

## UNIDAD 3

### PROYECCIONES

#### OBJETIVO

Identificar la ubicación y representación de los elementos geométricos en los diferentes cuadrantes de la montea.

#### TEMARIO

Mapa Conceptual.....

Introducción

3.1 El punto y la recta en el espacio

Actividades de Aprendizaje

3.2 El plano en el espacio

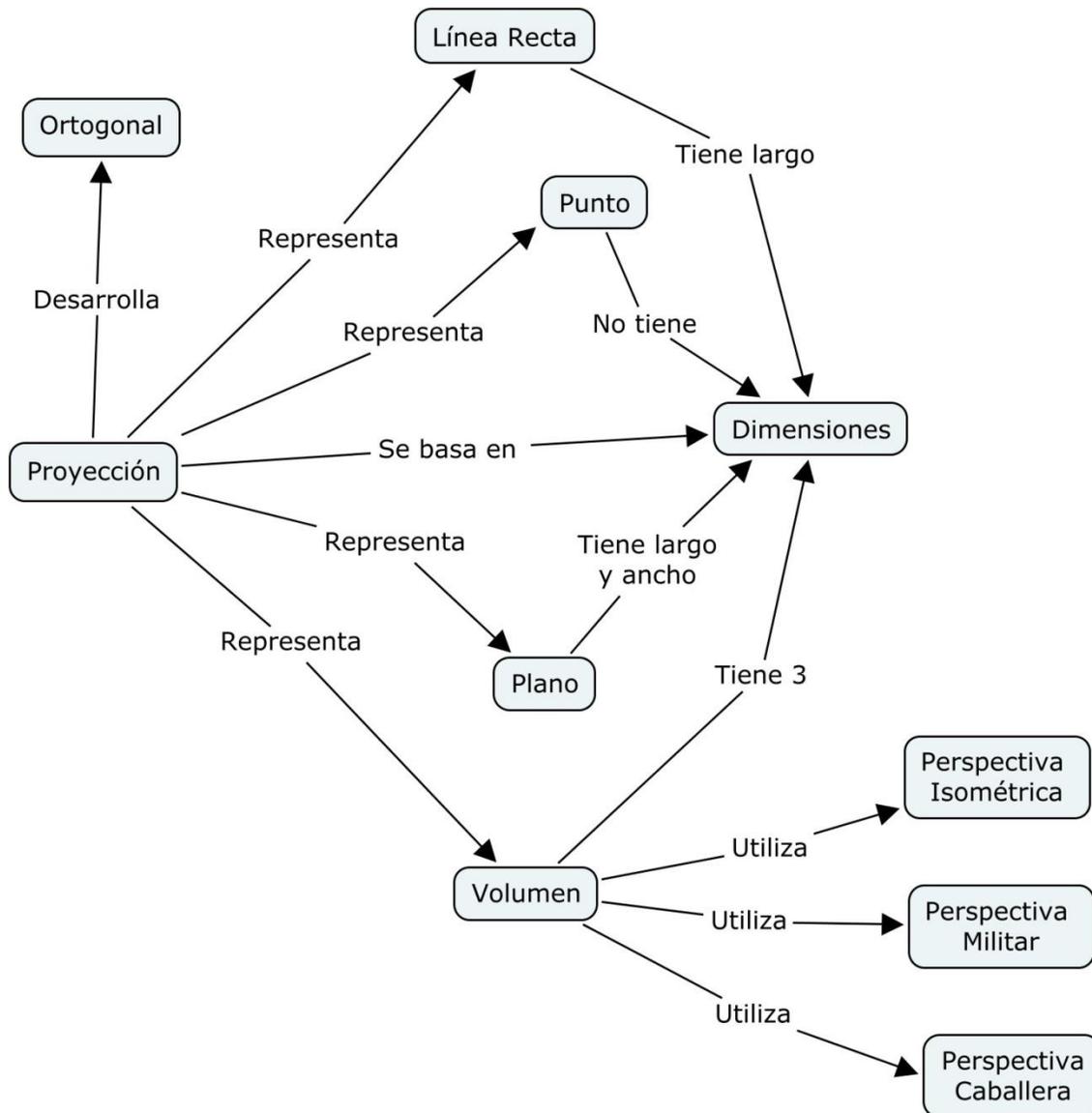
Actividades de Aprendizaje

3.3 Volumen en el espacio

Actividades de Aprendizaje

Autoevaluación

#### MAPA CONCEPTUAL



## INTRODUCCIÓN

Las proyecciones ortogonales representan un sistema sencillo y de fácil análisis en la interpretación de elementos geométricos para interpretar una forma

compleja es necesario primero conocer las proyecciones en los elementos básicos de la geometría.

El punto y la línea son los elementos más fáciles de proyectar y requieren del entendimiento y análisis de la posición que guardan con respecto a un espacio determinado y las posibles referencias que de ella emanen. La posición de la recta depende de dos puntos por lo que para conocer las proyecciones de una recta es necesario conocer primero las proyecciones de un punto, si podemos localizar un punto en el espacio, el trabajo se hace más fácil, ya que cualquier forma contiene puntos en forma de vértices.

La representación de un plano depende de la capacidad de análisis e interpretación de los planos, ahora necesarios (frontal, horizontal y lateral). En donde cada una de las vistas provee información detallada de las características del plano en mención y las proyecciones del plano dependerán del número de aristas con que cuente, siendo estos no más que puntos en el espacio.

Por último, la representación de los volúmenes en el espacio dependerá de las características y propiedades físicas del volumen, así como el origen de su creación.

### 3.1 EL PUNTO Y LA RECTA EN EL ESPACIO

#### *El punto en el espacio*

Al no tener dimensiones sólo se puede analizar por su ubicación relativa, esto quiere decir que el punto debe ubicarse en algún punto del espacio para poder localizarlo; tiene alejamiento y cota.

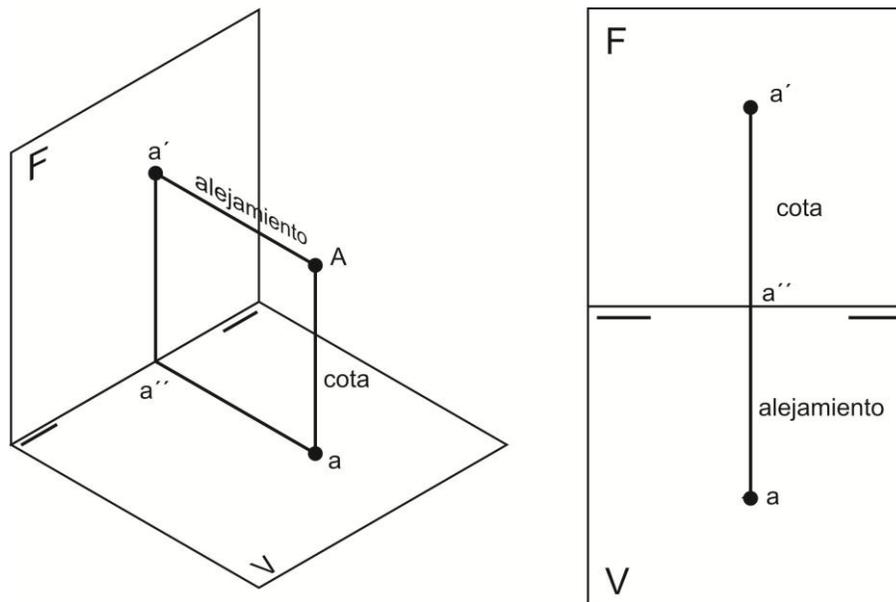


Fig. 20. Isométrica y Montea de un punto en el espacio.

Un punto puede localizarse sobre dos planos de proyección, tanto al vertical como al horizontal, en este caso el punto se ubica sobre la línea de tierra y tanto su cota como su alejamiento valen cero.

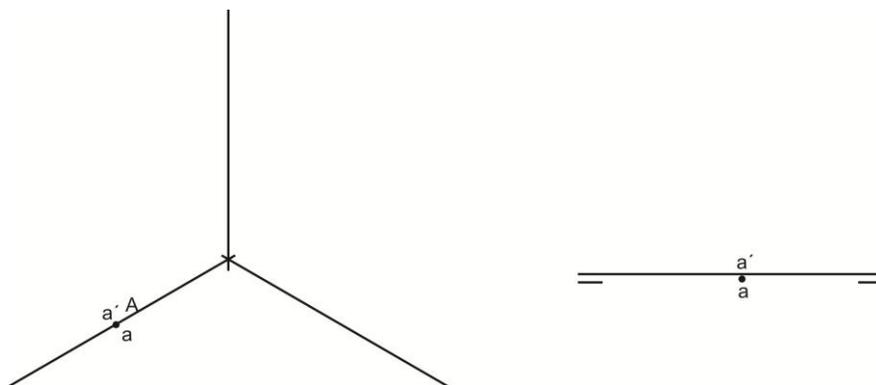


Fig. 21 Punto en la línea de tierra.<sup>13</sup>

El punto puede estar también comprendido en el plano horizontal, en esta situación su cota valdrá cero.

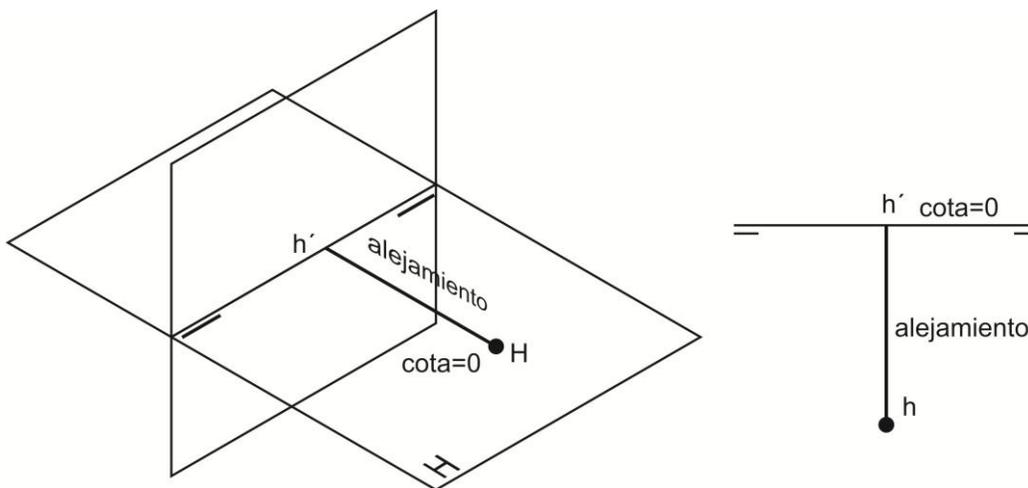
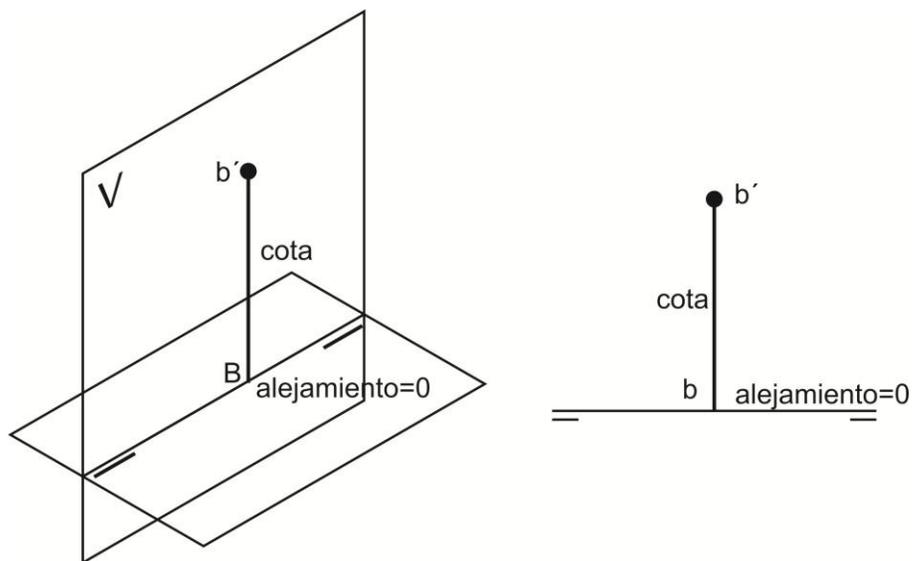


Fig. 21. Punto en el plano horizontal.

