



# La Colección de Minerales de la Ikastola

Karmele Urtiaga Greaves

María Jesús Irabien Gulías

**Cuaderno del estudiante**

IKD baliabideak 3 (2012)

## CONTEXTO DEL PROBLEMA PROPUESTO

### 1) Características generales de la asignatura

<b>Titulación</b>	QUÍMICA			<b>Plan</b>	GRADO
<b>Asignatura</b>	GEOLOGIA B			<b>Código</b>	
<b>Módulo</b>	Básico			<b>Idioma</b>	Euskera
<b>Curso</b>	1			<b>Cuatrimestre</b>	1
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Clase teórica (aula)</b>	40	<b>Clase práctica (aula)</b>	11.5
<b>Clase práctica (sala de ordenadores)</b>	1	<b>Seminarios</b>	-	<b>Clase práctica (laboratorio)</b>	7.5
<b>Descripción</b>	Se mostrará la importancia del estudio de la Tierra, su composición, su evolución y sus procesos, tanto internos como externos. Se expondrán las teorías reticulares y se estudiará la simetría que permite el estudio de los objetos finitos y de los infinitos, de manera que se facilite que el alumnado vaya desarrollando su visión espacial y su capacidad de abstracción. Se aplicarán los fundamentos de la Geología para la identificación de los principales tipos de rocas y minerales. Finalmente, se realizará una introducción al conocimiento de los principales aspectos ligados a los dominios del suelo y del ciclo del agua, tanto superficial como subterránea.				
<b>Departamento</b>	Mineralogía y Petrología				

<b>Profesoras responsables</b>	
<b>Responsables</b>	Karmele Urutiaga/María Jesús Irabien
<b>Localización</b>	F3.S1.17 / F3.S1.20

## 2) Características de la materia seleccionada

La parte del temario seleccionada para ser impartida con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha sido el Módulo 2, dedicado al estudio de la Mineralogía:

### 2. MINERALOGÍA (1.75 ECTS)

Introducción. Características químicas y fórmula de los minerales. Propiedades físicas de los minerales. Clasificación de los minerales, silicatos comunes y minerales no silicatados importantes. Recursos minerales metálicos y no metálicos.

En este bloque temático se trabaja fundamentalmente la adquisición de las siguientes competencias:

C1: Comprender los fundamentos de la cristalografía y la mineralogía de forma que permita relacionar la estructura cristalina con las propiedades físicas de los minerales.

En cuanto a los objetivos de enseñanza (OE) planteados durante el desarrollo de este proyecto, son:

OE1: A partir de la comprensión de las propiedades físico-químicas de los minerales ser capaz de clasificarlos e identificarlos en muestra de mano.

OE2: Conocer sus potenciales usos en la vida cotidiana.

Por último, los resultados de aprendizaje (RA) que se pretenden obtener son:

RA1: Relaciona la fórmula química de un mineral con su estructura y propiedades.

RA2: Es capaz de identificar los minerales de una colección dada.

RA3: Conoce la utilidad de los minerales en la vida cotidiana.

A continuación se presentan las características básicas de las actividades propuestas y el material necesario para desarrollarlas.

## PROBLEMA ESTRUCTURANTE Y ACTIVIDADES ASOCIADAS

### 1) Problema estructurante

**Enunciado:** "Has comenzado a trabajar en una ikastola como profesor de ciencias. Te has encontrado una buena colección de minerales que desafortunadamente están mezclados, se han perdido las etiquetas y nadie sabe cual es cada uno ni para qué sirven."

#### Partes del problema

P1. ¿Qué es un mineral? ¿Cómo identificamos los minerales?

P2. ¿Cuáles son las propiedades más utilizadas y cómo se relacionan con la estructura interna de los minerales?

P3. ¿Para qué sirven en nuestra vida cotidiana los minerales?

## 2) Actividades propuestas

A continuación se presenta una breve descripción de las actividades propuestas para desarrollar este proyecto, así como el material básico necesario para llevarlas a la práctica.

### Actividad 1: ¿QUÉ ES...?

**Tipo de actividad:** 2, 7

**Parte del problema:** P1

**Trabajo:** Individual/grupal

**Horario:** No Presencial/ presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1

**Resultados aprendizaje:** RA1

**Comentario:** Antes de acudir a clase el alumno ha bajado de la plataforma moodle la lectura y la ha impreso para llevarla a clase.

