

Guía de Trabajo

Geometría

Descriptiva

Rolando Antonio Párraga Chamorro

Guía de Trabajo
Geometría Descriptiva

Material publicado con fines de estudio.

Huancayo, 2024

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular Av. San Carlos 1795,
Huancayo-Perú

Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361

Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe

<http://www.continental.edu.pe/>

Todos los derechos reservados.

La *Guía de Trabajo*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio.

Contenido

Presentación

Primera Unidad

Fundamentos de las proyecciones y representaciones

Semana 1: Sesión 2

Interfaz del programa CAD

Semana 2: Sesión 2

Tipos de proyecciones

Semana 3: Sesión 2

Proyección del punto y la recta

Semana 4: Sesión 2

Vistas ortográficas, axonométricas y con perspectiva

Segunda Unidad

El plano y sus intersecciones

Semana 5: Sesión 2

Intersecciones entre planos

Semana 6: Sesión 2

Intersecciones entre recta y plano

Semana 7: Sesión 2

Introducción al plano en la proyección

Semana 8: Sesión 2

Menor distancia entre recta y plano

Tercera Unidad

Intersecciones complejas y poliedros

Semana 9: Sesión 2

Desarrollo e intersección de superficies de revolución

Semana 10: Sesión 2

Intersección de recta con poliedro

Semana 11: Sesión 2

Intersección de recta con superficie

Semana 12: Sesión 2

Intersecciones entre poliedros

Cuarta Unidad

Aplicación de Geometría Descriptiva en Ingeniería Civil

Semana 13: Sesión 2

Aplicaciones de la Geometría Descriptiva en la Ingeniería Civil

Semana 14: Sesión 2

Herramientas modernas para la representación de cuerpos geométricos

Semana 15: Sesión 2

Diseño de puentes paso a paso

Semana 16: Sesión 2

Visualización tridimensional de vistas de un sólido en Ingeniería Civil

Referencias

Presentación

La Geometría Descriptiva es la disciplina encargada de crear representaciones precisas, en dos dimensiones, de formas geométricas tridimensionales y de resolver problemas relacionados con las dimensiones y la disposición de estas formas en el espacio. Sirve como un proceso organizado para el diseño, proporcionando estructura a proyectos como puentes, zanjas, túneles, carreteras, cubipod, hexapod, casas, chancadoras, molinos, tolvas, cilindros y tuberías. Esta disciplina está intrínsecamente ligada a la ingeniería, ya que le otorga sentido y fundamenta muchos de sus aspectos.

El objetivo del contenido es resaltar la relevancia de la geometría descriptiva en el análisis de los objetos en el espacio tridimensional, como puntos, líneas, planos y volúmenes, junto con sus movimientos asociados. Se aborda la manera en que estos elementos se intersecan entre sí, así como el proceso de trazado, elaboración y rotación de estas figuras.

La asignatura de Geometría Descriptiva, se imparte en el segundo ciclo, que tiene como propósito el aplicar la representación gráfica a través del sistema diédrico, la geometría del espacio aplicado, interpretar y elaborar soluciones en un espacio tridimensional orientado a la ingeniería.

Los contenidos propuestos en esta guía de trabajo, sintetizan diversos temas que la ingeniería requiere para representar los gráficos, alineados a los estándares internacionales y está organizada en cuatro unidades establecidas en el sílabo: Unidad I: Fundamentos de las proyecciones y representaciones, Unidad II: El plano y sus intersecciones, Unidad III: Intersecciones complejas y poliedros y Unidad IV: Aplicación de Geometría Descriptiva en Ingeniería Civil. En esta guía tiene como propósito resaltar la importancia de que el estudiante adquiera los fundamentos de la Geometría Descriptiva a través de métodos colaborativos y experiencias prácticas. Se busca que los estudiantes puedan resolver los ejercicios y tareas en equipo, utilizando la guía de aprendizaje como referencia y consultando la bibliografía básica sugerida en el sílabo.

Para profundizar en el conocimiento de la materia, se sugiere enfocarse en la elaboración de dibujos extremadamente precisos. Esto se puede lograr optando por realizar los dibujos a una escala mayor y creándolos inicialmente con líneas trazadas en un software de diseño asistido por computadora (CAD).

Primera **Unidad**

**Fundamentos de las proyecciones y
representaciones**

Semana 1: Sesión 2

Introducción a la Geometría Descriptiva

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Para desarrollar una introducción efectiva a la Geometría Descriptiva proporciona un contexto histórico sobre el desarrollo de la Geometría Descriptiva, destacando sus orígenes y su evolución a lo largo del tiempo. Esto puede incluir menciones a figuras importantes en su desarrollo y ejemplos de aplicaciones históricas relevantes.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante comprende los fundamentos históricos y teóricos de la Geometría Descriptiva y lo relaciona con su importancia actual en las ingenierías.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Con el software AutoCAD Civil 3D realizar el dibujo de la práctica con tres presentaciones en el espacio papel en formato de papel A4 horizontal a las escalas 1/750, 1/1000 y 1/1250 respectivamente.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 1.
- Archivo Software AutoCAD Civil 3D.

3. Desarrollo:

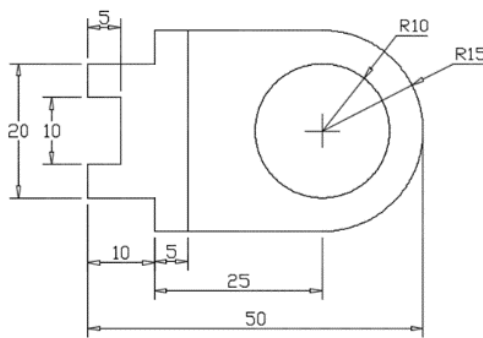
Interfaz del software CAD

Figura 1. Interfaz de la pantalla de Autocad



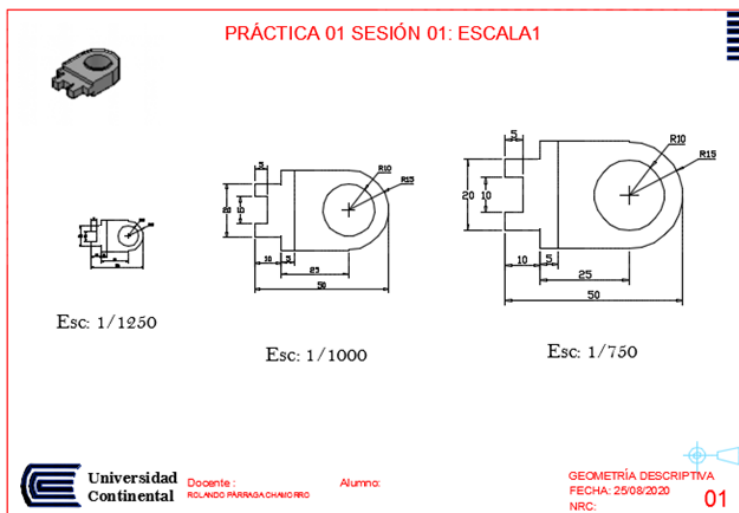
Comando a utilizar: Line, circle, trim, copy, move, layer, pagesetup y plot.

Figura 2. Acotación a escala natural



4. Resultado:

Figura 3. Práctica de escala



Semana 2: Sesión 2

Conceptos básicos y tipos de proyecciones

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Para aplicar las técnicas básicas de tipos de proyecciones identifica el tipo de proyección adecuado, dependiendo del objeto que deseas representar y el propósito de la representación.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante distingue los diferentes tipos de proyecciones y sus características en contextos de representación técnica.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Con el software AutoCAD dibujar las vistas de un isométrico, se proporciona la pieza en tres dimensiones con sus respectivas cuadrículas. Dibujar las proyecciones en el sistema americano (tercer cuadrante), vista horizontal (H), frontal (F) y perfil (P). Escala 1:1000

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 2.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_01_Sesion_02_Vert.dwg

3. Desarrollo:

- Comando por utilizar: Line, Arc, Trim, Layer, Hatch, Mtext, pagesetup y plot.

Figura 4. Ejemplos de proyección cilíndrica ortogonal

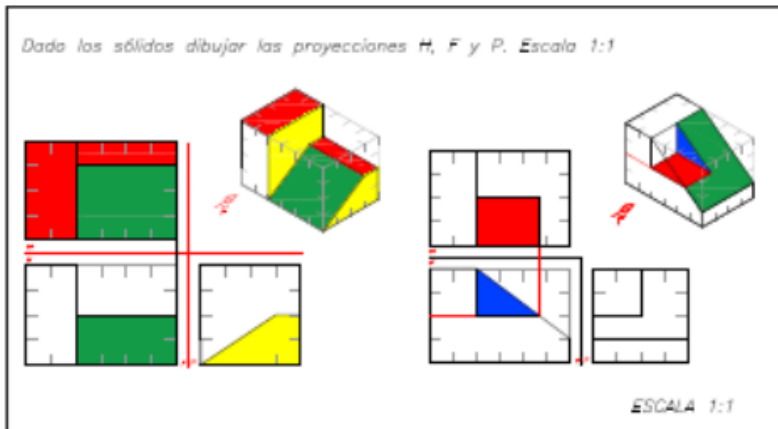


Figura 5. Desarrollar la proyección cilíndrica

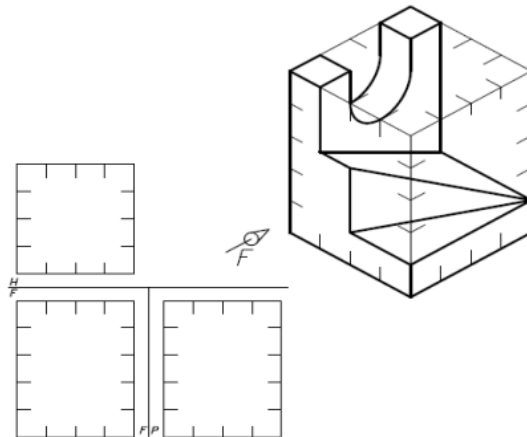


Figura 6. Utilice un software CAD

4. Resultado:

Figura 6. Proyección I

00
25/08/20

PRÁCTICA 01 SESIÓN 02: PROYECCIÓN I

Dada los sólidos dibujar las proyecciones H, F y P. Escala 1:1

ESCALA 1:1

ESCALA 1:1

1

Universidad Continental

Docente:
ROLANDO FARRAGA CHAMORRO

Alumno:

Geometría Descriptiva
NRC: 01

Nota: Fuente Propia

Semana 3: Sesión 2

Punto y recta en la proyección

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Para analizar la posición relativa de puntos, rectas y aplicar este análisis en la representación de ejercicios prácticos, identifica los puntos y las rectas que necesitas analizar en relación con su posición relativa.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante analiza la posición relativa de puntos y rectas en proyecciones geométricas y aplica este análisis en la representación de ejercicios prácticos.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Representar el punto, la recta y el plano a través de una vista isométrica en el software CAD, para ello utilice la plantilla de formato A4 con su respectivo cajetín, enseguida utilice la herramienta line para trazar las proyecciones del punto en los tres planos, según el ejercicio de aplicación resuelto en clase.

- Utilice la tecla F5 para alternar entre ISOPLANO arriba / derecha / izquierda. Para la elaboración de "falso-3D" dibujos isométricos.
- Para entrar en el modo de dibujo isométrico, deberá ejecutar el comando DS >> Pestaña Snap and Grid >> Isometric Snap >> OK.
- A continuación, ACTIVAR el F8. Y usa la tecla F5 para alternar entre los tres lados del objeto que desea dibujando: arriba, derecha, e izquierda. Para volver al estado original SOLO DEBERÁS REVERTIR LOS CAMBIOS.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 3.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_02_Sesion_02_Horiz.dwg

3. Desarrollo:

Comando a utilizar: Line, circle, trim, copy, move, layer, pagesetup, plot y mtext.

a) **Representación diédrica del punto A (4, 2, 3)** a una escala de 2:1, en esquema tridimensional y representación bidimensional.

Figura 7. Representación de un punto

REPRESENTACIÓN DE UN PUNTO

Punto A (4, 2, 3)

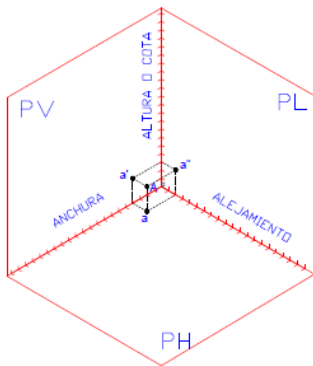
Donde:

A Punto en el espacio

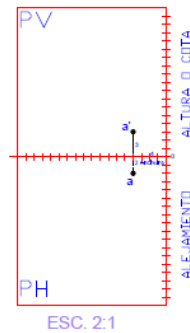
A (anchura, alejamiento, altura)

La proyección en planta es un punto cualquiera a la LT.

ESQUEMA TRIDIMENSIONAL



REPRESENTACIÓN BIDIMENSIONAL



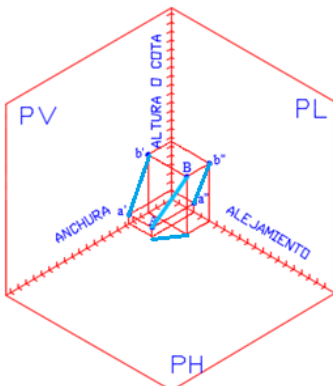
Nota: Fuente propia

b) **Representación diédrica de una línea recta.**

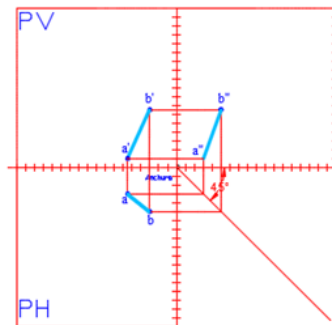
Representar la línea recta, dado los puntos: A (5.5, 3, 1) y B (3, 5, 6.5) en 3D y 2D.

