

**MICROMORFOLOGIA, MINERALOGIA Y DIFRACTOGRAMAS**  
**DE LA HOJA DE SALAMANCA 478 (13-19)**

# MICROMORFOLOGIA

HOJA N° 13-19;

## RESUMEN DE DEFINICIONES

---

Sobre la utilización de los términos **fango** y **arenisca**.

Por **fango** deberá entenderse una roca granulométricamente no homogénea en la que la cantidad de matriz es tal, que los granos aparecen flotando en ella sin que apenas se vean contactos entre ellos.

Por **arenisca** se entenderá una roca de granulometría homogénea o heterogénea en la que la cantidad de matriz, aún pudiendo ser muy abundante, permite la existencia de contactos entre los granos.

---

### **COLUMNA "Nº 16-B"**

#### **LA ALTERACION DEL ZOCALO HERCINICO FOSILIZADA POR LA SERIE SIDEROLITICA.**

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-1**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos incipientes de alteración e hidromorfía.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-2**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos marcados de alteración e hidromorfía.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-4**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos muy avanzados de alteración e hidromorfía.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-3**

Antiguo esquisto micáceo deformado, con intercalación de pasadas arenosas, donde el componente micáceo ha sido reemplazado por arcillas, mediante procesos de alteración, a los que se superponen procesos de hidromorfía.

### **COLUMNA "Nº 16"**

#### **LA SERIE SIDEROLITICA NO SILICIFICADA**

##### **MUESTRA: 13-19; 16-1**

Arenisca de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-2**

Fango de matriz arcillosa con ligero carácter microconglomerático.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-3**

Fango de matriz arcillosa con carácter microconglomerático.

#### **LA SERIE SIDEROLITICA SILICIFICADA**

##### **MUESTRA: 13-19; 16-4**

Fango de matriz arcilloso- opalina con carácter microconglomerático.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-5**

Fango de matriz arcilloso- opalino- alunítica de grano muy fino.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-6**

Arenisca muy fangosa o fango de matriz arcilloso- opalina con carácter microconglomerático.

## **COLUMNA "Nº 23"**

### ***LAS ARCOSAS BLANCO- VERDOSAS***

#### **MUESTRA: 13-19; 23-4**

Fango de matriz arcillosa con ligero carácter microconglomerático.

#### **MUESTRA: 13-19; 23-3**

Fango de matriz arcillosa.

#### **MUESTRA: 13- 19; 23-1**

Arenisca arcósica con matriz arcillosa y carácter microconglomerático.

## **COLUMNA "Nº4"**

### ***ARENISCAS Y FANGOS DE CABRERIZOS***

#### **MUESTRA: 13- 19; 4-7.**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca de grano medio- grueso, ligeramente conglomerática, de carácter arcósico aunque con rasgos grauwáquicos .

#### **MUESTRA: 13-19; 4-1.**

Arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos de grano medio, con ligero carácter microconglomerático y matriz arcillosa.

#### **MUESTRA: 13-19; 4-5.**

Encostramiento carbonatado incipiente que se desarrolla sobre un fango lutítico.

#### **MUESTRA: 13-19; 4-4.**

Arenisca arcósica con importantes rasgos grauwáquicos de grano fino-medio y matriz arcillosa.

## **COLUMNA "Nº 7**

### ***LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR***

#### **MUESTRA: 13- 19; 7-1.**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

#### **MUESTRA: 13- 19; 7-12.**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

#### **MUESTRA: 13- 19; 7-9.**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

#### **MUESTRA: 13- 19; 7-18.**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.



## **COLUMNA "Nº 31"**

### ***LA ALTERACION ROJA (MIOCENA) SOBRE LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR***

#### **MUESTRA: 13- 19; 31-1.**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa ligeramente rubefactada.

#### **MUESTRA: 13- 19; 31-2.**

Encostramiento carbonatado con rubefacción que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

#### **MUESTRA: 13- 19; 31-3.**

Encostramiento carbonatado con rubefacción que se desarrolla sobre un fango arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

#### **MUESTRA: 13- 19; 31-4.**

Encostramiento carbonatado muy evolucionado, con rubefacción, que se desarrolla sobre un fango con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

## **COLUMNA "Nº 32"**

### ***LOS FANGOS ROJOS CON NIVELES CARBONATADOS BLANCOS EN EL TECHO***

#### **MUESTRA: 13-19; 32-1**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **MUESTRA: 13-19; 32-2**

Encostramiento carbonatado relativamente evolucionado y complejo desarrollado sobre un fango de cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **MUESTRA: 13- 19; 32-3**

Encostramiento carbonatado muy evolucionado que se desarrolla sobre un fango de cemento arcilloso rubefactado.

#### **MUESTRA: 13- 19; 32-4**

Caliza margosa, micrítica, con restos clásticos, fuertemente bioturbada

#### **MUESTRA: 13- 19; 32-5**

Caliza ligeramente margosa, micrítica, con restos clásticos, fuertemente bioturbada

## **COLUMNA "Nº 25"**

### ***LA ALTERACION OCRE SOBRE LOS FANGOS ROJOS***

#### **MUESTRA: 13-19; 25-1**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **MUESTRA: 13-19; 25-2**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **MUESTRA: 13-19; 25-3**

Encostramiento carbonatado "Septárico" desarrollado sobre un fango con cemento arcilloso muy rubefactado.

## **COLUMNA "Nº 16-B"**

### **LA ALTERACION DEL ZOCALO HERCINICO FOSILIZADA POR LA SERIE SIDEROLITICA.**

**MUESTRA: 13-19; 16-B-1**

#### **DEFINICION:**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos incipientes de alteración e hidromorfía.

#### **Los granos**

Se localizan exclusivamente en pasadas arenosas finas intercaladas, en forma de bandas, dentro de la masa de esquistos micáceos. Dichas bandas son de límites netos, pero muy irregulares, como consecuencia de la deformación de la roca.

Tamaño: a pesar de una cierta heterogeneidad los granos son muy finos quedando todos ellos por debajo de un diámetro  $< 0,1$  mm.

Aspecto: dentro de las pasadas arenosas los granos aparecen estirados en el sentido general de la deformación, generalmente están soldados unos a otros por una incipiente silicificación y son frecuentes las extinciones ondulantes.

Mineralogía: Cuarzo ( $\pm 60\%$ ), feldespatos ( $\pm 40\%$ ), granos opacos deformados y algunas turmalinas.

#### **La matriz**

*(A pesar de no ser rigurosamente correcto vamos a considerar matriz a todo el fondo esquistoso de esta roca)*

Aspecto: es muy abundante y aparece únicamente interrumpida por las pasadas arenosas de la roca. Aparece formada por un entramado de micas finísimas alargadas con el eje C paralelo a la deformación y soldadas entre ellas. De esta forma los máximos de birrefringencia y la extinción se producen al mismo tiempo por toda la lámina.

Color: verdoso generalizado, aunque con algunas manchas parduzcas que coinciden con zonas de especial concentración en opacos.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz aparece formada por una mezcla en la que las micas blancas o illitas son dominantes siguiendo a continuación las esmectitas y finalmente la clorita.

#### **Procesos observados:**

- deformación de origen tectónico generalizada en toda la roca.

- transformación del sedimento original predominantemente arcilloso, por diagénesis y metamorfismo, en una mezcla de micas y cloritas.

Contemporáneamente, en las pasadas arenosas se produce una ligera silicificación, que suelda los granos detríticos y una posible albitización del componente feldespático.

- alteración supergénica incipiente manifestada por la pérdida de nitidez de los granos opacos y por la probable transformación incipiente de las cloritas en esmectitas.

- hidromorfías incipientes acompañando al proceso anterior.



**MUESTRA: 13-19; 16-B-2**

**DEFINICION:**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos marcados de alteración e hidromorfía.

Esta muestra es rigurosamente igual que la anterior (16-B-1) exceptuando que los rasgos de alteración supergénica son más importantes y se manifiestan por:

1°.- Ligera pérdida de las propiedades ópticas del fondo matricial micaceo- clorítico (birrefringencia y extinción menos marcadas).

2°.- Ligera pérdida del tono verdoso de la matriz y aumento de la coloración parduzca en torno a grietas y fisuras que se producen paralelamente a la esquistosidad.

3.- Practica desaparición de la clorita, aumento de la cantidad de esmectitas y presencia de cantidades significativas de caolinita

4.- Mayor presencia de hidromorfias que en la muestra anterior

**MUESTRA: 13-19; 16-B-4**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos muy avanzados de alteración e hidromorfía.

Esta muestra es rigurosamente igual que la (16-B-1) exceptuando que los rasgos de alteración supergénica son mucho más importantes y se manifiestan por:

1°.- Pérdida generalizada de las propiedades ópticas del fondo matricial micaceo- clorítico (birrefringencia y extinción prácticamente nulas).

2°.- Pérdida del tono verdoso de la matriz y generalización de la coloración parduzca que progresa desde las grietas y fisuras que se producen paralelamente a la esquistosidad.

3.- Desaparición completa de la clorita y casi total de las esmectitas, acompañadas de una masiva presencia de caolinita. Al mismo tiempo se produce una disminución de la cantidad de feldespatos en el componente arenoso de la muestra.

4.- Mayor presencia de hidromorfias que en la muestra anterior

### **MUESTRA: 13-19; 16-B-3**

Antiguo esquisto micáceo deformado, con intercalación de pasadas arenosas, donde el componente micáceo ha sido reemplazado por arcillas, mediante procesos de alteración, a los que se superponen procesos de hidromorfía.

#### **Los granos**

Se localizan exclusivamente en pasadas arenosas finas intercaladas, en forma de bandas, dentro de la masa de antiguos esquistos micáceos. Dichas bandas pierden sus antiguos límites netos, y son por tanto muy irregulares.

Tamaño: a pesar de una cierta heterogeneidad los granos son muy finos quedando todos ellos por debajo de un diámetro  $< 0,1$  mm.

Aspecto: dentro de las pasadas arenosas los granos aparecen estirados en el sentido general de la deformación y a diferencia de la muestra 16-B-1 no aparecen soldados unos a otros y tampoco presentan mucho contacto entre si. Esto es debido al remplazamiento de los antiguos feldespatos por arcillas y a la frecuente corrosión de los granos de cuarzo por la matriz arcillosa..

Mineralogía: Cuarzo ( $>90\%$ ), feldespatos ( $<10\%$ ), granos opacos deformados y algunas turmalinas.

#### **La matriz**

*(A pesar de no ser rigurosamente correcto vamos a considerar matriz a todo el antiguo fondo esquistoso de esta roca)*

Aspecto: es muy abundante y aparece únicamente interrumpida por las pasadas arenosas de la roca. Aparece formada por un entramado arcilloso donde apenas se reconocen algunas micas finísimas. La masa arcillosa no presenta apenas birrefringencia ni extinción al haberse perdido al primitiva disposición y mineralogía de origen tectónico. En algunas grietas grandes y huecos correspondientes a bioturbación se observan reorganizaciones de una matriz arcillosa en forma de iluviaciones de arcilla roja (cutanes).

Color: blancuzco generalizado, aunque con algunas manchas pardo-rojizas que coinciden con zonas fracturadas o agrietadas; en las zonas iluviadas el color es marcadamente rojizo.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz aparece formada por una mezcla de illita con cantidades menores de caolinita .

#### **Procesos observados:**

-alteración supergénica muy avanzada de un primitivo esquisto micáceo manifestada por la pérdida de nitidez de los contactos entre las diferentes bandas y una transformación avanzada del componente micáceo-clorítico en caolinita.

-alteración arcillosa (caolinita) del componente feldespático y corrosión de los granos de cuarzo que se desueldan unos de otros.

