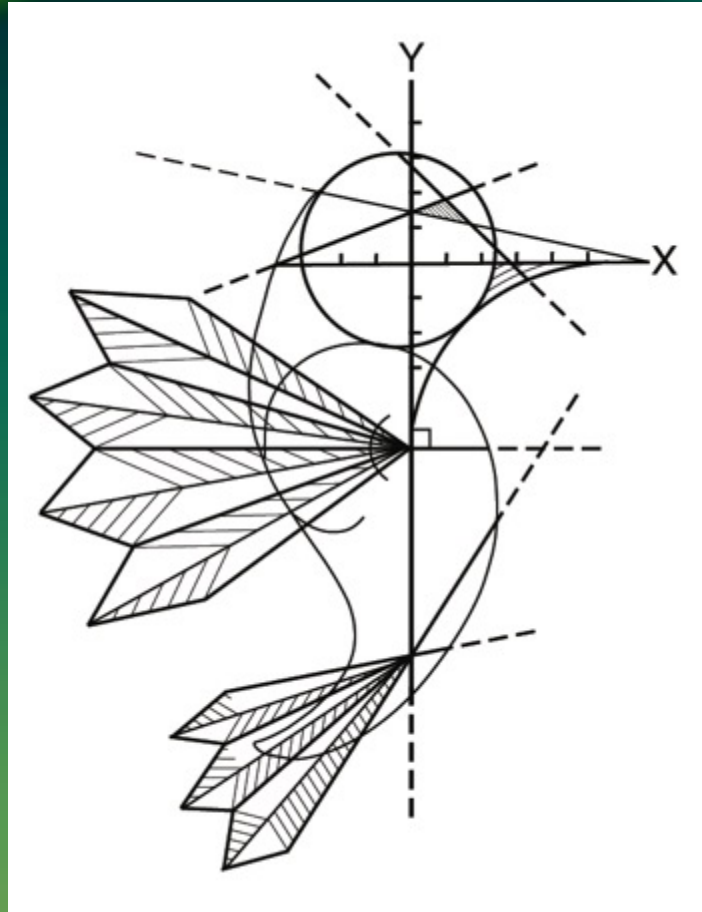


OLIMPIADA MATEMÁTICA COLIBRÍ





EL SOMA EN LA OLIMPIADA MATEMÁTICA COLIBRÍ

M.A.E. FERNANDO NAVARRO MADRIGAL

SÓLIDO

Todos los objetos físicos que ves y usas todos los días como, computadoras, teléfonos, carros, zapatos, existen en tres dimensiones. Todos tienen largo, ancho, y altura. Incluso los objetos muy delgados, como una hoja de papel, son tridimensionales. El grosor de una hoja de papel puede ser una fracción de milímetro, pero esta hoja tiene esa dimensión.

En el mundo de la geometría, es común ver figuras tridimensionales, En matemáticas, el lado de una figura tridimensional se llama cara.

EL SOMA



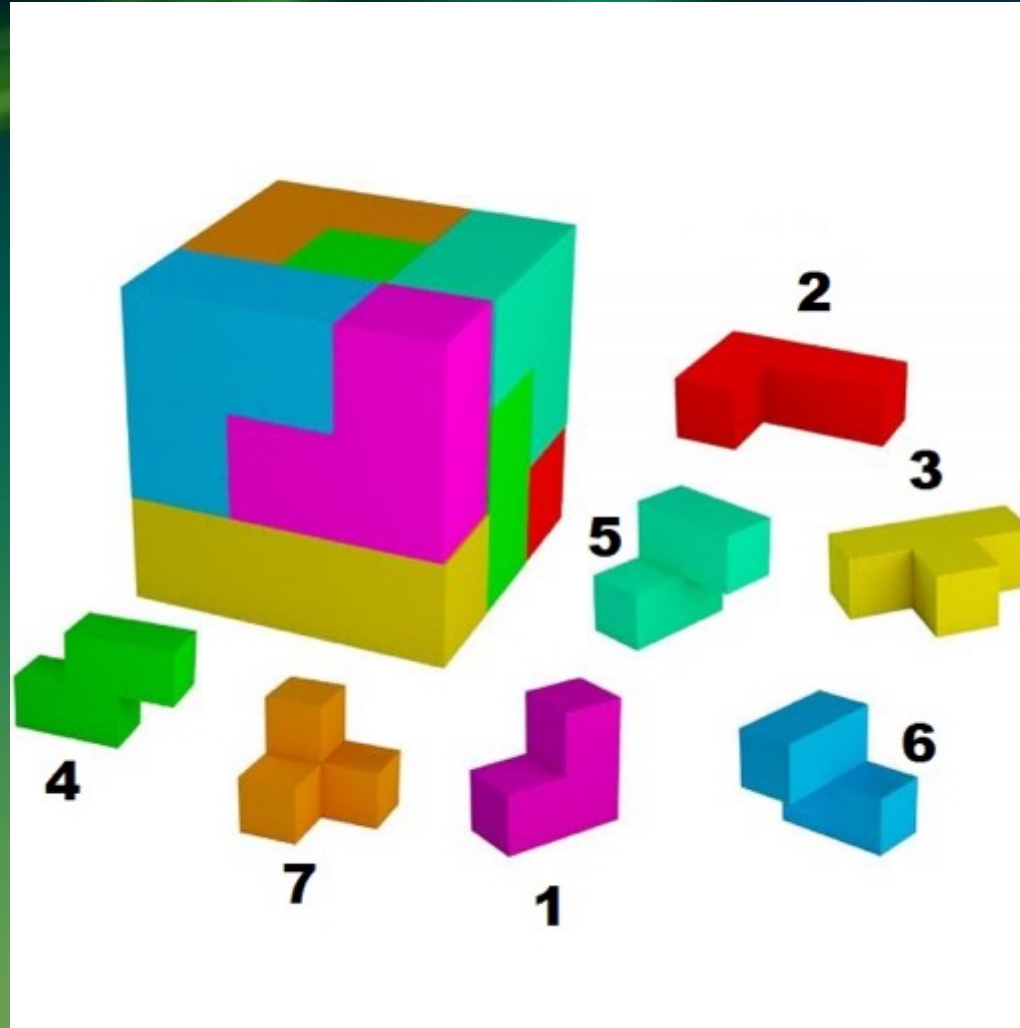
Como se menciona en la página de la Olimpiada Matemática Colibrí olimpiadacolibri.com

El cubo Soma es un juego matemático de enorme potencial educativo. Está formado por 7 diferentes piezas, las cuáles, a su vez están formadas por cubitos de igual tamaño. Estas piezas se pueden combinar para formar un cubo de $3 \times 3 \times 3$ cubitos. Existen 1 105 920 formas de armar el cubo, con las 7 piezas.

Con este juego se pueden hacer gran cantidad de actividades para desarrollar la inteligencia espacial y el conocimiento de la geometría tridimensional.

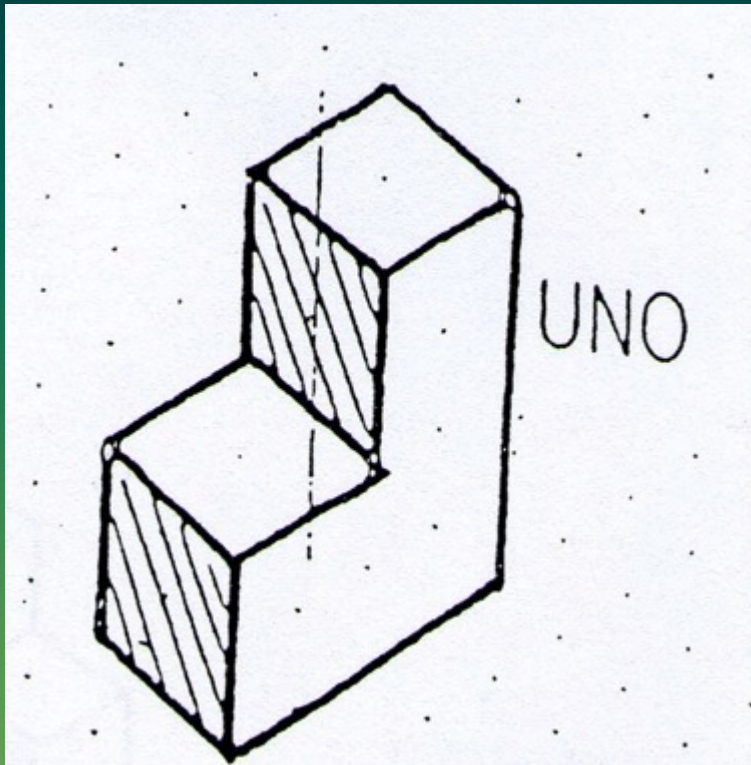
El Soma fue creado por el Poeta danés Piet Hein. Sus piezas son las que se muestran en la siguiente figura:

EL SOMA Y SUS SIETE PIEZAS

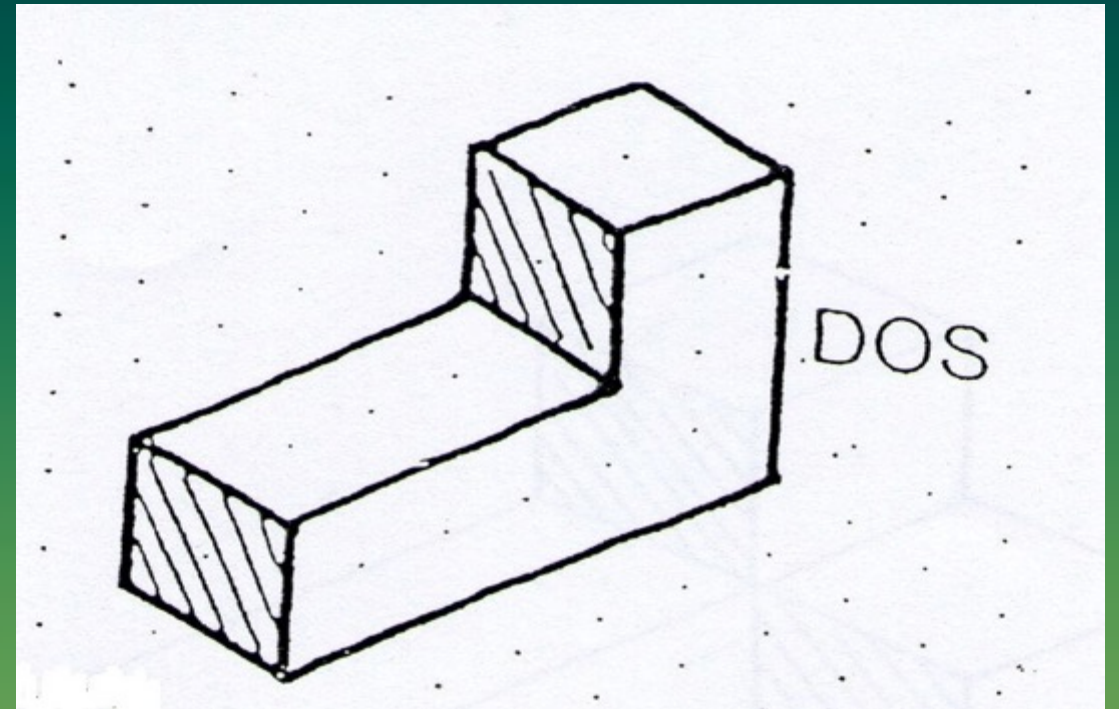


LAS PIEZAS DEL SOMA

**PIEZA UNO
(ELE PEQUEÑA)**

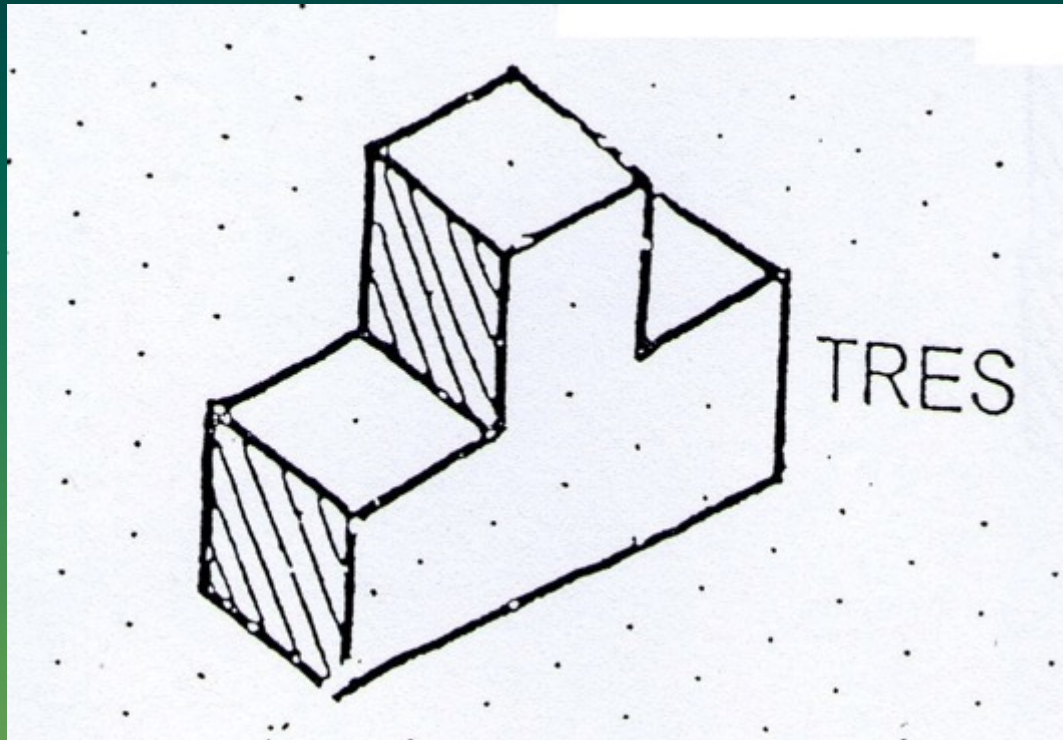


**PIEZA DOS
(ELE GRANDE)**

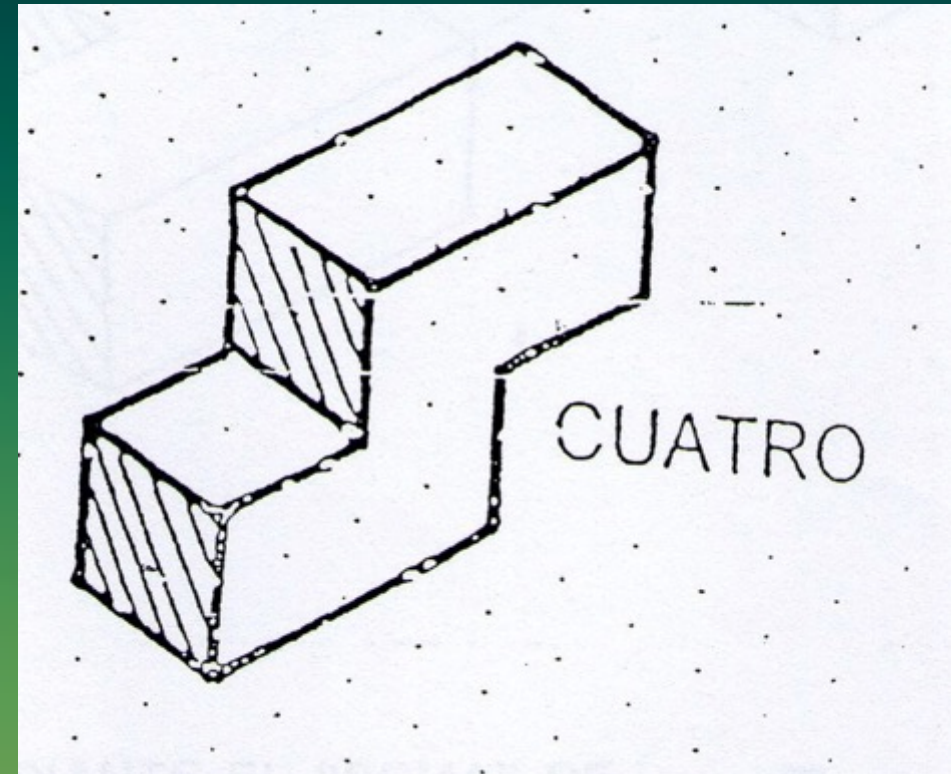


LAS PIEZAS DEL SOMA

**PIEZA TRES
(LA TE)**

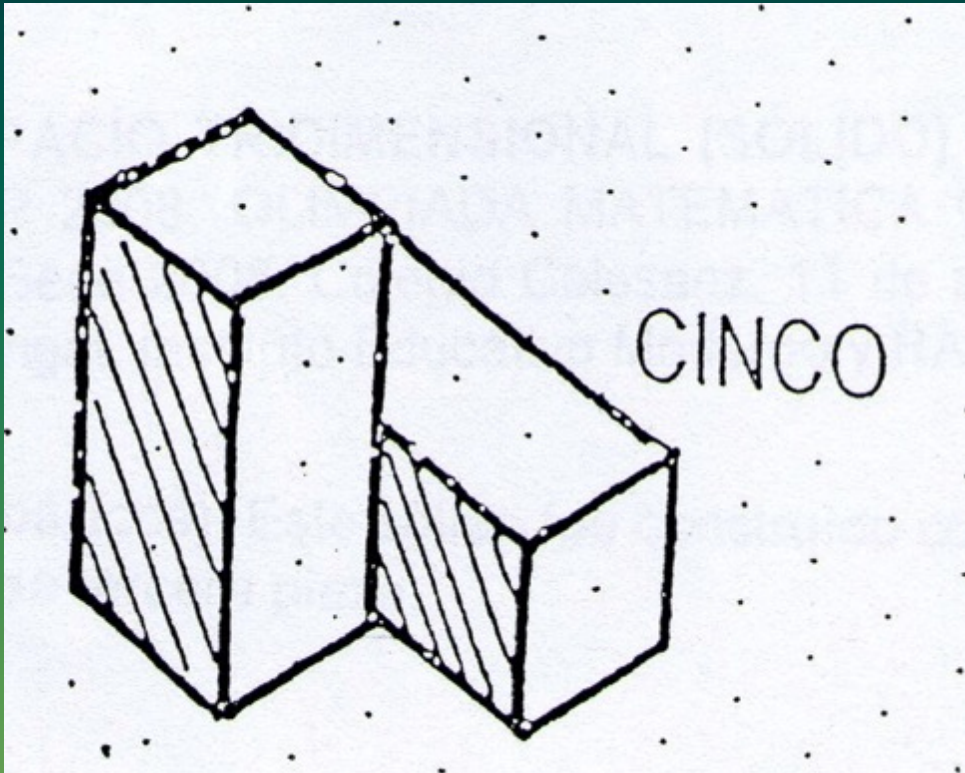


**PIEZA CUATRO
(EL PATITO)**

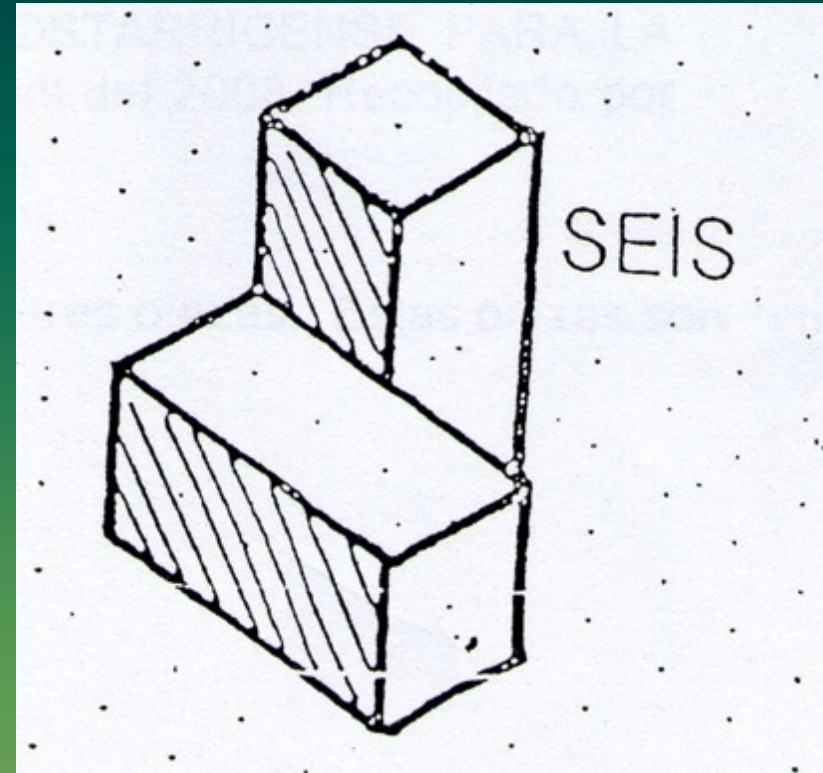


LAS PIEZAS DEL SOMA

**PIEZA CINCO
(GUANTE UNO)**

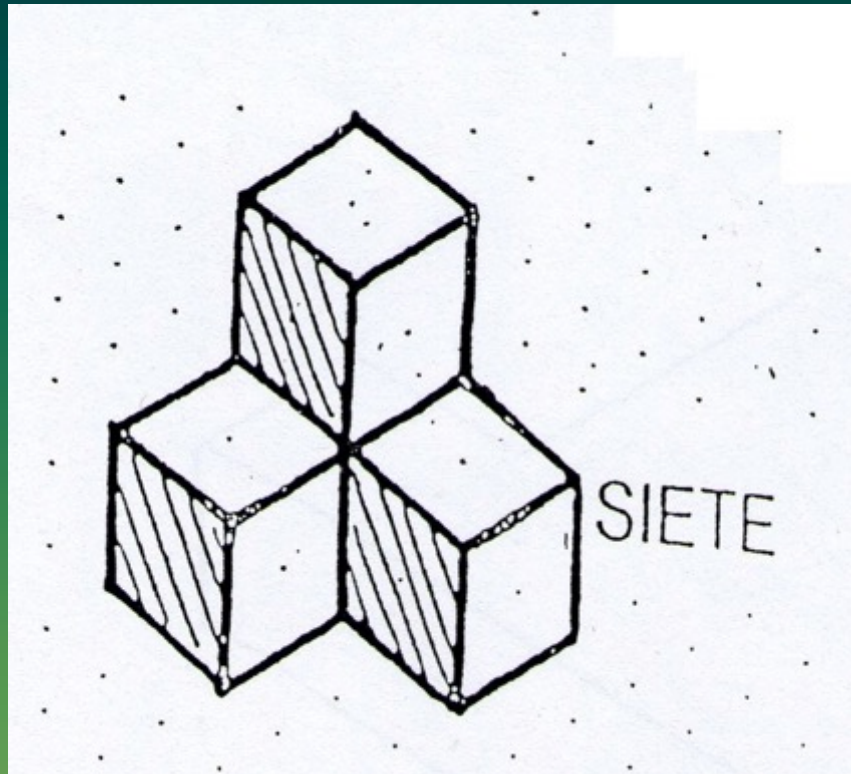


**PIEZA SEIS
(GUANTE DOS)**



LAS PIEZAS DEL SOMA

PIEZA SIETE (EL ESQUINERO)



EL CUBO SOMA



¿PARA QUÉ SE USA EN LA OLIMPIADA MATEMÁTICA COLIBRÍ?

1. Áreas laterales de sólidos
2. Áreas de caras de sólidos
3. Áreas totales sólidos
4. Vértices de los sólidos
5. Aristas de los sólidos
6. Vistas laterales de los sólidos
7. Volúmenes de los sólidos
8. Mapas de sólidos
9. Niveles de sólidos
10. Dibujo tridimensional (Isométricos)
11. Construcción de sólidos.
12. Patrones

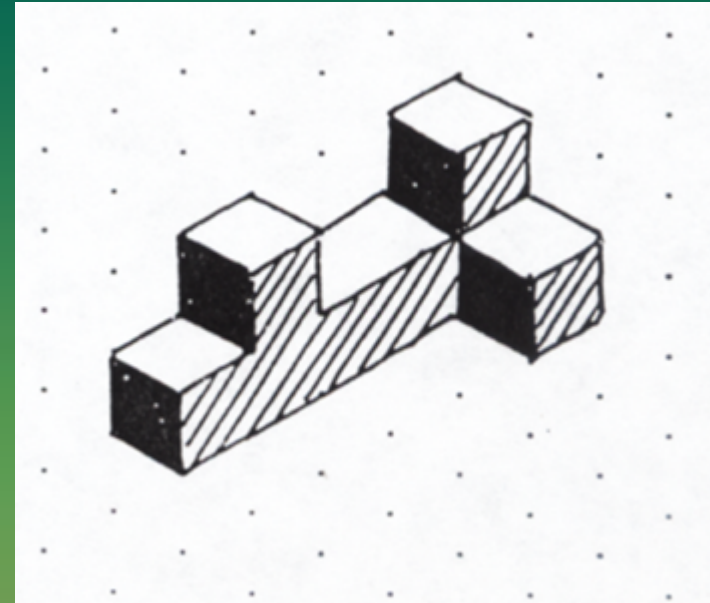


CONCEPTOS BÁSICOS

Usando su soma, construya la figura adjunta, con la pieza dos y otra más ¿Cuál es la pieza que falta?



Usando su soma, construya la figura adjunta con la pieza tres y otra más ¿Cuál es la pieza que falta?

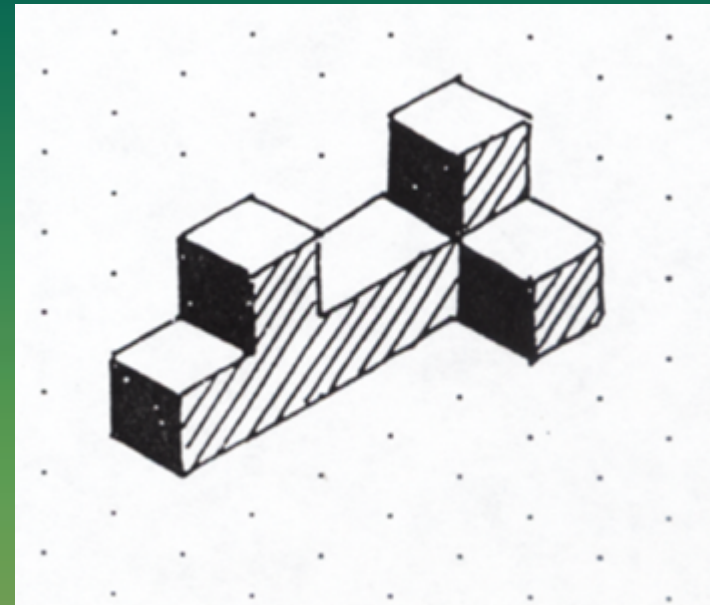


RESPUESTA

Usando su soma, construya la figura adjunta, con la pieza dos y otra más ¿Cuál es la pieza que falta? **PIEZA CUATRO**

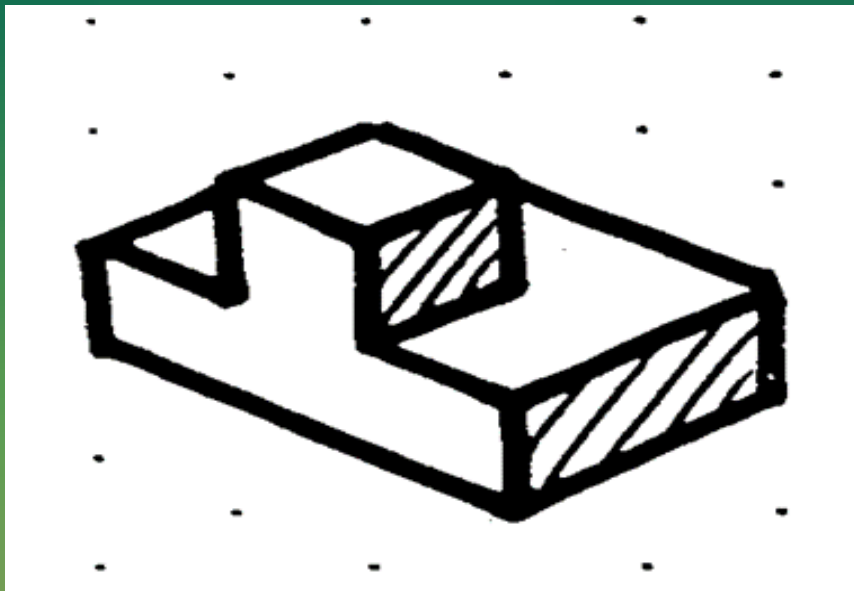


Usando su soma, construya la figura la figura adjunta con la pieza tres y otra más ¿Cuál es la pieza que falta? **PIEZA SIETE**

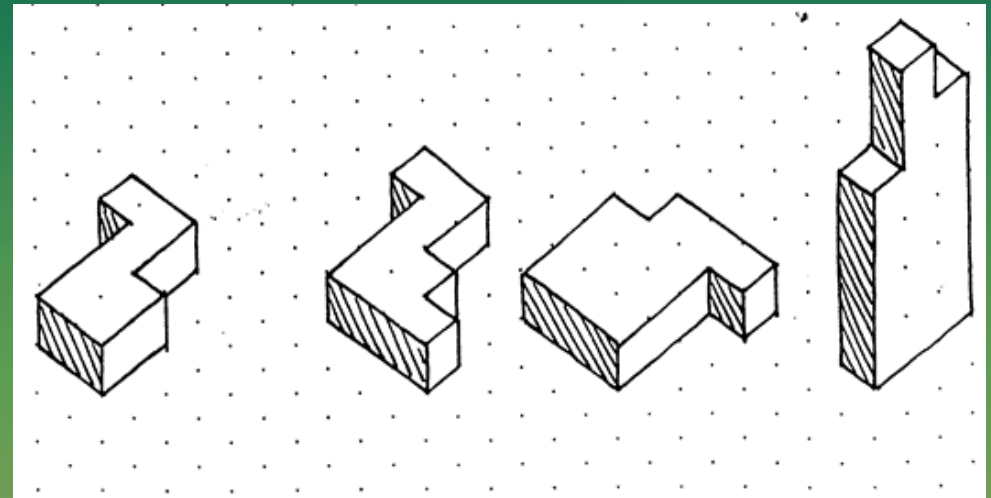


CONCEPTOS BÁSICOS

La figura adjunta fue construida con dos piezas del soma ¿cuales son esas piezas?

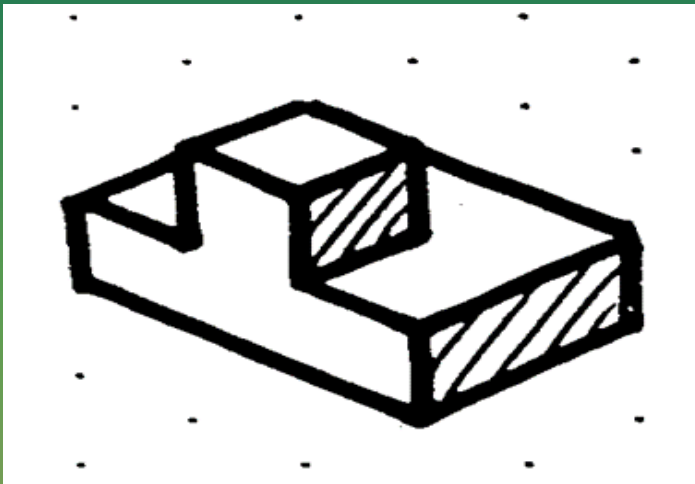


Examine estas cuatro figuras sólidas ¿Cuál pieza del soma no se usa en ellas?

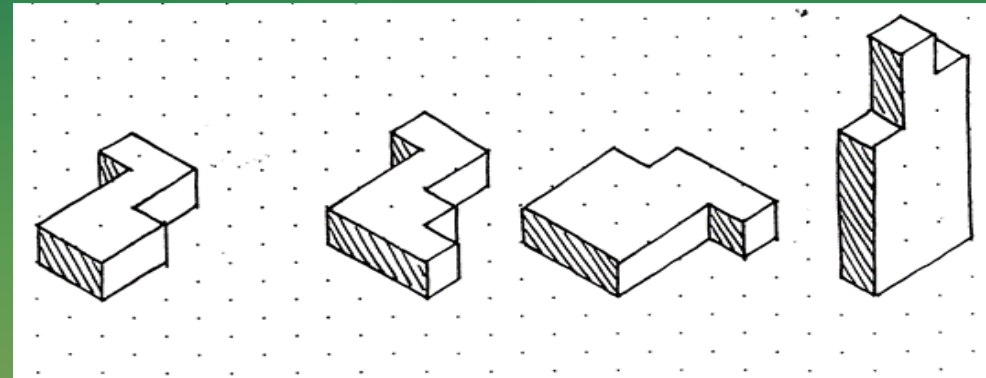


RESPUESTA

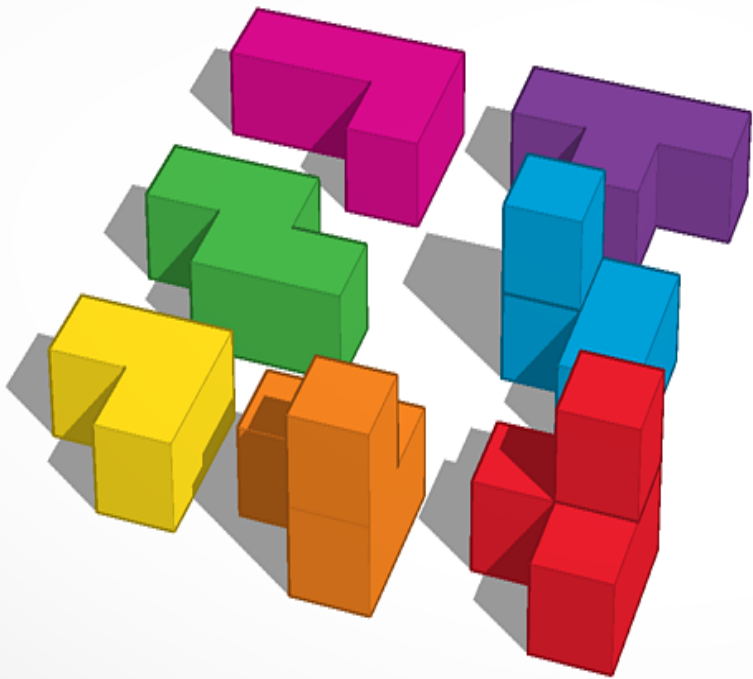
La figura adjunta fue construida con dos piezas del soma ¿cuales son esas piezas? **PIEZAS UNO Y DOS**



Examine estas cuatro figuras sólidas ¿Cuál o cuales piezas del soma no se usan en ellas? **PIEZAS CINCO, SEIS Y SIETE**

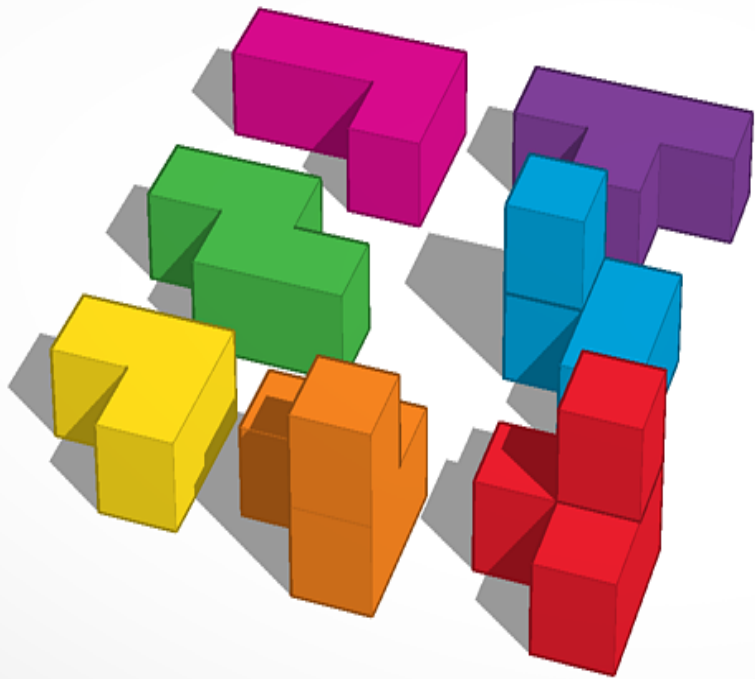


Vértices, aristas y caras



Obtenga el número de vértices, aristas y caras de cada una de las siete piezas del soma de Piet Hein

RESPUESTA



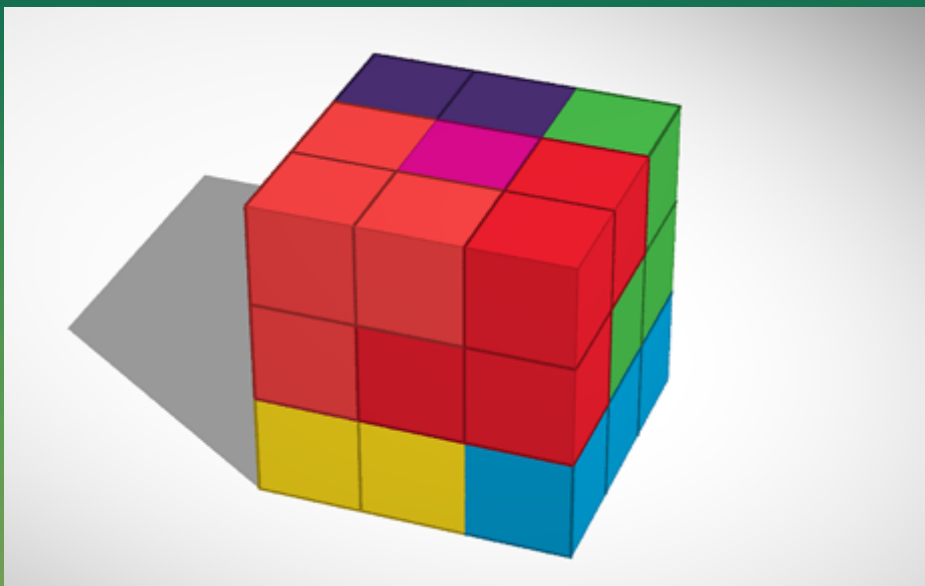
Obtenga el número de vértices, aristas y caras de cada una de las siete piezas del soma de Piet Hein

PIEZA	VERTICES	ARISTAS	CARAS
UNO	12	18	8
DOS	12	18	8
TRES	16	24	10
CUATRO	16	24	9
CINCO	15	14	10
SEIS	15	14	10
SIETE	17	16	12

Vértices, aristas y caras

¿Cuál es el producto de las aristas de la pieza uno y el número de caras de la pieza cinco del Soma?