Figura 8. Representación diédrica

ESQUEMA TRIDIMENSIONAL



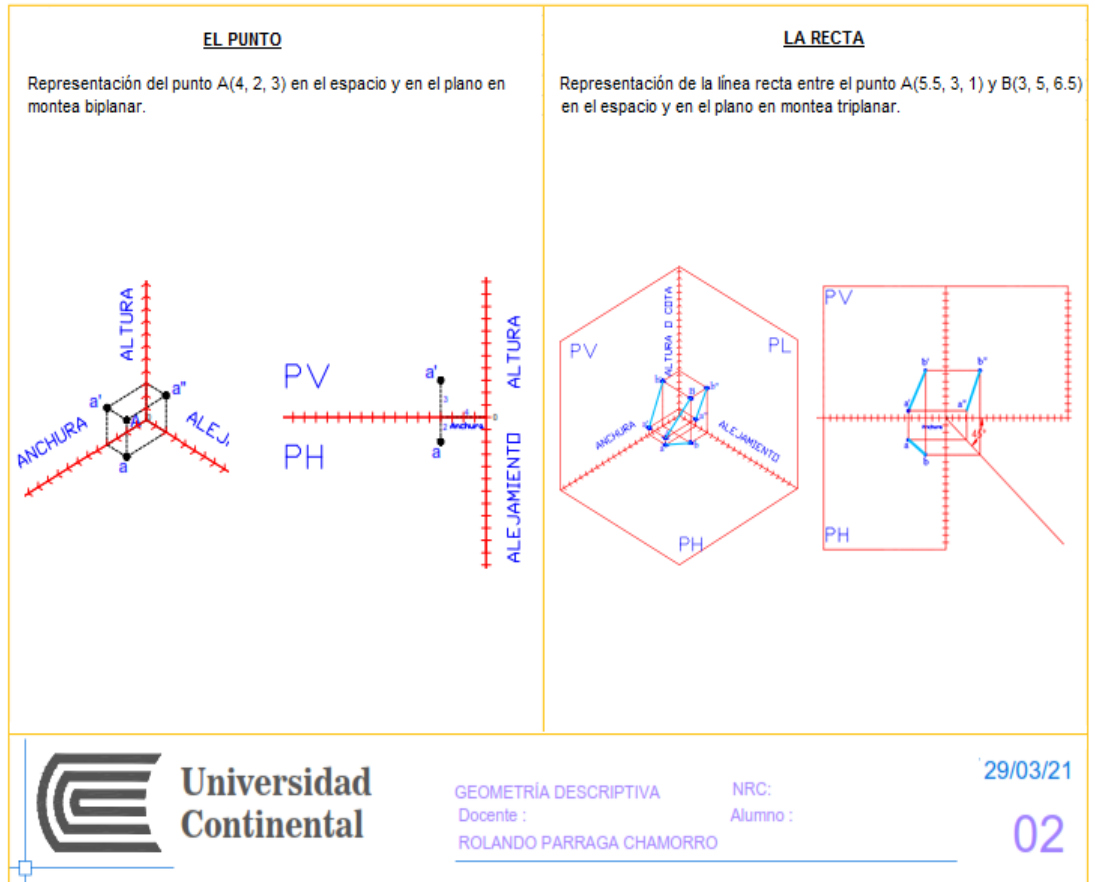
REPRESENTACIÓN MONTEA TRIPLANAR



Nota: Fuente propia

4. Resultado:

Figura 9. Representación de punto y recta



Nota: Generado en el software AutoCAD

Semana 4: Sesión 2

Representación de objetos simples

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones:

Para representar objetos simples utilizando técnicas de geometría descriptiva, **identifica** los planos de proyección, dibuja las líneas de proyección, realiza las proyecciones y representa el objeto simple.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante aplica los principios de representación de objetos tridimensionales en dos dimensiones desarrollando habilidades de dibujo técnico.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Representar formas geométricas en la perspectiva del sistema axonométrico por medio de intersecciones, abatimientos, perpendicularidad y figuras planas, a partir de sus vistas diédricas, mediante proyección paralela o cilíndrica, referida a tres ejes ortogonales isométricas.

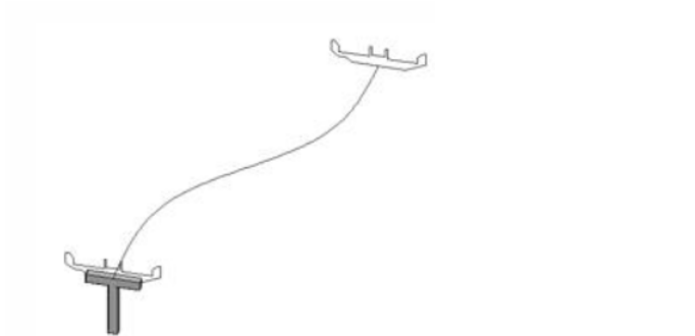
2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 4.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_03_Sesion_02_Horiz.dwg

3. Desarrollo:

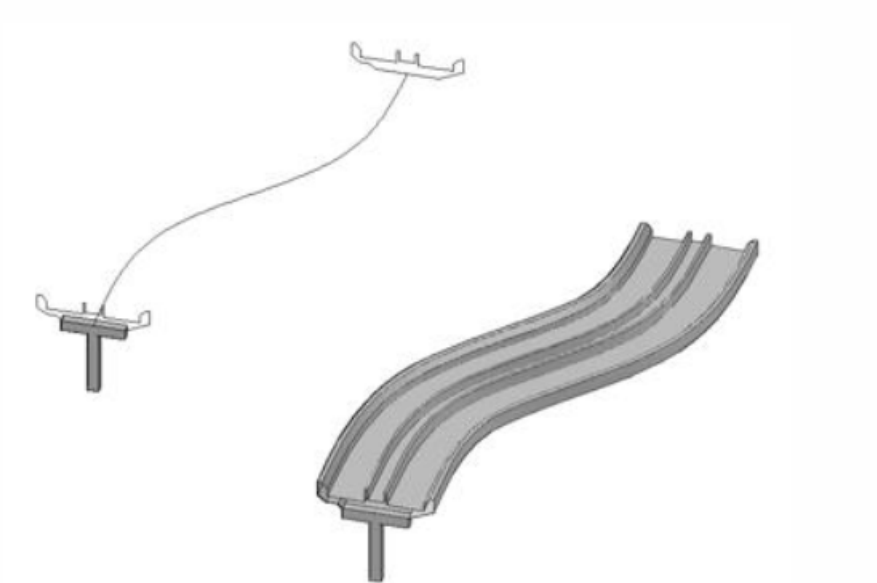
Creación de un puente (sólido 3D) a partir de perfiles

Figura 10. Solevación de un puente (LOFT)



4. Resultado:

Figura 11. Construcción de puente por solevación



Nota: Generado en el software AutoCAD

Segunda **Unidad**

El plano y sus intersecciones

Semana 5: Sesión 2

Introducción al plano en la proyección

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones:

Resalta la importancia de comprender y utilizar los planos de proyección que proporcionan una base sólida para la representación precisa y detallada de objetos tridimensionales en un espacio bidimensional.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante será capaz de diferenciar entre proyección ortogonal y oblicua para la representación de planos en el espacio, ilustrando ambos métodos mediante dibujos técnicos en un software CAD.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

- Usar con el software CAD dibujar las vistas de un isométrico, se proporciona la pieza en tres dimensiones con sus respectivas cuadrículas, para utilizar escala. Dibujar las proyecciones en el sistema americano (tercer cuadrante), vista horizontal (H), frontal (F) y perfil (P). Escala 1:1000

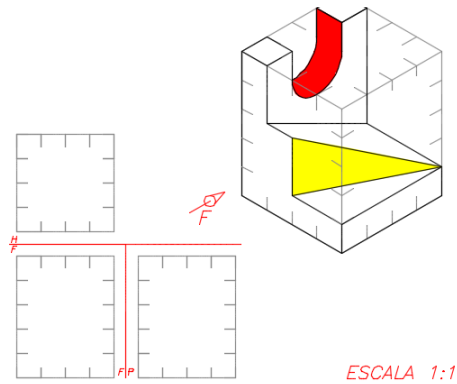
2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 5.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_04_Sesion_02_Proyecciones Ortogonales.dwg

3. Desarrollo:

Ejercicio 1. Crear vistas múltiples a partir de un objeto sólido isométrico (3er. Ángulo) → (Dado los sólidos dibujar las proyecciones H, F y P.)
Comando a utilizar: Line, Arc, Trim, Layer, Hatch y Mtext.

Figura 12. Objeto solido isométrico

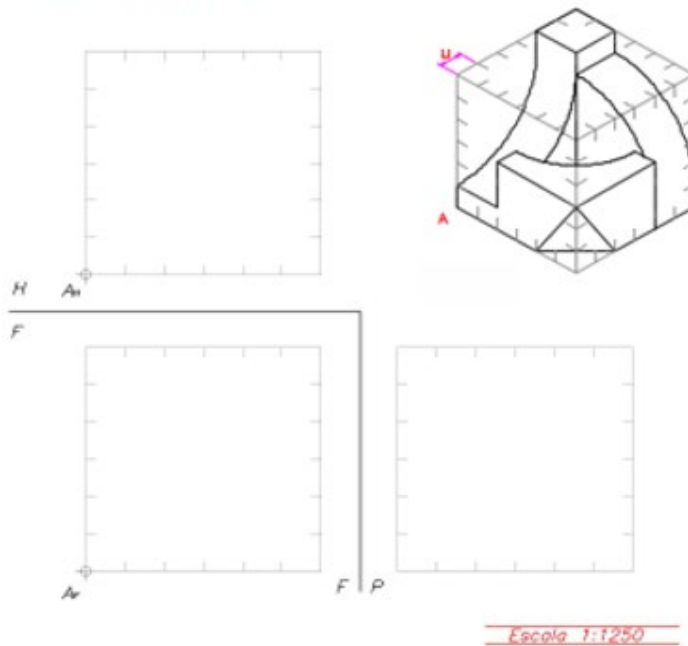


Nota: Fuente propia

Ejercicio 2. Crear vistas múltiples a partir de un objeto sólido isométrico (3er. Ángulo) → (Dado los sólidos dibujar las proyecciones H, F y P.)

Figura 13. Objeto solido isométrico

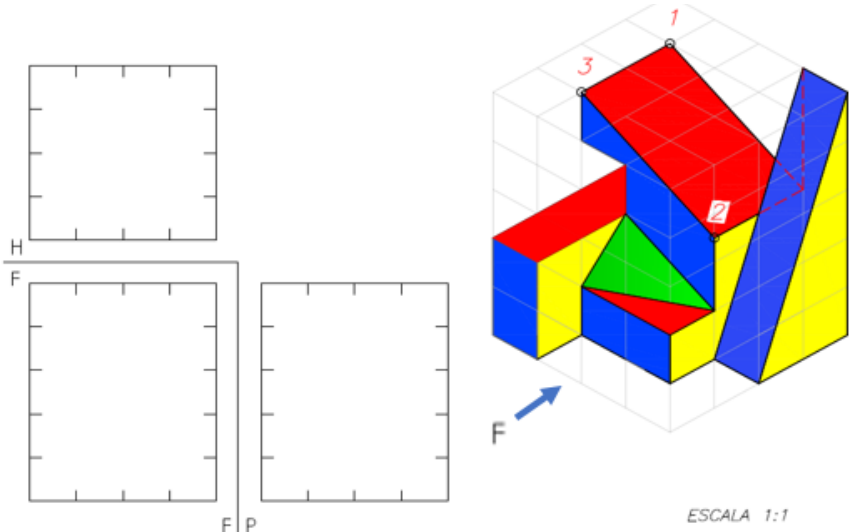
2 Dado el sólido dibujar las vistas a escala: 1:1250 donde $u=1$ cm



Nota: Fuente propia

Ejercicio 3. Crear vistas múltiples a partir de un objeto sólido isométrico (3er. Ángulo) → (Dado los sólidos dibujar las proyecciones H, F y P.)

Figura 114. Objeto solido isométrico



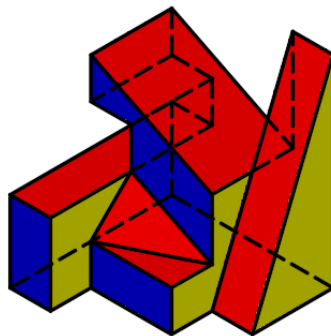
Nota: Fuente propia

Ejercicio 4. Creación de vistas a partir de modelos 3D de solidos isométricos

1. Pasos previos

En primer lugar, se ha de diseñar la pieza de la que se quiere obtener sus vistas, prestando especial atención a que sea un único sólido, es decir, no puede estar formada por sólidos independientes sin unir, sino que han de formar una única entidad.

