

materiales y técnicas gráficas



1

EL MATERIAL FUNDAMENTAL
Y SU USO



EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

OBJETIVOS

- 1 Conocer la escala de durezas de las minas e identificar las características y posibilidades de los lápices estándares y de aquéllos que más se utilizan en los dibujos técnicos.
- 2 Conocer el alcance de las herramientas euclidianas –regla, escuadras y compás– al mismo tiempo que se alcanza un correcto manejo y utilización del instrumental.
- 3 Entender que es básico, para la creación de un buen dibujo técnico, mantener en perfecto estado de afilado y limpieza las herramientas de constante uso.

1 LÁPIZ DE GRAFITO Y PORTAMINAS

Normalmente los dibujos técnicos se hacen a lápiz, sin necesidad de pasarlos a tinta, debido a que su ejecución es más rápida y su precisión y claridad suficientes para las exigencias de la técnica. Por ello, se hace necesario conocer sus características en cuanto a forma y composición.

Los **lápices** se fabrican, generalmente, con madera de cedro y mina de grafito de diferentes grados de dureza. El grafito más puro y mejor es el que contiene mayor cantidad de carbono. El grado de dureza depende de la proporción de arcilla mezclada con el grafito; cuanto más arcilla contenga, más duro será el lápiz, y las líneas más finas y grises.

Tanto para el dibujo geométrico como para la realización de bocetos o cualquier otro trazo se utilizan normalmente minas de distinta dureza, clasificadas en cuatro grupos: **B** (*Black: negro = blando*), **HB** (*Hard-Black = intermedio*), **F** (*Firm = medio*) y **H** (*Hard = duro*), que a su vez se dividen en otros grados, identificados por números, como se muestra en la tabla de *escala de dureza de las minas*.

Para la mayoría de dibujos se recomienda la dureza HB; aunque específicamente se aconseja:

- Para trazados geométricos HB – 2H
- Para delineación 3H – 4H

ESCALA DE DUREZA DE LAS MINAS

Muy blando	6B = 00 5B = 0 4B = 1 3B = 1 1/2	Para dibujo a mano alzada y esbozos
Blando	2B = 2	
Normal	B = 2 1/4 HB = 2 1/2 * F = 3	Dibujo geométrico y trazados técnicos
Medio	H = 3 1/2	
Duro	2H = 4 3H = 4 1/2 * 4H = 5 5H = 5 1/2	Uso en superficies duras y/o rugosas
Muy duro	6H = 6 7H = 7 8H = 8 9H = 9	

(*) Durezas recomendadas.



Portaminas de 2 mm.

Portaminas de 0,5 mm.

El **portaminas** es un útil, generalmente de plástico, de metal o formado por ambos materiales, que consta de un tubito, donde se aloja la mina, y de unas pinzas que impiden que la mina se deslice hacia dentro, a pesar de la presión que sobre la mina se ejerza.

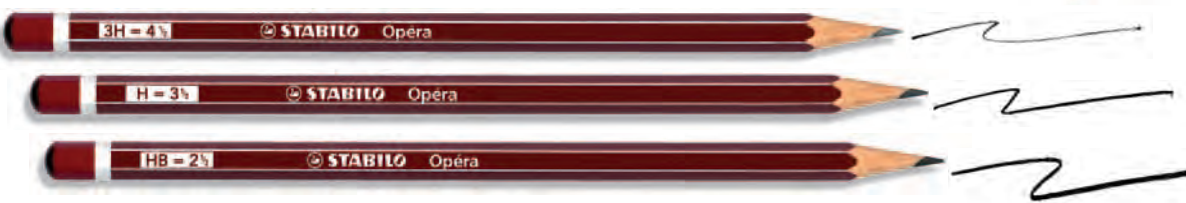
Aceptan en su interior minas de grafito o plástico en todas sus durezas, grosores y colores. Es aconsejable para toda clase de dibujos el modelo diseñado para trabajar con minas de 2 mm. de sección. Los buenos dibujantes aprecian especialmente su mina, que se puede afilar como una aguja.

Un modelo particular, muy empleado en dibujo técnico, es aquél cuya mina, compuesta básicamente de polímeros, es muy fina y se presenta en diez grados de dureza; su funcionamiento es similar al ya expuesto. Este tipo de portaminas se fabrica en cuatro grosores de mina: 0,3 – 0,5 – 0,7 y 0,9 mm. La finura de estas minas excluye la necesidad de afilarlas.

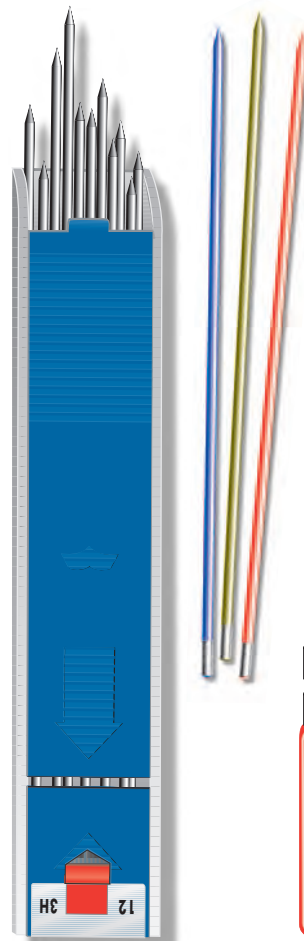


Estuche de minas de 0,5 mm: negras y de color. Deben a su estructura polímera su extraordinaria elasticidad, su resistencia a la ruptura y su opacidad.

Estuche con minas de 2 mm. de diámetro, tanto negras como de colores.



Lápices de madera.



Botes de tinta de material plástico con dosificador de carga.

2 PLUMAS FUENTE Y TINTA CHINA

Para delinear a tinta china las líneas de un dibujo hechas a lápiz se utilizan las **plumas fuente** o **estilógrafos** que aportan un flujo continuo de tinta, además de conseguir trazos de anchura normalizados; cuestión ésta, de suma importancia para la correcta descripción del dibujo.

Los últimos avances tecnológicos han permitido el desarrollo de estilógrafos adaptados a cada necesidad, aunque de ordinario se relacionan con trazados técnicos de gran precisión.

Se comercializan desde modelos más sencillos orientados al uso escolar, hasta los sofisticados instrumentos con *punta de carburo de tungsteno* o *rubí* para trabajos sobre poliéster, o los tipos más precisos para la delineación a gran velocidad adaptables a los plotters.

Estas plumas constituyen un instrumental delicado cuya limpieza, solamente con agua, debe efectuarse periódicamente para mantenerlas siempre en perfectas condiciones de uso.

La tinta que se usa de ordinario en las plumas fuente para conseguir una escritura permanente es soluble al agua y se conoce como **tinta china**.

Los colores que más frecuentemente se emplean, dentro de un extenso surtido, son el negro, el rojo y el azul.

Todas ellas secan con gran rapidez, no se emborronan, son resistentes al agua y a la luz, y aptas para soportes de papel, acetato o poliéster.



Estilógrafos de la serie 0.18, 0.35 y 0.7 mm.

3 EL COMPÁS

Es un instrumento utilizado para el trazado de circunferencias y arcos de circunferencia, así como para tomar medidas. Está compuesto básicamente por dos brazos articulados por un extremo, abrazados a dicha articulación por una pieza en forma de horquilla, sobre la cual se acopla una pieza cilíndrica estriada, llamada mango.

La articulación del compás es una de las partes que más importancia tiene y donde hemos de poner más interés a la hora de adquirir uno nuevo. Cualquier movimiento inoportuno de los dos brazos hace variar el radio de la circunferencia que se traza. Cuando el compás se cierra con mucha dificultad (o sea, cuando va muy duro) o cuando lo hace con excesiva facilidad (cuando va muy suelto) puede aflojarse, o apretarse, el o los tornillos que van en el cabezal del instrumento.

Los brazos del compás suelen ser de 120 a 130 mm. de longitud. En uno de ellos se encuentra acoplada una aguja de acero, graduable en altura mediante un tornillo de presión; en el otro existe un dispositivo regulado, asimismo, por un tornillo de presión, al que pueden adaptarse cinco piezas diferentes según el uso a que se destine el compás. Estas piezas son: portaagujas, portaminas, tiralíneas, alargadera y adaptador de estilógrafo.

La punta del lápiz del compás ha de estar siempre bien afilada y en forma de bisel de unos 75°, sobresaliendo unos 10 mm. como se indica en la figura de la derecha. Para ello utilizaremos un raspador o un trozo de lija tal y como se puede observar en la ilustración inferior.



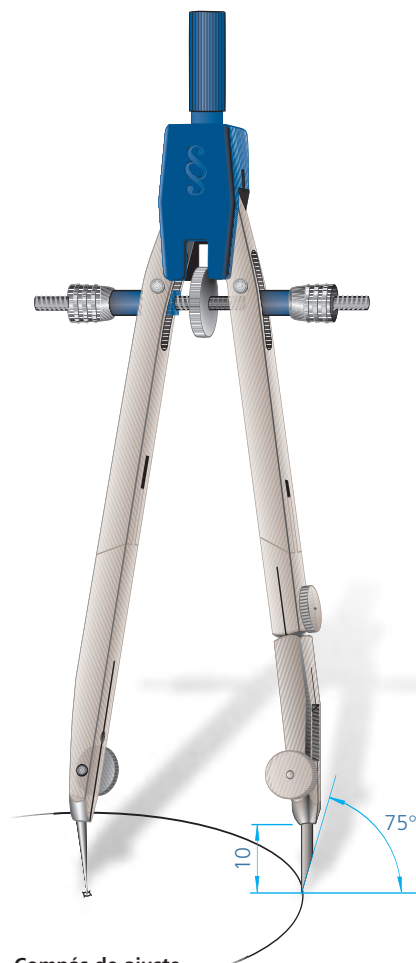
Posición para el afilado de la mina del compás.

Las dos puntas del compás han de estar sensiblemente al mismo nivel.

El manejo del mismo se hará con una sola mano y el trazado de circunferencias o arcos se llevará a cabo siguiendo siempre el sentido de giro de las manecillas del reloj, para los diestros, y en sentido contrario para los zurdos.



Goma de vinilo blanco.



Compás de ajuste. Es rápido y de gran precisión, con brazos articulados y posibilidad de adaptación de piezas alargaderas que permiten el dibujo de arcos y circunferencias de amplio radio.

