

Práctica 1ª: Tejados



P1.1 INTRODUCCIÓN

En topografía y cartografía se utiliza generalmente el sistema de representación de PLANOS ACOTADOS.

Este sistema utiliza la proyección en planta (planimetría) igual que el sistema DI EDRI CO. La proyección vertical (altimetría) se representa bien analíticamente, poniendo el valor de la cota al lado de la proyección de cada punto, bien por un sistema de curvas de nivel.

Actualmente, gracias a la informática, existen otros sistemas de representación de superficies como los Modelos Digitales del Terreno (M.D.T.), que son una definición completamente analítica del terreno o superficie topográfica. A partir de un MDT se pueden obtener representaciones convencionales de la proyección vertical (altimetría o relieve) como las curvas de nivel, perfiles, sombreados, planos de pendientes, ...



Un caso práctico y de aplicación en la construcción del sistema de planos acotados es la resolución de tejados, con faldones de igual o distinta pendiente.

Antes de resolver un tejado vamos a ver como se representa, en planos acotados, un punto, una recta y un plano, los casos particulares y la intersección entre ellos.



P1.2 Plano de comparación y representación de un punto

La **COTA** de un punto es la altitud o distancia vertical del punto al plano de comparación.

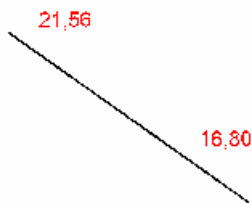
El **PLANO de COMPARACION** es el plano sobre el que se proyectan y representan los elementos.

Normalmente la cota del plano de comparación es cero, aunque a veces no es así. En estos casos se deberá conocer la cota del plano de comparación.

21,56

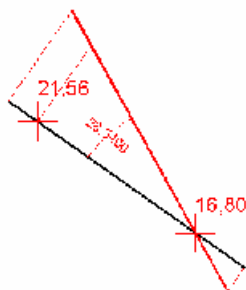
Un **PUNTO** se representa **por su proyección sobre el plano de comparación y su cota**, que se pone "al lado".

P1.3 Representación de una recta



Una **RECTA** se representa **por su proyección sobre el plano de comparación y por las cotas de dos de sus puntos cualesquiera.**

Abatiendo el plano proyectante podemos observar la recta abatida, en que se llama:

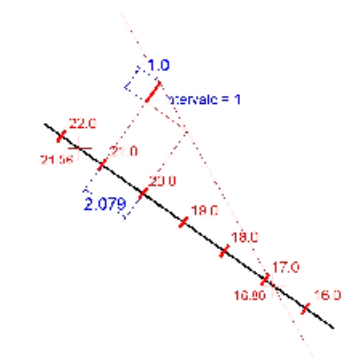


INCLINACIÓN al ángulo que forma la recta con su proyección (en la figura 28.540g)

PENDIENTE es la tangente del ángulo de inclinación (en la figura $\text{TAN } 28.540 = 0.48097$)

A veces la pendiente se da en % (en el ejemplo sería 48,097%)

MÓDULO a la distancia horizontal entre dos puntos de cota que difieren una unidad, o sea 1 metro. En la figura 2.079m que indica que en una pendiente del 48.097%, cada 2.079 m horizontales se sube 1 metro vertical. Es el inverso de la pendiente.



Se llama **INTERVALO** a la distancia vertical constante que nos sirve para ir viendo como sube o baja una línea (y un plano). Suele ser cota entera (1m., 5m., ...) o fracción (0.5 m, 0.25m., ...) dependiendo de la pendiente o las necesidades de representación. En la figura 1m.

GRADUAR una recta es señalar los puntos de cota correspondiente a un cierto **intervalo** de distancia vertical o **EQUIDISTANCIA** que nos da idea de su pendiente.

El **MODULO del INTERVALO** es la distancia horizontal entre dos puntos de cota separados verticalmente el intervalo o equidistancia.

Así en el ejemplo anterior, si queremos graduar una recta con pendiente del 48.097% con un intervalo de 0.5m, el modulo será:

$$0.5 * 100 / 48.097 = 1.040$$

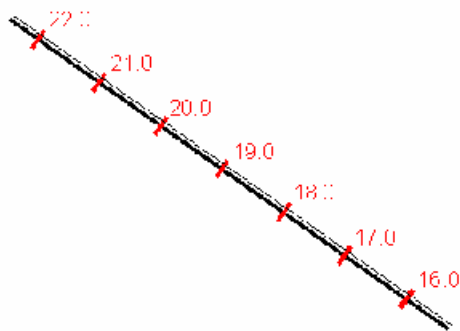
Rectas en posiciones particulares:

- Recta HORIZONTAL: todos los puntos tienen la misma cota, también se llama RECTA de NIVEL
- Recta VERTICAL: se representa por un punto y no se acota.
- Recta que forma 50gon con el plano de comparación: el intervalo y la pendiente son iguales a 1
- Rectas PARALELAS: además de tener las proyecciones paralelas también son paralelas las rectas que resultan al unir puntos de igual cota de cada una de las rectas

Recta y punto:

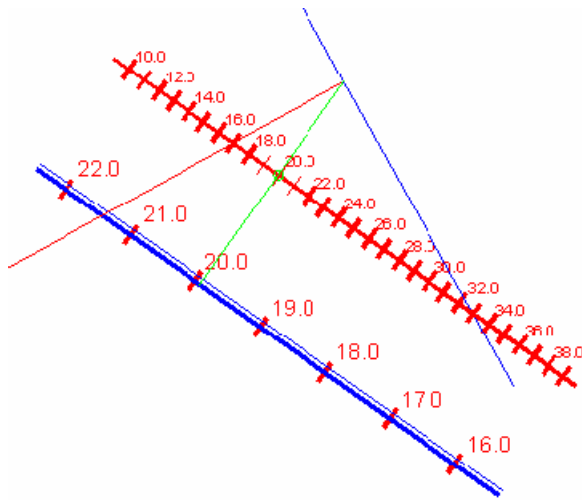
Un punto está en una recta si su proyección está en la proyección de la recta y en ese punto ambos tienen la misma cota.

P1.4 Representación del PLANO



El plano se representa por una de sus **rectas de máxima pendiente**. Una recta de máxima pendiente se representa como una línea doble.

Las RECTAS de NIVEL del plano u HORIZONTALES son perpendiculares a las rectas de máxima pendiente



Un plano y una recta son perpendiculares si la recta de máxima pendiente del plano y la recta cumplen:

- 1º Las proyecciones de ambas son paralelas.
- 2º La pendiente de una es el intervalo de la otra
- 3º los sentidos de crecimiento de las cotas han de ser inversos

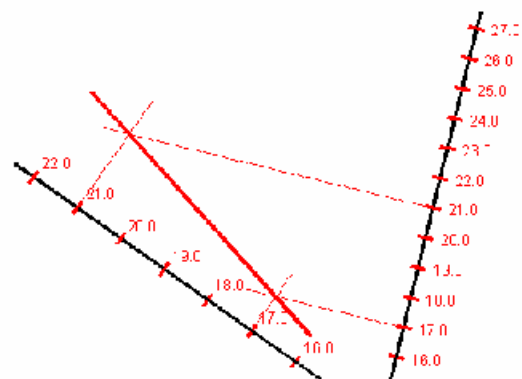
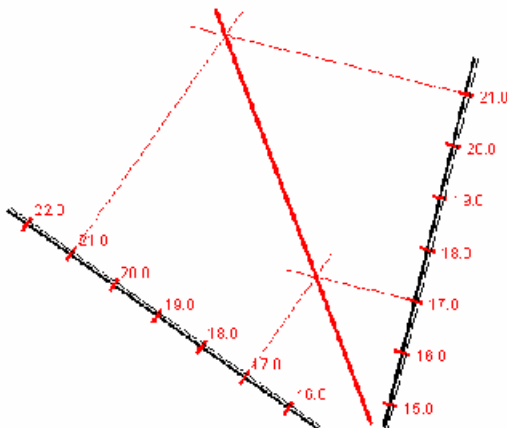
Ejercicios :

- 1) Obtener una recta de máxima pendiente de un plano a partir de dos rectas que se cortan.
- 2) Obtener una recta de máxima pendiente a partir de una recta y un punto.
- 3) Determinar si un punto esta sobre un plano o no.
- 4) Dibujar un plano y una recta perpendicular a él y obtener su punto de intersección
- 5) Determinar el punto de intersección entre un plano y una recta

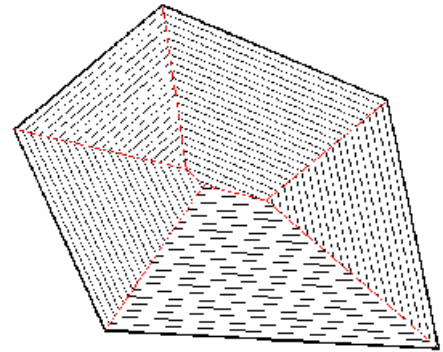
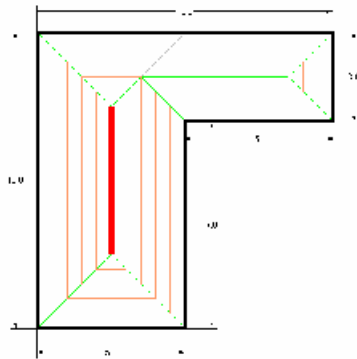
Para obtener la INTERSECCIÓN de DOS PLANOS debemos:

- trazar dos parejas de rectas del mismo nivel correspondientes a cada plano
- los dos puntos de corte de cada pareja definen la recta intersección donde se cortan las rectas de igual cota

Si los dos planos tienen la misma pendiente, se la que sea, la recta intersección tiene la dirección de la bisectriz de las rectas de máxima pendiente:



Una aplicación directa de la intersección de planos acotados es la resolución de tejados regulares o no, y, mas adelante, la intersección de taludes y terraplenes a partir de plataformas de excavación.



AutoCAD, y
otras

aplicaciones de CAD, nos proporcionan

herramientas que nos permiten resolver fácilmente los tejados.

Una vez tenemos el contorno del edificio a cubrir y los datos del tejado: aguas, pendientes, intervalo y huecos (patios interiores, chimeneas, ...), en primer lugar obtendremos el MODULO o distancia entre dos rectas de nivel.

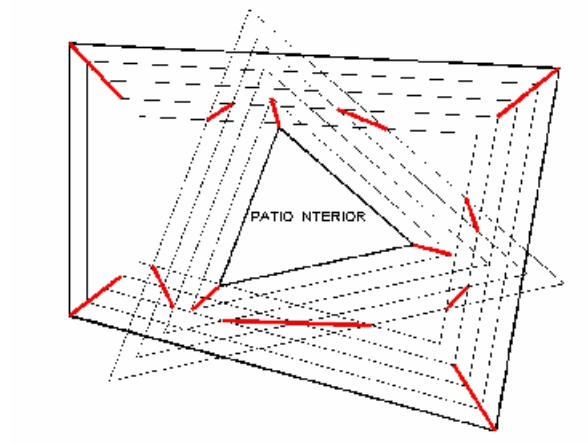
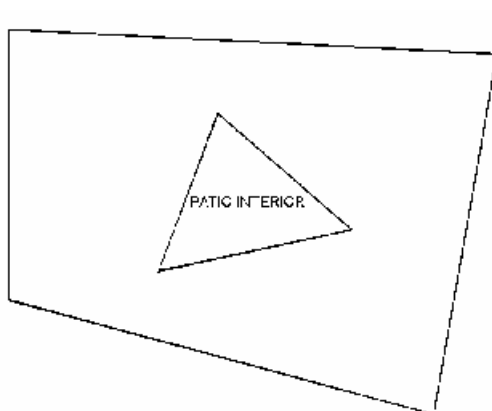
Supongamos que debemos cubrir con tantas aguas como lados tenga el contorno, nos han dado la pendiente "p", p.e. del 30% y el intervalo "i", p.e. 0.25m . El módulo "m" será:

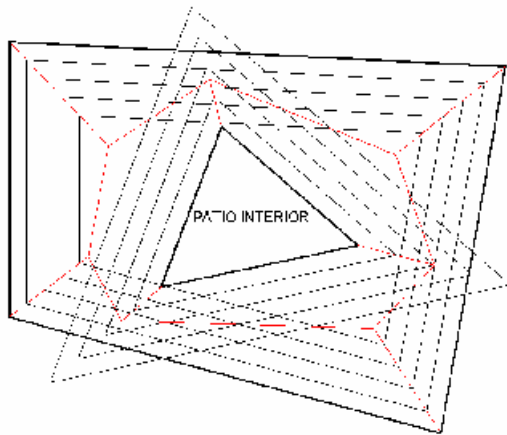
$$m = 100 \cdot i / p\%$$

en nuestro caso: $m = 100 \cdot 0,25 / 30 = 0,83$, que quiere decir que cada 0,83m horizontales, el tejado subirá 0,25 (de la misma manera que en 100m subirá 30)

Bien, pues si convertimos el contorno exterior y los interiores en polilíneas sin mas que repetir la orden paralela con distancia igual al módulo hasta que empiecen a intersectarse y a definir quiebros de las líneas de nivel, bastará unir puntos de intersección de rectas de nivel de igual cota y los quiebros para obtener las aristas que definirán el tejado.

Hay que seguir un cierto orden y tener un poco de visión espacial para determinar las sucesivas aristas entre planos según se vayan produciendo las intersecciones.





2