Figura 14. Modelos 3D Solido isométrico

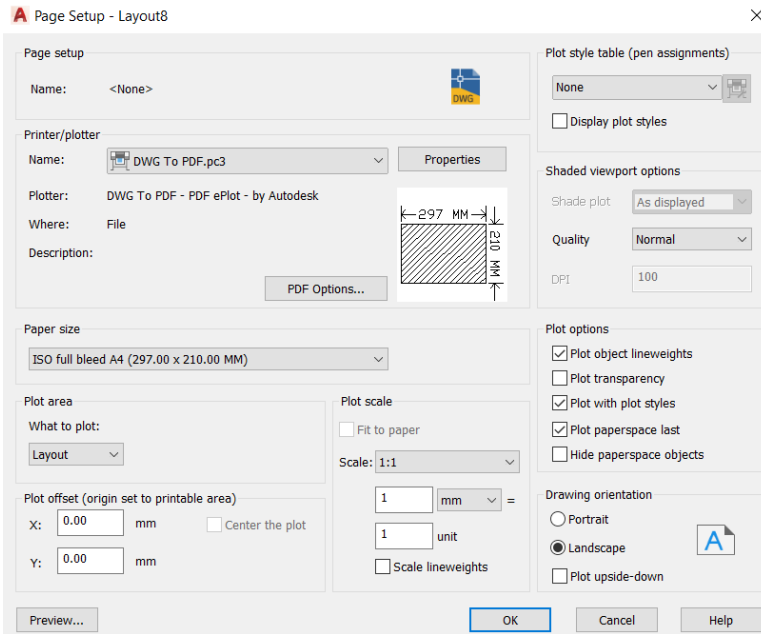


Nota: Fuente propia

2. Configurar el espacio papel (Layout1)

Comando: Pagesetup <Enter>

Figura 15. Layout

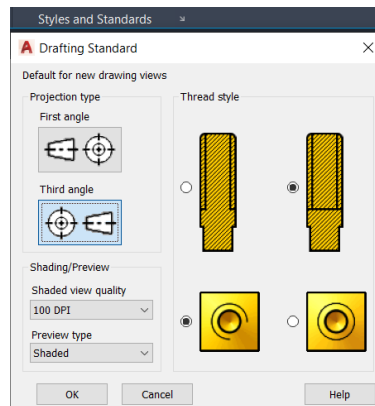


Configuración de la presentación ó espacio papel.

3. Configuración del tipo de proyección

Después de configurar la presentación se configura el tipo de proyección en el menú Styles / Standards, seleccionar Third angle (Sistema Americano):

Figura 16. Drafting Standard

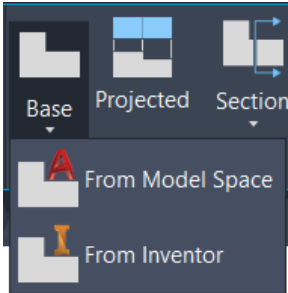


Clic en OK.

4. Seleccionar la Base

Para ello se selecciona el icono Base (Grupo vista y, dentro de sus dos opciones, se elige "From model space").

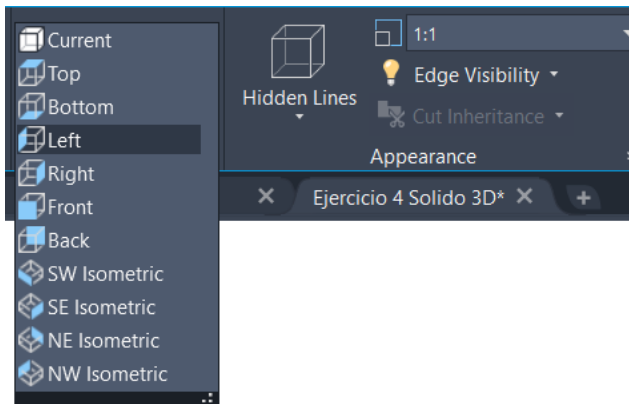
Figura 17. Menú base



5. Creación de vistas

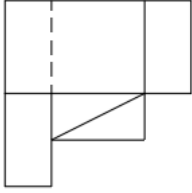
En la siguiente ventana se ha de indicar principalmente cual va a ser nuestra vista base, escala y aspecto de la vista. Generalmente la vista base suele ser el alzado (orientación frontal) o, menos habitualmente, la planta (orientación Superior), seleccionamos la vista Left por ejemplo. La escala ha de ser la mas adecuada por ejemplo 1:1, mientras que la visualización o aspecto será mediante líneas ocultas.

Figura 17. Menú Left

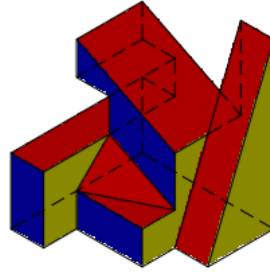


Nota: Captura de imagen del software CAD

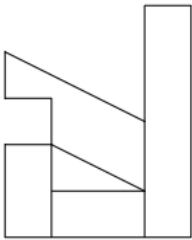
Figura 18. Vista plana, sólido 3D y vista perfil



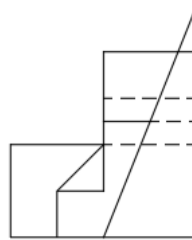
Vista planta



Sólido 3D



Vista alzado



Vista perfil

Nota: Generado en el software AutoCAD

Semana 6: Sesión 2

Intersecciones entre recta y plano

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 90 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Para practicar las intersecciones entre una recta y un plano se proporciona ejemplos prácticos donde los estudiantes tengan que encontrar la intersección entre una recta y un plano. Estos ejemplos pueden variar en dificultad, desde casos simples hasta situaciones más complejas donde la recta y el plano están en diferentes orientaciones.

I. Propósito

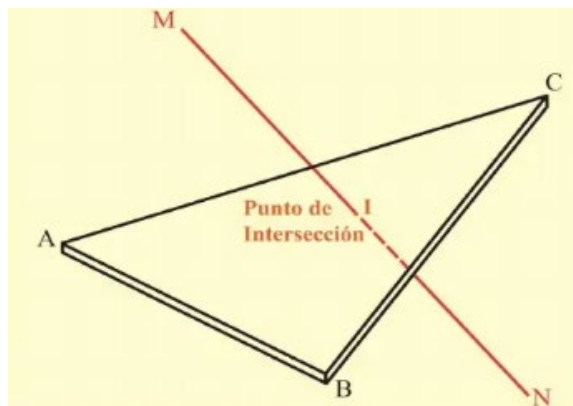
Al finalizar la sesión, el estudiante será capaz de describir las condiciones de incidencia entre una recta y un plano, aplicando este conocimiento en la resolución de problemas geométricos.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Con el software CAD dibujar una recta corta a una superficie plana en un punto, denominado punto de intersección. En la siguiente figura se muestra a la recta MN que corta al plano ABC en el punto de intersección I.

Figura 19. Punto de intersección



Las coordenadas del plano son:

A = (50-25-40)

B = (25-10-10)

C = (10-45-55)

Las coordenadas de la recta son:

X= (40-40-20)

Y= (18-15-55)

Se pide determinar el punto de intersección por el método de la Vista de Canto.

2. Materiales:

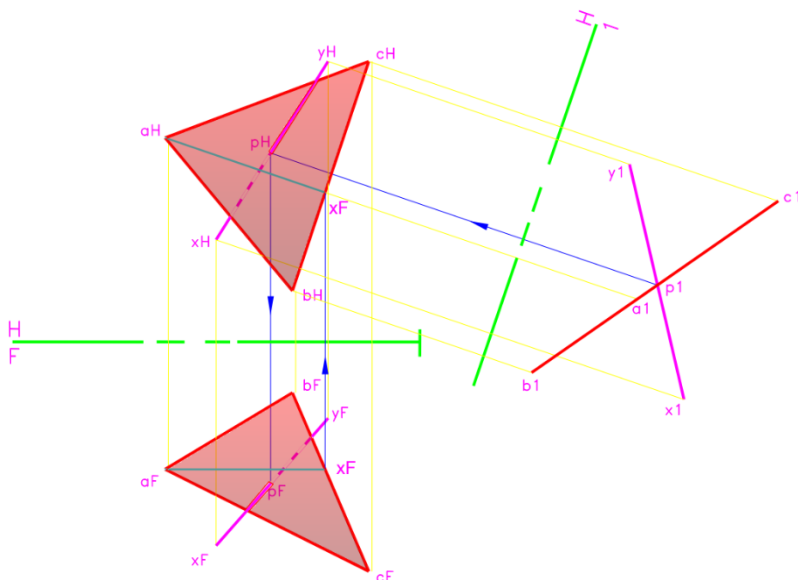
- Guía de Práctica N.º 6.
- Archivo software CAD.
- Plantilla_05_Sesion_02_Interseccion Recta-Plano.dwg

3. Desarrollo:

El punto de intersección se encuentra en el punto donde la recta corta la vista de canto del plano dado.

Para hallar este punto, proyectamos la recta sobre el plano desde su vista de canto. Luego, identificamos la intersección de la proyección con el plano en su vista de filo para ubicar el punto de intersección. En la ilustración se muestran las proyecciones horizontal y frontal de la recta XY y el plano oblicuo ABC; el objetivo es encontrar el punto de intersección P entre la recta XY y el plano ABC.

Figura 20. Intersección de la recta



Nota: Fuente propia generado en un Software CAD

4. Resultado:

Dado que la vista de canto de un plano incluye todos los puntos que pertenecen a dicho plano, la representación que muestra el plano desde su borde también revelará el punto donde la recta cruza el plano. La intersección de $B1C1$ con la recta dada $X1Y1$, nos dará el punto de intersección P buscado.

Semana 7: Sesión 2

Intersecciones entre planos

Sección: Fecha: / / Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Explora aplicaciones prácticas de las intersecciones entre planos en el mundo real. Por ejemplo, puedes mostrar cómo se utilizan estos conceptos en el campo de ingeniería para determinar la intersección entre diferentes plataformas o techos.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante será capaz de explicar los criterios de intersección entre planos en el espacio, aplicando los principios en ejercicios de representación gráfica.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Determinar la intersección de dos planos ABC y DEF. Mostrar la visibilidad de la intersección, si tenemos el plano P (color azul) en los puntos A(6, 2, 5), B(0.5, 2.2, 3.5), C(3.5, 7, 2) y el plano Q (color rojo) en los puntos D(7, 3, 4), E(1, 1, 2), F(4, 7, 6). Desarrolle el método de canto.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 7.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_06_Sesion_02_Intersección_Planos.dwg

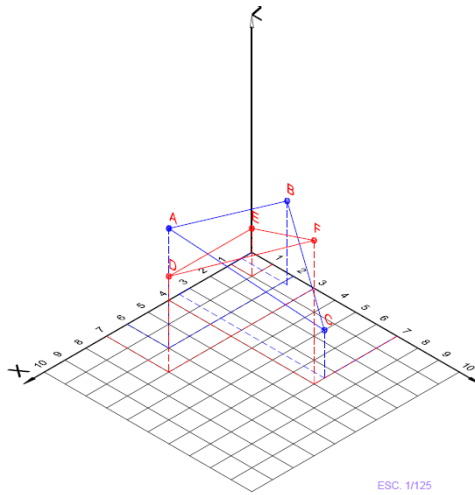
3. Desarrollo:

a) Intersección entre planos en el espacio

Teniendo en cuenta la siguiente figura:

- Representamos los dos planos en el espacio según las coordenadas dadas.
- Visualizamos la intersección entre los dos planos.

Figura 21. Intersección en el espacio

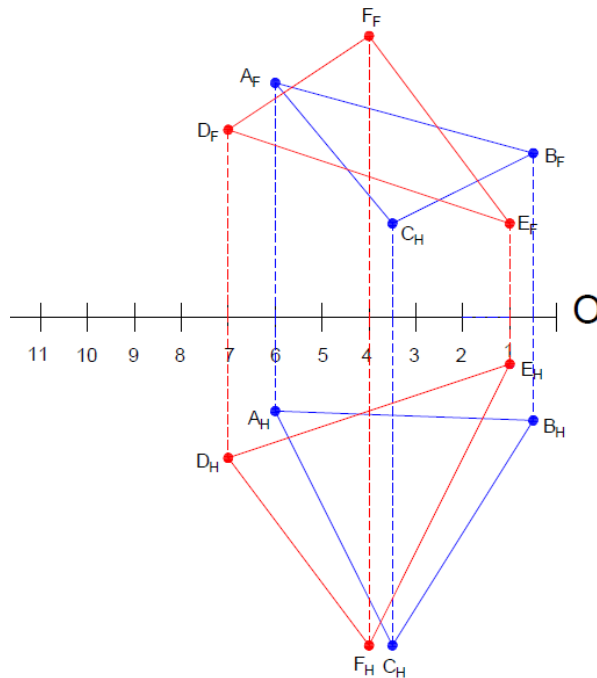


ESC. 1/125

b) Intersección entre planos en 2D

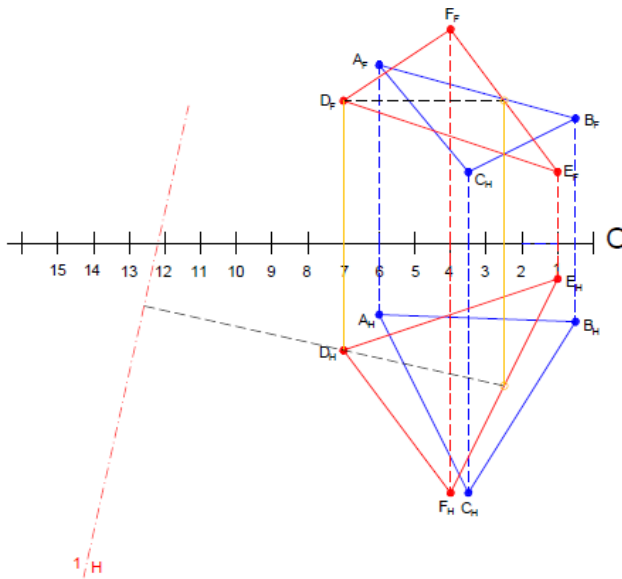
- Representamos los planos por sus coordenadas en su montea biplanar.