¿Cuánto suman el número de vértices, el número de caras y el número de aristas de la pieza tres del soma?



RESPUESTA

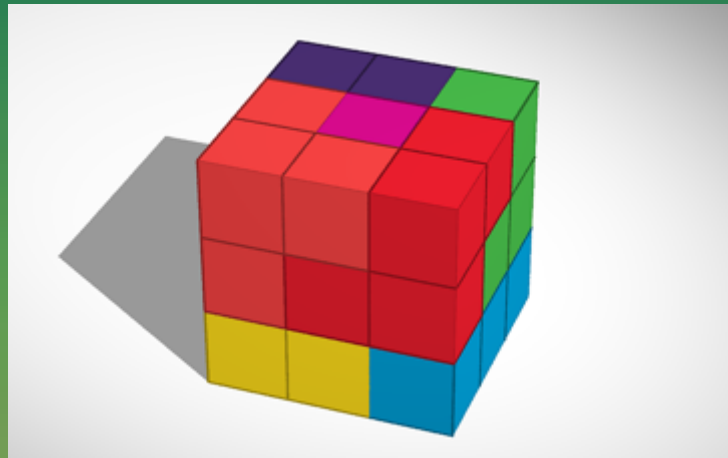
¿Cuál es el producto de las aristas de la pieza uno y el número de caras de la pieza cinco del Soma? **$P=18 \times 10$**

$$P=180$$

¿Cuánto suman el número de vértices, el número de caras y el número de aristas de la pieza tres del soma?

$$S=16+10+24$$

$$S=50$$

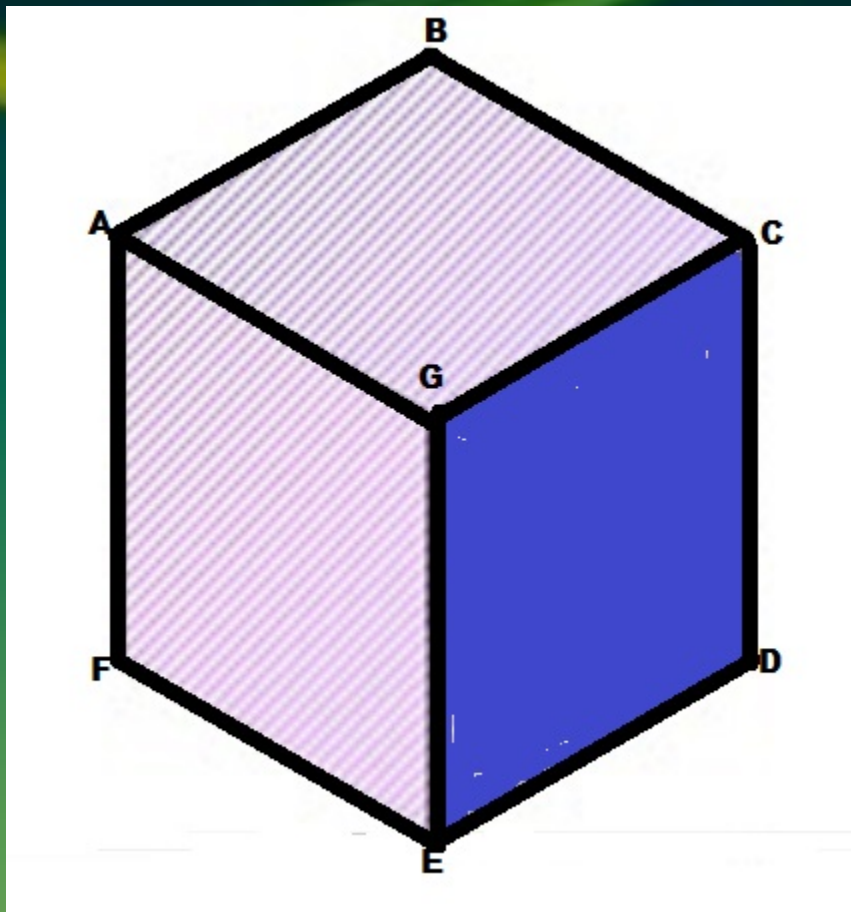


PERIMETROS, ÁREAS Y VOLUMEN DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Para realizar este tipo de ejercicios necesitamos tener clara la convención de unidades que se usa en la OLIMPIADA MATEMÁTICA COLIBRÍ.



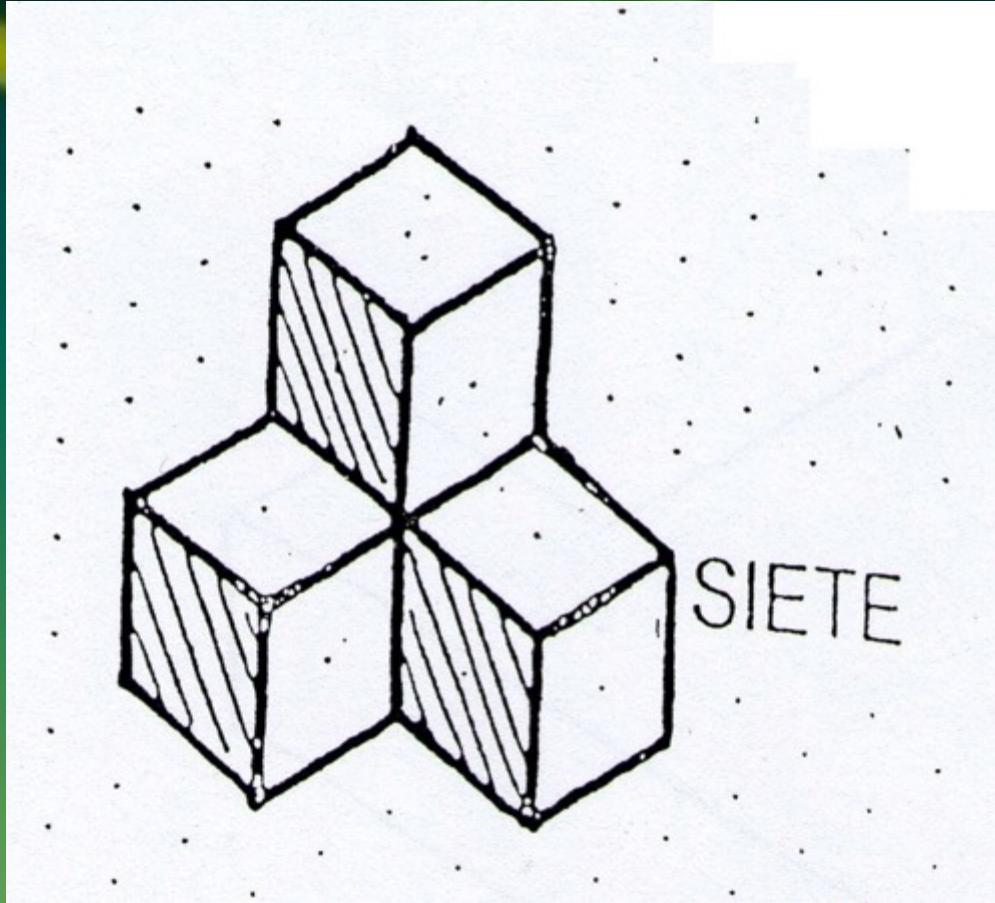
CONVENCIÓN USADA



Considerando que la imagen de la izquierda es uno de los 27 cubitos que lo forman tendríamos lo siguiente.

1. El $\overline{AB}$ mide una unidad de longitud. ($1 U$)
2. La cara pintada de azul mide una unidad de área. ($1 U^2$)
3. Y todo el cubito representa una unidad de volumen. ($1 U^3$)

EJEMPLO



1. Perímetro del nivel
cero de esta pieza

$$P = 8 \text{ u.}$$

2. Área total de la pieza

$$A = 18 \text{ U}^2$$

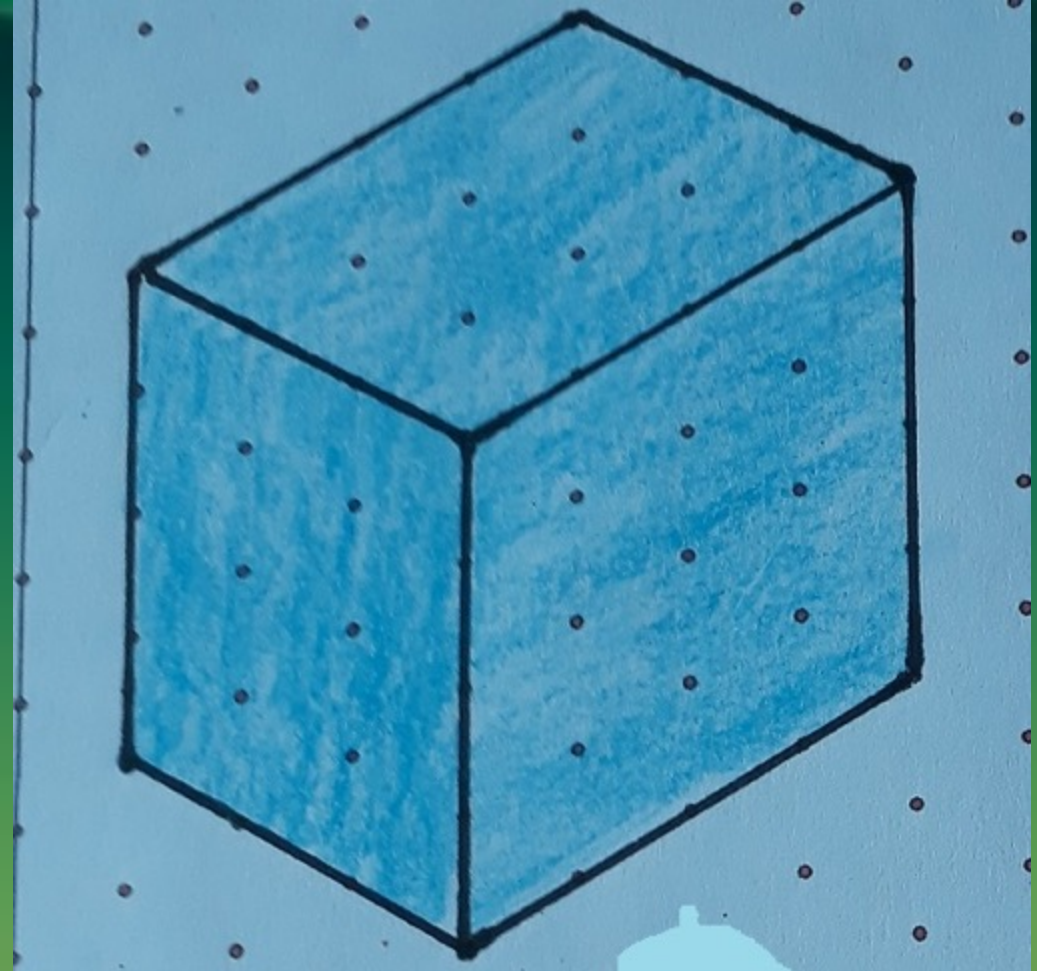
3. Volumen total de la
pieza.

$$V = 4 \text{ U}^3$$

ÁREAS DE LOS SÓLIDOS

ÁREA TOTAL

El área de la superficie total de un sólido es la suma de las áreas de todas las caras o superficies que comprenden el sólido. Las caras incluyen las cimas o cara superior y los fondos (bases) o cara inferior y las superficies restantes.



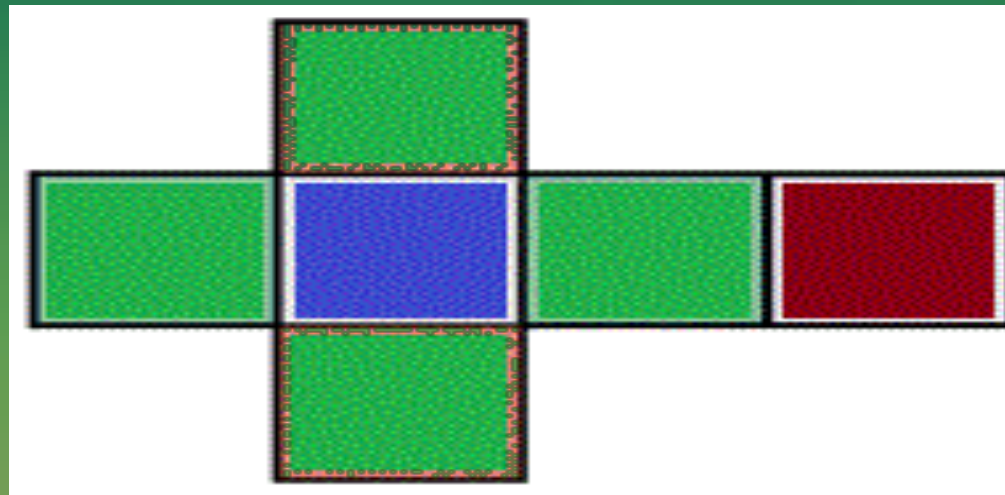
ÁREAS

LATERAL

El área lateral de superficie de un sólido es el área de superficie del sólido sin considerar las bases (superior, e inferior). En el caso de la figura en esta lamina los rectángulos verdes forman el área lateral del sólido se arma con ese desarrollo.

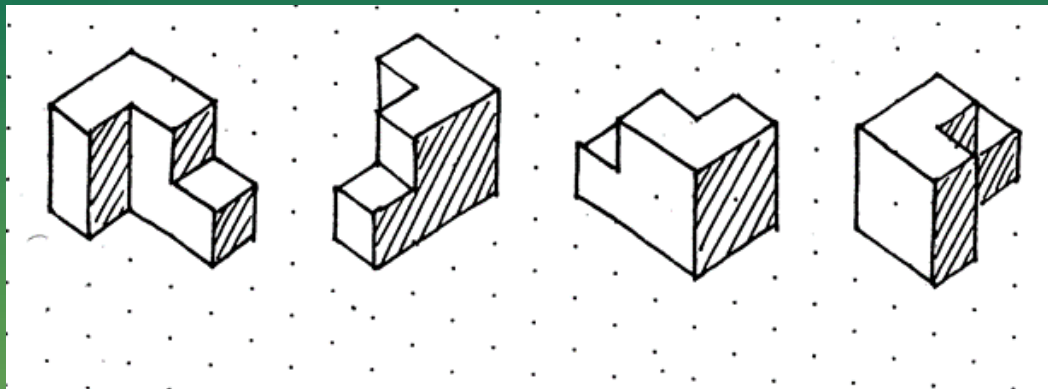
BASAL

El área basal de superficie de un sólido es el área de superficie del sólido sin el área lateral. En el caso de la figura en esta lamina el rectángulo azul es la base inferior y el rectángulo café es la base superior y los dos juntos forman el área basal que sólido se arma con ese desarrollo.

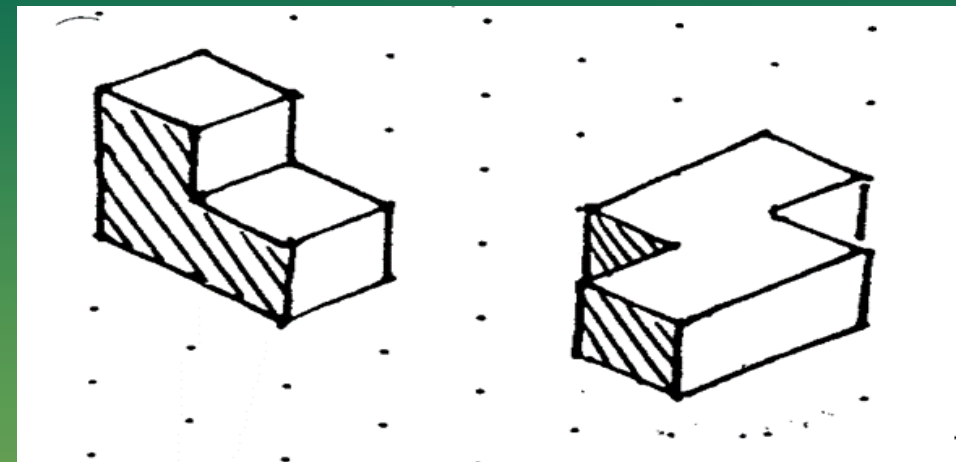


ÁREA Y VOLUMEN DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Forme usted esta figura sólida con las piezas tres y uno ¿Cuál es el área lateral de esta figura?