**Recursos:** Textos seleccionado y cuestionario.

**Evaluación:** grupal, basada en el nivel de cumplimiento de la tarea, en la participación y en las respuestas dadas.

## 1. FICHA DE LA PRIMERA ACTIVIDAD

### Nombre del alumno:

Introduction to Mineralogy (Nesse, 2000): Leer el primer capítulo ([http://www.amazon.com/Introduction-Mineralogy-William-D-Nesse/dp/0195106911#reader\\_0195106911](http://www.amazon.com/Introduction-Mineralogy-William-D-Nesse/dp/0195106911#reader_0195106911)).

Tras la lectura responde a las siguientes preguntas:

1) ¿Qué es un mineral?

2) ¿Qué es cristalino?

3) ¿Qué es amorfo?

4) ¿Qué es un mineraloide?

5) ¿Qué es la Mineralogía?

## Actividad 2: ¿CÓMO SE DIFERENCIAN...?

**Tipo de actividad:** 2, 3,6

**Parte del problema:** P1

**Trabajo:** Grupal

**Horario:** Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1

**Resultados aprendizaje:** RA2

**Descripción:** En base a la observación de la colección de minerales, proponer características que nos sirvan para diferenciarlos. Cada grupo entregará al profesor un listado de las características.

**Recursos:** Colección de minerales.

**Evaluación:** grupal, basada en el nivel de cumplimiento de la tarea, en la participación y en las respuestas dadas.

## Actividad 3: ¿CÓMO SE CLASIFICAN...?

**Tipo de actividad:** 2, 7

**Parte del problema:** P1

**Trabajo:** Individual/ Grupal

**Horario:** No Presencial/Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1

**Resultados aprendizaje:** RA1

**Comentario:** Antes de acudir a clase el alumno ha bajado de la plataforma moodle la lectura y la ha impreso para llevarla a clase.

**Recursos:** Texto seleccionado ([http://www.amazon.com/Introduction-Mineralogy-William-D-Nesse/dp/0195106911#reader\\_0195106911](http://www.amazon.com/Introduction-Mineralogy-William-D-Nesse/dp/0195106911#reader_0195106911)) y cuestionario.

**Evaluación:** grupal, basada en el nivel de cumplimiento de la tarea, en la participación y en las respuestas dadas.



## **ACTIVIDADES 1. y 3. LECTURA ASOCIADA**

Capítulo 1 de:

Nesse, W. D. (2000). Introduction to Mineralogy. Oxford University Press.

[http://www.amazon.com/Introduction-Mineralogy-William-D-Nesse/dp/0195106911#reader\\_0195106911](http://www.amazon.com/Introduction-Mineralogy-William-D-Nesse/dp/0195106911#reader_0195106911)

## Actividad 4: ¿POR QUÉ...?

**Tipo de actividad:** 4, 7

**Parte del problema:** P1

**Trabajo:** Grupal

**Horario:** Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1

**Resultados aprendizaje:** RA1

**Descripción:** Hallar las fuerzas de los enlaces de los diferentes grupos de minerales: sulfatos, carbonatos y silicatos.

**Recursos:** Fotocopia de la actividad.

**Evaluación:** grupal, basada en el nivel de cumplimiento de la tarea, en la participación y en las respuestas dadas.

#### 4. FICHA DE LA CUARTA ACTIVIDAD

##### Nombre del alumno:

Calcula cuál es la valencia electrostática (ve) de los enlaces de los grupos  $[(\text{SO}_4)^{2-}$ ,  $(\text{CO}_3)^{2-}$ ,  $(\text{SiO}_4)^{4-}]$  siguiendo el

Por ejemplo el grupo  $(\text{PO}_4)^{3-}$ :