Figura 22. Planos por coordenadas



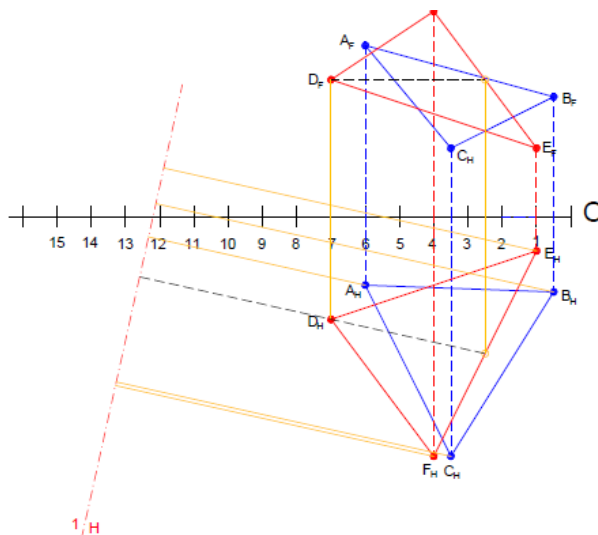
- Del punto D, trazamos una línea horizontal paralela a la línea de tierra y trazamos un plano auxiliar que proyecte ambos planos oblicuos, uno de ellos de canto; este plano de filo corta al otro plano en dos puntos, siendo estos puntos la recta de intersección.

Figura 23. Puntos de intersección



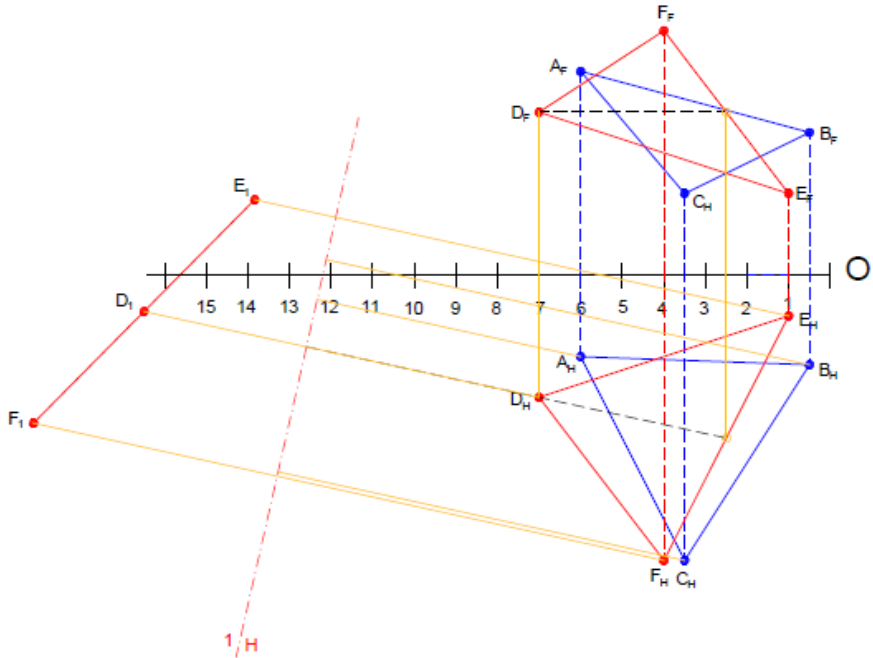
- Trazamos de cada vértice, líneas perpendiculares al plano auxiliar.

Figura 24. Vértices



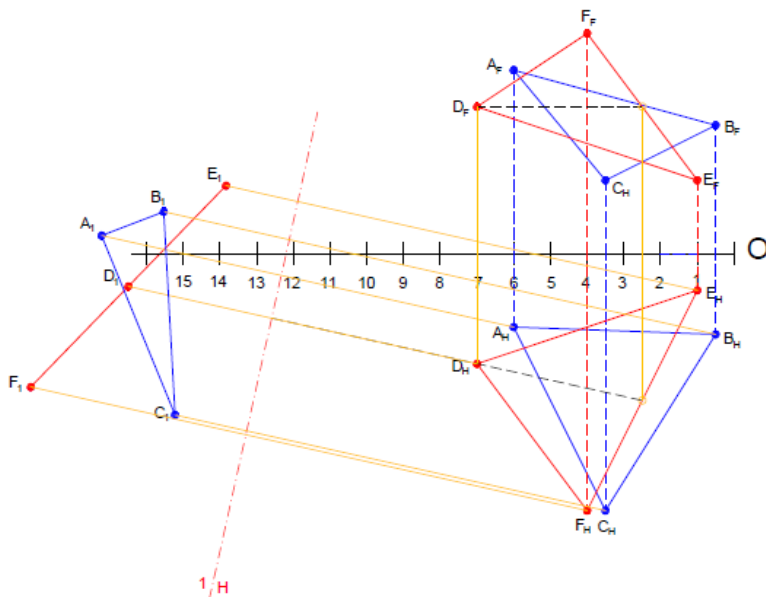
- Determinamos el plano de canto de los puntos DEF, que visualiza como una recta.

Figura 25. Plano de canto de los puntos DEF



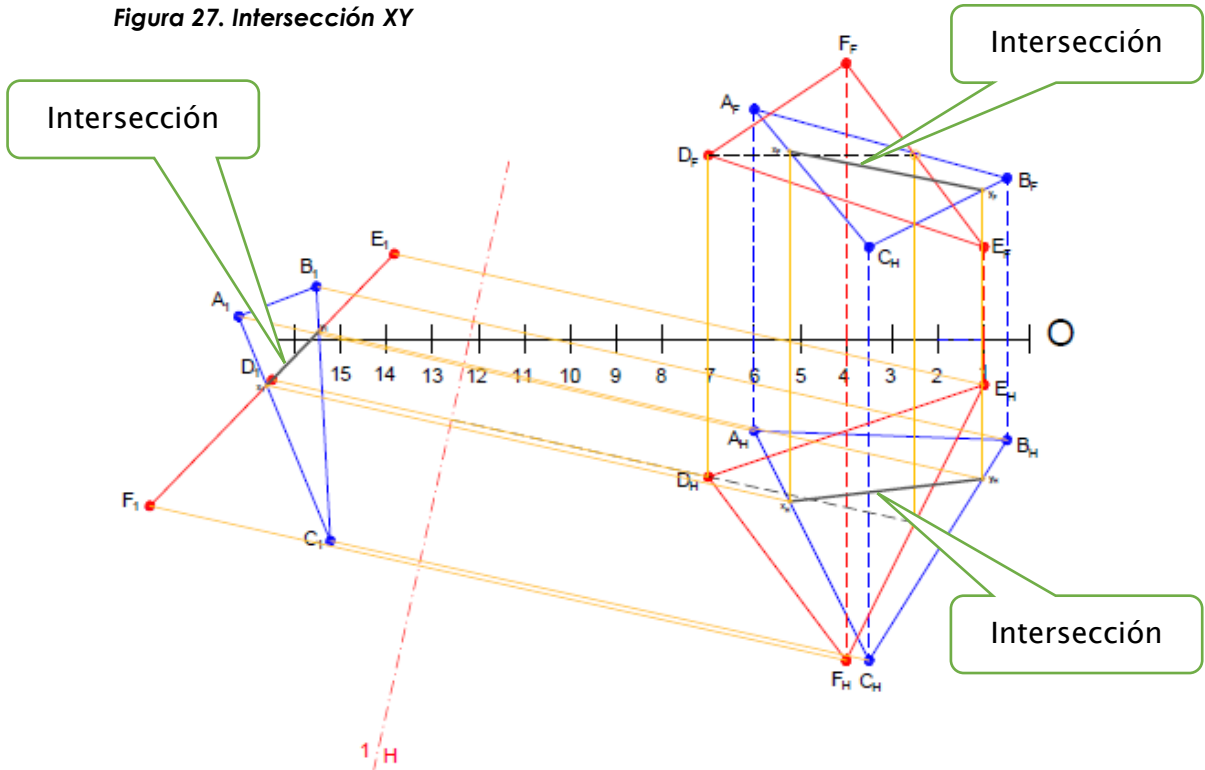
- Determinamos el plano oblicuo de los puntos ABC, que visualiza como un triángulo.

Figura 26. Plano de canto de los puntos ABC



- Determinamos la intersección XY del plano ABC con la recta DEF.

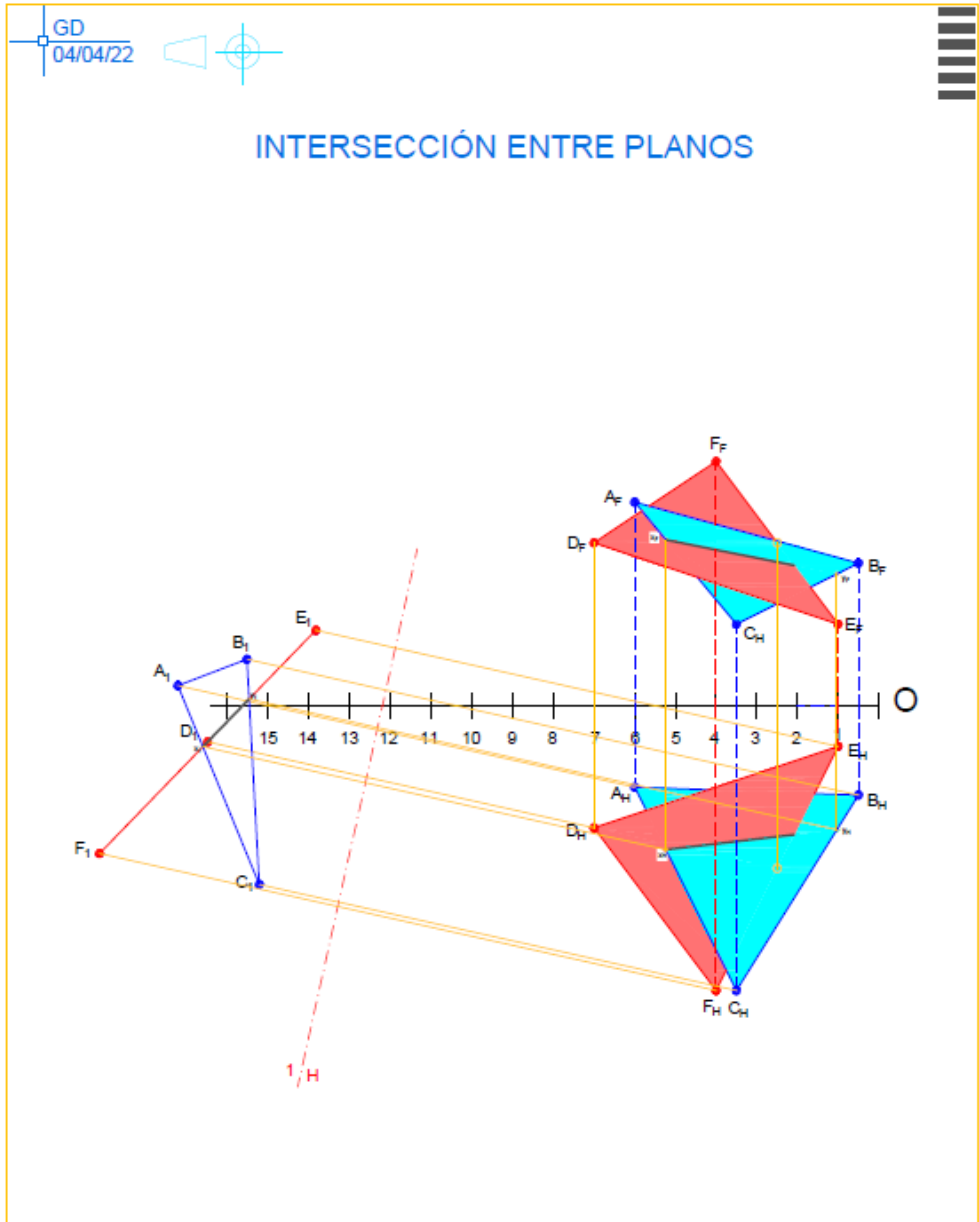
Figura 27. Intersección XY



Nota: Fuente propia generado en un Software CAD

- Determinamos la visibilidad de la intersección entre los planos.

Figura 28. Resultado de intersección entre planos



Nota: Generado en el software AutoCAD

Semana 8: Sesión 2

Menor distancia entre recta y plano

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 90 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Explora aplicaciones prácticas de la menor distancia entre una recta y un plano en el mundo real. Por ejemplo, puedes mostrar cómo se utilizan estos conceptos en el campo de la ingeniería para determinar la distancia entre una viga y el suelo.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante será capaz de calcular la distancia mínima entre un punto y una recta mediante técnicas analíticas, interpretando su significado geométrico.

