

## Geología de Grado en Química. Prácticas. 5. Simetría (II)

**José Manuel Astilleros García-Monge. Sol López-Andrés.  
Cristóbal Viedma Molero. Elena Vindel Catena.**

Dpto. de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense.  
c/ José Antonio Novais nº 2. 28040 Madrid.

[jmastill@geo.ucm.es](mailto:jmastill@geo.ucm.es) [antares@geo.ucm.es](mailto:antares@geo.ucm.es) [viedma@geo.ucm.es](mailto:viedma@geo.ucm.es) [evindel@geo.ucm.es](mailto:evindel@geo.ucm.es)

**Resumen:** En la práctica anterior estudiamos alguno de los operadores de simetría fundamentales que pueden presentar los objetos aislados (no relacionados con otros mediante la traslación). Vimos también cómo los objetos bidimensionales podían clasificarse dentro de uno de los 10 grupos puntuales planos. Sin embargo, la distribución de puntos o motivos ordenados en el plano o en el espacio implica la existencia de orden traslacional, que condiciona la aparición de nuevos elementos de simetría. En esta práctica se pretende que el alumno se familiarice con la simetría del medio periódico. Para ello se propone una serie de ejercicios en los que el alumno deberá construir modelos periódicos, localizar los operadores de simetría en los modelos bidimensionales propuestos y clasificar dichos modelos en algunos de los [17 grupos espaciales planos](#).

**Palabras clave:** Simetría. Operadores de simetría. Grupos espaciales planos.

### LOS 17 GRUPOS ESPACIALES PLANOS

En la Figura 1, utilizando modelos bidimensionales, se representan las 17 combinaciones posibles de la simetría espacial en el plano. Estas representaciones pueden servir de ayuda para los ejercicios que se propondrán a continuación.