Construya usted un cuerpo geométrico usando solamente las piezas que se le muestran, de modo que tenga un volumen de 7 unidades cúbicas y dibuje el sólido construido por usted

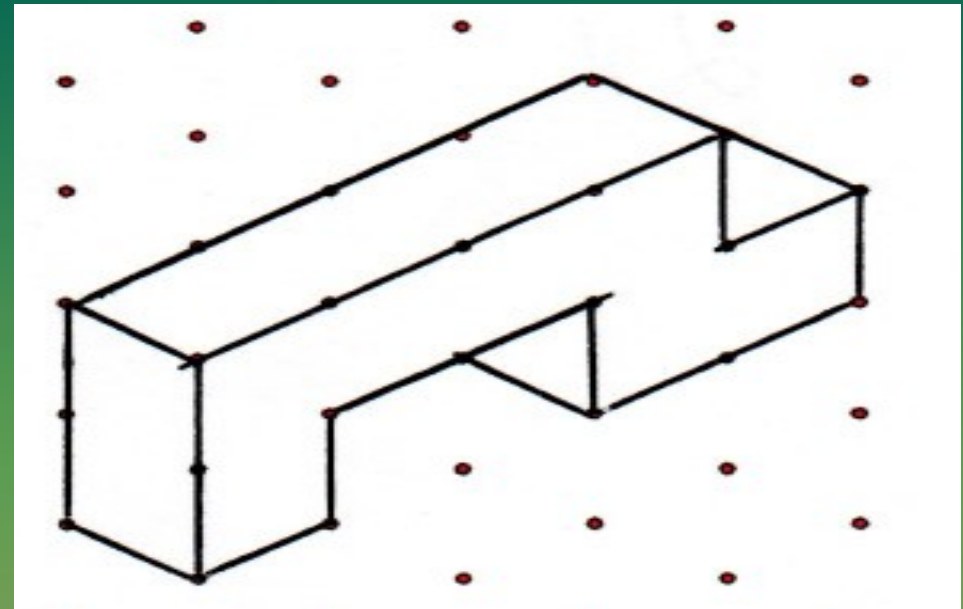


RESPUESTA

Forme usted esta figura sólida con las piezas tres y uno ¿Cuál es el área lateral de esta figura? **$18 u^2$**

Forme usted esta figura sólida con las piezas tres y uno ¿Cuál es el área lateral de esta figura? **$18 u^2$**

Construya usted un cuerpo geométrico usando solamente las piezas que se le muestran, de modo que tenga un volumen de 7 unidades cúbicas y dibuje el sólido construido por usted



ÁREA Y VOLUMEN DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

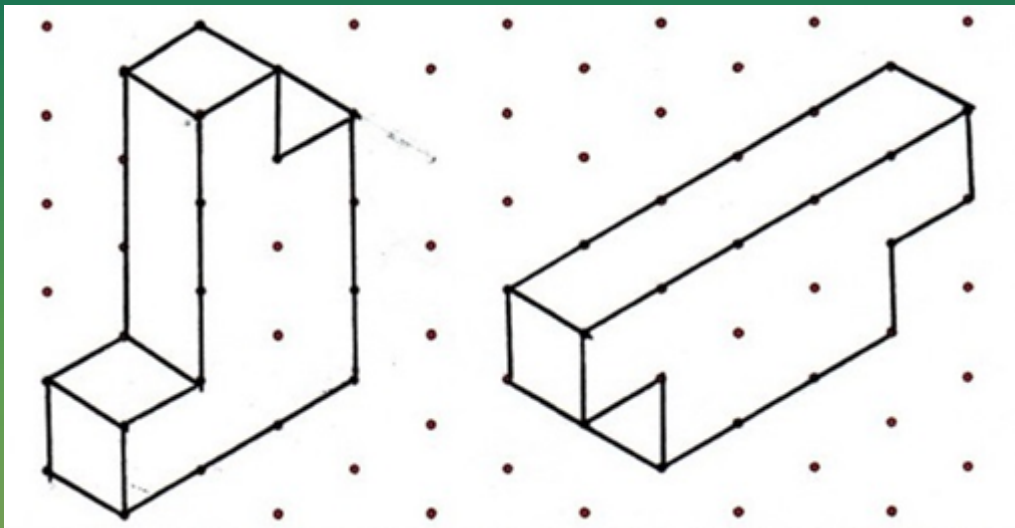
Con las piezas tres y cuatro construya dos cuerpos distintos que tengan las mismas áreas totales. Dibuje esos dos cuerpos distintos

Use las piezas uno y cuatro del soma. Construya con ellas dos cuerpos diferentes que tengan volúmenes distintos. Dibuje esos cuerpos diferentes



POSIBLE RESPUESTA

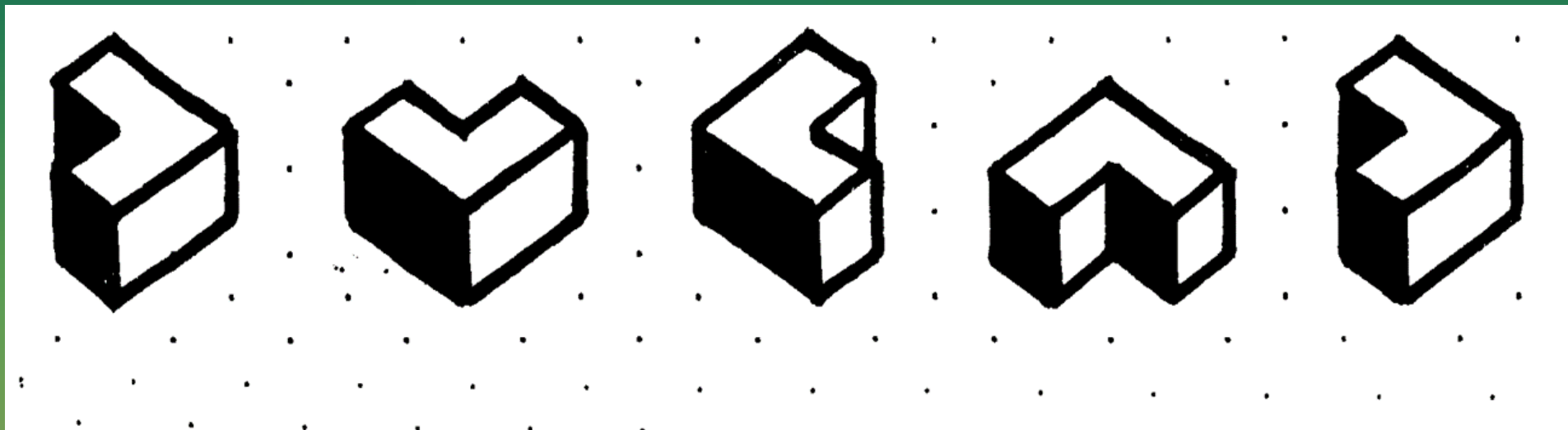
Con las piezas tres y cuatro construya dos cuerpos distintos que tengan las mismas áreas totales. Dibuje esos dos cuerpos distintos



Use las piezas uno y cuatro del soma. Construya con ellas dos cuerpos diferentes que tengan volúmenes distintos. Dibuje esos cuerpos diferentes. **NO SE PUEDEN CONSTRUIR ESAS FIGURAS.**

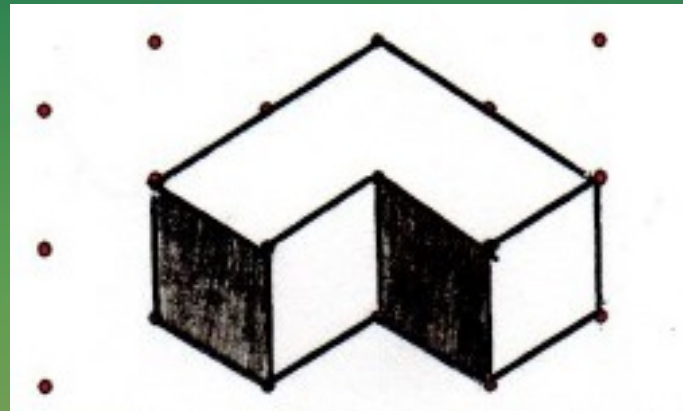
PATRONES TRIDIMENSIONALES

Aquí vemos una sucesión de cinco figuras que obedecen a un patrón de formación. Pero estas no son las primeras cinco figuras del patrón sino son las figuras: tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima de este patrón. Dibuje usted la segunda de las figuras de esta secuencia.

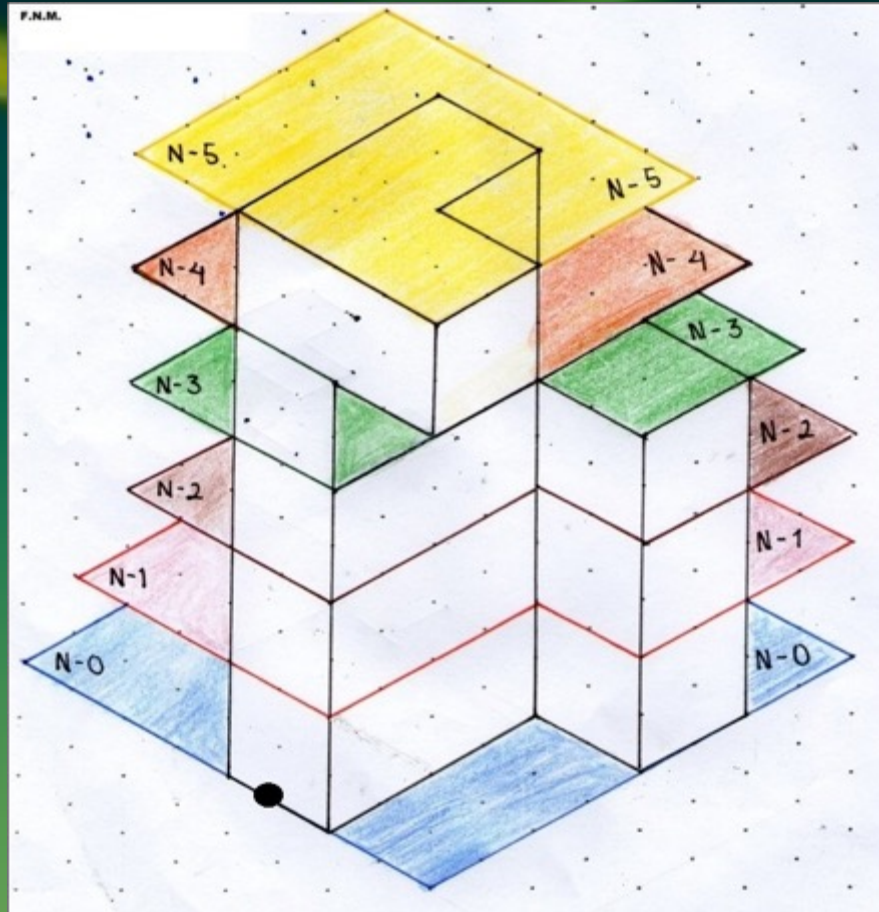


RESPUESTA

Aquí vemos una sucesión de cinco figuras que obedecen a un patrón de formación. Pero estas no son las primeras cinco figuras del patrón sino son las figuras: tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima de este patrón. Dibuje usted la segunda de las figuras de esta secuencia.



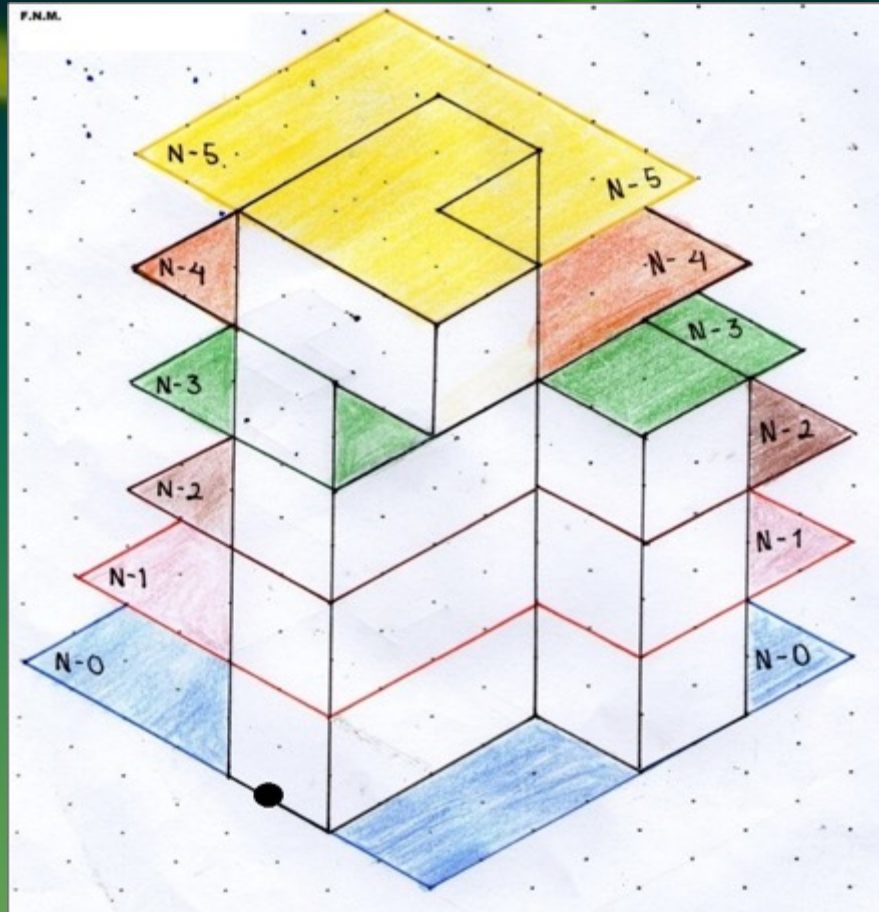
REGIONES DE NIVEL.



Los niveles de una figura tridimensional armada con las piezas del cubo soma se tratan de la siguiente manera.

1. Construir o tener la figura tridimensional armada con las piezas del soma.
2. Tener presente que el soma esta compuesto por 27 cubitos y cada uno de ellos se le ha asignado como volumen una unidad cúbica y la medida de cada arista de ese cubo es una unidad de longitud como lo definimos en la lamina 20 de este trabajo.

REGIONES DE NIVEL.

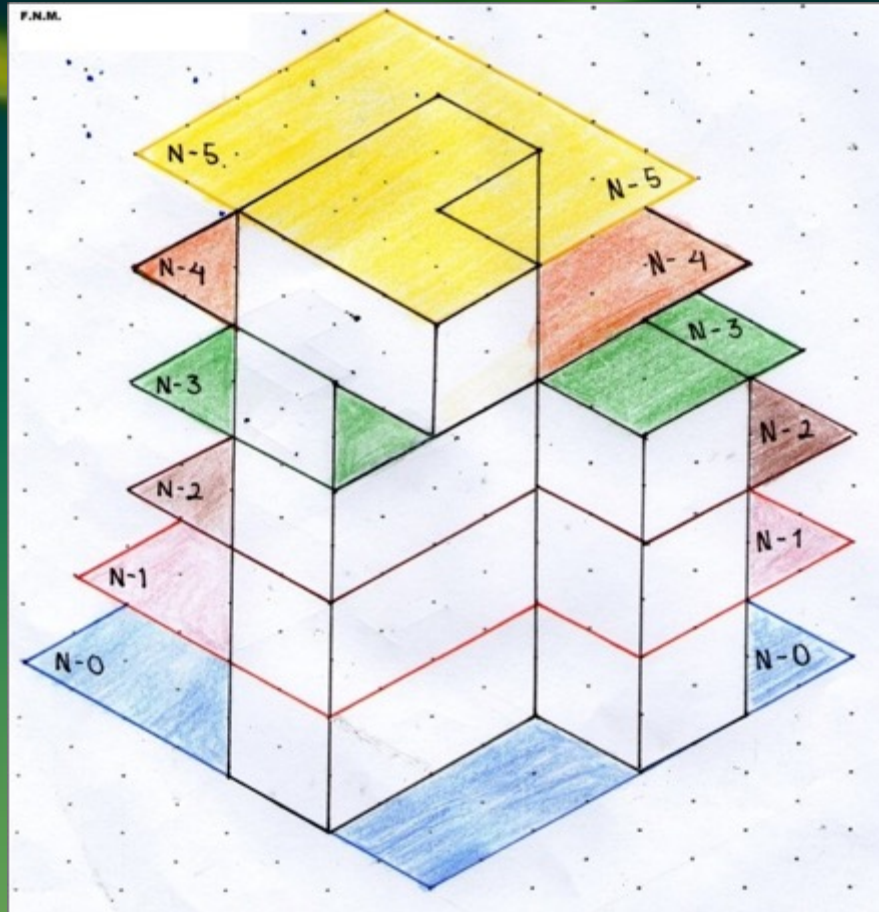


3. Tener como punto de partida, que el nivel cero de la figura es la que se forma entre la superficie de apoyo y la base de la figura, en otras palabras sería como la huella que dejaría la figura al levantarla.

4. De ahí en adelante vamos a visualizar una unidad de longitud verticalmente hacia arriba para determinar cuantos niveles tiene la figura, como en la presentada en esta lámina que tiene seis niveles.

5. Posteriormente nos vamos a imaginar que el sólido se sumerge en agua hasta el nivel que se quiere dibujar y este dibujo lo llámanos región de nivel x

REGIONES DE NIVEL.



6. Y se hacen las representaciones de esas regiones usando papel de puntos para isométrico o de puntos de cuadrícula corriente.

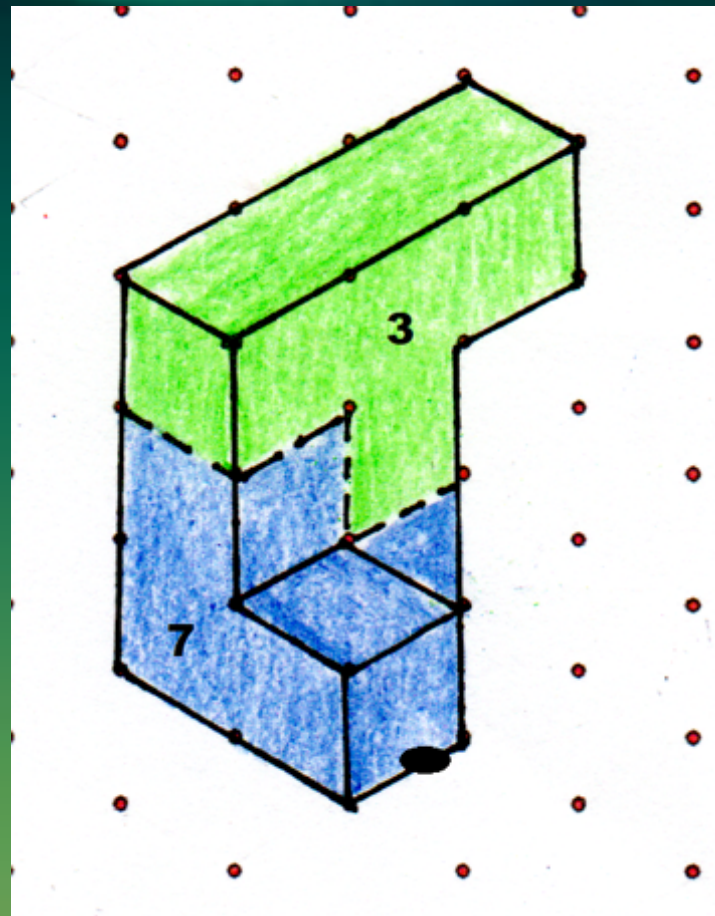
7. En las representaciones de estas regiones de nivel únicamente se dibuja el perímetro o borde de esta región de nivel.

8. La figura empleada debe de tener un punto guía para poder dibujar la región de nivel visualizándola desde ese punto como frente de la figura (ver figura de esta lamina).