II. Descripción de la actividad por realizar

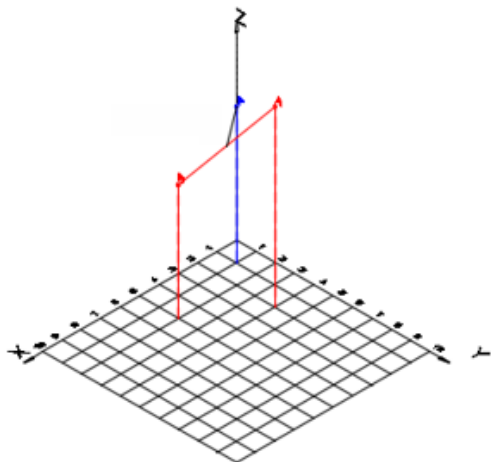
1. **Consigna:** Determinar la distancia del punto P y de la recta AB; se desea determinar la longitud de la distancia más corta del punto P a la recta AB. (Solución en el espacio y en el plano)

Punto P: $P(1,1,7)$

Punto AB: $A(2,4,9)$

$B(5,2,6)$

Figura 29. Representación de los puntos en el espacio



2. Materiales:

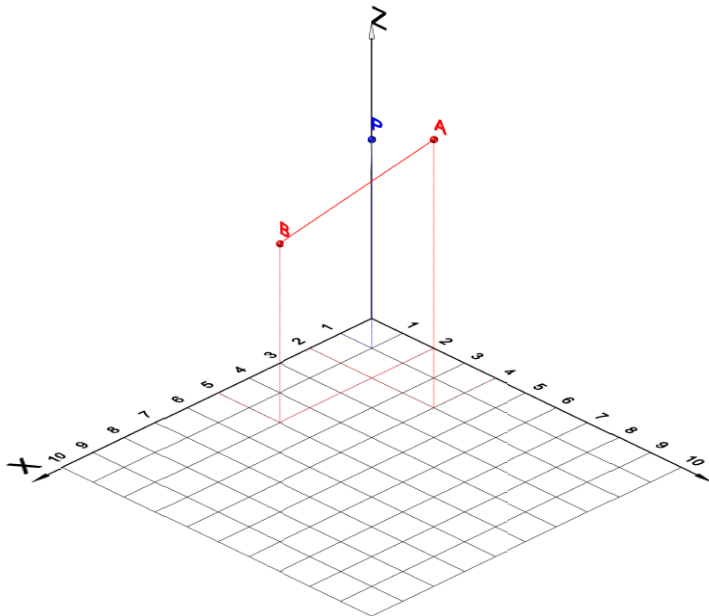
- Guía de Práctica N.º 8.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_07_Sesion_02_Distancia Mínima.dwg

3. Desarrollo:

3.1 Distancia mínima en el espacio:

Se traza una línea perpendicular desde el punto P hacia la recta AB.

Figura 30. Distancia mínima del punto P hacia la recta AB

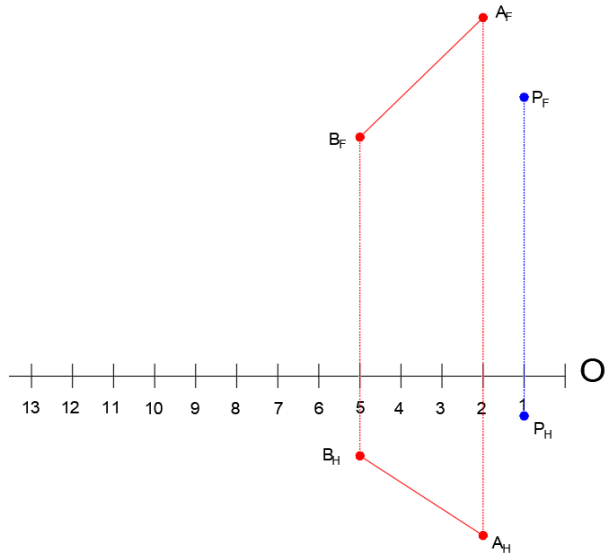


Nota: Generado en el software AutoCAD

3.2 Distancia mínima en el plano:

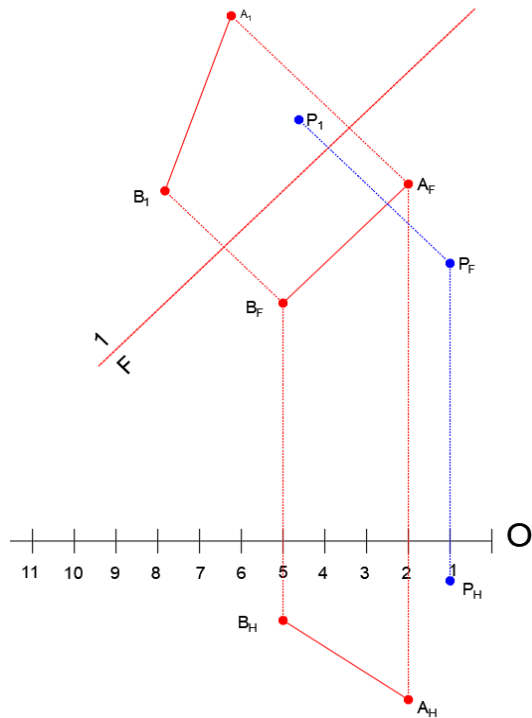
- a) Representamos la recta y el punto en su montea biplanar.

Figura 31. Representación de los puntos y la recta en el plano



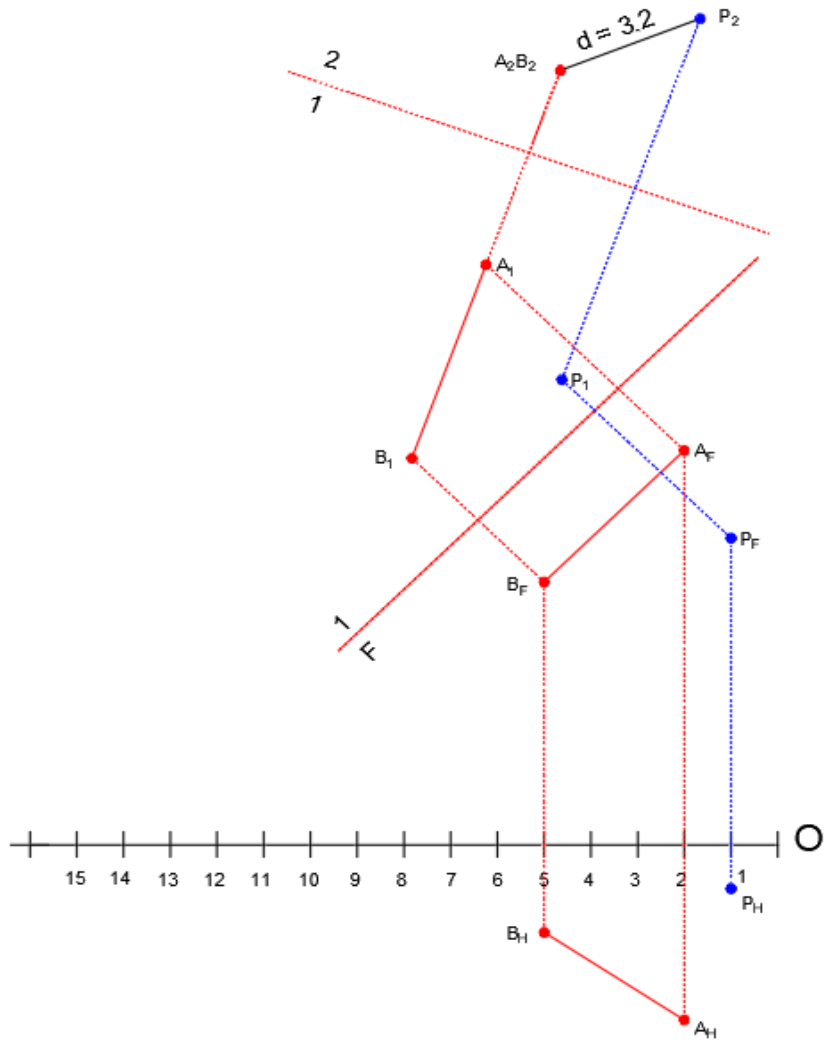
b) Trazamos la primera vista auxiliar 1/F.

Figura 32. Representación de los puntos y la recta en la vista auxiliar 1/F



c) Trazamos la segunda vista auxiliar 2/1.

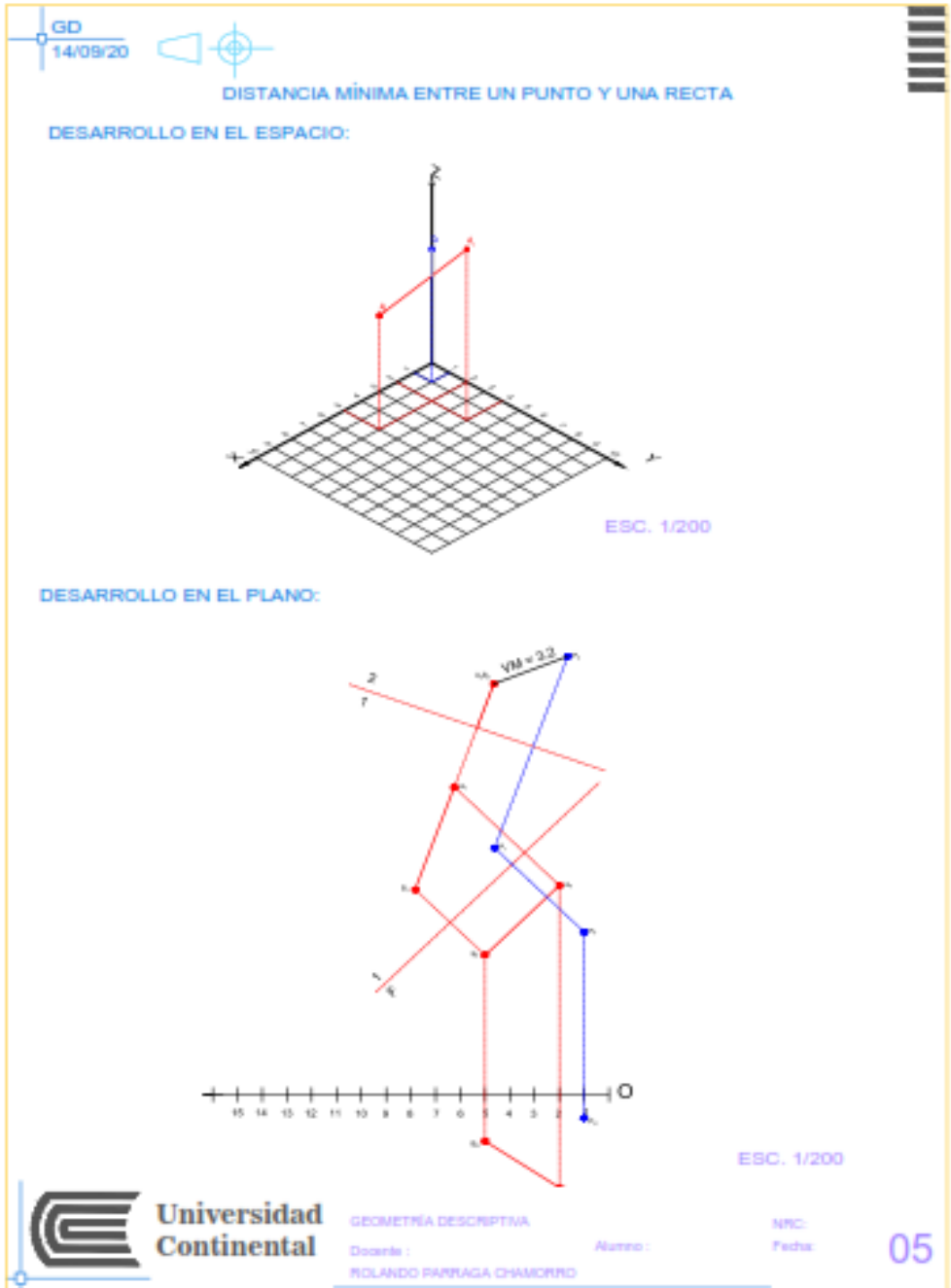
Figura 33. Representación de los puntos y la recta en la vista auxiliar 2/1



Nota: Generado en el software AutoCAD

4. Resultado:

Figura 34. Distancia mínima entre un punto y una recta.



Nota: Generado en el software AutoCAD

Tercera **Unidad**

Intersecciones complejas y poliedros

Semana 9: Sesión 2

Intersección de recta con poliedro

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 90 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Explora aplicaciones prácticas de la intersección de una recta con un poliedro en el mundo real. Por ejemplo, puedes mostrar cómo se utilizan estos conceptos en la ingeniería para determinar la trayectoria de un objeto que se mueve a lo largo de una línea recta y que interactúa con una estructura poliédrica.

I. Propósito

Al término de la sesión, el estudiante identificará y aplicará los conceptos teóricos para la intersección de rectas con poliedros.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Hallar la intersección de la recta MN con el prisma ABCD-EFGH. Mostrar la visibilidad de la intersección.

$M(4, 8, 19)$, $N(12, 4, 13)$

$A(10, 9, 17)$, $B(13, 7, 16)$, $C(12, 5, 19)$, $D(9, 7, 20)$

$E(3,5,12)$, $F(6, 3, 11)$, $G(5, 1, 14)$, $H(2, 3, 15)$

Utilice la plantilla de formato A4 con su respectivo cajetín, enseguida utilice las capas respectivas para trazar las proyecciones de la recta según el ejercicio de aplicación resuelto en clase.

