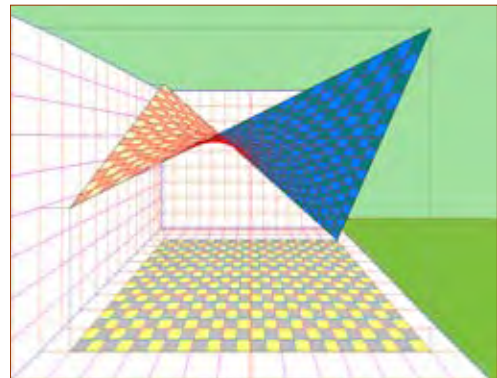


En esta lámina, vemos claro ejemplo de la aplicación de nuestra metodología, basados en módulos

que obtenemos mediante el uso de una red, módulos que se podrán manejar libremente o auxiliados por la misma red, donde se genero el módulo u otra diferente, no importando el camino planteado, lo que se desea es llegar al objetivo.



Con el manejo de una red seleccionada, la cual, cumple con el objetivo planteado por las necesidades o requerimientos demandados, por el propio proyecto o los usuarios, que lo utilizaran y con la convinación de nuestra idea, también podemos generar otros tipos de formas geométricas, llegando a desarrollar formas muy simples o formas muy complejas, limitándonos solamente por nuestros conocimientos y nuestra creatividad y la versatilidad que la propia red nos ofrezca.



En este ejemplo vemos el manejo de un elemento arquitectónico de forma compleja, conocida como paraboloide hiperbólico, sin embargo a la vista del observador y la percepción del usuario, es una forma atractiva e interesante, para aplicarlo a un proyecto

En estos ejemplos, vemos la aplicación directa de una composición arquitectónica, directamente en una red. Creatividad desarrollada dentro de un espacio geométrico tridimensional, generado por una red cualquiera seleccionada, buscando cumplir con las necesidades que se requieren cubrir y en conjunto con características estéticas, combinadas con nuestro punto de vista teórico, llegando a esos resultados, donde la percepción juega un papel muy importante, al cumplir con los objetivos, y así llegar a un resultado agradable y armónico, bajo el criterio del diseñador, sin embargo esto puede ser para otras personas, una percepción no grata para ellos.

La representación geométrica, mediante la metodología de los planos de proyección, es parte de nuestro objetivo, hay algunos elementos geométricos que no son fáciles de identificar o entender su volumetría, es por eso, la necesidad de la representación en volumen o en el espacio y la metodología que estamos usando, es un método que nos facilita esa interpretación o representación, en la mayoría de nuestros ejemplos, manejamos tres planos de proyección, esto son: La planta o plano de proyección horizontal; alzado o plano de proyección frontal; y alzado lateral o plano de proyección lateral.



### 5.5.1. LAS REDES Y EL DISEÑO. ....

Al hablar de las redes, también podemos decir que estamos refiriendo al nombre que algunos estudiosos del tema, los llaman “**redes espaciales**”, sin embargo, nos referiremos exclusivamente al nombre de “**redes**” como nombre universal y desde el punto de vista metafórico, de atrapar nuestras ideas con una red, dejando aun lado la palabra espacial, ya que se considera lo espacial, como una característica intrínseca y lógica de cualquier red, esto es, por la sencilla razón, de estar inmersos en el espacio y no podemos proyectar o diseñar separado de este. Ese espacio geométrico - matemático, teórico y estético que concebimos por medio de nuestra percepción los diseñadores de espacios, debemos de recordar que es nuestra materia prima, moldeándolo a nuestra conveniencia, juego que realizamos en el quehacer arquitectónico.

Las redes no tienen una clasificación definida, el planteamiento o razonamiento de donde partimos, lo podemos definir de la siguiente manera: Las redes, es el manejo o la utilización de determinadas formas geométricas, partiendo de una de ellas, ya sea siendo simple su generación o compleja, así como la combinación de una o varias de ellas inter-relacionadas, formando un tipo de red, con características muy particulares, de esa red generada, obtenida, se pueden generar dos, tres, o más redes, incrementando las formas geométricas que intervienen en ella, llegando a ser tan complejas como uno lo deseé, dependiendo los tipos de formas geométricas que se manejen en su generación, ya sean iguales o diferentes a las formas manejadas inicialmente.

Si recordamos los tipos de líneas, y la cantidad de formas o polígonos que podemos formar (esto lo presentamos en un tema anterior), veremos que la cantidad de redes que se pueden generar es infinita, generando redes muy variadas, siendo de generación simple o muy complejas, como nuestras necesidades o nuestra creatividad nos lo demande. Con el manejo de

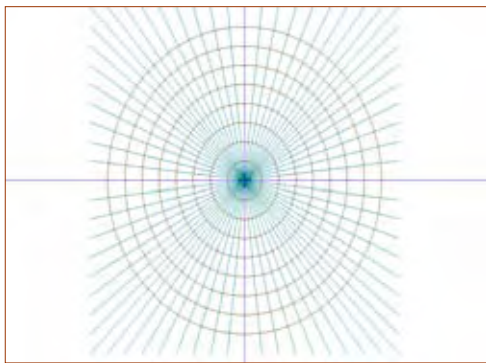
las figuras geométricas, formamos redes con características muy variadas y muy particulares y específicas, donde encontraremos características como el paralelismo, perpendicularidad, radiales, concéntricas, excéntricas, etc. de todo esto obtenemos como resultado, redes con características muy particulares y especiales que son acordes con nuestra idea, definiendo estas como redes triangulares, hexagonales, octagonales, o basadas en un ángulo específico, sin importar la forma, etc., también dentro de las redes que generamos, encontramos, que al definir el acomodo de las formas geométricas, las características que podemos encontrar, es la combinación de las características antes mencionadas.

A continuación veremos varios ejemplos de redes generadas con características particulares:

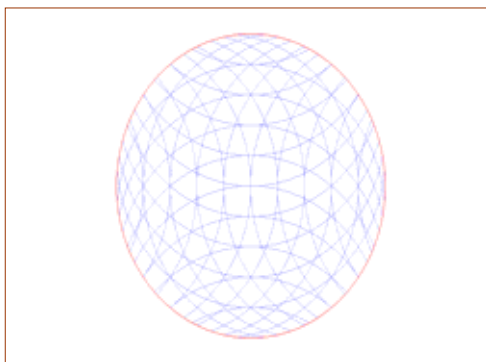


Red con características de paralelismo y perpendicularidad.

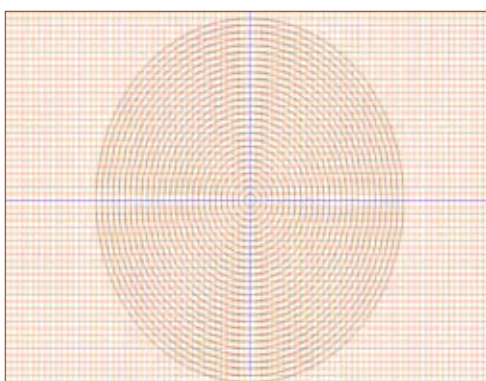
Esta red, debemos mencionar que es la más simple y la más común en su manejo y uso, ya que si vemos, esta red la encontramos en un cuaderno cuadriculado, común entre los cuadernos de los estudiantes de arquitectura.



Red con características radiales y concéntricas.



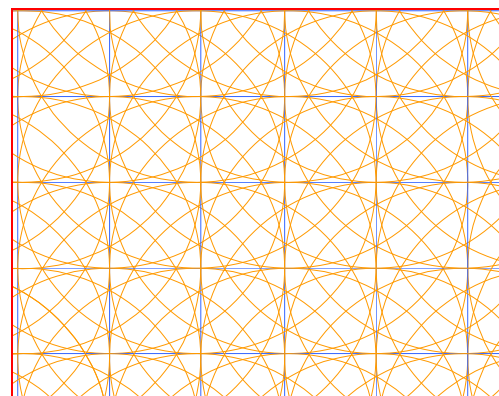
Red con características excéntricas.



Red con características concéntricas, y perpendiculares.

Estas características las utilizamos, como manejamos cualquier lenguaje, ya que como en el desarrollo de nuestra investigación, lo hemos constatado, el lenguaje, que por medio de las redes, marcará una simbología con características muy

especiales o muy particulares, tal vez, el manejo de cualquier tipo de redes, contenga las características que buscamos para cubrir nuestras necesidades. Todo esto, nos conduce a obtener un resultado, previamente anticipado, puesto que al hablar de arquitectura, estamos hablando de características muy importantes, dentro de las que encontramos las dimensiones propias del ser humano, y esto a su vez, nos lleva a pensar y a manejar, ese dimensionamiento necesario de los espacios arquitectónico y que llamamos proporción, características propias aplicadas en la arquitectura, para que esos espacios sean habitables, esto, como lo podemos ver, se da también a través del manejo de una red, donde involucramos todos los aspectos que nos conducen a crear los espacios arquitectónicos.

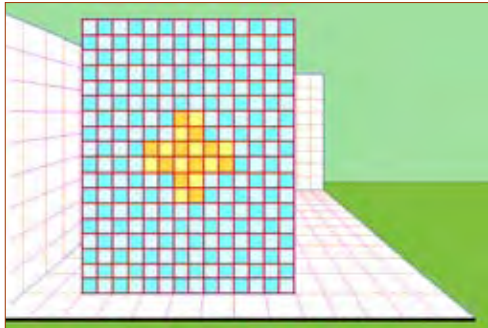


Al hablar de estas características naturales de una red, que a simple vista no las encontramos, con el manejo de estas y sus características particulares y a través de una metodología, crearemos una modulación, o cualquier otra característica intrínseca, que nos conduzca a encontrar las formas que cubran las necesidades de diseño, características como la simetría o asimetría, o cualquier otro aspecto importante, para poder transmitir y desarrollar el lenguaje de la arquitectura, tal vez es por eso, que en muchas ocasiones, no les gusta el manejo de redes o simplemente su manejo se realiza inconscientemente.

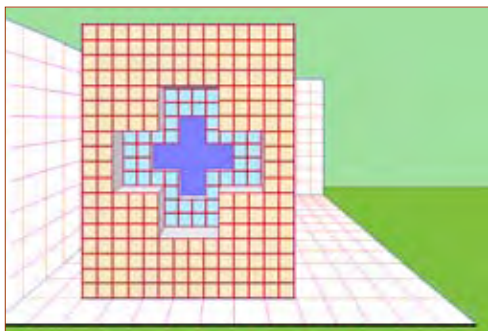
Una red manejada adecuadamente, nos llevara de la mano por donde requerimos y nos mostrara lo noble y su importancia en una buena planeación y desarrollo de un diseño arquitectónico, bajo un lenguaje geométrico necesario para transmitir una percepción agradable y útil de nuestra composición armónica, creativa y estética. No debemos de perder de vista que también nuestros diseños, se encuentran dentro de la



creatividad del hombre y por consiguiente, su belleza será subjetiva.

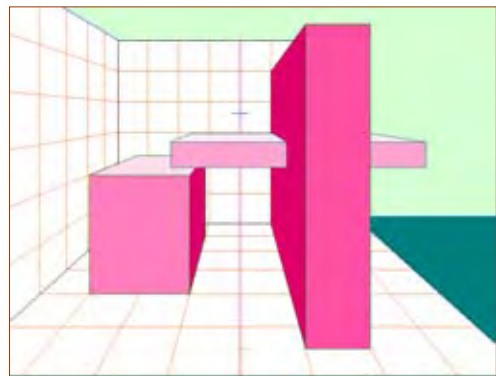
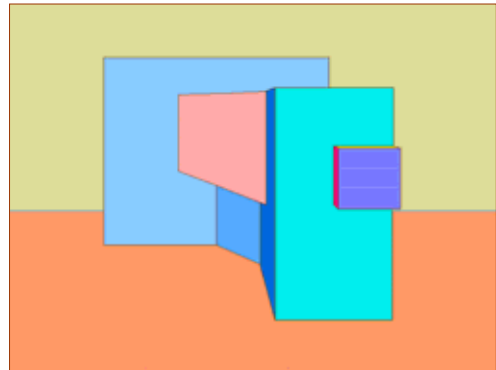


El manejo de las redes, nos conduce a definir, que no hay redes ideales, mejores o malas, esto se debe a las características propias de esta, su manejo y a la forma de interpretar sus trazos, y la importancia o jerarquía que demanda el propio proyecto, de acuerdo a las necesidades de este, dando como resultado, la red adecuada a nuestro criterio en la composición.

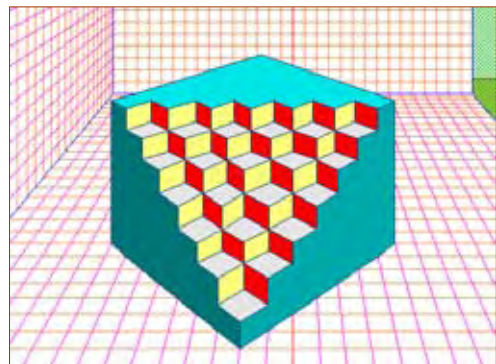


El diseño de una red, su generación parte de las formas geométricas, pero esto se da, de acuerdo a las intenciones del diseñador, o del acomodo de los módulos o elementos que forman parte del proyecto, por lo cual, esa red será generada expresamente, para cumplir con las demandas del proyecto, así como, la idea previamente generada en nuestra mente y analizada. Por otra parte, también puede ser, que tengamos varias redes ya hechas y que al observarlas, encontraremos las características necesarias en una de ellas, esto nos servirá para definir nuestro proyecto. Un aspecto, que muchas veces no tomamos en cuenta, son las características propias de la red y que al desarrollar el proyecto, no nos basamos en ellas, sin embargo, al quitar la red y dejar solamente los elementos que forman parte de la composición arquitectónica,

aparentemente se eliminan las características de la red y en algunas ocasiones pareciera que el proyecto no fue realizado con una red.

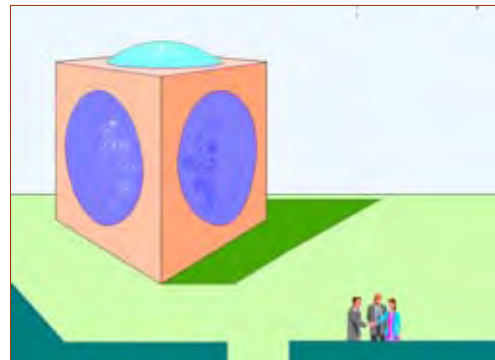
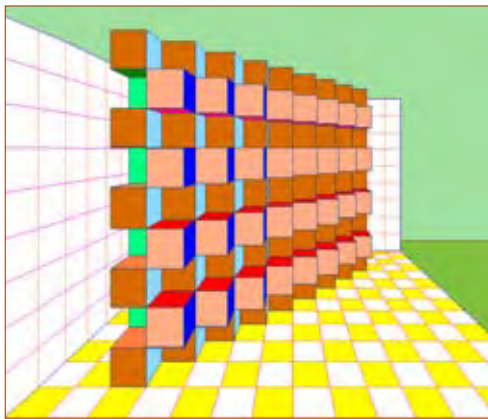


El manejo de una red, es bajo el criterio exclusivo del proyectista, donde va en busca de elementos repetitivos a manera de un juego de ajedrez o de damas chinas, así mismo, puede ser para obtener un solo elemento arquitectónico, con lo cual se cubren en ambos casos los requerimientos que demanda el proyecto.



Al obtener un módulo con una red, las caras del módulo, pueden coincidir con la superficie de las caras de dos o más módulos similares, no quedando hueco alguno entre ellos, esto puede corresponder al manejo de la propia red, de donde se genero el módulo, que estamos manejando, sin embargo, esto no quiere decir que sea la única forma de manejarlo, también el manejo de cualquier módulo, se podrá manejar con características geométricas ya enunciadas anteriormente, como son los puntos de tangencia o cualquier otra característica, reiterando, el acomodo que se le puede dar a estos elementos geométricos, es el conocimiento y criterios geométricos que el diseñador tenga previamente, al momento de diseñar o realizar la composición arquitectónica.

infantiles o hasta un acomodo de unos edificios que forman parte de una composición.



Aquí vemos, al presentar este ejemplo, el manejo de un módulo –cubo- donde el acomodo es tangente a sus aristas, obteniendo una composición, la cual puede ser composición arquitectónica o simplemente un diseño de un elemento geométrico, esto es, el resultado del manejo de una red cualquiera y como ya se dijo, depende del criterio del proyectista o diseñador de esas formas.

Este elemento que estamos utilizando como ejemplo, fue generado con una red y como se menciona el cambio de escala, y también cambiando el color, nos conduce a una percepción diferente de ese elemento. Con esto vemos la versatilidad del manejo de una red y el resultado que podemos obtener, de acuerdo a la idea que con anterioridad tenemos de crear un elemento o bien, la composición que pretendemos obtener.

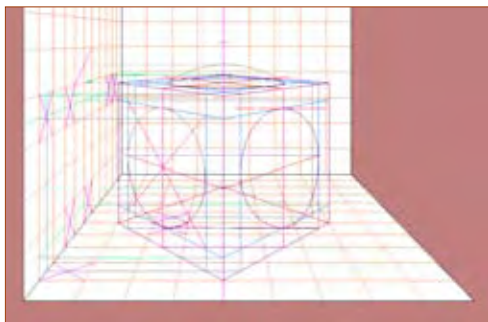
A continuación veremos una serie de ejemplos de aplicación, de cómo podemos hacer nuestros diseños, basados en una red ortogonal, recordando que es un granito de arena de una gran montaña de posibilidades y alternativas de diseño. Algunos de esos ejemplos que presentamos, los realizaremos en varias etapas donde se vera el desarrollo de su evolución en el diseño del mismo.

Continuando con el ejemplo anterior, presentaremos la forma como fue generado mediante una red cualquiera, aunque en este caso, la red a utilizar será la red ortogonal. En primer termino, debemos de reiterar, la ubicación de cualquier punto que se encuentre en la forma que se diseña, cada uno de ellos siempre tendrá su proyección, esto es en cualquiera de los planos de proyección que estemos manejando, todo esto se da, basado en el plano cartesiano, donde ese o esos puntos tendrá un valor "X", "Y" y "Z", o lo que es lo mismo **ancho, alto y alejamiento**, valores intrínsecos que tiene cualquier representación volumétrica, para un mejor presentación

Comenzaremos por este ejemplo, donde vemos una serie de diseños, que al jugar con la escala, la percepción varia, esto puede ser unos simples juegos

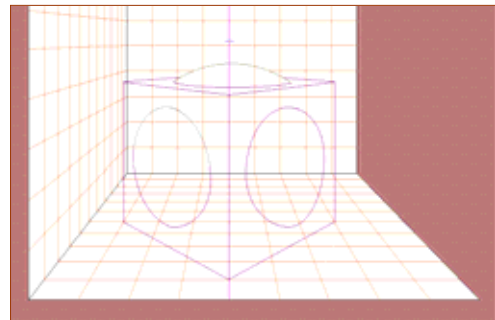
y entendimiento, también debemos de marcar que se maneja una sección del cubo mágico, anteriormente comentado, de donde solo se manejan tres planos de proyección, además debemos de recordar, la representación de este cubo. Esto nos sirve para ver cualquier volumen en una forma simple de perspectiva, también debemos de recordar que el uso de los valores "X", "Y" y "Z", se da en cualquier representación arquitectónica, los planos que se presentan en un proyecto son montes monoplanares, donde también estamos manejando dos valores "X" y "Y", valores "X", y "Z", o valores "Y" y "Z", dependiendo del tipo de plano, pudiendo ser planta, cortes o fachada.

Este primer ejemplo que presentamos, es el desarrollo de un cubo cualquiera que esta interceptado por una esfera, donde sus centros son concéntricos. La realización de este diseño nos puede marcar varios puntos de vista y la percepción puede ser diferente de acuerdo a la intención o el lenguaje que maneje el diseñador.

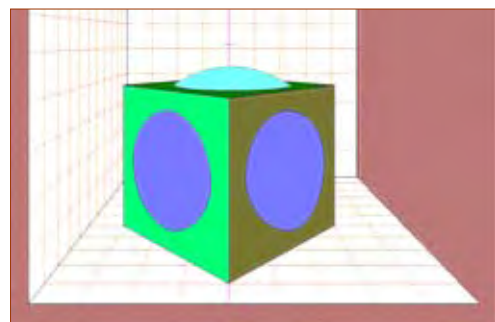


En esta lámina vemos la utilización de la red, por medio de la metodología del cubo mágico, donde vemos como estamos armando nuestro diseño, en este caso sé esta desarrollando un cubo que contiene una esfera, teniendo ambas figuras los centros en el mismo lugar geométrico, en primer lugar se traza en la red, sobre el plano horizontal su proyección correspondiente, observemos que la posición de la base del cubo, se representa en la posición que consideramos adecuada y conveniente para su presentación, esto es una de las alternativas que nos permite esta metodología, las caras del cubo, no son paralelas a la red que estamos utilizando, recordando que del plano horizontal o la proyección horizontal de la cual partimos, en este caso si esta paralela a la base y la tapa del Cubo (dos de sus caras). En este ejemplo consideramos ese nivel como nivel de piso o nivel de arranque, una vez trazando en este plano auxiliar, comenzamos a trazarlo

en alguno de los laterales, tomar las alturas correspondientes a cada uno de los puntos ó vértices del cubo, recordemos que la red previamente la trazamos a una escala determinada, de acuerdo a las necesidades que tenemos en el desarrollo del diseño, definimos las alturas y las referimos al punto correspondiente marcado en planta y así definir su altura en el espacio.

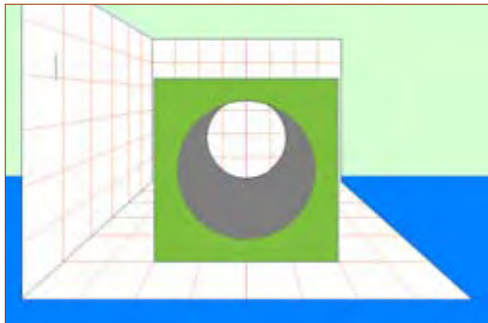


Conforme se va armando la figura o tenemos la necesidad de ir visualizando las figuras, la cual estamos diseñando, se eliminan las líneas de referencia que ya no requerimos, para poder ir dejando limpio el dibujo poco a poco hasta concluir nuestro diseño, esto nos permite ver a la o las figuras involucradas, en la posición del diseño, a pesar de la transparencia en las diferentes etapas de su desarrollo y así llegar a la visualización definitiva con más claridad del diseño deseado.

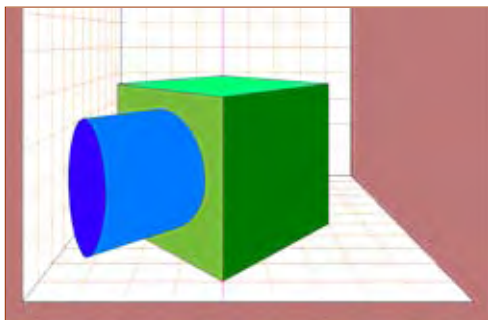


Por otra parte, iniciando nuestro diseño y conforme se va dando los pasos deseados para desarrollar nuestra figura, podemos manejar otras alternativas de diseño, partiendo de los trazos del cubo original, donde eliminamos la parte de la tapa y una de las caras y manejamos la intersección de un cilindro con el cubo. Con esto vemos que la creatividad, como lo hemos venido mencionando, es una limitante personal

de cada uno de nosotros como diseñadores de las formas geométricas, para dar ese resultado arquitectónico que pretendemos.



En este ejemplo, el cual es muy similar al anterior, las caras del cubo son paralelas a los planos de proyección que manejamos, dando una percepción totalmente diferente a la figura anterior, esto se da al quitar el cilindro y colocar en posición frontal al observador, viendo la transparencia del cubo.

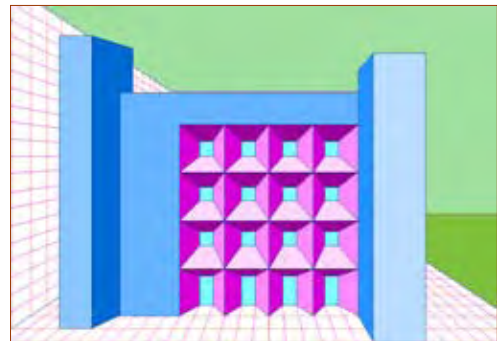


Observemos que en este cubo, la intersección que vemos, nos da la sensación de una intersección completa, la cual se realiza con un cilindro que atraviesa de lado a lado del cubo, esta figura puede ser manejada real o virtual a diferencia del ejemplo anterior, vemos el cilindro real.

A continuación, presentaremos una serie de ejemplos de diferentes categorías, algunos los presentaremos con la secuencia de su desarrollo y otros con variantes de uno de ellos.

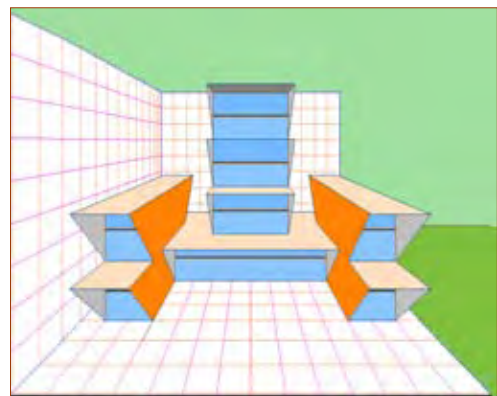
El objetivo de una red, es crear una serie de pasos para desarrollar un orden, una metodología que nos conduce hacia una interrelación de los objetos que la componen, por medio de trazos, basados en

elementos geométricos, dando le forma hasta llegar a la



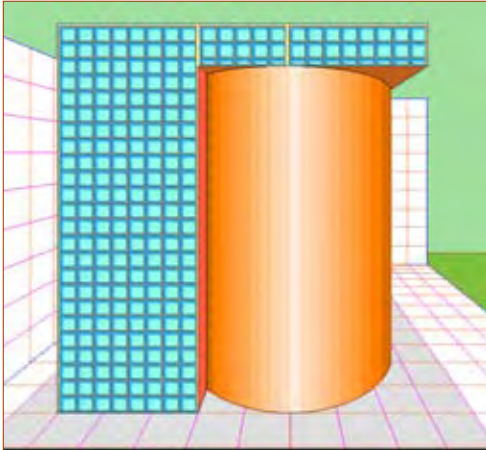
concepción del diseño que se pretende realizar.

Al presentar este ejemplo, vemos una modulación resultado del manejo de una red, esto se da aplicada a una fachada, buscando una proporción deseada en cualquier elemento arquitectónico que pretendemos desarrollar. También vemos que el manejo de la red, se puede aplicar en la volumetría general del diseño, por otra parte, ya teniendo ese resultado, la aplicación de la red, la aplicación se realizará en la fachada, para definir su forma, pudiendo ser iguales, como en este caso, que son redes ortogonales, o bien, pueden ser totalmente diferentes.



Seguimos hablando del manejo de la volumetría general, en este segundo ejemplo, partiendo de otra composición diferente a la anterior, vemos el manejo de la red con otro resultado, sin embargo, en el ejemplo anterior, vemos simetría en la composición, mientras que en este segundo ejemplo, siendo diferentes, encontramos también simetría, la cual puede ser intencional o puede ser simplemente el resultado de un diseño resultante de las necesidades de los usuarios.

Vemos un tercer ejemplo resultante de un diseño, mediante el manejo de una red ortogonal, en este ejemplo, nos damos cuenta del diseño en la fachada donde se obtiene con el empleo de una red, similar al primer ejemplo, con la variante de ver en la fachada una asimetría, tal como ya se ha comentado, la simetría y la asimetría pueden ser el resultado casual del diseño o un diseño intencional que nos lleva a esto.



comenzando por redes simples de donde podemos partir para generar otras, ya que al integrar más elementos geométricos, se van generando redes más complejas, también el manejar el mismo elemento, ya sea con una de sus variantes, en tamaño o en diferentes posiciones, podemos llegar a objetivos diferentes, al generar otra u otras redes que se requieran, para cubrir las necesidades exigidas en el desarrollo de la composición arquitectónica.

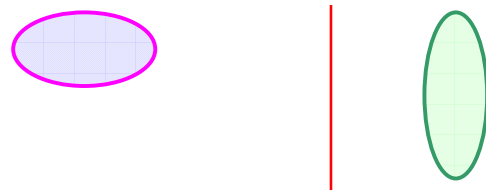
Dice el dicho que para “muestra basta un botón” por lo que a continuación presentaremos un ejemplo seriado de este tipo, reiterando que en función de nuestra imaginación y de creatividad, podemos tener como resultado varias redes:

El elemento geométrico que manejaremos a continuación, para la generación de los ejemplos, es una elipse, en este caso manejaremos dos variantes de la elipse, una de forma vertical y la otra de forma horizontal, esto es sobre la base del eje mayor, con la pequeña variante en sus dimensiones y un segundo elemento que es una línea recta, también manejándola en posición vertical u horizontal.

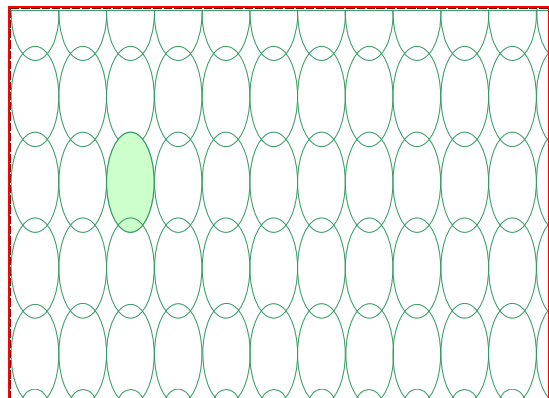
Haciendo un paréntesis sobre lo que venimos comentando, respecto a la generación de las redes, plantearemos lo siguiente:

Durante el desarrollo de la investigación, hemos hablado de las redes como tema principal, su generación y su aplicación de estas en la composición de cualquier diseño arquitectónico, esto nos conduce al conocimiento de la cantidad de redes que se pueden generar, es un número ilimitado de ellas, también hemos visto, están en función del manejo de los diferentes elementos geométricos, involucrados en la generación de la red, que deseamos desarrollar y también, en función de nuestra propia imaginación y la creatividad que podamos tener, la cual, juega un papel importante para el desarrollo de cualquier tipo de red.