De la misma forma un punto puede pertenecer a un plano vertical, en ese caso su alejamiento valdrá cero.



<sup>13</sup> Hugo Mario Diz Finck, *op. cit.*, p. 34.

Fig. 23. Punto en el plano vertical.

*La recta en el espacio*

Es el segundo elemento geométrico en importancia y uno de los que más se utiliza; está presente en casi todas las formas y representaciones de las superficies y volúmenes. La definición básica la considera como la distancia más próxima entre dos puntos. Se puede generar como lo afirma Mario Diz “por el movimiento de un punto en una sola dirección y con una trayectoria constante, o bien, con el lugar geométrico de dos planos no paralelos”.<sup>14</sup>

Para poder ubicar una recta en el espacio, es necesario utilizar los extremos de la recta como puntos, para así, poder proyectar los puntos en donde se utilicen sus coordenadas como referencia. En algunos casos la recta puede estar colocada directamente sobre alguno de los planos de proyección, si esta sobre el plano horizontal, su altura valdrá cero; si se encuentra sobre el plano vertical, su alejamiento valdrá cero; y si esta colocado sobre algún plano lateral, la distancia es la que vale cero.

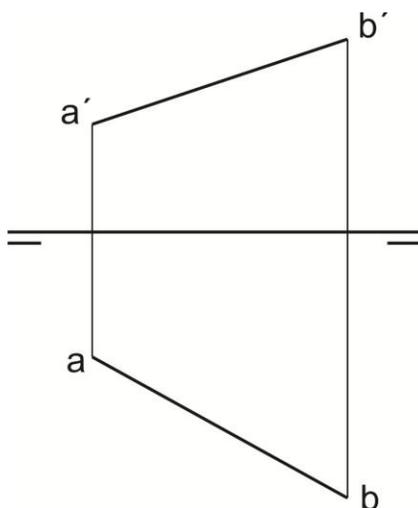


Fig. 24. Recta en el espacio.

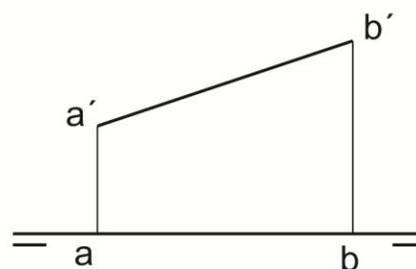


Fig. 25. Recta sobre el plano vertical.

<sup>14</sup> Hugo Mario Diz Finck, *op. cit.*, p.. 36.

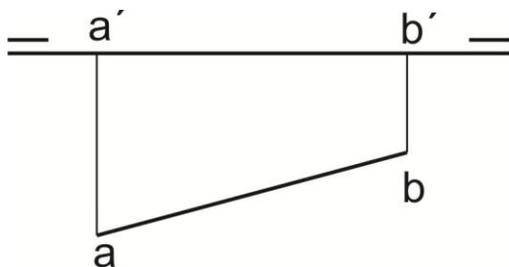


Fig. 26. Recta sobre el plano horizontal.      Fig. 27. Recta sobre la línea de tierra.

La recta puede ser frontal-horizontal, esto ocurre cuando la recta es paralela a los dos planos de proyección y es perpendicular a los planos laterales, su dimensión se manifiesta en las proyecciones vertical y horizontal.

En un plano lateral se aprecia como un punto, en este caso no es necesario representarlo, porque si sólo se tiene el plano vertical no es posible identificarlo. En la figura 28 se ve la montea de la recta frontal-horizontal, con solo dos planos se puede representar este tipo de recta; en la figura 29 se observa la isometría, en donde se aprecia que en el plano lateral solo se puede ver un punto.

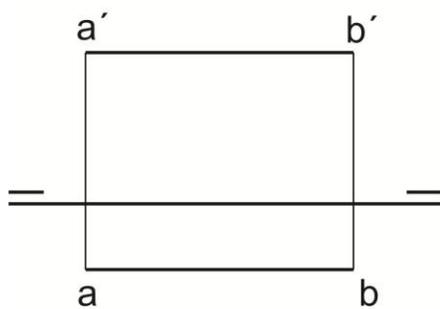


Fig. 28. Montea

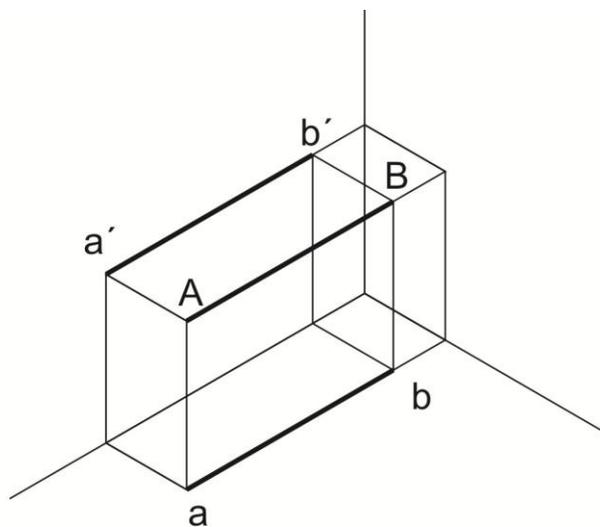


Fig. 29. Isométrica.

La recta es frontal cuando es paralela al plano vertical de proyección y oblicua al plano de la horizontal y a los laterales. Su dimensión se manifiesta en la proyección vertical (figuras 30 y 31).

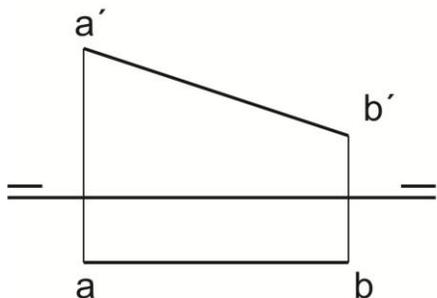


Fig. 30. Montea

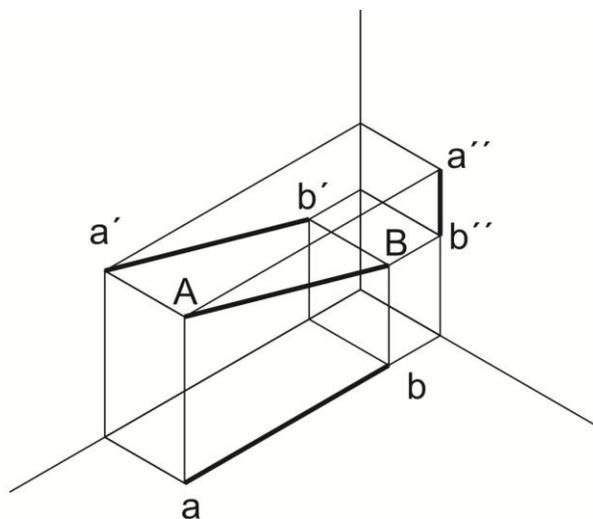


Fig. 31. Isométrica.

La recta del mismo modo puede ser horizontal cuando es paralela al plano de la proyección y es oblicua al plano de proyección y también a los planos laterales (figuras 32 y 33).

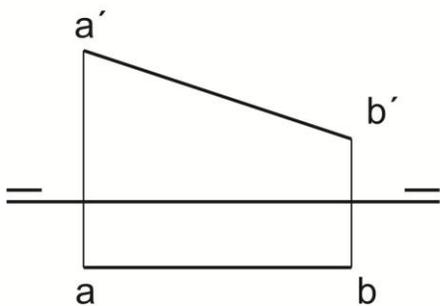


Fig. 32. Montea

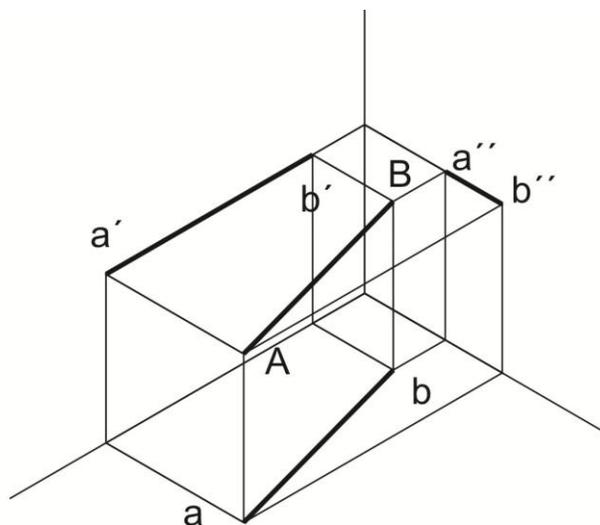


Fig. 33. Isométrica.

La recta vertical se encuentra perpendicular al plano horizontal de proyección. (figuras 34 y 35).

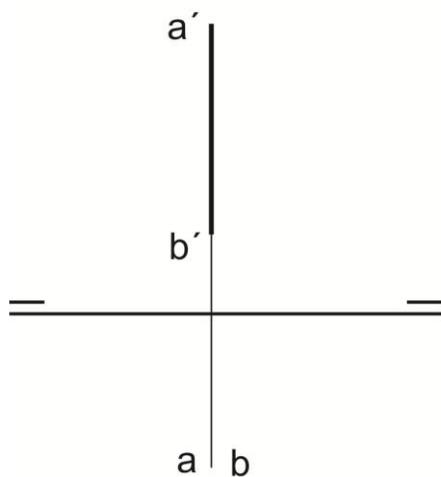


Fig. 34. Montea

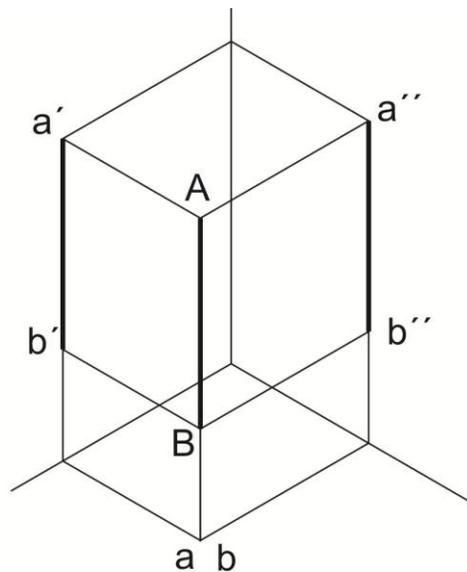


Fig. 35. Isométrica.

La recta de punta se encuentra perpendicular a plano de proyección y es paralela al plano horizontal y a los laterales. (figuras 36 y 37).

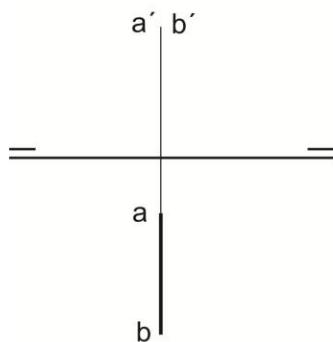


Fig. 36. Montea

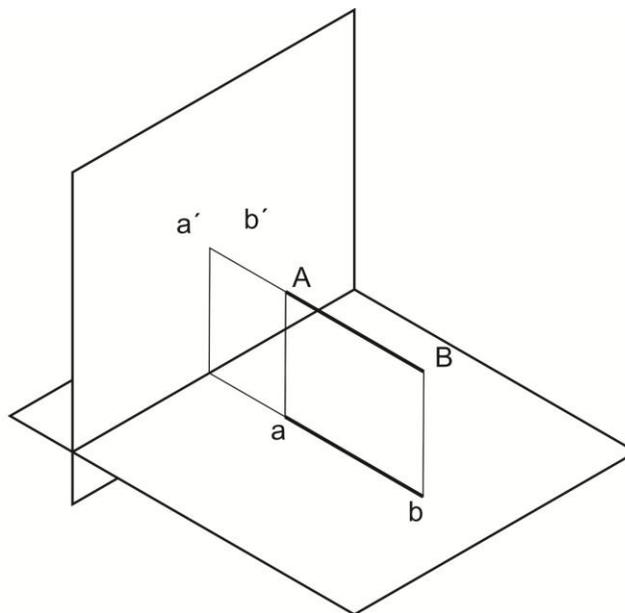


Fig. 37. Isométrica.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Elaborar la Práctica No. 5 “Representación de un punto y una recta en el espacio” del Manual de Prácticas.

Elaborar la Práctica No. 6 “Recta cualquiera en el espacio” del Manual de Prácticas.