2. Materiales:

- Guía de práctica N.º 9.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_09_Sesion_02_Intersección_Poliedro.dwg

3. Desarrollo:

a) Graficamos los 2 puntos para la recta:

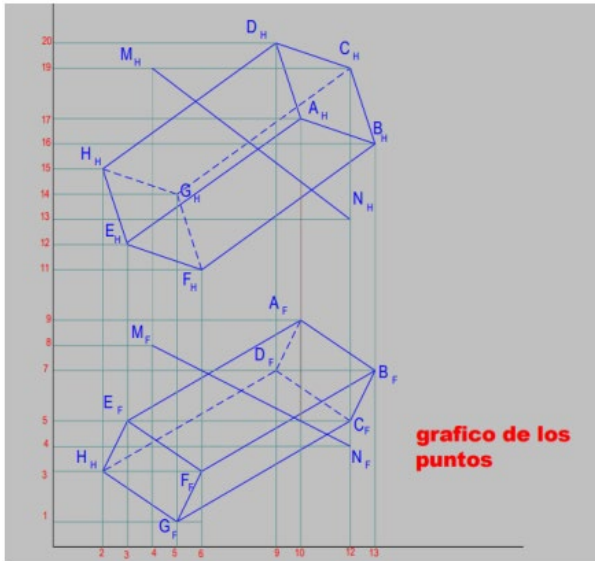
$M(4, 8, 19)$, $N(12, 4, 13)$

b) Graficamos los 8 puntos para el prisma:

$A(10, 9, 17)$, $B(13, 7, 16)$, $C(12, 5, 19)$, $D(9, 7, 20)$

$E(3,5,12)$, $F(6, 3, 11)$, $G(5, 1, 14)$, $H(2, 3, 15)$

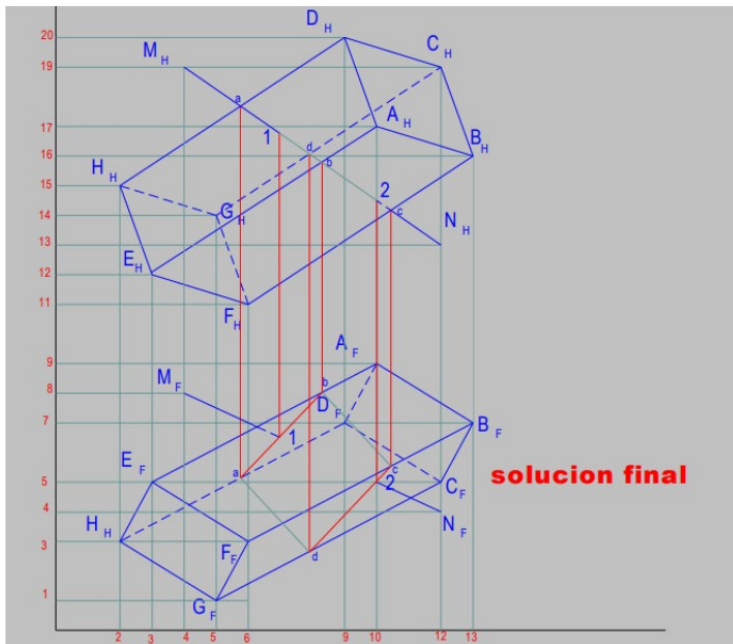
Figura 35. Gráfico de la recta MN con el prisma



Nota: Fuente propia generado en un software CAD

4. Resultado:

Figura 35. Gráfico de la intersección de la recta MN con el prisma



Nota: Fuente propia generado en un software CAD

Semana 10: Sesión 2

Intersección de recta con superficie

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 90 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Resuelva problemas de intersección entre una recta y una superficie paso a paso. Demuestra cómo identificar los puntos de intersección utilizando las ecuaciones pertinentes y mostrar su visibilidad.

I. Propósito

Al concluir la sesión, el estudiante comprenderá y aplicará los conocimientos básicos para la intersección de rectas con superficies.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Hallar la intersección de la recta MN con un cono oblicuo de base horizontal de 6 cm de diámetro; siendo O el centro de su base y V el vértice. Mostrar la visibilidad.

$M(5, 6, 16)$, $N(13, 3, 12)$,

$V(13.5, 7, 17)$, $O(8, 1.5, 13)$.

Utilice la plantilla de formato A4 con su respectivo cajetín, enseguida utilice las capas respectivas para trazar las proyecciones de la recta según el ejercicio de aplicación resuelto en clase

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 10.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_10_Sesion_02_intersección_superficie.dwg

3. Desarrollo:

a) Graficamos los 2 puntos para la recta:

$M(5, 6, 16)$, $N(13, 3, 12)$

b) Graficamos los 2 puntos para el cono:

$V(13.5, 7, 17)$, $O(8, 1.5, 13)$

Figura 36. Gráfico de la recta MN con el cono VO

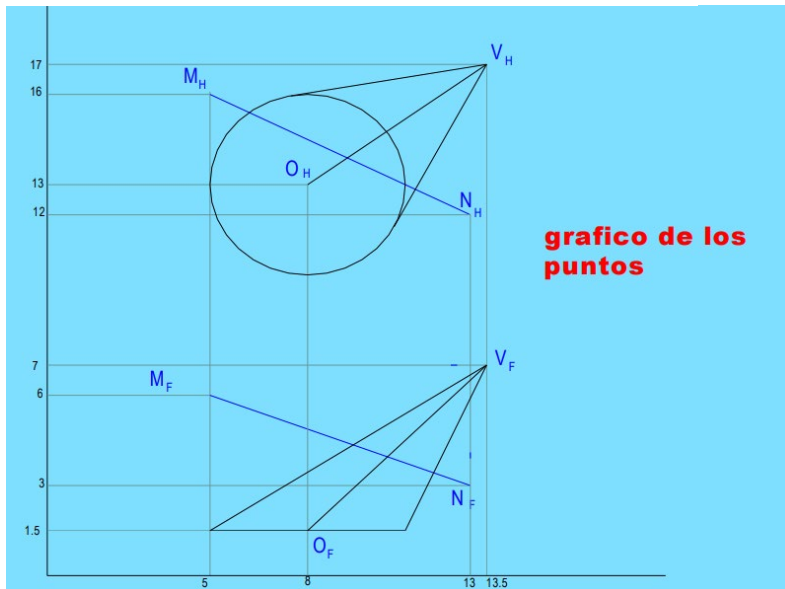
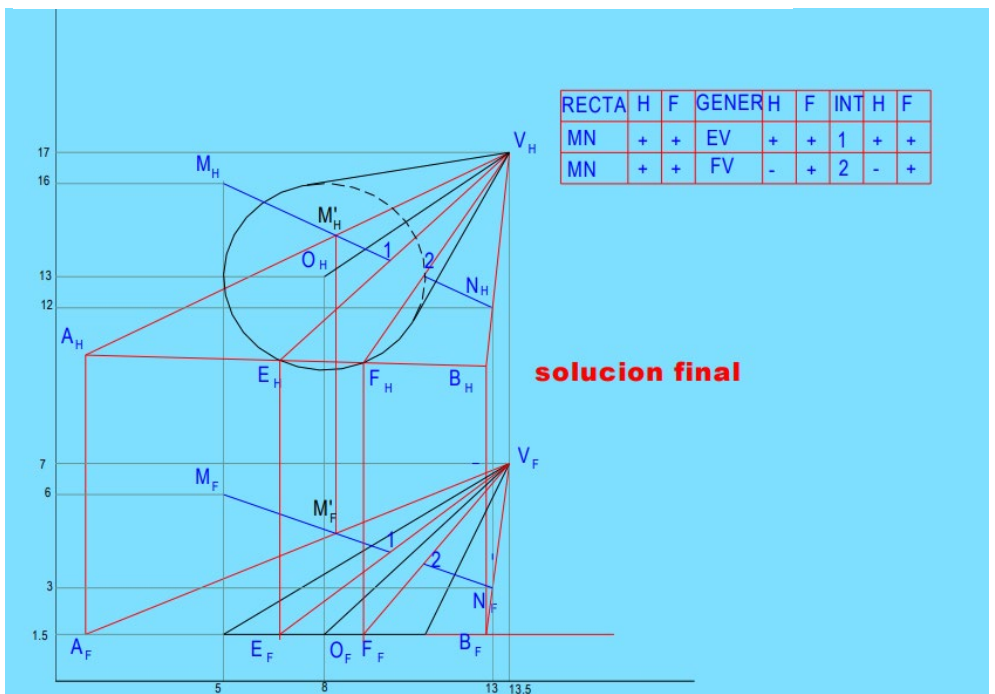


grafico de los puntos

c) Resultado:

Figura 37. Intersección de la recta MN con el cono VO



RECTA	H	F	GENER	H	F	INT	H	F
MN	+	+	EV	+	+	1	+	+
MN	+	+	FV	-	+	2	-	+

solucion final

Semana 11: Sesión 2

Desarrollo e intersección de superficies de revolución

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Ilustra los elementos involucrados en el desarrollo e intersección de superficies de revolución, como la curva generatriz, el eje de revolución y los planos de corte.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante comprenderá los principios fundamentales de las superficies de revolución y aplicará técnicas adecuadas para resolver intersecciones.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Determinar la intersección entre un cono y un cilindro conocidos los siguientes datos:

Cono recto de revolución, base circular de 0,8 metros de diámetro y 1 m de altura. Su base está apoyada en un plano horizontal de 0,2 m. de cota.

Cilindro circular recto, diámetro de la base 0,8 metros y altura 1 m. Está apoyado en el plano Horizontal por una de sus generatrices.

Sabiendo que los ejes de ambos se cruzan perpendicularmente a 0,2 metros y que la distancia entre el centro de la base del cono y el eje del cilindro es de 0,3 m en mm.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 11.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_11_Sesion_02_interseccion_superficies_de_revolución.dwg

3. Desarrollo:

- a) Desarrollar la superficie de revolución del cilindro circular recto con diámetro de la base 0,8 metros y altura 1 m. Está apoyado en el plano Horizontal por una de sus generatrices.

Figura 38. Desarrollo de la superficie de revolución del cilindro

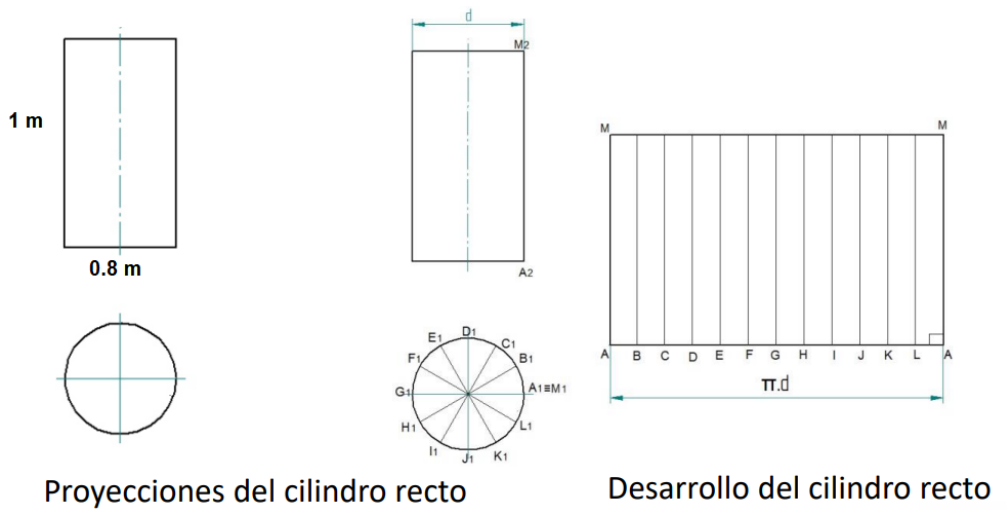
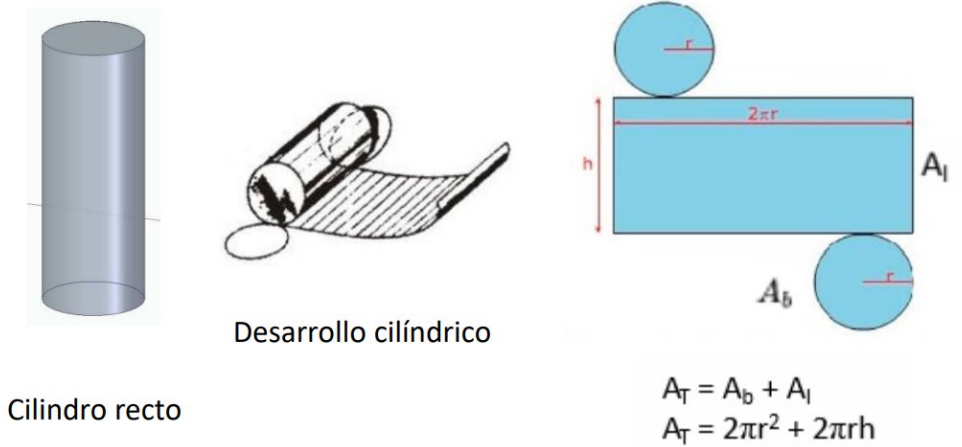


Figura 39. Revolución del cilindro



Nota: Fuente generado en el software AutoCAD.

b) Desarrollar la superficie de revolución del cono recto con base circular de 0,8 metros y 1 m de altura. Su base está apoyada en un plano horizontal de 0,2 m. de cota.