-hidromorfías incipientes acompañando al proceso anterior.

-procesos de bioturbación aislados en grietas y poros que entrañan movimientos de iluviación de arcillas rojas.



## **COLUMNA "Nº 16"**

### **LA SERIE SIDEROLITICA NO SILICIFICADA**

**MUESTRA: 13-19; 16-1**

#### **DEFINICION:**

Arenisca de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa.

#### **Los granos**

Tamaño: Dos poblaciones; una mayoritaria de tamaño  $\approx 0,5$  mm. de diámetro y otra de tamaño 2- 5 mm.

Aspecto: apenas hay contacto entre ellos al aparecer flotando en la matriz arcillosa.

Mineralogía: Cuarzo (>95%), raros feldespatos y algunas turmalinas. Salvo los granos de cuarcita no se observan otros fragmentos de roca.

#### **La matriz**

Aspecto: es relativamente abundante y aparece envolviendo o reemplazando los granos, dejando apenas porosidad en la roca. La disposición en forma de iluviación es muy abundante.

Color: pardo o marrón; este último está ampliamente representado y corresponde a hidromorfías generalizadas asociadas a poros.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que la caolinita es dominante siguiendo a continuación las esmectitas acompañadas de trazas de illita y oxihidróxidos de Fe.

#### **Procesos observados:**

- corrosión de los bordes de los granos detríticos de cuarzo.

- corrosión de bordes y alteración generalizada de los raros granos de composición no cuarzosa que llegan a desaparecer siendo remplazados por la matriz.

- iluviación generalizada de la matriz arcillosa para adoptar una disposición claramente edáfica. Además de la iluviación aparecen otros rasgos paleoedáficos:

- texturales: de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica.

- relacionados con poros: "revestimientos" (coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

- rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

- hidromorfías generalizadas que implican la fijación de óxidos de Fe en estrecha asociación con la matriz arcillosa.

## **MUESTRA: 13-19; 16-2**

### **DEFINICION:**

Fango de matriz arcillosa con ligero carácter microconglomerático.

### **Los granos**

Tamaño: gran heterogeneidad pero dominando los de tamaño limo y arena fina (<0,2 mm.); los bordes son muchas veces difusos con tránsitos graduales hacia la matriz.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa.

Mineralogía: cuarzo acompañado de raros feldespatos, opacos y turmalinas; los únicos fragmentos de roca son los granos de cuarcita.

### **La matriz**

Aspecto: aparece fuertemente reorientada tanto en grandes dominios, sin relación con los granos, como en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada).

Color: pardo o pardo- rojizo

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que las esmectitas son dominante siguiendo a continuación la caolinita acompañada de trazas de illita y oxihidróxidos de Fe.

### **Procesos observados:**

- corrosión de los bordes de los granos detríticos de cuarzo.

- corrosión de bordes y alteración generalizada de los raros granos de composición no cuarzosa que llegan a desaparecer siendo remplazados por la matriz.

- iluviación local de la matriz arcillosa para adoptar una disposición claramente edáfica. En las zonas no iluviadas la matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada pudiendo diferenciarse varios tipos de fábricas de birrefringencia siendo la más frecuente la moteada en mosaico (mosaic-speckled) y la moteada aislada (stipple- speckled). Además de la iluviación aparecen otros rasgos paleoedáficos:

- texturales: de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica.

- relacionados con poros: "revestimientos" (coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

- rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

- hidromorfías puntuales que implican la fijación de óxidos de Fe en estrecha asociación con la matriz arcillosa.



**MUESTRA: 13-19; 16-3**

**DEFINICION:**

Fango de matriz arcillosa con carácter microconglomerático.

**Los granos**

Tamaño: gran heterogeneidad pero dominando los de tamaño limo y arena fina (<0,2 mm.); pueden observarse algunos de hasta 10 mm. Los bordes son muchas veces difusos con tránsitos graduales hacia la matriz.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa; ocasionalmente aparecen alineados.

Mineralogía: cuarzo acompañado de raros feldespatos, opacos y turmalinas; los únicos fragmentos de roca son los granos de cuarcita.

**La matriz**

Aspecto: aparece fuertemente reorientada tanto en grandes dominios, sin relación con los granos, como en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada).

Color: pardo o pardo- rojizo

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que las esmectitas son dominante siguiendo a continuación la caolinita la illita y trazas de oxihidróxidos de Fe.

**Procesos observados:**

Son exactamente los mismos que han sido descritos en la lámina anterior con las siguientes diferencias:

-los procesos de iluviación arcillosa en la matriz, y los procesos de hidromorfía son menos intensos.

-el grado de alteración y corrosión de los granos detríticos es algo superior.

## **LA SERIE SIDEROLITICA SILICIFICADA**

**MUESTRA: 13-19; 16-4**

### **DEFINICION:**

Fango de matriz arcilloso- opalina con carácter microconglomerático.

### **Los granos**

Tamaño: gran heterogeneidad pero dominando los de tamaño limo y arena fina (<0,2 mm.); pueden observarse algunos de hasta 3-4 mm. Los bordes son muchas veces difusos con tránsitos graduales hacia la matriz.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa; ocasionalmente aparecen alineados.

Mineralogía: cuarzo acompañado de feldespatos minoritarios, opacos y turmalinas; los únicos fragmentos de roca son los granos de cuarcita.

### **La matriz**

Aspecto: aparece fuertemente reorientada tanto en grandes dominios, sin relación con los granos, como en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada).

Color: amarillo parduzco con manchas rojizas

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que las esmectitas son dominante siguiendo a continuación la caolinita y ópalo CT, en cantidades semejantes, acompañados de trazas de illita y oxihidróxidos de Fe.

### **Procesos observados:**

- corrosión de los bordes de los granos detríticos de cuarzo.

- corrosión de bordes y alteración generalizada de los granos feldespáticos que pueden llegar a desaparecer siendo remplazados por la matriz.

- neoformación de parte de la matriz arcilloso- opalina (en concreto del ópalo y de las esmectitas) ya sea por iluviación de material que procede de partes superiores de un perfil de alteración o por neoformación, in situ, a partir de la alteración de los elementos detríticos.

- hidromorfías puntuales que implican la fijación de óxidos de Fe en estrecha asociación con la matriz arcilloso- opalina.



## **MUESTRA: 13-19; 16-5**

### **DEFINICION:**

Fango de matriz arcilloso- opalino- alunítica de grano muy fino.

#### **Los granos**

Tamaño: dominan los de tamaño limo y arena fina (<0,2 mm.); aunque pueden observarse algunos, muy aislados, de hasta 1 mm. Los bordes son muchas veces difusos con tránsitos graduales hacia la matriz.

Aspecto: los granos al ser escasos nunca presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz; nunca se observan cantos alineados.

Mineralogía: cuarzo acompañado de raros feldespatos, generalmente muy alterados, opacos y turmalinas; los únicos fragmentos de roca son los granos de cuarcita.

#### **La matriz**

Aspecto: es muy abundante y aparece fuertemente reorientada tanto en grandes dominios, sin relación con los granos, como en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada). La matriz aparece frecuentemente recortada por grietas de espesor variable sistemáticamente rellenas de material iluviado.

Color: amarillento con manchas rojizas.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz aparece formada por una mezcla en la que el ópalo CT y la alunita son dominantes siguiendo la caolinita acompañada de trazas de esmectitas y de illita; se detectan también oxihidróxidos de Fe.

#### **Procesos observados:**

- corrosión de los bordes de los granos detríticos de cuarzo.
- corrosión de bordes y alteración generalizada de los raros granos de composición no cuarzosa que llegan casi a desaparecer siendo remplazados por la matriz.
- iluviación local de la matriz arcillosa para adoptar una disposición claramente edáfica. En las zonas no iluviadas la matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada pudiendo diferenciarse varios tipos de fábricas de birrefringencia siendo la más frecuente la moteada en mosaico (mosaic-speckled) y la moteada aislada (stipple- speckled). Además de la iluviación aparecen otros rasgos paleoedáficos:
- texturales: de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica.
- relacionados con poros: "revestimientos" (coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.
- rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.
- agrietamiento de la matriz y relleno por material iluviado (mezcla de Ópalo CT y alunita)
- hidromorfías puntuales que implican la fijación de óxidos de Fe en estrecha asociación con los movimientos de la matriz.

**MUESTRA: 13-19; 16-6**

**DEFINICION:**

Arenisca muy fangosa o fango de matriz arcilloso- opalina con carácter microconglomerático.

**Los granos**

Tamaño: gran heterogeneidad desde los de tamaño limo y arena fina hasta algunos de 6 mm. Los bordes son muchas veces difusos con tránsitos graduales hacia la matriz.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcilloso- opalina (por esta razón introducimos el carácter fangoso en la definición); ocasionalmente aparecen alineados. Los escasos granos feldespáticos presentan rasgos de alteración muy marcados.

Mineralogía: cuarzo acompañado de raros feldespatos, opacos y turmalinas; los únicos fragmentos de roca son los granos de cuarcita.

**La matriz**

Aspecto: aparece fuertemente reorientada tanto en grandes dominios, sin relación con los granos, como en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada).

Color: amarillo parduzco con manchas rojizas

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz aparece formada por una mezcla en la que la caolinita es dominante siguiendo a continuación la illita y el ópalo CT, en cantidades semejantes, acompañados de trazas de esmectitas y oxihidróxidos de Fe.

**Procesos observados:**

Son exactamente los mismos que han sido descritos en la lámina 16-4 con las siguientes diferencias:

- los procesos de hidromorfía son más intensos.
- el grado de alteración y corrosión de los granos detríticos es algo superior.



**COLUMNA "N°23"**  
**LAS ARCOSAS BLANCO- VERDOSAS**

**MUESTRA: 13-19; 23-4**

**DEFINICION:**

Fango de matriz arcillosa con ligero carácter microconglomerático.

**Los granos**

Tamaño: la muestra presenta tres poblaciones bien definidas: 1° los granos de tamaño limo-arena fina, 2° los granos de tamaño en torno al mm. que son dominantes y 3° los granos esporádicos de tamaño 5-8 mm. que confieren ligero carácter microconglomerático a la roca.

Aspecto: al estar flotando en la matriz arcillosa los granos apenas presentan contactos entre ellos; sin embargo la corrosión de los bordes y los tránsitos graduales a la matriz son abundantes.

Mineralogía: los granos de cuarzo o cuarcita son claramente dominantes (>90%), siguen a continuación, feldespatos, micas, opacos y turmalinas.

**La matriz**

Aspecto: aparece fuertemente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada) y fuertemente remobilizada con aparición de todo tipo de rasgos paleoedáficos. Estos rasgos son extraordinariamente abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica.

Atendiendo a la clasificación de rasgos edáficos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos" (coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Por lo demás, la matriz aparece dividida en dos dominios bien definidos: uno, claramente minoritario, de color pardo rojizo donde el componente arcilloso aparece teñido por óxidos de hierro pero donde no se diferencian granos de óxidos y otro más claro, que es dominante y que aparece salpicado por granos de óxidos.

Color: blanco- verdoso; son frecuentes los manchones irregulares rojizos.

Mineralogía: (deducida del correspondiente difractograma de R-X) paligorskita dominante, esmectitas, illita y caolinita en cantidades semejantes.

**Procesos observados:**

-corrosión de los bordes de los granos detríticos; alteración interna y remplazamiento por arcillas de los granos feldespáticos; alteración de las pajuelas de micas a través de los planos internos con fijación en ellos de oxihidróxidos de Fe.

-la matriz presenta una disposición claramente secundaria ya que aparece reorientada en torno a los granos detríticos y con importantes removilizaciones; esta disposición es de origen edáfico.