4 BORRADORES

Para borrar los trazos de lápiz se aconseja utilizar gomas de vinilo de color blanco, especialmente indicadas para borrar lápiz de dureza media y alta; ligeramente abrasivas, pero igualmente utilizables para eliminar, eventualmente, trazos de lápiz en dibujos ya pasados a tinta.

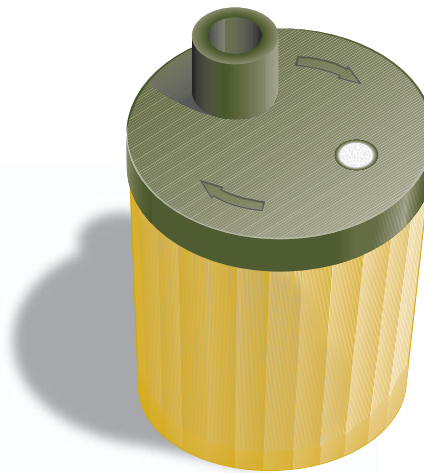
Se ha de borrar con suavidad y despacio, siempre en el sentido del trazo, y no con movimientos de vaivén ni transversales, al objeto de no producir arrugas en el papel y un desgaste inútil de la goma. Los trazos fuertes y profundamente marcados desaparecen con gomas duras y de canto biselado.

Las gomas indicadas para borrar tinta, incorporan un abrasivo en su composición química. Actualmente, podemos disponer de borradores de fibra de vidrio, especialmente útiles para eliminar trazos de lápiz duro y tinta.

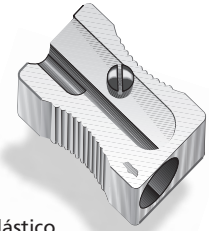
5 AFILADORES

Dos son los procedimientos para afilar los instrumentos de dibujo, que se adaptan a diferentes necesidades: las cuchillas de hojas intercambiables y los afilalápices.

Es sabido que para dibujos de precisión es necesario un lápiz de la gama H con punta larga y afilada, al objeto de trabajar con un buen control visual del trazo y, consecuentemente, con exactitud geométrica. Para ello, lo mejor es disponer de cuchillas de hojas intercambiables y papel de lija, en lugar de afilalápices como los que se muestran en las imágenes inferiores.



Afilalápices rotatorio. Para minas de 2 mm, posee un depósito para el polvillo de grafito. Existen modelos más sofisticados, e incluso eléctricos, que disponen de sistemas de ajuste para obtener diferentes conicidad en la punta.



Afilalápices convencional. Se fabrican en plástico y en metal; éstos últimos son más duraderos y útiles, pues las cuchillas se pueden recambiar.

Cuchillas desechables. Consisten en un cuerpo de plástico o metálico y un mecanismo roscado que lleva una hoja replegable.



Lápiz borrador y repuesto. Cilindro de goma de vinilo blanco para borrar con precisión sobre soporte de papel y de poliéster, con funda protectora en plástico y anillo fijador corredizo.

Lija o raspador. Para conservar la punta de la mina en buenas condiciones, esto es, bien afilada, tanto se trate de lápices de madera como de portaminas, es necesario disponer de un raspador. Consiste en una simple pletina de madera o plástico donde van adheridas una o varias hojas de lija, media y fina, para el afilado final.

6 JUEGO DE ESCUADRA Y CARTABÓN

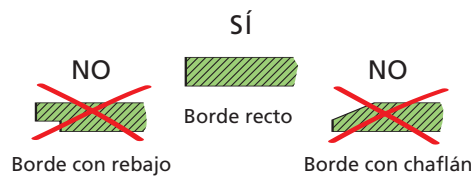
Las plantillas de forma triangular para el trazado de rectas perpendiculares, rectas paralelas, y rectas que formen 30°, 45°, 60° o cualquier combinación de ellos constituyen el principal instrumento de trazado en el dibujo lineal.

La **escuadra** tiene forma de triángulo rectángulo isósceles con ángulos de 90° y 45°. El **cartabón**, de triángulo rectángulo escaleno con ángulos de 90°, 60° y 30°.

Se fabrican en material plástico transparente para poder ver, a través de ellas, las demás líneas del dibujo.

Para dibujos de tamaño medio es aconsejable el juego de piezas en que el cartabón tenga numerado de 0 a 25 cm. su cateto mayor (de igual medida que la hipotenusa de la escuadra); así evitaremos la regla para medir.

En cuanto a sus bordes, se recomienda que sean rectos, evitando así que, al juntar la escuadra con el cartabón, se monte una sobre otra haciendo incómodo su uso e incorrecto el trazado de paralelas, perpendiculares o en ángulo.

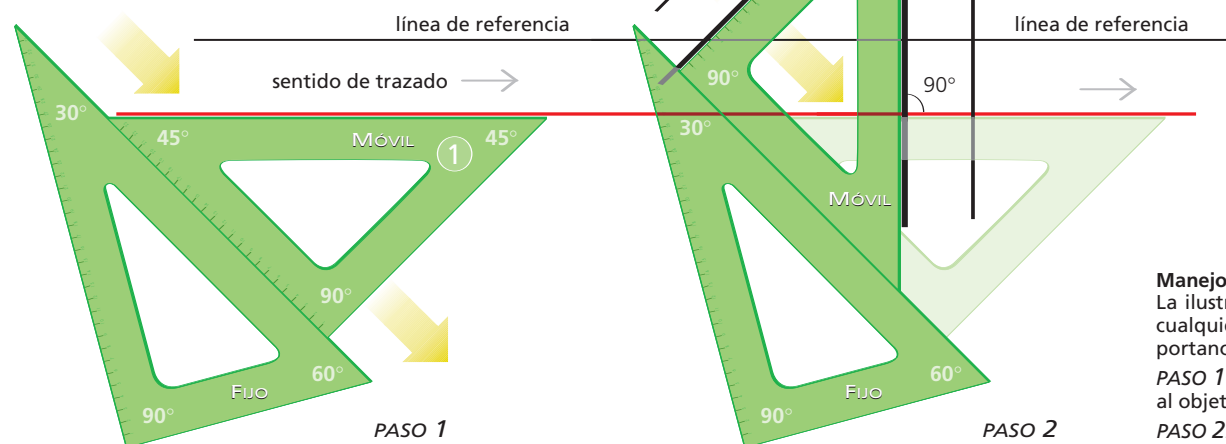


Posibles secciones de bordes en plantillas.

Deben tratarse con mucha delicadeza: tener cuidado de que no se caigan, pues se astillan y mellan fácilmente, y las líneas no saldrán perfectas. Es necesario lavarlas frecuentemente con agua y jabón.

Durante el trazado de las líneas, las plantillas se fijan en la posición indicada en la ilustración inferior: el cartabón debe sujetarse firmemente con las yemas de los dedos de la mano izquierda, mientras con la derecha, se desliza o gira con suavidad la escuadra al mismo tiempo que se llevan a cabo los trazados correspondientes.

Para los zurdos, la posición y manejo de ambas será exactamente la simétrica a la indicada anteriormente para los diestros.

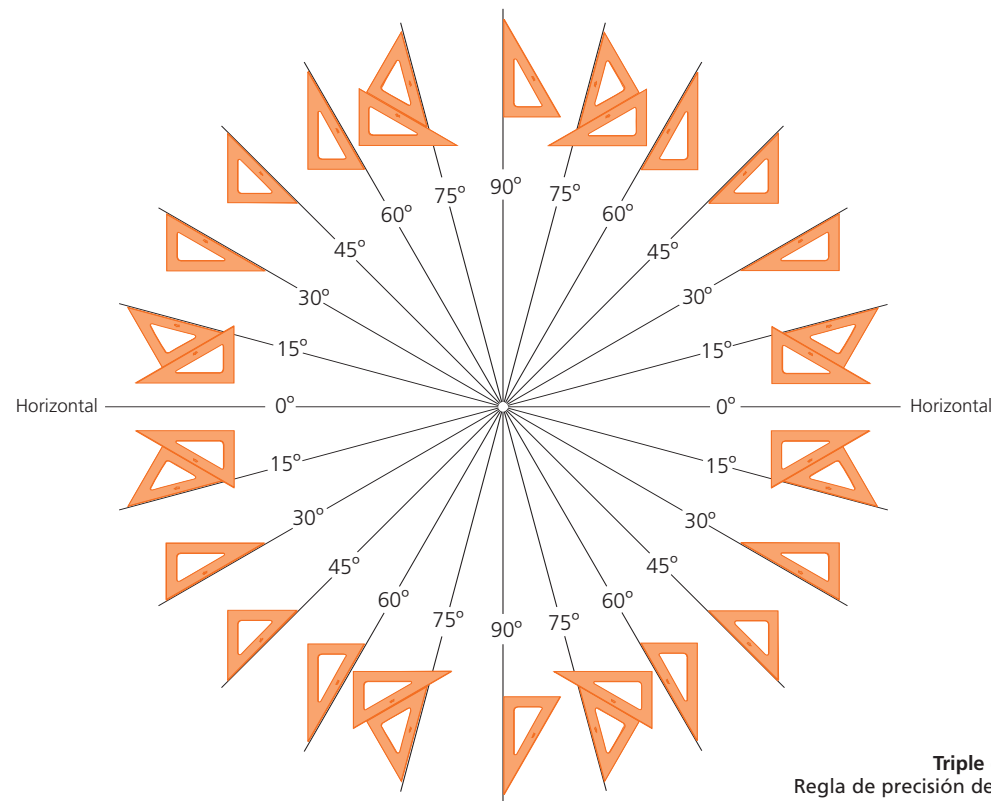


Manejo de la escuadra y el cartabón.

La ilustración muestra la posición idónea de las plantillas para el trazado de cualquier dibujo. El manejo correcto y con soltura de las mismas es de gran importancia para conseguir la precisión y el rigor que se desea.

PASO 1: se desliza con suavidad la escuadra sobre la hipotenusa del cartabón al objeto de disponer de la mayor deslizadera de apoyo en el desplazamiento.