Elaborar la Práctica No. 7 “La recta vertical y la recta de perfil” del Manual de Prácticas.

### 3.2 EL PLANO EN EL ESPACIO

Se le conoce como el tercer elemento geométrico, e incorpora a los otros anteriores. Mario Diz nos dice: “Es propiamente una superficie plana, sin una dimensión particular, que limita a la mayor parte de los sólidos.”<sup>15</sup> Al tener sólo dos dimensiones para localizar un plano en el espacio, se necesitan por lo menos tres puntos que no estén alineados en sobre todos los planos de proyección, el plano debe tener largo y ancho.

La ubicación de un plano puede ser horizontal cuando por lo menos los tres puntos están alineados sobre el plano horizontal de proyección y es perpendicular al plano vertical y a los planos laterales de proyección (figuras 38 y 39).

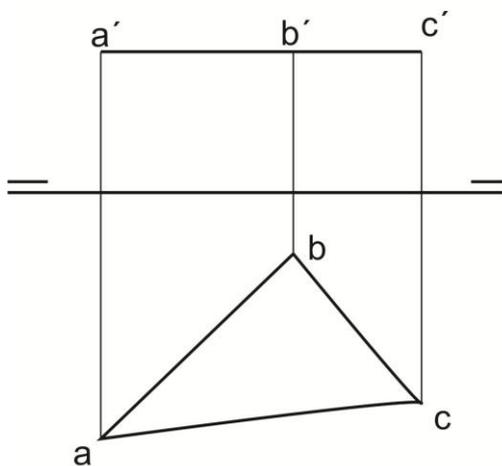


Fig. 38. Montea

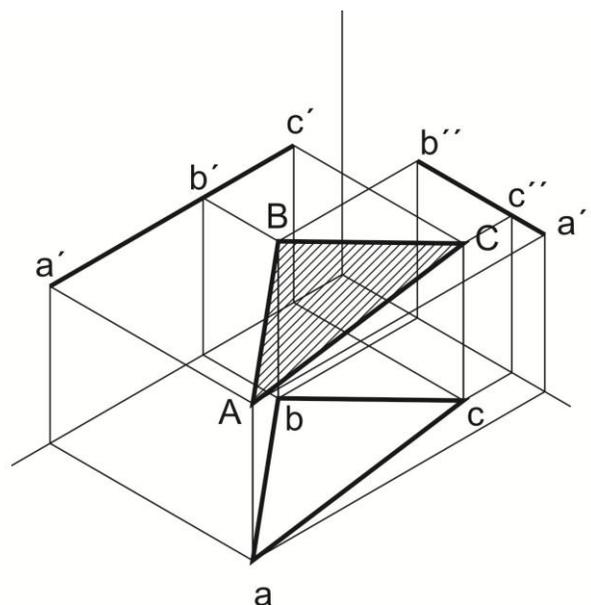


Fig. 39. Isométrica.

La ubicación de un plano puede ser frontal cuando por lo menos los tres puntos están alineados sobre el plano vertical de proyección y es perpendicular

<sup>15</sup> Hugo Mario Diz Finck, *op. cit.*, p. 54.

al plano horizontal. En la proyección vertical es donde se manifiesta su real forma y magnitud. (figuras 40 y 41).

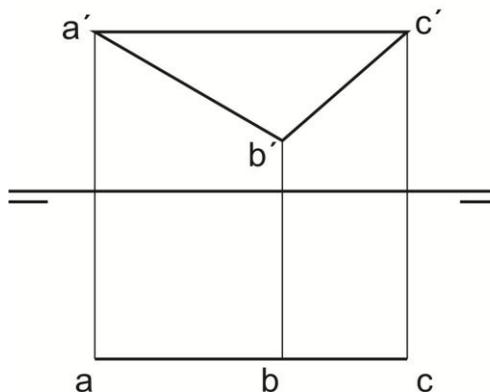


Fig. 40. Montea

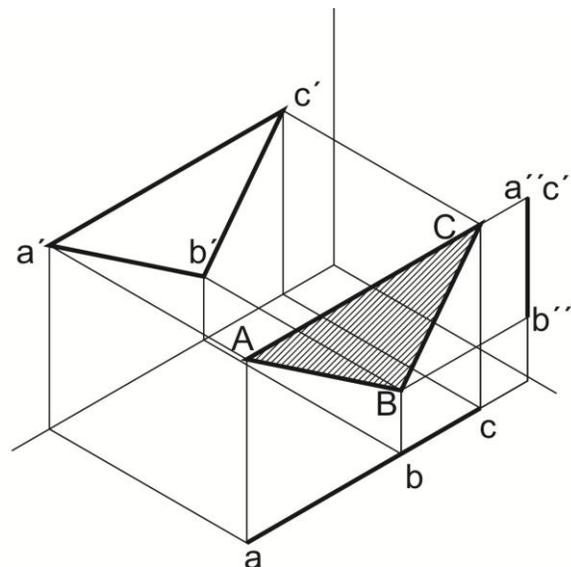


Fig. 41. Isométrica.

También podemos encontrar planos de perfil, se obtiene cuando un plano que es perpendicular al plano horizontal y al plano vertical de proyección, el plano es paralelo a los planos verticales, por lo que en el plano lateral es donde se manifiesta su forma.

Como podemos ver en la figura 42, en los planos vertical y horizontal, al ser perpendiculares al plano sólo es posible apreciar una línea vertical, la línea vertical corta el punto a en el plano vertical y el punto c en el plano horizontal.

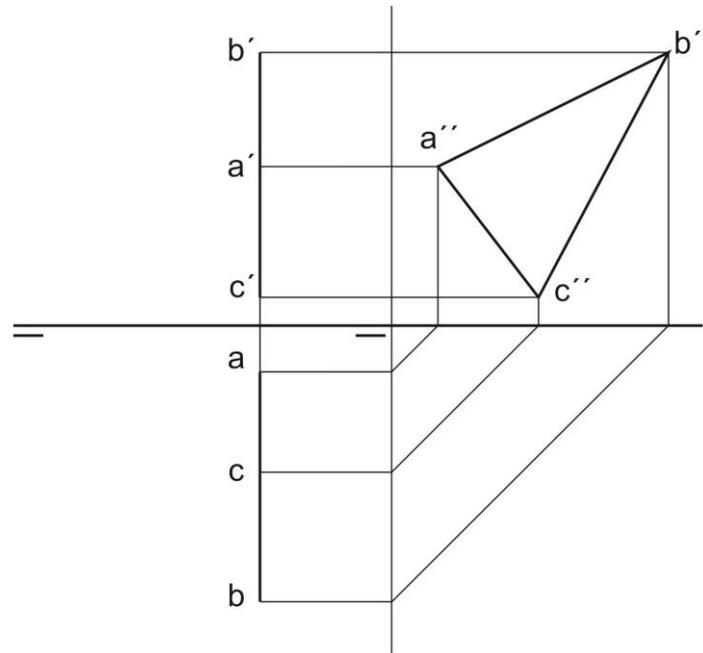


Fig. 42. Montea

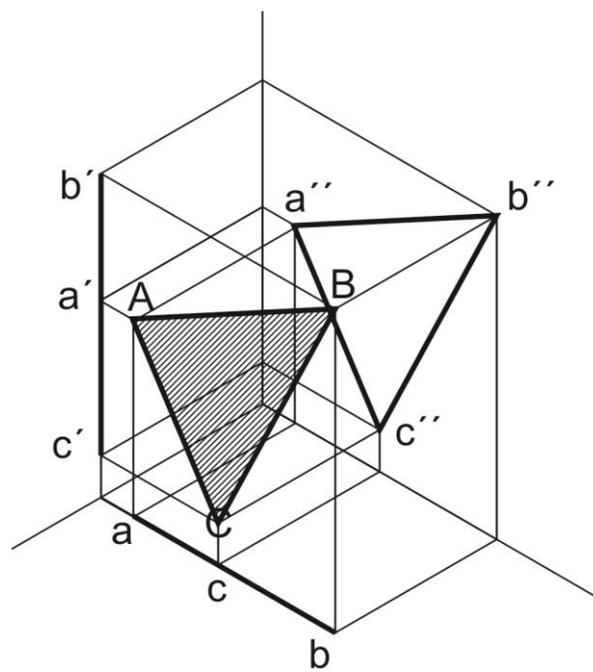


Fig. 43. Isométrica

El plano es vertical cuando es perpendicular al plano horizontal de proyección, es oblicuo al plano vertical y a los planos laterales de proyección. Se aprecia su forma y magnitud en el plano vertical de proyección. (figuras 44 y 45).

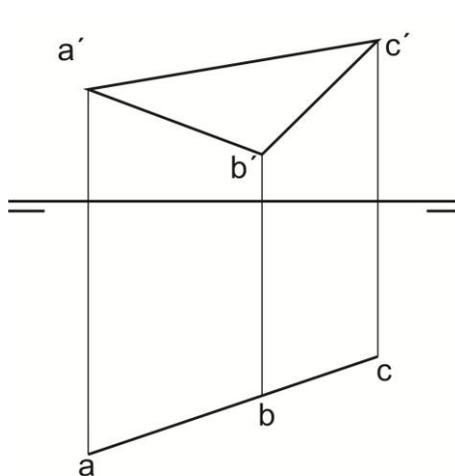


Fig. 44. Montea

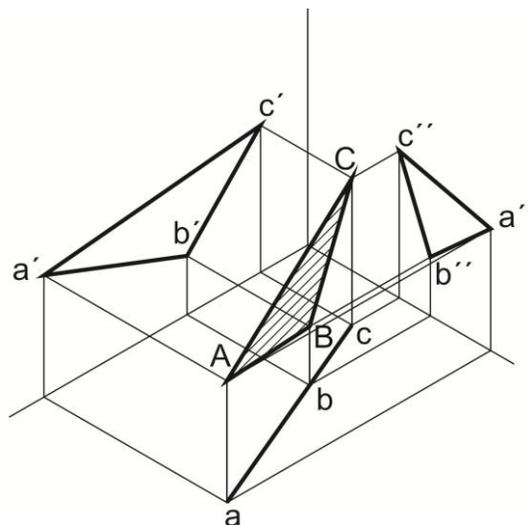


Fig. 45. Isométrica.

El *plano de canto* se le denomina cuando el plano es perpendicular al plano vertical de proyección, es oblicuo al plano horizontal y a los laterales del plano de proyección. (figuras 46 y 47).

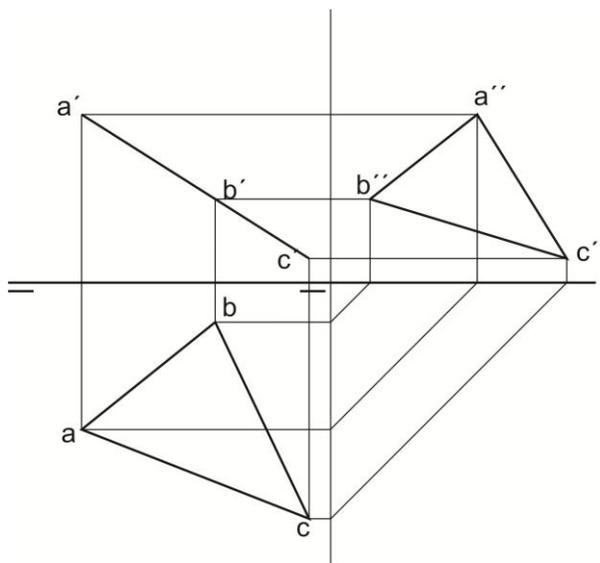
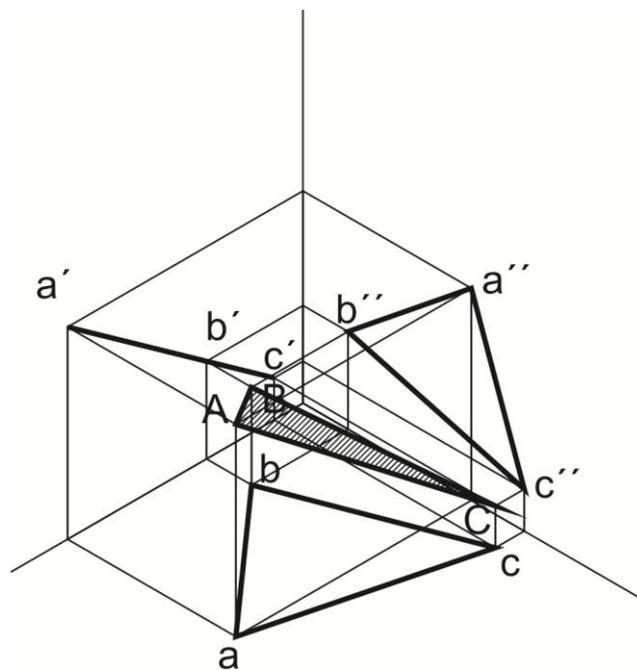


Fig. 46. Montea.