-hidromorfías generalizadas y superpuestas que producen primeramente la tinción del fondo matricial arcilloso por óxidos de Fe y,

posteriormente, la destrucción de esta tinción acompañada de una fijación de los óxidos como granos individualizados dentro de la matriz arcillosa.

**MUESTRA: 13-19; 23-3**

**DEFINICION:**

Fango de matriz arcillosa.

**(esta muestra es muy semejante a 13- 19; 23-4 exceptuado:**

1° que el tamaño de los granos detríticos es menor como también lo es su abundancia

2° que el proceso de bioturbación de la matriz es mayor

3° que la rubefacción es generalizada tomando toda la matriz un color rojo intenso.



## **MUESTRA: 13- 19; 23-1**

### **DEFINICION:**

Arenisca arcósica con matriz arcillosa y carácter microconglomerático.

### **Los granos**

Tamaño: domina la granulometría correspondiente a arenas medias (0,5- 1 mm.) detectándose también, una población de tamaño comprendido entre 2-8 mm. que confiere a la muestra carácter microconglomerático.

Aspecto: no hay contacto entre los granos al aparecer estos rodeados por la matriz arcillosa; la alteración de sus bordes e incluso la interna al grano, los contornos difusos y los tránsitos graduales hacia la matriz son abundantes.

Mineralogía: cuarzo ( $\approx 65\%$ ), feldespatos ( $\approx 25\%$ ), micas y opacos.

### **La matriz**

Aspecto: la matriz aparece masivamente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada) siendo muy abundante la presencia de rasgos paleoedáficos; pueden observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de dichos rasgos edáficos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "hipo- revestimientos" (hypo- coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso-completos y denso- incompletos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: blanco- verdoso con manchas aisladas rojizas.

Mineralogía: (deducida del correspondiente difractograma de R-X) esmectitas dominantes, illitas y caolinita en cantidades semejantes y pequeñas cantidades de paligorskita.

### **Procesos observados:**

-alteración post- deposicional de los granos detríticos; se manifiesta desde simples corrosiones en los bordes de los granos hasta reemplazamientos importantes del grano primitivo por agregados arcillosos; dicho grado de alteración es progresivo desde los cuarzos (pequeñas corrosiones), hasta los feldespatos (corrosiones mayores o generalizadas).

-removilización generalizada de la matriz arcillosa que adopta una clara disposición edáfica fijándose en forma de depósitos microlaminados o cútanos en torno a los granos detríticos; dicho proceso implica necesariamente la existencia de un perfil de alteración con una parte superior donde dicha arcilla es liberada o neoformada y una parte inferior donde se fija.

-hidromorfías aisladas que producen primeramente la tinción del fondo matricial arcilloso por óxidos de Fe y posteriormente, la destrucción de esta tinción acompañada de una fijación de los óxidos, como granos individualizados, dentro de la matriz arcillosa.

**COLUMNA "N°4"**  
**ARENISCAS Y FANGOS DE CABRERIZOS**

**MUESTRA: 13- 19; 4- 7.**

**DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca de grano medio- grueso, ligeramente conglomerática, de carácter arcósico aunque con rasgos grauwáquicos .

**Los granos**

Tamaño: dos poblaciones; una bien representada de granulometría de tamaño arena media- gruesa y otra, mucho peor representada, de diámetro >2 mm.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz carbonatada.

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación los feldespatos, algunas micas y finalmente, otros fragmentos e roca no cuarcíticos (cuarcita, micasquistos y cloritoesquistos), opacos y turmalinas.

**La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de dos matrices, una arcillosa prácticamente desaparecida y otra carbonatada que ha reemplazado a la anterior. Los restos de la matriz arcillosa aparecen fuertemente reorientados en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada), también en escasísimos dominios paralelos (fábrica de birrefringencia estriada paralela). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (cristallitic b- fabric) estando formada por un entramado meso y macro cristalino de carbonato prácticamente puro. Sobre este entramado flotan los granos detríticos, sin apenas contactos entre ellos, y presentando fuertes corrosiones en sus bordes por donde han penetrado tanto la primitiva matriz arcillosa como los posteriores carbonatos reemplazantes.

Color: blancuzco

Mineralogía: calcita como fase dominante y restos arcillosos minoritarios no identificables por no existir el correspondiente difractograma de R-X.

**Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de una primitiva matriz arcillosa por procesos edáficos;
- reemplazamiento casi total de la primitiva matriz arcillosa por carbonatos (encostramiento carbonatado) de inequívoco origen edáfico.



## **MUESTRA: 13-19; 4-1**

### **DEFINICION**

Arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos de grano medio, con ligero carácter microconglomerático y matriz arcillosa.

### **Los granos**

Tamaño: dos poblaciones; una, dominante, de granulometría de tamaño arena media y otra, esporádica, de tamaño comprendido entre 2 y 4 mm. que justifica el ligero carácter microconglomerático..

Aspecto: la matriz es muy abundante y apenas hay contacto entre granos ya sea por la reorientación de dicha matriz arcillosa en torno a ellos, ya sea por la alteración arcillosa de muchos de los bordes. Otra característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzo-feldespáticos.

Mineralogía: se detectan claramente varios tipos de granos; en primer lugar, los granos claros con bordes netos (cuarzitas y cuarzósos), en segundo lugar los feldespatos con algunas manchas tanto en los bordes como en el centro debido a incipientes procesos de alteración, en tercer lugar algunas pajuelas de mica y en cuarto lugar, los granos de otros fragmentos de roca no cuarcíticos (cuarzo-esquistos, micasquistos y cloritoesquistos). Los granos de este último tipo son poco abundantes pero creemos que a pesar de ello su presencia justifica la introducción en la definición de los "rasgos grauwáquicos"; además de las mineralogías citadas aparecen en mucha menor cantidad opacos y turmalinas

### **La matriz**

Está fuertemente reorientada pudiendo diferenciarse varios tipos de fábricas de birrefringencia; las más espectaculares son la granoestriada y la poroestriada en torno a granos y fisuras respectivamente (granoestriated y poroestriated), aunque también son frecuentes la moteada en mosaico (mosaic- speckled) y la moteada aislada (stipple- speckled). Localmente, se observa cierta continuidad de la matriz arcillosa con los granos de fragmentos de roca más alterados; este hecho debe interpretarse como una removilización de las arcillas que resultan de la alteración de dichos granos, que es contemporánea con la que se produce en las arcillas de la matriz. Por lo demás, la matriz aparece con un tono blancuzco, aunque, salpicada por granos de óxidos de hierro.

Color: blancuzco en general, pero con algún tono rojizo aislado alrededor de los granos esquistosos alterados.

Mineralogía: Esmeclitas y palygorskita deben ser las fases dominantes, siguiendo a distancia la illita, y finalmente la caolinita (al no existir difractograma de R-X se ha deducido por similitud óptica con otras muestras semejantes).

### **Procesos observados:**

-corrosión de los bordes de los granos detríticos; alteración interna y remplazamiento por arcillas de muchos granos detríticos; alteración de las pajuelas de micas a través de los planos internos con fijación en ellos de oxihidróxidos de Fe.

-la matriz presenta una disposición claramente secundaria ya que aparece reorientada en torno a los granos detríticos y con importantes removilizaciones; esta disposición es de origen edáfico.

-hidromorfías generalizadas y superpuestas que producen primeramente la tinción del fondo matricial arcilloso por óxidos de Fe y, posteriormente, la destrucción de esta tinción acompañada de una fijación de los óxidos como granos individualizados dentro de la matriz arcillosa.



## **MUESTRA: 13-19; 4-5**

### **DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado incipiente que se desarrolla sobre un fango lutítico.

### **Los granos**

Tamaño: dos poblaciones; una bien representada de granulometría de tamaño arena fina o incluso muy fina ( $<0,2$  mm.) y otra, peor representada, de diámetro 0.5- 1 mm.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa o en la carbonatada.

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación los feldespatos, algunas micas y finalmente, otros fragmentos e roca no cuarcíticos (cuarcita, micasquistos y cloritoesquistos), opacos y turmalinas.

### **La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de dos matrices, una arcillosa y otra carbonatada que reemplaza parcialmente a la anterior.

La matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada), también en dominios paralelos (fábrica de birrefringencia estriada paralela) o incluso en mosaicos (fábrica de birrefringencia moteada en mosaico). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystallitic b- fabric) estando formada por un entramado mesocristalino de carbonato; dentro de ella se diferencian nódulos de granulometría diferente donde, además, el carbonato es prácticamente puro. Es frecuente la existencia de grietas que recortan, principalmente, las zonas donde la matriz carbonatada es mas pura; dichas grietas suelen presentar iluviaciones de material carbonatado, pueden ser también de Oxidos de Fe, o mas raramente, arcilloso (cútanos)

Los rasgos edáficos son extraordinariamente abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina tanto los rasgos relacionados con poros como los no relacionados con poros.

Color: blancuzco con pequeñas diferenciaciones rojizas.

Mineralogía: Palygorskita como fase dominante, esmectitas, illita y trazas de caolinita; como fase carbonatada solo se detecta calcita (deducido a partir de muestras semejantes a esta).

### **Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;
- rubefacción irregular de la matriz arcillosa debida a procesos de hidromorfía y posteriores desrubificaciones que destiñen la matriz, pero dejan precipitados de Oxidos opacos.
- reemplazamiento parcial de la primitiva matriz silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado) de inequívoco origen edáfico.



## **MUESTRA: 13-19; 4-4**

### **DEFINICION:**

Arenisca arcósica con importantes rasgos grauwáquicos de grano fino-medio y matriz arcillosa.

### **Los granos**

Tamaño: una sola población de granulometría de tamaño arena fina-media (0,1- 0,5mm).

Aspecto: la matriz es muy abundante y apenas hay contacto entre granos ya sea por la reorientación de dicha matriz arcillosa en torno a ellos, ya sea por la alteración arcillosa de muchos de los bordes. Otra característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzo-feldespáticos.

Mineralogía: se detectan claramente varios tipos de granos; en primer lugar, los granos claros con bordes netos (cuarzitas y cuarzoesquistos), en segundo lugar los feldespatos con algunas manchas tanto en los bordes como en el centro debido a incipientes procesos de alteración, en tercer lugar los granos de otros fragmentos de roca no cuarcíticos (cuarzo-feldespáticos, micasquistos y cloritoesquistos) y en cuarto lugar, algunas pajuelas de mica. Los granos del tercer tipo son abundantes por lo que creemos que se justifica la introducción en la definición de los "rasgos grauwáquicos"; además de las mineralogías citadas aparecen en mucha menor cantidad opacos y turmalinas.

### **La matriz**

Está fuertemente reorientada pudiendo diferenciarse varios tipos de fábricas de birrefringencia; las más espectaculares son la granoestriada y la poroestriada en torno a granos y fisuras respectivamente (granoestriated y poroestriated), aunque también son frecuentes la moteada en mosaico (mosaic- speckled) y la moteada aislada (stipple- speckled). Localmente, se observa cierta continuidad de la matriz arcillosa con los granos de fragmentos de roca más alterados; este hecho debe interpretarse como una removilización de las arcillas que resultan de la alteración de dichos granos, que es contemporánea con la que se produce en las arcillas de la matriz. Por lo demás, la matriz aparece con un tono blancuzco, aunque, salpicada por granos de óxidos de hierro.

Color: blancuzco en general, pero con tonos rojizos debido a la abundante presencia de granos esquistosos alterados.

Mineralogía: Esmeclitas y palygorskita deben ser las fases dominantes, siguiendo a distancia la illita, y finalmente la caolinita (al no existir difractograma de R-X se ha deducido por similitud óptica con otras muestras semejantes).