Hemos hablado de los elementos geométricos que pueden componer o generar cada una de las redes, desde la combinación de un solo elemento hasta el número indeterminado de estos, por lo que a continuación, presentaremos algunos ejemplos de redes, donde demostraremos, que podemos partir de un solo tipo de red y de esta partiremos para generar otras, manejando el mismo elemento base o la utilización de otro diferente, también pueden ser dos o más de los elementos geométricos que podemos utilizar,

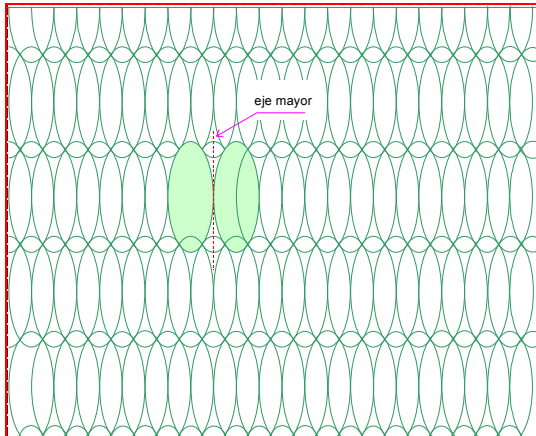


En primer termino, la primer red que generaremos, solo utilizaremos un solo elemento, esta es una elipse, la cual nos da, las siguientes láminas:



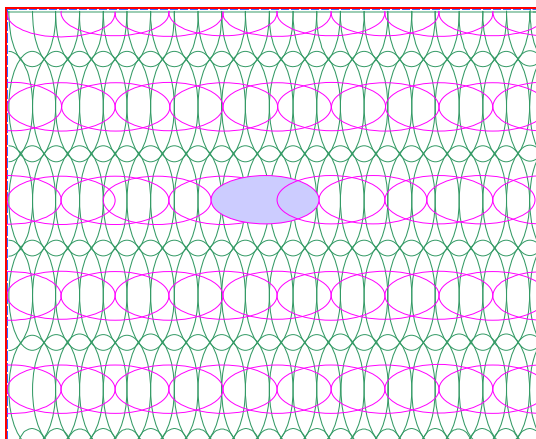
Red 1

Comenzaremos presentando esta red, donde se maneja un solo elemento geométrico, esto es una elipse en posición vertical, el cual es la base para el desarrollo de la red, esta elipse se traslapa ligeramente en ambos extremos del eje mayor, observando que es una red muy simple.



Red 2

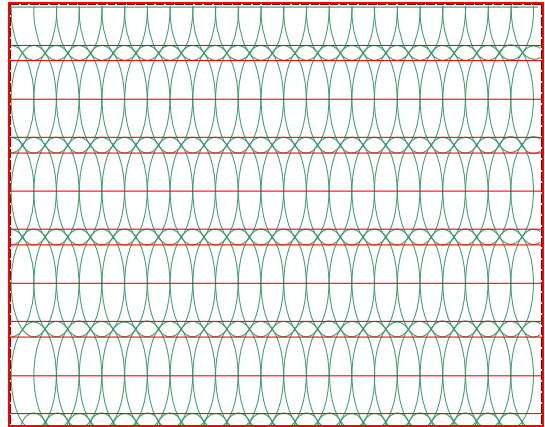
En la segunda red que se genera, observemos que es la misma red, solamente lo que hacemos es incrementar el número de elipses, traslapándolas y unidas sobre el eje mayor, donde se pierde la forma original de la elipse, por lo que su percepción cambia.



Red 3

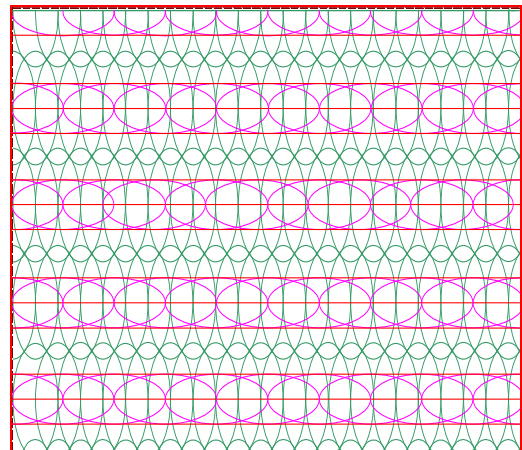
Continuamos con la secuencia, utilizando la última red generada y continuando con el mismo elemento geométrico, pero con la variante de utilizarlo, ahora horizontalmente y unidos en los extremos del eje

mayor, la percepción cambia de nuevo, por consiguiente la red se va haciendo más compleja.



Red 4

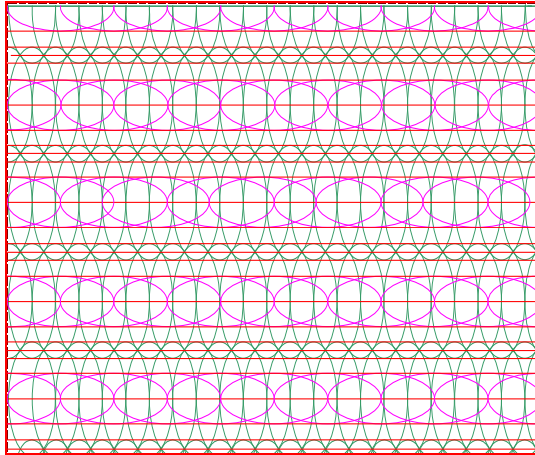
Regresando al segundo ejemplo, observamos que la red cambia, al combinar otro elemento geométrico, siendo la recta el nuevo elemento que manejamos para generar otra red u otra variante de la red base, el acomodo de la recta se da sobre el eje menor y en los extremos de las elipses, quedando tangentes a estas, al igual que las redes anteriores, volvemos a cambiar la percepción de la nueva red.



Red 5

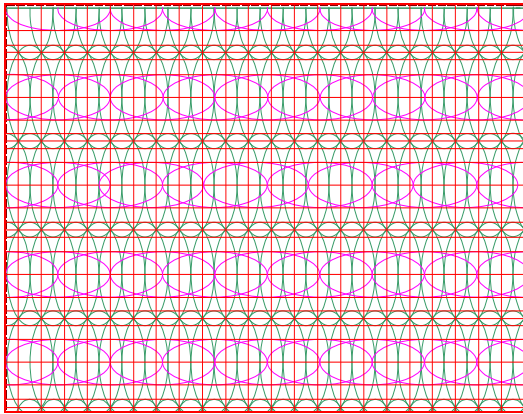
Retomando a la tercera red, donde volvemos a manejar el elemento geométrico que comenzamos a utilizar en la red anterior, la recta, vemos que generamos una nueva red, observando que eliminamos la ubicación de las rectas en el ejemplo anterior, teniendo una nueva ubicación las rectas, quedando

tangentes a las elipses que esta horizontal, con respecto al eje mayor y de nuevo este cambio nos da una nueva percepción.



Red 6

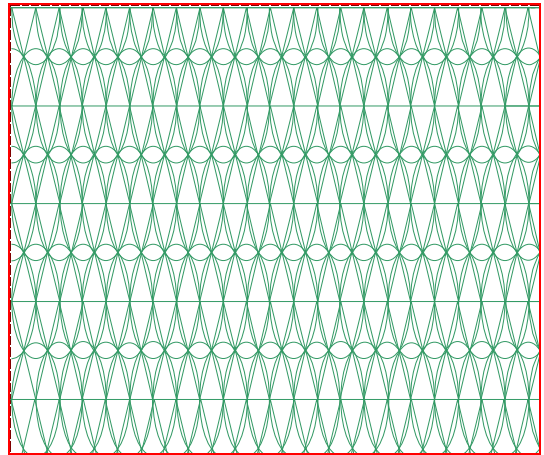
Ahora bien, combinando la red 3 y 4, nos damos cuenta que se genera otra red, la posición de las rectas se da tanto vertical como horizontal, conforme avanzamos en la generación de las redes de esta serie, se van haciendo más y más compleja la red obtenida y por consiguiente, también cambia la percepción.



Red 7

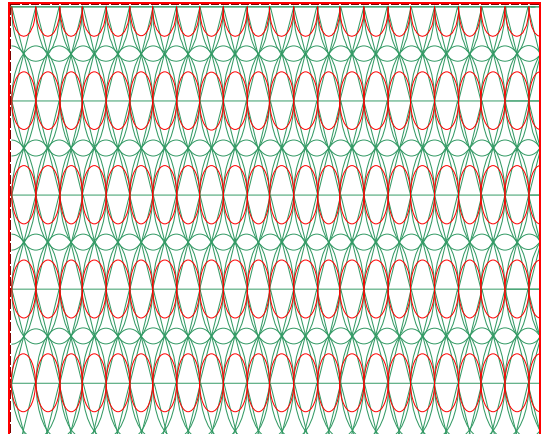
Por ultimo, con este ejemplo completamos la serie, que básicamente se genero con dos elementos geométricos base, aunque no siempre es este caso, ya que recordemos que los elementos geométricos que se pueden manejar para generar cualquier tipo de red son infinitos, ya que de un solo elemento se puede generar un sin fin de posibilidades de redes.

A continuación veremos cuatro ejemplos más con variantes de los ejemplos anteriores, donde veremos que al incluir otros elementos geométricos, su generación es más compleja.



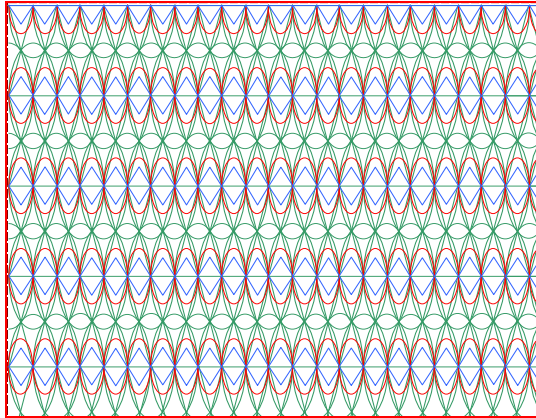
Red 8

Tomando de base, la segunda red, y con la variante de poner líneas rectas en diagonal, la percepción cambia totalmente y se ve otra red, manteniendo los dos elementos base.



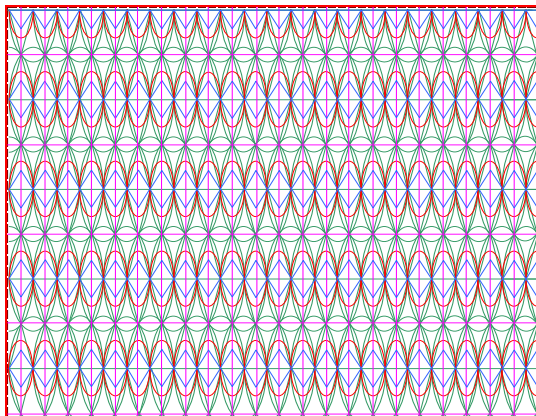
Red 9

En este ejemplo, vemos que continuamos con el ejemplo anterior y la única variante que hicimos, fue el integrar otra elipse, esta elipse se ubica inscrita en una de las elipses base, repitiendo una a una en las elipses existentes, variando en dimensiones, con respecto a la ya utilizada en la red y generamos otra red, que podemos utilizar en cualquier momento.



Red 10

Para este ejemplo, se aumento un nuevo elemento geométrico, diferente a los anteriores, el cual es un rombo y automáticamente la percepción cambia, generando otra red más, observando que la complejidad de la red es notable.



Red 11

Por ultimo veremos que la red que obtenemos, continua siendo una variante de la segunda y continuación de la ultima, con la variante de incluir elementos geométricos, en posición vertical y horizontal, teniendo una percepción de mayor complejidad.

Con la presentación de las redes de los ejemplos anteriores, podemos decir que de una red podemos obtener otras sin ser en forma directa, esto se genera como si fueran las ramas de un árbol, comenzando por la primera como una semilla y las siguientes se generaran como una de las ramas del

árbol, por lo que ya se comento, cada red generada será parte de una misma rama o su variante serán de diferentes ramas, la cantidad de redes que podemos obtener, esta en función de nuestra imaginación y creatividad, por supuesto esto también esta en función de los conocimiento de la geometría y los elementos involucrados en la generación de cada una de las redes que lleguen a nuestra imaginación, que de ella podemos obtener o a las necesidades del proyecto.

Podemos observar que entre más aumentamos los elementos geométricos, ya sea de las mismas características o diferentes, las redes generadas se van haciendo más complejas o más elaboradas, el uso de cualquier red generada y su complejidad, será responsabilidad del diseñador, de acuerdo a la concepción de diseño que tenga y la naturaleza propia del proyecto, dependiendo de las necesidades del genero de edificio y las características particulares de los usuarios.

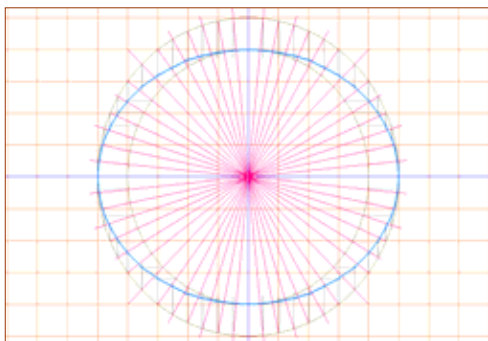
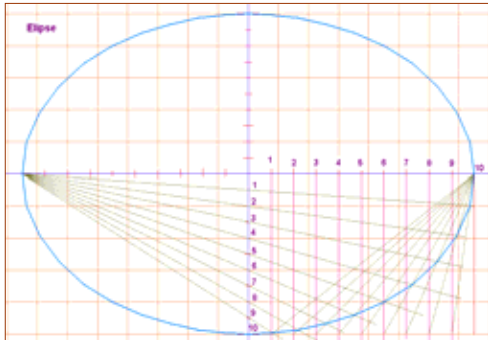
Al obtener el resultado de la red que deseamos, es sin duda, que todas estas líneas deben de formar parte de un orden, dentro de este orden, se maneja una serie de reglas geométricas, donde podemos encontrar paralelismo, perpendicularidad, excentricismo, etc. conocimientos geométricos que se van adquiriendo y toda esta gama de conocimientos geométricos y matemáticos, son la base de la generación de las redes a través del manejo de cualquier metodología.

Como una síntesis de los temas y a manera de una recapitulación, plantearemos la forma de generar y su uso de las redes.

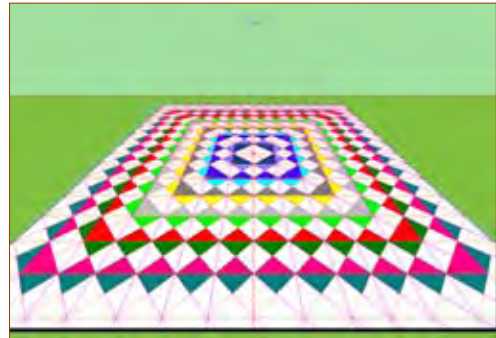
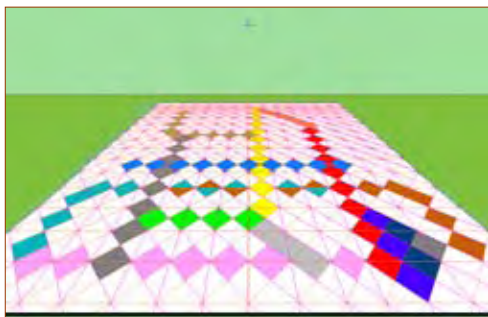
Las redes que generamos, las manejamos en alguno de los planos de proyección, donde básicamente manejamos tres planos, el plano de proyección frontal o vertical, plano de proyección horizontal y el plano de proyección lateral, donde el manejo de una red se puede realizar en uno, en dos o tres de los planos de proyección, reiterando que estamos inmersos en el espacio y por lo cual como parte de la metodología de la geometría, se maneja que estamos dentro de un cubo virtual, en donde cada una de las caras son planos de proyección. La geometría nos permite hacer la representación de cualquier elemento geométrico en cualquiera de los planos de proyección y también hacer su representación en el espacio, por lo cual una herramienta que tenemos a la mano es la forma como podemos hacer cualquier representación, ya sea en un plano de proyección, en dos o los tres más usados, haciendo su representación en forma plana o en volumen según se requiera.



La representación de la montea monoplanar, como se conoce es el manejo de un solo plano, se puede hacer en cualquiera de los planos de proyección, esa es la condición, el manejo de un solo plano de proyección, un ejemplo puede ser cualquier red generada y donde se plantea un diseño.

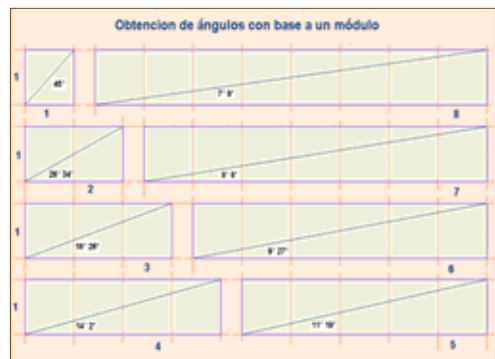


Con la utilización de una red ortogonal se genero estos dos tipos de elipses, este tipo de figuras al igual que otras, la base para generarlas, puede ser algún tipo de red.



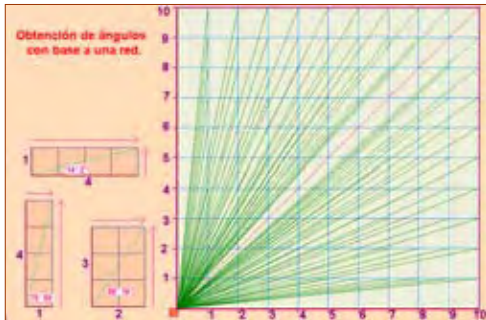
Otros ejemplos que presentamos, en la utilización de un solo plano de proyección, son estos, los cuales pueden ser diseños aplicables a una variedad de alternativas, por ejemplo, en pisos, en muros, pinturas, etc.

Al estar hablando de un solo plano y en particular de una red ortogonal, podemos sacar provecho de ese tipo de redes, conociendo que una diagonal en un cuadrado, con respecto a la línea horizontal de este, forma un ángulo de  $45^\circ$ , si tomamos dos cuadrados y dibujamos una diagonal en ambos cubos, partiendo de uno de los vértices inferior de uno, de uno de los cuadrados y la terminamos en el vértice superior del otro cuadrado, obtenemos un ángulo de  $26^\circ 34'$  y así sucesivamente podemos obtener una diversidad de valores.



En esta lámina presentamos varios ejemplos de cómo podemos aprovechar los cuadros de una red ortogonal y con el trazo de una diagonal, conocemos el valor que tiene el ángulo que resulta del mismo.

Continuando con lo referente a la diagonal trazadas en una red ortogonal, mostramos una red, con diez cuadros por lado, donde uno de los vértices de esta, la tomamos como origen para realizar el trazo de todas las diagonales posibles en esta red.



manejo, para obtener estos valores, es la siguiente: Primero se indica el valor de la altura o del o los cuadros utilizados en forma vertical, y posteriormente se marcan el valor de los cuadros horizontales, recordando que cada cuadro lo manejamos de una unidad por lado, por lo cual esto es aplicable a cualquier escala o valor que se le dé a la unidad manejada en nuestra red, la simbología manejada para entender la tabla que presentamos a continuación es en forma de fracciones, es decir,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{7}{8}$ , etc., esto dependerá de la diagonal de que se este manejando.

De los trazos de estas diagonales, obtenemos un valor por cada uno de ellas, la relación que se

**Cálculo del ángulo con módulos de red cuadrículada.**

$\frac{1}{1} = 1.000$	$\frac{2}{1} = 2.000$	$\frac{3}{1} = 3.000$	$\frac{4}{1} = 4.000$	$\frac{5}{1} = 5.000$	$\frac{6}{1} = 6.000$	$\frac{7}{1} = 7.000$	$\frac{8}{1} = 8.000$	$\frac{9}{1} = 9.000$	$\frac{10}{1} = 10.000$
45°	63° 26'	71° 34'	76° 58'	78° 41'	80° 32'	81° 53'	82° 53'	83° 40'	84° 19'
$\frac{1}{2} = 0.500$	$\frac{2}{2} = 1.000$	$\frac{3}{2} = 1.500$	$\frac{4}{2} = 2.000$	$\frac{5}{2} = 2.500$	$\frac{6}{2} = 3.000$	$\frac{7}{2} = 3.500$	$\frac{8}{2} = 4.000$	$\frac{9}{2} = 4.500$	$\frac{10}{2} = 5.000$
26° 34'	45°	56° 19'	63° 26'	68° 14'	71° 34'	74° 4'	75° 58'	77° 28'	78° 41'
$\frac{1}{3} = 0.333$	$\frac{2}{3} = 0.667$	$\frac{3}{3} = 1.000$	$\frac{4}{3} = 1.333$	$\frac{5}{3} = 1.667$	$\frac{6}{3} = 2.000$	$\frac{7}{3} = 2.333$	$\frac{8}{3} = 2.667$	$\frac{9}{3} = 3.000$	$\frac{10}{3} = 3.333$
18° 26'	3° 49'	46°	53° 8'	59° 2'	63° 26'	66° 48'	69° 26'	71° 34'	73° 18'
$\frac{1}{4} = 0.250$	$\frac{2}{4} = 0.500$	$\frac{3}{4} = 0.750$	$\frac{4}{4} = 1.000$	$\frac{5}{4} = 1.250$	$\frac{6}{4} = 1.500$	$\frac{7}{4} = 1.750$	$\frac{8}{4} = 2.000$	$\frac{9}{4} = 2.250$	$\frac{10}{4} = 2.500$
14° 2'	26° 34'	36° 52'	45°	51° 20'	56° 19'	60° 15'	63° 26'	66° 2'	68° 14'
$\frac{1}{5} = 0.200$	$\frac{2}{5} = 0.400$	$\frac{3}{5} = 0.600$	$\frac{4}{5} = 0.800$	$\frac{5}{5} = 1.000$	$\frac{6}{5} = 1.200$	$\frac{7}{5} = 1.400$	$\frac{8}{5} = 1.600$	$\frac{9}{5} = 1.800$	$\frac{10}{5} = 2.000$
11° 19'	21° 48'	30° 58'	38° 40'	45°	50° 11'	54° 28'	58°	60° 57'	63° 26'
$\frac{1}{6} = 0.167$	$\frac{2}{6} = 0.333$	$\frac{3}{6} = 0.500$	$\frac{4}{6} = 0.667$	$\frac{5}{6} = 0.833$	$\frac{6}{6} = 1.000$	$\frac{7}{6} = 1.167$	$\frac{8}{6} = 1.333$	$\frac{9}{6} = 1.500$	$\frac{10}{6} = 1.667$
9° 27'	18° 26'	26° 34'	3° 49'	39° 48'	45°	49° 23'	53° 8'	56° 19'	59° 2'
$\frac{1}{7} = 0.143$	$\frac{2}{7} = 0.286$	$\frac{3}{7} = 0.429$	$\frac{4}{7} = 0.571$	$\frac{5}{7} = 0.714$	$\frac{6}{7} = 0.857$	$\frac{7}{7} = 1.000$	$\frac{8}{7} = 1.143$	$\frac{9}{7} = 1.286$	$\frac{10}{7} = 1.429$
8° 8'	15° 56'	23° 3'	29° 45'	4° 5'	40° 34'	45°	48° 47'	52° 5'	55°
$\frac{1}{8} = 0.125$	$\frac{2}{8} = 0.250$	$\frac{3}{8} = 0.375$	$\frac{4}{8} = 0.500$	$\frac{5}{8} = 0.625$	$\frac{6}{8} = 0.750$	$\frac{7}{8} = 0.875$	$\frac{8}{8} = 1.000$	$\frac{9}{8} = 1.125$	$\frac{10}{8} = 1.250$
7° 8'	14° 2'	20° 3'	26° 34'	32°	36° 52'	41° 11'	45°	48° 20'	51° 15'
$\frac{1}{9} = 0.111$	$\frac{2}{9} = 0.222$	$\frac{3}{9} = 0.333$	$\frac{4}{9} = 0.444$	$\frac{5}{9} = 0.556$	$\frac{6}{9} = 0.667$	$\frac{7}{9} = 0.778$	$\frac{8}{9} = 0.889$	$\frac{9}{9} = 1.000$	$\frac{10}{9} = 1.111$
6° 20'	12° 32'	18° 26'	23° 58'	28° 3'	3° 49'	37° 51'	41° 38'	45°	48°
$\frac{1}{10} = 0.100$	$\frac{2}{10} = 0.200$	$\frac{3}{10} = 0.300$	$\frac{4}{10} = 0.400$	$\frac{5}{10} = 0.500$	$\frac{6}{10} = 0.600$	$\frac{7}{10} = 0.700$	$\frac{8}{10} = 0.800$	$\frac{9}{10} = 0.900$	$\frac{10}{10} = 1.000$
6° 43'	11° 19'	16° 33'	21° 48'	26° 34'	30° 58'	35°	38° 40'	42°	45°

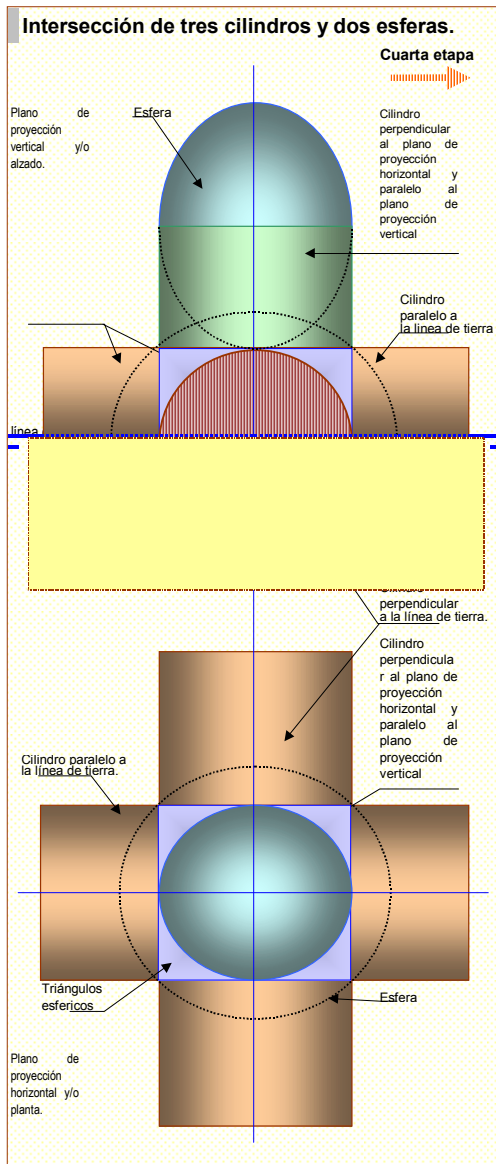
Hemos hablado de la forma de obtener los ángulos con las diagonales en una red cuadrículada, también hablamos del manejo de una sola red, sin embargo, esta forma de obtener estos datos, no solo se aplica al manejo de un solo plano de proyección, estos datos se pueden aplicar al mismo tiempo en dos, tres, o más planos de proyección, depende del manejo que uno necesite o al manejo del tipo de red que se utilice en los diferentes planos de proyección. Por otra parte, si analizamos esto, vemos que el resultado, también lo podemos encontrar por medio de otro método, esto puede ser, utilizando la ley de senos y cosenos,

llegando a obtener el mismo resultado de los valores de la tabla.

Otra forma de representar una figura geométrica o de un elemento arquitectónico, con la ayuda de dos planos de proyección se le llama *montea biplanar*, esta representación se maneja con la combinación de cualquiera de los planos de proyección, donde en cada uno se maneja una red, ya sea la misma o diferentes, reiterando, que para hacer esta representación, no importa cuales son los planos de proyección, siempre y

cuando se cumpla con dos de los planos de proyección exclusivamente.

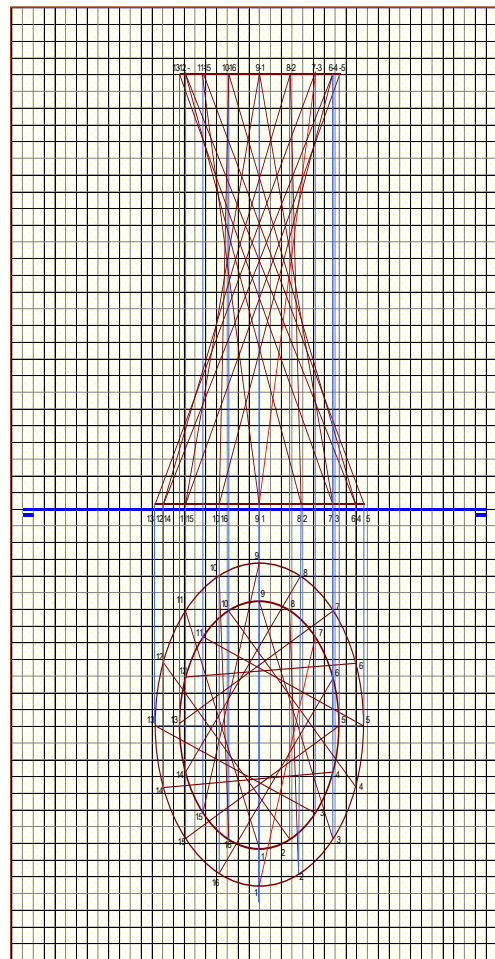
Como veremos en los ejemplos el manejo de alguna red en cualquiera de los planos de proyección, es el manejo o juego de un sistema de coordenadas, a cualquier valor de "X", siempre le corresponderá un valor de "Y" y un valor de "Z". Una muestra de esto que estamos comentando son los siguientes.



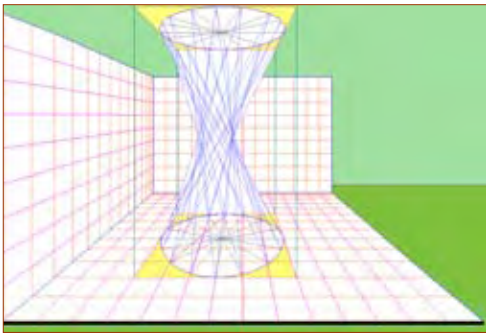
En este tipo de montea biplanar, en el ejemplo que vemos dibujado, se ubica sobre una red ortogonal, donde reiteramos, cada uno de los valores que se

puedan encontrar en esta intersección tendrá un valor, el cual corresponderá con otros dos valores, con esto se facilita el manejo o la representación de cualquier figura geométrica, la cual al final la transformaremos en un elemento arquitectónico.