*Fig. 47. Isométrica.*

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Elaborar la Práctica No. 8 “El plano vertical y frontal en el espacio” del Manual de Prácticas.

Elaborar la Práctica No. 9 “Un plano cualquiera” del Manual de Prácticas.

### 3.3 VOLUMEN EN EL ESPACIO

Para poder representar volúmenes, se necesitan por lo menos tres vistas, sin ellas es imposible poder conocer verazmente las características particulares de un volumen. No sólo es necesario conocer la montea sino utilizar algún tipo de axonometría que nos pueda ayudar a entender mejor el volumen.

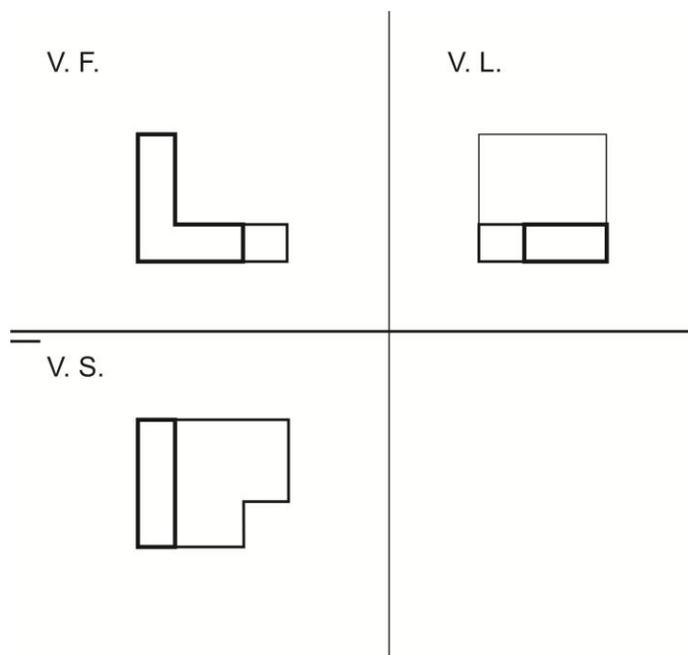


Fig. 48. Proyección Ortogonal.<sup>16</sup>

En la figura 48 se aprecia el desarrollo de las proyecciones de un volumen, cuyas características son lo suficientemente claras como para explicar el problema, de lo contrario es conveniente utilizar algún tipo de axonometría que nos permita a conocer a fondo sus características, para ello existen algunos tipos de axonometrías que analizaremos a continuación:

<sup>16</sup> Silvestre Fernández Calvo, *La geometría descriptiva aplicada al dibujo arquitectónico*, P. 15.

### *Perspectiva militar*

Este tipo de perspectiva se utiliza cuando se requiera conocer más a fondo la vista del plano superior, por lo tanto estará inclinada más hacia este plano, se pueden utilizar distintos ángulos:  $45^\circ - 45^\circ$ ,  $30^\circ - 60^\circ$ ,  $60^\circ - 60^\circ$ ,  $15^\circ - 75^\circ$ .

En la figura 49 se parecía el volumen anteriormente desarrollado utilizando la perspectiva militar a  $45^\circ-45^\circ$ .

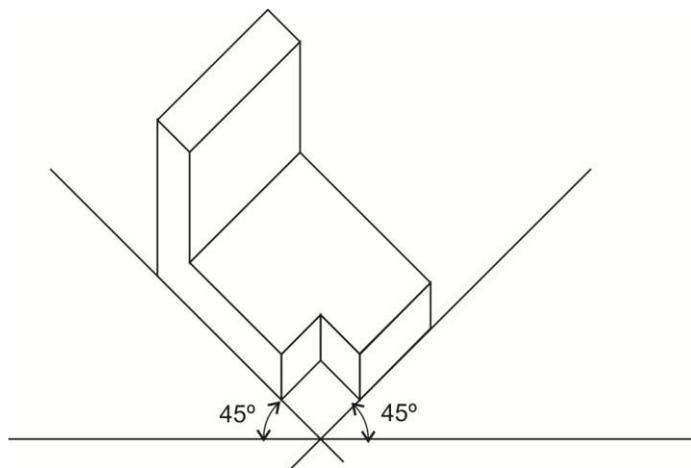


Fig. 49. Perspectiva Militar.

### *Perspectiva caballera*

Este tipo de perspectiva se utiliza cuando se requiera conocer mas a fondo la vista del plano frontal, por lo tanto el plano frontal estará perpendicular representando su verdadera magnitud (largo X largo), y la profundidad se logrará representado los planos laterales a  $45^\circ$ .

En la figura 50 se prosigue con el mismo volumen ahora utilizando la perspectiva caballera.

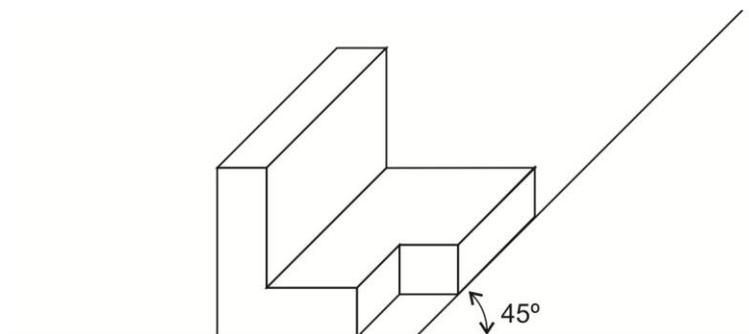


Fig. 50. Perspectiva Caballera.

### *Perspectiva Isométrica*

Este tipo de perspectiva se utiliza en cualquier representación, siendo una de las más utilizadas ya que permite conocer las vistas, dando la misma importancia a cada una de ellas y se logra colocando ángulos de  $30^\circ$  en los planos frontal y lateral.

En la figura 51 se utiliza el mismo volumen para representar la perspectiva isométrica.

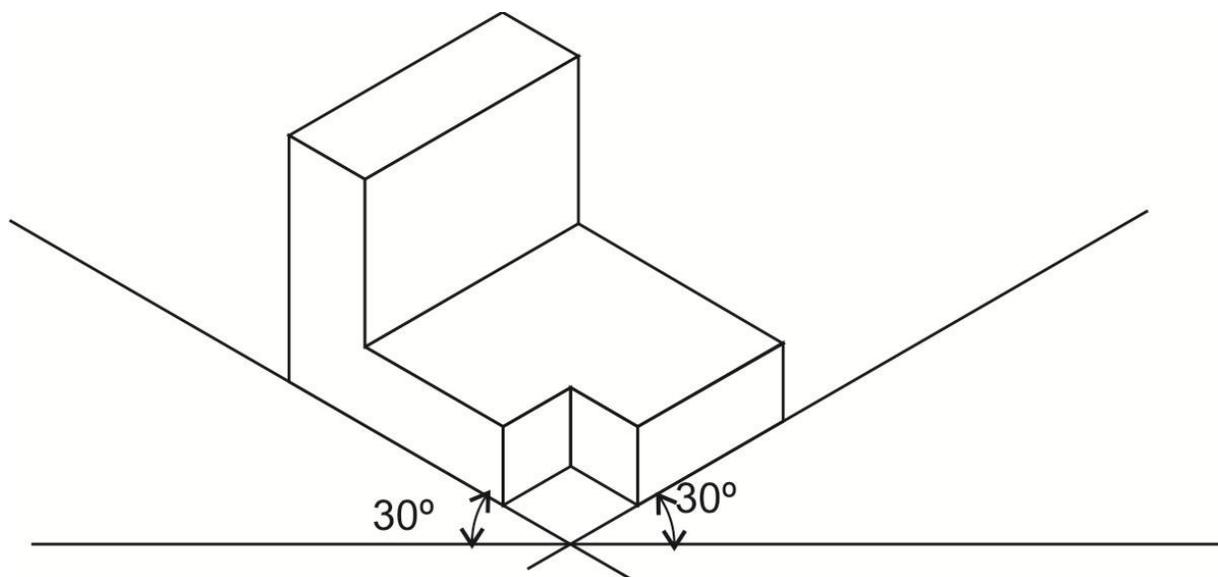


Fig. 51. Perspectiva Isométrica.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Elaborar la Práctica No. 10 “Prisma Cuadrangular” del Manual de Prácticas.

Elaborar la Práctica No. 11 “Prisma hexagonal” del Manual de Prácticas.

Elaborar la Práctica No. 12 “Maqueta de un prisma cualquiera” del Manual de Prácticas.

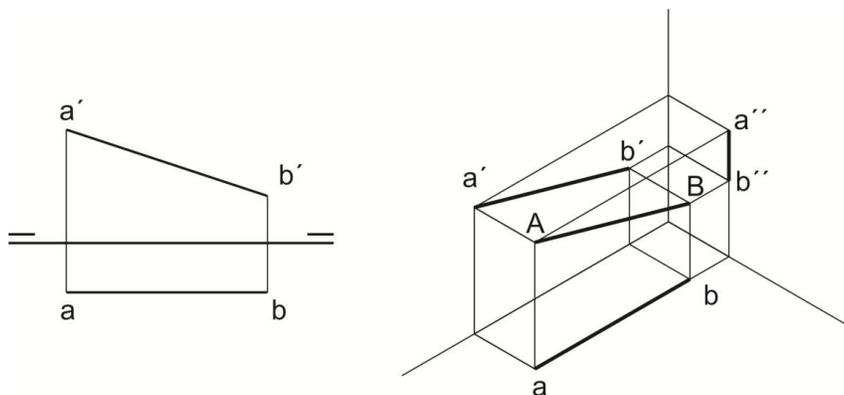
## AUTOEVALUACIÓN

Instrucciones: señala la respuesta correcta con alguna de las opciones que se le proporcionan.

1. ¿Cómo se llama la recta que se encuentra perpendicular a plano de proyección y es paralela al plano horizontal y a los laterales.

- a) Frontal-Horizontal.
- b) Horizontal.
- c) Frontal.
- d) De punta.

2. ¿A que tipo de recta se refiere el siguiente dibujo?



- a) Frontal-Horizontal.
- b) Horizontal.
- c) Frontal.
- d) De punta.

3. Al tener dos dimensiones para localizar \_\_\_\_\_ en el espacio se necesitan por lo menos tres puntos que no estén alineados en sobre todos los planos de proyección.

- a) Un Punto.
- b) Una Recta.
- c) Un Plano.
- d) Un Volumen.

4. Se obtiene cuando un plano que es perpendicular al plano horizontal y al plano vertical de proyección y es paralelo a los planos verticales.

- a) Frontal.
- b) Perfil.
- c) Vertical.
- d) De canto.

5. Se le denomina así cuando es perpendicular al plano horizontal de proyección, es oblicuo al plano vertical y a los planos laterales de proyección.

Se aprecia su forma y magnitud en el plano vertical de proyección.

- a) Frontal.
- b) Perfil.
- c) Vertical.
- d) De canto.

6. Relaciona de las siguientes columnas, las perspectivas con las características de ellos.

Perspectiva	Características
-------------	-----------------

1	Militar	A)	30° - 30°
2	Caballera		
3	Isométrica	B)	45° - 45°
4	Cónica	C)	45°
		D)	Fugada

- a) 1A, 2C, 3B, 4D.
- b) 1B, 2D, 3C, 4<sup>a</sup>.
- c) 1C, 2A, 3D, 4B.a
- d) 1B, 2C, 3A, 4D.

## UNIDAD 4

### FORMAS GEOMÉTRICAS

#### OBJETIVO

Comprender los conceptos que permita visualizar las formas geométricas de elementos en el espacio.