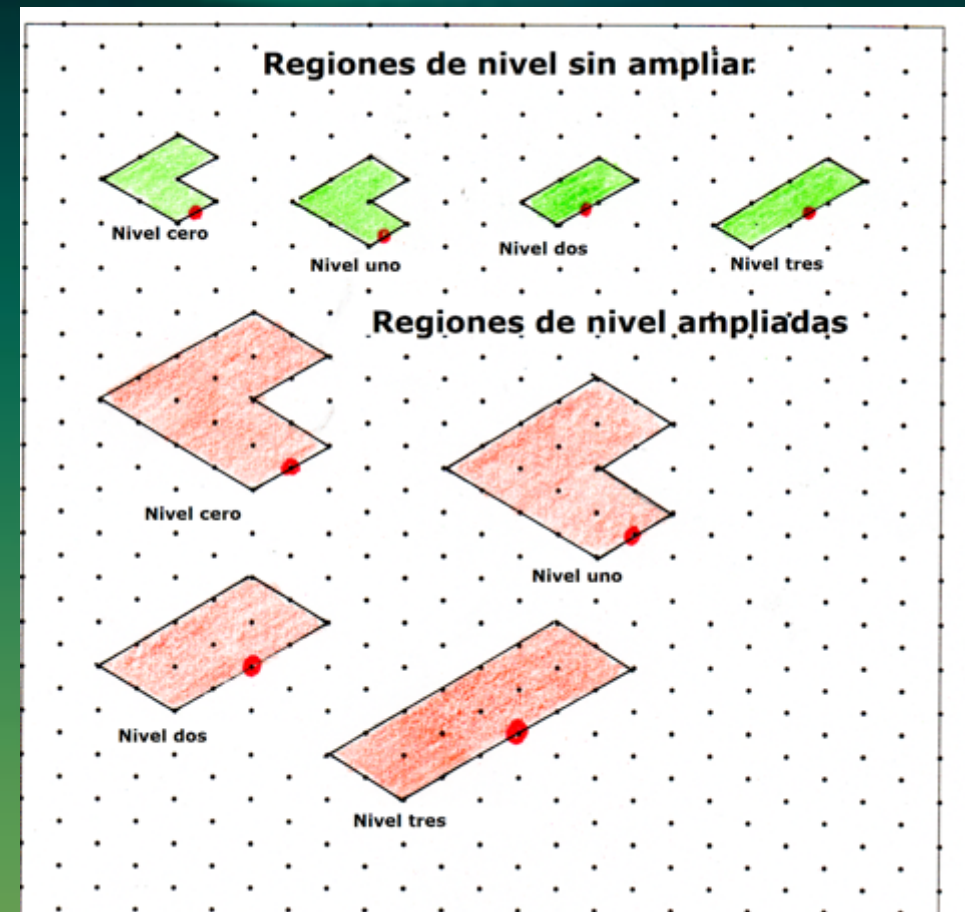
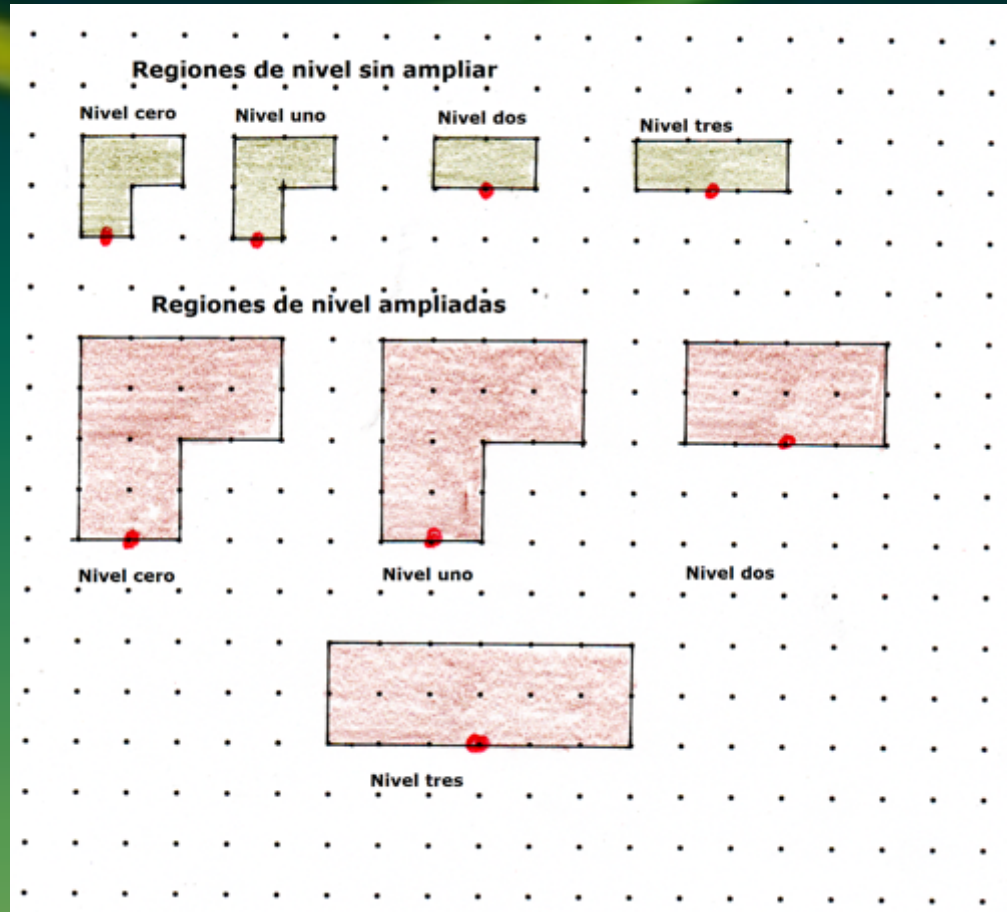
9. La región de nivel dibujada debe tener ese punto para poder visualizar si esta correctamente dibujada desde esa perspectiva.

EJERCICIO

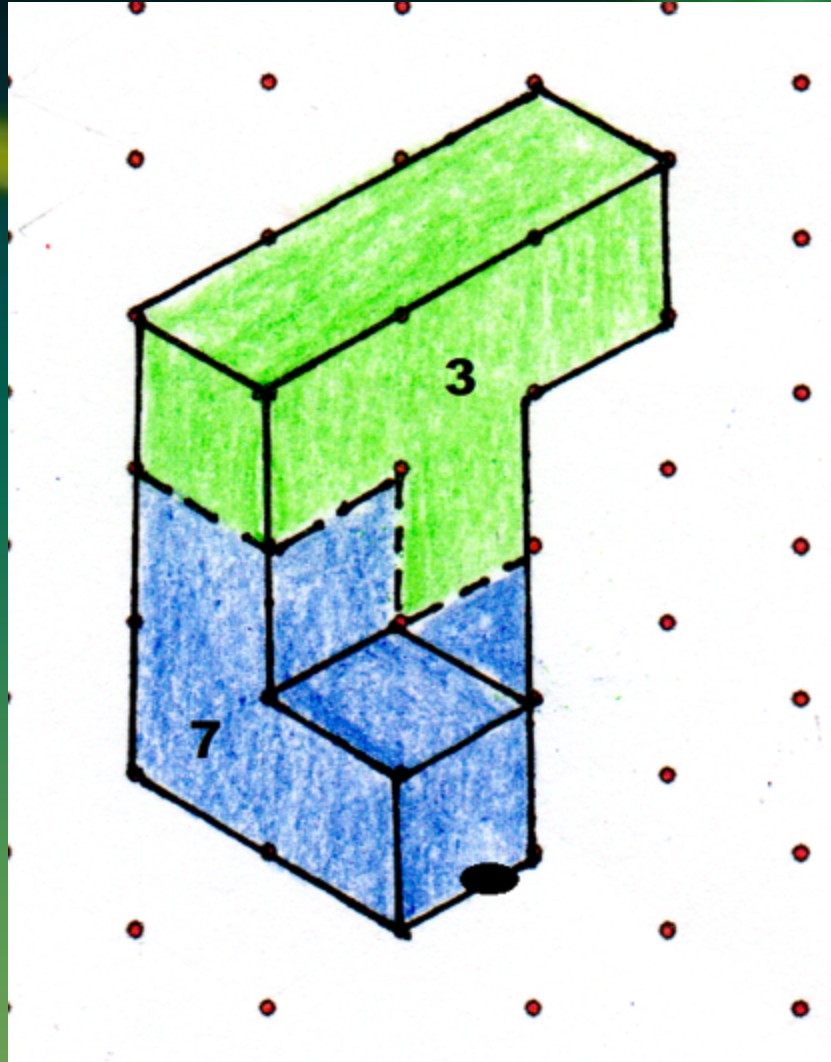
Dibuje todos las regiones de nivel del sólido que se le adjunta en esta lámina y que se construyo con las piezas tres y cuatro del soma, use los dos tipos de cuadrícula



RESPUESTA

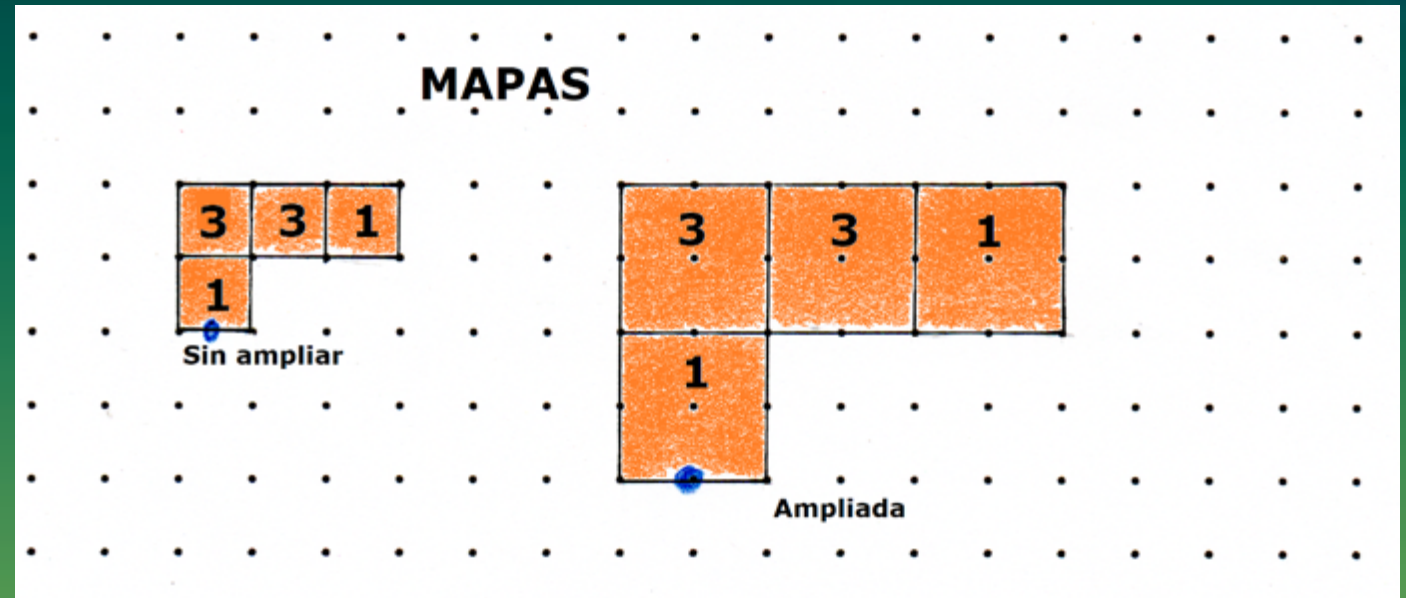
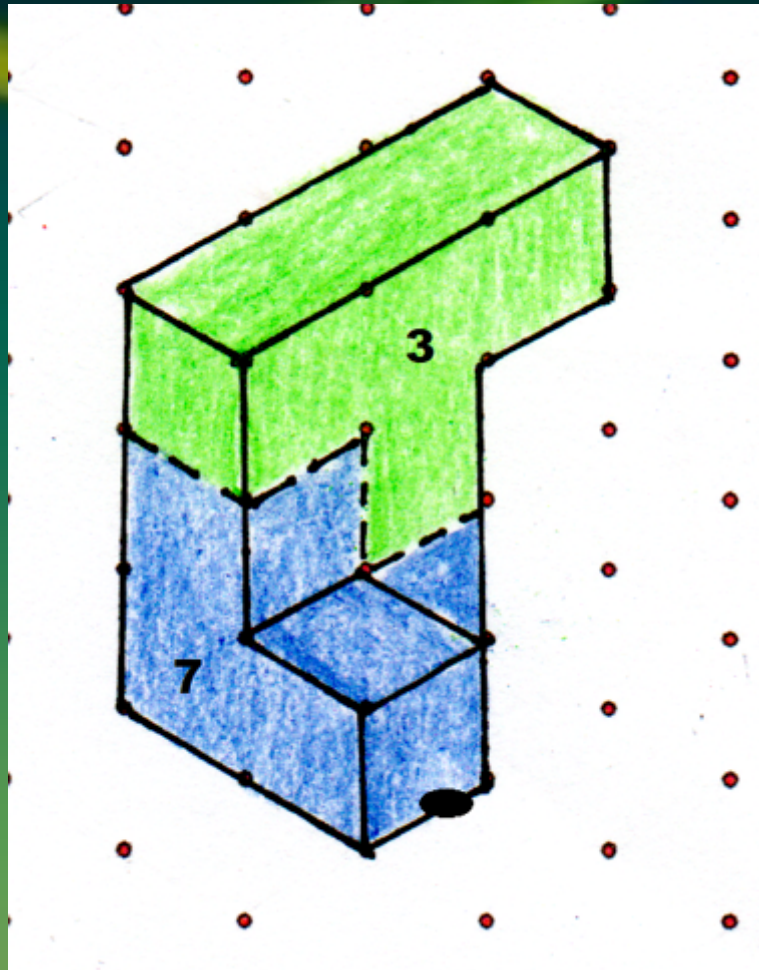


MAPAS DE FIGURAS TRIDIMENSIONALES

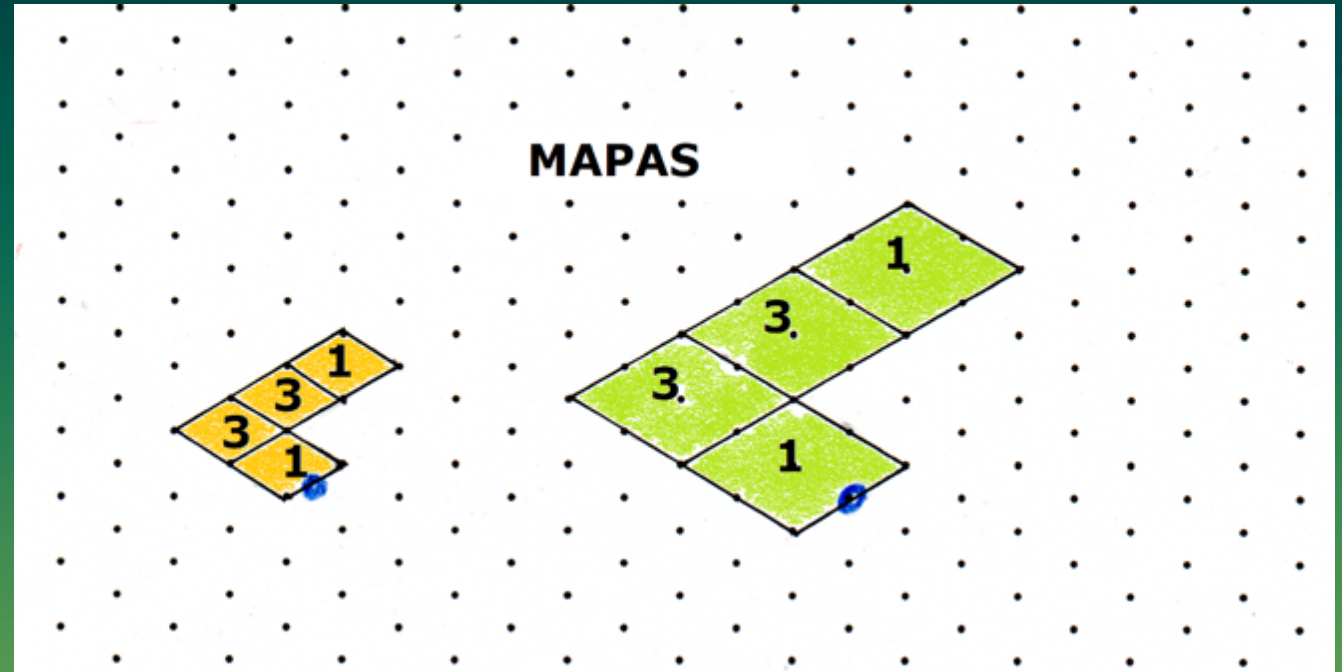
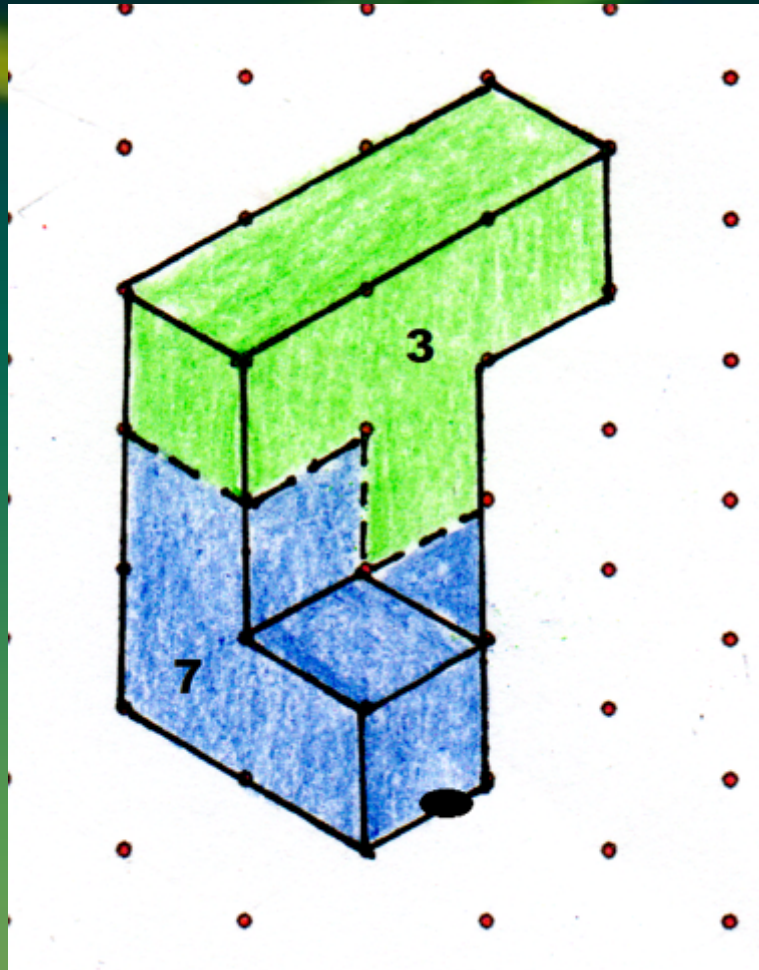


El mapa de una figura tridimensional construida con las piezas del soma consiste en dibujar, la región de nivel cero para iniciar y luego se agregan aquellas otras secciones que están fuera de este nivel y se encuentran en niveles superiores al cero y posteriormente a esto se completa la cuadrícula de este dibujo y consecutivamente en cada uno de esos cuadrados colocamos el número de unidades de volumen que hay en esa columna del sólido en cuestión.