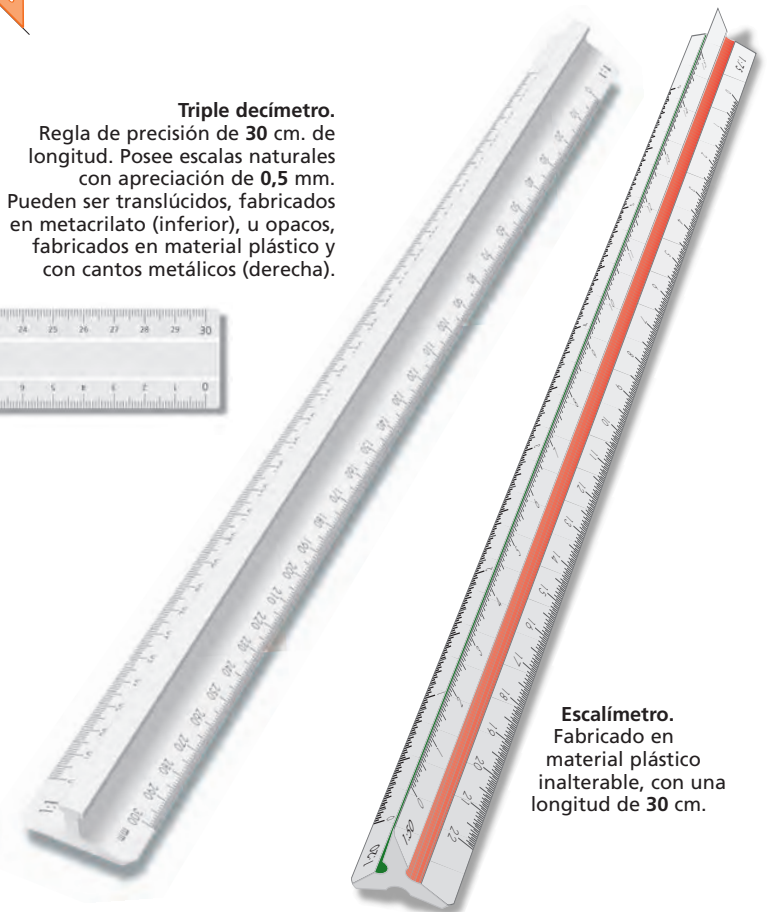
PASO 2: el cambio de posición de la escuadra –de 1 a 2– es la constante a practicar para el trazado de perpendiculares y rectas a 45°.



Posiciones de la escuadra y el cartabón para el trazado de rectas en ángulos múltiplos de 15°.



Triple decímetro.
Regla de precisión de 30 cm. de longitud. Posee escalas naturales con apreciación de 0,5 mm. Pueden ser translúcidos, fabricados en metacrilato (inferior), u opacos, fabricados en material plástico y con cantos metálicos (derecha).



Escalímetro.
Fabricado en material plástico inalterable, con una longitud de 30 cm.

7 REGLAS GRADUADAS

La misión propia de la regla es trazar rectas y medir. Por eso, es muy corriente el uso de reglas graduadas en milímetros. Actualmente este tipo de reglas suele ser de plástico transparente. Entre ellas destacan:

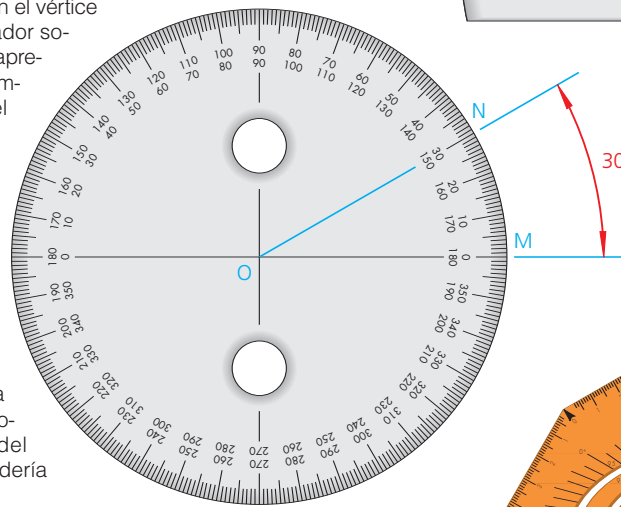
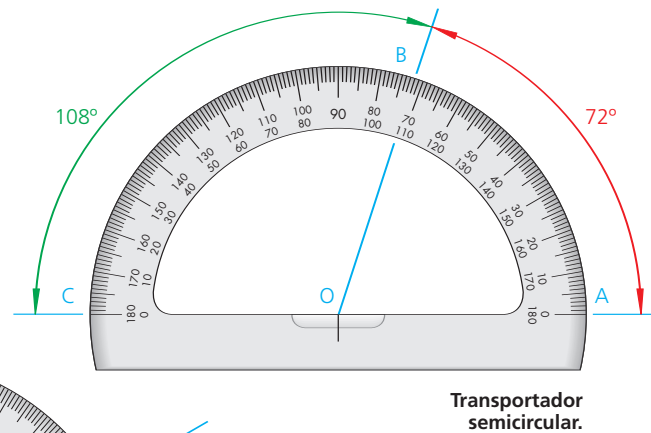
- La **regla común**, instrumento de medida de 40 a 100 cm. de longitud, y graduada solamente por uno de sus lados.
- El **doble decímetro**, que tiene una escala graduada de 20 cm. por los dos lados, en uno de los cuales lleva grabado los medios milímetros con objeto de conseguir mayor precisión al tomar o llevar medidas.
- El **triple decímetro**, utensilio análogo al anterior pero de 30 cm. de longitud.
- El **escalímetro**, está formado por un prisma triangular sobre el que están grabadas las seis escalas de uso más frecuente. Se utiliza para tomar y transportar a una escala determinada.

8 TRANSPORTADOR

Instrumento empleado para medir y transportar ángulos con precisión. Su nombre técnico es *goniómetro*. Se fabrica en material transparente acrílico, pudiendo tomar la forma de un círculo o de un semicírculo. El contorno del transportador, llamado *limbo*, está graduado de 0° a 360° en el circular y de 0° a 180° en el semicircular; en ambos modelos suelen llevar dos escalas en sentido inverso, para poder medir y trazar ángulos en los dos sentidos. El centro va señalado por una rayita o una cruz.

Para medir un ángulo, basta colocar el extremo de esa rayita o cruz en una coincidencia con el vértice del ángulo, y la base del transportador sobre un lado del ángulo, tal como se aprecia en la figura. La graduación del limbo por la cual pasa el otro lado del ángulo a medir, será la que indique el número de grados que mide; en la ilustración del semicircular: $\sphericalangle AOB$ mide 72° ; y en el circular: $\sphericalangle MON$ mide 30° .

Si el lado horizontal del ángulo, en vez de ir desde el centro del transportador hacia la derecha hubiese sido hacia la izquierda, entonces el nuevo $\sphericalangle COB$, en el transportador semicircular, mediría 108° (el suplementario) y se leería sobre la segunda escala graduada del transportador. Análogamente sucedería con el transportador circular.



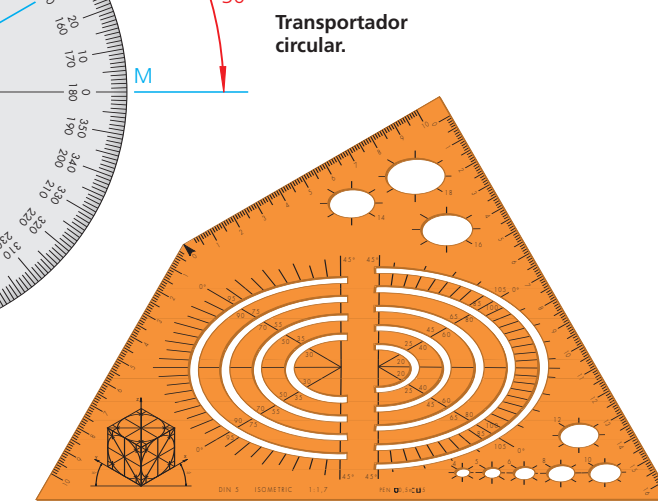
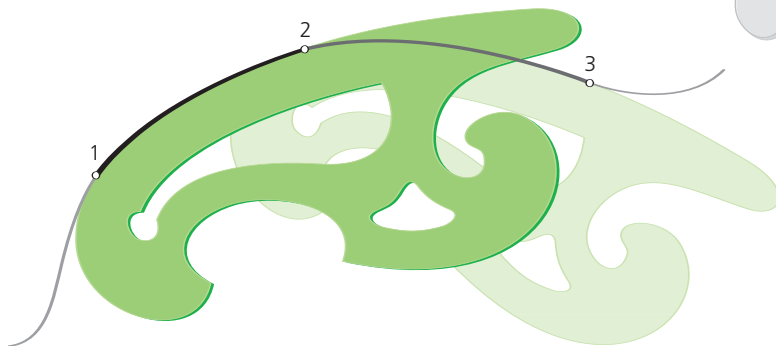
9 PLANTILLAS DE CURVAS

Se utilizan para trazar las curvas que no pueden realizarse con el compás.

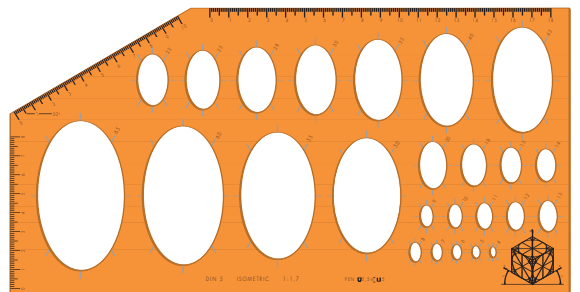
Estos juegos de plantillas contienen unas curvas muy variadas, adaptables por tramos a cualquier línea curva que se nos presente. Generalmente, se confeccionan con material acrílico transparente similar al de la escuadra y el cartabón, pero con contorno curvo en vez de recto.

En la figura se muestran algunas formas de plantillas de curvas, concretamente el juego de tres plantillas que llevan el nombre de su diseñador, el francés *Burmester*.

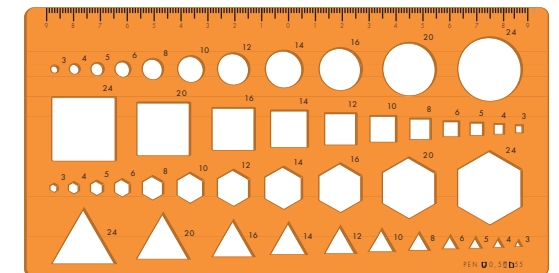
El uso correcto de estas plantillas requiere práctica y algo de habilidad para ir trazando la curva, de la cual se han fijado previamente una serie de puntos, escogiendo para cada tramo de curva el arco o parte del contorno de la plantilla que mejor se adapte a su forma.