Otro ejemplo que presentamos, es la representación de un hiperboloide de un manto, realizando su representación en una montea biplanar, como ya lo comentamos, esto es una forma de dibujar un volumen por medio de planos de proyección, sin embargo, si lo deseamos, también podemos hacer uso de un cuarto valor que corresponde a "X", "Y" y "Z", siendo este valor el que nos da la representación en volumen.

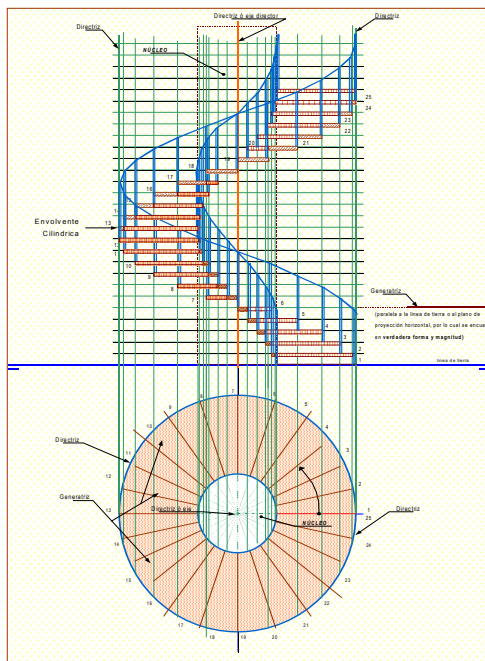
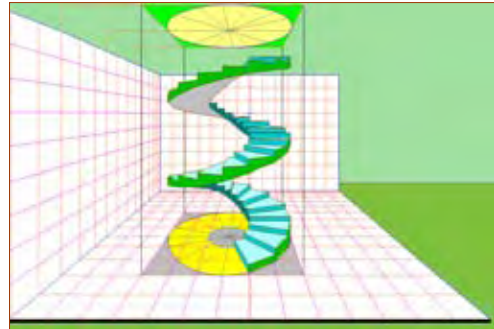


Ya obteniendo esta representación del hiperboloide de un manto, podemos dar el siguiente paso y realizar la representación en volumen



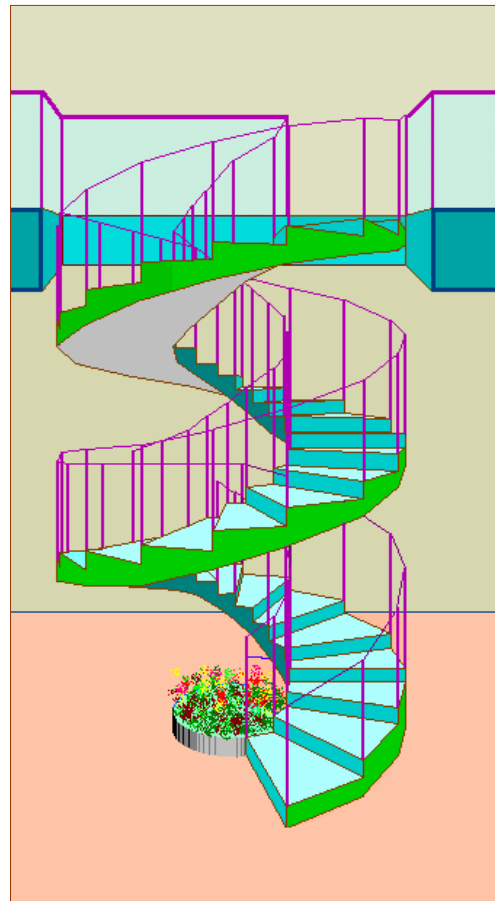
En esta lámina vemos la representación del hiperboloide de un manto en volumen, sin embargo, aquí no se dibujaron las proyecciones en los planos de proyección, el resultado que vemos, se realizó con la ayuda de la red ortogonal que se muestra en los tres planos de proyección presentados.

volumen, donde primero se muestra su desarrollo, realizado con la ayuda de una montea volumétrica y posteriormente, hacer su representación en una supuesta aplicación.



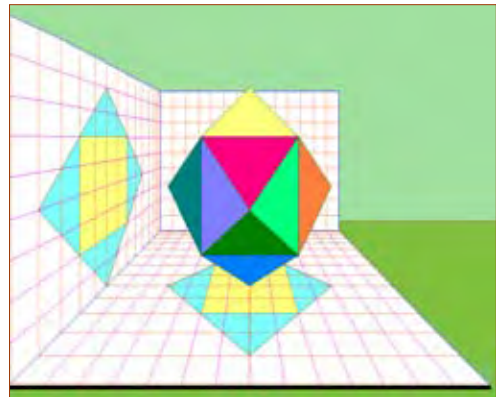
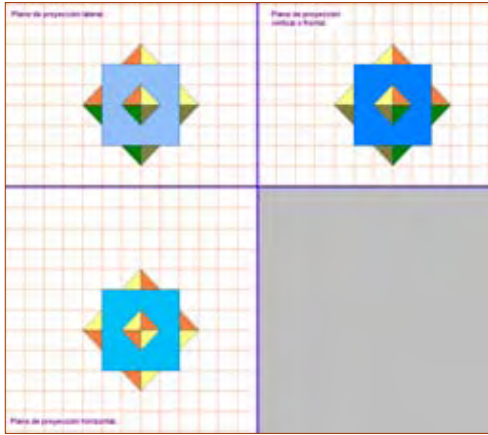
En esta representación de una helicoide o escalera de caracol, se observa, al igual que los otros ejemplos, que el manejo de una red ortogonal, nos conduce a lograr nuestro objetivo de diseño, es importante mencionar, que el diseño de este elemento arquitectónico, al igual que otros elementos, solo necesitamos manejar dos planos de proyección, esto se debe a las características propias de este elemento.

Al igual que comentamos en el ejemplo anterior, se puede realizar la presentación del diseño en

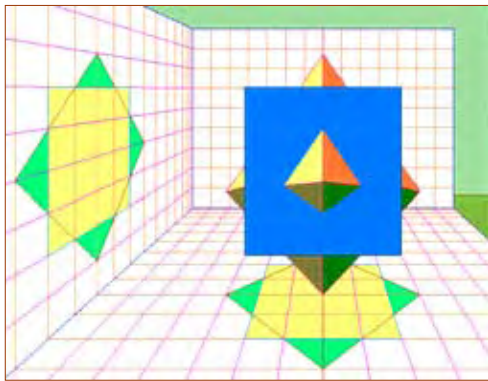


De este ejemplo En tercer termino, la representación será con el manejo de tres planos de proyección, los más usuales son los tres planos comentados anteriormente, esta representación, puede

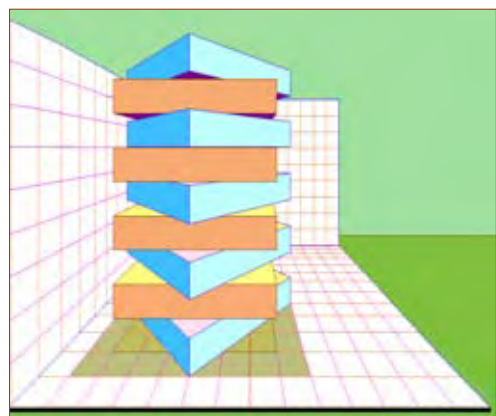
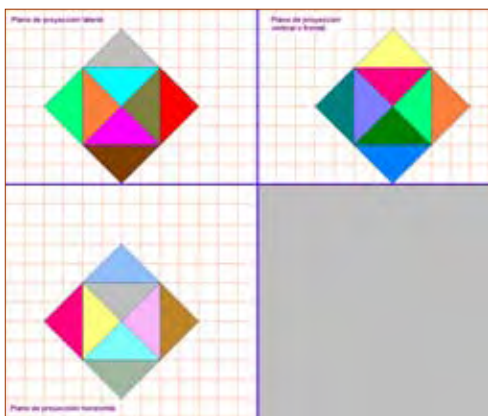
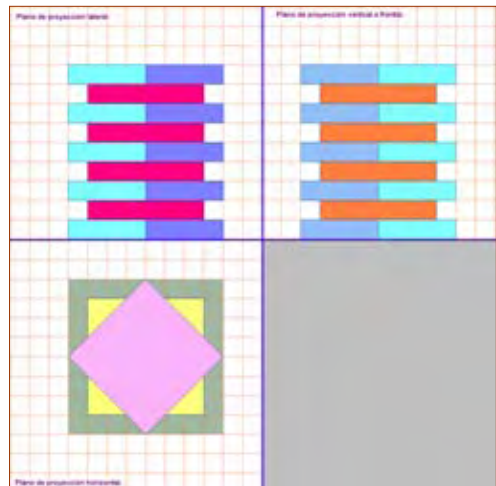
ser en forma plana o desdoblada o en su representación volumétrica.



En este segundo ejemplo, también se ve la representación de la figura desarrollada, en los tres planos de proyección y apoyado el diseño con una red.

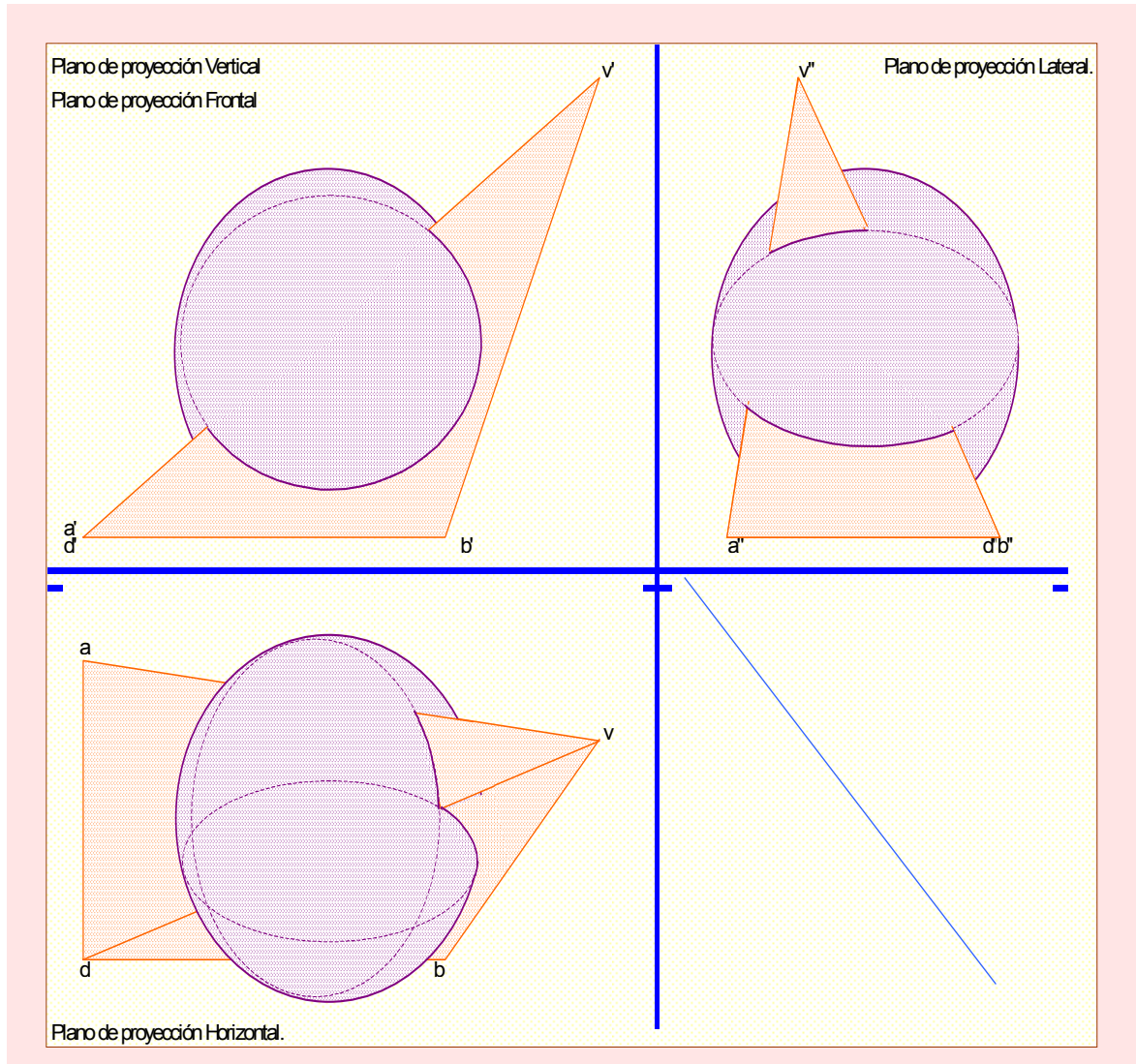


En el ejemplo, observemos que la representación es en los tres planos de proyección y en cada uno se maneja una red ortogonal.



Al presentar este otro ejemplo, reiteramos el uso y manejo de una red para generar una forma arquitectónica, el cual es el objetivo que deseamos alcanzar. Con los ejemplos presentados, nos podemos dar cuenta, que el manejo de una red es una alternativa

más de desarrollo de nuestra creatividad y cumplir con el quehacer de la arquitectura, que en este caso lo debemos de tomar en cuenta para cumplir con nuestro propósito.

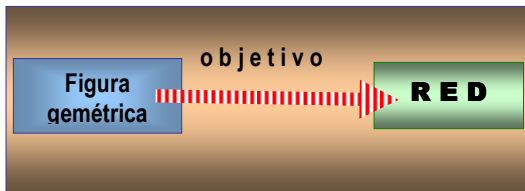
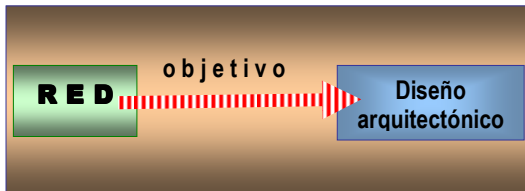


Se ha planteado, la forma de manejar el diseño arquitectónico basado en las montañas, este punto es muy importante de destacar, sin embargo debemos de tomar en cuenta que estas alternativas de diseño, nos permite realizar cualquier tipo de figura geométrica, ya sean el manejo de formas simples como las formas complejas.

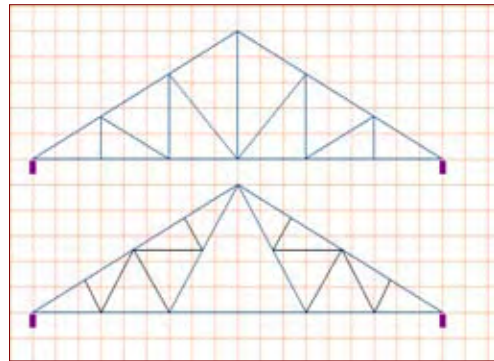
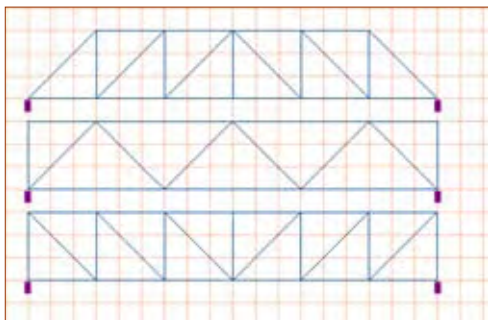
Hemos hablado también de tres planos de proyección, lo que respecta a la representación geométrica, sin embargo cuando se hace la representación de un proyecto arquitectónico, que también es una representación geométrica, se manejan los seis planos de proyección del cubo virtual, ya que es necesario representar todas las plantas y alzados o fachadas del proyecto que se genera, basado en este tipo de representación, ya que cada plano

arquitectónico que realizamos es un plano de proyección en su representación monoplanar.

La generación de cualquier figura geométrica, independientemente del manejo de una red, para llegar a desarrollar el diseño de esta, no es el único camino a seguir, también podemos partir de la figura geométrica, previamente seleccionada, la cual puede ser el objetivo de nuestro diseño, sin el manejo supuesto de una red, donde el camino será diferente a lo que hemos venido planteando, es decir, el objetivo podrá ser el obtener como resultado una red, generada dentro de la figura geométrica, la cual, nos facilitara el desarrollo o construcción de la forma geométrica previamente seleccionada, esta será el todo, en nuestro diseño o formara parte de una composición arquitectónica.

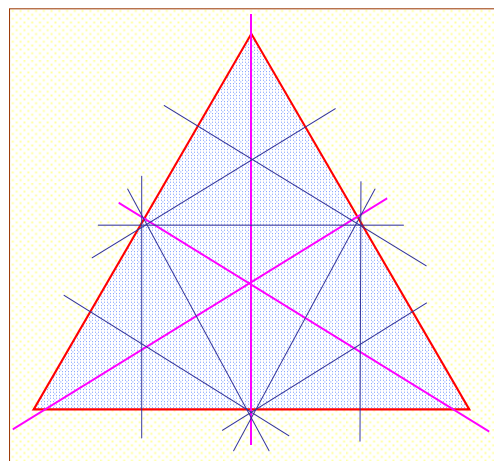


Si hablamos de este tipo de diseño, un ejemplo clásico son algunos elementos estructurales, donde la forma de dividir o aplicar la red, le da rigidez y estabilidad a esa estructura que se maneja.



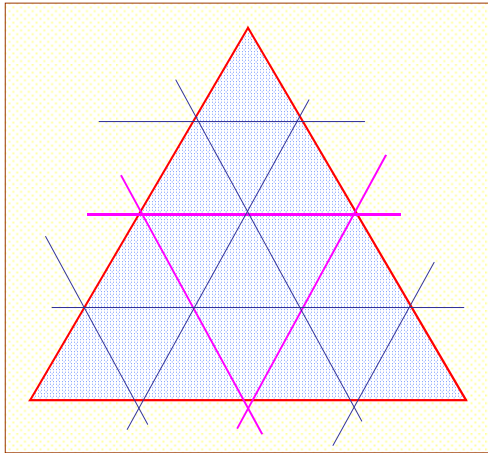
En los dos ejemplos presentados de estructuras, vemos que se pueden generar mediante una red, esa red que nos ayudara a tener una proporción en la estructura, también debemos recordar la red analizada anteriormente, donde vimos los ángulos que se forman en una red ortogonal con diagonales, los cuales nos facilitarían el conocer de los ángulos formados en la estructura.

En las dos láminas siguientes, veremos dos formas de dividir un triángulo, recordando que un triángulo, es la figura geométrica más estable, no importando el tipo de triángulo de que hablemos



Esta división se genera, como podemos ver partiendo al triángulo a la mitad, tomando como punto de partida uno de los vértices y dirigiendo la línea hasta llegar al lado opuesto del triángulo, esto se repite en los tres vértices del triángulo, obteniendo como resultado, la división del triángulo base en seis triángulos rectángulos. Esto mismo se puede repetir tantas veces

se requiera, reduciendo las dimensiones de los triángulos resultantes.

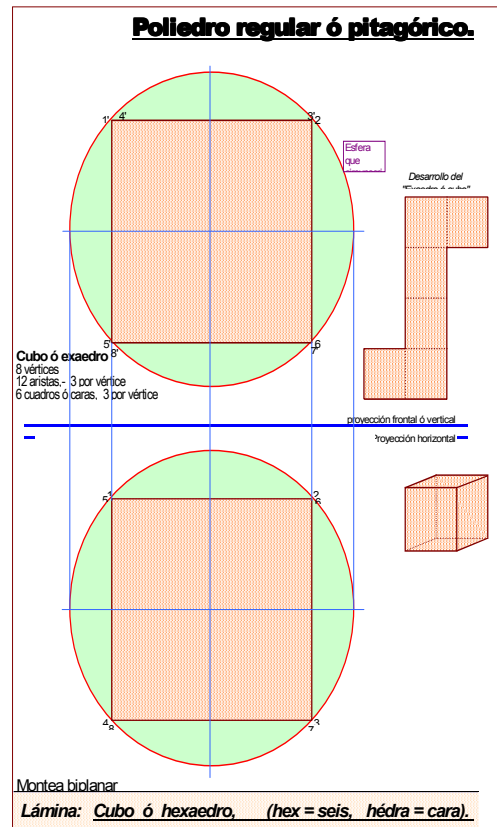


En este segundo triángulo, la forma como se divide es diferente al anterior, se localiza el punto medio de uno de sus lados y se hace pasar dos líneas paralelas a los otros dos lados, obteniendo como resultados con la división cuatro triángulos, de ser necesario se repite la operación, tantas veces sea necesario.

Al ver los nodos que se generan con el tipo de división que se genero, es importante tomar en cuenta estos puntos, ya que en el primero, la concentración de fuerzas en un nodo puede influir en el aspecto estructural de nuestra figura, mientras que en la segunda división, se cumple al igual que en el primero, reducir los claros de nuestra estructura, sin embargo las fuerzas concentradas en los nodos se distribuyen mejor. Este tipo de estructuras y sus divisiones, son usado en las formas geométricas llamadas geodésicas, aunque este tipo de estructuras no son las únicas formas manejadas para su generación.

Con los ejemplos de los triángulos presentados, podemos tocar a grandes rasgos, otro tema de gran importancia dentro de la geometría, estos son los poliedros regulares, cuyas caras son polígonos regulares, iguales y cuyos ángulos son todos iguales, y por sus características estas formas pueden ser inscritas en una esfera, estos son: El tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro y el icosaedro, estos poliedros también se conocen como "Poliedros Pitagóricos".

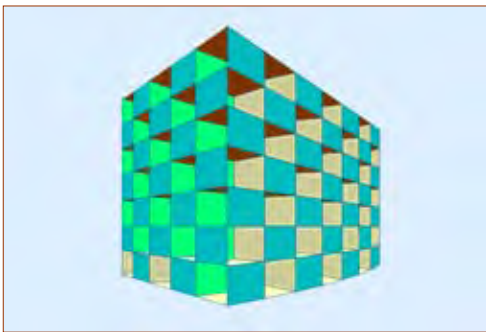
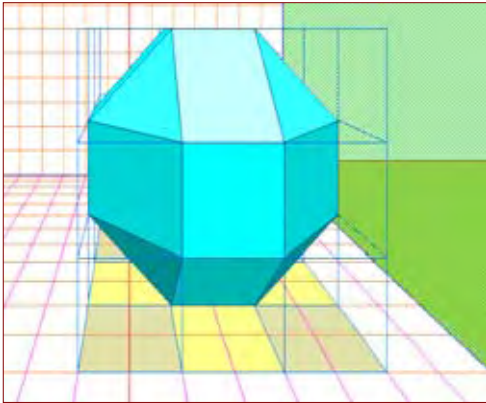
Como veremos, las figuras de las que hablamos, esa relación manejada entre su forma y la esfera que la contiene, donde todos los vértices tocan tangente la esfera, nos conduce a plantear una serie de conceptos, sin olvidar el tema que nos atañe, vemos que estas formas se pueden dividir y en muchos de los casos, aplicamos los conceptos de subdivisión de los triángulos, siendo importante destacar, que cualquiera de las formas, están generadas por polígonos planos, ya que al reducir las dimensiones de estos continúan siendo planos los polígonos, sin embargo, el único cambio que se genera, es el colocar los vértices nuevos tangentes a la esfera y esto nos conduce a crear una red curva, al plantear estos conceptos, reiteramos el planteamiento de partir de la forma para llegar a una red como objetivo.



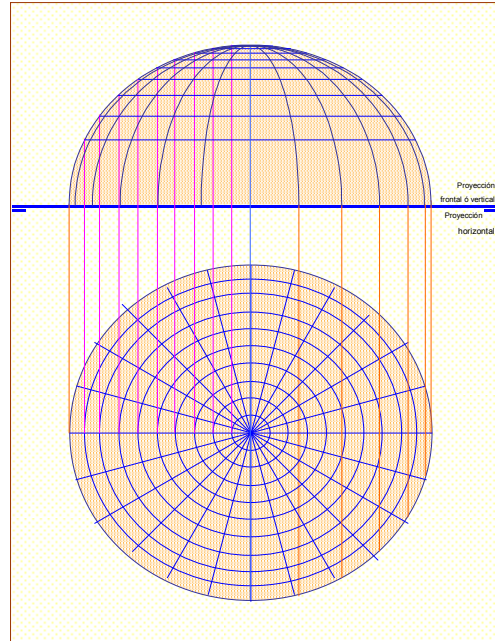
Este cubo ó hexaedro, es un ejemplo de los poliedros regulares, en tres formas de representación; la principal es el manejo en la montea biplanar; otra es el desarrollo de la figura; por último, su representación en volumen.



Del ejemplo del poliedro presentado, el cubo o hexaedro, y con el manejo de una red para su generación volumétrica, presentamos dos alternativas de su transformación, mediante una serie de sustracciones.



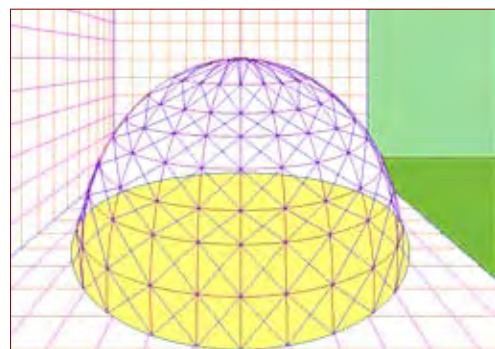
conocido como nodo. Nos damos cuenta que las redes tienen un campo ilimitado de su uso y manejo, sin profundizar, presentaremos un ejemplo de esto.



El resultado que se obtiene en este tipo de estructura, es el resultado de una red espacial tridimensional, contenida en una esfera, es por eso que su manejo puede ser integral o parcial, esto se define con las necesidades que demanda el proyecto o la idea concebida del diseñador.

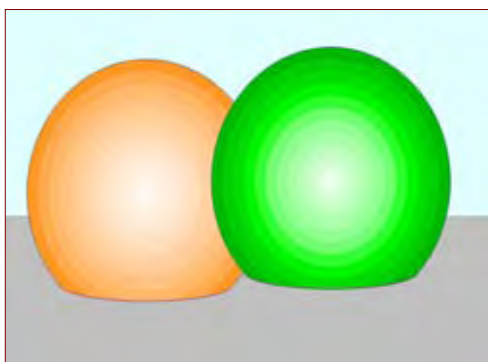
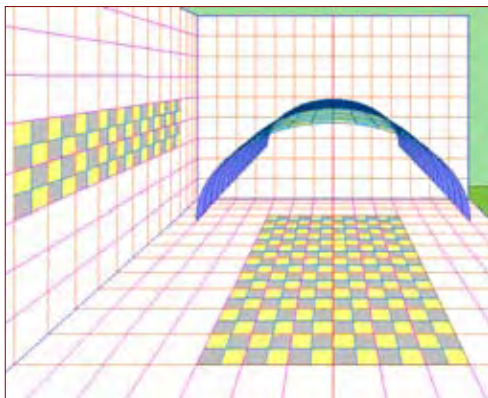
Al momento de definir nuestro módulo, podemos también establecer, cierta disposición o correspondencia, entre las partes que lo componen, respetando la proporción del elemento, así como ver, si hay alguna forma de subdivisión, la cual formara parte del área espacial que se requiere en el proyecto, respetando la simetría que pueda tener o creando una asimetría, si así se requiere

Al partir de estos conceptos, podemos hablar de un tema muy amplio e interesante, el cual lo conocemos como geodésicas, donde la generación de una red, se transforma en curva o esférica, este tema resulta muy interesante de analizar. Puesto que las nuevas tecnologías, como la computación nos favorece su desarrollo geométrico y el manejo de las fuerzas que se generan con su propio peso, concentradas en un punto



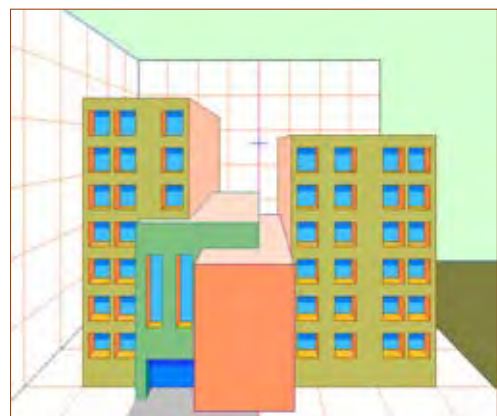
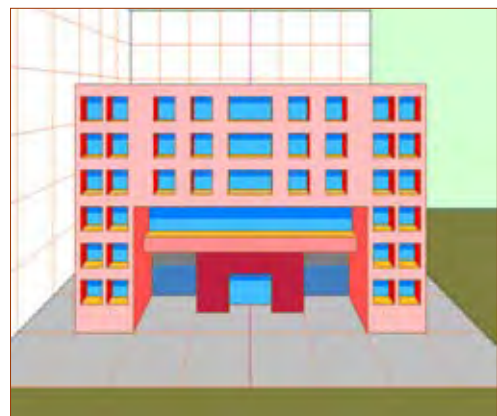
Las ideas y la creatividad, nos conducirá a través de la transformación de las figuras geométricas, en busca del objetivo planteado y así obtener la forma arquitectónica, mediante un manejo estructural. Dentro

de la composición arquitectónica, se vierte un mundo infinito de alternativas de ser viables, con el manejo espacial, de contrastes de luz y sombras y algo más, camino que nos lleva, paso a paso, en su concepción tridimensional, concretada en una transformación real.