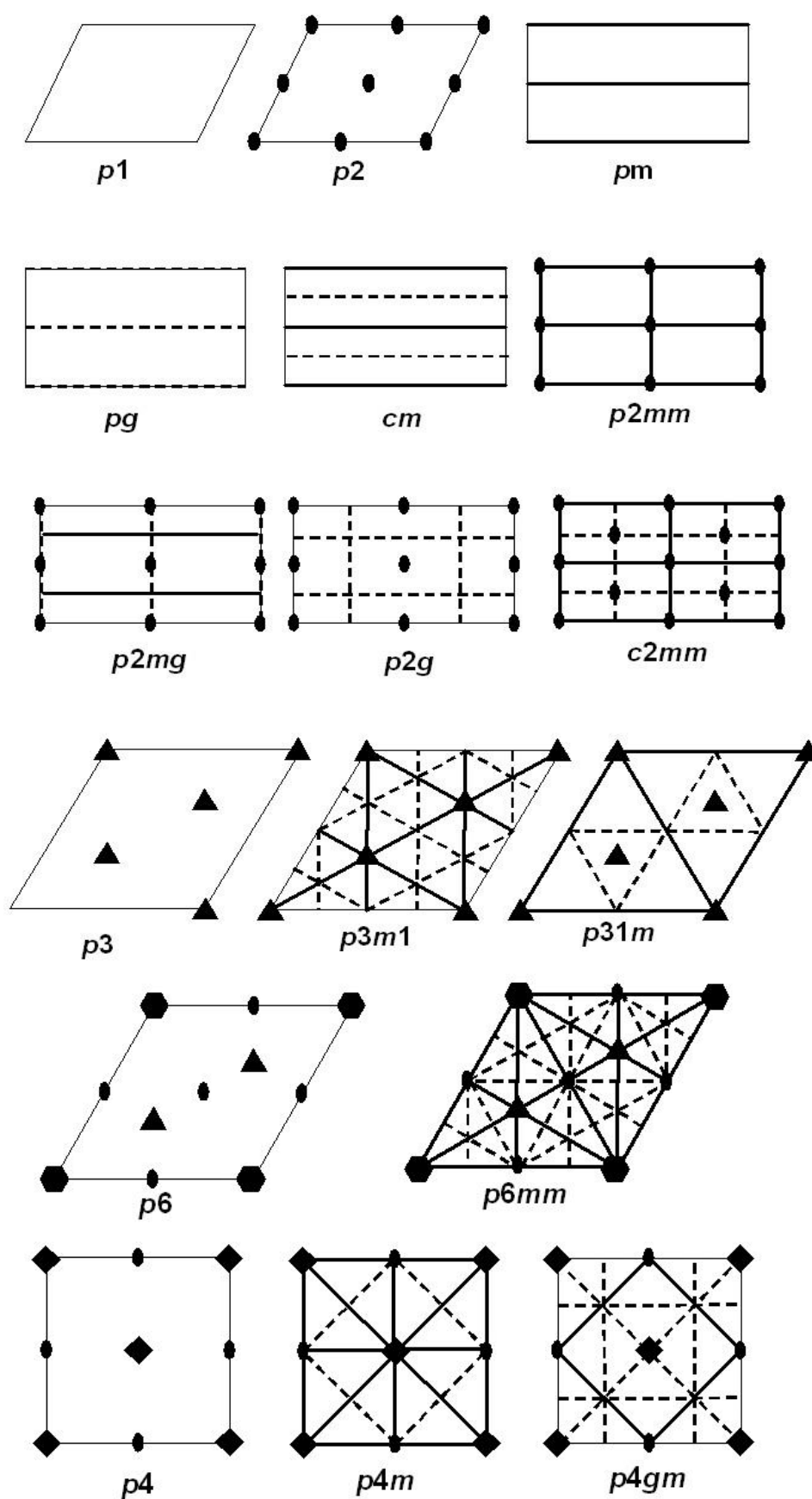


Figura 1.

Con objeto de resumir la simetría en dos dimensiones en la Tabla 1 se relacionan las redes planas, los grupos puntuales y los grupos espaciales planos.

| Red                                | Grupo puntual | Grupo espacial                                           |
|------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Oblicua</b><br><i>p</i>         | 1             | <i>p1</i>                                                |
|                                    | 2             | <i>p2</i>                                                |
| <b>Rectangular</b><br><i>p y c</i> | <i>m</i>      | <i>pm</i><br><i>pg</i><br><i>cm</i>                      |
|                                    | <i>2mm</i>    | <i>p2mm</i><br><i>p2mg</i><br><i>p2gg</i><br><i>c2mm</i> |
| <b>Cuadrada</b><br><i>p</i>        | 4             | <i>p4</i>                                                |
|                                    | <i>4mm</i>    | <i>p4mm</i><br><i>p4gm</i>                               |
| <b>Hexagonal</b><br><i>p</i>       | 3             | <i>p3</i>                                                |
|                                    | <i>3m</i>     | <i>p3m1</i><br><i>p31m</i>                               |
|                                    | 6             | <i>p6</i>                                                |
|                                    | <i>6mm</i>    | <i>p6mm</i>                                              |

Tabla 1

1. Construir la red plana que corresponde a los dos vectores primitivos señalados en el dibujo (Fig. 2). Añadir el motivo y dibujar el modelo periódico.