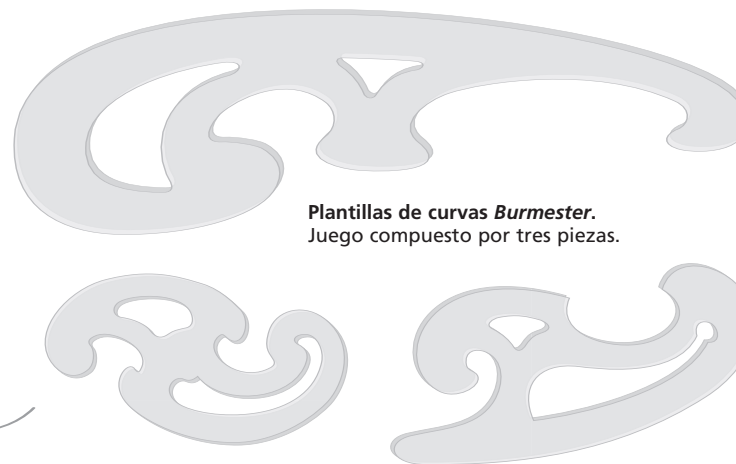
Plantilla Isométrica. Para representar elipses de relación entre ejes 1 : 1,7.



Plantilla Isométrica. De 25 elipses con ejes entre 4 y 65 mm.



Plantilla Combi. Círculos, hexágonos, cuadrados, triángulos; 3-24 mm.



Plantillas de curvas *Burmester*. Juego compuesto por tres piezas.

Uso de las plantillas de curvas.

En la ilustración de la izquierda se aprecia la manera de trazar una línea curva con una plantilla de *Burmester*: se busca el arco de curva de la plantilla que más se adapte a los puntos dados y, deslizando el lápiz o estilógrafo por el borde elegido, se obtiene la curva deseada.

10 OTRAS PLANTILLAS ESPECIALES

Se trata de láminas de material acrílico transparente en las que se han perforado las formas de más frecuente uso, obteniéndose así el perfil de estas formas con gran rapidez y precisión.

Las formas o símbolos se agrupan por especialidades; de esta manera, hay plantillas de curvas cónicas (elipses, hipérbolas y parábolas), circunferencias, símbolos electrónicos, eléctricos, símbolos de arquitectura, símbolos químicos, símbolos industriales, etc. Son características las que se emplean para rotulación con tipos de letra normalizados. Todas ellas permiten al diseñador y al delineante la solución de sus trabajos con gran rapidez, precisión y limpieza.

11 LA LIMPIEZA EN EL DIBUJO TÉCNICO

Tener como objetivo la limpieza y buena presentación en todos los trabajos que se realicen, es el fin que debe perseguirse desde el inicio de los mismos.

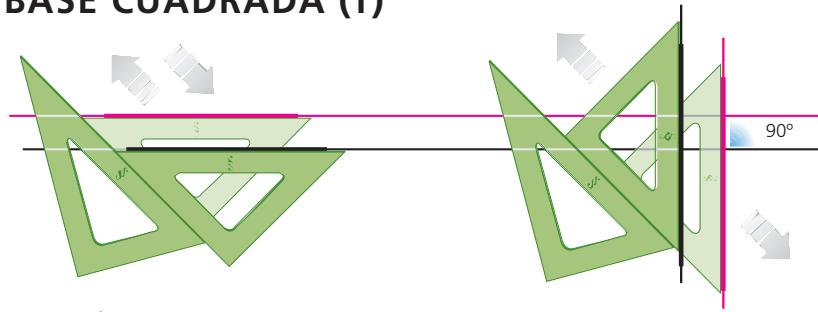
Es notorio que, tanto el adecuado aseo del lugar de trabajo, así como del instrumental que se utiliza, unido al cuidado y esmero del propio dibujante, determinan los elementos que condicionan la presentación de nuestros dibujos y representaciones técnicas. Por ello:

- La mesa de trabajo debe mantenerse limpia de suciedades, como restos de goma de borrar, manchas de lápiz o tinta, etc.
- La escuadra, el cartabón, la regla y demás plantillas especiales, por su continuo contacto con la superficie del dibujo y la grasa propia de la piel humana, producen la mayor parte de la suciedad en los dibujos. Para evitarla, deben lavarse con suma frecuencia (empleando una esponja con agua y jabón), tanto las plantillas y reglas como la propia goma de borrar.
- El propio dibujante, deberá observar unas mínimas normas de higiene personal manteniendo en lo posible sus manos limpias y libres de sudor, así como de restos de grafito que pudieran adherirse a ellas mientras dibuja.

DISEÑO DE MOSAICOS CON BASE CUADRADA (I)

La propuesta consiste en delinear DOS MOSAICOS basados en la observación y el correcto manejo de la ESCUADRA y el CARTABÓN. Para ello, debes seleccionar dos de los cuatro ejemplos que se muestran.

Todos los diseños se generan a partir de una RED MODULAR CUADRADA. Traza con suavidad las líneas auxiliares y con mayor grosor las líneas principales o definitivas. Puedes entonar el resultado final con lápices de colores.



1. Posición inicial de la escuadra y el cartabón.

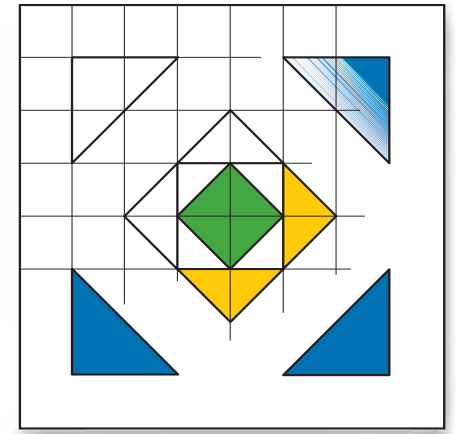
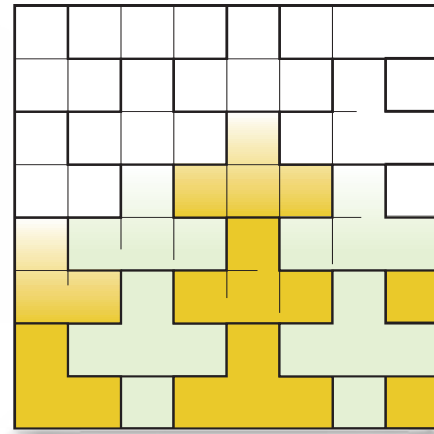
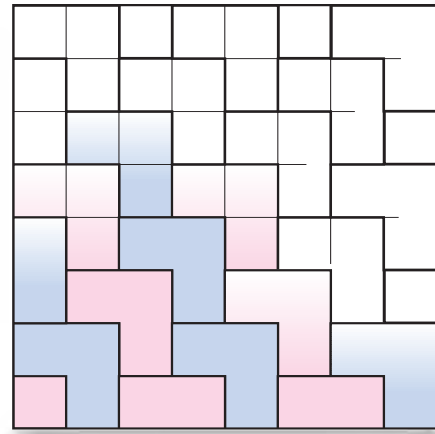
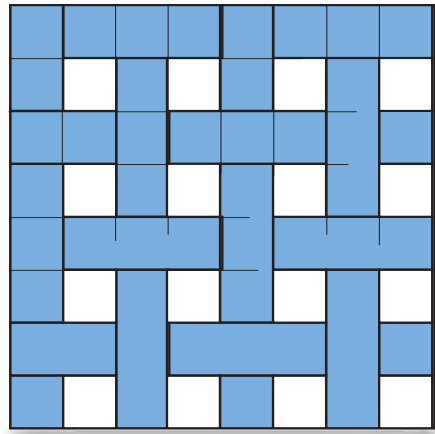
2. Trazado de rectas perpendiculares a las anteriores (se gira 90° la escuadra).

MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS
EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

1
2
3

nombre y apellidos _____

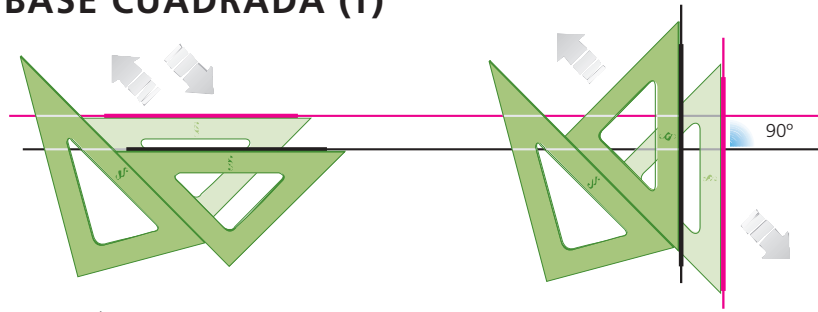
nº _____ curso/grupo _____ fecha _____



DISEÑO DE MOSAICOS CON BASE CUADRADA (I)

La propuesta consiste en delinear DOS MOSAICOS basados en la observación y el correcto manejo de la ESCUADRA y el CARTABÓN. Para ello, debes seleccionar dos de los cuatro ejemplos que se muestran.

Todos los diseños se generan a partir de una RED MODULAR CUADRADA. Traza con suavidad las líneas auxiliares y con mayor grosor las líneas principales o definitivas. Puedes entonar el resultado final con lápices de colores.