Cada una de las formas concebidas, independientemente del tipo de red, conque se genere el elemento geométrico, mantiene el estilo y el toque personal del diseñador, o el estilo que la corriente existente del momento, esa creación artística, puede transformarse en un símbolo, en una forma que realza al agrado del observador, es una virtud que cualquier persona lo tiene como parte de él. También se puede hablar de una forma de vida por lo cual al concebir una idea y plasmarla en un papel, se rige por una metodología previamente aprendida, que en este caso se pretende que sea bajo los conceptos de redes, manejadas en planta o cualquier alzado que se necesite, esa forma se va creando, dando paso a una transformación natural y personal del estilo a definir, concepto que no está peleado con la metodología que

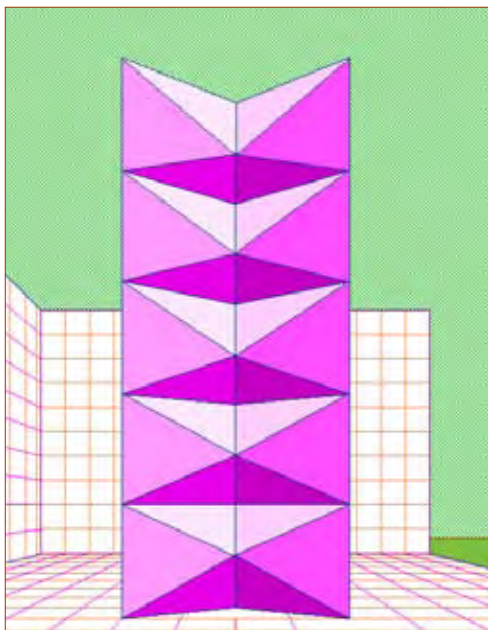
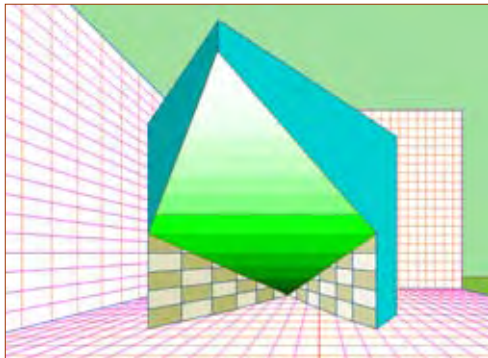
se marca con el empleo de una red o con cualquier otra que se deseé aplicar.



Estos tres ejemplos generados por medio de una red en una monea triplanar, demuestran la

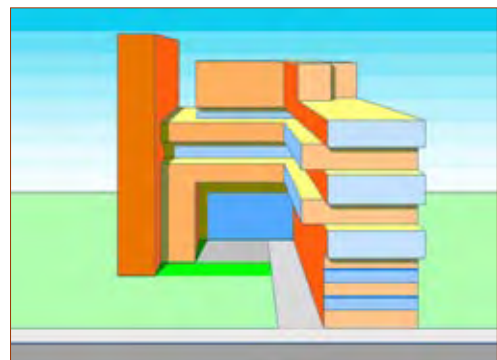
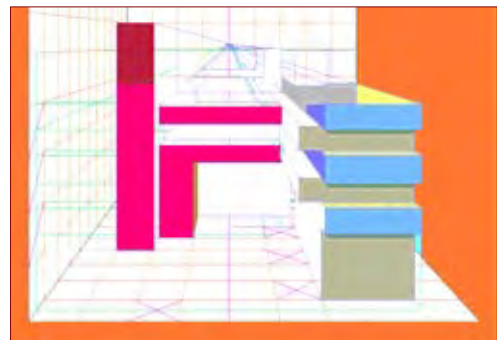
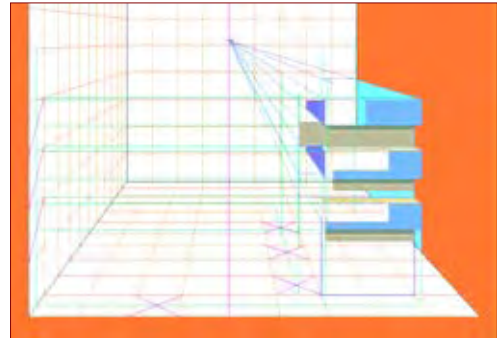
versatilidad del manejo de las redes, creando variantes de un diseño inicial, hasta llegar al objetivo pretendido.

Las formas geométricas generadas, mediante el manejo de una red, diremos que atrapa las ideas que concebimos como artista, como diseñadores, quedando fijas, estáticas, sin embargo, en este mundo cambiante, podrá cambiar su percepción, manteniendo la forma creada desde que se marco el objetivo y las necesidades iniciales.



La agudeza creativa, permitirá ser creadores de un sinfín de formas geométricas, ya sean formas directas, donde visualmente se observa él o los tipos que son, o bien, mediante un solo módulo, resultante de

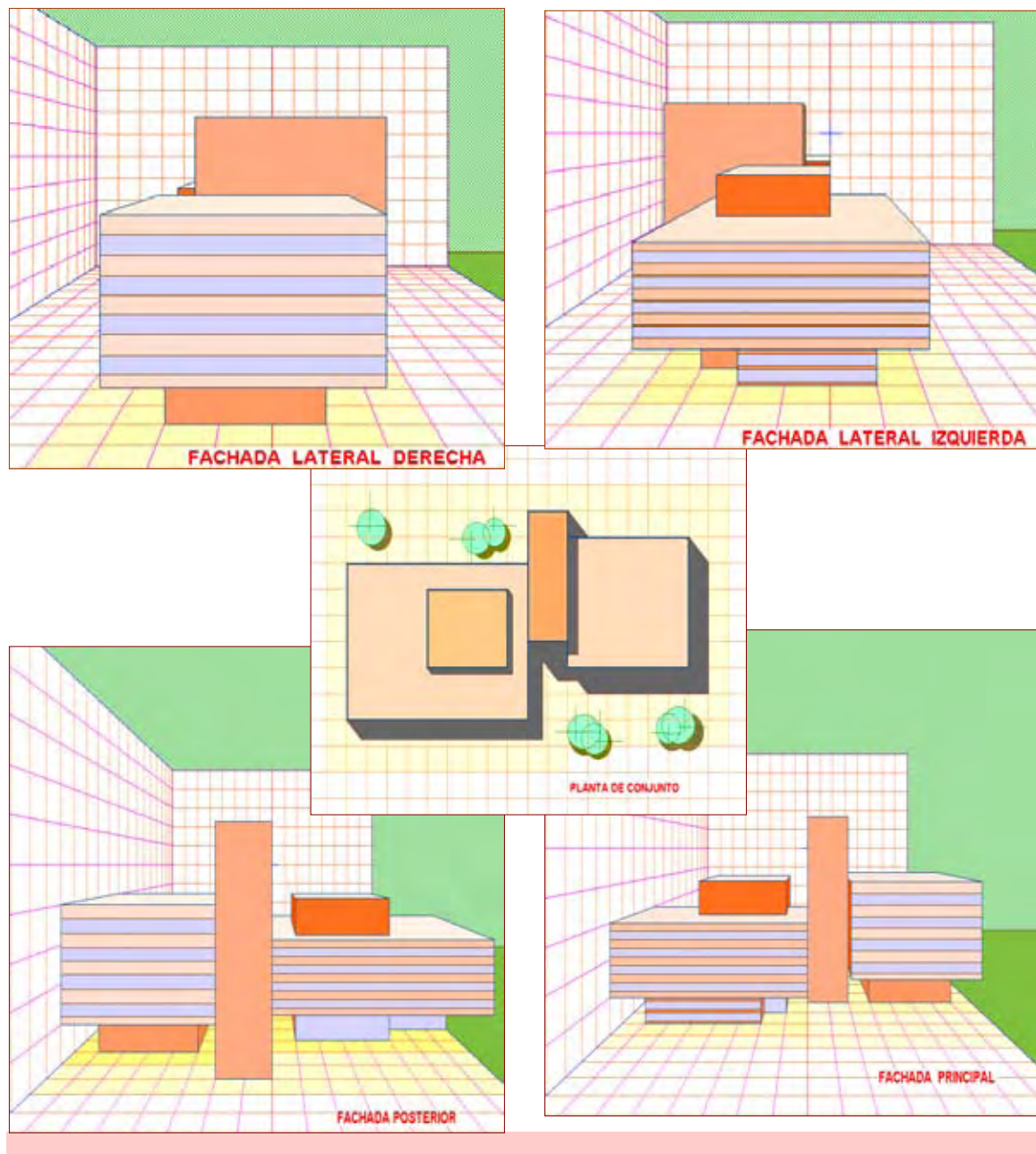
un análisis previo, siendo parte de una composición, en conjunto con una expresión, marcada con aspectos teóricos, como el ritmo, la armonía, la escala, la proporción, etc., aspectos que por cuestiones naturales del propio diseño, nos exige, o nos limita, marcando los alcances y las necesidades de su manejo, en el desarrollo de las formas involucradas.



Con estas tres últimas láminas, se presenta una secuencia del desarrollo de diseño de una composición arquitectónica, observando que el desarrollo se realiza

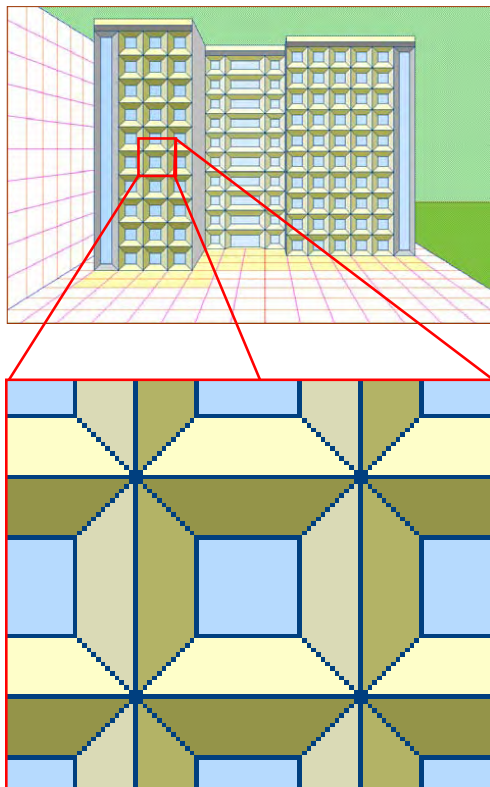
la generación con una red, sin embargo al finalizar el diseño, se elimina la red utilizada, recordando que el manejo de la red es solo una metodología auxiliar para el diseño, concretando las formas geométricas y llegando al resultado que se pretende, el siguiente paso, se da mediante la representación ambientada en el contexto, para dar el realismo y el usuario o los usuarios reciban el mensaje.

Con el manejo de las redes realizaremos el diseño de los planos necesarios y su representación volumétrica, ya que debemos de recordar que el lenguaje universal que manejamos es el dibujo, expresión que se da, con el apoyo de la geometría.



Independientemente de la forma de representar un proyecto arquitectónico, la metodología empleada es muy importante, ya que lo que se pretende representar, es una forma de comunicarse con los clientes y los usuarios, los primeros son los principales de recibir el mensaje que se les da y tomar la decisión para construir el proyecto.

El empleo de una red no se limita solamente al módulo o al diseño de un elemento o composición arquitectónica, como diseñadores, hay otros puntos de un diseño arquitectónico que podemos también diseñar, esto son los elementos prefabricados requeridos en una obra, siendo elementos estructurales o elementos decorativos de cualquier obra.

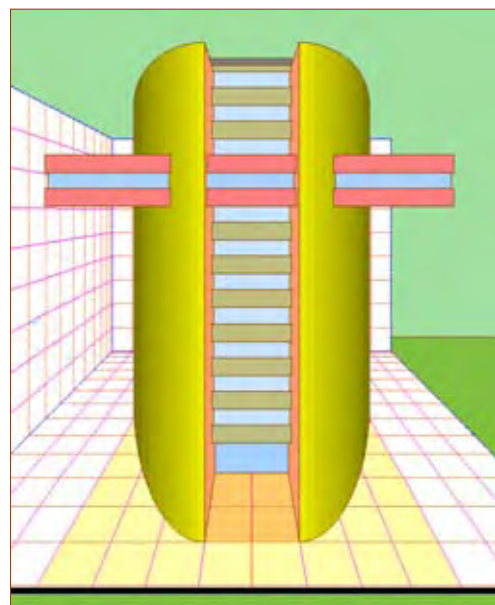


Durante el desarrollo de la investigación, se han planteado una serie de conceptos, plasmados a través de muchos ejemplos, donde se manejaron elementos solos, obtención de módulos, composiciones arquitectónicas o escultóricas, sin embargo, como dice un dicho: ni son todos los que son, ni son todos los que deberían de ser. Esto es valido, desde el punto de vista de cada uno de los diseñadores, basados en su creatividad y sus conocimientos geométricos, es sin

duda la aplicación de una serie de conceptos mezclados y amalgamados en un concepto propio y universal único, definidos mediante una metodología apropiada y manejada como planteamientos propios.

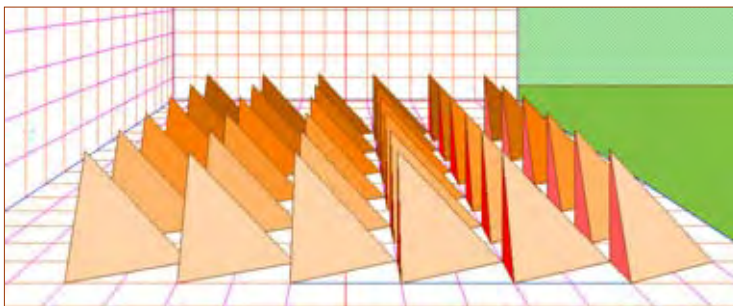
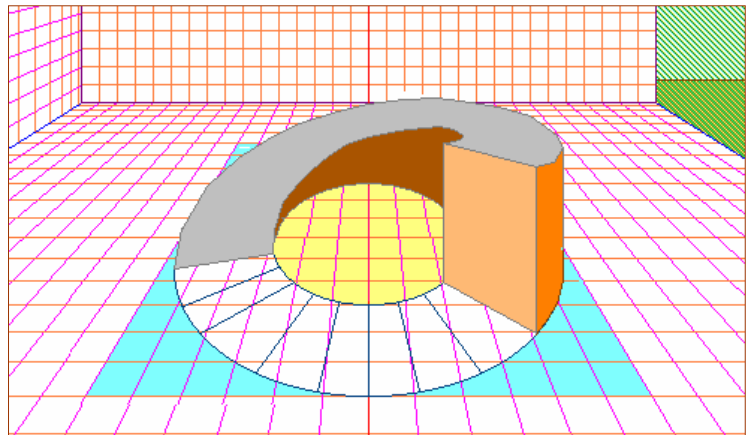
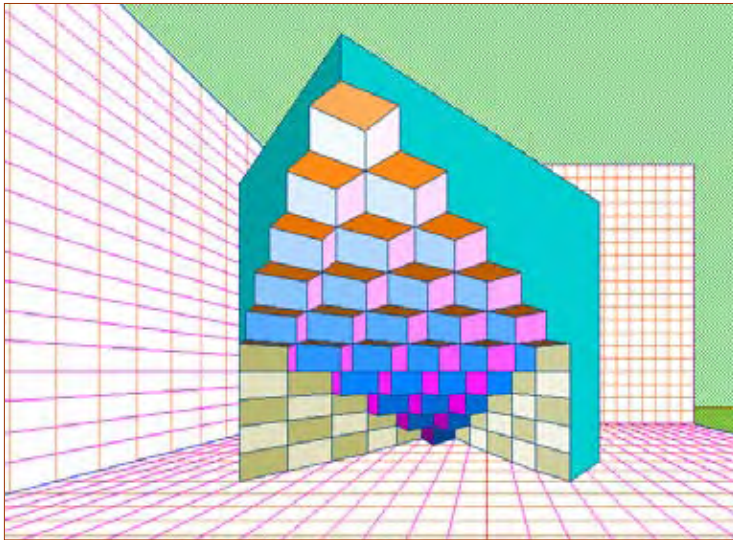
Un punto que no debemos de perder de vista, es el manejo espacial que se pretende involucrar en cualquier diseño arquitectónico, recordando que eso no es exclusivo del espacio exterior, también debemos de recordar y considera que el espacio interior es el más importante, esas formas exteriores que en muchas ocasiones nos interesa más, descuidando ese manejo espacial interno, con una forma igual o diferente a la exterior. Otro punto también, que no debemos de perder es el espacio de transición, ese espacio ya sea interno como externo, nos permitirá concretar nuestras ideas.

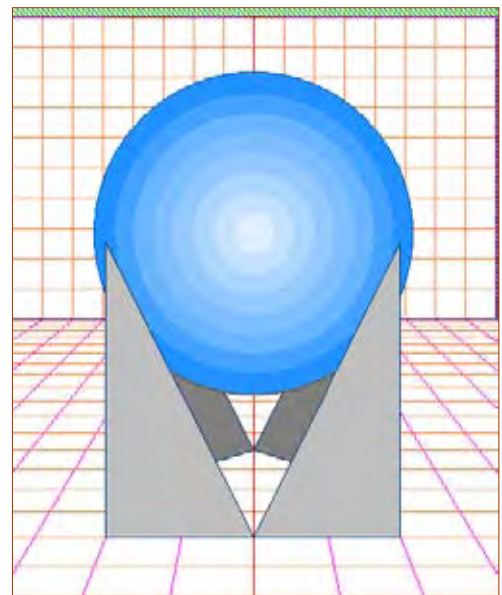
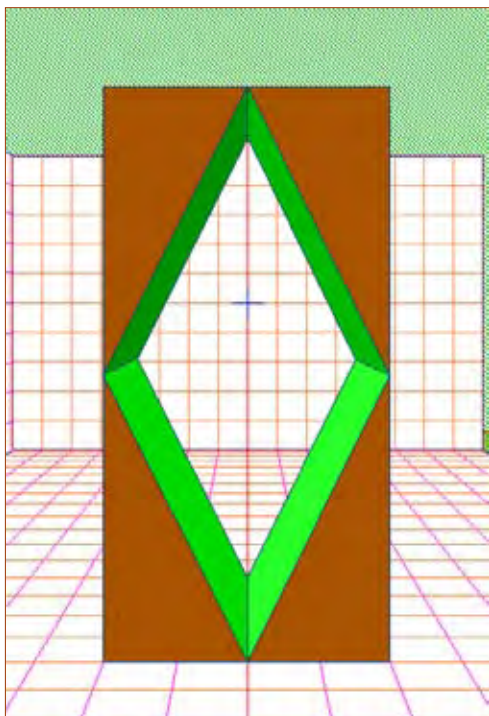
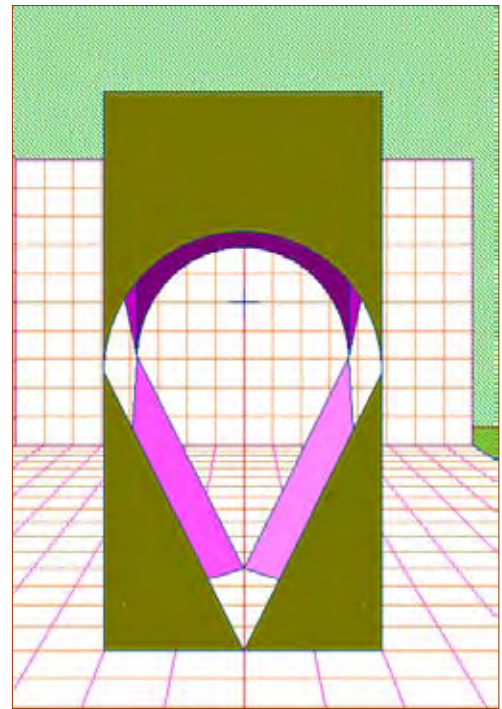
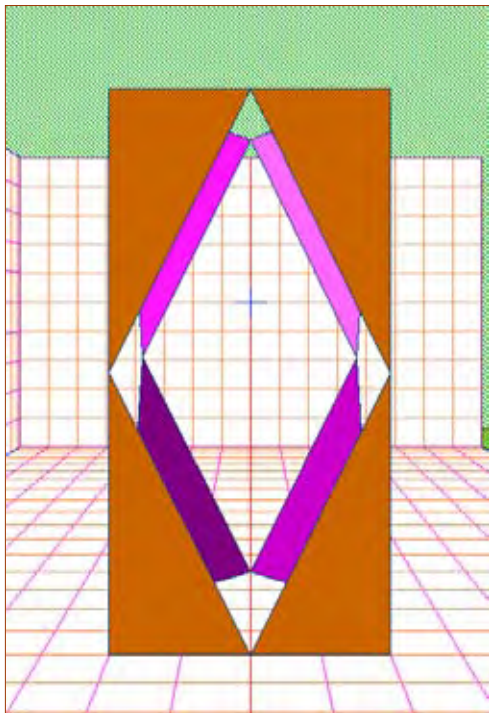
Todos estos conceptos teóricos, nos conducirán, por la magia del manejo de cualquier tipo de red, sin encontrar obstáculo en su aplicación o en su metodología, manejo que como especialistas, debemos de tener siempre presentes las necesidades naturales de diseño a realizar y bajo el juicio de los involucrados, ya sean los propios usuarios o simples observadores, percepción que será una herramienta que podemos manipular con nuestra creatividad, mediante un lenguaje arquitectónico. Donde la manifestación creativa humana, puede tener vertientes diferentes ya que el arte es muy subjetivo, y lo que para uno puede ser lo ideal, lo adecuado, para otros será, todo lo opuesto o viceversa

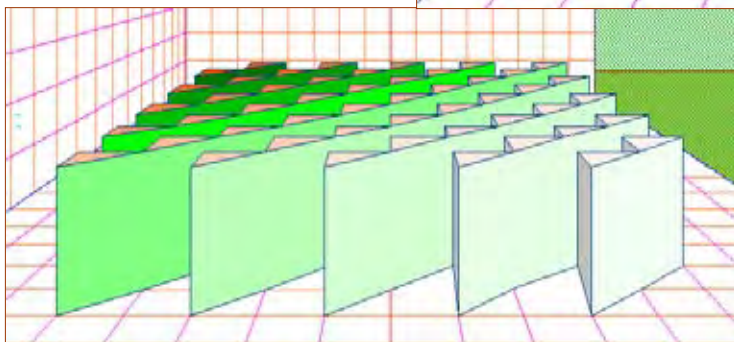
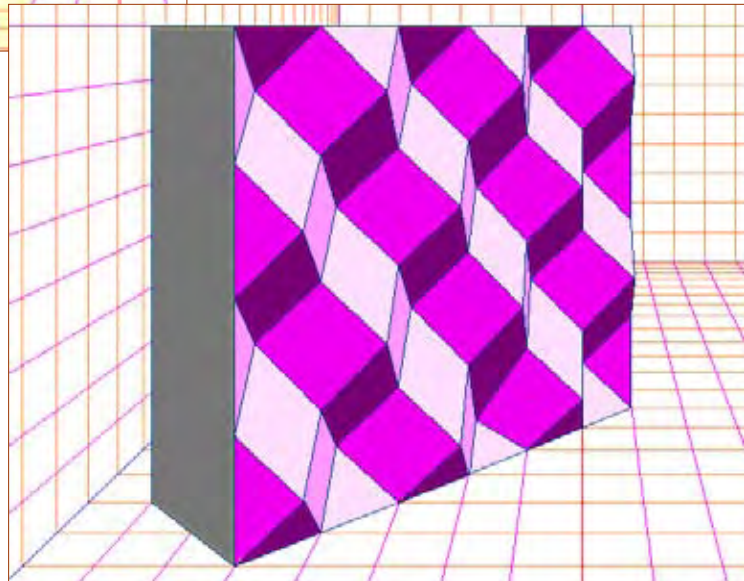
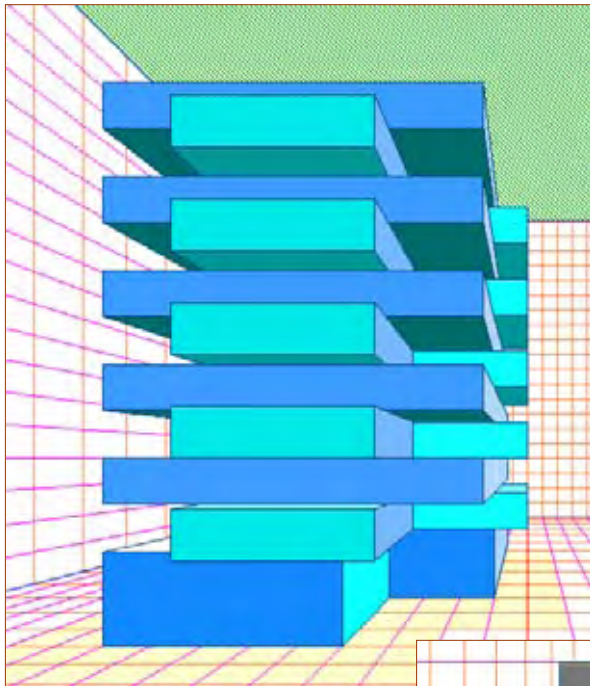


A continuación y para concluir presentaremos láminas con diseños diversos, sin pretender que sean o se pretenda ver como los ideales, simplemente verlos como un ejemplo que será la base para la inspiración de

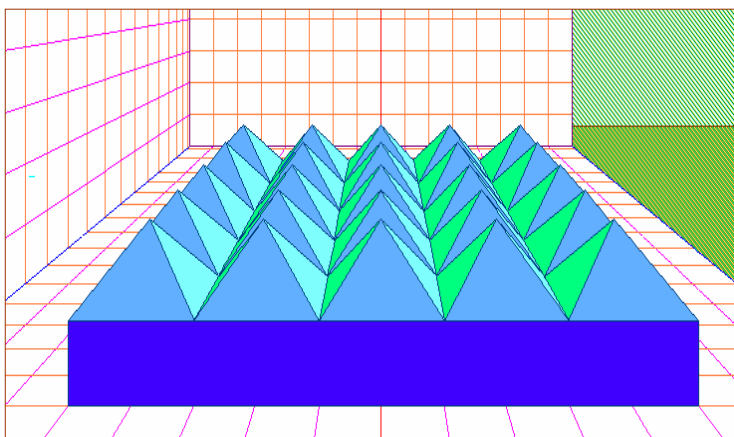
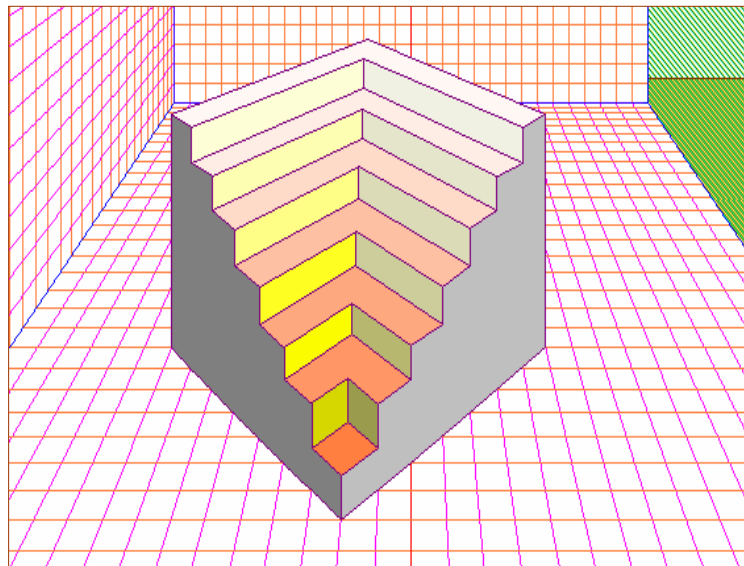
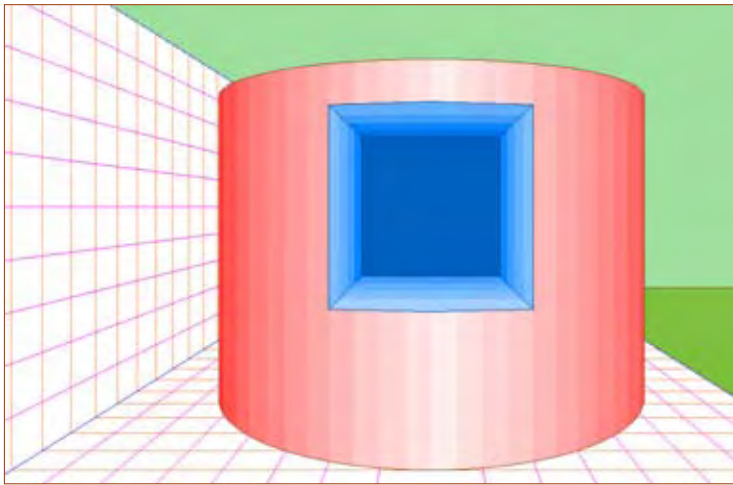
algún otro elemento que se desee obtener y concretar en un diseño único y exclusivo de cualquier diseñador.