### **Procesos observados:**

Son exactamente los mismos que han sido descritos en la **Muestra 13-19; 4-1**



**COLUMNA "N° 7**  
**LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR**

**MUESTRA: 13- 19; 7-1.**

**DEFINICION:**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

**Los granos**

Tamaño: una única población de granulometría de tamaño arena media- fina (0,2- 0,5 mm.).

Aspecto: apenas hay contacto entre ellos; los bordes de los granos cuarzo- feldespáticos suelen ser netos, mientras que los de las micas y los fragmentos de roca no cuarcíticos pueden ser difusos y presentan tránsitos graduales hacia la matriz; existen algunas formas en pajuela debido a la presencia de micas. Una característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzofeldespáticos.

Mineralogía: se detectan claramente dos tipos de granos; un primer tipo formado por los granos claros (Cuarzo, cuarcita, y feldespatos) y un segundo tipo formado por otros fragmentos de roca (cuarzoesquistos, micasquistos y cloritoesquistos). Aunque los granos de este segundo tipo son algo menos abundantes que los del primero, creemos que su cantidad justifica la definición de "arenisca grauwáquica". además de las mineralogías citadas aparecen en mucha menor cantidad micas opacos y turmalinas

**La matriz**

Aspecto: está fuertemente reorientada pudiendo diferenciarse varios tipos de fábricas de birrefringencia; la más espectacular es la granoestriada (granoestriated), aunque son frecuentes la poroestriada en torno a huecos y fisuras (porostriated), la moteada en mosaico (mosaic- speckled) y la moteada aislada (stipple- speckled). Localmente, se observa cierta continuidad de la matriz con los granos esquistosos más alterados; este hecho debe interpretarse como una removilización de las arcillas que resultan de la alteración de dichos granos, contemporánea de la que se produce en las arcillas de la matriz.

Color: amarillo o amarillo- rojizo en general, pero más intensamente rojo alrededor de los granos esquistosos alterados.

Mineralogía: (determinada a partir del correspondiente difractograma de R-X) Esmeclitas dominantes, paligorskita, illita y clorita.

**Procesos observados:**

-reorganización generalizada del plasma arcilloso que pierde su disposición sedimentaria original al aparecer fábricas de birrefringencia de origen paleoedáfico.

-alteración de los granos detríticos de forma contemporánea a la reorganización matricial; esta alteración es selectiva dependiendo del tipo de grano, así las pequeñas micas pierden sus características ópticas y al alterarse sus bordes se establecen contactos graduales con la matriz arcillosa. Los fragmentos de roca, exceptuados los de cuarcita, están ligeramente alterados y parcialmente reemplazados por mezclas de arcillas y óxidos; los pequeños



cuarzos manifiestan ligeras corrosiones de sus bordes y los feldespatos en los bordes y en el interior.

-ligerísima rubefacción que se manifiesta por una tinción rojiza de los granos no cuarzofeldespáticos; ello implica que el hierro procedente de la alteración de estos granos es fijado in situ en forma de óxidos.

**MUESTRA: 13- 19; 7-12.**

**DEFINICION:**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

**(esta muestra es muy semejante a 13- 19; 7-1 exceptuado:**

1° que el tamaño de los granos es algo mayor ( $\pm 0,5\text{mm}$ )

2° que la cantidad de matriz es algo mayor

3° que la alteración de los granos feldespáticos, de los fragmentos de roca no cuarcíticos y de las micas es algo superior.

**MUESTRA: 13- 19; 7-9.****DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwaquicos y matriz arcillosa.

**Los granos**

Tamaño: son relativamente homogéneos presentando una granulometría de tamaño arena fina- media

Aspecto: Aparecen diseminados por la matriz sin apenas contacto entre ellos, especialmente en los sitios en que la matriz es carbonatada; los bordes presentan abundantes rasgos de corrosión por la matriz arcillosa o la carbonatada, existen algunas formas en pajuela debido a la presencia de micas. Una característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzo-feldespáticos. .

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación algunos feldespatos, algunas micas y finalmente los fragmentos de roca (cuarzo-esquistos, micasquistos y cloritoesquistos) .

**La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de dos matrices, una arcillosa y otra carbonatada que reemplaza parcialmente a la anterior.

La matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystallitic fabric) estando formada por un entramado micro o mesocristalino de carbonato; dentro de ella se diferencian nódulos de granulometría diferente donde, además, el carbonato es prácticamente puro.

Los rasgos edáficos son extraordinariamente abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos arcillosos, carbonatados e incluso de óxidos" (coatings), "hipo- revestimientos" (hypo-coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: blanco o blanco amarillento en función del contenido en carbonato.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que las esmectitas son dominantes siguiendo a continuación la paligorskita, la illita y la clorita; la matriz carbonatada es exclusivamente dolomítica.

**Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;



-reemplazamiento parcial de la primitiva matriz silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado de inequívoco origen edáfico).

**MUESTRA: 13- 19; 7-18.**

**DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwaquicos y matriz arcillosa.

**(esta muestra es muy semejante a 13- 19; 7-9 exceptuado:**

1° que la cantidad de matriz arcillosa es algo mayor

2° que la cantidad de granos feldespáticos, de fragmentos de roca no cuarcíticos y de micas es algo superior.

3° que el proceso de encostramiento carbonatado es menor ya que se localiza exclusivamente a nivel de nódulos de bordes muy precisos.

4° que la arcilla dominante en la matriz arcillosa es la paligorskita.

## **COLUMNA "Nº 31"**

### **LA ALTERACION ROJA (MIOCENA) SOBRE LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR**

**MUESTRA: 13- 19; 31-1.**

#### **DEFINICION:**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa ligeramente rubefactada. (esta muestra es muy semejante a la 7- 1 descrita en las Areniscas de Villamayor)

#### **Los granos**

Tamaño: una única población de granulometría de tamaño arena media (0,5 mm.).

Aspecto: apenas hay contacto entre ellos; los bordes de los granos cuarzo- feldespáticos suelen ser netos, mientras que los de las micas y los fragmentos de roca no cuarcíticos pueden ser difusos y presentan tránsitos graduales hacia la matriz; existen algunas formas en pajuela debido a la presencia de micas. Una característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzofeldespáticos.

Mineralogía: se detectan claramente dos tipos de granos; un primer tipo formado por los granos claros (Cuarzo, cuarcita, y feldespatos) y un segundo tipo formado por otros fragmentos de roca (cuarzoesquistos, micasquistos y cloritoesquistos). Aunque los granos de este segundo tipo son algo menos abundantes que los del primero, creemos que su cantidad justifica la definición de "arenisca grauwáquica". además de las mineralogías citadas aparecen en mucha menor cantidad micas opacos y turmalinas

#### **La matriz**

Aspecto: está fuertemente reorientada pudiendo diferenciarse varios tipos de fábricas de birrefringencia; la más espectacular es la granoestriada (granoestriated), aunque son frecuentes la poroestriada en torno a huecos y fisuras (poroestriated), la moteada en mosaico (mosaic- speckled) y la moteada aislada (stipple- speckled). Localmente, se observa cierta continuidad de la matriz con los granos esquistosos más alterados; este hecho debe interpretarse como una removilización de las arcillas que resultan de la alteración de dichos granos, contemporánea de la que se produce en las arcillas de la matriz.

Color: amarillo o amarillo- rojizo en general, pero más intensamente rojo alrededor de los granos esquistosos alterados. Localmente se observan manchones rojos afectando tanto a la matriz como a los granos.

Mineralogía: (determinada a partir del correspondiente difractograma de R-X) Esmeclitas dominantes, paligorskita, illita y clorita.

#### **Procesos observados:**

-reorganización generalizada del plasma arcilloso que pierde su disposición sedimentaria original al aparecer fábricas de birrefringencia de origen paleoedáfico.

-alteración de los granos detríticos de forma contemporánea a la reorganización matricial; esta alteración es selectiva dependiendo del tipo de



sus bordes se establecen contactos graduales con la matriz arcillosa. Los fragmentos de roca, exceptuados los de cuarcita, están ligeramente alterados y parcialmente reemplazados por mezclas de arcillas y óxidos; los pequeños cuarzos manifiestan ligeras corrosiones de sus bordes y los feldespatos en los bordes y en el interior.

-ligerísima rubefacción que se manifiesta por una tinción rojiza de los granos no cuarzofeldespáticos; ello implica que el hierro procedente de la alteración de estos granos es fijado in situ en forma de óxidos.

-Hidromorfias locales y asociadas a huecos o a bioturbación que producen manchas rojas en la matriz.

**MUESTRA: 13- 19; 31-2.**

**DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado con rubefacción que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwaquicos y matriz arcillosa (**esta muestra es muy semejante a la 7- 9 descrita en las Areniscas de Villamayor**).

**Los granos**

Tamaño: son relativamente homogéneos presentando una granulometría de tamaño arena media (0,5mm.). Se observan algunos granos mayores que pueden alcanzar hasta 3mm.

Aspecto: Aparecen diseminados por la matriz sin apenas contacto entre ellos, especialmente en los sitios en que la matriz es carbonatada; los bordes presentan abundantes rasgos de corrosión por la matriz arcillosa o la carbonatada, existen algunas formas en pajuela debido a la presencia de micas. Una característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzofeldespáticos. .

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación algunos feldespatos, algunas micas y finalmente los fragmentos de roca (cuarzoesquistos, micasquistos y cloritoesquistos).

**La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de dos matrices, una arcillosa y otra carbonatada que reemplaza parcialmente a la anterior.

La matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystallitic fabric) estando formada por un entramado micro o mesocristalino de carbonato; dentro de ella se diferencian nódulos de granulometría diferente donde, además, el carbonato es prácticamente puro. Ambas matrices aparecen recortadas por grietas o fisuras sobre las que son frecuentes los revestimientos de arcillas rojas, de óxidos de Fe o de carbonatos.

Los rasgos edáficos son extraordinariamente abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos arcillosos, carbonatados e incluso de óxidos" (coatings), "hipo- revestimientos" (hypo-coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: blanco o blanco amarillento con manchones rojizos bien marcados.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que la paligorskita es dominante siguiendo a continuación las esmectitas, la illita y la clorita; la matriz carbonatada es mitad dolomítica y mitad calcítica.

**Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;
- reemplazamiento parcial de la primitiva matriz silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado de inequívoco origen edáfico).
- hidromorfias locales y asociadas a huecos o a bioturbación que producen manchas rojas en la matriz.



**MUESTRA: 13- 19; 31-3.**

**DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado con rubefacción que se desarrolla sobre un fango arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

**Los granos**

Tamaño: se reconocen dos poblaciones una, muy abundante, de granulometría de tamaño arena fina- limo y otra, escasa de granulometria (0,5- 1mm.).

Aspecto: Aparecen diseminados por la matriz sin apenas contacto entre ellos, especialmente en los sitios en que la matriz es carbonatada; los bordes presentan abundantes rasgos de corrosión por la matriz arcillosa o la carbonatada, existen algunas formas en pajuela debido a la presencia de micas. Una característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos no cuarzo-feldespáticos. .

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación algunos feldespatos, algunas micas y finalmente los fragmentos de roca (cuarzo-esquistos, micasquistos y cloritoesquistos).

**La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de dos matrices, una arcillosa y otra carbonatada que reemplaza parcialmente a la anterior.

La matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystalitic b- fabric) estando formada por un entramado micro o mesocristalino de carbonato; dentro de ella se diferencian nódulos de granulometría diferente donde, además, el carbonato es prácticamente puro. Ambas matrices aparecen recortadas por abundantes grietas o fisuras sobre las que son frecuentes los revestimientos de arcillas rojas, de óxidos de Fe o de carbonatos.