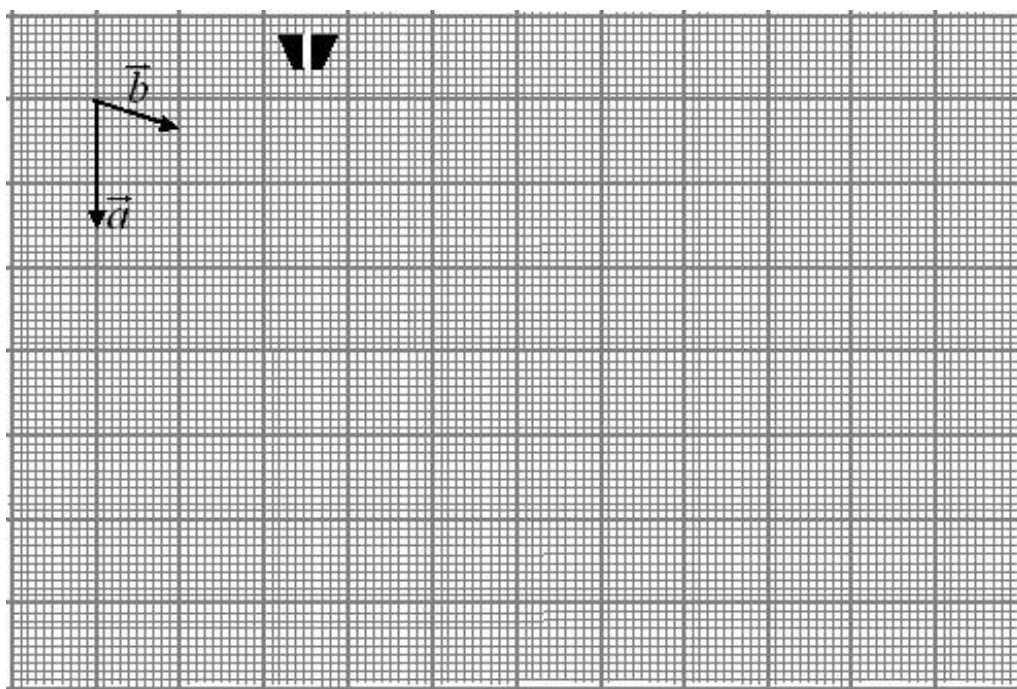


Figura 2.

2. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 3) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.



Figura 3.

3. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 4) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

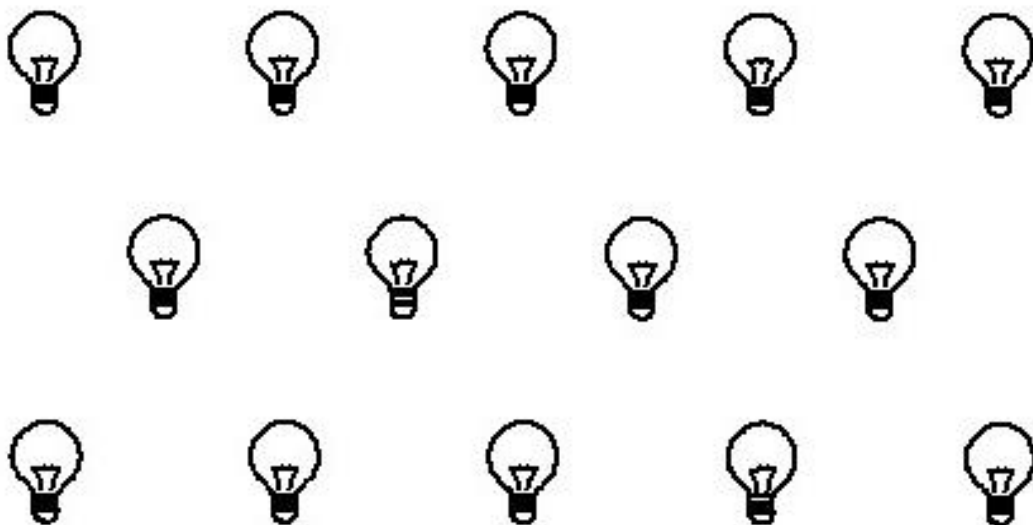


Figura 4.

4. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 5) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