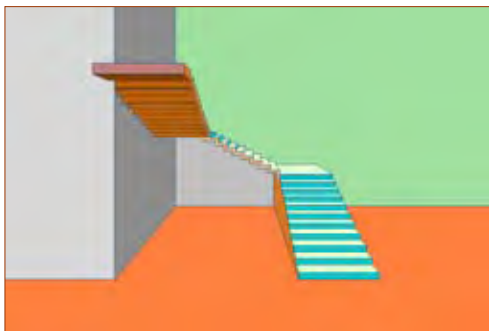
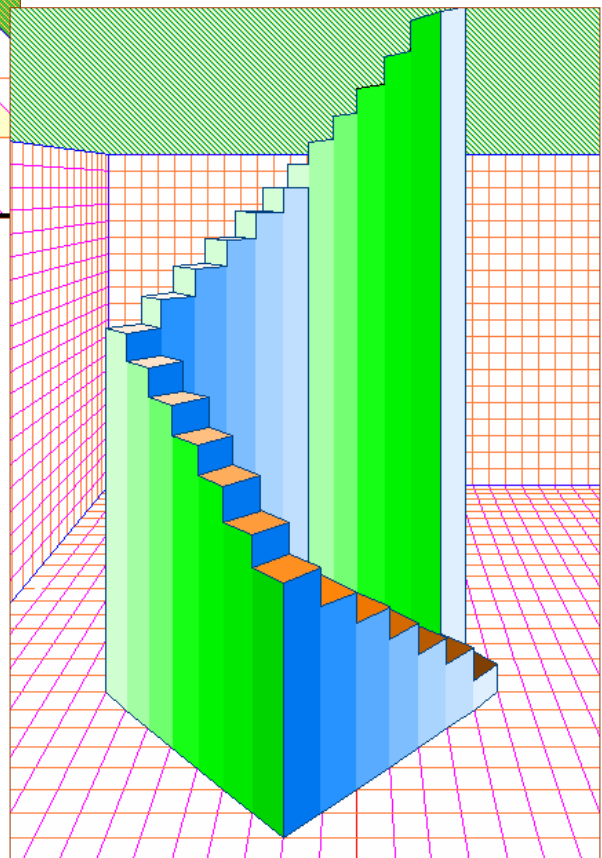
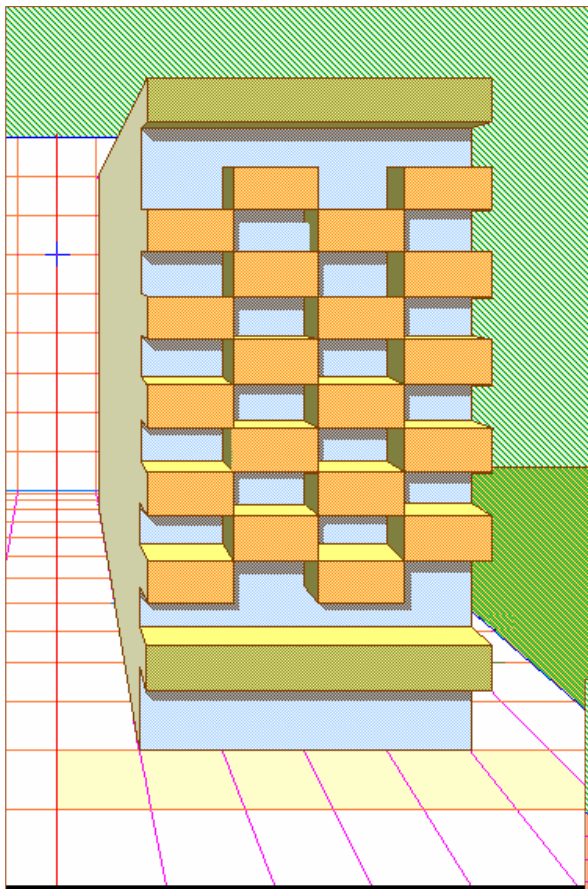


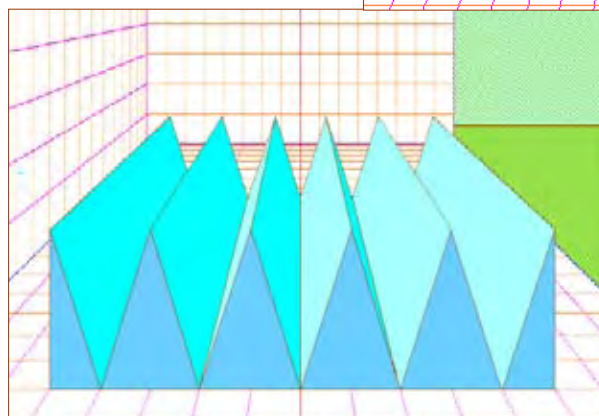
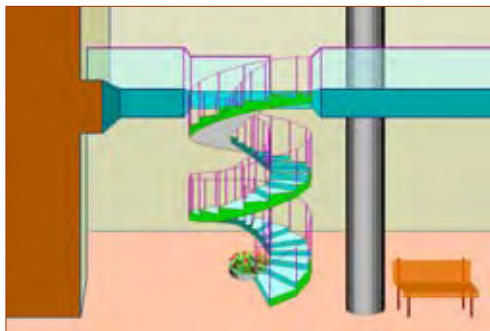
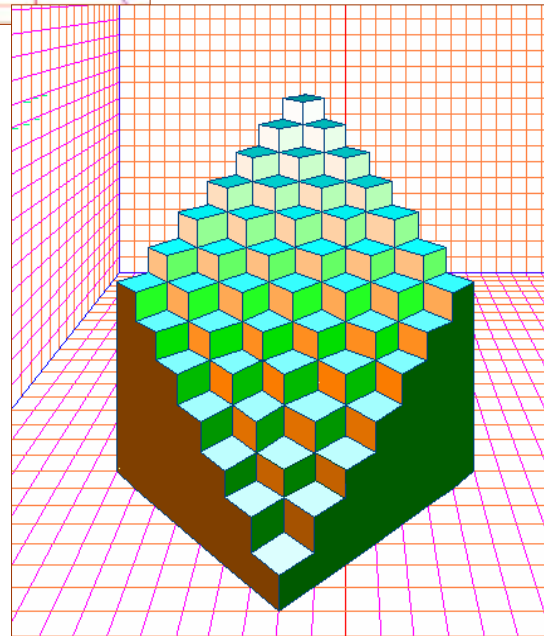
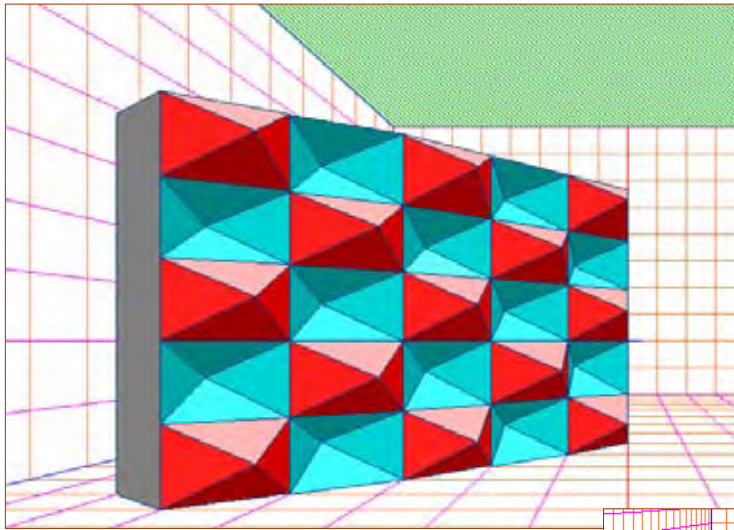


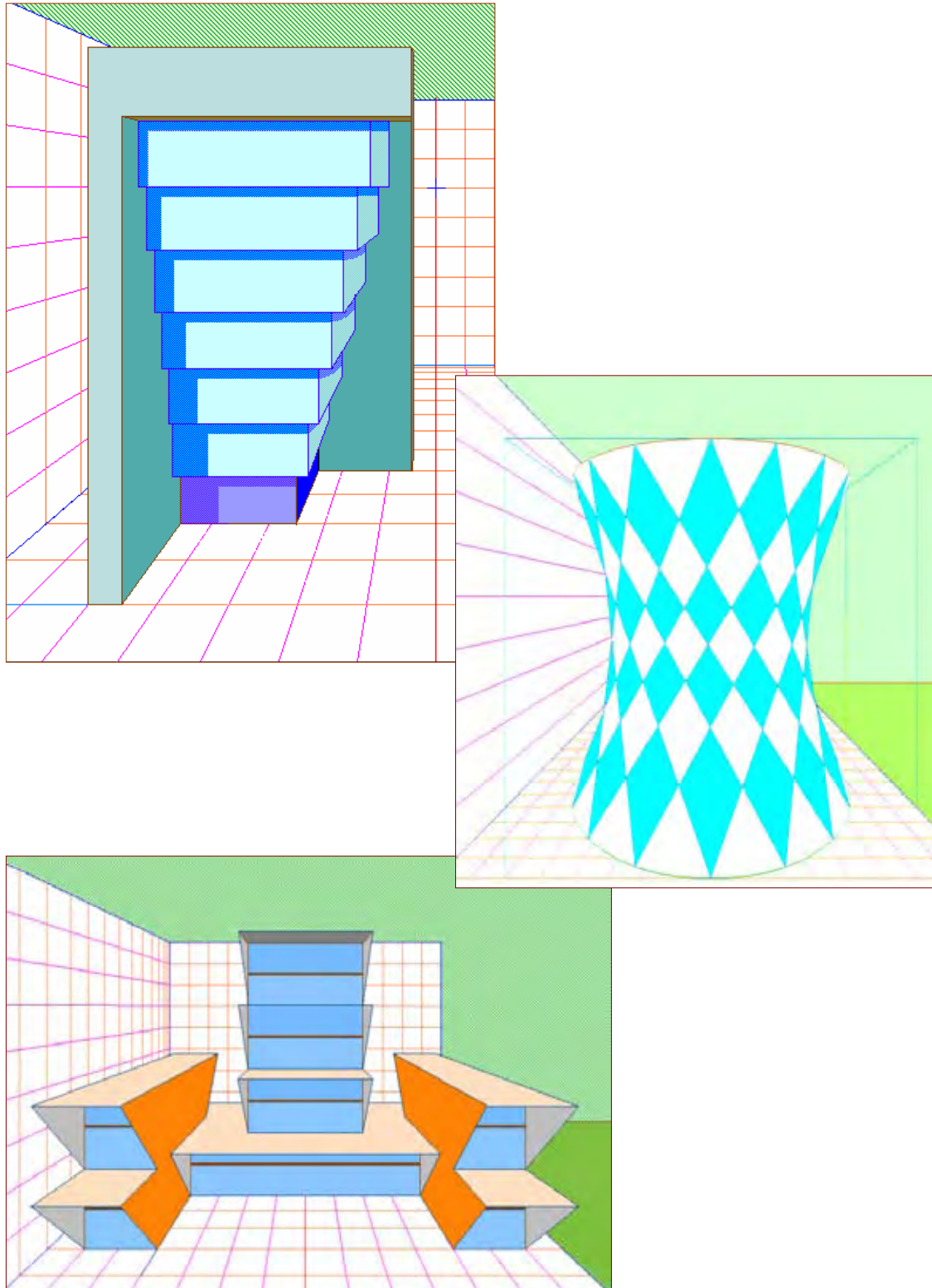


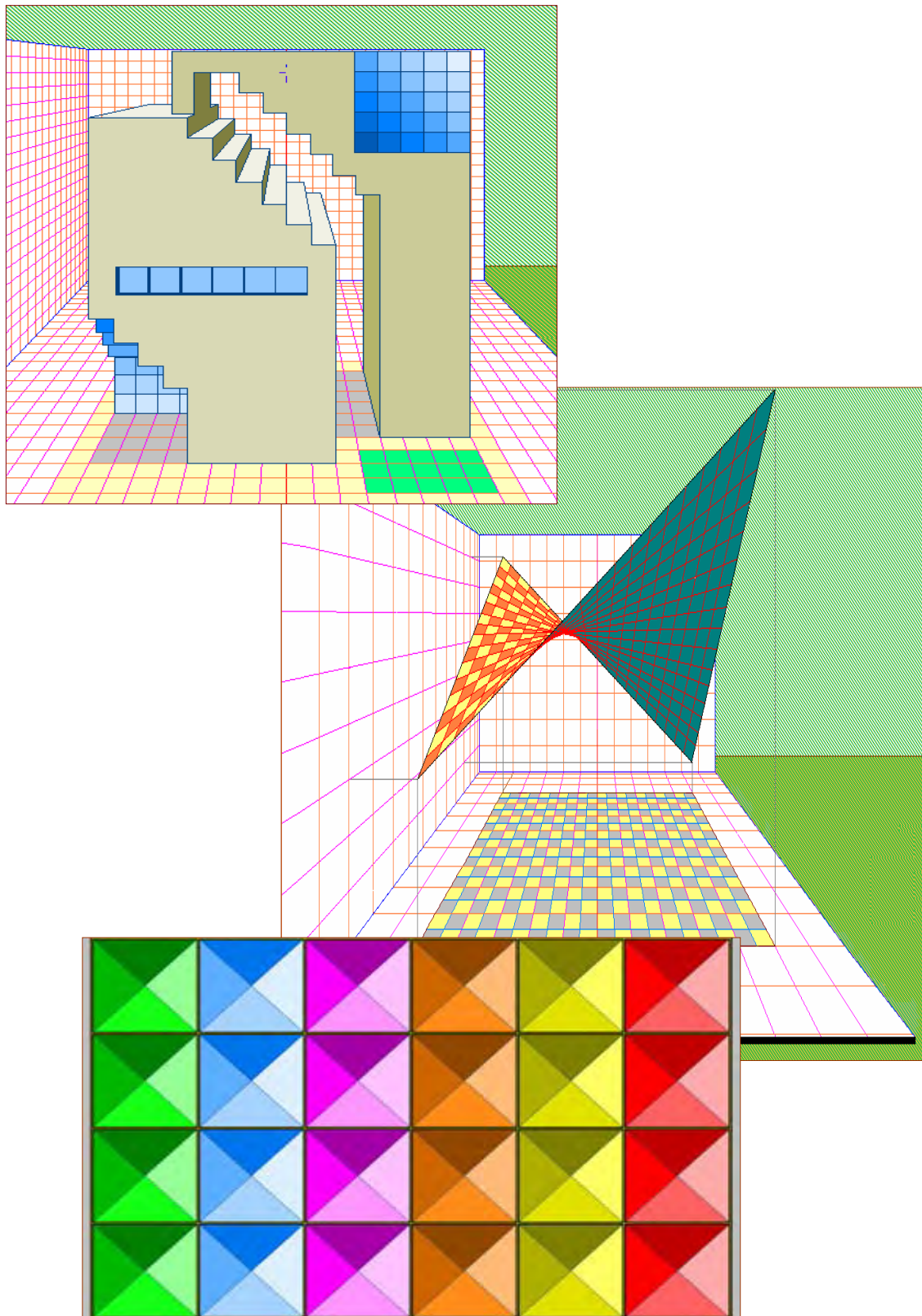


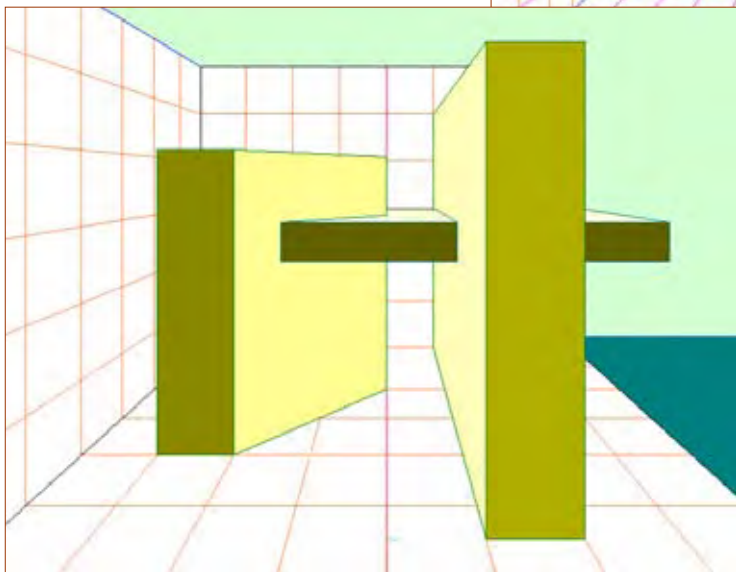
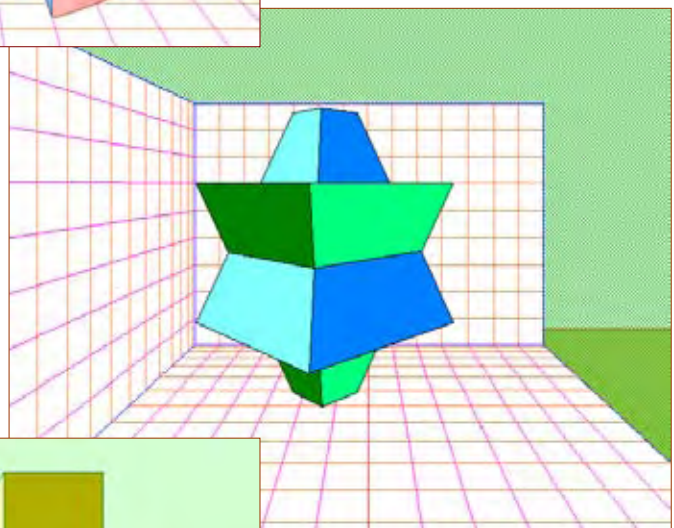
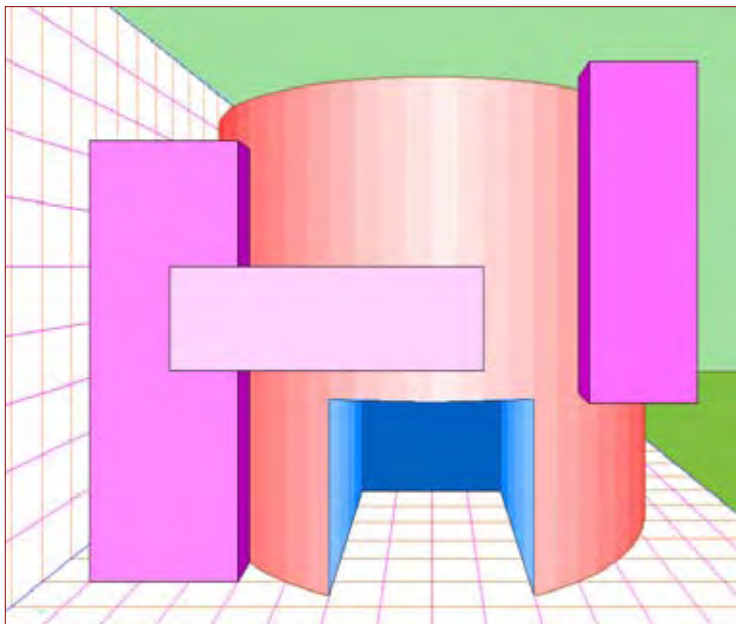


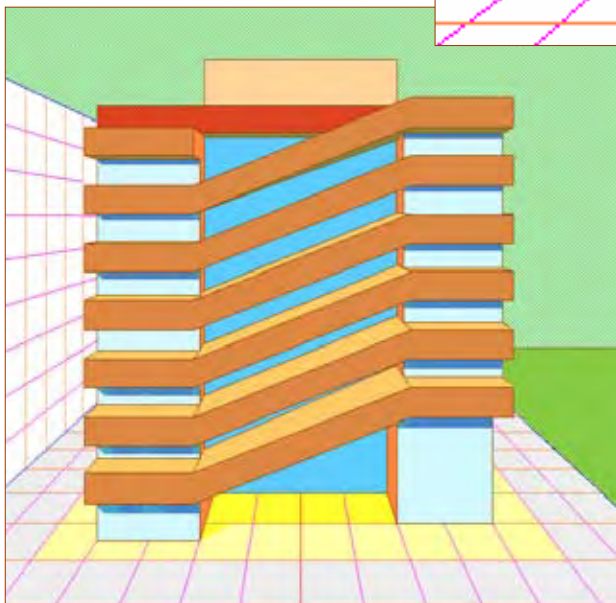
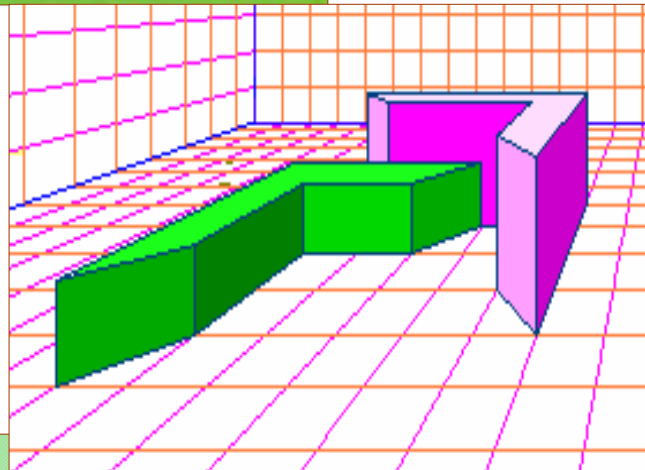
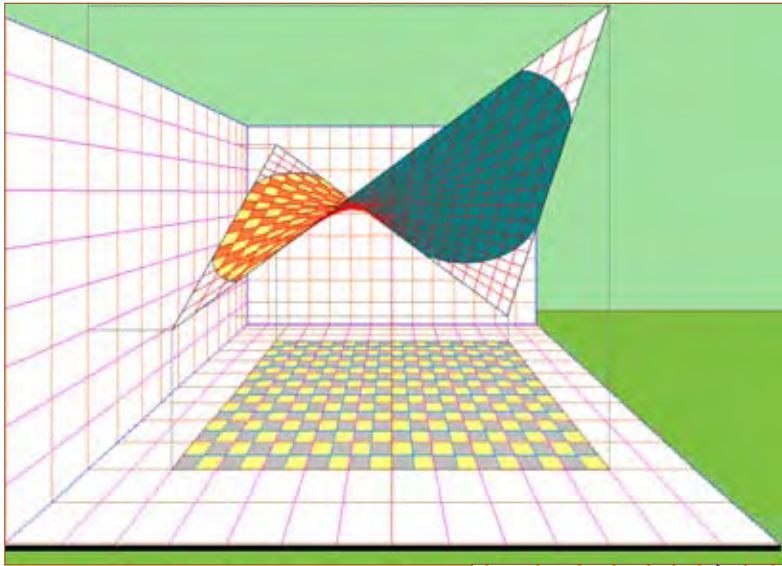


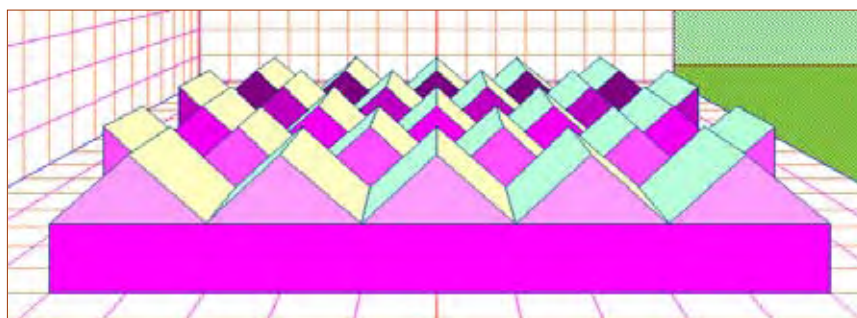
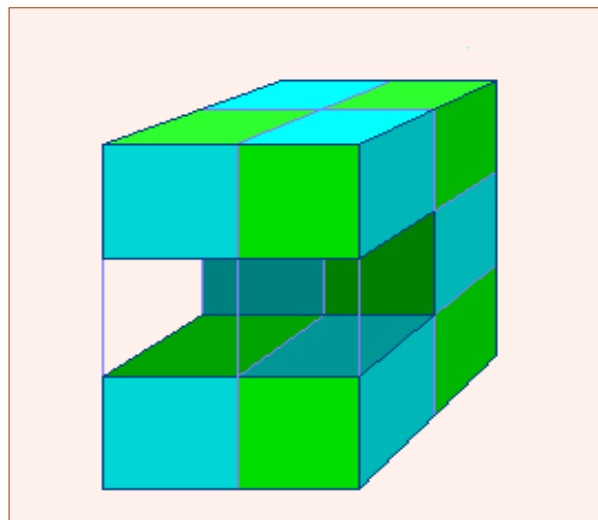
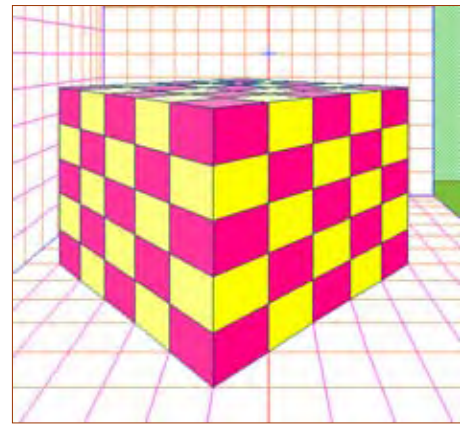
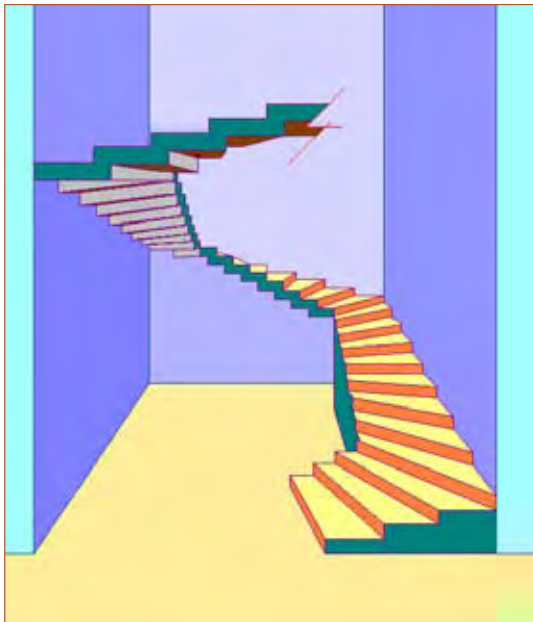




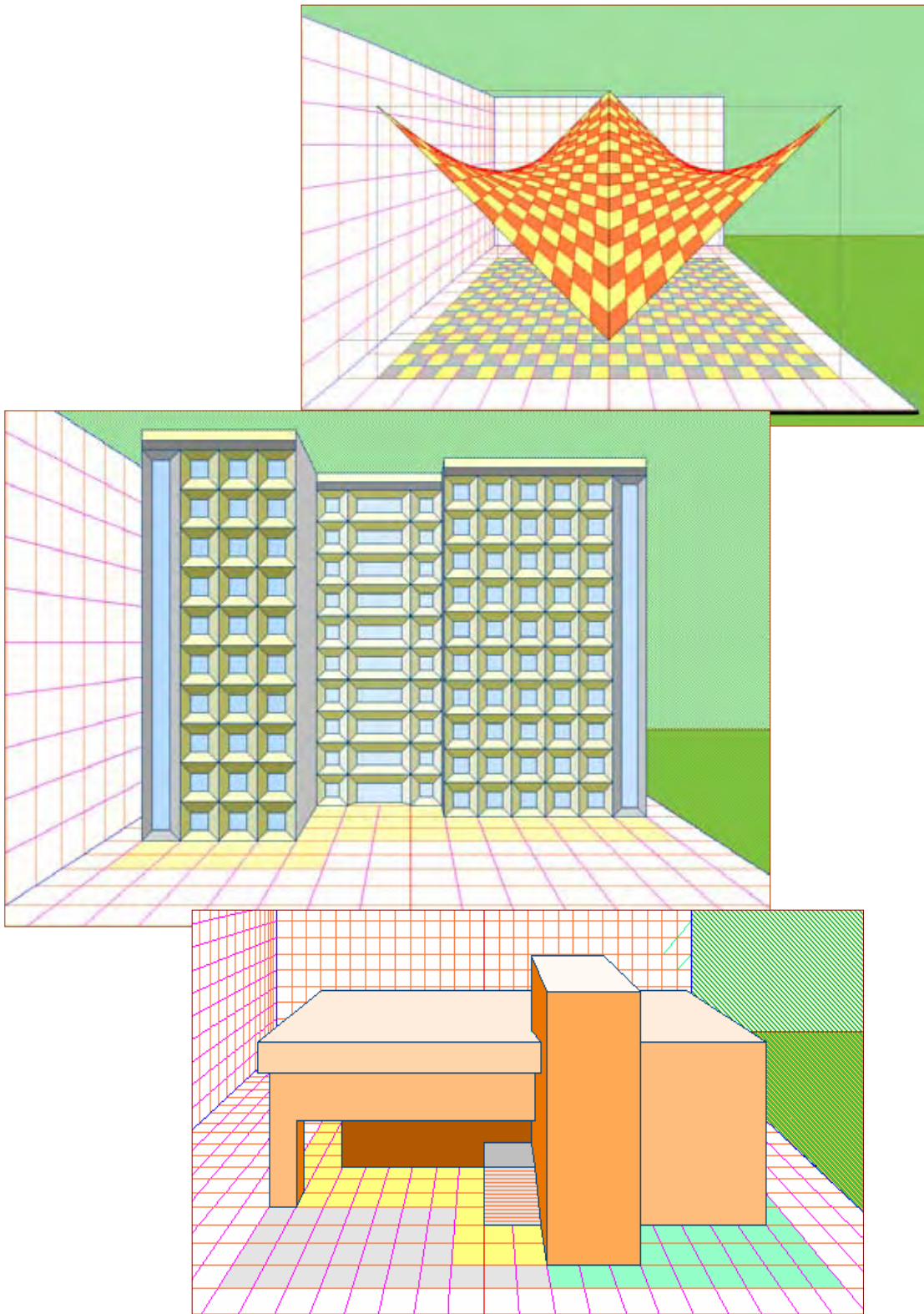


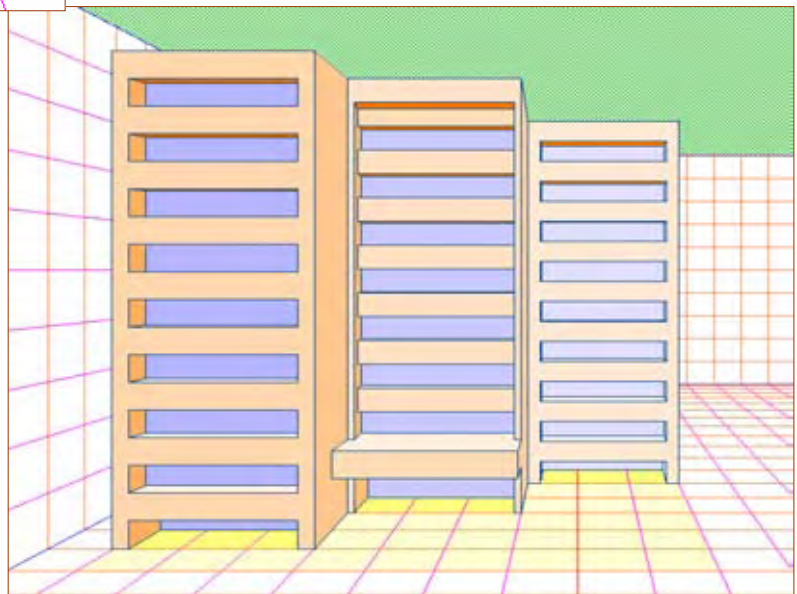
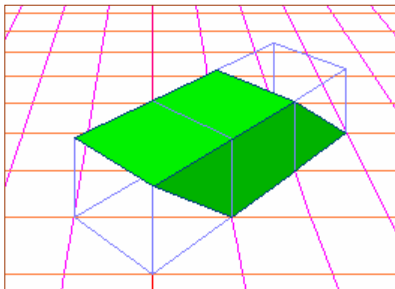
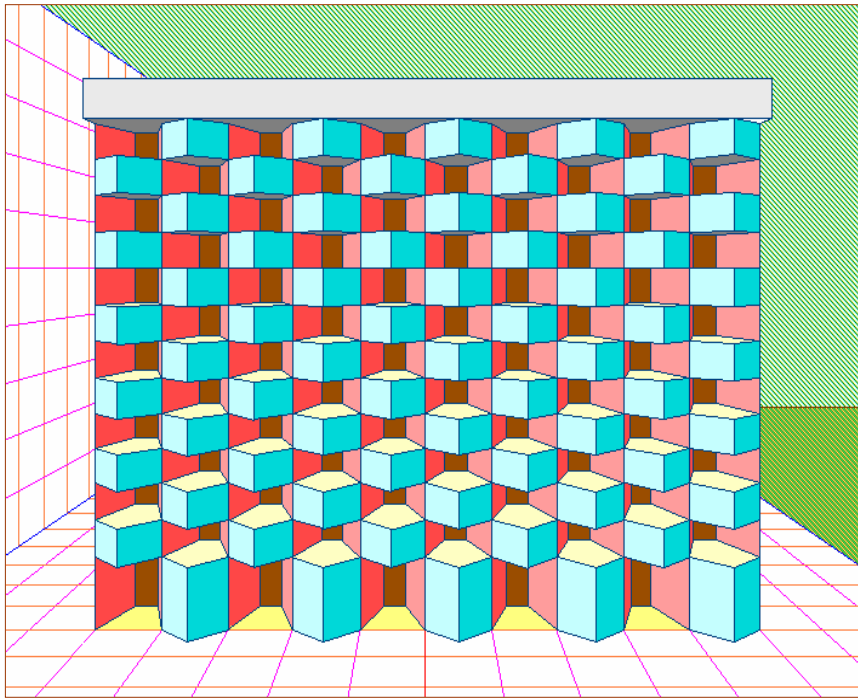