Figura 40. Desarrollo de la superficie de revolución del cono

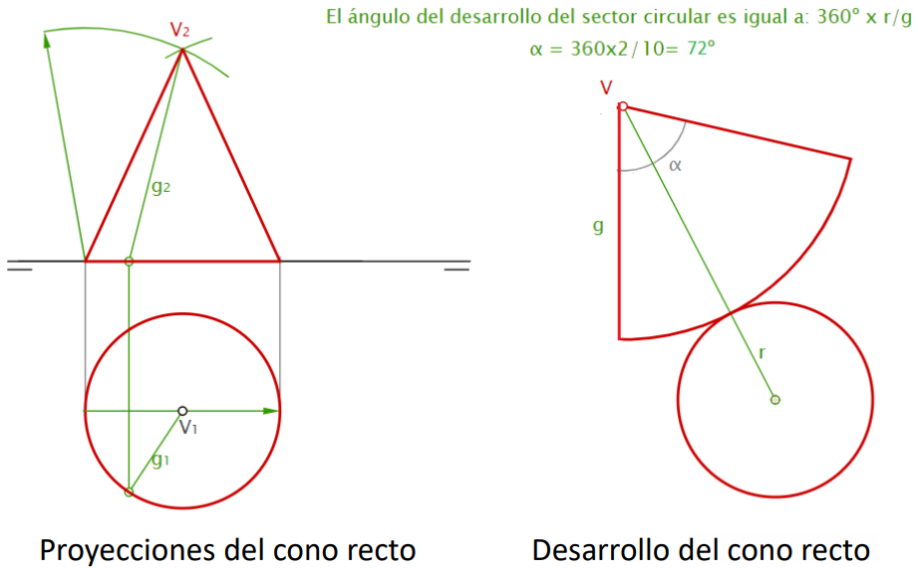
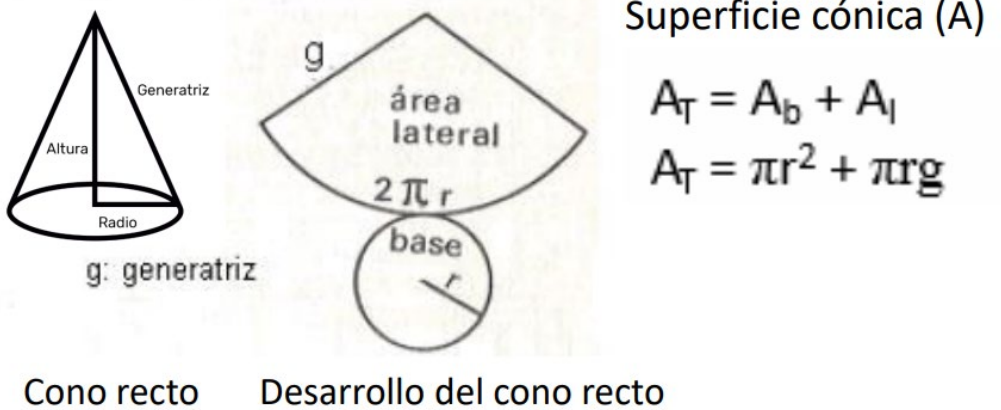


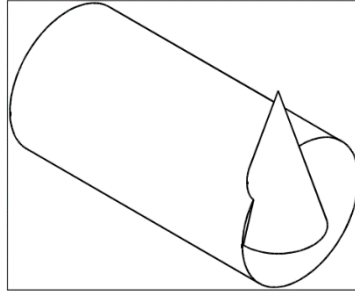
Figura 41. Revolución del cono



Nota: Fuente generado en el software AutoCAD.

- c) Intersección entre el cilindro y el cono, ambos se cruzan perpendicularmente a 0,2 metros y que la distancia entre el centro de la base del cono y el eje del cilindro es de 0,3 m en mm.

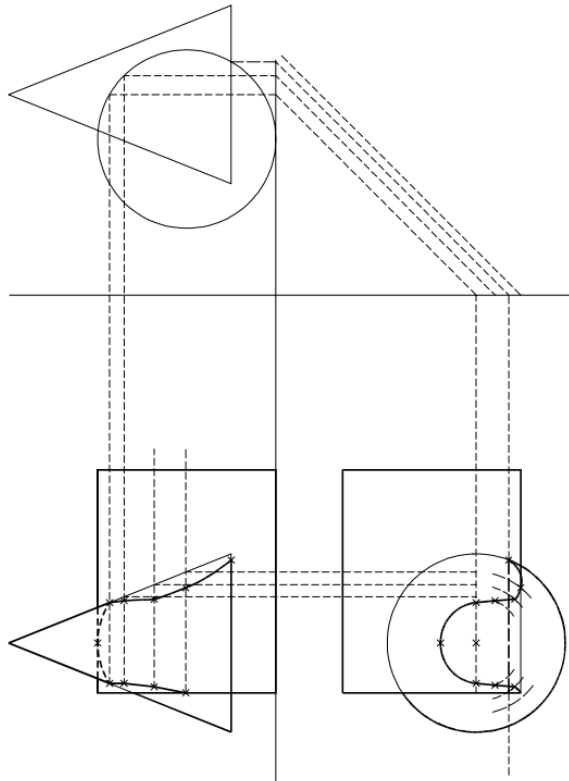
Figura 42. Intersección entre el cilindro y el cono en 3D



d) Resultado:

Desarrollamos las superficies de revolución y determinamos la intersección y es la solución final.

Figura 43. Intersección entre el cilindro y el cono en 2D



Nota: Generado en el software AutoCAD

Semana 12: Sesión 2

Intersecciones entre poliedros

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Demuestra cómo identificar las caras de los poliedros que se intersectan, calcular los puntos de intersección y determinar las regiones compartidas.

I. Propósito

Al final de la sesión, el estudiante analizará y sintetizará la teoría geométrica detrás de las intersecciones entre poliedros.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Determinar la intersección de la Pirámide recta V-PQRS, cuya base es un cuadrado horizontal; el cual se intersecta con el Prisma ABC-A'B'C', donde BB' es una de sus aristas laterales. Mostrar la visibilidad de la intersección. Hacer la tabla de visibilidad. Resolver sin vistas auxiliares.

V(8.5, 10, 16), P(8.5, 1, 20);

A(2.5, 3.5, 17), B(3.5, 6.5, 15), C(1.5, 5, 13.5); y B'(16, 6.5, 15)

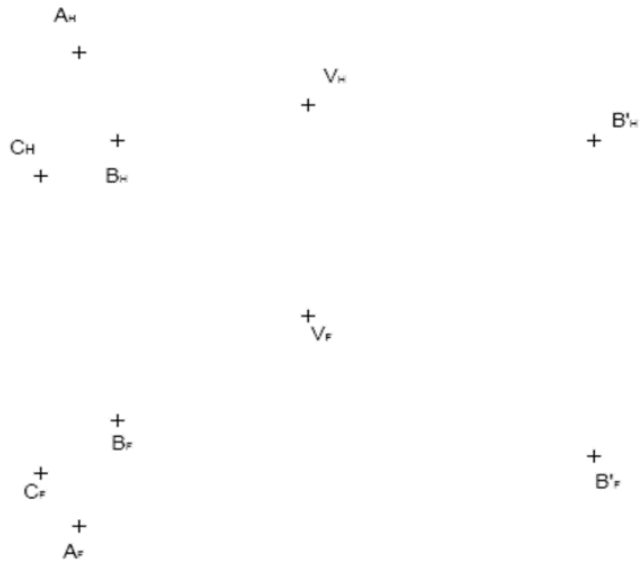
2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 12.
- Archivo Software CAD.
- Plantilla_12_Sesion_02_Interseccion_entre_Poliedros.dwg

3. Desarrollo:

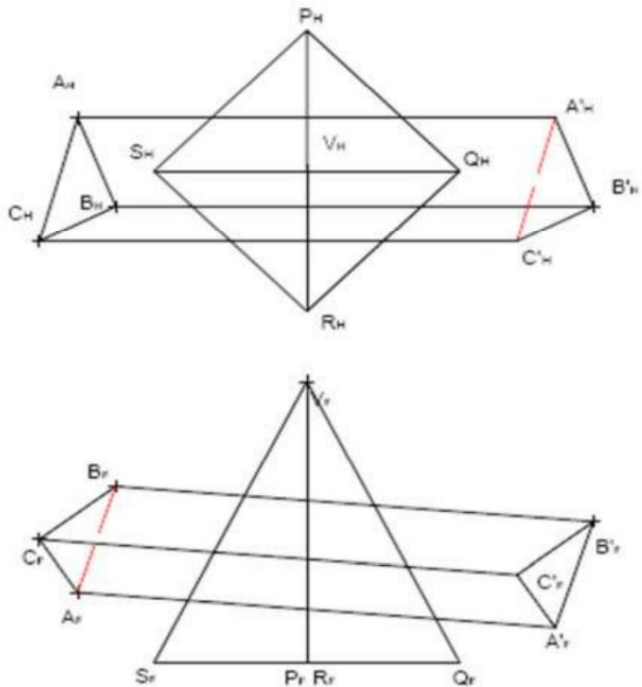
- a) Graficar los 6 puntos en la vista de planta y la vista de frente, según las coordenadas dadas.

Figura 44. Gráfico de los 6 puntos en la vista de planta y frontal



b) Hallar la visibilidad de los poliedros en ambas vistas.

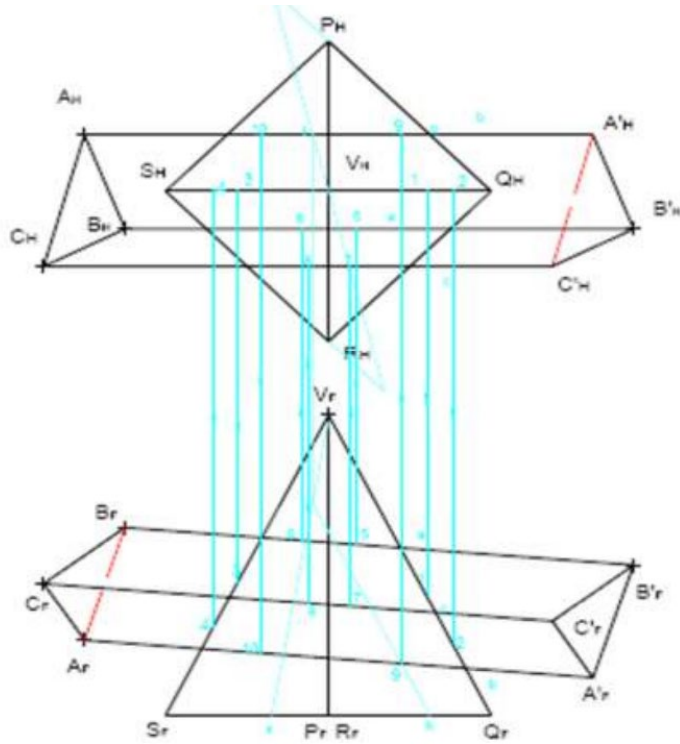
Figura 45. Visibilidad de los poliedros



Nota: Generado en el software AutoCAD

c) Hallar los puntos de intersección.

Figura 46. Líneas de intersección de los poliedros



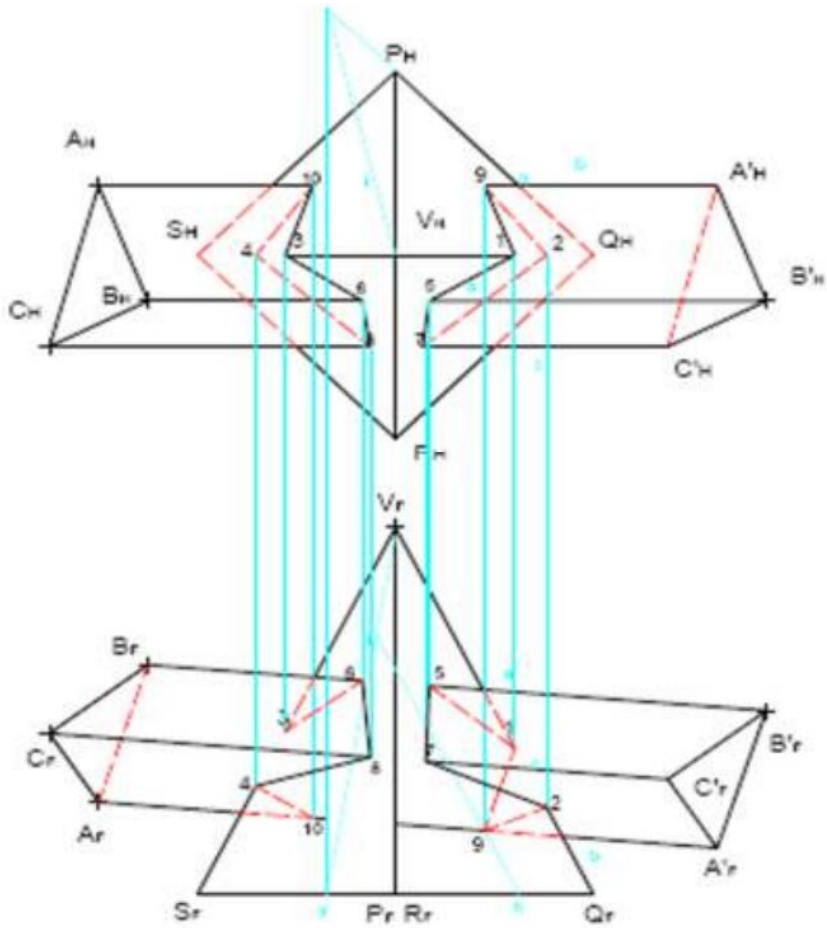
d) La unión de los puntos será: 1-5-7- 2-9-1 y 3-6-8-4-10-3

Tabla 1. Tabla de visibilidad

Arista	Vis		Plano	Vis		Int	Vis	
	H	F		H	F		H	F
VQ	+	+	AA'BB'	+	-	1	+	-
VQ	+	+	AA'CC'	-	+	2	-	+
VS	+	+	AA'BB'	+	-	3	+	
VS	+	+	AA'CC'	-	+	4	-	+
BB'	+	+	QVR	+	+	5	+	+
BB'	+	+	RVS	+	+	6	+	+
CC'	+	+	QVR	+	+	7	+	+
CC'	+	+	RVS	+	+	8	+	+
AA'	+	+	PVQ	+	-	9	+	-
AA'	+	+	SVP	+	-	10	+	-

e) Resultado:

Figura 47. Visibilidad de intersección de los poliedros



Nota: Generado en el software AutoCAD

Cuarta **Unidad**

**Aplicación de Geometría Descriptiva
en Ingeniería Civil**

Semana 13: Sesión 2

Aplicaciones de la Geometría Descriptiva en la Ingeniería Civil

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Destaca cómo esta disciplina proporciona herramientas y técnicas para representar y visualizar objetos tridimensionales en un espacio bidimensional, lo que es fundamental para el diseño y la construcción de estructuras civiles.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante será capaz de identificar y explicar las aplicaciones clave de la Geometría Descriptiva en proyectos de Ingeniería Civil, reconociendo su impacto en la resolución de problemas estructurales.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Los estudiantes deberán elegir un caso de estudio de un proyecto de ingeniería civil donde la Geometría Descriptiva haya jugado un papel crucial. Deberán investigar el contexto del proyecto, los desafíos geométricos enfrentados y las técnicas utilizadas para superarlos.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 13.
- Video: "BIMVA 2019. PROYECTO GANADOR DEL PRIMER PREMIO. EQUIPO BIMYFRIEND"
- Link: https://youtu.be/b_YL2QUFx5Q?si=8ITZvZySCC9S7dh3

3. Desarrollo:

El video presenta el proyecto que obtuvo el primer lugar en la BIM COMPETITION 2019, celebrada en Valladolid (España) por BIMVA, Arqteam y el Ayuntamiento de Valladolid. En esta competición, se destacó el uso de la metodología BIM en la realización de proyectos de infraestructuras como un aspecto fundamental.