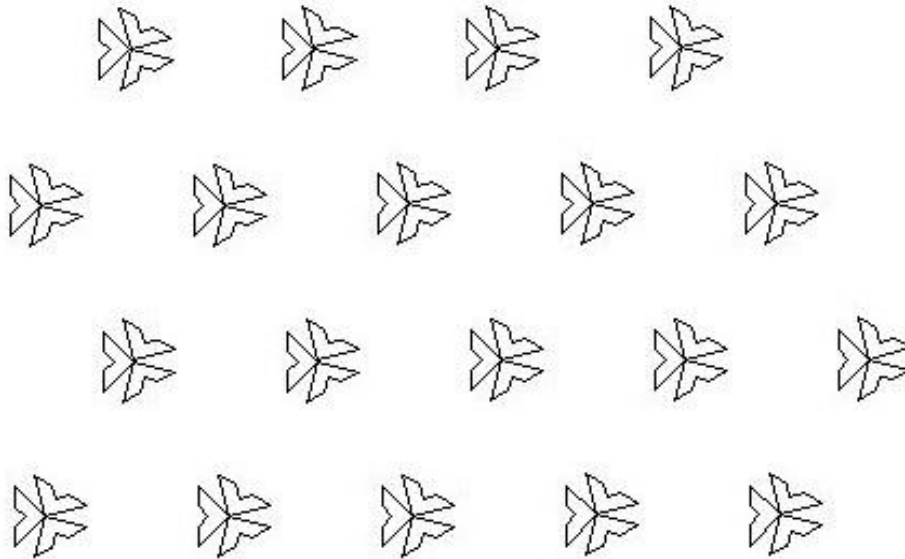


Figura 5.

5. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 6) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

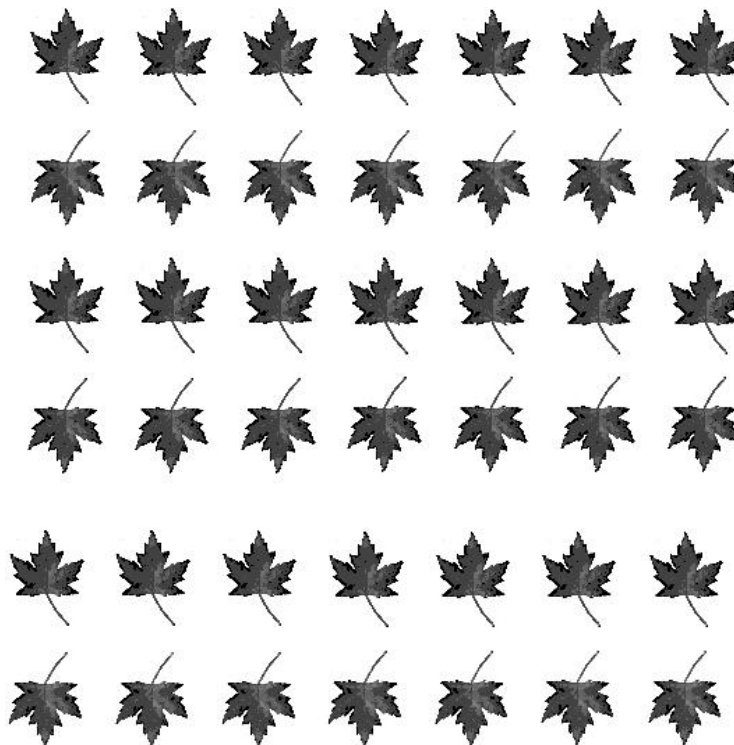


Figura 6.

6. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 7) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