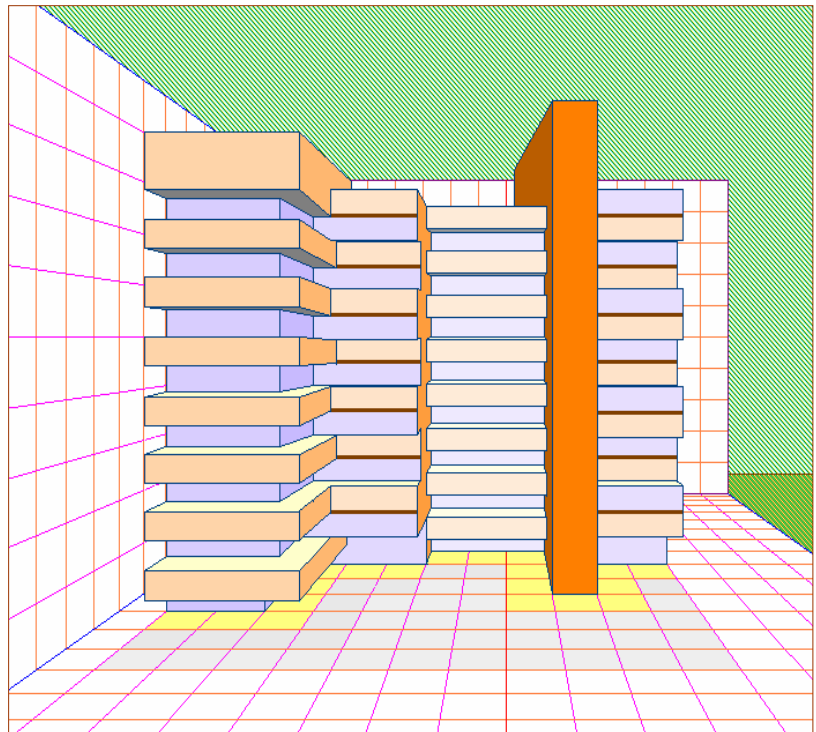
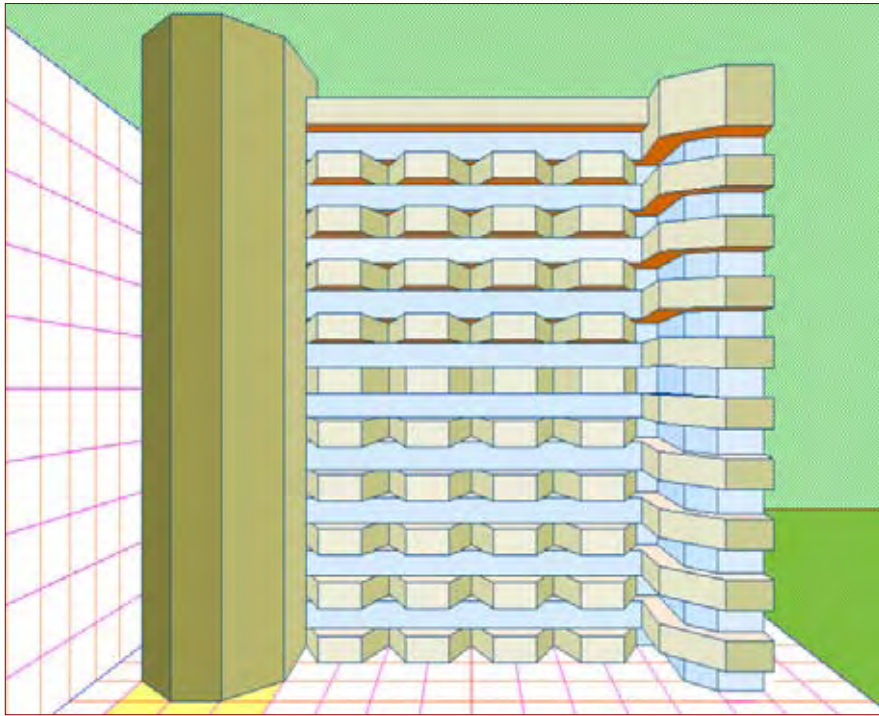


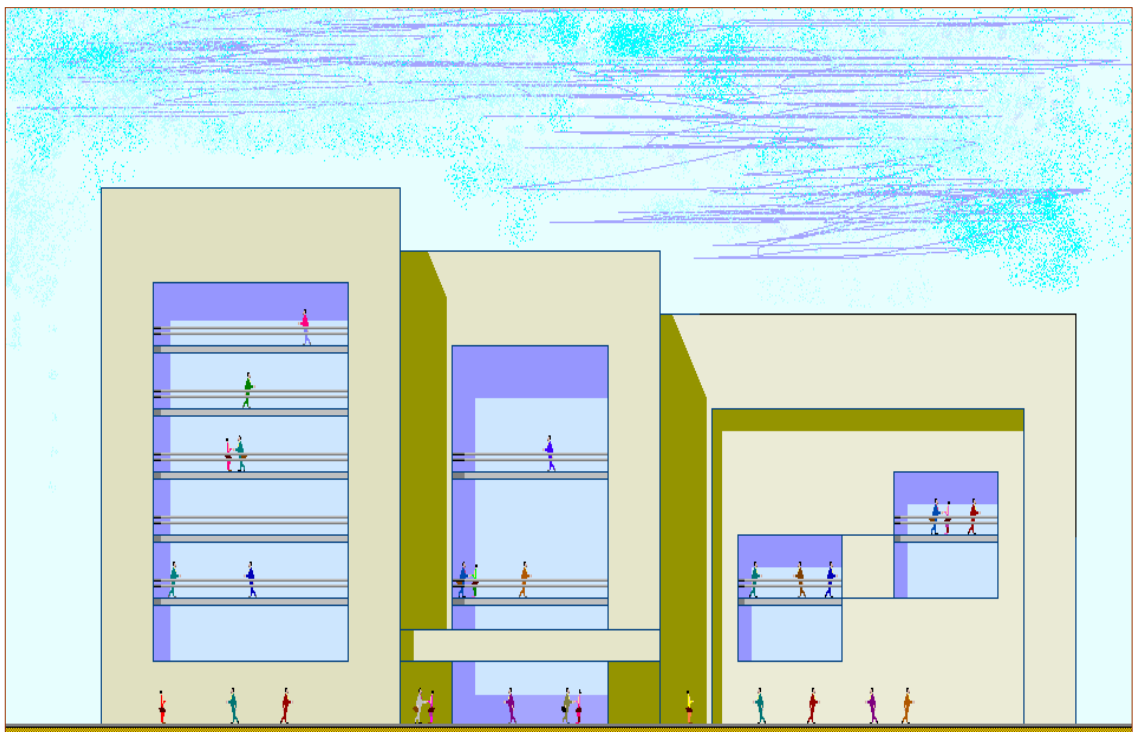


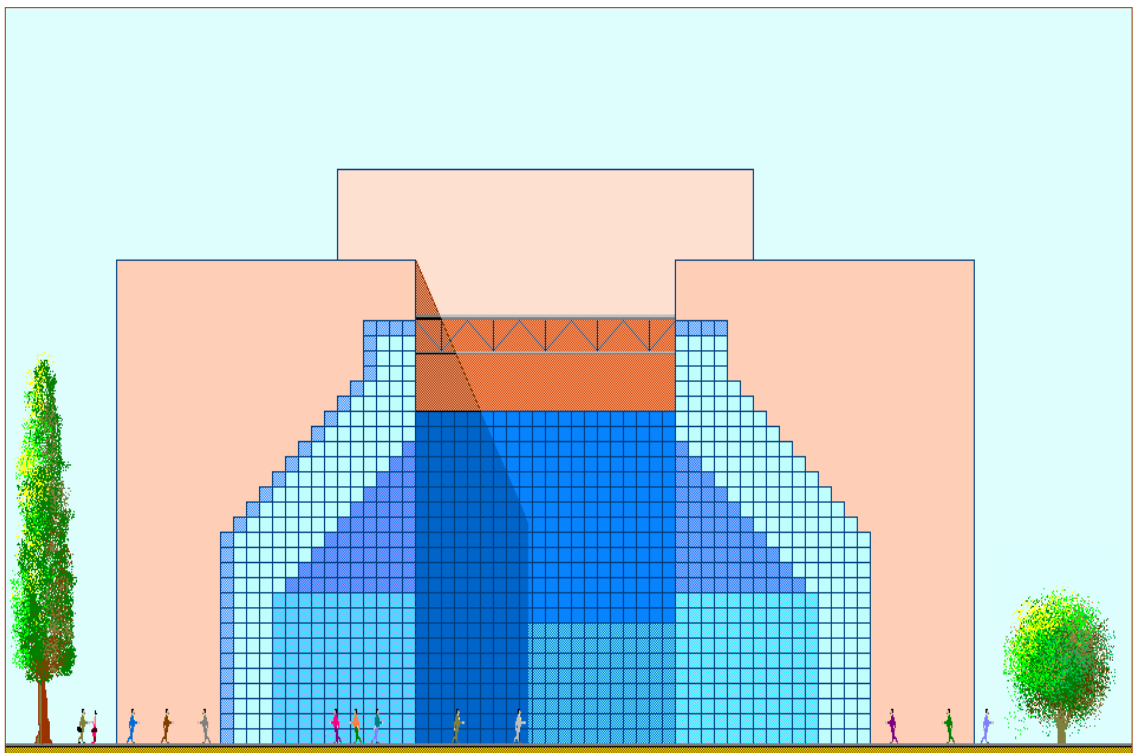
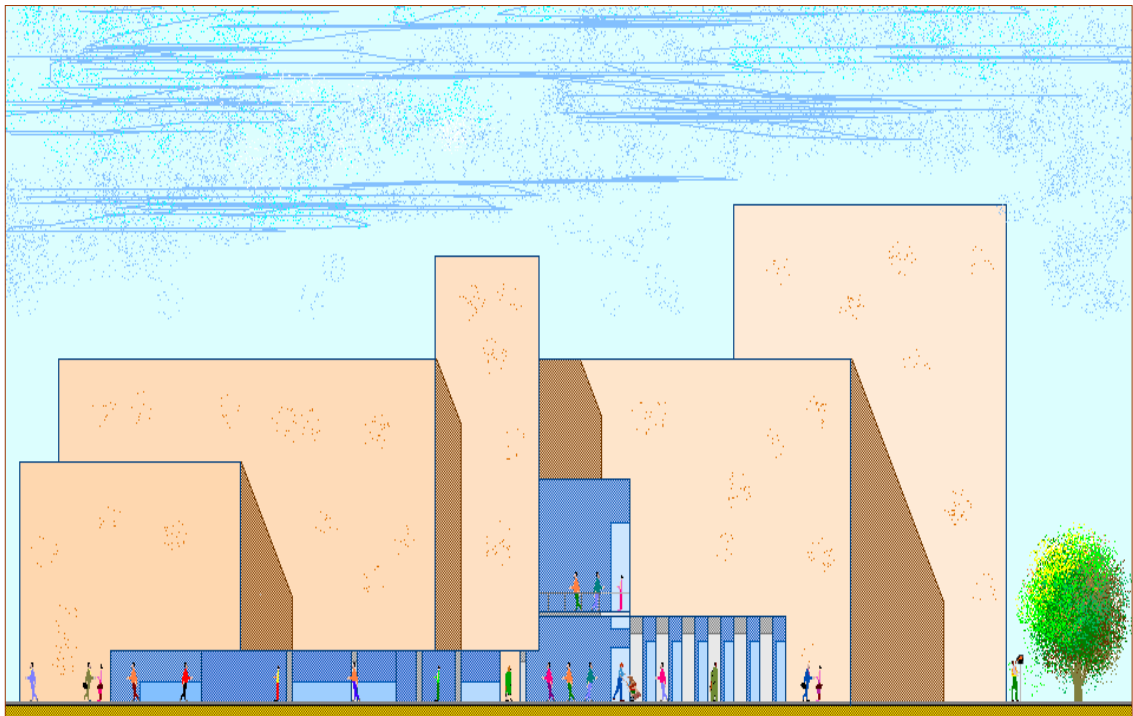












Se han presentado una serie de ejemplos, sin embargo, como lo hemos reiterado, no son todos los que son ni son todos los que deben ser.

Al concluir esta etapa de las redes, no debemos olvidar, como lo hemos venido planteando, la gran importancia que tiene este tipo de metodologías, basadas principalmente en las formas geométricas,

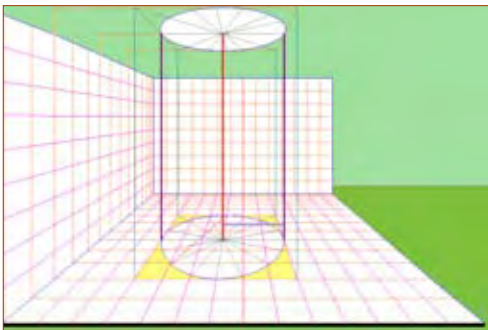
donde el único límite es nuestra imaginación y el conocimiento de las matemáticas, ya que esto, nos conducirá a un adecuado manejo de los espacios habitables que requerimos como usuarios, en cualquier tipo de estos.



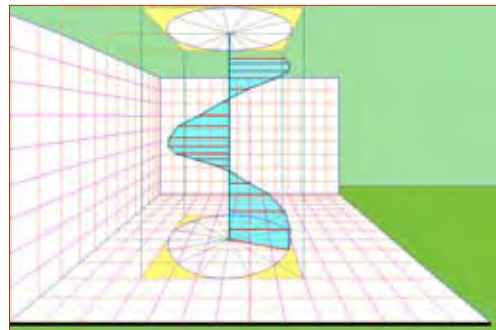
### 5.5.2. FORMAS COMPLEJAS EN LAS REDES.

En esta sección veremos que el desarrollo o la creación de formas geométricas complejas, son factibles desarrollarlas con el uso o el manejo de cualquier red que pretendemos utilizar en nuestro diseño o composición arquitectónica, no olvidando que estas figuras geométricas, están dentro de las regladas alabeadas no desarrollables y de doble curvatura, básicamente, esto es factible, a pesar de que matemáticamente es difícil su manejo, por eso, los métodos geométricos nos facilitan su generación y desarrollo de estos tipos de formas, los cuales nos favorece su empleo en los aspectos constructivos, de todos nuestros proyectos, aunque para nuestros ejemplos, solamente continuaremos utilizando la red ortogonal, sin embargo los ejemplos que se utilizarán no serán más que dos o tres formas, las cuales las consideramos representativas, de este grupo de figuras, esto cumple con el objetivo de nuestra investigación:

En primer termino veremos el desarrollo de una figura geométrica llamada helicoides, este elemento geométrico nos sirve para la generación de las famosas escaleras de caracol. Como vemos, este es el principio básico de una hélice, conociendo de antemano que este tipo de figuras corresponde a las regladas alabeadas no desarrollables.



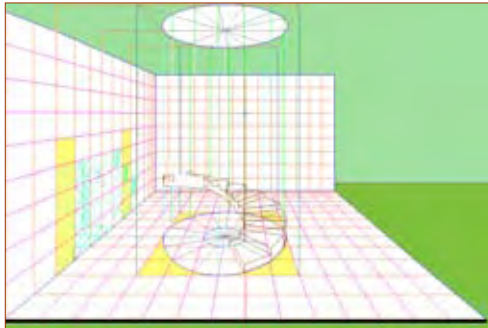
Recordemos que su generación parte de un eje central que funciona como directriz y una envolvente, que en esta ocasión la manejamos de forma cilíndrica, la cual también funciona como directriz, uniendo ambas directrices, con una línea recta y paralela al plano horizontal, a las cuales se les llama generatriz, estas se desplazarán a favor o en contra de las manecillas del reloj dependiendo de las necesidades del diseño y a su vez subirá un espacio equidistante, la cual se determinará dependiendo de las necesidades del diseño, esto puede ser, ya sea constante o también puede ser variable su desplazamiento. Esto corresponde a las necesidades o el objetivo del diseño.



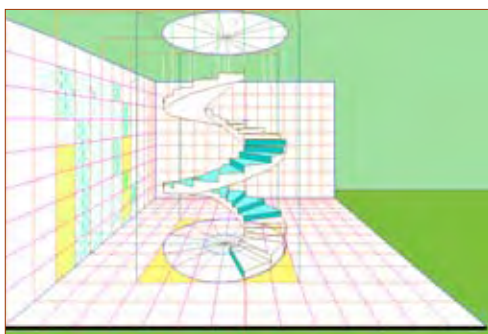
Un punto muy importante que debemos de tomar en cuenta, es el desarrollo o descripción del helicoides presentada anteriormente, esto se da con el núcleo como eje y una envolvente de forma cilíndrica, esta forma es la más usual, para el desarrollo de las escaleras, sin embargo, tanto el núcleo como la envolvente, pueden ser de diferentes formas geométricas, siendo iguales en ambos casos, o bien, se desea su manejo puede ser de diferentes formas.

Este ejemplo que veremos a continuación, es una escalera clásica de caracol, de una superficie alabeada, su desarrollo en el diseño, se maneja con una

red ortogonal en perspectiva, este desarrollo lo presentamos en tres etapas de su evolución.



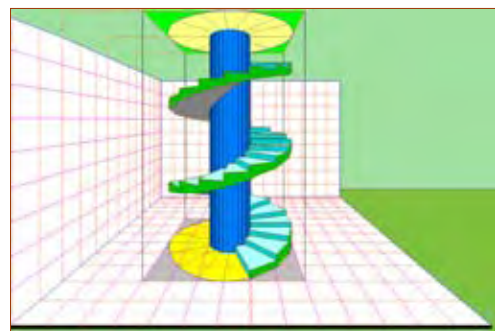
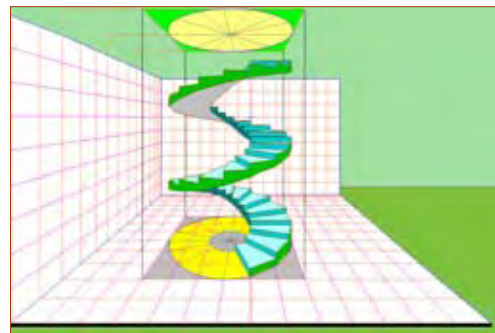
En esta primera etapa, vemos que trazamos en primer término la envolvente, sin embargo como parte de nuestro diseño, previamente hemos desarrollado la idea en nuestra mente, definiendo las características de la escalera que desarrollaremos, definiendo las dimensiones de las huellas, así como de los peraltes necesarios para cubrir el claro que tenemos, de un nivel al otro, este dato se obtiene previamente, el saber cual es la medida del piso de arranque al nivel de piso de llegada, recordando que la red a utilizar se maneja a una escala necesaria para nuestro diseño y representación, por lo cual, la envolvente ya cumple con una función y un objetivo, también antes de comenzar a forjar nuestra escalera, definimos previamente el lugar de arranque y la dirección que tendrá la escalera, así como parte importante de esta, también definimos el tipo de núcleo, que tendrá y la función que cumplirá este.



Vemos como se va forjando la escalera hasta llegar al punto deseado o requerido en nuestro diseño, de antemano conocemos que para desarrollar una escalera se requiere conocer la huella, el peralte, y varios datos importantes más, como ya lo comentamos,

los cuales se calcularon previamente y al hacer el desarrollo se refieren a uno de los planos de proyección, como parte del manejo de una red, podemos trazar las líneas auxiliares del o los planos laterales con la dimensión del peralte que se requiere para el diseño, esto se da, gracias a la libertad en su diseño, independientemente de ser una superficie alabeada.

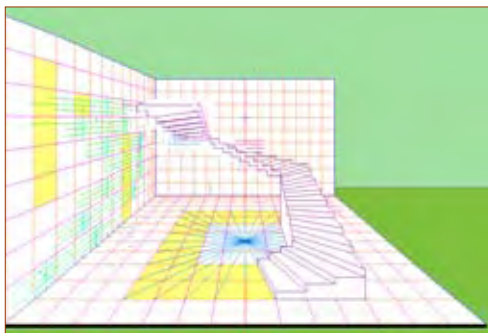
Por último en esta última etapa, vemos que ya terminamos el desarrollo de nuestra escalera observando que el núcleo es virtual, al finalizar el helicoides, este puede ser parte de nuestro diseño o bien como en el ejemplo siguiente, lo podemos manejar con un núcleo macizo o cerrado, esto es cumpliendo con una función meramente estética o una función estructural dependiendo de las ideas preconcebidas del diseño, o también puede ser, resultado de la necesidad del propio proyecto.



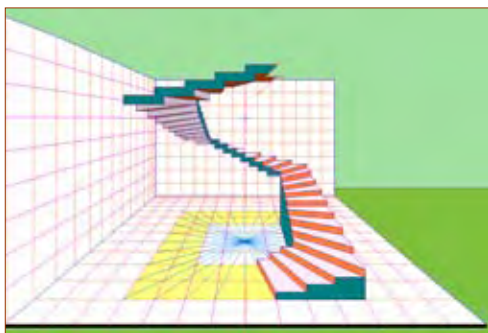
Al continuar con los ejemplos, dentro del manejo de estos elementos geométricos, vemos la versatilidad que tenemos para la utilización de las redes, otro ejemplo claro, es al presentar una helicoides más, y como lo comentamos anteriormente, hacemos la variante de manejar el núcleo y la envolvente diferente al primer ejemplo.



Al observar la lámina, nos damos cuenta que la generación de este helicoides, coincide totalmente en su generación y desarrollo al ejemplo presentado en primer termino, reiterando que la generación o concepción de cualquier helicoides, varia solamente en la cantidad de peraltes y el dimensionamiento particular de cada proyecto, esto quieren decir, que cualquier red generada por los diferentes elementos geométricos, será valida para desarrollar este tipo de superficies alabeadas.



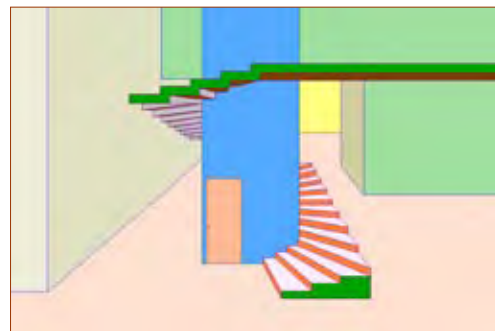
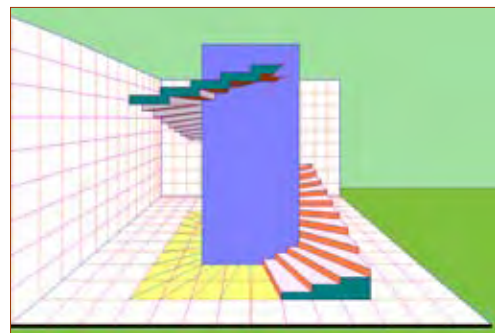
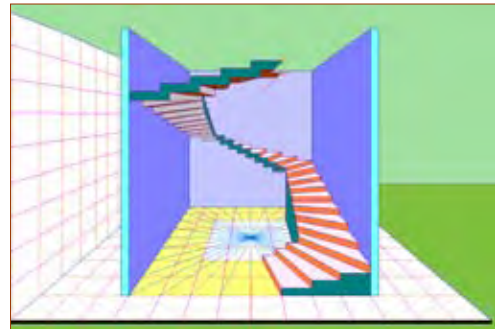
Al finalizar el desarrollo de nuestra escalera helicoidal, vemos el resultado obtenido de acuerdo a los objetivos planteados, así mismo también, como lo hemos venido planteando, el manejo del núcleo será resultado de un capricho de diseño o necesidad del proyecto que se está generando.



Siguiendo con la misma helicoides del ejemplo, vemos que nos apoyamos con la red para definir el tipo de núcleo previamente definido o necesario, dependiendo de los objetivos planteados en el diseño.

Observemos en los tres ejemplos siguientes, el manejo de la escalera, donde podemos dejar el núcleo libre o apoyar a la escalera en la envolvente, o bien el manejo del núcleo macizo cumpliendo un objetivo, el

cual puede ser un elemento cerrado o un elemento con un uso como el de los elevadores o el área de los baños.

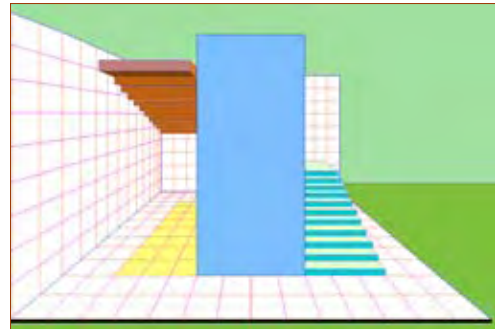


Observemos que a pesar del tipo de núcleo la utilización de la red no cambia, esto nos permite tener varias alternativas o propuestas de diseño sin afectar el uso o manejo de la red seleccionada.

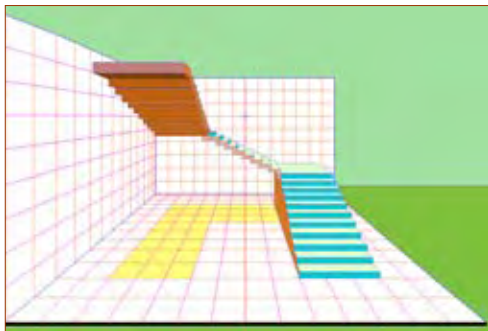
Por otra parte, estamos hablando de escaleras y no podemos dejar de hablar de las escaleras rectas, al igual que las escaleras de caracol, se planteo como se generan con la utilización de una red, también las rectas se pueden generar con cualquier tipo de red y por su

generación es más fácil su desarrollo y al igual que lo comentamos anteriormente, se debe de definir las dimensiones de huellas, peraltes, lugar de arranque, dirección y llegada, etc. estos datos son muy importantes y necesarios para su diseño.

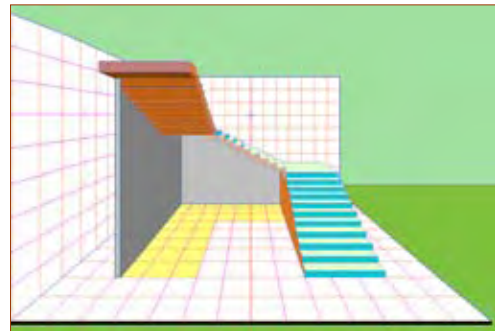
Al igual que en las escaleras helicoidales, el manejo del núcleo es una alternativa que tenemos en el diseño, manejando este espacio de diferentes formas, dejando libre el núcleo, cerrando este espacio o creando una transparencia, o delimitar virtualmente un espacio, si se maneja el núcleo cerrado, esto nos permite utilizar el espacio interno del núcleo, colocando las instalaciones manejado este como ducto, como podemos ver, el manejo del núcleo, es un espacio muy versátil, aprovechándolo al máximo un espacio que puede ser desperdiciado o no, nuestra creatividad nos dará la pauta.



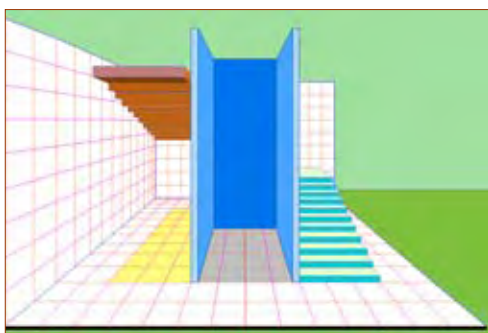
El núcleo en su manejo es muy similar al anterior, sin embargo al cerrarlo totalmente, también su percepción cambia, creando la percepción de ser un elemento macizo.



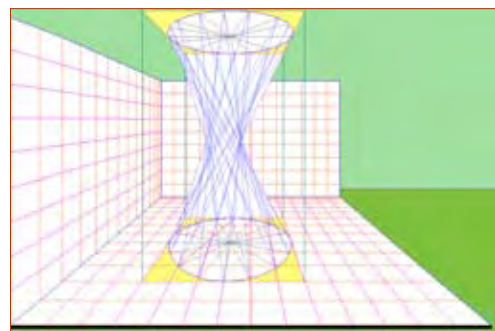
Escalera totalmente libre, donde se puede crear una transparencia a través de ella.



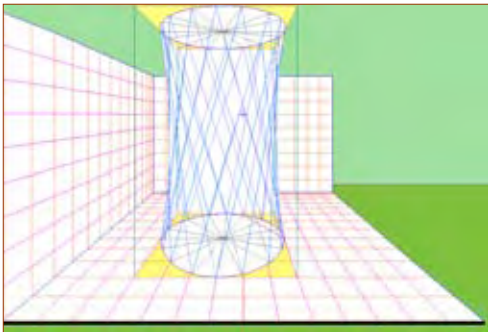
Por último el núcleo se deja libre y se le coloca un elemento de soporte y la percepción también cambia, disminuyendo la transparencia de la escalera. Donde como ya lo comentamos cualquier manejo de ese diseño, con respecto al manejo del núcleo o de su envolvente, no cambia el tipo de red utilizada inicialmente.



En este otro ejemplo, la percepción cambia y su manejo se ve diferente, vemos que con la red utilizada realizamos los cambios necesarios sin tener que cambiarla.