Los rasgos edáficos son extraordinariamente abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos arcillosos, carbonatados e incluso de óxidos" (coatings), "hipo- revestimientos" (hypo-coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: Rojiza con manchones blanco o blanco amarillento.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que las esmectitas son dominantes siguiendo a continuación la paligorskita, la illita y la clorita; la matriz carbonatada es dolomítica.



**Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;
- reemplazamiento parcial de la primitiva matriz silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado de inequívoco origen edáfico).
- hidromorfias muy abundantes, locales y asociadas a huecos o a bioturbación que producen manchas rojas en la matriz.

**MUESTRA: 13- 19; 31-4.**

**DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado muy evolucionado, con rubefacción, que se desarrolla sobre un fango con rasgos grauváquicos y matriz arcillosa

**Los granos**

Tamaño: son escasos pero se reconocen dos poblaciones, una, muy abundante, de granulometría de tamaño arena fina- limo y otra, escasa, de granulometría (0,5- 1mm.).

Aspecto: Aparecen diseminados por la matriz sin apenas contacto entre ellos, especialmente en los sitios en que la matriz es carbonatada; los bordes presentan abundantes rasgos de corrosión por la matriz arcillosa o la carbonatada, existen algunas formas en pajuela debido a la presencia de micas. Una característica notable es la pérdida, por alteración, de las características ópticas de los granos más lábiles

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación los fragmentos de roca (cuarzoesquistos, micasquistos y cloritoesquistos), escasísimos feldespatos y algunas micas.

**La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de dos matrices, una arcillosa, prácticamente desaparecida, y otra carbonatada que reemplaza a la anterior.

La matriz arcillosa aparece fuertemente reorientada en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystallitic b- fabric) estando formada por un entramado micro o mesocristalino de carbonato; dentro de ella se diferencian nódulos de granulometría diferente donde, además, el carbonato es prácticamente puro. Ambas matrices aparecen recortadas por abundantes grietas o fisuras sobre las que son frecuentes los revestimientos de arcillas rojas, de óxidos de Fe o de carbonatos.

Los rasgos edáficos son extraordinariamente abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento, cristalinos amorfos y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

- rasgos relacionados con poros: "revestimientos arcillosos, carbonatados e incluso de óxidos" (coatings), "hipo- revestimientos" (hypo-coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.



-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: rojo intenso pero con manchones blanco o blanco amarillentos.

Mineralogía: (deducida a partir del correspondiente difractograma de R- X) la matriz arcillosa aparece formada por una mezcla en la que la paligorskita es dominante siguiendo a continuación las esmectitas, la illita y la clorita; esta última en trazas. La matriz carbonatada es calcítica.

**Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;
- reemplazamiento importante de la primitiva matriz silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado de inequívoco origen edáfico).
- hidromorfias muy abundantes, locales y asociadas a huecos o a bioturbación que producen manchas rojas en la matriz.

## **COLUMNA "Nº 32"**

### **LOS FANGOS ROJOS CON NIVELES CARBONATADOS BLANCOS EN EL TECHO**

**MUESTRA: 13-19; 32-1**

#### **DEFINICION:**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **Los granos**

Aparecen diseminados por la matriz, sin contacto entre ellos, y son relativamente abundantes .

Tamaño: se detectan dos poblaciones, una, dominante de tamaño arena fina o limo y otra, minoritaria, bien representada, de tamaño 2-5 mm.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa roja.

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación los feldespatos, los fragmentos de roca no cuarcíticos (micasquistos y cloritoesquistos), escasísimas micas y finalmente opacos y turmalinas.

#### **La matriz**

Aspecto: la matriz es arcillosa, pero compleja por el hecho de existir procesos repetitivos de iluviación arcillosa- rubefacción. Esto confiere a la matriz arcillosa una fuerte reorientación en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada) y una fuerte rubefacción de todo el fondo matricial.

Los rasgos edáficos son abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos arcillosos" o "revestimientos por oxihidróxidos" (coatings), "hipo- revestimientos" (hypo-coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: rojizo con diferenciaciones más oscuras en función de los múltiples procesos superpuestos de iluviación arcillosa rubefacción.

Mineralogía: (deducida a partir del difractograma de R-X correspondiente); arcillas como constituyentes mayoritarios (las esmectitas son dominantes apareciendo también illitas y en menor cantidad paligorskita y caolinita) y oxihidróxidos de Fe

#### **Procesos observados:**

-corrosión y alteración de los granos detríticos; especialmente importante en el componente feldespático y en los fragmentos de roca no cuarcíticos;

-removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;

-rubefacción generalizada de la matriz arcillosa.



- agrietamiento y relleno de la nueva fisuración por cútanos de arcillas rojas.
- repetición múltiple de los tres últimos procesos.

#### **MUESTRA: 13-19; 32-2**

#### **DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado relativamente evolucionado y complejo desarrollado sobre un fango de cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **Los granos**

En algunas zonas de la lámina son relativamente abundantes, apareciendo diseminados por la matriz; en otras zonas, que coinciden con un fondo matricial extremadamente puro en carbonatos, disminuye mucho su concentración y su tamaño, pudiendo llegar a desaparecer

Tamaño: se detectan dos poblaciones, una de tamaño arena fina o limo bien representada y otra, muy minoritaria, de tamaño 2-4 mm.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa o carbonatada.

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son claramente dominantes, siguiendo a continuación los feldespatos, los fragmentos de roca no cuarcíticos (micasquistos y cloritoesquistos), escasísimas micas y finalmente opacos y turmalinas.

#### **La matriz**

Aspecto: la matriz es bastante heterogénea ya que existen restos de una primitiva matriz arcillosa que ha sido reemplazada, mediante procesos complejos de encostramiento carbonatado, por carbonatos. En los restos de matriz arcillosa se observa una fuerte reorientación en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada) y una fuerte rubefacción del fondo arcilloso.

La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystallitic b- fabric) estando formada por un entramado microcristalino de carbonato. Dentro de ella se diferencian nódulos de granulometría diferente donde, además, el carbonato es prácticamente puro. A veces la densidad de cristales de carbonato es tan alta que aparece todo el fondo matricial sin apenas diferenciaciones (undifferentiated b- fabric)

Los rasgos edáficos son abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

- rasgos relacionados con poros: "revestimientos carbonatados" o "arcilloso carbonatados" (coatings), "hypo- revestimientos" (hypo- coatings), "cuasi-revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.
- rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

De todos ellos, los rellenos aparecen como los más espectaculares al acumular carbonatos de granulometría a veces muy diferente al resto de la matriz.

Color: rojizo con diferenciaciones claras en función del tamaño de grano del carbonato, o blancuzco en función de un mayor grado de remplazamiento de las arcillas por el carbonato.

Mineralogía: (deducida a partir del difractograma de R-X); arcillas (la paligorskita y las esmectitas son dominantes apareciendo también trazas de illitas y caolinita) como constituyente mayoritario, calcita y oxihidróxidos de Fe.

#### **Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos; especialmente importante en el componente feldespático y en los fragmentos de roca no cuarcíticos;

- removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;

- rubefacción generalizada de la matriz arcillosa.

- remplazamiento selectivo de la primitiva matriz silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado de inequívoco origen edáfico).

- procesos aislados de enriquecimiento en carbonato por sucesivas recristalizaciones

- agrietamiento y relleno de la nueva fisuración por cútanos de carbonato puro o por mezclas de carbonato y arcillas rojas.

- nueva fisuración y relleno por carbonatos en forma de mosaicos de grandes cristales (Milimétricos).

- estos últimos agrietamientos se pueden acompañar de procesos de hidromorfia complejos que pueden decolorar a la arcilla roja y producir segregaciones de cristales opacos de oxihidróxidos de Fe.

**MUESTRA: 13- 19; 32-3**

#### **DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado muy evolucionado que se desarrolla sobre un fango de cemento arcilloso rubefactado.

(esta muestra es rigurosamente idéntica a 13- 19; 32-2 exceptuado:

- 1º que el tamaño de grano de los componentes detríticos es ligeramente inferior (1-2 mm.)

- 2º que el proceso de encostramiento está mas avanzado, lo que provoca que la cantidad de carbonatos de la matriz sea mayor y consiguientemente el componente silicatado sea menor

- 3º que la cantidad de palygorskita de la matriz es algo superior

- 4º que el grado de fisuración y posterior relleno arcilloso o carbonatado es menor)



## **MUESTRA: 13- 19; 32-4**

### **DEFINICION:**

Caliza margosa, micrítica con restos clásticos, fuertemente bioturbada

#### **Los granos**

Son muy escasos, aparecen diseminados por la matriz y presentan corrosiones en los bordes.

Tamaño: arena fina o limo bien pudiendo aparecer alguno de tamaño próximo al mm.

Aspecto: los granos no presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz carbonatada.

Mineralogía: son de cuarzo casi todos excepto algún feldespato y alguna turmalina.

#### **La matriz**

Aspecto: la matriz es aparentemente homogénea al estar formada por un entramado finísimo de arcillas y carbonato. Sin embargo se observan innumerables nodulizaciones de tamaños que varían desde varios mm. hasta algunas micras existiendo diferencias de color apreciables entre ellas debido a un mayor o menor contenido en arcillas. Los nódulos aparecen envueltos en un cemento formado por material carbonatado semejante al de los propios nódulos, pero más claro debido a una menor, o nula concentración de arcillas.

Todas las diferencias que han sido descritas son sin duda debidas a una profunda bioturbación que ha afectado al material margoso con posterioridad a su depósito. Una prueba de dicha bioturbación es la gran abundancia de rasgos edáficos; pueden observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos carbonatados" o "arcilloso carbonatados" (coatings), "hypo- revestimientos" (hypo- coatings), "cuasi-revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.  
-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

De todos ellos, la nodulización es lo más espectacular y destacable de esta muestra.

Color: blancuzco con diferenciaciones mas o menos claras en función de la concentración relativa de carbonato o arcilla.

Mineralogía: (deducida a partir del difractograma de R-X); calcita y arcillas (la sepiolita apareciendo dominante respecto de la illitas).

#### **Procesos observados:**

-removilización del primitivo sedimento margoso por procesos edáficos;

-corrosión y alteración de los granos detríticos; especialmente importante en el componente feldespático;

-remplazamiento selectivo de los escasos restos silicatada por carbonatos (encostramiento carbonatado de inequívoco origen edáfico).

-procesos aislados de enriquecimiento en carbonato por sucesivos encostramiento carbonatados

**MUESTRA: 13- 19; 32-5**

**DEFINICION:**

Caliza ligeramente margosa, micrítica con restos clásticos, fuertemente bioturbada

**(esta muestra es muy semejante a 13- 19; 32-4 exceptuado:**

1° que el tamaño de grano de los componentes detríticos clásticos es menor como también lo es su abundancia

2° que el proceso de nodulización de la matriz y por tanto de la bioturbación es menor

3° que la cantidad de sepiolita y de arcillas en general es menor

Los puntos tres y cuatro pueden ser interpretados simultáneamente de dos maneras:

A) el sedimento original de la muestra 32-5 era menos margoso que el de la muestra 32-4

B) el proceso de encostramiento carbonatado de la muestra 32-5 es mayor que el de la 32-4 y por tanto el reemplazamiento de arcillas por carbonatos ha sido más intenso.



## **COLUMNA "N°25"**

### **LA ALTERACION OCRES SOBRE LOS FANGOS ROJOS**

**MUESTRA: 13-19; 25-1**

#### **DEFINICION:**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

#### **Los granos**

Aparecen diseminados por la matriz, sin contacto entre ellos, y son relativamente abundantes .