1. Posición inicial de la escuadra y el cartabón.

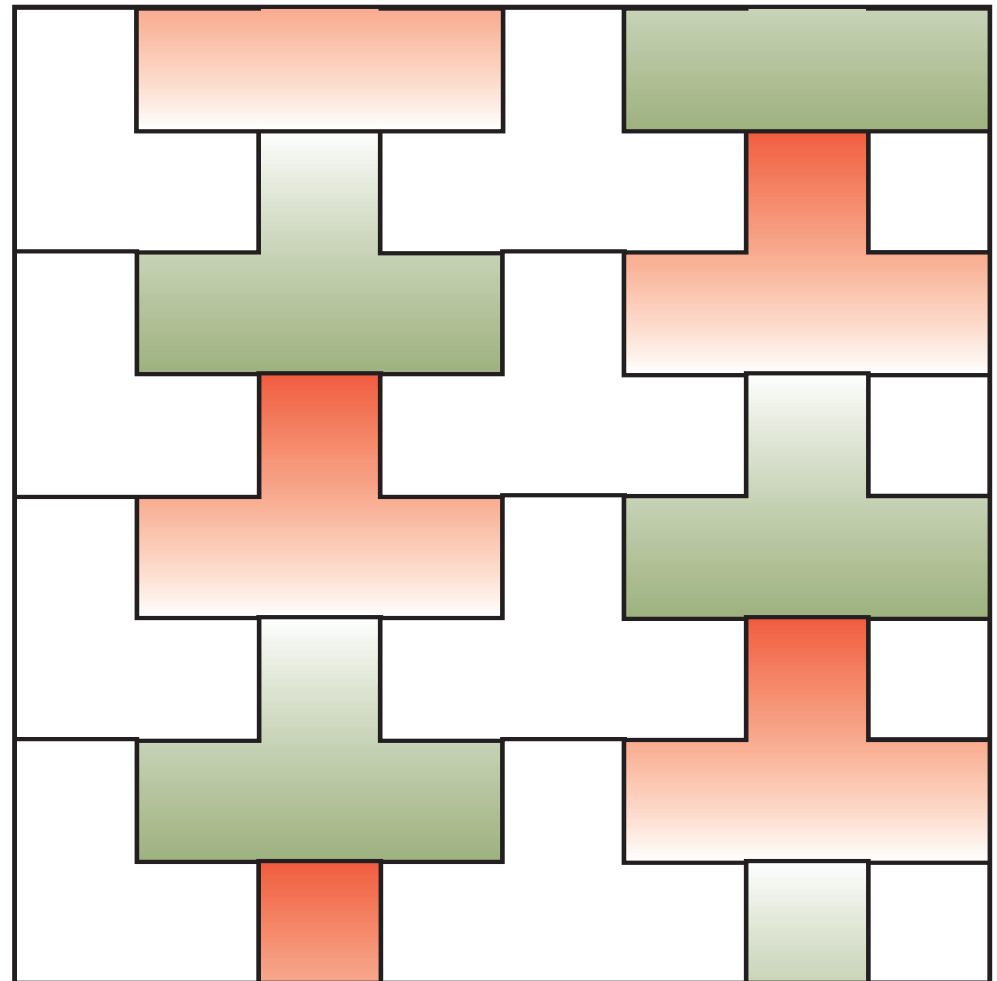
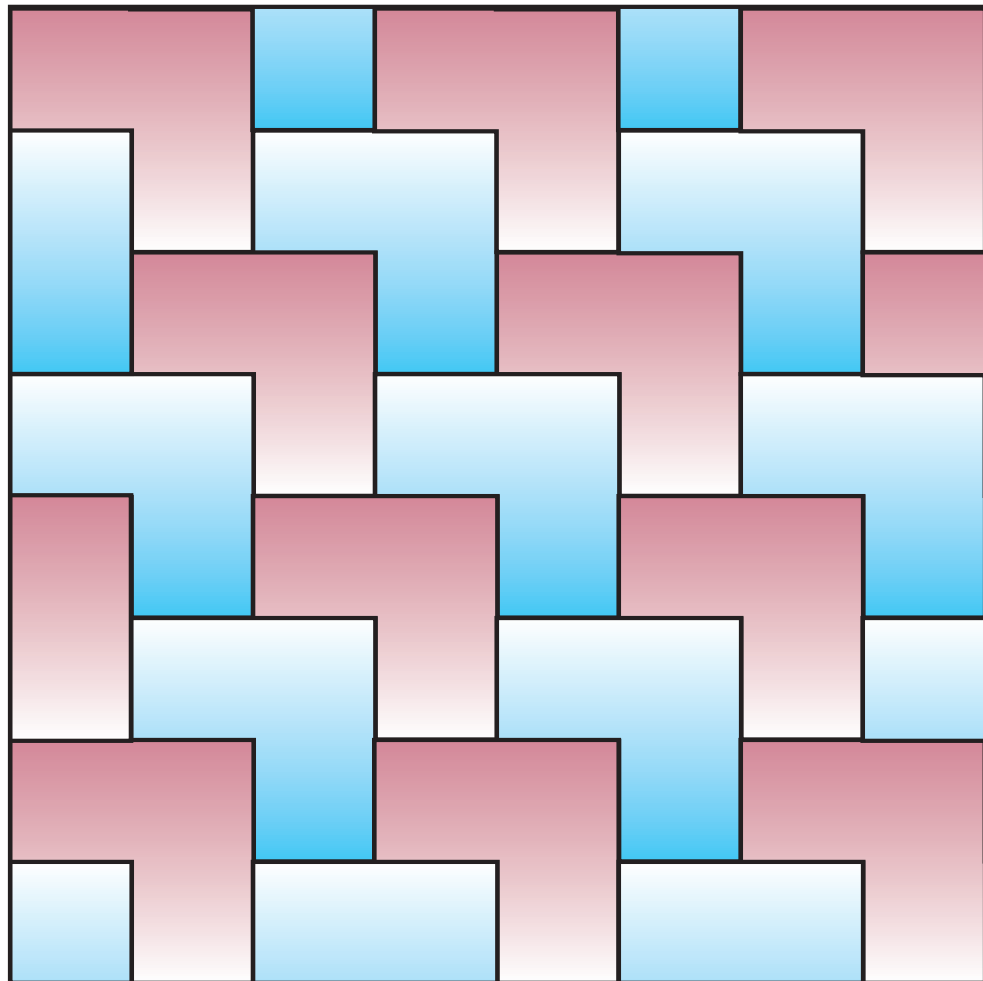
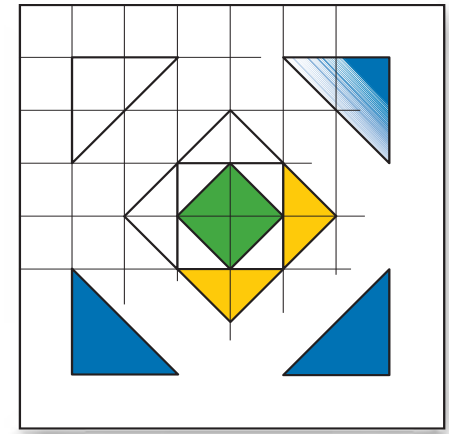
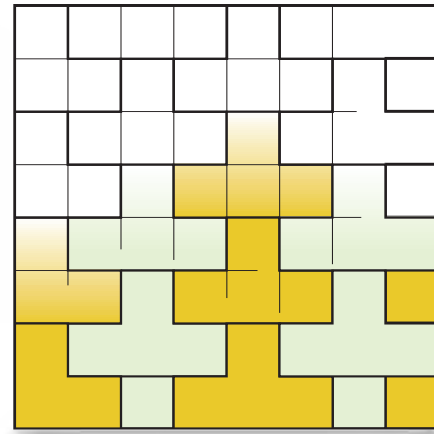
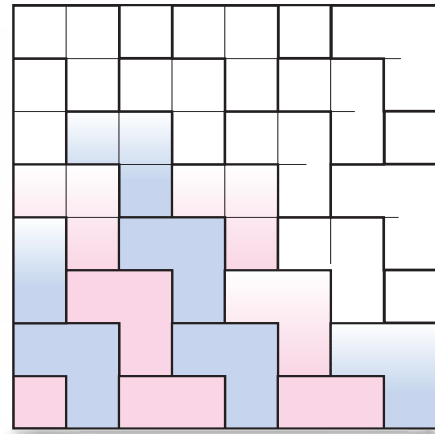
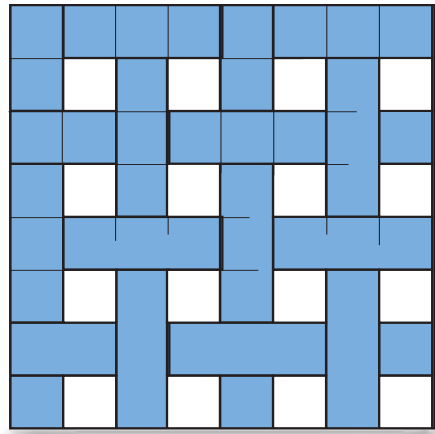
2. Trazado de rectas perpendiculares a las anteriores (se gira 90° la escuadra).

MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

10
20
30

nombre y apellidos _____

nº _____ curso/grupo _____ fecha _____



VERIFICACIONES

1. ¿Qué **INSTRUMENTOS** son necesarios para el **DIBUJO TÉCNICO**?
Indicar, brevemente, la forma y características de cada uno.
2. ¿Cómo se posicionan las **PLANTILLAS (ESCUADRA y CARTABÓN)** para su máximo aprovechamiento?
¿Qué ventajas tiene esta posición sobre otras?

VERIFICACIONES

1. ¿Qué **INSTRUMENTOS** son necesarios para el **DIBUJO TÉCNICO**?

Indicar, brevemente, la forma y características de cada uno.

Instrumentos básicos: lápiz, goma, juego de escuadra y cartabón (graduados o en su defecto una regla o doble decímetro) y un compás.

- El **lápiz**, con dureza de la mina comprendida entre HB y 3H.
- El **juego de plantillas** (escuadra y cartabón). La escuadra tiene forma de triángulo rectángulo isósceles, con ángulos agudos de 45°. El cartabón, con forma de triángulo rectángulo escaleno, tiene los ángulos agudos de 30° y 60°. Es aconsejable que ambas plantillas sean de material incoloro y transparente.
- La **goma de borrar**, flexible y de color blanco.
- El **compás**. Instrumento utilizado para trazar arcos de circunferencia y, en otras ocasiones, para trasladar medidas o determinar la situación de un punto. Se compone, básicamente, de dos brazos articulados (que deben permanecer a la misma altura) y de un mango estriado para su manejo.

2. ¿Cómo se posicionan las **PLANTILLAS (ESCUADRA y CARTABÓN)** para su máximo aprovechamiento? ¿Qué ventajas tiene esta posición sobre otras?