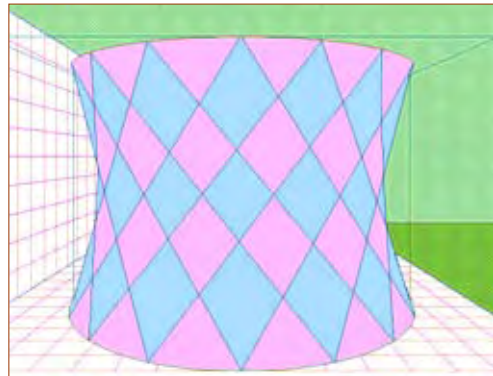


Otros de los ejemplos que podemos manejar en cualquier tipo de red, son las figuras geométricas llamadas, hiperboloides de revolución de un manto, las cuales no son muy usuales en los proyectos arquitectónicos.

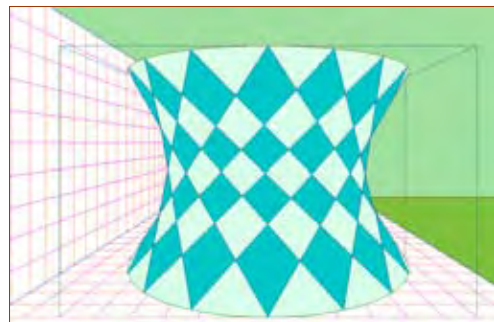
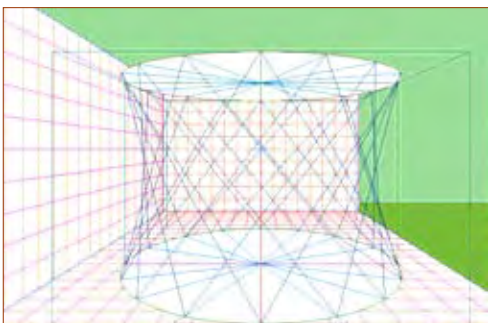
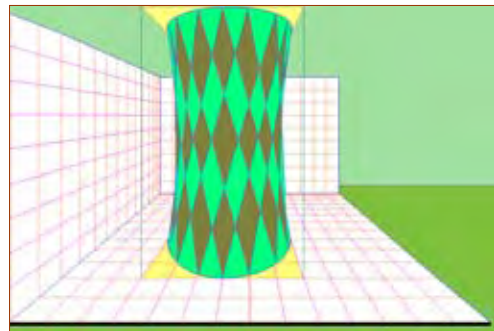
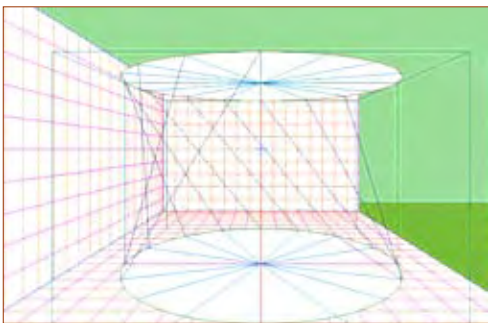


En este tipo de figuras geométricas, al igual que en las figuras helicoidales, su desarrollo parte usualmente de una envolvente cilíndrica, sin embargo también, el manejo de la envolvente puede ser de otra forma y crear otras alternativas de este tipo de figuras geométricas, pudiendo ser en sus dimensiones iguales en la base y la tapa, o diferente obteniendo resultados diversos.

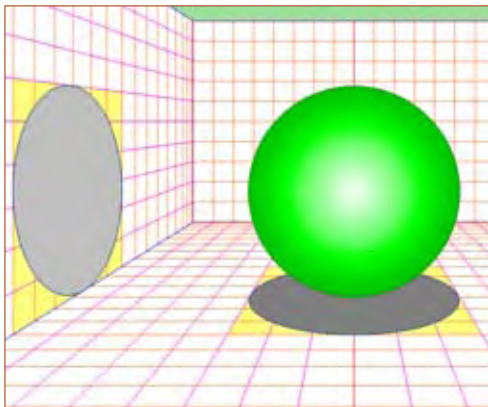
Como podemos ver en los ejemplos, la generación de la figura, se basa en desplazar una línea con una inclinación previamente seleccionada, esta se apoya en la base y la tapa, desplazando la línea en una dirección equidistante una con respecto a la otra, así mismo vemos que es factible su generación con el manejo de cualquier red.



El resultado que se obtiene, es un volumen de doble curvatura, el cual puede ser parte de un diseño en forma utilitaria o simplemente decorativa.

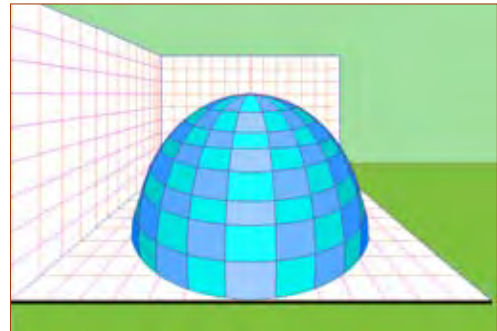


Con el manejo de las redes, también podemos manejar la esfera y media esfera, la cual la transformamos en cúpula, aquí presentamos varios ejemplos de su manejo de la esfera mediante una red cualquiera.

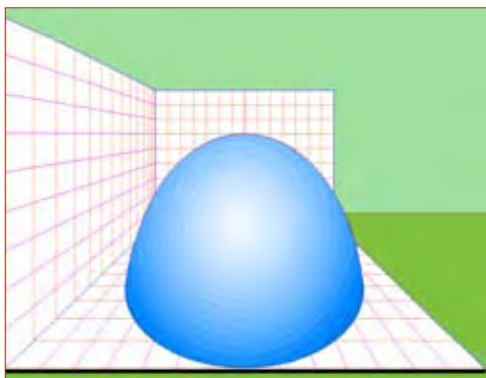


Esfera completa, diseñada, mediante el manejo de una red, que en este caso es ortogonal.

Otra forma de manejar la media esfera, es con una apariencia estructural y con la percepción de transparencia.

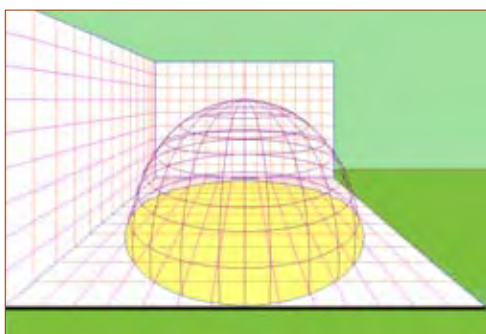
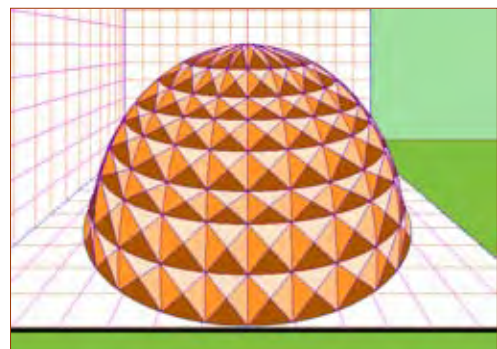


Siguiendo con el mismo ejemplo de la estructura de la media esfera, el nuevo manejo es sin la transparencia y remarcando la estructura que la genera. Dando la sensación de manejar la red sobre la superficie de la esfera o también pareciera que estamos manejando una geodésica.



Las cúpulas son elementos arquitectónicos utilizados en la historia de la arquitectura, este tipo de elementos han tenido gran importancia y su forma estructural permite techar grandes claros favoreciendo la economía en sus costos. Los elementos que la componen, dependiendo del sistema constructivo a utilizar, esto nos permite manejar elementos curvos que describen una superficie de revolución, o elementos rectilíneos ensamblados con nodos que conforman este tipo de formas.

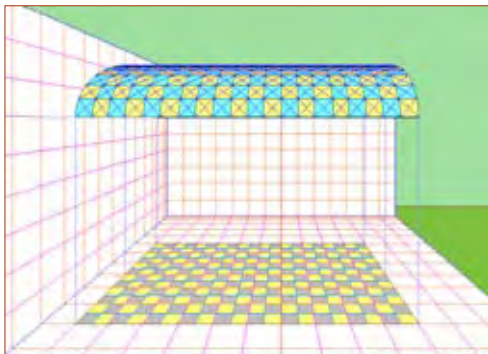
Otra forma del manejo de una esfera, es utilizarla solamente la media esfera, con la apariencia de ser un elemento cerrado y macizo.



El manejo de este tipo de estructuras y la simplicidad de la geometría, es un atractivo visual para el usuario y quienes lo observan, sin embargo por su

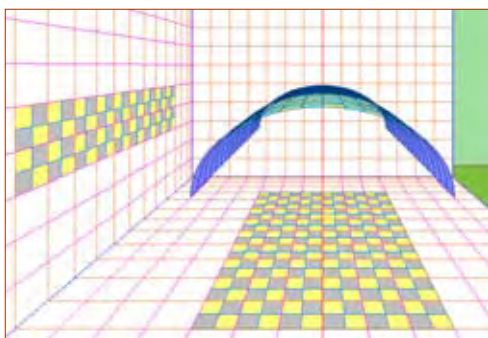
complejidad en la idea de media esfera, son elementos que tienen cierto temor en su uso.

Otro tipo de estructuras que podemos diseñar mediante el uso de las redes, son las bóvedas, estos otro elemento arquitectónico, han sido utilizados a lo largo de la historia de la arquitectura, sin embargo, con el manejo de las estructuras espaciales, permite la utilización de claros mayores a los antes manejados.



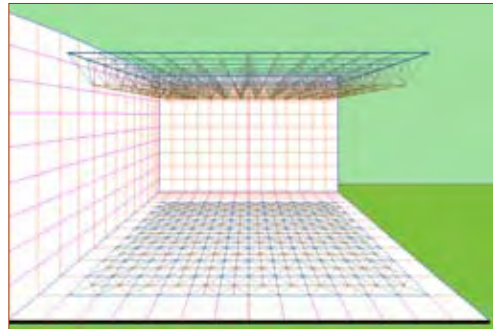
Estas formas, al igual que las anteriores, al ser diseñadas con las redes, su diseño puede ser de una dos o más capas, esto dependerá de la intensidad del diseño de la estructura.

Las bóvedas, en su diseño mediante el manejo de red, no se limitan a un solo tipo de bóvedas, ya que debemos de recordar que hay varios tipos, aunque la más conocida podemos decir que es la cilíndrica o de medio punto.

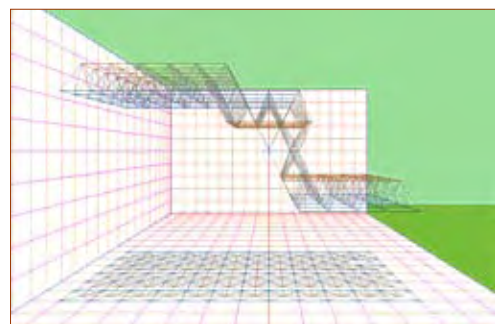


Por otra parte el manejo de estructuras, se puede dar por medio del uso y manejo de redes, este tipo de estructuras son las llamadas "Estructuras espaciales" para tal efecto presentamos una serie de ejemplos al respecto. No olvidemos que tanto las

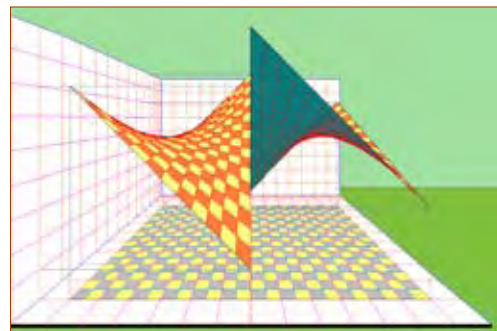
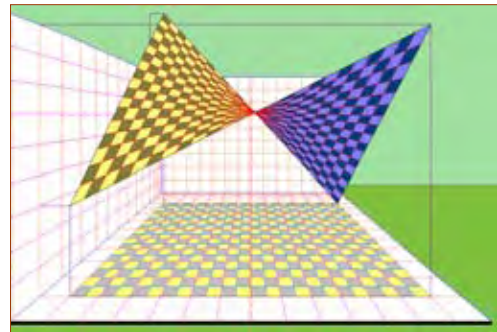
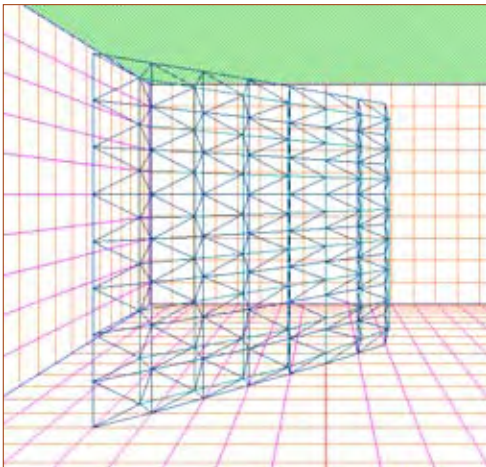
cúpulas y las bóvedas, entran también dentro de la clasificación de las estructuras espaciales, hay quienes al hablar de este tipo de estructuras, se refieren a las estructuras planas.



En primer termino, vemos una estructura espacial que manejamos como cubierta simple y plana, esto nos sirve para cubrir grandes claros, este tipo de estructuras las podemos manejar en una capa o dos, ya sea apoyadas en algunos elementos verticales, como columnas o muros, o por su generación, también puede ser sobre la propia estructura, esta ultima nos ayuda a crear con su quiebre una mayor rigidez y como lo mencionamos anteriormente, la forma geométrica es atractiva a los ojos de cualquiera, sin embargo, su manejo o uso no es muy común a pesar que la tecnología de la computación a permitido la facilidad de diseño en la dimensiones de los elementos y la resistencia de todos y cada uno de sus elementos que conforman la estructura.

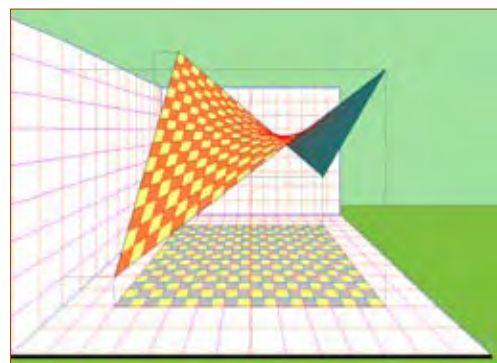
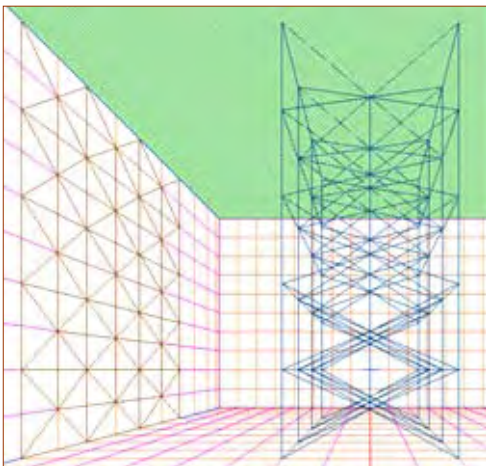


En el siguiente ejemplo, observamos que el diseño también puede ser utilizado como un elemento vertical, simplemente dividiendo espacios o como un elemento estructural para soportar un peso determinado.



En este otro ejemplo, el manejo de la estructura espacial, es otra de las variantes de uso de estas estructuras, donde dependiendo del manejo de la escala, permitirá ser un elemento estructural importante en una edificación como puede ser, la estructura de un edificio de cualquier cantidad de niveles y cada uno de los módulos que conforman esta estructura, puede abarcar un nivel, dos o más niveles, reiterando, esto dependerá del manejo de la escala que manejemos la estructura con respecto a los claros entre losa y losa.

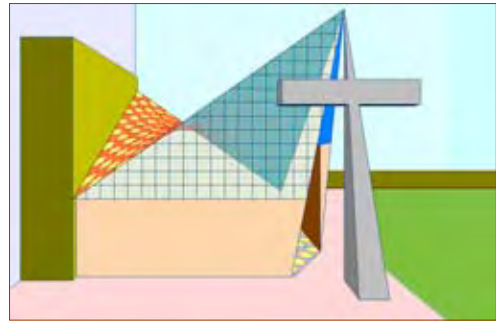
El uso de las redes, cualquiera que sea, es una gran alternativa de diseño, para desarrollar cualquier tipo de estructura espacial, formas geométricas las cuales en sus innumerables aplicaciones, mediante elementos piramidales de base triangular, cuadrada, pentagonal, hexagonal, etc. obteniendo ángulos de diferentes aberturas concentrados en un mismo nodo, las características particulares al ser generadas por elementos iguales prefabricados favorece la industrialización.



Por último veremos a los paraboloides hiperbólicos, también poco usados, sin embargo el manejo de estos puede resultar interesante, creando formas interesantes, sensaciones o percepciones agradables y un simbolismo muy particular que le podemos dar a esas formas.

Un punto muy importante que no debemos olvidar, es sin duda, la cantidad de formas que se pueden generar, esto va en función del manejo de cualquiera de las redes de nuestra preferencia, sin embargo, la limitación de estas formas, se rige por nuestra creatividad e imaginación y la limitación del manejo de los temas, de los cuales se generan estas formas complejas, manejo que no se da dentro de la enseñanza de la arquitectura usualmente, es decir, el desconocimiento o el poco conocimiento de los temas que forman parte de la geometría. Es necesario también, conocer las metodologías que se involucran para la facilitación de la generación de un sin fin de formas complejas, es el caso de los temas presentados, los cuales están dentro de las reglas alabeadas.

Al plantear el tema de las formas complejas de la geometría, el objetivo principal es el ver la factibilidad de este tipo de elementos, de incluirlos en los proyectos, elementos que como también lo comentamos, resultan ser atractivos visualmente y de fácil generación, ya que la complejidad del cálculo que antes se tenía de los elementos que lo conforman, resulta más fácil de obtener con la ayuda de la computación, sin embargo hay quien piensa que el obstáculo principal, es la falta de mano de obra calificada, para desarrollar las formas adecuadamente.



Hemos visto en esta sección el manejo de las redes en el desarrollo de algunas formas complejas, facilitando su generación y llegando al objetivo planteado por medio de una metodología gráfica, donde se manejan diferentes planos de proyección, dependiendo de las necesidades al momento de realizar el diseño, quedando pendiente el cálculo y el dimensionamiento de los elementos que conforman este tipo de estructuras.

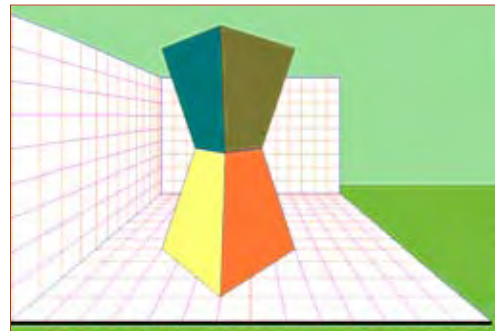
### 5.5.3. DISEÑO ARTÍSTICO EN LAS REDES.

Por último, tocaremos el tema de las redes desde el punto de vista puramente artístico, este punto es importante, puesto que la creación artística está también ligada al quehacer arquitectónico, esto se da en una relación entre el hombre y el medio donde se encuentra, con el objetivo de crear placer, goce o sensación estética, el objetivo de este manejo, se puede dar de dos formas: una es a través del propio diseño arquitectónico y otro puede ser con un elemento que formara parte de la composición y que pudo haber sido concebido a la par del proyecto o es un elemento que se integro posterior a la composición arquitectónica.

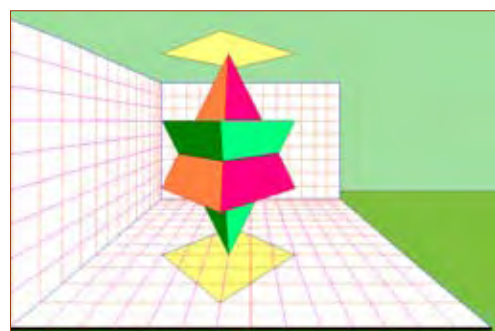
Dentro de esta área del conocimiento, un factor que podemos tener como herramienta es el color, el juego de este y el manejo adecuado, puede marcar la pauta para poder tener una percepción, donde el observador reciba el mensaje que nosotros los diseñadores deseamos transmitir, mecanismo que podemos definir por medio de los tonos o la saturación, que encontramos en cada uno de los colores y la combinación de estos, nos conduce a llegar al objetivo perseguido mediante la dualidad de forma y color. Con cualquiera de estas dos características, se puede dar la integración a la composición o el manejo de un contraste muy marcado, el cual rompe con la composición, sin embargo, puede ser parte del objetivo del elemento artístico.

Presentaremos varios ejemplos que se pueden desarrollar, tanto desde el punto de vista simple de una obra de arte escultórica, pictórica, o cualquier otra área de las bellas artes, sin embargo, el enfoque que uno como diseñador de espacios, con la sensibilidad de la percepción y la creatividad plástica, le puede dar una transformación en una visualización arquitectónica, por lo cual, el resultado que encontremos en cada uno de los ejemplos será única, cabe recordar que el arte es muy subjetivo y por lo tanto, lo que puede ser

agradable, bello y artístico para unos, para otros puede ser totalmente diferente u opuesto.



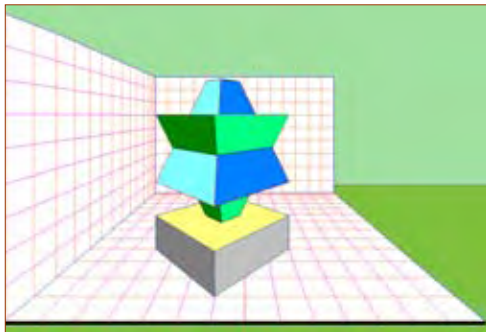
Este es un ejemplo simple, de una intersección de dos pirámides cuadradas en posición vertical y donde sus ejes son colineales, quedando como extremos las bases. Esto puede ser una escultura cualquiera, sin embargo, uno como diseñador arquitectónico, la visualización que le podemos dar es de un edificio, una fuente o cualquier otro elemento arquitectónico que nuestra sensibilidad nos permita transformar en una obra arquitectónica.



En este otro ejemplo, vemos que básicamente seguimos con los mismos elementos geométricos, que

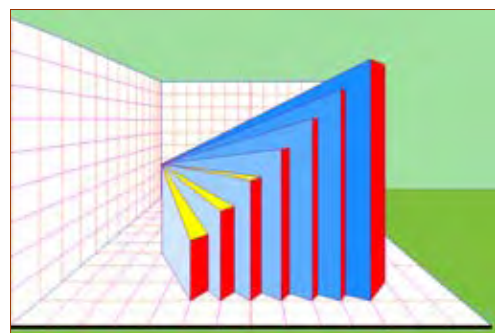
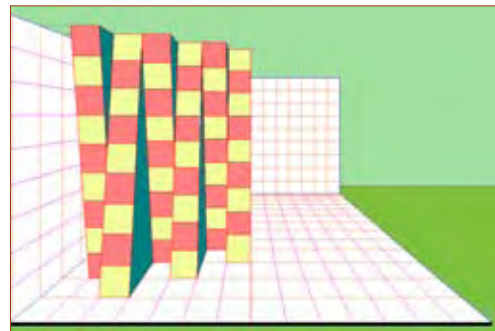
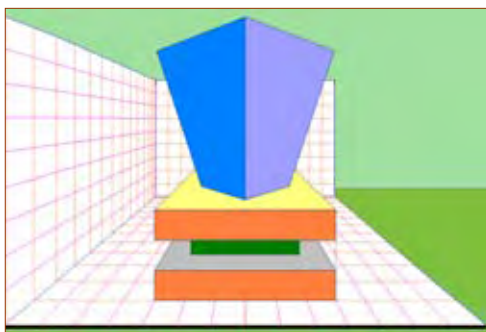


se manejaron anteriormente, la variable es ver los vértices de las dos pirámides y al igual que lo comentado, vemos que puede ser factible la transformación a una obra arquitectónica, conociendo de antemano, que esto se puede dar tan solo con el cambio o manejo de la escala.



Continuando con el manejo de las figuras básicas y llegando a este otro ejemplo, donde la percepción cambia mucho, con el cambio en el manejo del color y realizando pequeños cambios a la figura, aunque en general la volumetría es básicamente la misma, también esto se puede lograr con el juego de materiales o texturas, o bien con la combinación de estas y otras características que podemos manejar en los diseños.

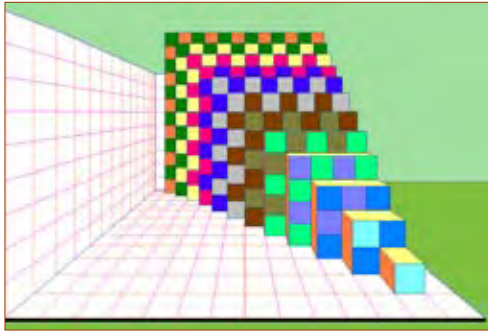
Encontramos que cualquier red, que podamos manejar, es muy versátil y esto nos permite cumplir con las necesidades que tenemos en el momento que nos planteamos una idea de diseño, cual quiera que fuera este, sin embargo seguiremos reiterando que esta metodología del uso de una red, nos permite encontrar una armonía, una percepción de orden, más claro y fácilmente en nuestras representaciones o expresiones artísticas, llegando a una comunicación visual, es decir, esto se da mediante la expresión de la realidad del estudio formal del concepto plástico.



En esta secuencia de tres diseños diferentes, encontramos una percepción clara, una visual limpia de sus formas, bajo elementos de sustracción y de adición, esto va creando un movimiento o una marcada situación estática de los diseños, sin embargo, nos damos cuenta que la volumetría nos maneja esa percepción intrínseca, esto se da de acuerdo a lo que el diseñador pretende mostrarnos con algunas formas o elementos geométricos, como elemento factibles de ser una composición arquitectónica, o simplemente una forma geométrica escultórica, dependiendo de la comunicación plasmada en cada uno de los diseños, resultado de una expresión geométrica y de matices pictóricos, observados en ellos.

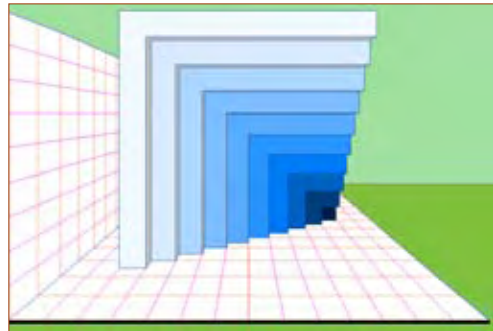
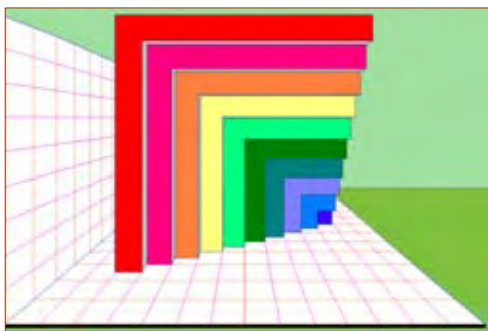
Cabe resaltar, que en cada obra se maneja principalmente un lenguaje, en nuestro caso, como diseñadores, el lenguaje más importante que tenemos, es el lenguaje gráfico, conformado por todos y cada uno de los elementos geométricos, conque cuenta las matemáticas, como lo hemos venido estudiando durante nuestra investigación, el cual nos comunica las ideas del diseñador y el resultado de una concepción plástica, es una expresión obtenida del que lo crea y para quien recibe el mensaje como observador de esa obra, estando consciente que esto no es una regla universal, ya que como sabemos la sensibilidad artística es muy

subjetiva y donde la perspectiva, cambia dependiendo donde se ubica el elemento escultórico, como donde se encuentra el o los observadores.



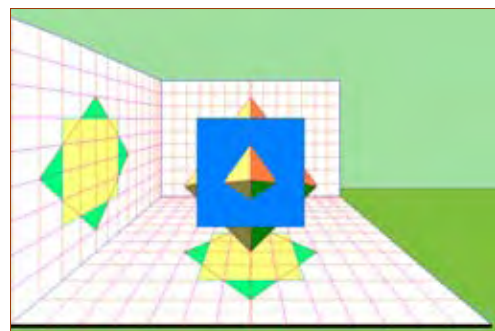
La utilización del color es muy importante, vemos que la policromía, puede ser un factor muy importante dentro de cualquier diseño, esto también marcará una visualización interesante, creativa o aburrida y molesta. Un claro ejemplo de la policromía, la encontramos en nuestra cultura, específicamente lo vemos en los textiles de nuestros indígenas, además del manejo de la geometría en sus diseños, esto se debe a la gran importancia que tenían, tanto en las formas geométricas como en el color.

Sin embargo el manejo de una monocromía en un diseño, vemos que marca cambios radicales en nuestra percepción, claro que la percepción, como lo vemos en los ejemplos siguientes, al pasar de un diseño con policromía, a otro similar con monocromía, aquí vemos, que no nada más se refiere a la obra en sí, también se debe de tomar en cuenta el entorno, el contexto donde se ubica, ya que esto puede cambiar totalmente el mensaje que deseamos dar a nuestra obra, esto es al perderse o sobresaliendo dentro de su contexto.



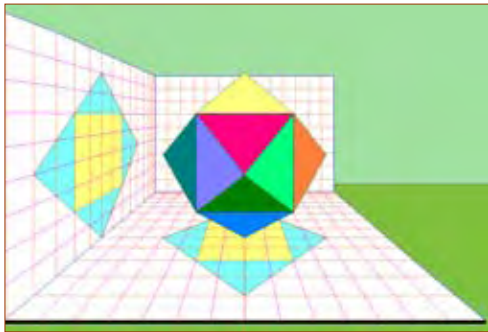
El manejo de las artes visuales, es todo un fenómeno conceptual del arte, donde no debemos de perder de vista los aspectos que hemos venido manejando, esta es la herramienta universal, conocida como la traza geométrica, manejada mediante sus figuras y formas rígidas, esto forma parte de una manifestación cultural de cualquier pueblo y que también es válida, como expresión del hombre, de su necesidad de percibir y transmitir sus emociones, bajo una metodología educativa y artística formal, en un proceso creativo, mecanismo natural de una forma de expresión y comunicación nuestros conceptos, todo esto es el aspecto fundamental en todo diseño, sensibilidad que se transmite, al producir satisfacción y goce, en la concepción del diseño, así como en el observador al momento de ver la obra.