Tamaño: se detectan dos poblaciones, una, dominante de tamaño arena fina o limo y otra, minoritaria, pero bien representada, de tamaño 2-8 mm.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz arcillosa roja.

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son casi exclusivos, detectándose únicamente trazas de feldespatos, fragmentos de roca no cuarcíticos (micasquistos y cloritoesquistos), micas y finalmente opacos y turmalinas.

#### **La matriz**

Aspecto: la matriz es arcillosa y bastante homogénea por el hecho de existir procesos múltiples y generalizados de iluviación arcillosa-rubefacción. Esto confiere a la matriz arcillosa una fuerte reorientación en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada) y una fuerte rubefacción de todo el fondo matricial.

Los rasgos edáficos son abundantes pudiendo observarse prácticamente todos los tipos: texturales, de empobrecimiento y de fábrica. Atendiendo a la clasificación de rasgos propuesta por Bullock et al. (1985) es fácil encontrar en dicha lámina prácticamente todos ellos:

-rasgos relacionados con poros: "revestimientos arcillosos" o "revestimientos por oxihidróxidos" (coatings), "hipo- revestimientos" (hypo-coatings), "cuasi- revestimientos" (cuasi- coatings) y "rellenos" (infillings) denso- completos.

-rasgos no relacionados con poros: nódulos (típicos, pseudomórficos y halos), intercalaciones y otros rasgos fragmentados o deformados.

Color: rojizo muy generalizado.

Mineralogía: (deducida a partir del difractograma de R-X correspondiente); arcillas como constituyentes mayoritarios (las illitas y la caolinita son dominantes apareciendo también una mezcla de minerales interestratificados hinchables y en menor cantidad paligorskita) y oxihidróxidos de Fe

#### **Procesos observados:**

-corrosión y alteración de los granos detríticos; especialmente importante en el componente feldespático y en los fragmentos de roca no cuarcíticos;

-removilización de la matriz arcillosa por procesos edáficos;

-rubefacción generalizada de la matriz arcillosa.

-agrietamiento y relleno de la nueva fisuración por cútanos de arcillas rojas.

-repetición múltiple de los tres últimos procesos.

**MUESTRA: 13-19; 25-2**

**DEFINICION:**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

(esta muestra es rigurosamente idéntica a 13- 19; 25-1 exceptuado:

1° que el tamaño de grano de los componentes detríticos es ligeramente inferior (1-4 mm.)

2° que la cantidad de cuarzo, y por tanto de granos detríticos es superior

3° que la cantidad de caolinita y de minerales interestratificados hinchables de la matriz es algo superior)



**MUESTRA: 13-19; 25-3****DEFINICION:**

Encostramiento carbonatado "Septárico" desarrollado sobre un fango con cemento arcilloso muy rubefactado.

**Los granos**

Tamaño: dos poblaciones; una bien representada de granulometría de tamaño arena fina- limo y otra, muy esporádica, de diámetro  $\pm 1$  mm.

Aspecto: los granos apenas presentan contactos entre ellos al estar flotando en la matriz carbonatada.

Mineralogía: los granos de cuarzo y cuarcita son casi exclusivos, observándose en trazas feldespatos, escasísimas micas y finalmente, otros fragmentos e roca no cuarcíticos (micasquistos y cloritoesquistos), opacos y turmalinas.

**La matriz**

Aspecto: se puede hablar de la existencia de tres matrices, una arcillosa prácticamente desaparecida, otra carbonatada que ha reemplazado a la anterior y una tercera de nuevo arcillosa y también rubefactada que ocupa las cavidades cársticas que se elaboran en la matriz carbonatada. Los restos de la primera matriz arcillosa aparecen fuertemente reorientados en torno a los granos detríticos (fábrica de birrefringencia granoestriada), también en escasísimos dominios paralelos (fábrica de birrefringencia estriada paralela). La matriz carbonatada presenta una fábrica de birrefringencia que puede definirse como cristalítica (crystallitic b- fabric) estando formada por un entramado meso y macro cristalino de carbonato prácticamente puro. Sobre este entramado flotan los granos detríticos, sin apenas contactos entre ellos, y presentando fuertes corrosiones en sus bordes por donde han penetrado tanto la primitiva matriz arcillosa como los posteriores carbonatos reemplazantes. Esta matriz carbonatada ha sufrido un proceso de disolución (carstificación) que elabora huecos que han sido ocupados, al menos parcialmente, por una nueva matriz arcillosa rubefactada semejante a la primera.

Color: blanco- rojizo.

Mineralogía: calcita como fase dominante y restos arcillosos minoritarios identificados en difracción de R-X como paligorskita, illita y caolinita como fases dominantes apareciendo también una mezcla de minerales interestratificados hinchables. Se detectan también cantidades apreciables de oxihidróxidos de Fe

**Procesos observados:**

- corrosión y alteración de los granos detríticos;
- removilización de una primitiva matriz arcillosa por procesos edáficos;
- reemplazamiento casi total de la primitiva matriz arcillosa por carbonatos (encostramiento carbonatado) de inequívoco origen edáfico.
- disolución (carstificación) de la matriz carbonatada que crea huecos en forma de grietas y cavidades (septarización)
- relleno parcial de dichos huecos por una mezcla de arcillas y fango rojo.

# MINERALOGIA

HOJA Nº 13-19

## COLUMNA "Nº 16-B"

### **LA ALTERACION DEL ZOCALO HERCINICO FOSILIZADA POR LA SERIE SIDEROLITICA.**

Muestras en ROCA TOTAL: 16-B-1, 16-B-2, 16-B-4, 16-B-3.

FRACCION < 2 $\mu$ : 16-B-1, 16-B-2, 16-B-4, 16-B-3.

## COLUMNA "Nº 16"

### **LA SERIE SIDEROLITICA NO SILICIFICADA**

Muestras en ROCA TOTAL: 16-1, 16-2, 16-3.

FRACCION < 2 $\mu$ : 16-1, 16-2, 16-3.

### **LA SERIE SIDEROLITICA SILICIFICADA**

Muestras en ROCA TOTAL: 16-4, 16-5, 16-6.

FRACCION < 2 $\mu$ : 16-4, 16-5, 16-6.

## COLUMNA "Nº 23"

### **LAS ARCOSAS BLANCO- VERDOSAS**

Muestras en ROCA TOTAL: 23-1, 23-2, 23-4, 23-3.

FRACCION < 2 $\mu$ : 23-1, 23-2, 23-3, 23-4.

## COLUMNA "Nº 7"

### **LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR**

Muestras en ROCA TOTAL: 7-1, 7-9, 7-12, 7-18.

FRACCION < 2 $\mu$ : 7-1, 7-9, 7-12, 7-18.

## COLUMNA "Nº 31"

### **LA ALTERACION ROJA (MIOCENA) SOBRE LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR**

Muestras en ROCA TOTAL: 31-4, 31-3, 31-2, 31-1.

FRACCION < 2 $\mu$ : 31-4, 31-3, 31-2, 31-1.

## COLUMNA "Nº 32"

### **LOS FANGOS ROJOS CON NIVELES CARBONATADOS BLANCOS EN EL TECHO**

Muestras en ROCA TOTAL: 32-1, 32-2, 32-3, 32-4, 32-5.

FRACCION < 2 $\mu$ : 32-1, 32-2, 32-3, 32-4, 32-5.

## COLUMNA "Nº 25"

### **LA ALTERACION OCRE SOBRE LOS FANGOS ROJOS**

Muestras en ROCA TOTAL: 25-1, 25-2, 25-3.

FRACCION < 2 $\mu$ : 25-1, 25-2, 25-3



## **COLUMNA "Nº 16-B"**

### **LA ALTERACION DEL ZOCALO HERCINICO FOSILIZADA POR LA SERIE SIDEROLITICA.**

**Muestra 13- 19;16-B-1**

**ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas- cuarzo y feldespatos.

#### **COMENTARIO**

El conjunto arcilloso- micáceo (>60%) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo (20-30%) y los feldespatos (5-10%). Dentro del conjunto arcilloso- micáceo las illitas- micas constituyen la fase más abundante siguiendo las esmectitas y finalmente la clorita con trazas de caolinita. Los feldespatos aparecen representados únicamente en fase calcosódica (plagioclasas), no detectándose variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

#### **DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Esquisto micáceo- clorítico con rasgos incipientes de alteración.

**MUESTRA 13-19;16-B-1**

**FRACCION < 2 $\mu$**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Esmectitas: ++++

Illita: +++

Caolinita: +

Clorita: +

**Muestra 13-19;16-B-2**

**ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas- cuarzo y feldespatos.

#### **COMENTARIO**

El conjunto arcilloso- micáceo (>70%) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo (20-25%) y los feldespatos ( $\pm 5\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso- micáceo las illitas- micas constituyen la fase más abundante siguiendo la caolinita y finalmente las esmectitas. Los feldespatos aparecen representados únicamente en fase calcosódica (plagioclasas), no detectándose variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

#### **DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Esquisto micáceo- clorítico con rasgos marcados de alteración.

**MUESTRA 13-19;16-B-2****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: +++  
Illita: ++  
Caolinita: ++++  
Clorita: Tr.

**Muestra 13-19;16-B-4****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Arcillas- cuarzo y feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso- micáceo (>70%) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo (20-25%) y los feldespatos ( $\pm 5\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso- micáceo las illitas- micas constituyen la fase más abundante siguiendo la caolinita y finalmente las esmectitas (no se detecta presencia de clorita). Los feldespatos aparecen representados únicamente en fase calcosódica (plagioclasas), no detectándose variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Esquisto micáceo- clorítico con rasgos de alteración muy importantes.

**MUESTRA 13-19;16-B-4****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: Tr.  
Illita: ++  
Caolinita: ++++

**Muestra 13-19;16-B-3****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Arcillas- cuarzo y feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso- micáceo (>70%) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo (20-25%) y los feldespatos ( $\pm 5\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso- micáceo las illitas- micas constituyen la fase más abundante siguiendo la caolinita (no se detecta presencia de clorita ni de esmectitas). Los feldespatos aparecen representados únicamente en fase calcosódica (plagioclasas), no detectándose variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Esquisto micáceo- clorítico con un grado de alteración muy avanzado.



**MUESTRA 13-19;16-B-3****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Illita: +++  
Caolinita: ++++

**LA SERIE SIDEROLITICA NO SILICIFICADA****Muestra 13-19;16-1.****ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Cuarzo y arcillas.

**COMENTARIO**

El cuarzo (>70%) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el conjunto arcilloso- micáceo (20-25%); no se detectan feldespatos. Dentro del conjunto arcilloso la caolinita constituye la fase más abundante siguiendo las esmectitas (no se detecta presencia de clorita ni de illitas). Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa de color blanco- rojizo.

**MUESTRA 13-19; 16-1****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Esmectitas: +  
Illita: Tr.  
Caolinita: ++++

**MUESTRA 13-19;16-2****ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas y cuarzo.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo ( $\pm 40\%$ ); no se detectan feldespatos. Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a gran distancia la caolinita (no se detecta presencia de clorita ni de illitas). Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa de color blanco- rojizo.

**MUESTRA 13- 19; 16-2****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: +++++  
Illita: Tr.  
Caolinita: +

**MUESTRA 13- 19; 16-3****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Arcillas y cuarzo.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo ( $\pm 40\%$ ); se detectan trazas de feldespatos. Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a gran distancia la caolinita y trazas de illita (no se detecta presencia de clorita ). Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa de color blanco- rojizo.

**MUESTRA 13-19;16-3****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: +++++  
Illita: +  
Caolinita: ++

**LA SERIE SIDEROLITICA SILICIFICADA****MUESTRA 13- 19; 16-4****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- arcillas- ópalo CT y feldespatos.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el conjunto arcilloso ( $\pm 25\%$ ), el ópalo en su variedad CT y un feldespato de variedad potásica. Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas y la caolinita constituyen las fases más abundantes siguiendo a gran distancia la illita (no se detecta presencia de clorita ). Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca de tendencia microconglomerática con matriz arcilloso- opalina de color blanco- rojizo.