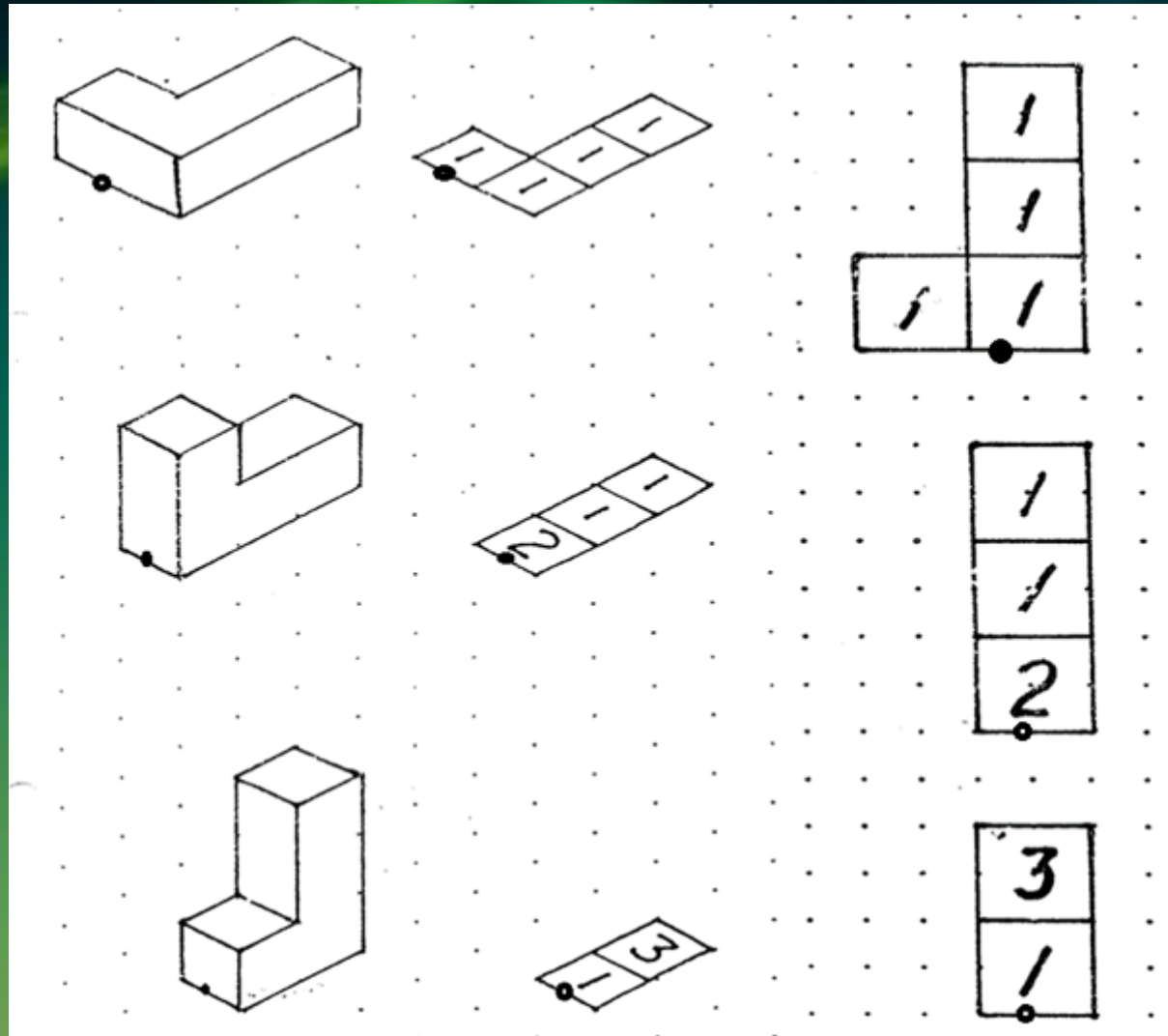
DIBUJE EL MAPA DEL SÓLIDO QUE SE PROPORCIONA EN ESTA LAMINA



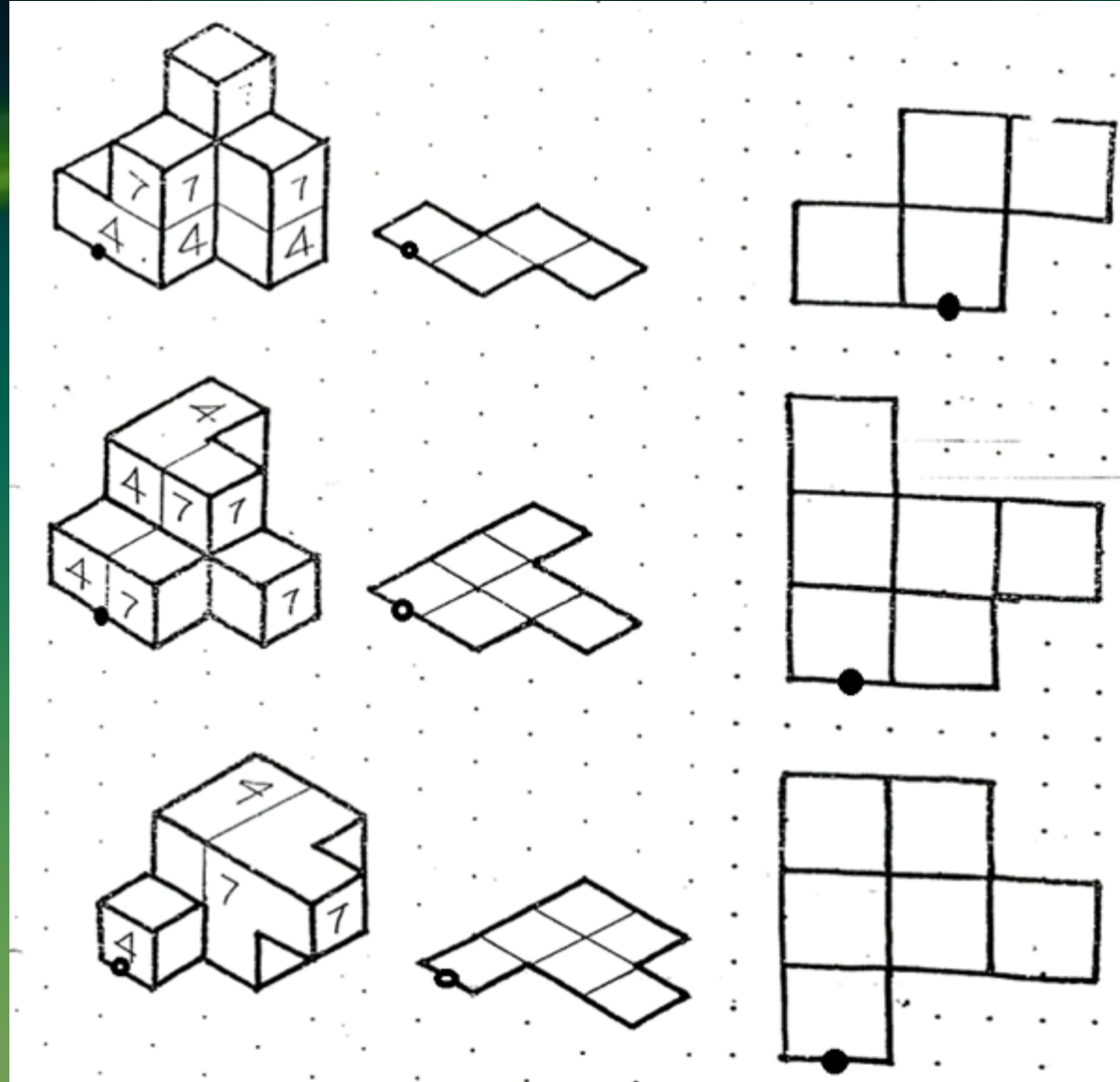
DIBUJE EL MAPA DEL SÓLIDO QUE SE PROPORCIONA EN ESTA LAMINA



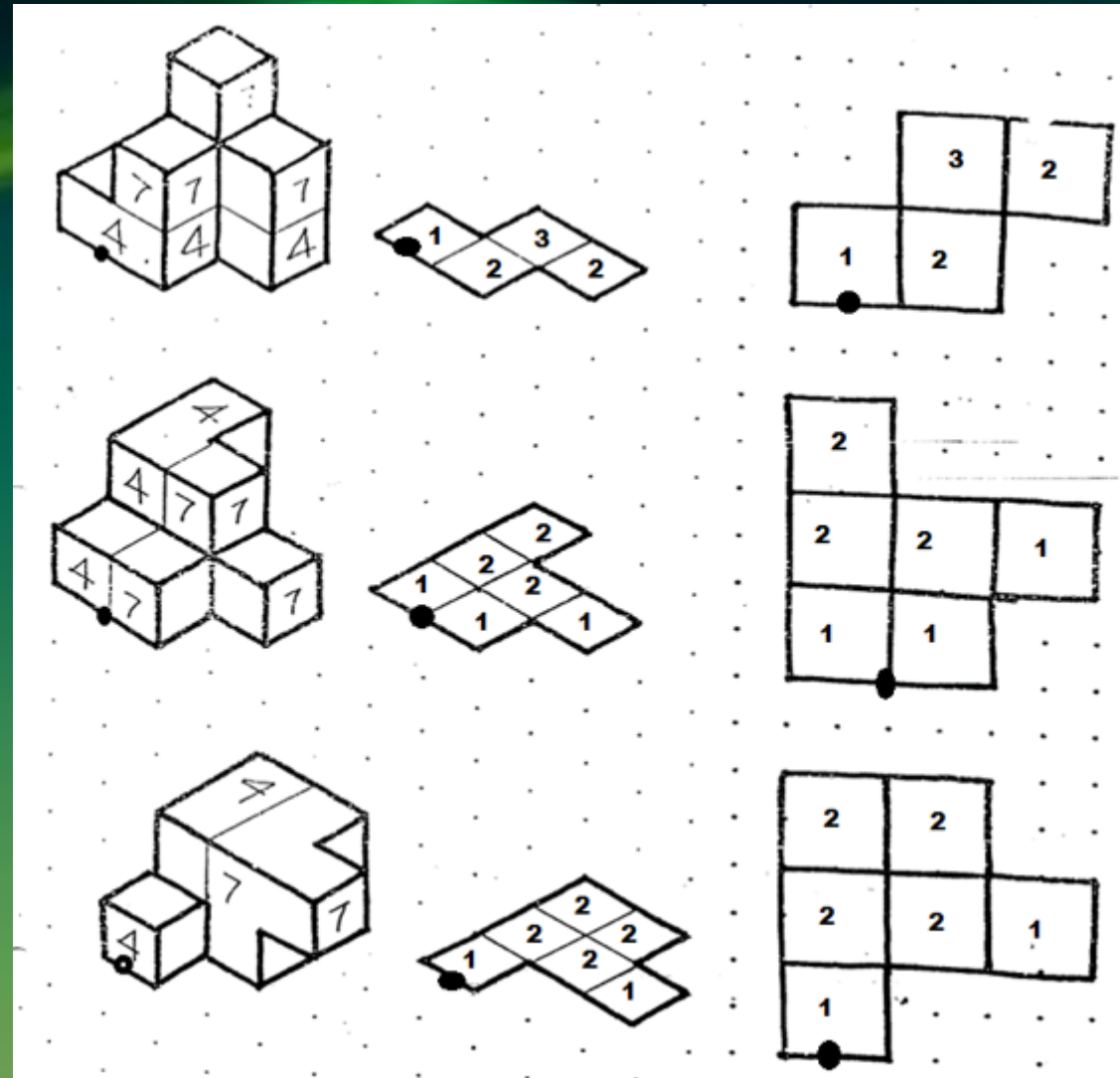
MAPAS DE FIGURAS TRIDIMENSIONALES



COMPLETE LOS MAPAS DE FIGURAS TRIDIMENSIONALES

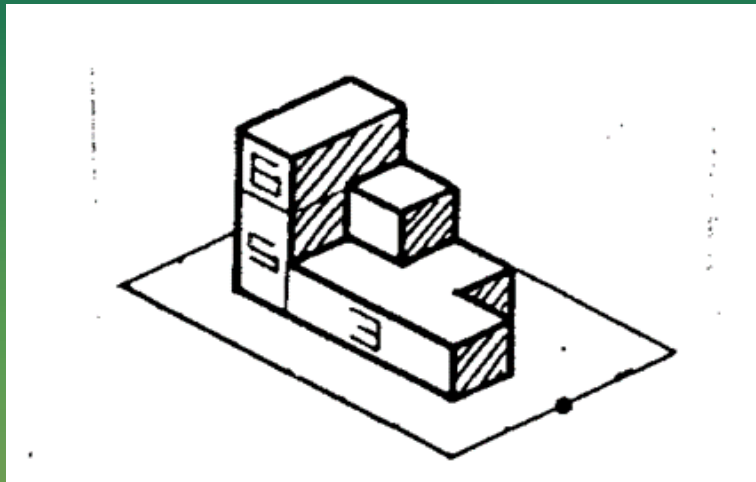


RESPUESTA

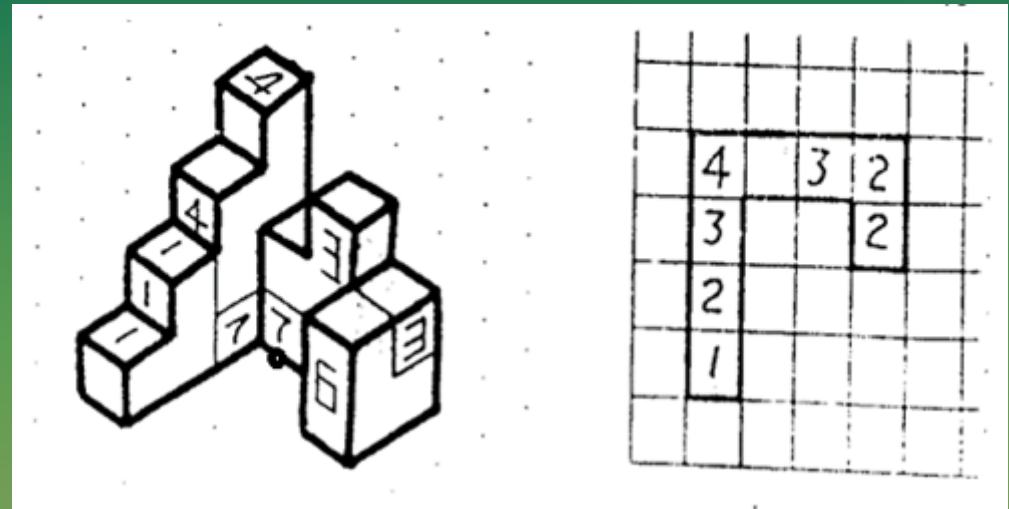


MAPAS DE FIGURAS TRIDIMENSIONALES

Dibuje el mapa de el cuerpo sólido formado por las piezas 3, 5, y 6 del soma de Piet Hein. Tome en cuenta la figura que se le proporciona.



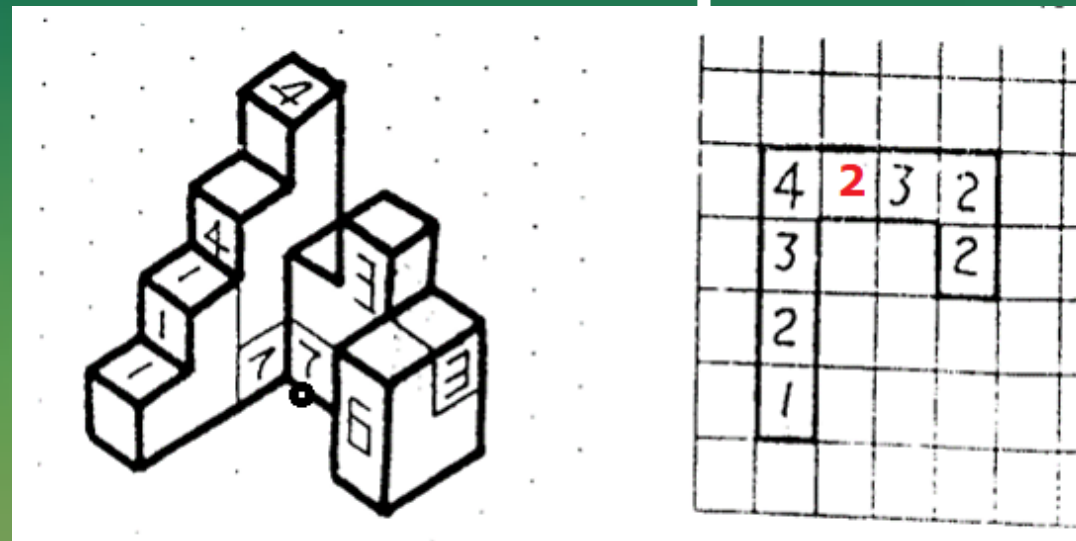
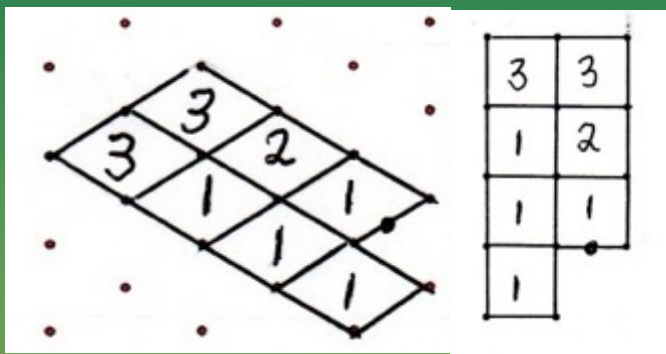
Se le muestra un cuerpo construido con las piezas 1, 3, 4, 6 y 7 y su correspondiente mapa. ¿Cuál es el número que falta en ese mapa?