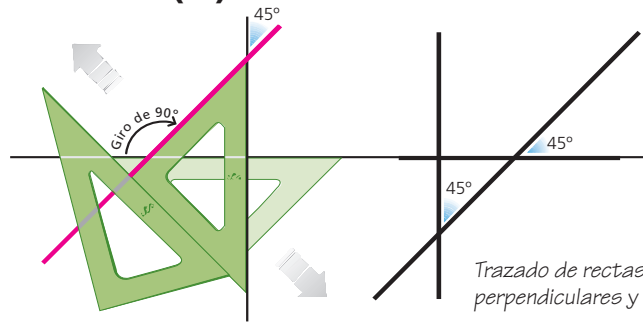
Para el trazado de líneas, la colocación o ensamblaje de la escuadra y el cartabón más aconsejable es la que se indica en la viñeta de la presente lámina. Esta posición nos ofrece el mayor desplazamiento de la escuadra, al deslizarse sobre el lado mayor del cartabón, lo que permite, apoyándonos sobre la hipotenusa de la escuadra, trazar líneas de la mayor longitud posible.

Desplazamiento y trazado máximos son dos razones básicas que justifican la posición recomendada sobre el resto de los acoplamientos posibles.

DISEÑO DE MOSAICOS CON BASE CUADRADA (II)

En esta propuesta vas a ampliar el manejo de la ESCUADRA y el CARTABÓN a través del trazado de RECTAS a 45° , como se indica en el esquema de la derecha. Para ello, selecciona dos de los cuatro ejemplos que se muestran.

Para conseguir un buen resultado final puedes emplear un lápiz 3H para la malla cuadrada de base y H para el trazado más ancho del resultado final. *La escuadra y el cartabón deben estar limpios y en perfecto estado.*



Trazado de rectas paralelas, perpendiculares y a 45° respecto a las anteriores.

MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS
EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

1
2
3

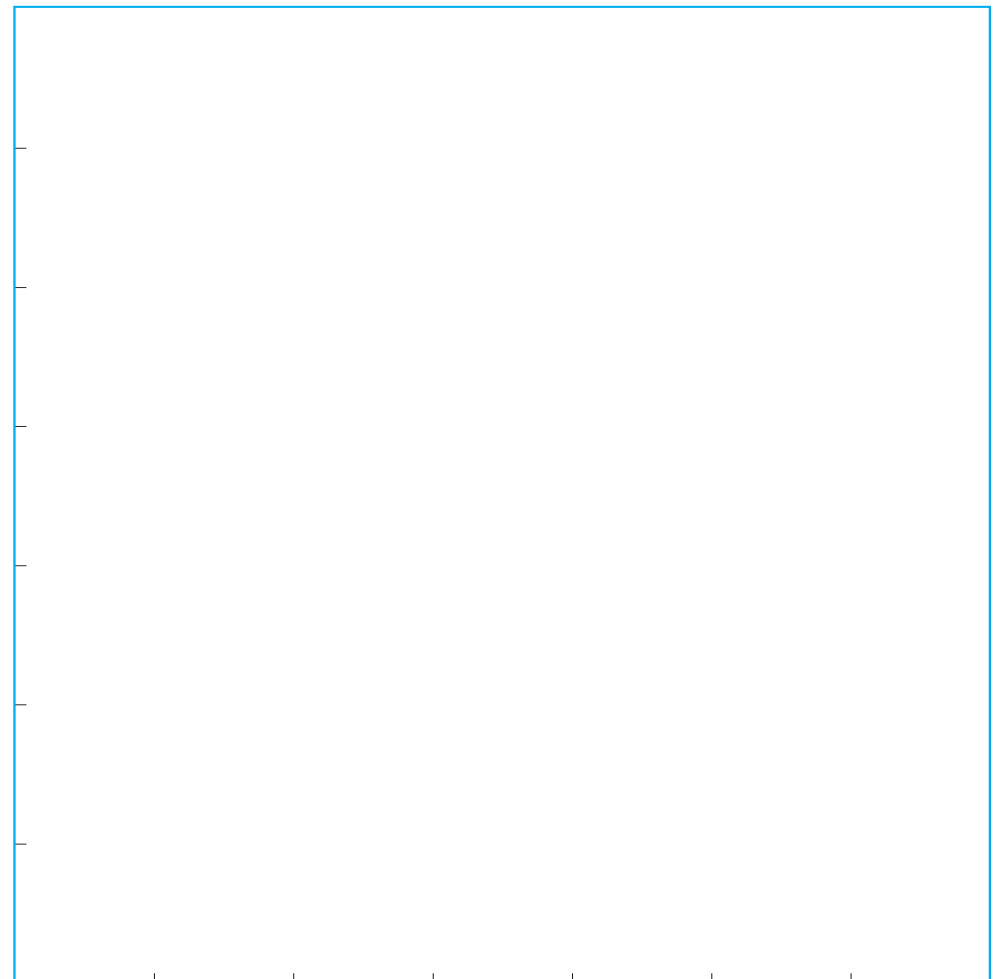
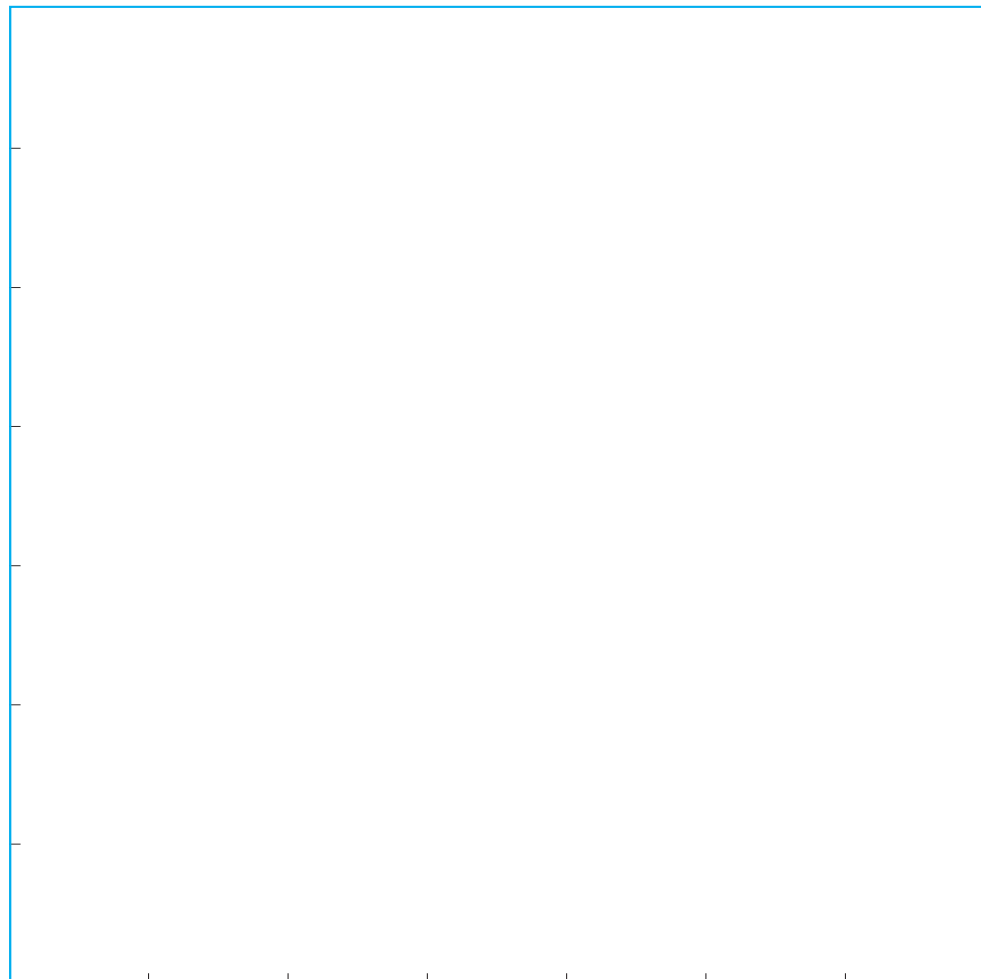
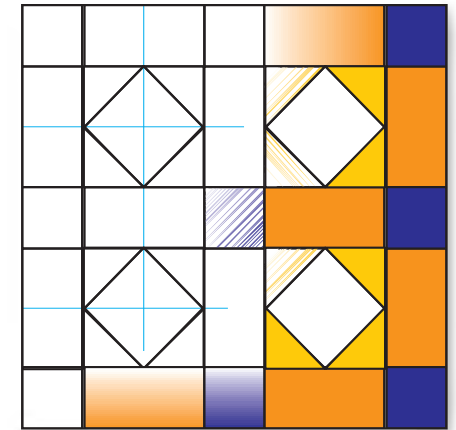
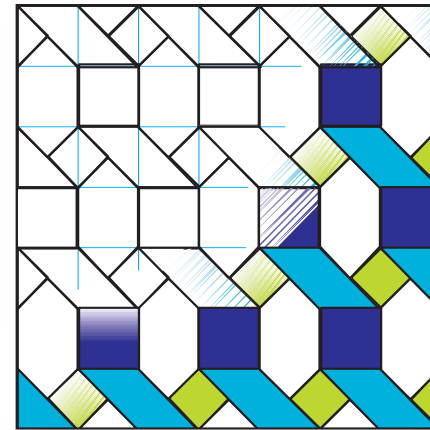
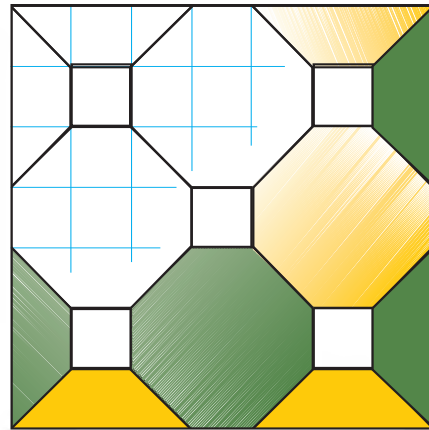
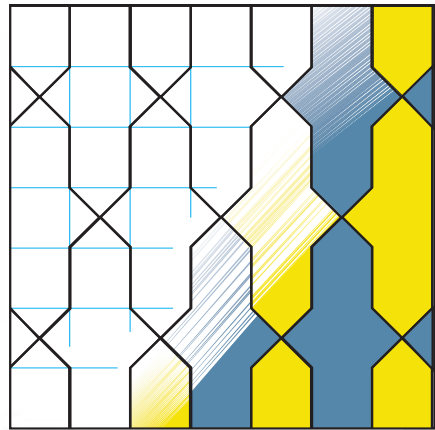
2

nombre y apellidos

nº

curso/grupo

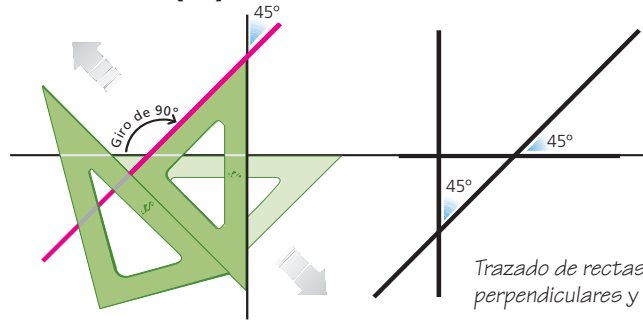
fecha



DISEÑO DE MOSAICOS CON BASE CUADRADA (II)

En esta propuesta vas a ampliar el manejo de la ESCUADRA y el CARTABÓN a través del trazado de RECTAS a 45°, como se indica en el esquema de la derecha. Para ello, selecciona dos de los cuatro ejemplos que se muestran.