#### TEMARIO

Mapa conceptual

Introducción

4.1 Proyección de formas geométricas

Actividades de Aprendizaje

4.2 Cuerpos geométricos en el espacio

Lectura de Apoyo

Actividades de Aprendizaje

Autoevaluación



## INTRODUCCIÓN

La representación de formas geométricas en el espacio es una de las tareas más recurrentes a lo largo de la historia, ya que una de las funciones primordiales de la geometría descriptiva es, sin duda alguna, la de desarrollar objetos que puedan serle útil al hombre. Estos objetos tienen que ser dibujados en tres dimensiones por lo que es indispensable poder conocer las proyecciones ortogonales de estos objetos.

Todas las formas que podemos imaginar parten de formas básicas o sólidos regulares como el cubo, el cono, la pirámide etc. Si conocemos la forma en que se representan en tres dimensiones y la proyección de los planos, podemos desarrollar cualquier forma basándonos desde luego en estas formas básicas.

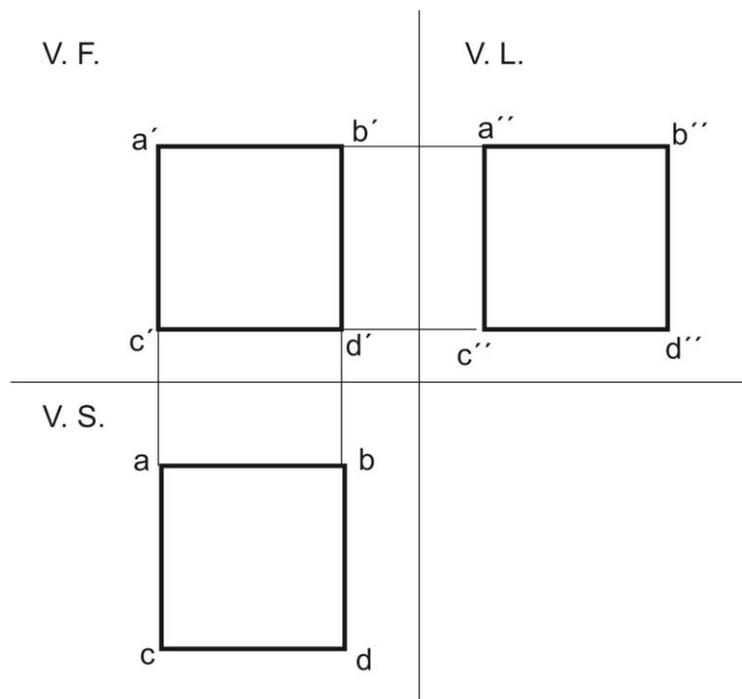
Es necesario conocer las variaciones que sufren estas figuras, si están perpendiculares al plano no tienen mayor complicación, pero cuando están levemente inclinados o girados en cualquiera de los planos de proyección resulta un poco más complicado ya que aparecerán mucho más aristas, las cuales tendremos que localizar en el espacio y en los planos de proyección.

Otro aspecto a tomar en cuenta es que existen una serie de cuerpos geométricos que se generan en el espacio y que tienen orígenes distintos según la manera en que fueron creados, así podemos observar el paraboloide hiperbólico, que es una superficie reglada que crea un volumen en el espacio y que es muy útil en áreas como la construcción ya que al estar alineada los cálculos estructurales se facilitan.

#### 4.1 PROYECCIÓN DE FORMAS GEOMÉTRICAS

##### *El cubo*

El cubo es la forma geométrica más básica y una de las más utilizadas, si uno es capaz de representar un cubo, es mucho más sencillo poder representar cualquier cosa ya que la mayoría de las formas parten de un cubo. Se define como un ortoedro donde sus tres dimensiones son iguales.



*Fig. 52. Proyección del Cubo.*

Como se aprecia en la figura 52, sus vistas son cuadradas, siendo sus cuatro lados iguales, además, podemos trazar un círculo perfecto dentro de él, lo que permite ser una referencia muy útil en la construcción de diferentes formas, como podría ser un cilindro o un cono, también, es útil en la construcción de una pirámide y una esfera.

Si un cubo es perpendicular al plano horizontal, la proyección se obtiene de la prolongación de los puntos a-b-c y d respectivamente en las vistas horizontal, frontal y lateral como puede verse en la figura 53.

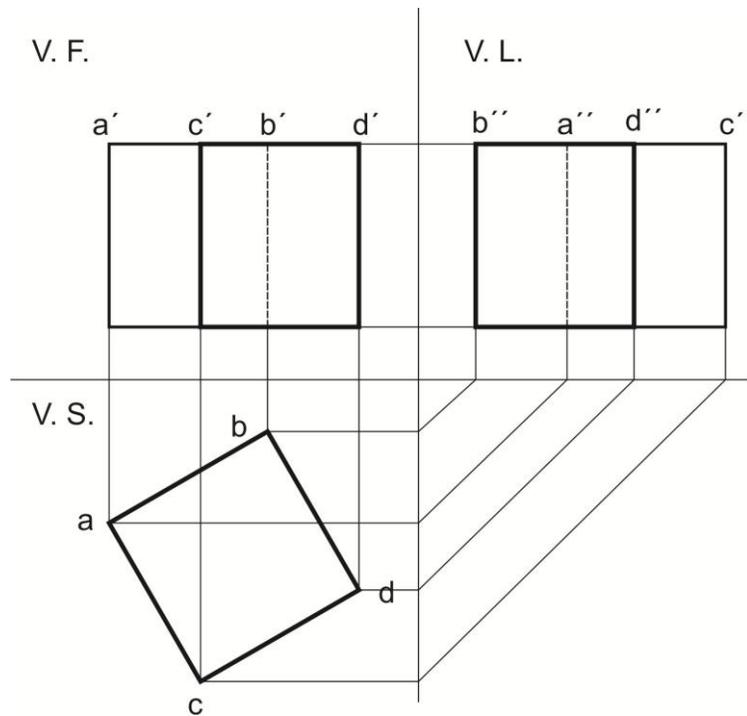


Fig. 53. Proyección de un cubo girado sobre el plano horizontal.

En ocasiones se puede encontrar al cubo ligeramente inclinado sobre la vista superior, de esta forma igualmente se busca proyectar los puntos a-b-c y d sobre las vistas frontal y lateral en donde los puntos se proyectan en las líneas verticales. Como se observa en la figura 54.

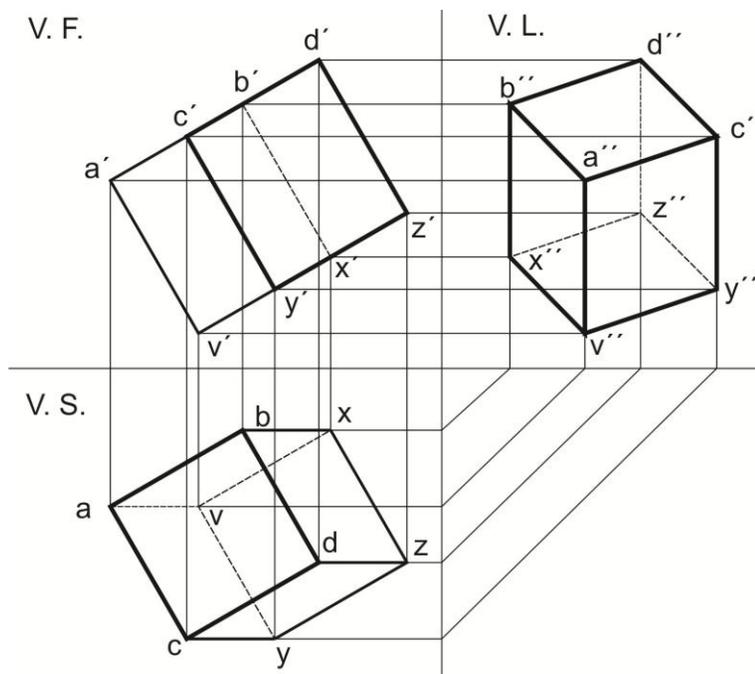


Fig. 54. Proyección de un cubo girado sobre el plano horizontal y vertical

Cuando el cubo no está perpendicular por ninguna de las vistas, superior, frontal y lateral, resulta ser un poco más complicada la proyección por lo que es conveniente localizar las demás vértices de cubo que harían un total de 8 vértices. En este caso los puntos v-x-y-z.

### *Prisma Rectangular*

Poder desarrollar un prisma rectangular no resulta ser muy complicado, ya que sus proyecciones son iguales en las vistas frontal y superior, la vista lateral permite conocer su anchura. El prisma rectangular es muy útil también en la construcción de formas en el espacio ya que la mayoría de las formas que conocemos pueden partir de un prisma rectangular.

Al girar un prisma rectangular sobre la vista superior, el plano frontal como el lateral permite apreciar las caras verticales del prisma, los puntos a-b-

c-d se proyectan sobre líneas verticales, como podemos apreciar en la figura 56.

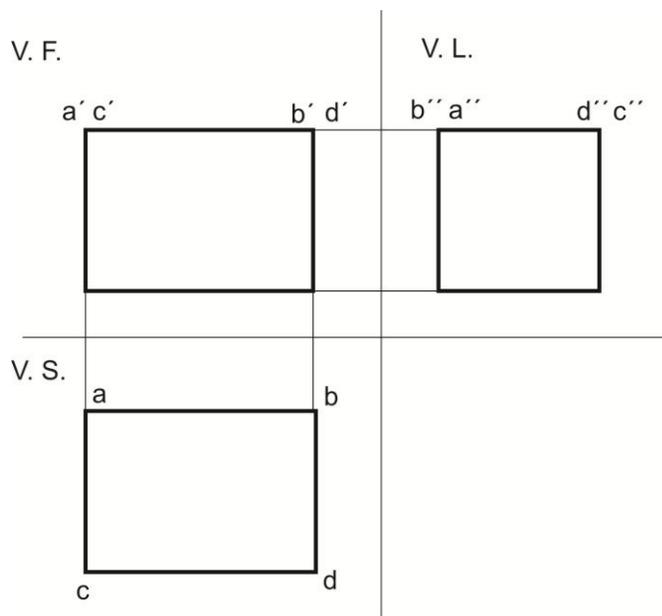


Fig. 55. Proyección de un prisma rectangular.

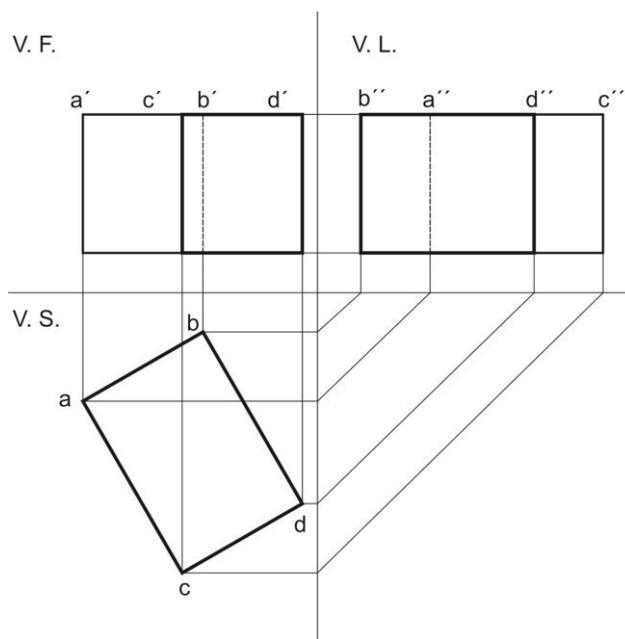
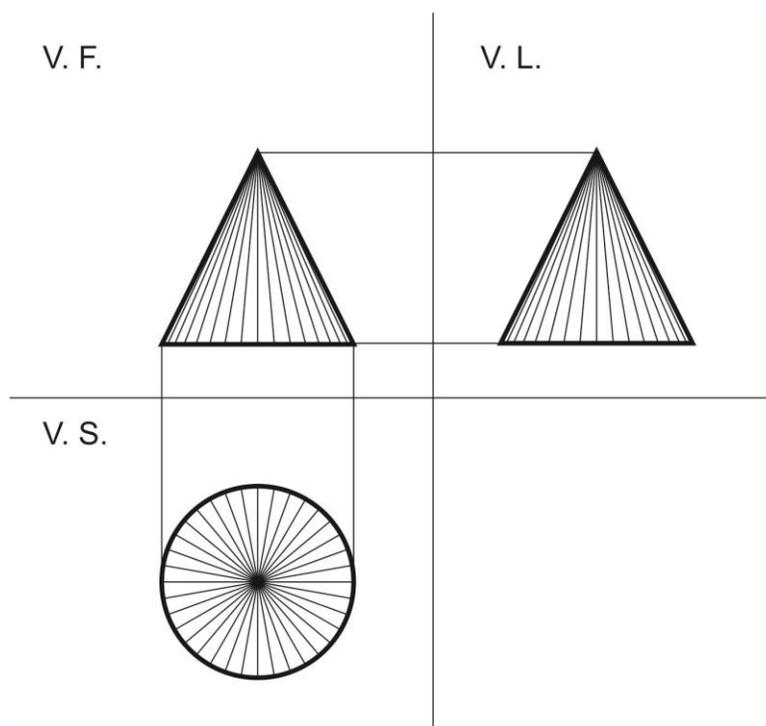


Fig. 56. Proyección de un prisma cuadrangular girado sobre el plano horizontal.