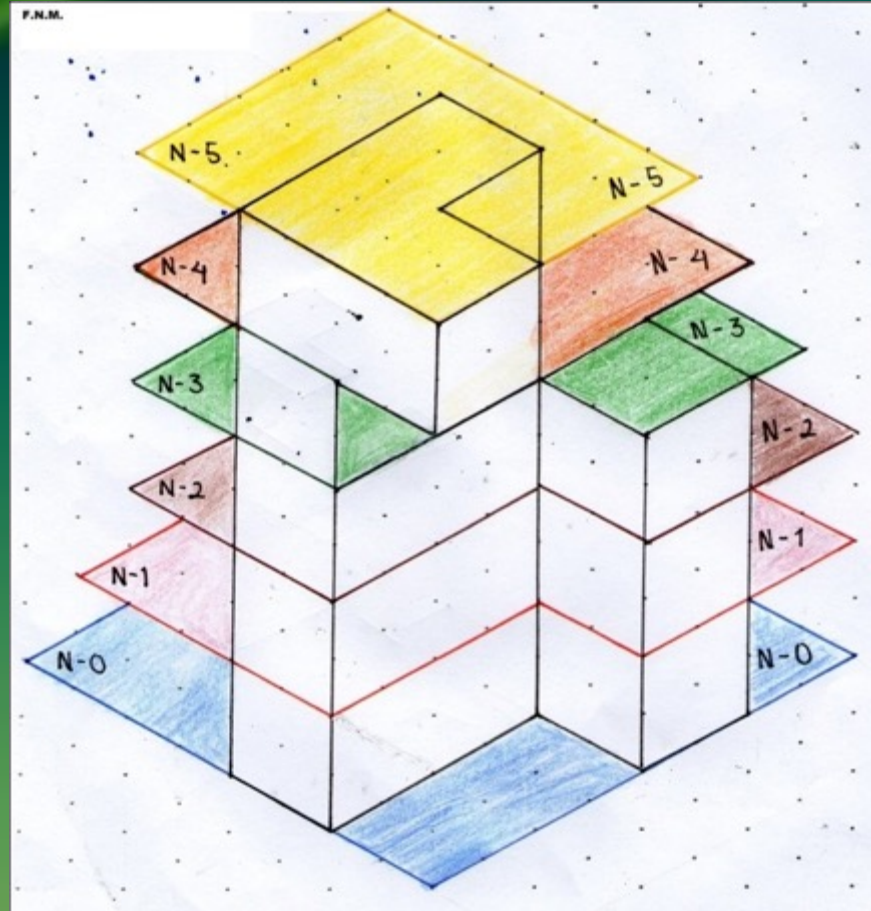
RESPUESTA

Dibuje el mapa de el cuerpo sólido formado por las piezas 3, 5, y 6 del soma de Piet Hein. Tome en cuenta la figura que se le proporciona.

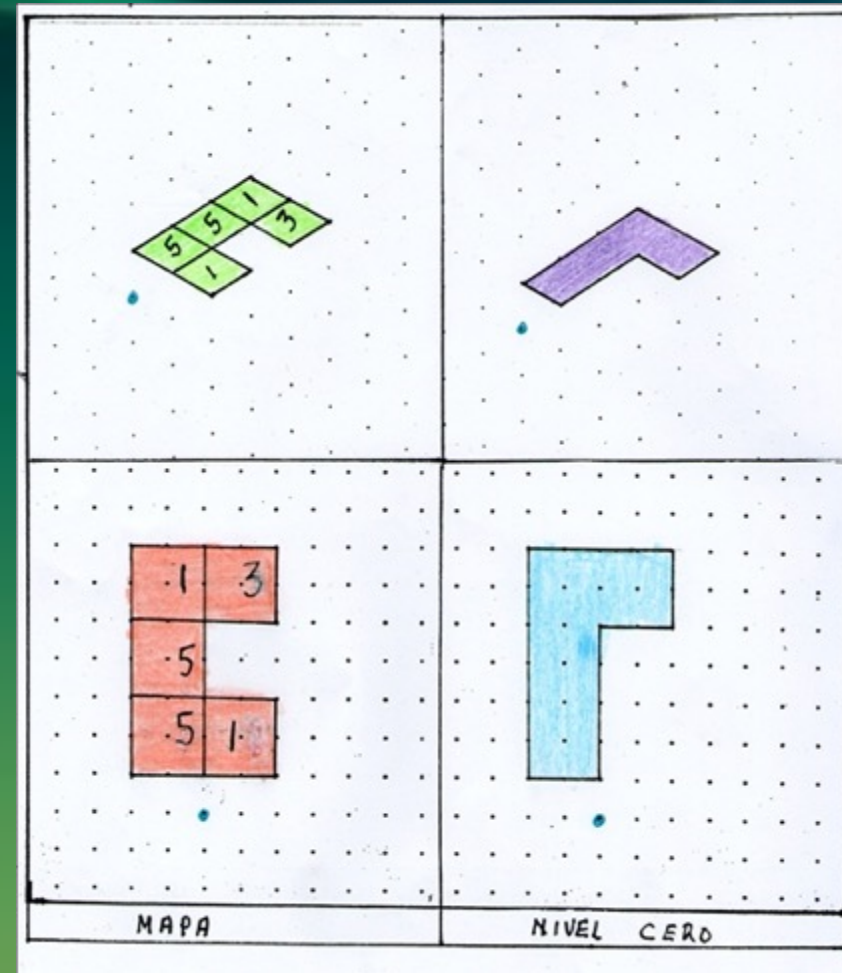
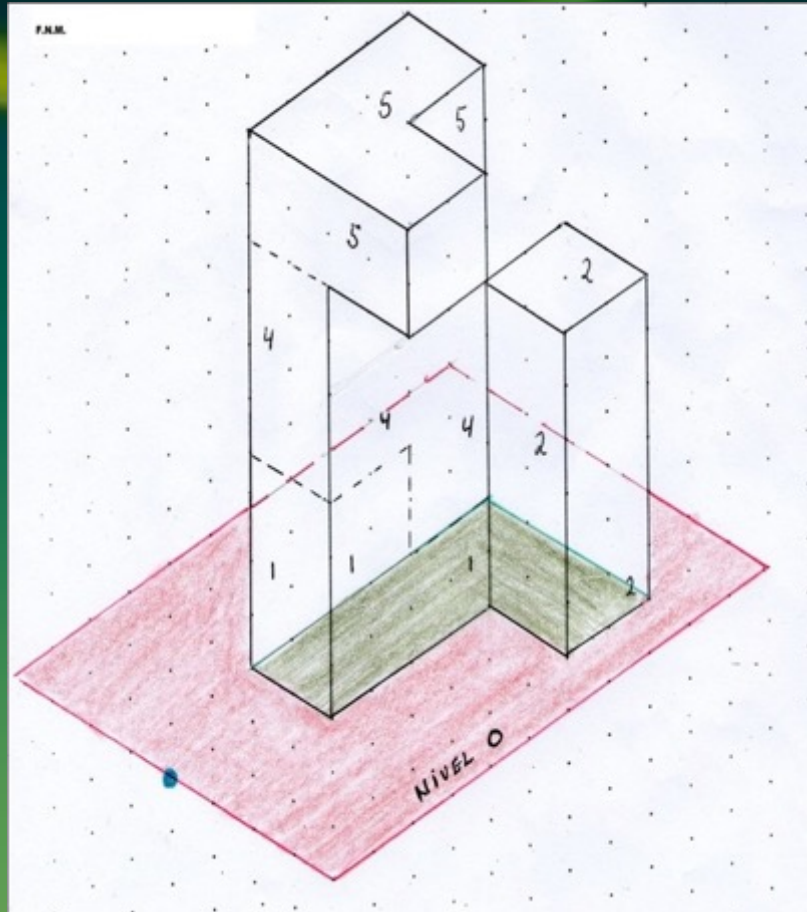
Se le muestra un cuerpo construido con las piezas 1, 3, 4, 6 y 7 y su correspondiente mapa. ¿Cuál es el número que falta en ese mapa?



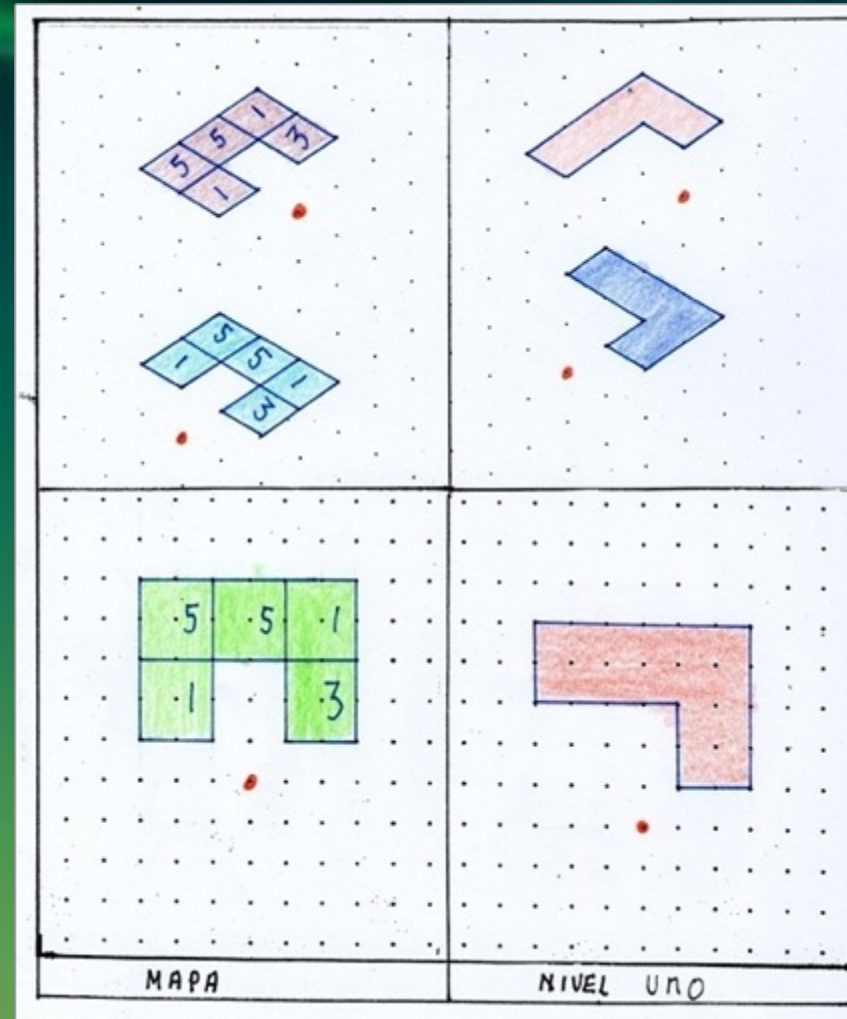
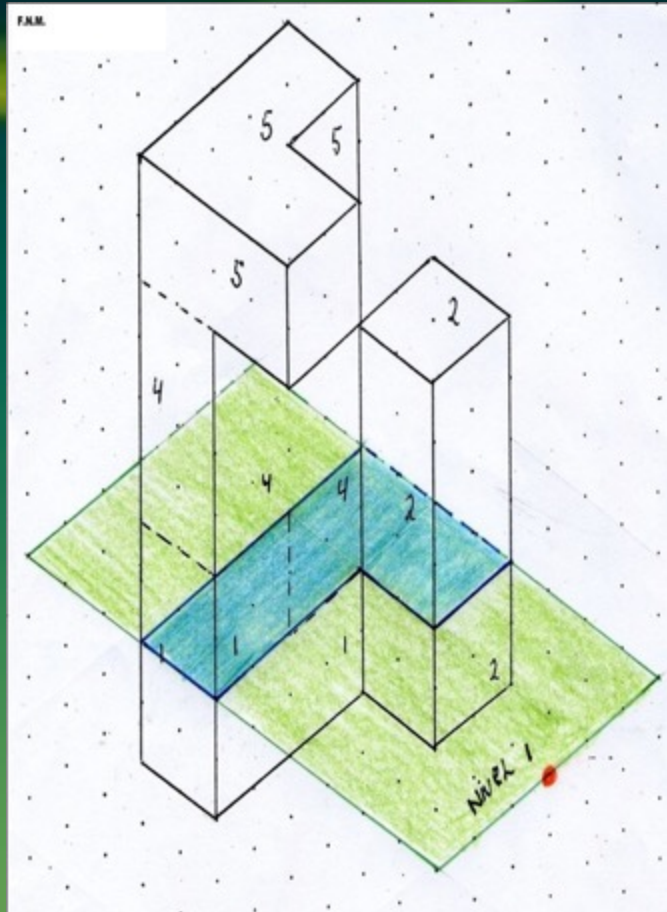
DIBUJE LOS NIVELES Y MAPAS DE CADA NIVEL DE LA FIGURA



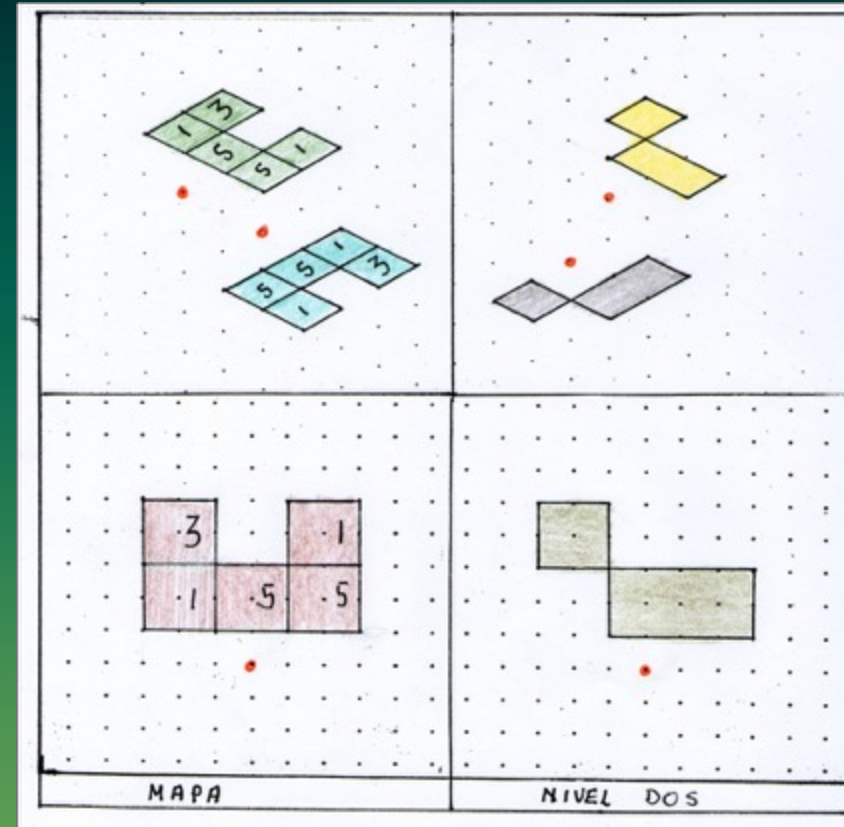
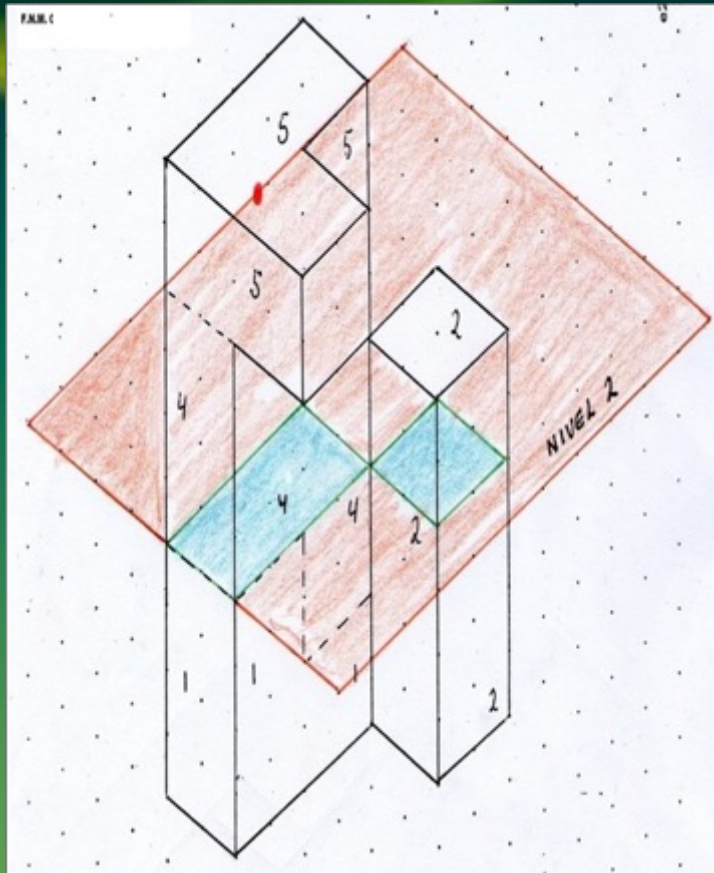
NIVEL CERO



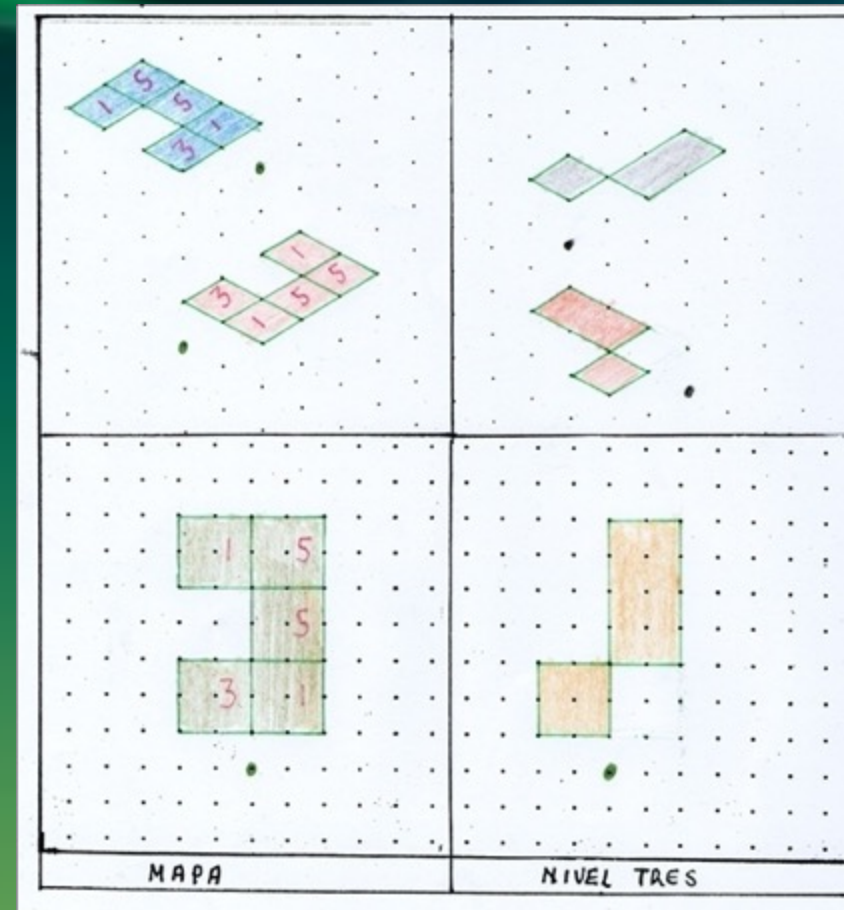
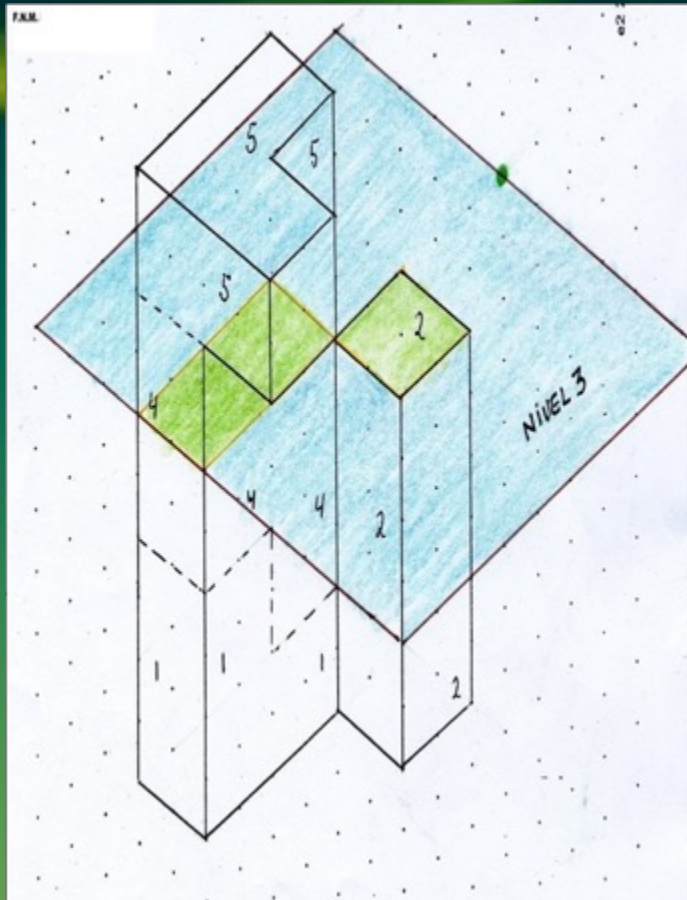
NIVEL UNO