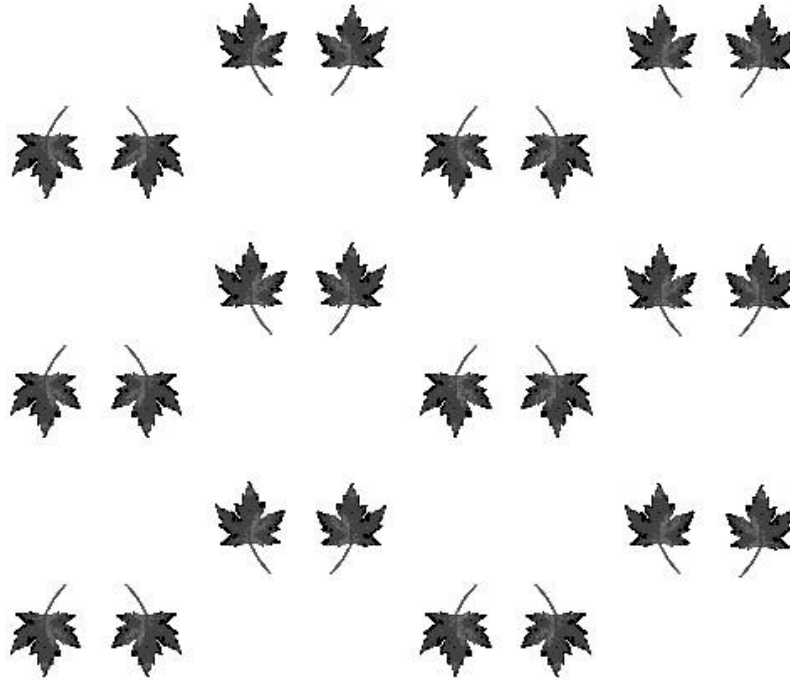


Figura 7.

7. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 8) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

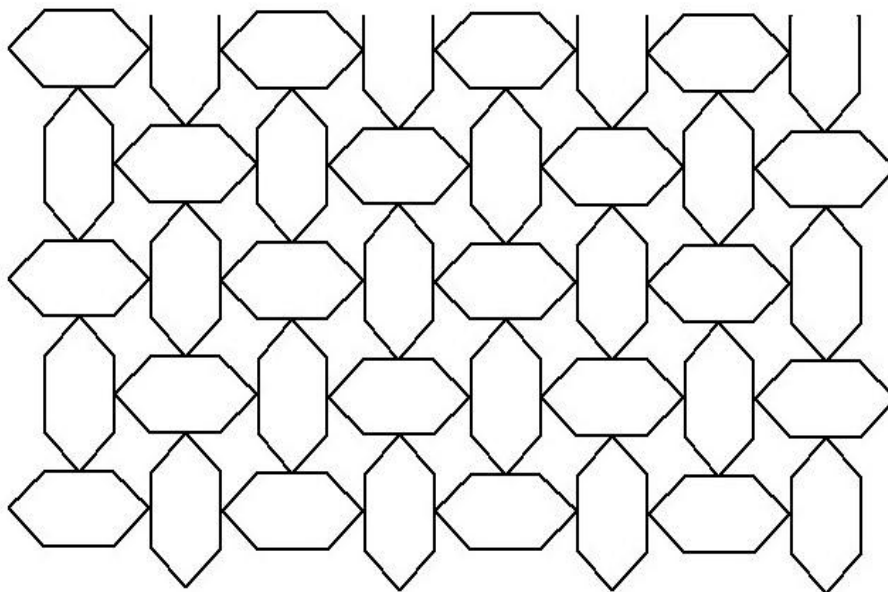


Figura 8.

8. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 9) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