### *El cono*

La vista superior del cono se aprecia como un círculo, y las vistas frontal y lateral se perciben como un triángulo por lo que es necesario, para apreciar el cono, utilizar algún tipo de representación que permita apreciar la redondez del cono.



*Fig. 57.* Proyección de un cono.

En la figura 58 se aprecia un cono girado sobre la vista frontal, por lo que tanto la vista superior como la vista lateral sufren algunas variaciones, en la vista lateral se alcanzará a ver la base del círculo, que al proyectarlo se convierte en una elipse, del mismo modo en la vista superior se podrá apreciar la punta del cono.

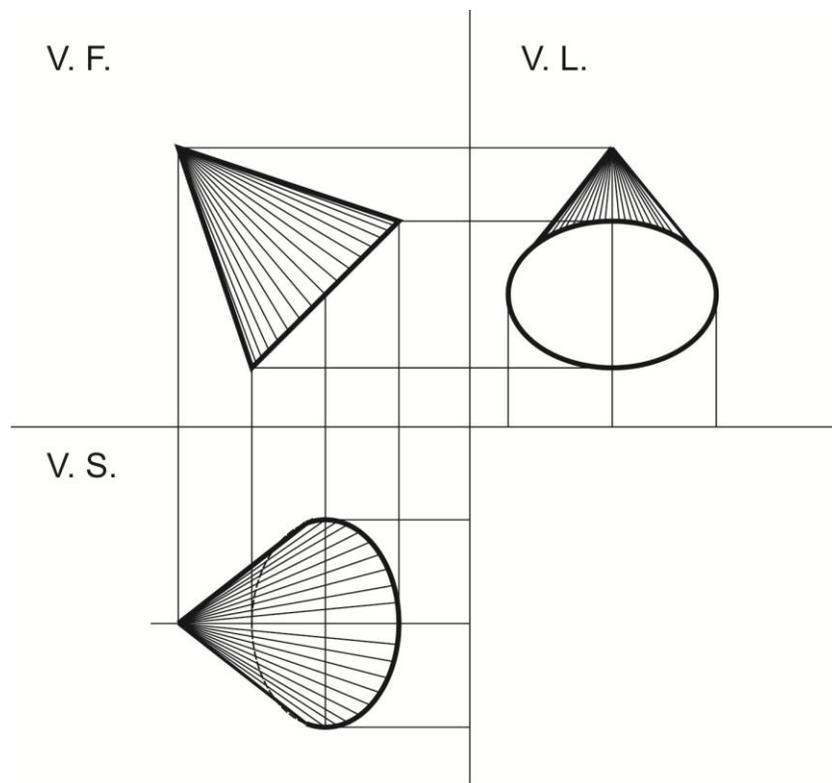


Fig. 58. Proyección de un cono girado sobre la vertical.

### *La pirámide*

La pirámide es similar al cono, sólo que la vista superior se aprecia como un cuadrado, por lo que las caras de la vista frontal y lateral son planas. La base de la pirámide al ser cuadrada, requiere de una altura en la que coincidan los puntos a-b-c-d con el punto denominado v, que es el punto de reunión de los puntos a-b-c-d.

En la figura 60 se ve a la misma pirámide ligeramente girada sobre el plano de la vista frontal

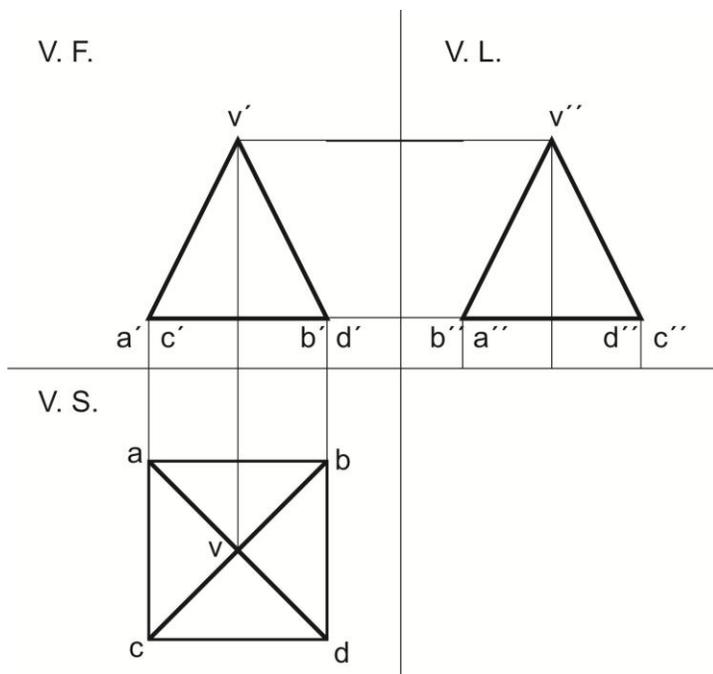


Fig. 59. Proyección de una pirámide.

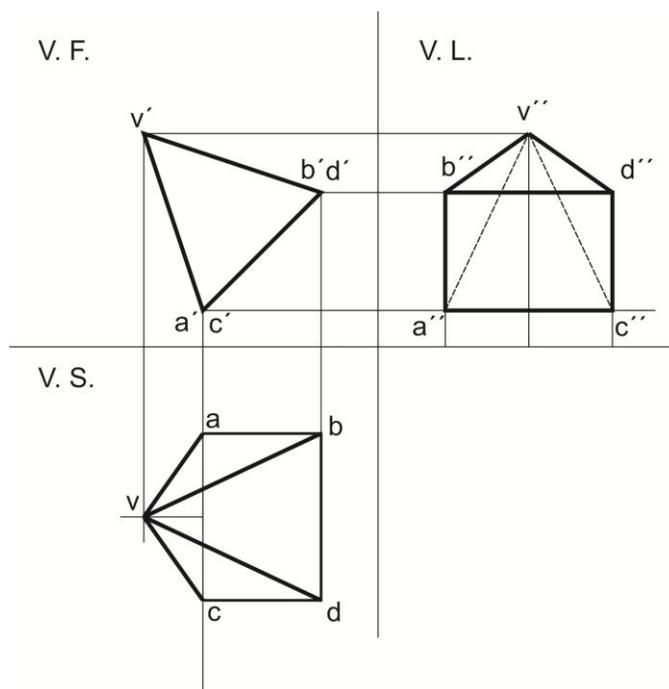
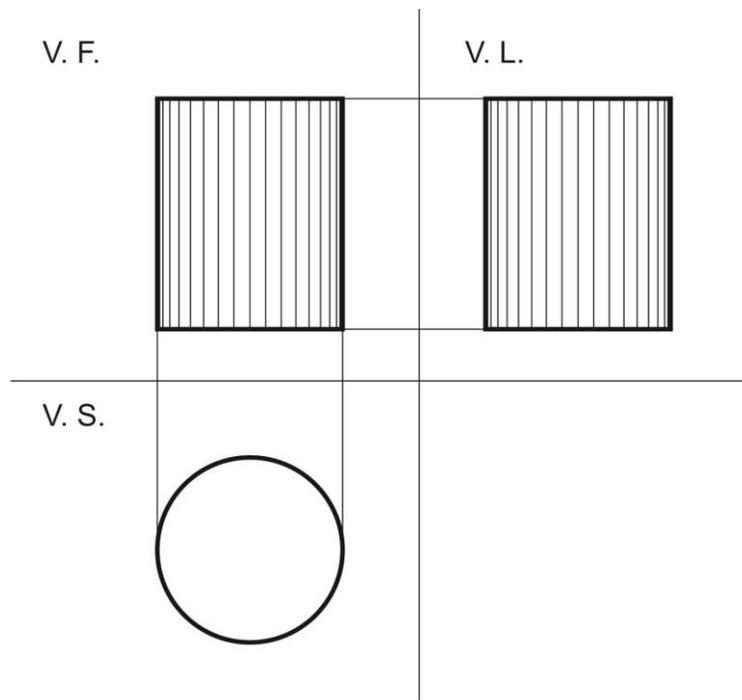


Fig. 60. Proyección de una pirámide girada.

### *El cilindro*

El cilindro está delimitado por la superficie que genera una recta, denominada generatriz, esta se mueve paralelamente sobre sí misma y se apoya en la línea curva cerrada que le sirve de directriz. Existen también dos planos paralelos que sirven de base y que la cortan.

En el cilindro la vista superior es un círculo y la vista frontal y lateral son rectangulares, así, para que no se aprecien planos es necesario utilizar una representación en donde se aprecie la curvatura, esto se logra colocando líneas verticales en disminución con los lados.



*Fig. 61.* Proyección de un cilindro.

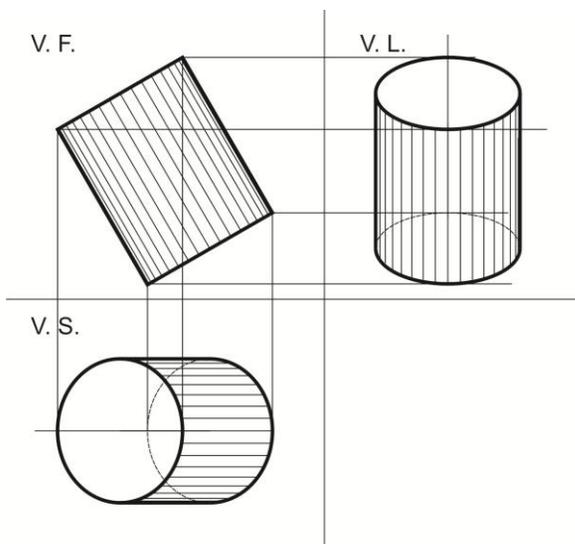


Fig. 62. Proyección de un cilindro girado sobre el plano vertical.

### La esfera

La proyección de la esfera es una de las más complicadas, sobre todo para localizar puntos a lo largo de su superficie curva, sin embargo, nos puede ayudar mucho trazarlo a partir de un cubo. La axonometría se logra utilizando como base un cubo.

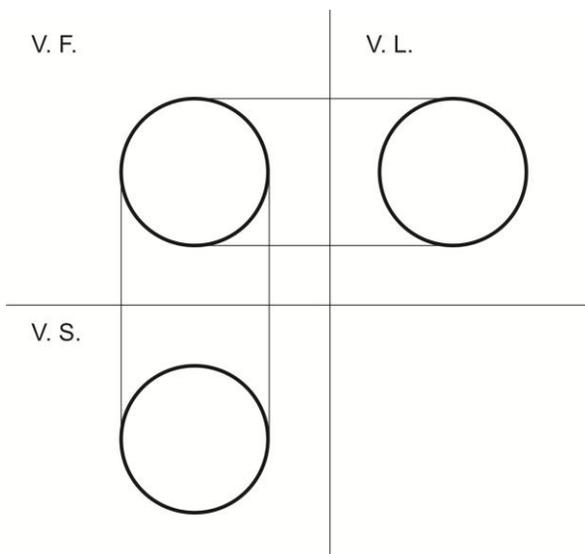


Fig. 63. Proyección de una esfera.