Para conseguir un buen resultado final puedes emplear un lápiz 3H para la malla cuadrada de base y H para el trazado más ancho del resultado final. *La escuadra y el cartabón deben estar limpios y en perfecto estado.*



Trazado de rectas paralelas, perpendiculares y a 45° respecto a las anteriores.

MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS
EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

10
20
30

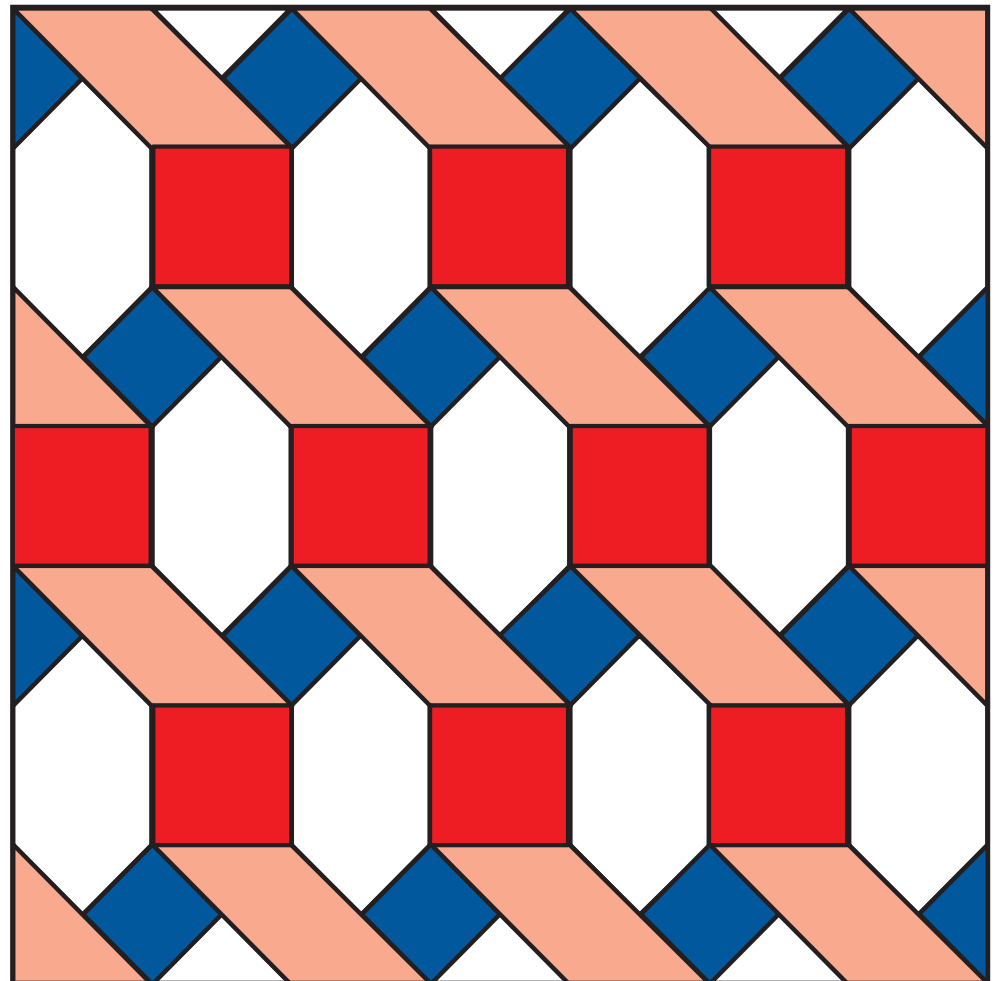
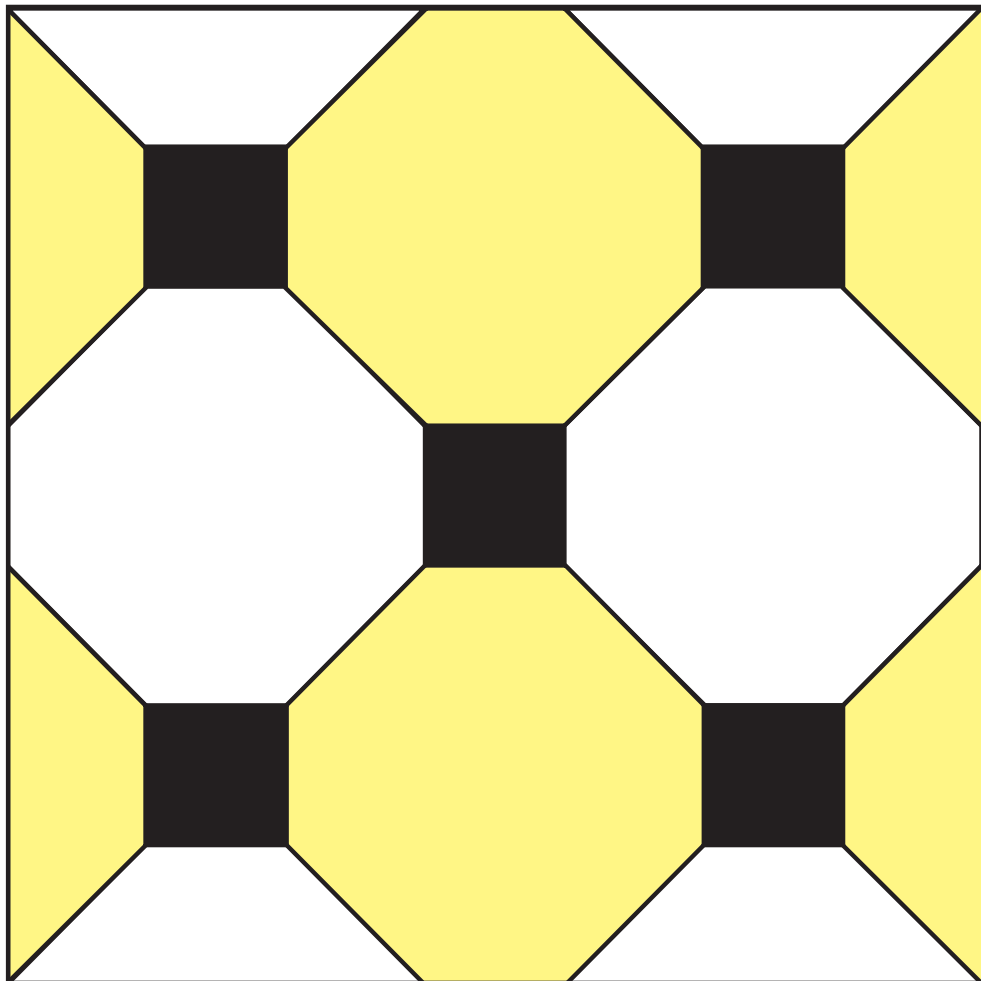
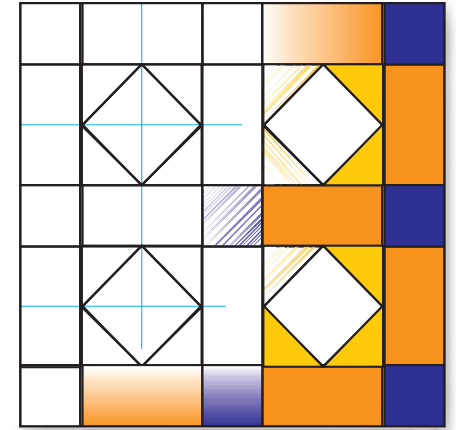
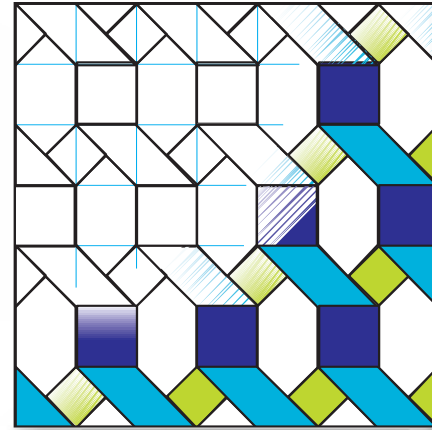
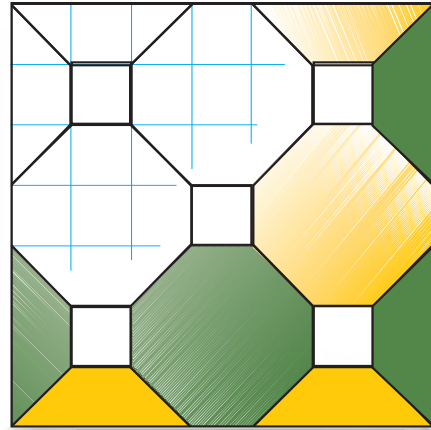
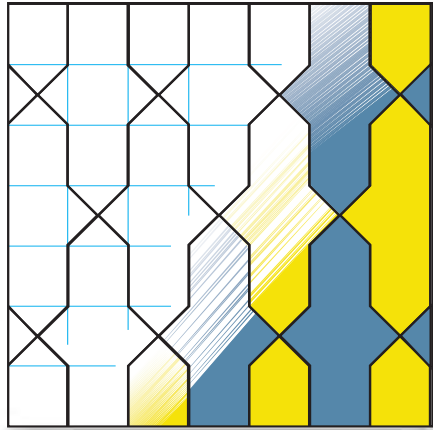
2

nombre y apellidos

nº

curso/grupo

fecha



VERIFICACIONES

1. ¿Es lo mismo una **RECTA VERTICAL** que una **RECTA PERPENDICULAR**? ¿Y una **RECTA HORIZONTAL** que una **PARALELA**?
2. ¿Qué dirección toma una **PLOMADA**? ¿Cómo es respecto a la **LÍNEA DEL HORIZONTE**?
3. ¿Una **RECTA OBLICUA** puede ser **PARALELA** a otras? ¿Y **PERPENDICULAR**?