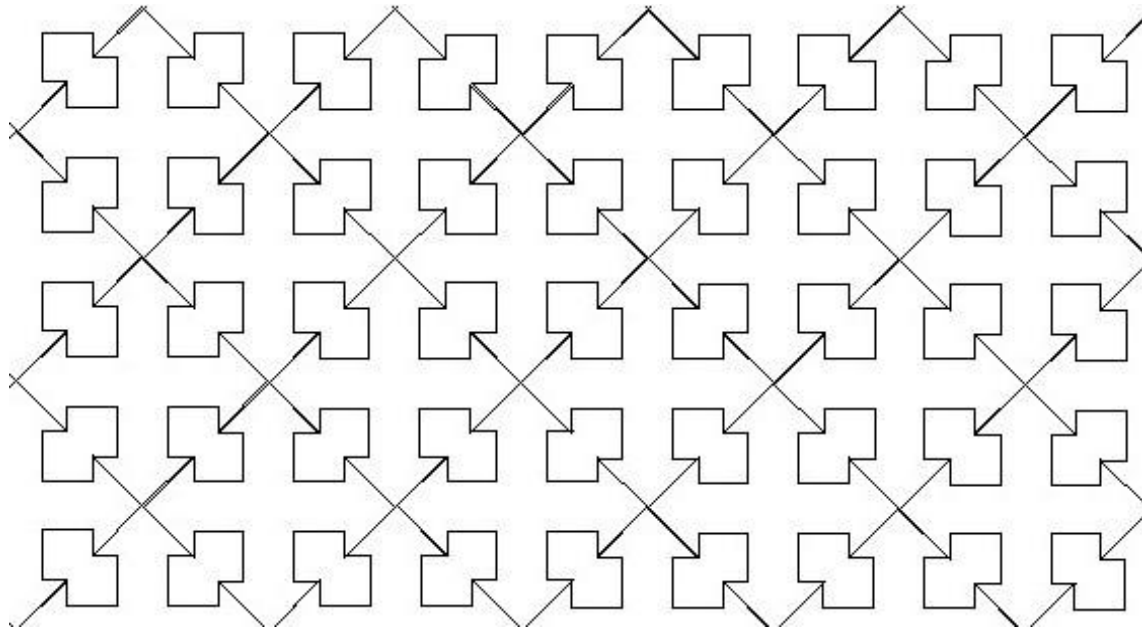


Figura 9.

9. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 10) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

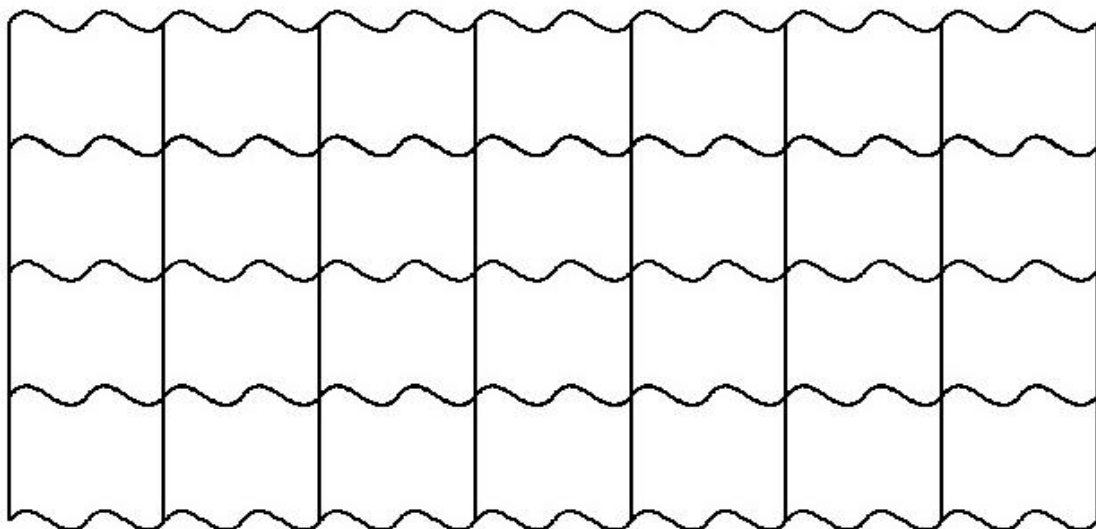


Figura 10.

10. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 11) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