La carga del oxígeno  $4 \times (-2) = -8$

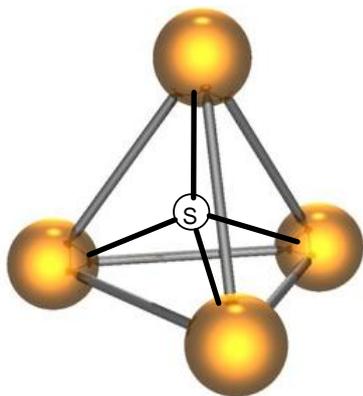
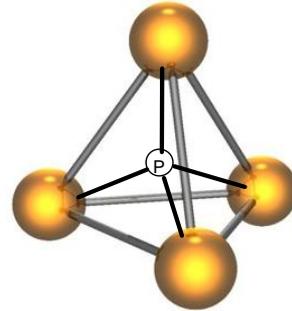
La carga del grupo  $(\text{PO}_4)$  es  $-3$

Así, la carga del P es  $5+$

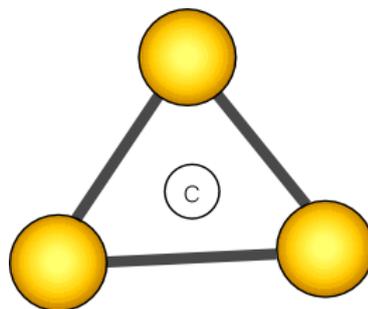
Para compensar la carga del P cada átomo de oxígeno debe de dar  $-1,25$

A cada átomo de O le queda  $-0.75$  de carga para establecer otro enlace

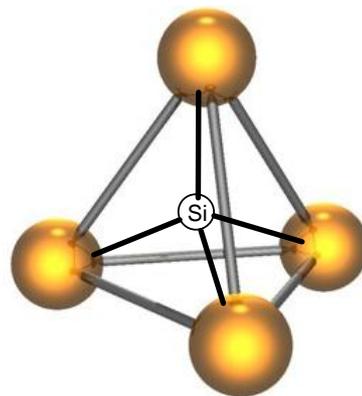
De este modo,  $\text{P-O (ve)} = 1,25$



$(\text{SO}_4)^{2-}$



$(\text{CO}_3)^{2-}$



$(\text{SiO}_4)^{4-}$

## Actividad 5: VAMOS A CONSTRUIR...

<b>Tipo de actividad:</b> 2, 6, 7	<b>Parte del problema:</b> P1, P2
<b>Trabajo:</b> Individual/ Grupal	<b>Horario:</b> No Presencial/Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE1	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA1

### Descripción:

Bajar de la plataforma Moodle la actividad 6. Imprimir los recortables y formar los tetraedros para llevarlos a clase. Pensar en cómo se pueden juntar dichos tetraedros según el número de oxígenos que compartan.

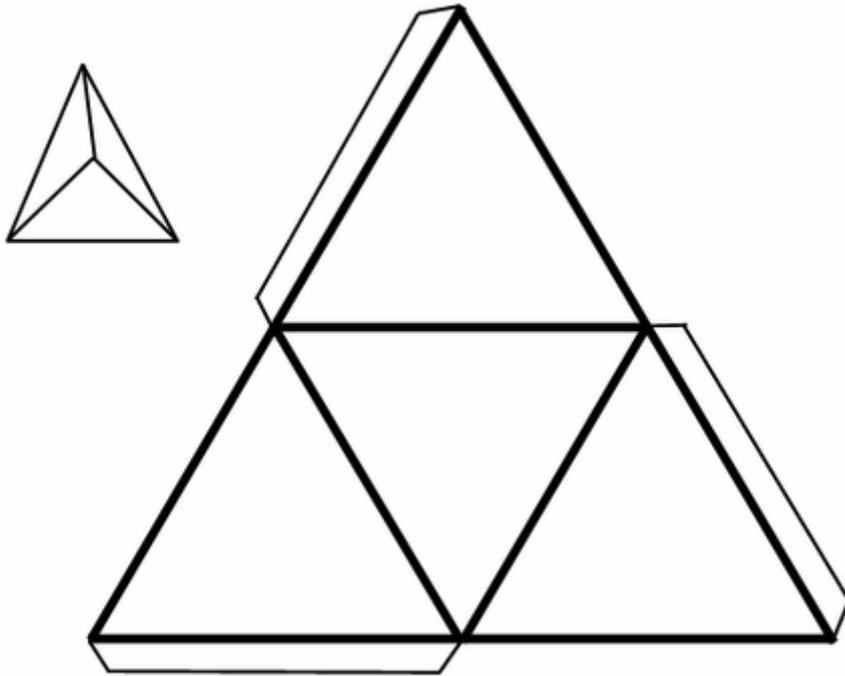
**Recursos:** Recortables (ficha adjunta).