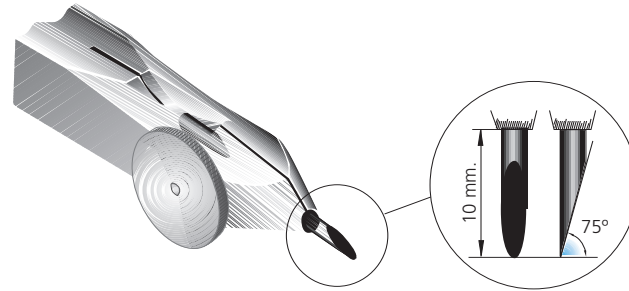
VERIFICACIONES

1. ¿Es lo mismo una **RECTA VERTICAL** que una **RECTA PERPENDICULAR**? ¿Y una **RECTA HORIZONTAL** que una **PARALELA**?
 - Se consideran *rectas verticales* todas aquéllas que tienen la dirección de la plomada, esto es, la dirección de la fuerza de gravedad. Las rectas verticales son *perpendiculares* al plano del suelo (plano horizontal). Sin embargo, la condición de perpendicularidad está condicionada a la referencia entre ellas, que se produce cuando se cortan bajo un ángulo recto (90°).
 - La condición de *horizontalidad* en una recta viene determinada porque todos sus puntos tengan igual cota (altura). El *paralelismo* –al igual que sucede con el concepto de perpendicularidad– viene condicionado a que los infinitos puntos de la recta sean equidistantes de otra dada, utilizada como referencia.
2. ¿Qué dirección toma una **PLOMADA**? ¿Cómo es respecto a la **LÍNEA DEL HORIZONTE**?
 - Como hemos dicho anteriormente, toma la dirección que marca una vertical.
 - Siendo el plano del suelo horizontal y, por tanto, paralelo a la línea del horizonte, la dirección que marca una plomada siempre será perpendicular a la dirección horizontal.
3. ¿Una **RECTA OBLICUA** puede ser **PARALELA** a otras? ¿Y **PERPENDICULAR**?
 - Sí, siempre que todas ellas sigan una misma dirección.
 - Sí, siempre que, entre sí, se corten bajo 90° .

DISEÑO DE PAVIMENTOS URBANOS CON FORMAS CIRCULARES

En esta propuesta debes reproducir dos de los DISEÑOS PAVIMENTALES que se muestran, como práctica de trazado de RECTAS PARALELAS y PERPENDICULARES, con ayuda de la ESCUADRA y el CARTABÓN, así como del correcto manejo del COMPÁS.

Las cuatro muestras que se presentan se generan bajo mallas formadas por cuadrados (las dos primeras de lado la mitad que las últimas) y, todas ellas, colaboran en la práctica y manejo del compás para el trazado de ARCOS CIRCULARES encerrados en la malla.



MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS
EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

1
2
3

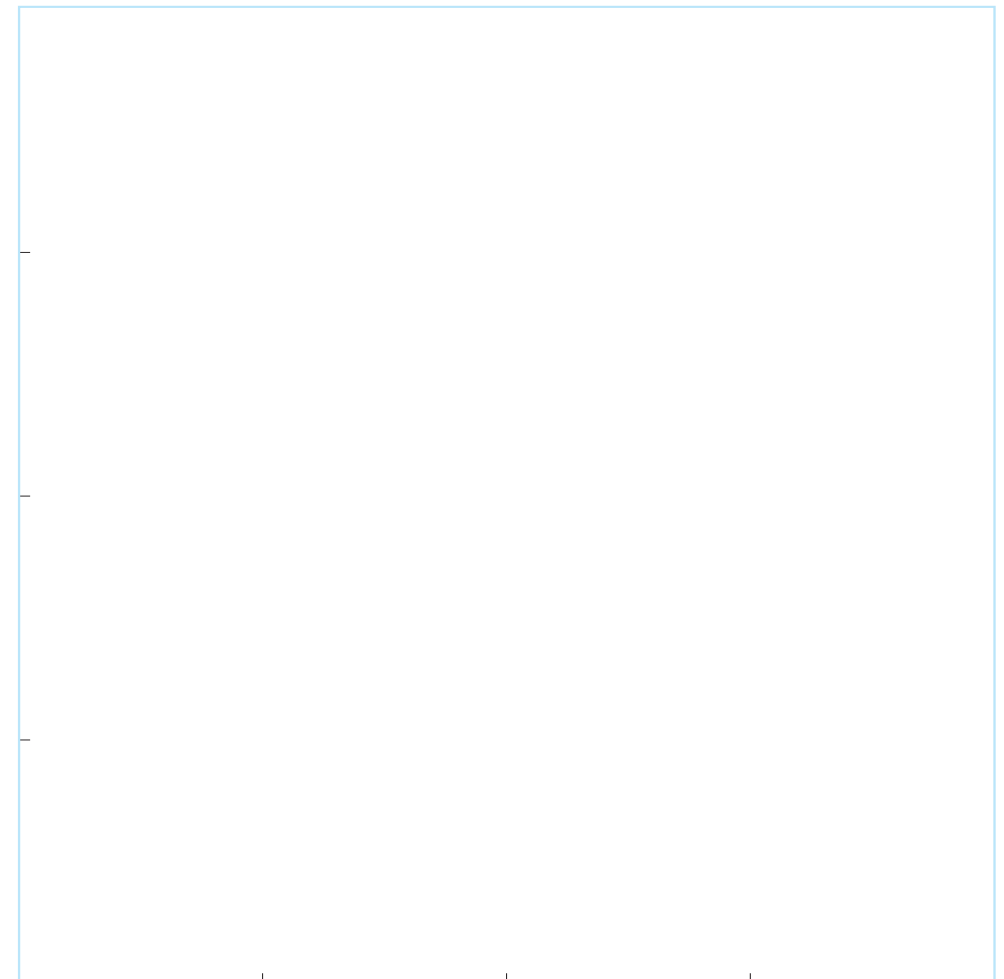
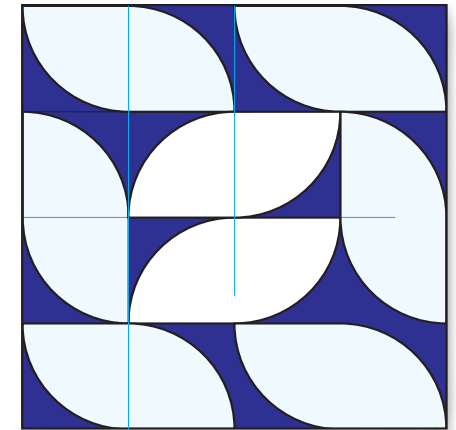
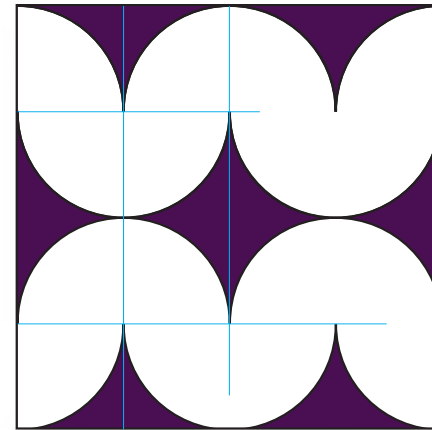
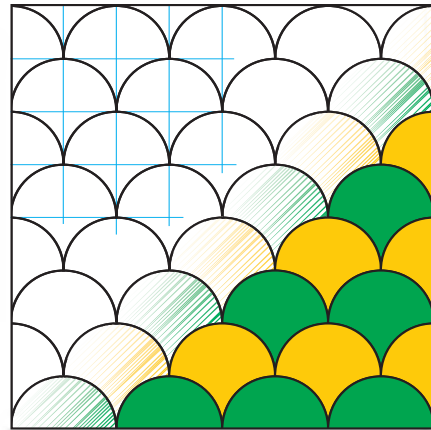
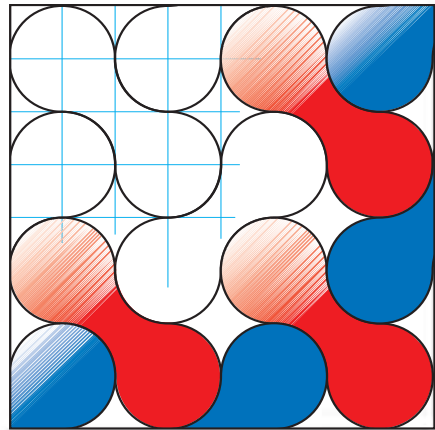
3

nombre y apellidos

nº

curso/grupo

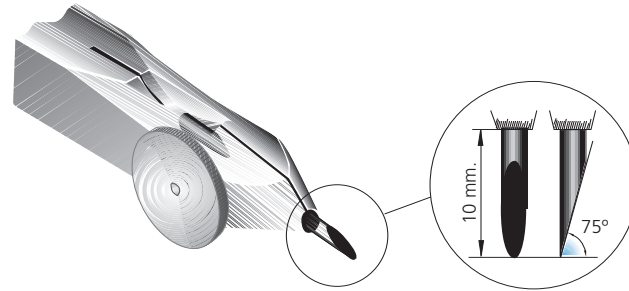
fecha



DISEÑO DE PAVIMENTOS URBANOS CON FORMAS CIRCULARES

En esta propuesta debes reproducir dos de los DISEÑOS PAVIMENTALES que se muestran, como práctica de trazado de RECTAS PARALELAS y PERPENDICULARES, con ayuda de la ESCUADRA y el CARTABÓN, así como del correcto manejo del COMPÁS.

Las cuatro muestras que se presentan se generan bajo mallas formadas por cuadrados (las dos primeras de lado la mitad que las últimas) y, todas ellas, colaboran en la práctica y manejo del compás para el trazado de ARCOS CIRCULARES encerrados en la malla.



MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS
EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO

1
2
3

3

nombre y apellidos

nº

curso/grupo

fecha