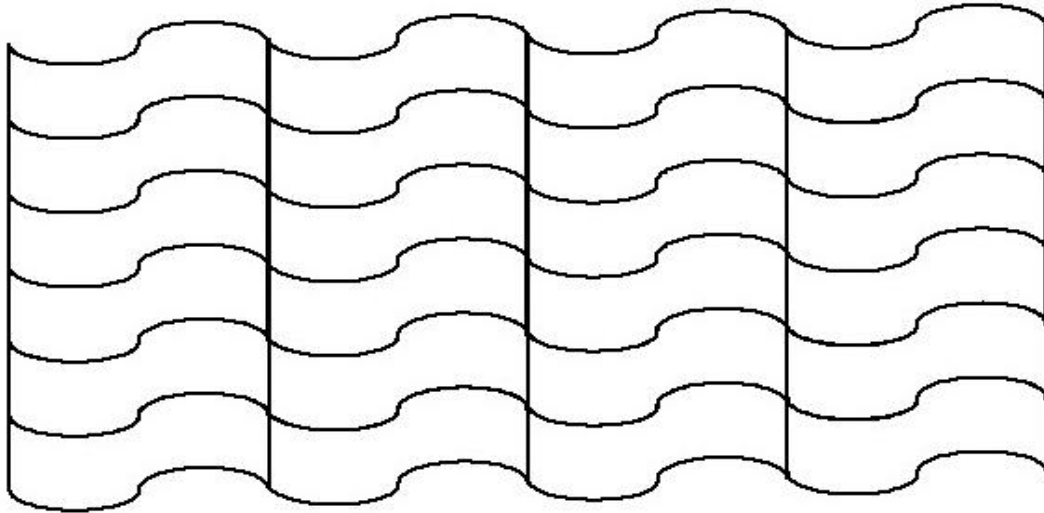


Figura 11.

11. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 12) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

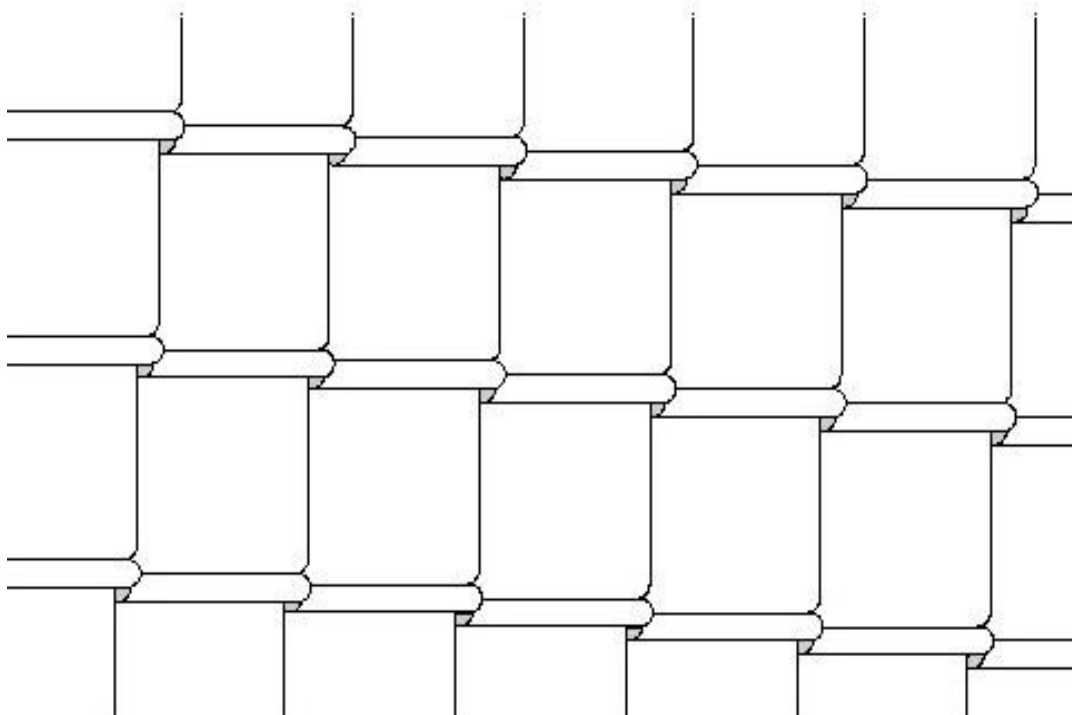


Figura 12.

12. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 13) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