**Evaluación:** grupal, basada en el nivel de cumplimiento de la tarea, en la participación y en las respuestas dadas.

## 5. FICHA DE LA QUINTA ACTIVIDAD

**Nombre del alumno:**

a) Contruye cuatro tetraedros



b) Teniendo en cuenta las reglas de Pauling, analiza de cuántos modos diferentes puedes disponer los tetraedros:

- i) No compartiendo ningún vértice
- ii) Compartiendo un vértice
- iii) Compartiendo dos vértices
- iv) Compartiendo tres vértices

c) ¿Cuál es la relación SI:O que existe en cada uno de los casos?

## Actividad 6: TIPOS DE SILICATOS...

**Tipo de actividad:** 8, 9

**Parte del problema:** P2

**Trabajo:** Individual

**Horario:** Presencial

**Objetivos enseñanza:** OE1

**Resultados aprendizaje:** RA1

**Descripción:** El alumno debe realizar el ejercicio que se le entregará en clase.

**Recursos:** Fotocopia de la ficha.

**Evaluación:** individual, basada en las respuestas dadas.

## 6. FICHA DE LA SEXTA ACTIVIDAD

### Nombre del alumno:

Analizando la fórmula de los siguientes silicatos deduce

- A qué tipo de silicato corresponde y por qué
- Cuál es el número de coordinación de los cationes presentes

1) Fayalita:  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$

2) Andradita:  $\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$

3) Moscovita:  $\text{KAl}_2\text{F}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$

4) Albita:  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$

5) Circón:  $\text{ZrSiO}_4$

6) Flogopita:  $\text{KMg}_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$

7) Benitoita:  $\text{BaTiSi}_3\text{O}_9$

8) Egirina:  $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$

## Actividad 7: EJEMPLOS DE SILICATOS...

<b>Tipo de actividad:</b> 2, 7	<b>Parte del problema:</b> P2, P3
<b>Trabajo:</b> Individual/ Grupal	<b>Horario:</b> No Presencial / Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE1	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA1, RA2

**Comentario:** En las siguientes 5 sesiones (sesión 4, 5, 6, 7 y 8) se estudiarán y analizarán los 6 tipos de silicatos. La primera sesión se dedicará al estudio de Neso y Sorosilicatos y posteriormente una sesión para cada uno de los cuatro tipos de silicatos restantes (Ciclo, Ino, Filo y Tecto). En todas las sesiones se seguirá el mismo patrón de actividades: El alumno debe buscar información (biblioteca, internet, ..) sobre el o los dos minerales que se le hayan asignado y completar la ficha que se adjunta a esta actividad. Debe de llevar esta información impresa a la siguiente hora de clase.

Los minerales de los cuales deben recabar información para rellenar la correspondiente ficha son:

Neso-Soro: Olivino, Granate, Epidota

Ciclo: Berilo, Cordierita, Turmalina

Ino: Pigeonita, Diópsido, Wollastonita, Rodonita, Hornblenda, Tremolita

Filo: Caolinita, Serpentina, Pirofilita, Talco, Moscovita, Flogopita

Tecto: Sílice, Feldespato potásico, Plagioclasa

**Recursos:** Biblioteca, Direcciones web: <http://www.mindat.org> ; <http://webmineral.com> ; . <http://greco.fmc.cie.uva.es> <http://www.mineralogia.es/>

**Evaluación:** grupal, basada en el nivel de cumplimiento de la tarea, en la participación y en las respuestas dadas.

## 7a. FICHA DE LA SÉPTIMA ACTIVIDAD

**Nombre del alumno:**

Mineral:

Fórmula:

Dibujo:

Descripción de la estructura cristalina (con tus palabras):

Propiedades físicas que presentan y con qué están relacionadas:

Color:

Dureza:

Esfoliación:

Brillo:

Otras:

Utilidad y su por qué:

## **7c. FICHA DE LA SÉPTIMA ACTIVIDAD**

**Nombre del alumno:**

Minerales/Fórmulas

Propiedades comunes que presentan

Propiedades diferentes que presentan

## Actividad 8: ¿PARA QUÉ SIRVEN...?

<b>Tipo de actividad:</b> 2, 3, 7, 8	<b>Parte del problema:</b> P1, P2, P3
<b>Trabajo:</b> Individual	<b>Horario:</b> No Presencial / Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE2	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA2, RA3

### Descripción:

Cada uno de los alumnos debe recoger información (ficha 8a adjunta) sobre el mineral cuyo análisis se le ha asignado y elaborar una o dos diapositivas de power point para presentarlo a toda la clase. En dichas diapositivas estará incluida la información que se detalla en la ficha correspondiente.

**Recursos:** Biblioteca, Direcciones web: <http://www.mindat.org> ; <http://webmineral.com> ; <http://greco.fmc.cie.uva.es> ; <http://www.igme.es/internet/PanoramaMinero/Historico/1987/PMLin.htm> ; <http://www.metalprices.com/> ; <http://www.mineralogia.es/>

**Evaluación:** individual, basada la calidad del material preparado y en la presentación del mismo. Así mismo se tendrá en cuenta la participación (preguntas realizadas, apuntes...) en la exposición de sus compañeros.

### 8a. FICHA DE LA SÉPTIMA ACTIVIDAD

#### Nombre del alumno:

1. ¿Cuál es el origen del nombre del mineral?
2. Composición y fórmula química.
3. Propiedades físicas
4. Fotos.
5. Parámetros y sistema cristalinos, grupo puntual y espacial
6. Descripción y figuras de la estructura cristalina.
7. Valor económico (utilidad)
8. ¿Está relacionado con otros minerales?
9. ¿En qué tipo de rocas se encuentra? ¿Dónde están estas rocas?
10. Otros

## Actividad 9: RECAPITULACIÓN

<b>Tipo de actividad:</b> 8, 9	<b>Parte del problema:</b> P1, P2, P3
<b>Trabajo:</b> Individual	<b>Horario:</b> No Presencial / Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE1, OE2	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA1, RA2, RA3

**Comentario:** Prueba escrita individual que dura toda la sesión.

### Descripción:

Los alumnos de manera individual realizan el ejercicio que se les propone. En este ejercicio se trata de relacionar la estructura de un mineral con su fórmula química, sus propiedades físicas y su utilidad.

**Recursos:** Ejercicio escrito.

**Evaluación:** Individual, basada en la corrección de las respuestas dadas.

## Actividad 10: PROPIEDADES DE LOS MINERALES

<b>Tipo de actividad:</b> 2, 3, 4, 6, 7	<b>Parte del problema:</b> P1, P2, P3
<b>Trabajo:</b> Individual/Grupal	<b>Horario:</b> No Presencial / Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE1	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA2

### Descripción:

Los alumnos, utilizando muestras de minerales de la colección, aprenden a diferenciar las propiedades físicas los minerales y las describen.

**Recursos:** Colección de minerales, vídeo, vidrio, ácido clorhídrico, llave, cerámica, imán..

**Evaluación:** Actividad 12. Individual, basada en la corrección de las respuestas dadas.

## Actividad 11: ¿QUÉ MINERAL ES?

<b>Tipo de actividad:</b> 8, 9	<b>Parte del problema:</b> P1, P2, P3
<b>Trabajo:</b> Individual	<b>Horario:</b> No Presencial / Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE1	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA2

### Descripción:

Los alumnos, utilizando muestras de minerales de la colección, aprenden a diferenciar los minerales en función de las propiedades físicas de los mismos.

**Recursos:** Colección de minerales, vídeos vidrio, ácido clorhídrico, llave, cerámica, imán...

**Evaluación:** Actividad 12 . Individual, basada en la corrección de las respuestas dadas.

## Actividad 12: LA COLECCIÓN DE MINERALES DE LA IKASTOLA

<b>Tipo de actividad:</b> 8, 9	<b>Parte del problema:</b> P1, P2, P3
<b>Trabajo:</b> Individual	<b>Horario:</b> No Presencial / Presencial
<b>Objetivos enseñanza:</b> OE1	<b>Resultados aprendizaje:</b> RA2

Los alumnos se tienen que enfrentar al problema estructurante de este módulo que es la colección de minerales de la ikastola. Recuerda que desafortunadamente están mezclados, se han perdido las etiquetas. Los alumnos de manera individual tiene que reconocer cuáles son los minerales que componen esa colección.