**MUESTRA 13- 19; 16-4****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:       ++++  
Illita:               +  
Caolinita:        ++  
Opalo CT:         ++

**MUESTRA 13- 19; 16-5****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Opalo CT- arcillas cuarzo y alunita.

**COMENTARIO**

El ópalo en su variedad CT (45- 55%) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el conjunto arcilloso ( $\pm 30\%$ ) el cuarzo (<20%) y la alunita; se detectan trazas de feldespatos. Dentro del conjunto arcilloso la caolinita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia la illita y trazas de esmectitas (no se detecta presencia de clorita ). Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de grano fino con matriz opalino-arcillosa- alunítica de color blanco- rojizo.

**MUESTRA 13- 19; 16-5****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:       Tr.  
Illita:               +  
Caolinita:        +++  
Opalo CT:         +++

**MUESTRA 13- 19; 16-6****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- arcillas y ópalo CT.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el conjunto arcilloso ( $\pm 25\%$ ); y el ópalo en su variedad CT( $\pm 15\%$ ); no se detectan trazas de feldespatos. Dentro del conjunto arcilloso la caolinita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia las esmectitas y la illita (no se detecta presencia de clorita ). Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca de tendencia microconglomerática con matriz arcilloso- opalina de color blanco- rojizo.

**MUESTRA 13-19; 16-6****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:	Tr.
Illita:	+
Caolinita:	+++
Opalo CT:	+

**COLUMNA "Nº 23"*****LAS ARCOSAS BLANCO- VERDOSAS*****MUESTRA 13-19;23-1****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- arcillas y feldespatos.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 55\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el conjunto arcilloso ( $\pm 30\%$ ) y los feldespatos ( $\pm 15\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase dominante siguiendo a gran distancia la illita. Entre los feldespatos, las plagioclasas son más abundantes que las variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca arcósica de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa de color blanco verdoso.

**MUESTRA 13-19;23-1****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:	+++++
Illita:	+
Caolinita:	+
Palygorskita	Tr.

**MUESTRA 13-19;23-2****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- arcillas y feldespatos.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el conjunto arcilloso ( $\pm 30\%$ ) y los feldespatos ( $\pm 12\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase dominante siguiendo a gran distancia la illita. Entre los feldespatos, las plagioclasas son más abundantes que las variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca arcósica con matriz arcillosa de color blanco verdoso.



**MUESTRA 13-19;23-2****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: +++++  
Illita: +  
Caolinita: +  
Palygorskita Tr.

**MUESTRA 13-19;23-3****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Arcillas- cuarzo- y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo ( $\pm 40\%$ ), detectándose además trazas de feldespatos ( $< 3\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas y la palygorskita constituyen las fases dominantes siguiendo a gran distancia la illita. Entre los feldespatos, las plagioclasas son más abundantes que las variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango con matriz arcillosa de color blanco verdoso.

**MUESTRA 13-19;23-3****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: ++++  
Palygorskita ++.  
Illita: +  
Caolinita: Tr.

**MUESTRA 13-19;23-4****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Arcillas- cuarzo- y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 65\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia el cuarzo ( $\pm 35\%$ ), detectándose además trazas de feldespatos ( $< 3\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso la palygorskita constituye la fase dominante siguiendo a gran distancia las esmectitas y la illita. Entre los feldespatos, las plagioclasas son más abundantes que las variedades potásicas. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro, pero no carbonatos.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango con matriz arcillosa de color blanco verdoso.

**MUESTRA 13-19;23-4****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Palygorskita	+++++
Esmectitas:	+
Illita:	+
Caolinita:	+

**COLUMNA "Nº 7"****LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR****MUESTRA 13-19;7-9****ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas- cuarzo- carbonato y feldespatos.

COMENTARIO

El conjunto arcilloso ( $\pm 40\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a corta distancia por el cuarzo ( $< 40\%$ ), a mayor distancia por un carbonato de tipo dolomítico ( $\pm 10\%$ ) y finalmente por el conjunto feldespático ( $< 10\%$ ). Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica igualmente representadas. En el conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a corta distancia por la palygorskita y a mucha mayor distancia la illita y la clorita. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro.

DIAGNOSTICO DE LA ROCA:

Arenisca o fango arcósico de color blanco- amarillento, con abundante matriz arcillosa a la que se superponen procesos de encostramiento carbonatado.

**MUESTRA 13-19;7-9****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Esmectitas:	++++
Palygorskita:	+
Illita:	++
Clorita:	+

**MUESTRA 13-19;7-12****ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas- cuarzo y feldespatos.

COMENTARIO

El conjunto arcilloso ( $\pm 50\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia por el cuarzo ( $< 30\%$ ) y finalmente por el conjunto feldespático (20-25%). Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica igualmente representadas. En el conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a



cierta distancia por la palygorskita y a mucha mayor distancia la illita y la clorita. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro.  
**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca o fango arcósico de color amarillento, con abundante matriz arcillosa.

**MUESTRA 13-19;7-12**

**FRACCION < 2 $\mu$**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:	++++
Palygorskita:	++
Illita:	+
Clorita:	+

**MUESTRA 13-19;7-1**

**ROCA TOTAL**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Feldespatos- cuarzo y arcillas.

**COMENTARIO**

El conjunto feldespático ( $\pm 40\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia por el cuarzo ( $< 40\%$ ) y finalmente por el conjunto arcilloso (20-25%). Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica peor representada. En el conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a cierta distancia por la palygorskita y a mayor distancia la illita y la clorita. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca arcósica de color blanco- amarillento, con matriz arcillosa.

**MUESTRA 13-19;7-1**

**FRACCION < 2 $\mu$**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:	+++
Palygorskita:	+++
Illita:	+
Clorita:	+

**MUESTRA 13-19;7-18**

**ROCA TOTAL**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- carbonato- arcillas- y feldespatos.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 40\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a cierta distancia por una fase carbonatada (Dolomita  $\pm 25\%$ ), por el conjunto arcilloso, que aparece en cantidades ligeramente inferiores (20-25%), y finalmente por el conjunto feldespático (10-15%), en el que se reconoce una variedad potásica y otra calcosódica peor representada. Dentro del conjunto

arcilloso las esmectitas y la palygorskita constituyen las fases más abundantes siguiendo a gran distancia la illita y la clorita. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca arcósica de color blanco- amarillento, con matriz arcillosa a la que se superponen rasgos de encostramiento carbonatado.

**MUESTRA 13-19;7-18**

**FRACCION < 2 $\mu$**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:	+++
Palygorskita:	++++
Illita:	+
Clorita:	+

**COLUMNA "Nº 31"**

**LA ALTERACION ROJA (MIOCENA) SOBRE LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR**

**MUESTRA 13-19;31-4**

**ROCA TOTAL**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Carbonato- arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El carbonatado de tipo calcítico ( $\pm 45\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el conjunto arcilloso ( $\pm 30\%$ ), el cuarzo ( $\pm 20\%$ ) y a mucha mayor distancia el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la palygorskita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia las esmectitas y a mucha mayor distancia la illita y la clorita. Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de color blanco- rojizo con matriz arcillosa al que se superponen procesos muy avanzados de encostramiento carbonatado..

**MUESTRA 13-19;31-4**

**FRACCION < 2 $\mu$**

**MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Palygorskita:	+++++
Esmectitas:	++
Illita:	+
Clorita:	Tr.



**MUESTRA 13-19;31-3****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Carbonato- arcillas- cuarzo y feldespatos.

**COMENTARIO**

El carbonatado de tipo dolomítico ( $\pm 40\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el conjunto arcilloso ( $\pm 35\%$ ), el cuarzo ( $\pm 20\%$ ) y a mucha mayor distancia el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a cierta distancia por la palygorskita y a mayor distancia la illita y la clorita. Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica igualmente representadas. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca de tendencia arcósica de color blanco- rojizo, con abundante matriz arcillosa a la que se superponen procesos avanzados de encostramiento carbonatado..

**MUESTRA 13-19;31-3****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas:	++++
Palygorskita:	+
Illita:	++
Clorita:	+

**MUESTRA 13-19;31-2****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- arcillas- feldespatos y carbonato.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 40\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a corta distancia el conjunto arcilloso ( $\pm 30\%$ ), a mayor distancia el conjunto feldespático ( $\pm 25\%$ ) y finalmente, el conjunto carbonatado (5-10%). Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad potásica mucho mejor representada que la calcosódica. En el conjunto arcilloso las esmectitas y la palygorskita constituyen las fases más abundante siguiendo a gran distancia la illita y la clorita. Como fases carbonatadas se detectan dos, siendo la calcítica ligeramente más abundante que la dolomítica. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca arcósica de color blanco- rojizo, con abundante matriz arcillosa a la que se superponen procesos de encostramiento carbonatado.

**MUESTRA 13-19;31-2****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: +++  
Palygorskita: +++  
Illita: ++  
Clorita: +

**MUESTRA 13-19;31-1****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Cuarzo- arcillas y feldespatos.

**COMENTARIO**

El cuarzo ( $\pm 45\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a corta distancia por el conjunto arcilloso ( $\pm 40\%$ ) y finalmente, por el conjunto feldespático ( $\pm 10\%$ ). Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica estando la segunda mucho mejor representada que la primera. En el conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a cierta distancia por la palygorskita y a mucha mayor distancia la illita y la clorita. Se detectan trazas de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Arenisca arcósica de color amarillento, con abundante matriz arcillosa.

**MUESTRA 13-19; 31-1****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Esmectitas: ++++  
Palygorskita: ++  
Illita: ++  
Clorita: +



**COLUMNA "Nº 32"**

**LOS FANGOS ROJOS CON NIVELES CARBONATADOS BLANCOS  
EN EL TECHO**

**MUESTRA 13-19;32-1**

**ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Cuarzo- arcillas y feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 45\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo a corta distancia por el cuarzo ( $\pm 40\%$ ) y finalmente, por el conjunto feldespático ( $\pm 10\%$ ). Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica estando la segunda mucho mejor representada que la primera. En el conjunto arcilloso las esmectitas constituyen la fase más abundante siguiendo a cierta distancia la palygorskita y a mucha mayor distancia la illita y la caolinita. Se detectan oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango arcósico de color rojo, con abundante matriz arcillosa.

**MUESTRA 13-19;32-1**

**FRACCION < 2 $\mu$**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Esmectitas: +++++

Palygorskita: +

Illita: ++

Caolinita: +

**MUESTRA 13-19;32-2**

**ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas- cuarzo- carbonato y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 45\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el cuarzo ( $\pm 35\%$ ), el carbonatado de tipo calcítico ( $\pm 15\%$ ) y a mucha mayor distancia el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la palygorskita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia las esmectitas y a mucha mayor distancia la illita y la caolinita. Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad potásica y otra calcosódica igualmente representadas. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de color blanco- rojizo con matriz arcillosa al que se superponen procesos moderados de encostramiento carbonatado.

**MUESTRA 13-19;32-2****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Palygorskita: ++++  
Esmectitas: ++++  
Illita: +  
Caolinita: Tr.

**MUESTRA 13-19; 32-3****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Carbonato- arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El carbonatado de tipo calcítico ( $\pm 45\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el conjunto arcilloso ( $\pm 30\%$ ), el cuarzo ( $\pm 20\%$ ) y a mucha mayor distancia el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la palygorskita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia las esmectitas y a mucha mayor distancia la illita y la caolinita. Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de color blanco- rojizo con matriz arcillosa al que se superponen procesos muy avanzados de encostramiento carbonatado..