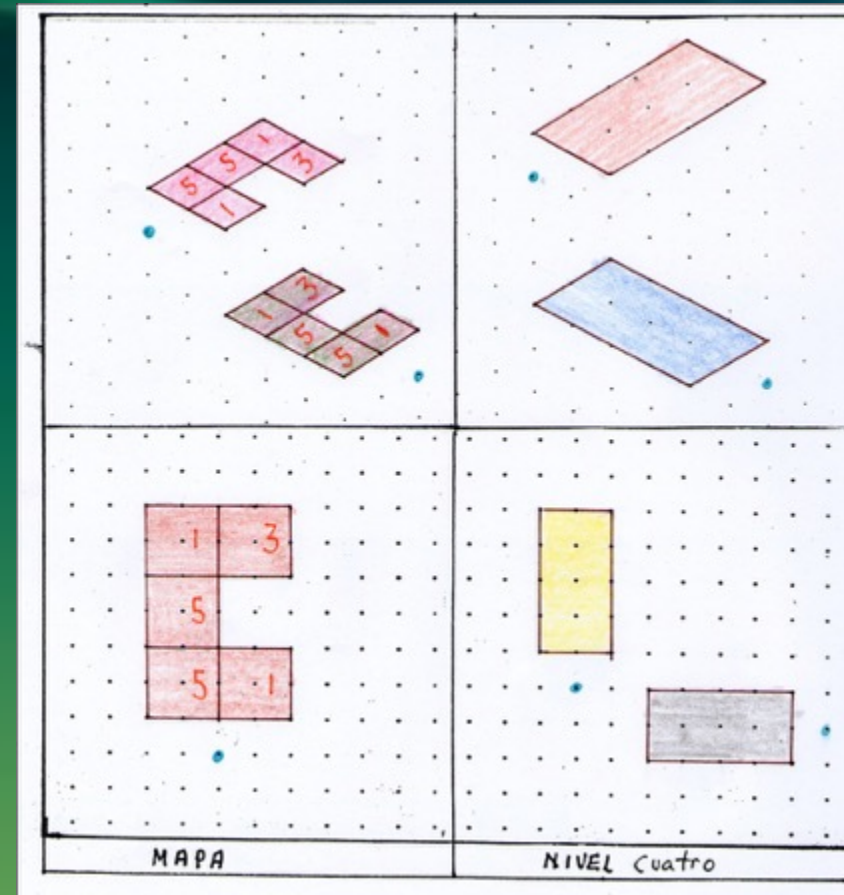
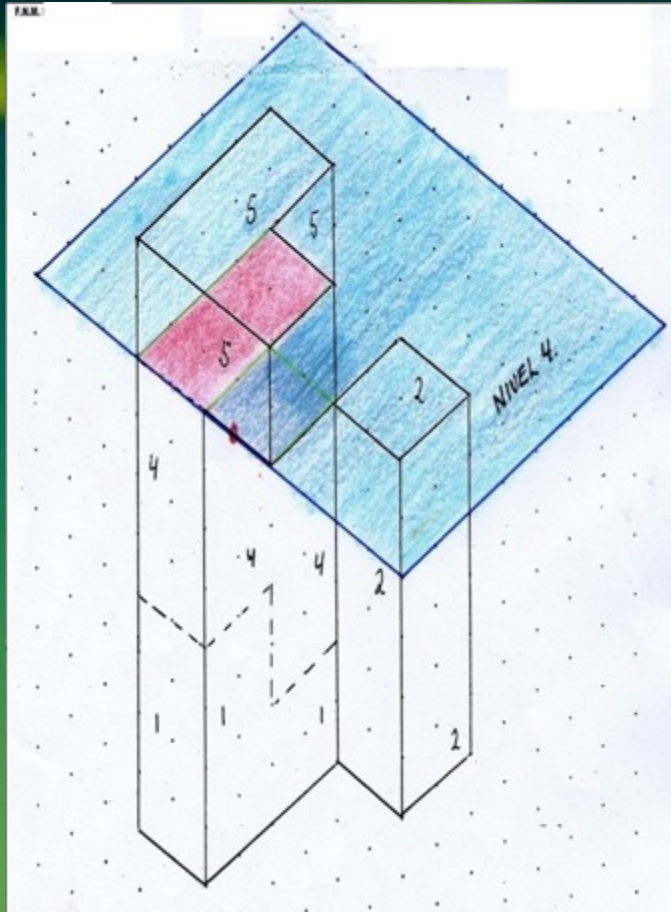
NIVEL DOS



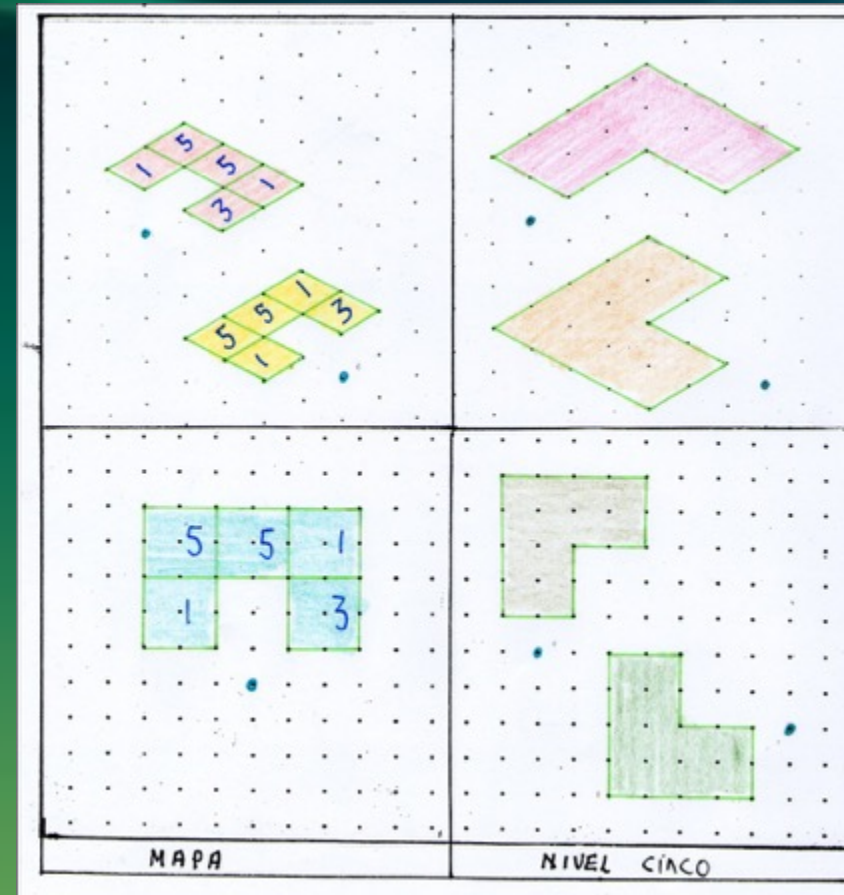
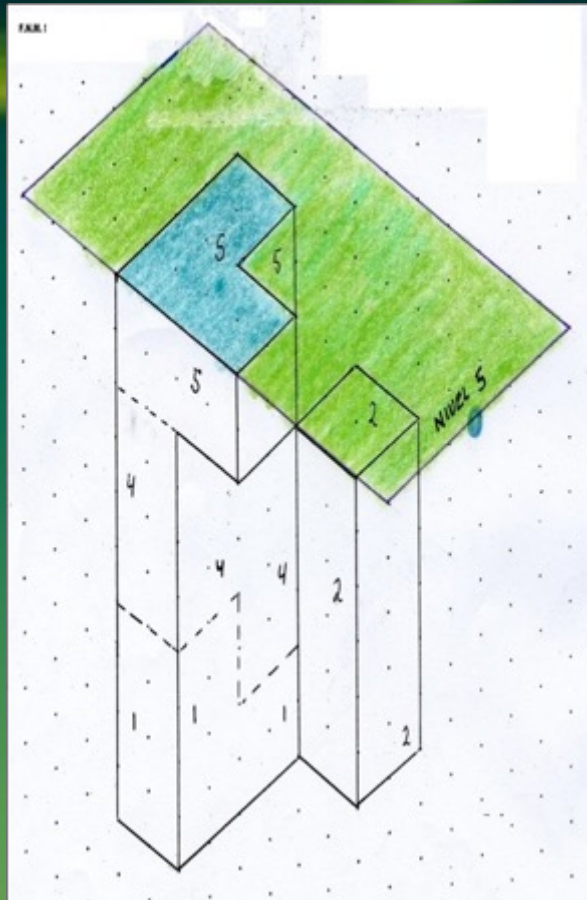
NIVEL TRES



NIVEL CUATRO

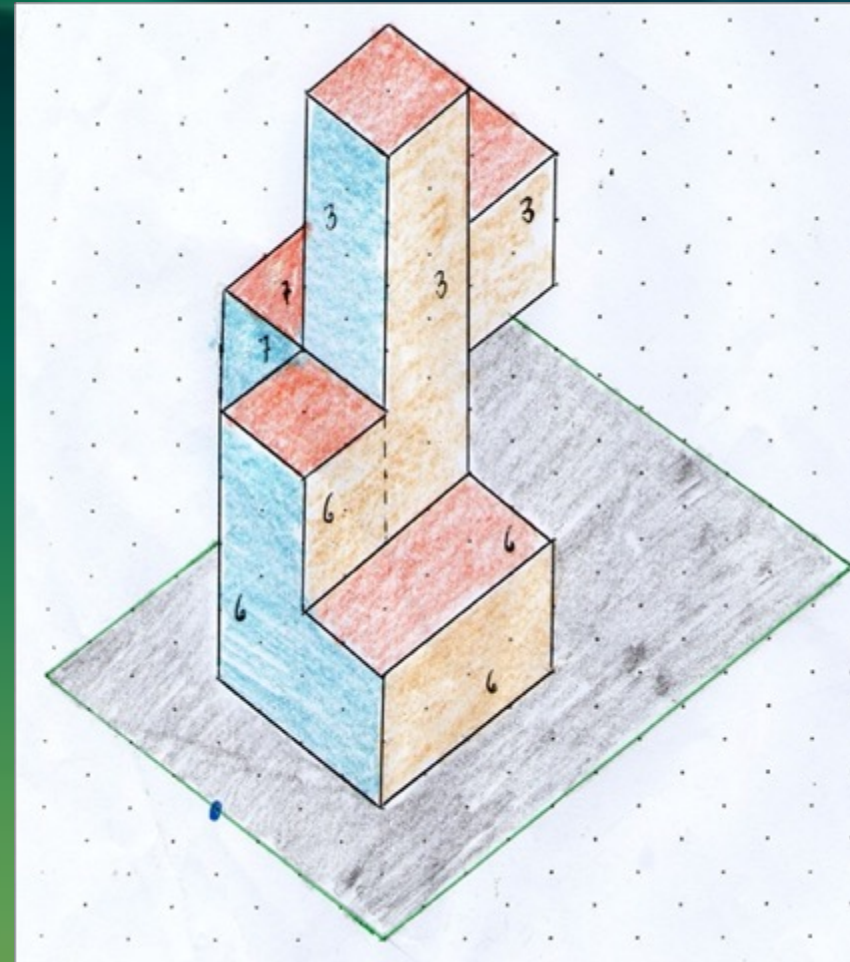


NIVEL CINCO

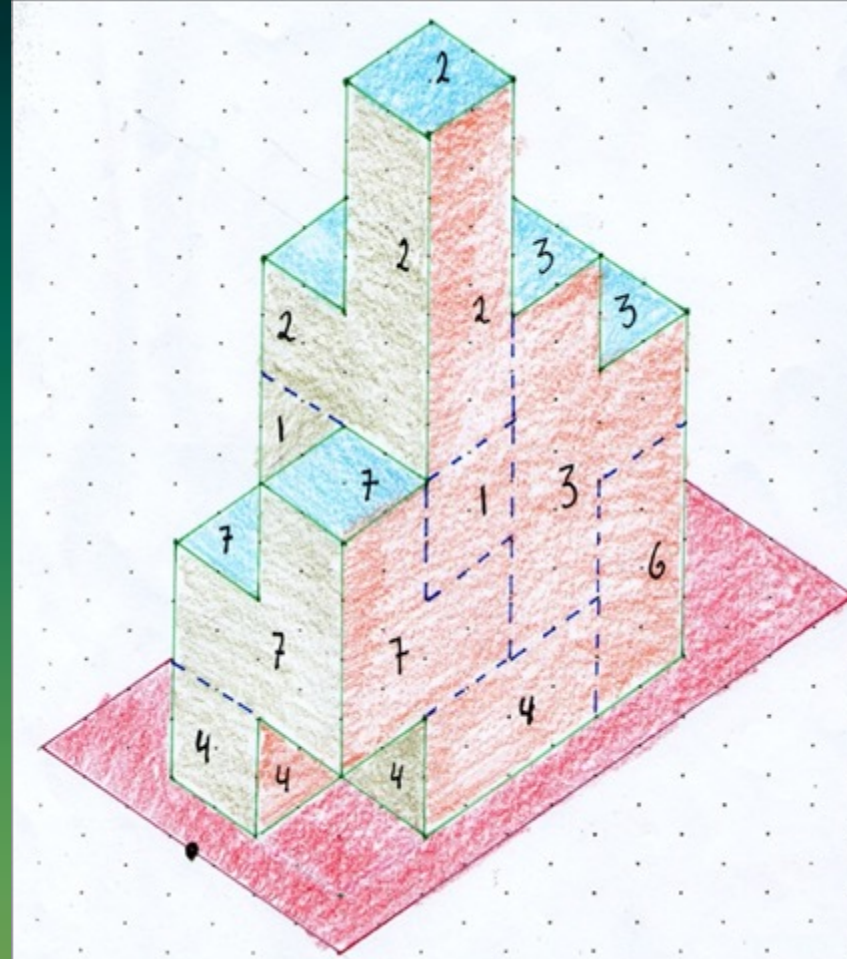
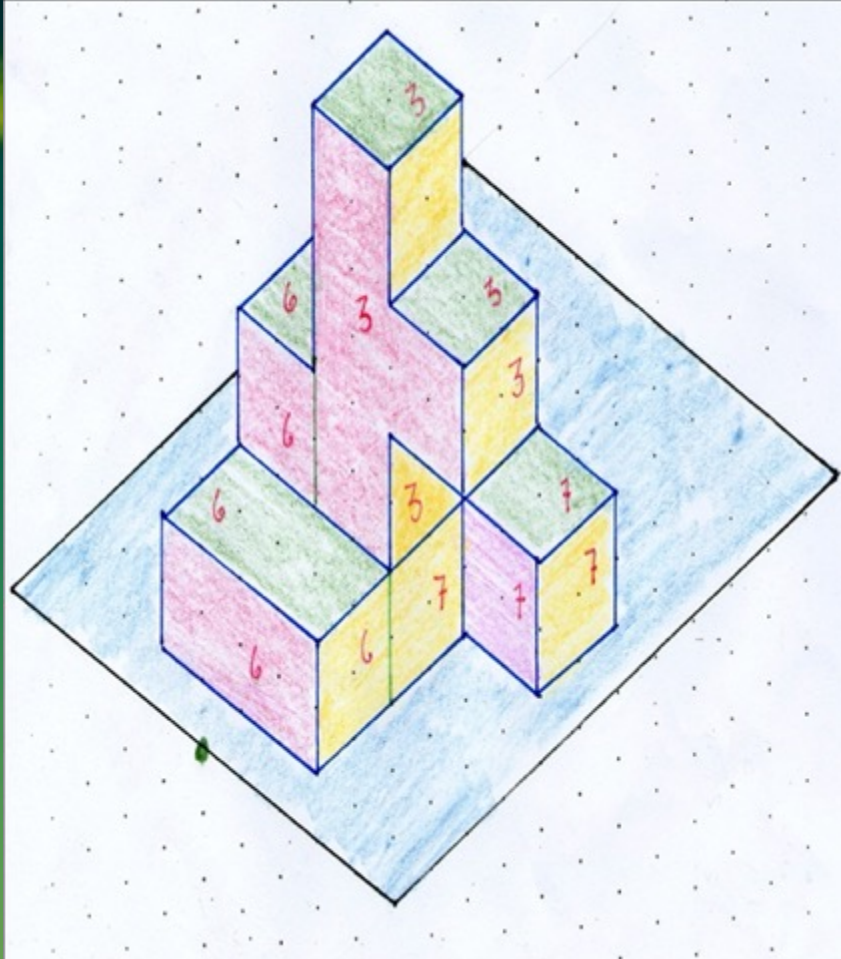


PROBLEMAS EXTRA

A continuación se le proporcionan tres sólidos donde deberá hacer su mapa y todas las regiones de nivel de ellas.



PROBLEMAS EXTRA



**Construya las siguientes figuras
con su soma y dibuje su mapa y las
regiones de nivel**