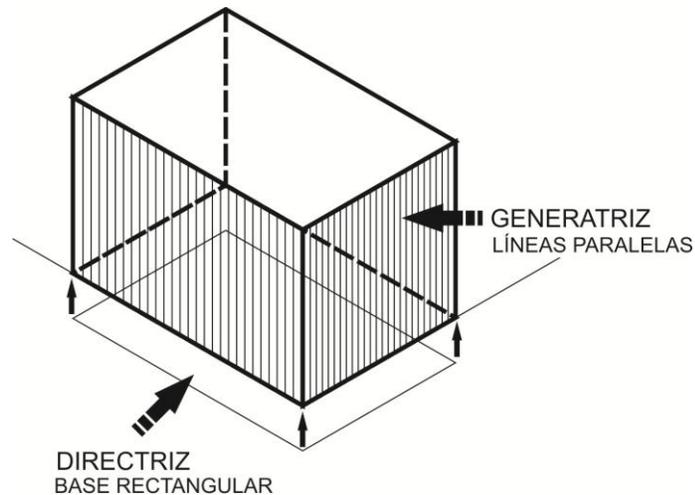
## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Elaborar la Práctica No. 13 “Proyección de formas geométricas” del Manual de Prácticas.

## 4.2 CUERPOS GEOMÉTRICOS EN EL ESPACIO

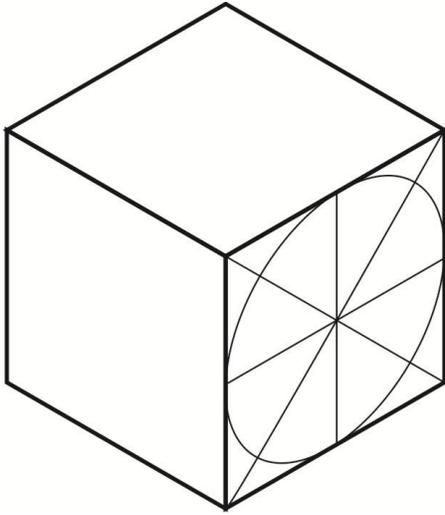
Prisma, éste puede ser cuadrangular o rectangular y se obtienen de la limitación de una superficie cilíndrica, generada por una recta o generatriz, esta se mueve paralelamente sobre sí misma y se apoya sobre una base que puede ser cuadrada, rectangular o poligonal.

Las caras laterales están formadas por series de paralelogramos, dependiendo de los lados que tenga la base, podemos obtener prismas rectos si las bases son perpendiculares a la generatriz, pero también se pueden tener prismas oblicuos cuando no lo son.

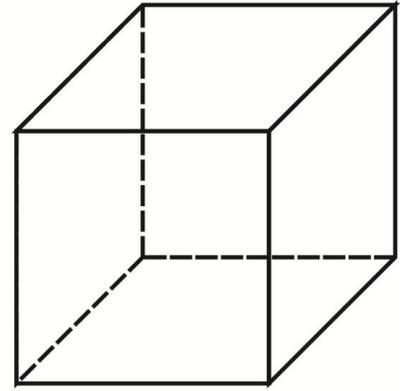


*Fig. 64. Generación Del Prisma.*

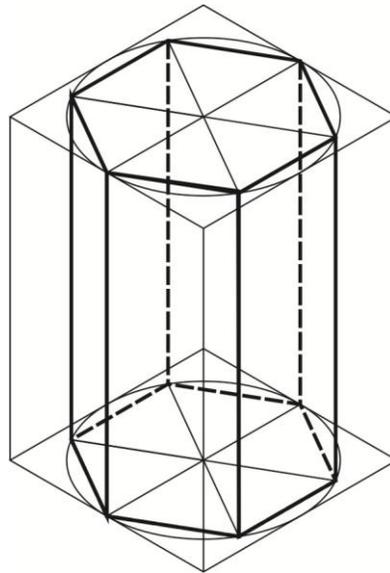
Cuando un prisma tiene base cuadrada y las generatrices tienen la misma altura que los lados de la base, se forma un cubo. Los cubos son muy útiles en la construcción de cualquier forma.



*Fig. 65.* Axonometría del Cubo.

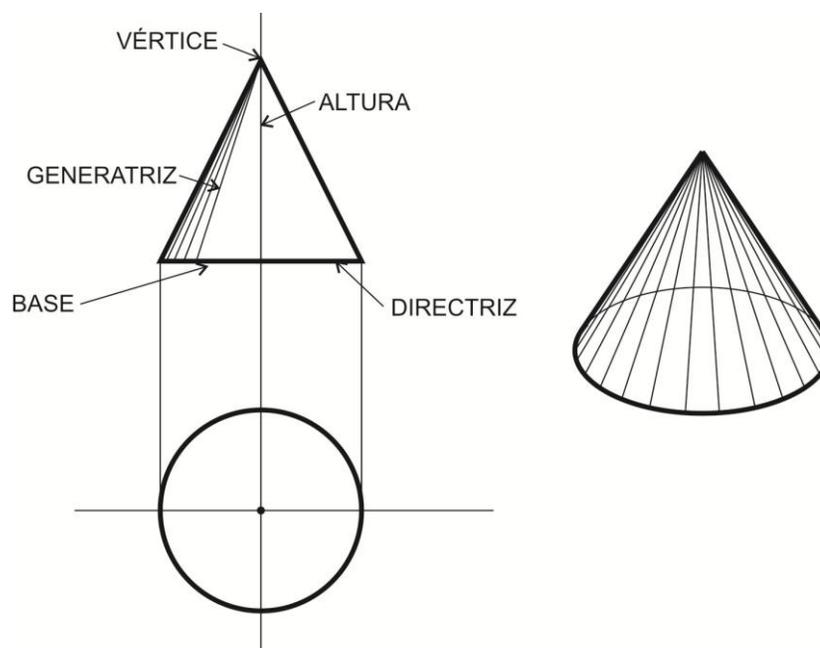


*Fig. 66.* Perspectiva Caballera del Cubo.



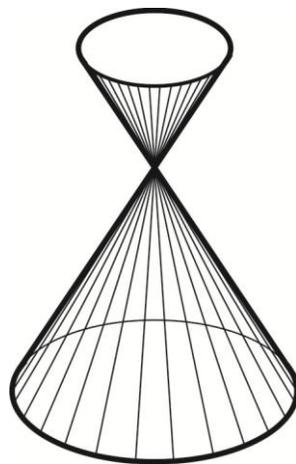
*Fig. 67.* Axonometría de un prisma con base hexagonal.

Cono: Es un cuerpo geométrico, que está limitado por el movimiento de una recta, generatriz que está sujeta a uno de los vértices y en el otro extremo se apoya de una línea curva que está cerrada, esta línea curva forma una base circular (figura 68). El centro del círculo, unido por una línea perpendicular que llega hasta el vértice en donde convergen todas las líneas, es el centro del cono. Si se continuara la generatriz de ambos lados del vértice se formaría un cono de dos mantos.

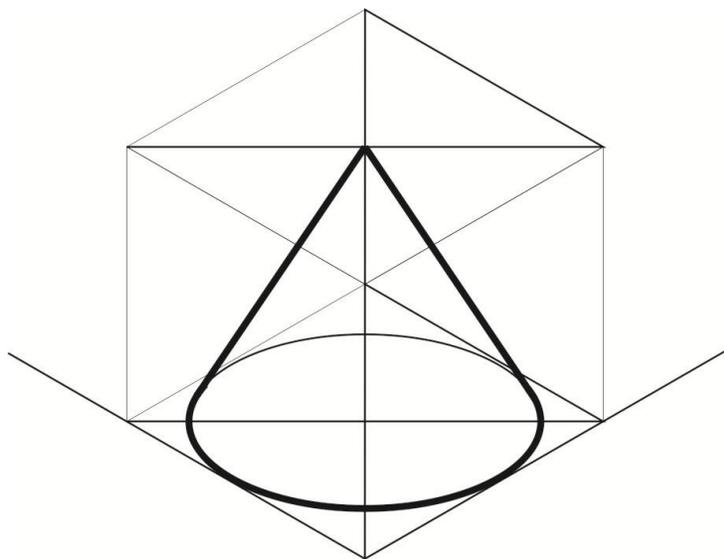


*Fig. 68.* Elementos del cono.

Siendo el plano de la base circular perpendicular al eje del cono se le denomina cono recto, y si es inclinado se trata de un cono oblicuo.



*Fig. 69.* Cono de dos mantos.



*Fig. 70.* Axonometría del cono.

Pirámide: Es un cuerpo geométrico que está limitado por una superficie cónica, que se genera con el movimiento de una recta generatriz, que se sujeta al extremo o vértice y se apoya en una recta quebrada poligonal, que le sirve de directriz.

Las caras laterales de la pirámide están formadas por triángulos que se juntan, en un solo vértice en común y su base directriz es cuadrada.

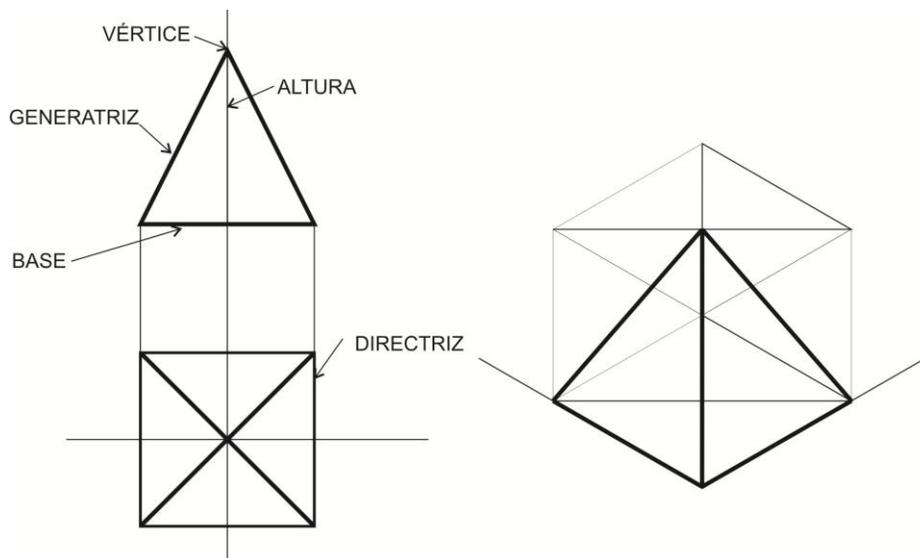


Fig. 71. Elementos de la pirámide.

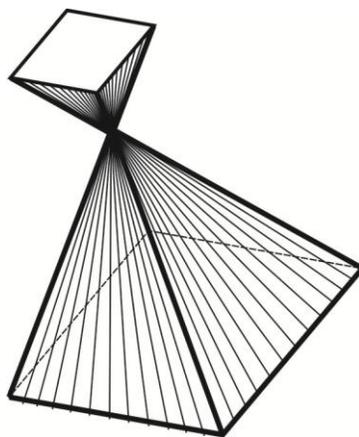
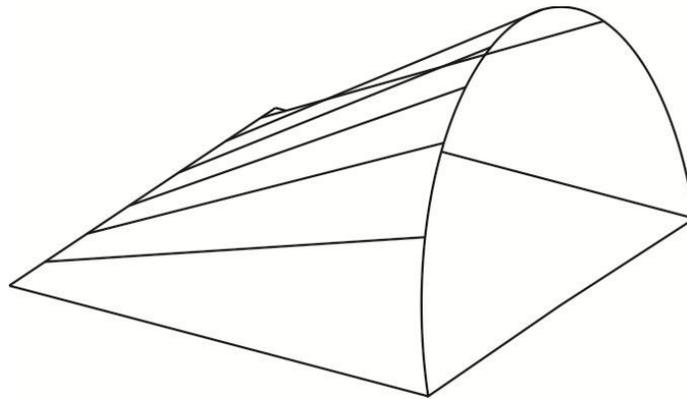


Fig. 72. Pirámide de dos mantos.

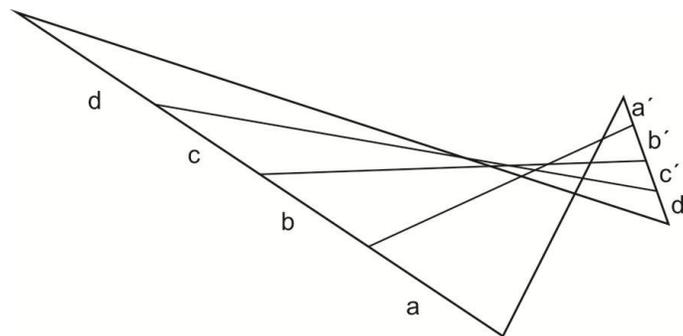
*Superficies alabeadas*

Conoide: Para formarlo existe un desplazamiento a lo largo de una recta y de una directriz curva que mantiene la paralela a un plano fijo.



*Fig. 73.* Generación del Conoide.