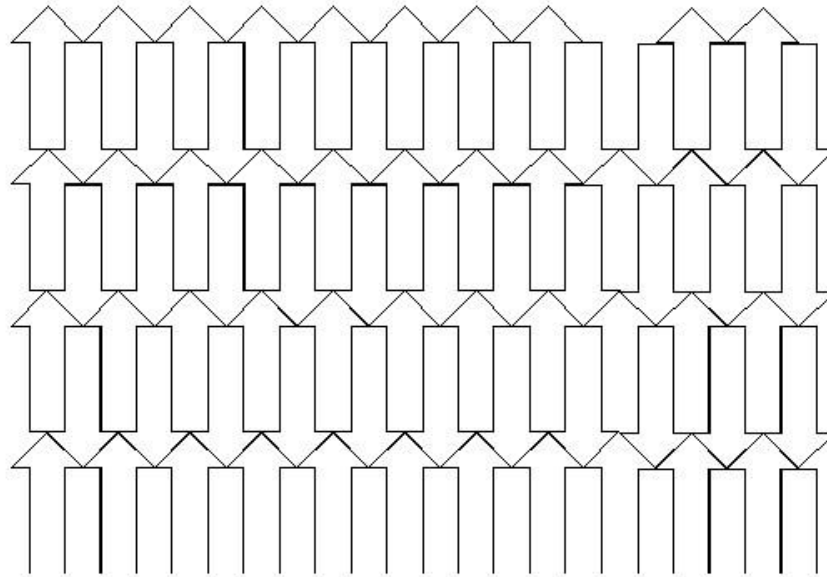


Figura 13.

13. Sobre el modelo periódico que se reproducen a continuación (Fig. 14) realiza las siguientes actividades: a) Dibuja las trazas de los elementos de simetría, b) Dibuja la celda elemental, c) Deduce el tipo de red plana.

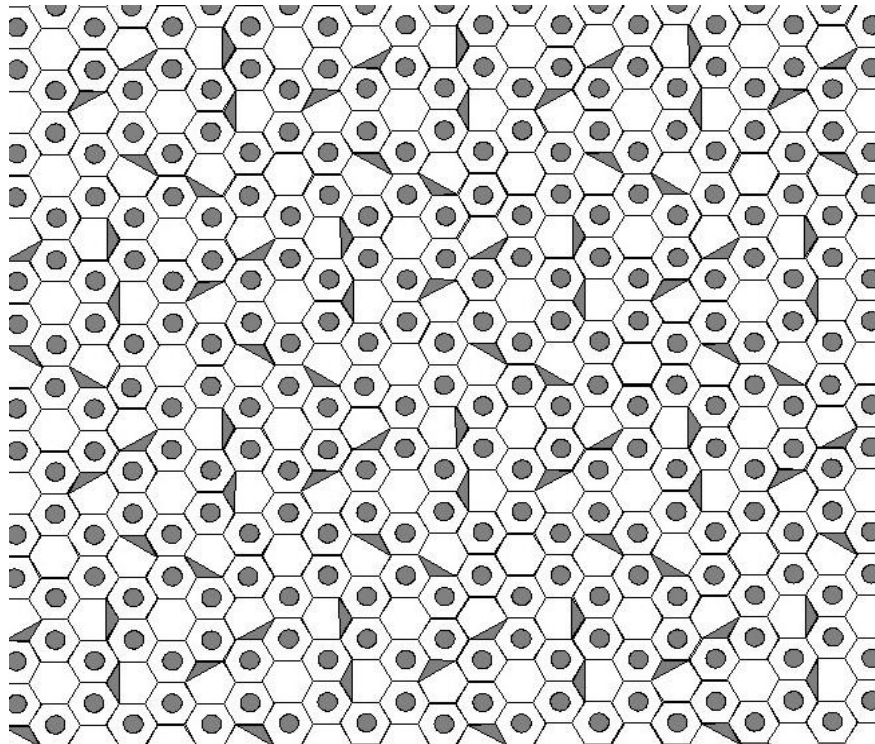


Figura 14.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Borchardt-Ott, W. 1995. *Crystallography*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New Cork, 307 pp.

Cuevas Diarte, M. A.; Calvet, T.; Galí, S.; Labrador, M.; Nogués, J.M.; Solans, J.; Solans, X.; Tauler, E. y Vendrell, M. 2002. *Problemas de cristalografía*. Edicions Universitat de Barcelona, Barcelona. 167 pp.

López-Acevedo Cornejo, V. 1993. *Modelos en Cristalografía*. Madrid. 233 pp.

Recibido: 8 enero 2010.

Aceptado: 6 marzo 2010.