De esto se desprende o diremos, el concepto de lo bello, lo estético, lo armónico, todos los conceptos que involucran al arte, ha venido sufriendo una transformación en las diversas épocas históricas, sin embargo, estos conceptos siempre son y serán fundamentales en el diseño de cualquier tipo.



Es importante marcar una peculiaridad de cualquier diseño, esto nos sirve de parámetro, también es para entender esas formas generadas y que

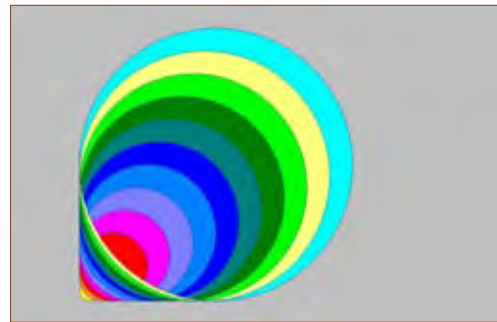
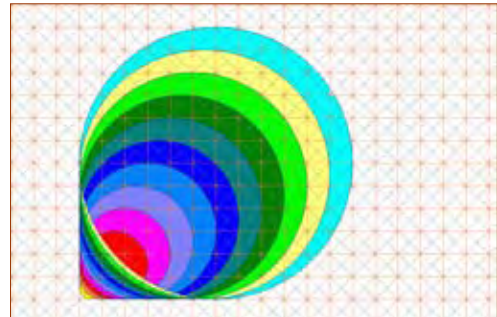
conocemos como escala, comparativo que se realiza, con respecto a las dimensiones humanas y donde la obra que realizamos, desde el punto de vista del observador sea un elemento pequeño, mediano o hasta monumental y se pueda transitar alrededor de esta o bien, hasta estar dentro de ella, lo cual es otro factor que nos servirá para visualizar la obra y poder captar el mensaje del diseñador.



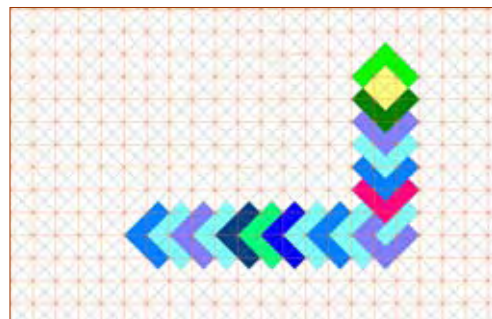
Dentro de cualquier diseño que se realiza, así como el manejo de las redes en la creación artística, la representación de cualquier imagen que vemos en la realidad, la concebimos de dos formas una de forma natural, plasmando tal y como vemos esas imágenes o formas, y la otra deformamos conscientemente o inconscientemente las formas percibidas, esto se puede dar de acuerdo a la ubicación del observador, transformando esas formas en una metáfora, de acuerdo al concepto percibido en ese momento, sin importar las emociones y la sensibilidad del diseñador, al momento de su creación. Esto se da también, de acuerdo al momento histórico que se vive, quien en cierta forma, nos condiciona o nos manipula la percepción, sin importar el método, el mensaje o la manera de manejar o transmitir las ideas concebidas por el diseñador.

Como hemos podido observar la creatividad artística es importante, ya que como artistas, tenemos la necesidad de comunicar y expresar nuestras ideas, esto se da, por medio de una simbología volumétrica, sin embargo, no nada más es necesidad del hombre estos conceptos, también dentro de esas necesidades de expresión, hay otras alternativas, plasmando su sensibilidad con las ideas, como ya lo hemos venido mostrando, basados en una red, red de infinitas alternativas, llegando a plasmar creaciones artísticas, en superficies planas, mostrando a estas creaciones artísticas, como diseños individuales o como parte de un conjunto arquitectónico. Es decir, la creación de

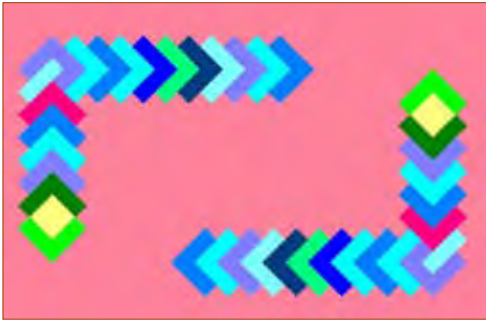
elementos pictóricos como parte de un todo, concebido desde el principio de cualquier diseño arquitectónico.



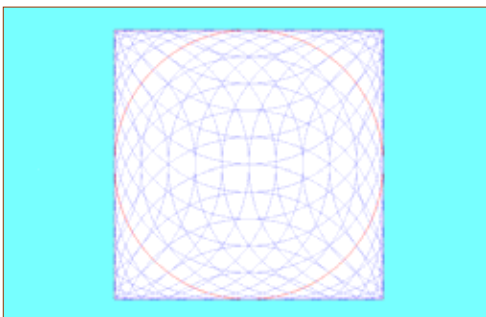
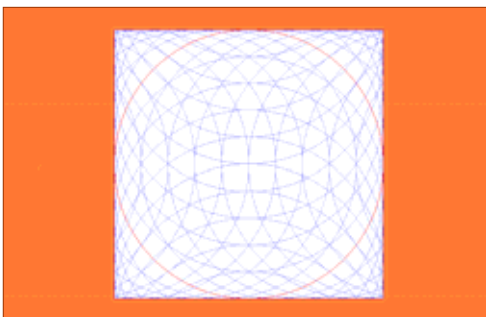
La creación artística es ilimitada, así mismo la concepción de una obra de arte, dependerá del manejo que se tenga de la red que se utilice, sin embargo, como forma parte de esa manifestación del ser humano, se condiciona por el proceso natural, en su desarrollo histórico y biológico del hombre, aunado a esto, también debemos considerar el proceso que se realiza, durante el arte empírico cultural, obtenido en la infancia, hasta llegar a una formación académica.



Un diseño, basado en una red no siempre debe de quedar marcada dentro de la red, de ser necesario, la red puede ser eliminada o si lo consideramos, también puede ser parte del diseño, esto está sujeto al criterio del artista, esto dependerá del lenguaje que esta utilizando para transmitir sus ideas.



Las redes, como lo hemos planteado a través de nuestra investigación, son resultado de una idea creativa, conjugando una serie de factores, donde las variantes que se manejen, pueden ser unos cuantos o muy diversos y variados, esto también se puede dar, como parte de esos factores y el manejo como herramienta monocromática o policromática, matiz que se puede dar, para una percepción deseada.

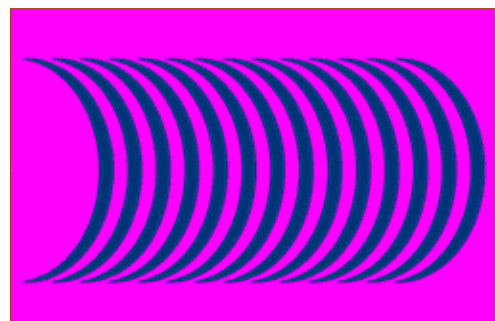


Estos dos ejemplos, donde vemos una red generada por círculos, se han realizado el comparativo, al mostrar la red con fondo de diferente color, además de ver que la red no tiene ningún otro cambio, su percepción cambia totalmente, esto se debe a las características del propio color de fondo, tanto en el matiz y en la tonalidad del color utilizado, por lo cual, nos conduce a establecer, que el color es un factor importante dentro del diseño, esto forma parte de nuestro lenguaje artístico, pudiendo establecer un objetivo en el desarrollo del diseño.

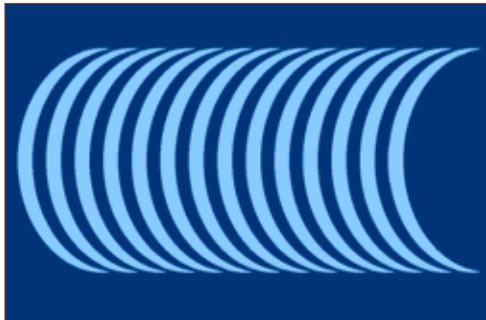
Por otra parte, presentamos otros tres ejemplos, donde volvemos a manejar un diseño realizado con una red, eliminando la traza de esa red utilizada, quedando solamente el diseño realizado y al igual que en los dos ejercicios anteriores, el manejo del color, nos muestra la importancia de este, generando percepción diferente en el diseño.



Con el manejo de un diseño, vemos el engaño visual que se crea, esto se debe a la posición de algunos elementos que nos ayudan a realizarlo, al observar este diseño, sentimos con la percepción que se va disminuyendo hacia la izquierda, siendo esto falso, ya que todo tiene la misma dimensión su ancho.



En este otro ejemplo, aunque se maneja el mismo diseño, se observa que el engaño se pierde un poco, ya que el color de fondo, elimina ese efecto que describimos anteriormente. Otra vez, nos damos cuenta que el manejo de los colores sus tonalidades, son una herramienta para el diseño que pretendemos realizar.



Por ultimo, en este tercer ejemplo, hemos cambiado el color inicial del diseño, este cambio se da en los elementos que lo componen hacia un color claro y el fondo a un color oscuro, sin embargo se observa que el engaño visual se conserva, marcando un poco más ese efecto, esto se logra con el contraste y al cambiar la dirección de los elementos que lo componen, su movimiento que sentimos en la percepción, cambia de dirección.



Decoración de la pechina, en la iglesia del Carmen, en San Ángel, D. F., donde vemos el manejo de la geometría y la policromía.

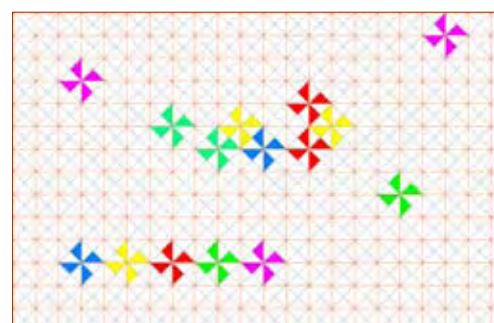
Observamos ese manejo del que hemos hablado y forma parte de un conjunto arquitectónico y en su momento fue valido su uso, el cual se respeta hasta la actualidad



Aquí también se observa el manejo real de la geometría, sin embargo, podemos pensar que a pesar de encuadrar el diseño en una red, tal vez no fue hecha, esta herrería con una red como base.

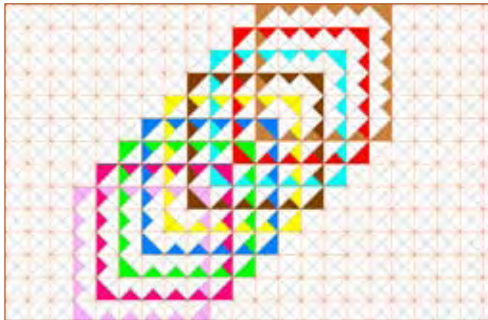
De los dos ejemplos presentados, donde la creatividad de los diseños geométricos, los vemos plasmados en el uso de la arquitectura, el primero como elementos de ornato en una iglesia colonial y el otro, como elemento de seguridad decorativo, ambos son claros ejemplos de una metodología geométrica.

Para concluir nuestra investigación, presentamos varios ejemplos de las redes como una herramienta de diseño, esto es con el propósito de dejar claro, el uso y el manejo de las redes en una de las áreas de las bellas artes, como puede ser la pintura, basada esta en las formas geométricas, llegando a crear diseños muy simples, hasta diseños complejos o muy elaborados.

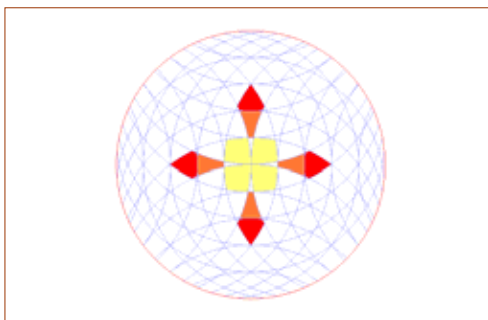


En este diseño, se ve una composición simple, además nos damos cuenta, que la red es parte del diseño, creando un cierto movimiento, con los

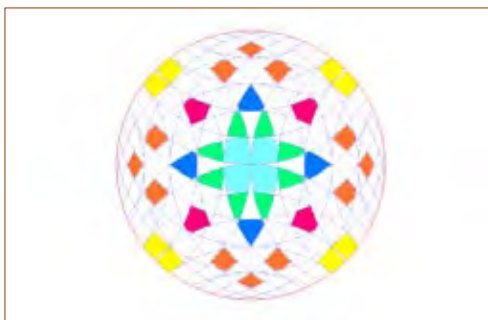
elementos manejados, contrastando con la red, considerando que esta red liga los elementos, creando una unión y una unidad en el diseño.



En este otro diseño, es un poco más elaborado y también vemos que la red forma parte del diseño, al igual que el anterior, se crea un movimiento, basado en los elementos utilizados y la red crea esa unión de los elementos que lo conforman.



Como tercer diseño, vemos que es un diseño muy simple, variando en el tipo de red, ya que la generación de esta se basa en círculos, utilizando únicamente la contenida dentro de una de las circunferencias, que generan esta red, la cual también forma parte del diseño y fuera de esta, se elimina la red quedando libre, remarcando el perímetro de la red.



En este siguiente diseño, vemos que es similar al anterior en el manejo de la red, lo único que cambia es el diseño interior de la circunferencia y se continúa sin darle color al entorno.



Continuando con el mismo diseño, manejamos una variante, con respecto al anterior diseño, observando que fuera de la circunferencia no hay red, sin embargo, su manejo forma parte del diseño, y al aplicar un color en el fondo, el cual se integra al diseño, su percepción cambia totalmente, haciendo resaltar más el diseño.



En este último diseño, el cual es muy similar al anterior, con la diferencia de incrementar mucho más el diseño del conjunto, contenido dentro de la circunferencia, observamos como parte del diseño, el área que forma el fondo, el entorno, tiene un tratamiento diferente a todos los anteriores ejemplos, transformado en un diseño total e integrado.

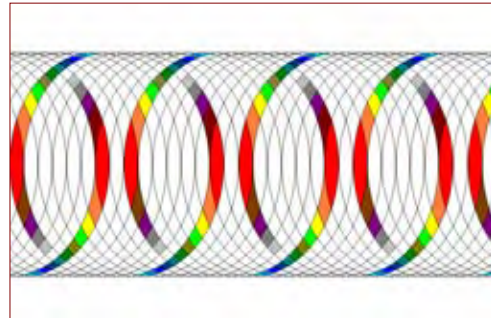
Con los ejemplos que mostramos, nos damos cuenta que no importa si se maneja la misma red, lo que realmente importa es el resultado de la composición que logramos en cada uno de los diseños, pudiendo ser simples o complejos y rebuscados, expresando la sensibilidad del diseñador, logrando su objetivo.

Dentro de los diseños que se realizan basados en un patrón de red, también encontramos los diseños hechos en los textiles, esta muestra lo encontramos en los vestidos indígenas, realizados por cualquier grupo étnico del país, desarrollan figuras muy geométricas agradables, con un simbolismo místico religioso y de la propia naturaleza, manejo que se ha conservado desde generaciones y que continúan vigentes sin importar los cambios en los tipos materiales, que utilizan en sus vestiduras.

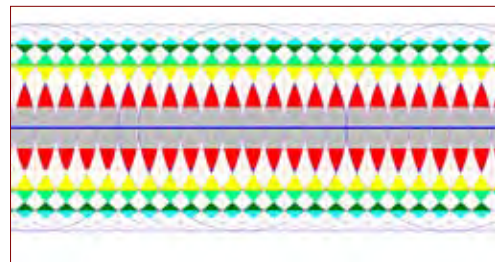


Por ultimo veremos en esta sección, unos ejemplos de diseño que se puede repetir, creando una franja con estos diseños, estos diseños los encontramos en muchos elementos, de la vida cotidiana, como los textiles, sin embargo, cualquier diseño lo encontraremos en otros usos y aplicación de cualquier indole.

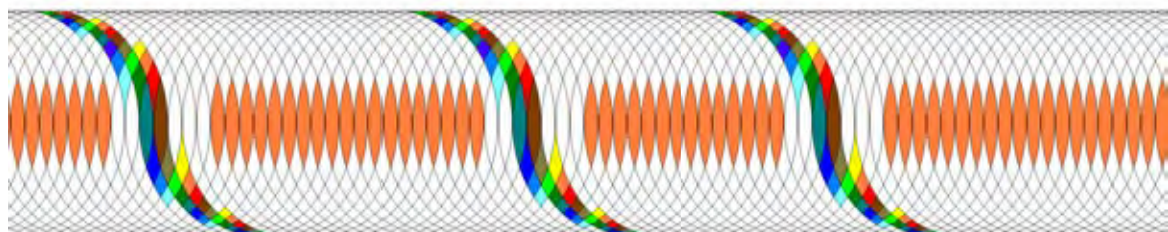
El manejo de la red, que estamos utilizando en el ejemplo, se basa en círculos excéntricos, sobre un eje creando una secuencia horizontal.



Repetimos la misma red con la variante, en el tratamiento de los elementos que la compone.

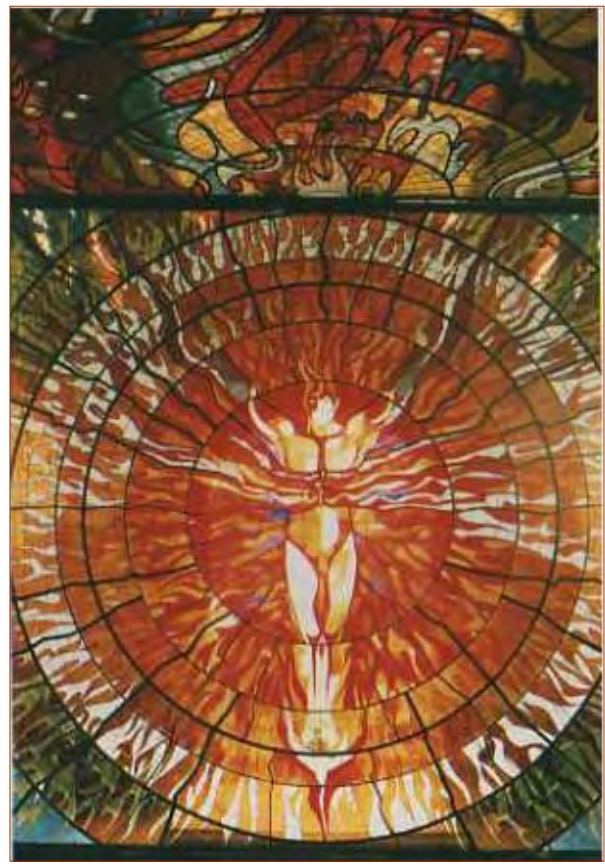


Estos ejemplos se encuentran en un sin fin de elementos, como la cerámica, diseños gráfico y muchos otras aplicaciones más, ese manejo que lo mismo lo podemos encontrar en los tiempos modernos como en el trabajo creado por nuestros antepasados, recordando que la geometría es universal y por consiguiente cualquier elemento lo podemos encontrar en cualquier parte del mundo, en cualquier cultura actual o antigua.



Como punto final, presentamos tres fotografías que ejemplifican un diseño artístico, manejado dentro de una obra arquitectónica, involucrando una simbología plástica de dimensiones monumentales y manejando los

matices y tonalidades del color, auxiliados con la luz natural y manejado por medio de una red y dando ese simbolismo característico y ancestral de los mexicanos.



Antiguo Mercado Municipal de la Ciudad de Toluca, Estado de México. Hoy tiene un uso diferente, encontrando el simbolismo que se observa en las fotografías, mostrando la dualidad del sol y la luna,

basado en una red manejada por medio de un vitral, mostrando esa magia creada a través de siglos del manejo de la creatividad artística dentro de nuestra cultura ancestral.



Por otra parte un ejemplo del manejo de este tipo de creatividad artística en los tiempos modernos lo encontramos en la época de nuestros muralistas y el

ejemplo más representativo de estas redes lo vemos en la biblioteca central de Ciudad Universitaria.



En este ejemplo, la aplicación de una red se pierde y tal vez no nos damos cuenta de su uso, sin embargo con solo observar la obra plástica podemos ver cual es ese tipo de red manejada para su realización, este manejo de la red ortogonal usada, fue muy importante, ya que hacer el mural en el sitio no se considero adecuado

## ➤ CONCLUSIONES Y PROPUESTA.

La geometría es un tema que rige nuestra vida en todo el mundo, la podemos encontrar en el mobiliario que manejamos en casa, en oficinas o cualquier negocio, la geometría, también la vestimos o la calzamos. A través de los años, vemos que no es una moda, es una necesidad, los hechos lo demuestran, en los monumentos arquitectónicos, que hasta la fecha conservamos de épocas antiguas, hay un sin fin de áreas que podemos enunciar, sin embargo, todo esto, como lo comentamos, es generado por medio de los trazos geométricos, trazos que mucha gente maneja, con el desconocimiento total de estarlos utilizando.

Es sin duda que este tema es de gran importancia en el quehacer arquitectónico, y más aún en nuestra vida cotidiana, es sin duda la aplicación de la geometría en toda su expresión, la que marcara siempre la pauta para un buen resultado al que deseamos llegar, ya que, entre más se conoce este tema de las matemáticas, principalmente por medio de los métodos gráficos, manejados en la geometría, y sus diferentes alternativas de aplicación, es necesario reiterar, la gran importancia de este tema y su fácil manejo, por lo cual, se palpa, se visualiza más claramente la necesidad ineludible de que se reconozca su la gran importancia de la geometría como eje rector dentro de la "Arquitectura", es por eso, una vez más reitero que el título del presente trabajo:

### "Las Redes de la Geometría en la Arquitectura"

Es el más adecuado para nuestra investigación, es por eso, que al definir el nombre de esta investigación, no fue difícil encontrarlo, por si solo nos marca la importancia de la geometría en el desarrollo del proyecto, además nos indica la forma de manejar la geometría, con la metáfora del pescador, al atrapar nuestras ideas con las redes, encontrando una metodología divertida, y a la vez, como podemos jugar con las redes, alternativa que nos da el manejo de la geometría y sus elementos que la conforman,

visualizamos claramente, el mundo de lo bidimensional y lo tridimensional, manejado en un plano, así como su aplicación e importancia en la arquitectura.

También podemos mencionar que "ojalá" y se tomara más en serio, dentro de la enseñanza de la geometría, propiamente y más aún, dentro de la propia arquitectura, su papel de gran importancia en las matemáticas, para un mejor entendimiento de estos temas y no olvidar, que la geometría forma parte de un todo, provocando el desconocimiento total de este tema valioso en nuestro desarrollo profesional y personal.

Las redes de las que se hablan en esta investigación, no son más que el manejo, de esa geometría, que durante el desarrollo de la enseñanza formal, nos imparten, creando formas aparentemente complejas, sin embargo, al analizar esas formas, nos podemos dar cuenta, que las formas simples que nos dieron, son los detonantes para la generación de cualquier red que se desee utilizar en un proyecto.

Hay quien lo único que hacen, es restar la gran importancia del manejo de la geometría, herramienta aplicada en sus diferentes alternativas, que se involucran en cualquier proyecto, y a la única materia que consideran válida es taller de arquitectura, siendo que este es el resultado y la conclusión de aplicar las materias en conjunto, pero sobre todo la geometría, ya que no habría proyecto, si no hay formas geométricas.

Durante el desarrollo del trabajo, hemos visto muchos ejemplos, demostrando las características de estos y su aplicación o la relación con la geometría y por su puesto con las redes. Al hablar de las redes, también encontramos, su aplicación consciente e inconsciente de los diseñadores espaciales. Recordando una platica con algunos alumnos, decían varios de ellos, que ya no era necesario el aprender tantas formas geométricas, ni tampoco manejar las redes, eso ya era cosa del pasado, hoy no se

necesitaba, cualquier computadora es suficiente para realizar un proyecto, sin embargo, el gran desconocimiento se demuestra, ya que las bases geométricas, las obtenemos desde etapas tempranas de nuestra vida, y conforme avanzamos en nuestra educación académica formal, se van reafirmando esos conceptos, también, al utilizar la computadora, debemos de tener muy claro que es una herramienta más, para alcanzar un objetivo. Todo programa de diseño, que se maneja en la computadora, se generaron bajo los principios matemáticos – geométricos, basados en el plano cartesiano, manejando los tres planos ejes “X, Y y Z”, o dicho de otra forma, se manejan los planos de proyección geométricos.

La reflexión sobre las redes, es sin duda, una tarea que debemos de tener presente y de ser posible, iniciar a los incipientes proyectista, en el manejo y uso cotidiano de esta metodología, ya que esto no es cuestión de creer en sueños o utopías, esto es más que una realidad, que día a día, en su aplicación será una necesidad del ser humano de tener un lugar adecuado a sus necesidades de confort, en toda la extensión de la palabra.

Por otra parte, a lo largo de la investigación vemos que el diseño, no es obra de la casualidad, es el desarrollo de un conjunto de conocimientos previos, adquiridos previamente y aplicados en una mezcla, la cual, no se rige por cantidades exactas, pues las cantidades de esa mezcla de conocimientos aplicados en un proyecto, las marca o rigen las características y necesidades particulares de cada proyecto. Sabemos que los elementos arquitectónicos, se clasifican en

géneros, como puede ser: Edificios de salud, edificios religiosos, edificios de gobierno, etc. y esto a su vez, se dividen en subgéneros por lo que se continúan dividiendo y llegamos a individualizar cada uno de los edificios.

Dentro de los temas analizados previamente, vimos a la antropometría, donde nos dimos cuenta, que su aplicación es una parte importante de un rompecabezas, que se requiere armar, para llegar a concretar una idea en un proyecto, pues sabemos que hay proyectos, donde hay que poner más énfasis en aplicar los conceptos de esta disciplina y hay en otros que con aplicar los conocimientos mínimos necesarios, es lo adecuado, esto se debe, a las características particulares del espacio que se esta diseñando.

Durante el desarrollo de esta investigación, se encontró, la interrelación tan importante que existe, entre los diferentes temas que se manejaron en el trabajo, sin embargo, los temas por sus características, no fue posible abarcarlos en su totalidad, de lo que sí estamos seguros, su manejo fue, lo mínimo necesario para poder ver esa interrelación y su aplicación dentro del objetivo que se pretende alcanzar en una composición arquitectónica.

En conclusión diremos, la geometría no se crea, solo la transformamos en formas espaciales adecuadas para poder desarrollar, las actividades que se requieren por medio de las características y necesidades propias, de cualquier desarrollo arquitectónico.

***El espacio no se crea ni se destruye, solo se transforma.***

***Dentro de la arquitectura, nada es feo, simplemente es subjetiva.***

Por otra parte diremos que la propuesta de este trabajo, es el propio documento que se presenta, reiterando, este material es y será vigente a pesar del desarrollo de la tecnología, ya que como podemos

darnos cuenta, el manejo de las redes se realiza con los programas que manejamos en la computadora para poder diseñar

## ➤ BIBLIOGRAFIA.

- ◆ **La Simetría**  
Hermann Weyl  
Edit. Nueva Imagen, Buenos Aires, Argentina.  
1958 132pp.
- ◆ **El arte como oficio.**  
Bruno Murnari  
Editorial Labor  
1980 176pp.
- ◆ **Dialéctica de la naturaleza.**  
Federico Engels  
Editorial Grijalbo, México, D. F.  
1961 348pp.
- ◆ **Geometría Descriptiva**  
Miguel de la Torre Carbo  
UNAM, México, D. F.  
1978 390pp.
- ◆ **Geometría Descriptiva Tridimensional**  
Steve M. Slaby  
Publicaciones Culturales, México, D. F.  
1968 463pp.
- ◆ **Revista - techniques & ARCHITECTURE  
structures spatiales 2**  
Robert Koenig  
Editions Reegirex – France Paris, Francia  
1978 146pp.
- ◆ **Diseño y técnicas de la representación  
en arquitectura,**  
Rudolf Prenzler  
Ediciones Gustavo Gili, S. A. México, D. F.  
1982 133pp.
- ◆ **Estética de las proporciones en la  
naturaleza y en las artes**  
Matilda C. Ghyka  
Edit. Poseidon, Buenos Aires, Argentina.  
1953 266pp.
- ◆ **Geometría Descriptiva y Perspectiva**  
Ing. Enrique Cerceau  
Editorial Assandri Córdoba, Argentina.  
1951 423pp.
- ◆ **Antología, Textos de estética y teoría  
del arte**  
Adolfo Sánchez Vázquez  
UNAM, México, D. F.  
1982 492pp.
- ◆ **Geometría y trigonometría**  
J. A. Baldor  
Publicaciones Culturales, México, D. F.  
1985 423pp.
- ◆ **Dibujo Técnico**  
Frederick E. Giesecke, Alva Mitchell, Henry  
Cecil Spencer, Ivan Leroy Hill  
Editorial Limusa, México, D. F.  
1992 983pp.
- ◆ **Redes y ritmos espaciales**  
Rafael Leoz  
UNAM México, D.F.  
1981 361pp.
- ◆ **Geometría plana y del espacio**  
Jorge Wentworth y David Eugenio Smith  
Editorial Porrúa, S. A. México, D. F.  
1979 469pp.

➤ **DIRECTORIO.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Dr. José Narro Robles		<b>Rector</b>
Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro		<b>Secretario General</b>
Mtro. Juan José Pérez Castañeda		<b>Secretario Administrativo</b>



**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Arq. Jorge Tames y Batta		<b>Director.</b>
Arq. Cuauhtemoc Vega Memije		<b>Secretario General.</b>
Lic Abel Salto Rojas		<b>Secretario Administrativo</b>



**TALLER: EHECATL XXI**

Arq. Mauricio Ferrusca Velázquez		<b>Coordinador del taller</b>
<b>Asesores de Tesis</b>		
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola		<b>Presidente.</b>
Dr. en Arq. Rafael Martínez Zarate		<b>Vocal.</b>
Arq. Martín Gutiérrez Milla		<b>Secretario.</b>
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez		<b>Asesor.</b>
Arq. Mauricio Ferrusca Velázquez		<b>Asesor.</b>