El video ofrece una descripción detallada de los procedimientos y normativas creados por los miembros del equipo BIMYFRIEND a lo largo de los cuatro días de la competición. Estos procesos estaban destinados a desarrollar un proyecto de infraestructura (ampliación de carretera, carril bici y acera) utilizando exclusivamente la metodología BIM. Este enfoque abarcaba diferentes disciplinas, como Modelado (3D), Planificación (4D), Presupuesto (5D), Mantenimiento (7D) y Seguridad y Salud (8D).

Durante la competición, enfrentamos varios desafíos relacionados con la coordinación y la comunicación, especialmente debido a que los miembros del equipo estaban ubicados en diferentes partes del mundo (contábamos con profesionales de México, Colombia, Brasil y diversas regiones de España) y al corto plazo proporcionado por los organizadores.

Sin embargo, mediante la aplicación de la metodología BIM, hemos logrado resolver estas situaciones mediante la mejora de la comunicación y los procesos de trabajo, así como la utilización de herramientas colaborativas apropiadas. Esto ha sido posible principalmente gracias al equipo de profesionales que hemos reunido bajo el nombre de BIMYFRIEND.

4. Informe

Elabore un informe escrito contestando las tres preguntas, que incluya imágenes, diagramas y un breve resumen de la aplicación de la tecnología BIM en Perú.

Pregunta 1: ¿Qué es BIM?

Pregunta 2: ¿BIM en el Perú: ¿Modelo de los juegos Panamericanos Lima 2019?

Pregunta 3: ¿Cuál es el objetivo del plan BIM Perú?

Semana 14: Sesión 2

Representación de estructuras tridimensionales en dos dimensiones a través de un software de diseño

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 90 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Utiliza las herramientas de modelado del software para crear la estructura tridimensional. Esto puede implicar dibujar las diferentes partes de la estructura, como vigas, columnas, muros y losas, y ensamblarlas para formar el modelo tridimensional completo.

I. Propósito

Al concluir la sesión, el estudiante demostrará competencia en la transformación de estructuras tridimensionales a representaciones bidimensionales mediante el uso de software CAD, facilitando la interpretación y el análisis de planos y diseños en Ingeniería Civil.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Usualmente, las estructuras tienen una configuración tridimensional. No obstante, en el pasado, debido a la limitación para realizar cálculos en modelos tridimensionales, las estructuras se simplificaban y se dividían en componentes planos. Con los avances en el rendimiento de las computadoras y el software correspondiente, ahora es frecuente llevar a cabo análisis sin necesidad de estas simplificaciones. Las corrientes digitales, como el Modelado de Información para la Construcción (BIM), así como las nuevas opciones para generar modelos visualmente realistas, apoyan esta evolución. ¿Pero realmente es beneficioso utilizar modelos en 3D o simplemente seguimos una moda? A continuación, indicarnos los siguientes argumentos para trabajar con modelos en 3D.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 14.
- Vídeo: "Dibujo de Estructuras en Revit"

Link: <https://youtu.be/lhaBUd0oGZE?si=teWFwj36cflmINpd>

3. Desarrollo:

Observar el video que emplea las funcionalidades de Revit Structure para diseñar estructuras de edificaciones con el fin de presentar un plano estructural.

Al dar inicio a un proyecto de construcción, es crucial evaluar el funcionamiento previsto de una estructura. Se presentan desafíos como determinar las distancias máximas permitidas entre pilares y vigas, definir la ubicación de los refuerzos para la cubierta y los muros, así como planificar la ejecución de las cimentaciones. Es necesario diseñar la estructura de soporte del edificio en base a estas consideraciones.

Incluso para edificaciones aparentemente simples en su estructura, pueden surgir interrogantes respecto a si requieren elementos adicionales de refuerzo o cómo estos podrían ser dispuestos de manera óptima. Trabajar únicamente con planos, vistas y secciones de piso no siempre simplifica la comprensión de cómo se transfieren las cargas y las rutas de carga. Por último, un modelo en tres dimensiones proporciona una visión más clara de la distribución de esfuerzos y de cómo estos se transfieren a las cimentaciones. Comprender la función de la estructura es esencial para una planificación eficaz de todo el edificio. Además, la identificación de deficiencias en la estabilidad es crucial por razones de seguridad.

En un modelo plano y simplificado en dos dimensiones, los problemas de estabilidad, como el pandeo o el vuelco, quedan excluidos por su definición. Estos problemas no se manifiestan durante el cálculo y, por ende, pueden pasar desapercibidos. Sin embargo, al realizar cálculos en tres dimensiones, el ingeniero estructural se ve obligado a considerar los mecanismos de fallo espaciales. Por consiguiente, los errores en el diseño estructural suelen ser revelados durante el cálculo.

4. Informe:

Prepara un informe respondiendo a las cuatro preguntas, que contenga imágenes, diagramas y un resumen breve sobre cómo se aplica Revit Structure en el campo de la Ingeniería Civil.

Pregunta 1: ¿Qué significa Revit Structure?

Pregunta 2: ¿Cuál es La diferencia entre AutoCAD Y Revit?

Pregunta 3: ¿Pero es realmente una ventaja usar modelos en 3D o simplemente seguimos una tendencia?

Pregunta 4: ¿2D es insuficiente para todas las estructuras y tipos de edificios?

Semana 15: Sesión 2

Visualización tridimensional de vistas de un sólido en Ingeniería Civil

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 90 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Utiliza las herramientas de modelado del software para crear el sólido que deseas visualizar. Esto puede incluir estructuras como edificios, puentes, carreteras, o cualquier otra infraestructura civil.

I. Propósito

Al finalizar la sesión, el estudiante tendrá la capacidad de visualizar, generar y analizar diferentes vistas tridimensionales de un sólido, utilizando herramientas de software de diseño, para mejorar su comprensión y comunicación de proyectos de ingeniería civil.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

Los softwares de cálculo, diseño y modelado en tres dimensiones son esenciales en todos los ámbitos vinculados con la industria y la construcción. Estas tecnologías proporcionan ventajas significativas para la realización de proyectos de ingeniería, especialmente gracias a la metodología BIM (Modelado de Información para la Construcción), que facilita la generación y gestión de datos de infraestructuras como carreteras, puentes y edificios en construcción mediante el uso de un software dinámico de modelado en tres dimensiones en tiempo real.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 15.
- Video: "Compartir datos de INFRAWORKS 360 y visualización Web"

Link: https://youtu.be/8JEyYGnKEIA?si=v28uV5Q4LwCnEv_C

3. Desarrollo:

Visualizar el Vídeo "Infraworks - Creación de Carreteras". Link: <https://youtu.be/y-nlowk2Gbw?si=gOolGU0YBoYWi2md>

Permite exportar un diseño de carretera de AutoCAD Civil 3D al software de visualización Infracore para el modelado en 3D.

4. INFORME:

Redacte un informe respondiendo a las tres interrogantes, acompañado de ilustraciones, esquemas y un resumen conciso sobre la utilización de Infracore en el ámbito de la Ingeniería Civil.

Pregunta 1: ¿Qué es el modelado 3D?

Pregunta 2: ¿Qué es el software Infracore?

Pregunta 3: ¿Se puede diseñar una infraestructura vial en un entorno BIM con Infracore?

Semana 16: Sesión 2

Herramientas modernas para la representación de cuerpos geométricos

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones: Mantente al tanto de las últimas tendencias y tecnologías en el campo del modelado 3D, como la impresión 3D, la realidad virtual y la realidad aumentada. Explora cómo la tecnología BIM pueden complementar tu proceso de diseño y representación de cuerpos geométricos.

I. Propósito

Al término de la sesión, el estudiante dominará las funciones básicas de un software CAD seleccionado, y será capaz de emplear esta herramienta para la modelización de formas geométricas simples relacionadas con la Ingeniería Civil.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Consigna:

El proceso de diseño geométrico realizado con Civil 3D y transferido a Infracworks permite una visualización tridimensional completa que incluye todos los detalles de las curvas horizontales, verticales y progresivas. Este proyecto se ubica en el tramo "Sakani-Acasio" en el norte de Potosí, Bolivia.

2. Materiales:

- Guía de Práctica N.º 16.
- Video: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE CIVIL 3D A INFRAWORKS "
Link: https://youtu.be/-nDK3SIVqyc?si=UE6zwr9feLuNNA_N

3. Desarrollo:

BIM representa una metodología colaborativa para el diseño y administración de proyectos de infraestructura civil, promoviendo el uso de un solo modelo integrado con una extensa base de datos. Este enfoque facilita la colaboración entre todos los participantes en el proyecto y permite su participación en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto, desde la concepción inicial hasta el

mantenimiento, incluyendo la exploración de opciones, el diseño detallado, la coordinación, así como la planificación temporal y de costos.

4. Informe:

Prepara un informe por escrito respondiendo a las tres preguntas, el cual debe contener ilustraciones, esquemas y un resumen breve sobre la aplicación de tecnologías BIM en el campo de la Ingeniería Civil.

Pregunta 1: ¿Qué softwares BIM son más utilizados en Ingeniería Civil?

Pregunta 2: ¿El diseño geométrico de carreteras en AutoCAD Civil 3D en que dimensión se representa?

Pregunta 3: ¿La visualización de una carretera en Infracore en que dimensión se representa?

Referencias

Merino, F. (2017). *Ética para la función pública. De la indiferencia al reconocimiento*. (16.ª ed.). Lima, Perú: Editorial Fundación Iberoamericana.

Borjas, J. (2017). *Geometría Descriptiva*. Editorial Trillas S.A.

Complementaria

Baker, A., y Bourne, F. (1920). *Practical Plane and Solid Geometry*. Macmillan and Co.

Díaz, J. (2012). *Geometría Descriptiva I*. Ediciones Red Tercer Milenio S.C.

https://www.aliat.click/BibliotecasDigitales/disenio_y_edicion_digital/Geometria_descriptiva_I/Geometria_descriptiva_I-Parte1.pdf

Gaspar, J. (2015). *Geometría descriptiva*. Editorial Reverté.

Izquierdo, F. (1993). *Geometría Descriptiva*. Editorial Paraninfo. Madrid, (24ª edición).

López, C., y Rubiano, G. (2017). *Geometría Descriptiva: un enfoque desde el dibujo para la ingeniería*. Revista de la Facultad de Ingeniería, 29(1), 97-105.

Mendizábal, P. (2021). *Geometría de la intersección*.

Mendoza, P. (2015). *Trabajo de fin de grado*. Universidad Politécnica de Madrid.

https://oa.upm.es/67755/1/TFG_Jun21_Lopez_Mendizabal_Paula.pdf

Mendoza, P. (2015). *Análisis de la enseñanza de la geometría descriptiva en la formación del ingeniero*. Revista Educación en Ingeniería, 10(20), 15-20

Pareja, F. (2014). *Ejercicios y problemas de geometría descriptiva*. Editorial Paraninfo.

Requena, J. (2016). *Geometría descriptiva superior y aplicada*. Editorial Dossat.

Wentworth, G., and Smith, D. (1917). *Plane and solid geometry*. Ginn & Company.

Recursos Digitales

Autodesk (2021). AutoCAD. Software de computadora.

<https://www.autodesk.com/products/autocad/overview>

Autodesk. (2023). Revit. Software BIM para diseñar.

<https://www.autodesk.com/products/autocad/overview>

GeoGebra. (2023). Software interactivo de matemáticas que combina geometría, álgebra y cálculo. <https://www.geogebra.org/geometry>

ResearchGate. (2023). Red social para científicos y investigadores donde se pueden encontrar artículos sobre Geometría Descriptiva. [ResearchGate – Geometría Descriptiva]

<https://www.researchgate.net/search.Search.html?type=publication&query=geometr%C3%ADa%20descriptiva>

SketchUp. (2023). Software de modelado 3D.

<https://www.sketchup.com/plans-andpricing/sketchup-free>

Ugarte, O. (2013). *Diseño Geométrico de Carreteras con AutoCAD Civil 3D*. Editorial Macro. <https://es.scribd.com/document/472389361/18>