**Recursos:** Muestras de mano de los minerales a estudiar, vidrio, ácido clorhídrico, llave, cerámica, imán.

**Evaluación:** Individual, basada en la corrección de las respuestas dadas.

## 10-11. FICHA DE LA DÉCIMA Y UNDÉCIMA ACTIVIDAD

Fecha.....

Alumno: .....

Muestra	Color	Exfoliación: no/si (tipo)	Dureza: >5, <2	Otras Características	MINERAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

### 10-11. FICHA DE LA DÉCIMA Y UNDÉCIMA ACTIVIDAD

MINERAL	FÓRMULA	SISTEMA	COLOR	DUREZA.	PESO ESPEC.	CARACTERÍSTICAS
CUARZO	SiO <sub>2</sub>	Hexagonal	Incoloro-Blanco	7	2.6	No Exfoliación, duro
BARITA	BaSO <sub>4</sub>	Rómbico	Incoloro-Blanco	3-3.5	4,5	Muy pesado
CALCITA	CaCO <sub>3</sub>	Hexagonal	Incoloro-Blanco	3	2.7	Exfol. romboédrica, reacciona con HCl
HALITA	NaCl	Cúbico	Incoloro-Blanco	2.5	2.3	Salado
MOSKOVITA	KAl <sub>2</sub> SiAl <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	Monoclínico	Incoloro-Blanco	2.5	2.7	Exfoliazio basal
YESO	CaSO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O	Monoclínico	Incoloro-Blanco	2	2.3	Muy blando
AZURITA	Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>	Monoclínico	Azul	3-4	3.7	Color vivo
PIRITA	FeS <sub>2</sub>	Cúbico	Amarillo	6-6.5	5	Brillo metálico
CALCOPIRITA	CuFeS <sub>2</sub>	Tetragonal	Amarillo	3.5-4	4.1	Brillo metálico
GALENA	PbS	Cúbico	Gris	2.5	7.4	Brillo metálico, exfoliación cúbica
MAGNETITA	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Cúbico	Negro	6	5.1	Atraído por un imás
BIOTITA	K(Mg,Fe) <sub>3</sub> AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	Monoclínico	Negro	2.5-3	2.9	Exfoliación basal

**ESCALA de MOHS (medida de la dureza)**

- |  |   |
|--|---|
| 10. DIAMANTE = C   | 9. CORINDÓN = Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                        |
| 8. TOPACIO = Al <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> (OH,F) <sub>2</sub>    | 7. CUARZO = SiO <sub>2</sub>  |
| 6. ORTOSA = Feldespato potásico (KSi <sub>3</sub> AlO <sub>8</sub> ) | 5. APATITO = Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (F,Cl) |
| 4. FLUORITA = CaF <sub>2</sub>                                       | 3. CALCITA = CaCO <sub>3</sub>                                      |
| 2. YESO = CaSO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O                      | 1. TALCO = Mg <sub>3</sub> (Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> )(OH)   |
- Llave      Vidrio      Uña

## EVALUACIÓN

A este módulo se le ha asignado un peso en la evaluación final de la asignatura de 31 puntos sobre un total de 100.

Instrumento de evaluación	Criterios de evaluación	Puntuación
Portafolio de Mineralogía [Fichas 1, 3, 4, 5, 7a(5) y 7c(5)]	Coherencia y corrección de contenido y forma	8
Ejercicios de fórmulas de silicatos [Ficha 6]	Coherencia y corrección de contenido y forma	3
Presentación ppt [Ficha 8]	Coherencia y corrección de contenido y forma	3
Examen de Mineralogía [Ficha 9]	Corrección y coherencia en las respuestas	7
Examen de visu de Mineralogía [Ficha 12]	Corrección y coherencia en las respuestas	10



Urtiaga, K. & Irabien, M.J.. (2012). La Colección de Minerales de la Ikastola – IKD baliabideak 3 - <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/ik/urtiaga-3-2012-ik.pdf>



**Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual (by-nc-sa):** No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.