Hiperboloide de revolución: Se forma cuando las generatrices rectas dividen dos de las curvas límites en segmentos que son iguales,  $a$  con  $a$ ,  $b$  con  $b$ ,  $d$  con  $d$ .



*Fig. 74.* Hiperboloide de revolución.

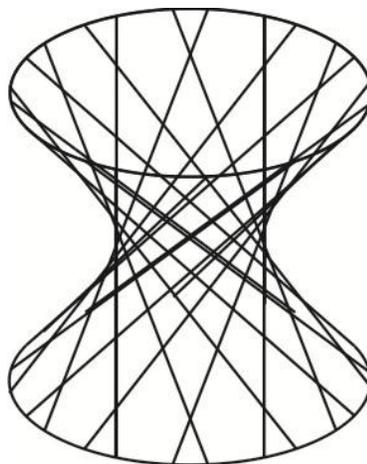


Fig. 75. Generación del hiperboloide de revolución.

Paraboloide hiperbólico: Para formarlo se basa en una superficie reglada alabeada, que la genera una recta generatriz que se mueve sobre dos rectas cualesquiera no *coplanares* y se conserva paralela a un plano director.

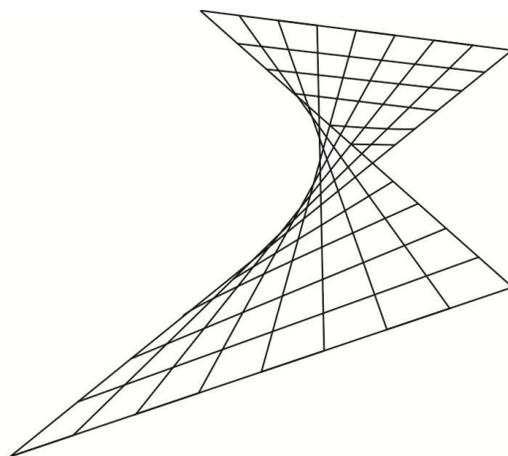


Fig. 76. Paraboloide hiperbólico.

Helicoide: Se obtiene teniendo una superficie generada a partir de una recta que se mueve apoyándose sobre una hélice y su eje, que se conserva paralela a un plano rector.

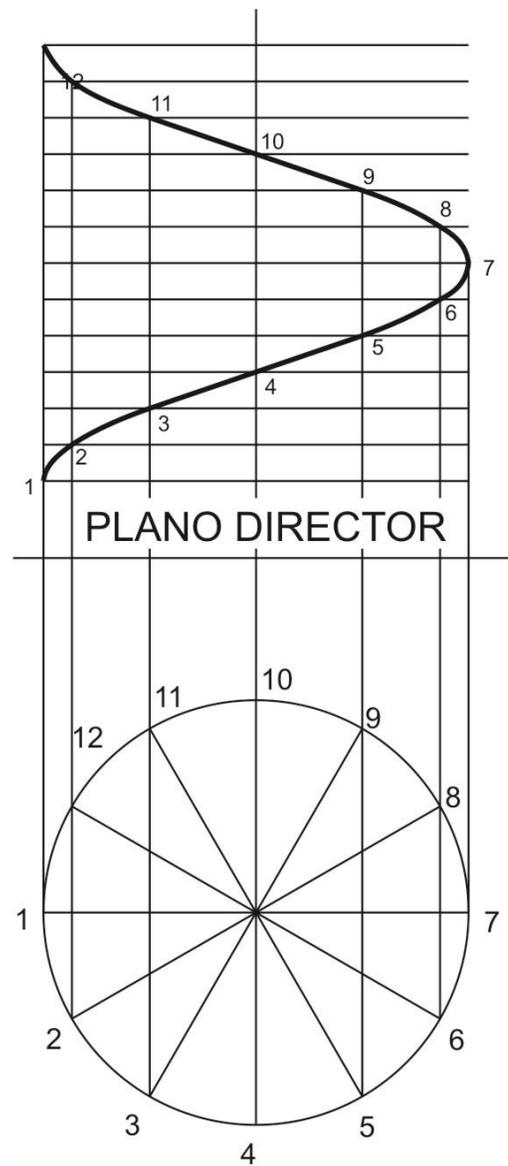


Fig. 77. Montea helicoide recta.

*Superficies de traslación.*

Se forman por el desplazamiento de una curva generatriz sobre una que es directriz. Los planos que originan deben ser siempre paralelos entre sí.

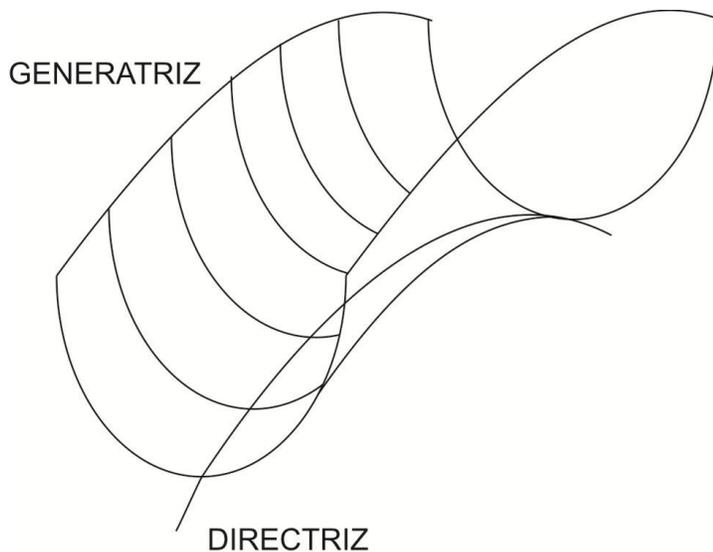


Fig. 78. Superficies de traslación.

#### *Superficies de revolución.*

**Esfera:** Se forma con un círculo que girando sobre un eje alrededor de sus diámetros. Es simétrica en todas direcciones y todos sus puntos son equidistantes de su centro.

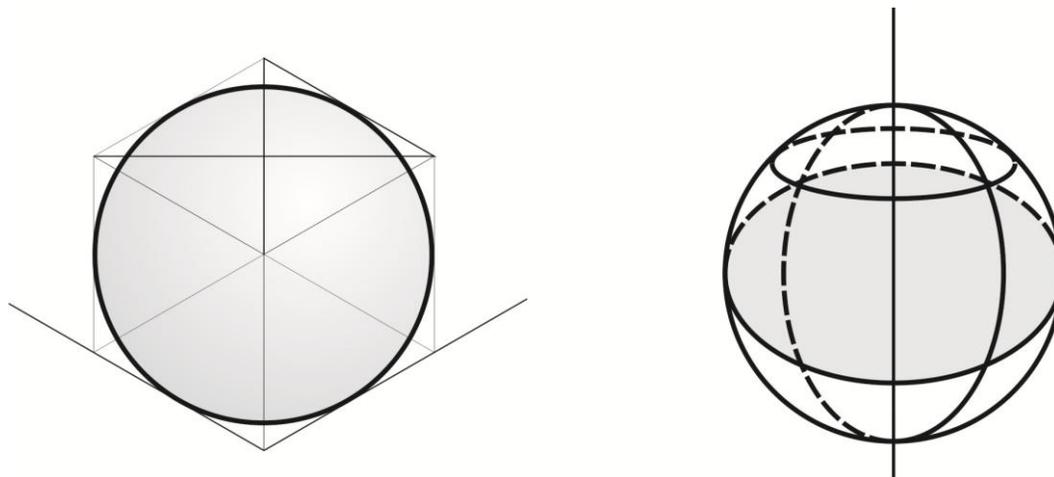
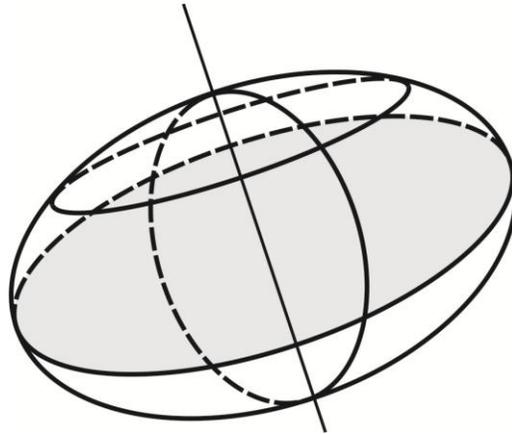


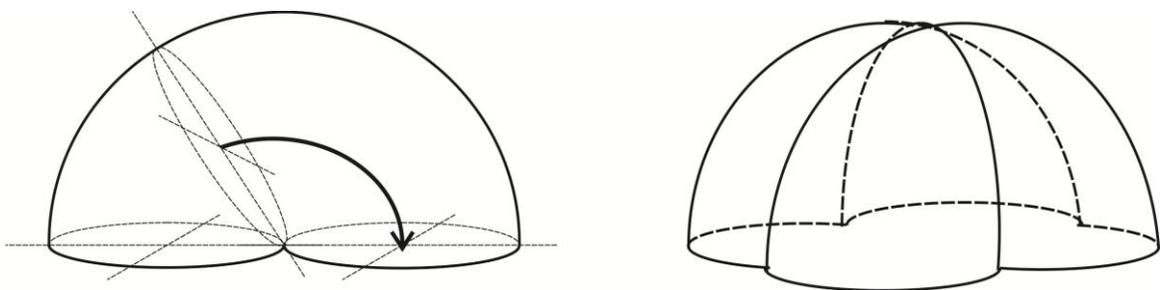
Fig. 79. Superficies esféricas.

Elipsoide de revolución: Es generada por el giro de una elipse alrededor de un eje mayor llamando: elipsoide peraltado y cuando gira sobre el eje menor se le denomina elipsoide rebajado.



*Fig. 80.* Elipsoide de revolución.

Toro: Esta superficie es generada por un círculo alrededor de un eje, exterior a él, sobre el mismo plano. Se pueden utilizar otras formas como un pentágono o un cuadrado y se sigue llamando igual.



*Fig. 81.* Superficies de generación similar al toro.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Elaborar la Práctica No. 14 “Proyección de un cilindro truncado” del Manual de Prácticas.

## AUTOEVALUACIÓN

Instrucciones: señala la respuesta correcta con alguna de las opciones que se le proporcionan.

1. \_\_\_\_\_ pueden ser cuadrangulares o rectangulares y se obtienen de la limitación de una superficie cilíndrica, generada por una recta o generatriz.

- a) Las pirámides.
- b) Los prismas.
- c) Los conos.
- d) Las esferas.

2. Es un cuerpo geométrico que está limitado por el movimiento de una recta, generatriz que está sujeta a uno de los vértices y en el otro extremo se apoya de una línea curva que está cerrada, esta línea curva forma una base circular.

- a) Prismas.
- b) Pirámides.
- c) Conos.
- d) Esferas.

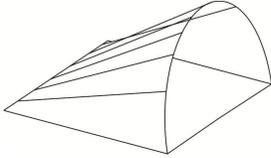
3. Se forma cuando las generatrices rectas dividen dos de las curvas límites en segmentos que son iguales.

- a) Conoide.
- b) Hiperboloide de revolución.
- c) Paraboloide hiperbólico.
- d) Helicoide.

4. Se logra teniendo una superficie generada a partir de una recta que se mueve apoyándose sobre una hélice y su eje, que se conserva paralela a un plano rector.

- a) Conoide.
- b) Hiperboloide de revolución.
- c) Paraboloides hiperbólico.
- d) Helicoide.

5. Menciona a que se refiere el siguiente dibujo.



- a) Conoide.
- b) Hiperboloide de revolución.
- c) Paraboloides hiperbólico.
- d) Helicoide.

6. Se forma con un círculo que girando sobre un eje alrededor de sus diámetros. Es simétrica en todas direcciones y todos sus puntos son equidistantes de su centro.

- a) Esfera.
- b) Elipsoide.
- c) Toro.
- d) Helicoide.

7. Es generada por el giro de una \_\_\_\_\_ alrededor de un eje mayor llamando: elipsoide peraltado y cuando gira sobre el eje menor se le denomina elipsoide rebajado.

- a) Esfera.
- b) Elipse.
- c) Triángulo.
- d) Cuadrado.

8. Se forman por el desplazamiento de una curva generatriz sobre una que es directriz. Los planos que se originan deben ser siempre paralelos entre sí.

- a) Superficies alabeadas.
- b) Superficies de traslación.
- c) Superficies de revolución.
- d) Superficies regladas.