**MUESTRA 13-19;32-3****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Palygorskita: ++++  
Esmectitas: ++++  
Illita: +  
Caolinita: Tr.

**MUESTRA 13-19;32-4****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Carbonato- arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El carbonatado de tipo calcítico ( $\pm 55\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el conjunto arcilloso ( $\pm 35\%$ ), el cuarzo ( $< 10\%$ ) y a mucha mayor distancia el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la sepiolita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia la illita. Dentro del conjunto feldespático se reconoce una variedad calcosódica y otra potásica. No se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Caliza margosa de color blanco o encostramiento carbonatado muy avanzado desarrollado sobre un fango de matriz arcillosa.



**MUESTRA 13-19;32-4****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Sepiolita:       ++++  
Illita:            +

**MUESTRA 13-19;32-5****ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Carbonato- arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

COMENTARIO

El carbonatado de tipo calcítico ( $\pm 80\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el conjunto arcilloso ( $\pm 15\%$ ) y el cuarzo ( $\pm 5\%$ ). Dentro del conjunto arcilloso la sepiolita constituye la fase más abundante siguiendo a gran distancia la illita. No se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

DIAGNOSTICO DE LA ROCA:

Caliza ligeramente margosa de color blanco

**MUESTRA 13-19;32-5****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Sepiolita:       ++++  
Illita:            +

**COLUMNA "Nº 25"****LA ALTERACION OCRE SOBRE LOS FANGOS ROJOS****MUESTRA 13-19;25-1****ROCA TOTAL**

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

COMENTARIO

El conjunto arcilloso ( $\pm 60\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el cuarzo ( $\pm 35\%$ ) y a mucha mayor distancia y casi en trazas el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la illita, la caolinita y las esmectitas, todas ellas igualmente representadas, constituyen las fases más abundante siguiendo a gran distancia la palygorskita. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

DIAGNOSTICO DE LA ROCA:

Fango de color rojizo con matriz arcillosa muy abundante.

**MUESTRA 13-19;25-1****FRACCION < 2 $\mu$** 

MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:

Illita:            +++  
Caolinita:        ++.  
Esmec + Interst.:+  
Palygorskita:    +

**MUESTRA 13-19;25-2****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El conjunto arcilloso ( $\pm 55\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo el cuarzo ( $\pm 40\%$ ) y a mucha mayor distancia y casi en trazas el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la illita constituye la fase más abundante, siguiendo a corta distancia la caolinita y las esmectitas, igualmente representadas, y finalmente y a gran distancia, la palygorskita. Dentro del conjunto feldespático se detecta una fase potásica y otra calcosódica igualmente representadas. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

Fango de color rojizo con matriz arcillosa muy abundante.

**MUESTRA 13-19;25-2****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Illita: +++  
Caolinita: +++  
Esmec + Interst.: ++  
Palygorskita: ++

**MUESTRA 13-19;25-3****ROCA TOTAL****MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

Carbonato- arcillas- cuarzo y trazas de feldespatos.

**COMENTARIO**

El carbonatado de tipo calcítico ( $\pm 55\%$ ) aparece dominando la mineralogía de esta roca, siguiendo conjunto arcilloso ( $\pm 35\%$ ), el cuarzo ( $\pm 10\%$ ) y a mucha mayor distancia y casi en trazas el conjunto feldespático. Dentro del conjunto arcilloso la illita y la palygorskita igualmente representadas, constituyen las fases más abundantes, siguiendo a cierta distancia la caolinita y las esmectitas. Dentro del conjunto feldespático se detectan dos fases, estando mejor representada la calcosódica que la potásica. Se detectan cantidades apreciables de oxihidróxidos de hierro.

**DIAGNOSTICO DE LA ROCA:**

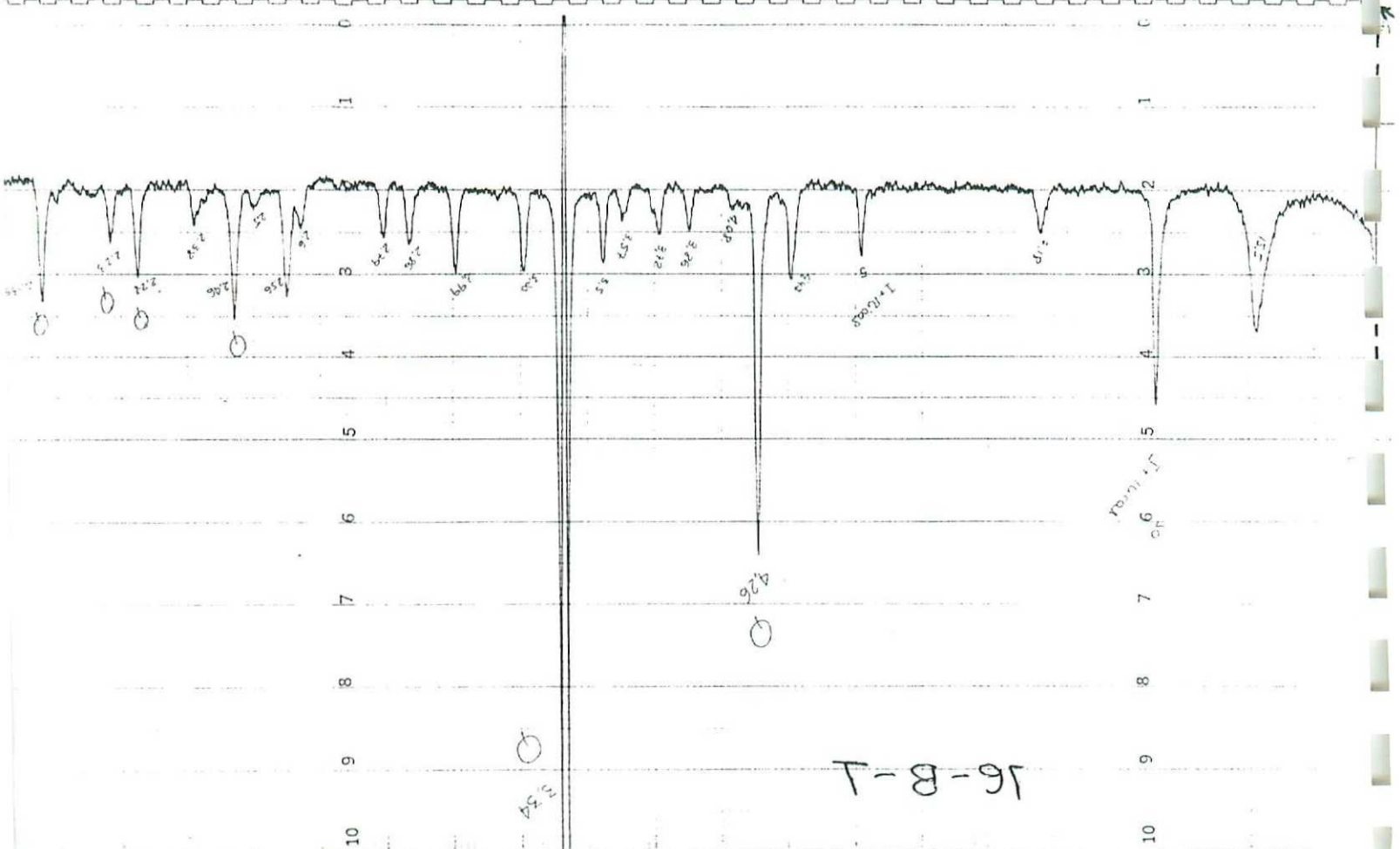
Encostramiento carbonatado desarrollado sobre un fango de color rojizo con matriz arcillosa.

**MUESTRA 13-19;25-3****FRACCION < 2 $\mu$** **MINERALOGIA POR ORDEN DE ABUNDANCIA:**

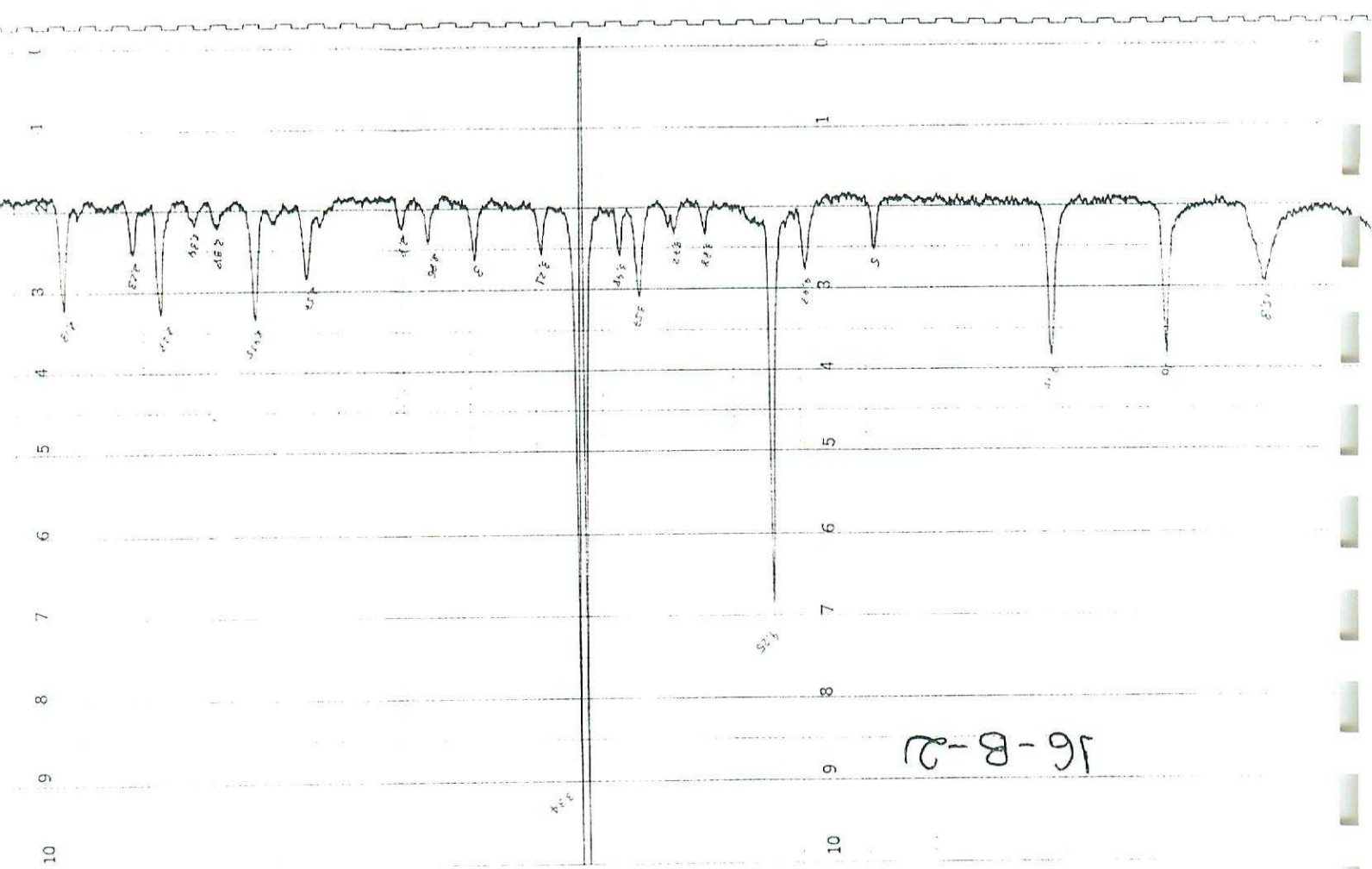
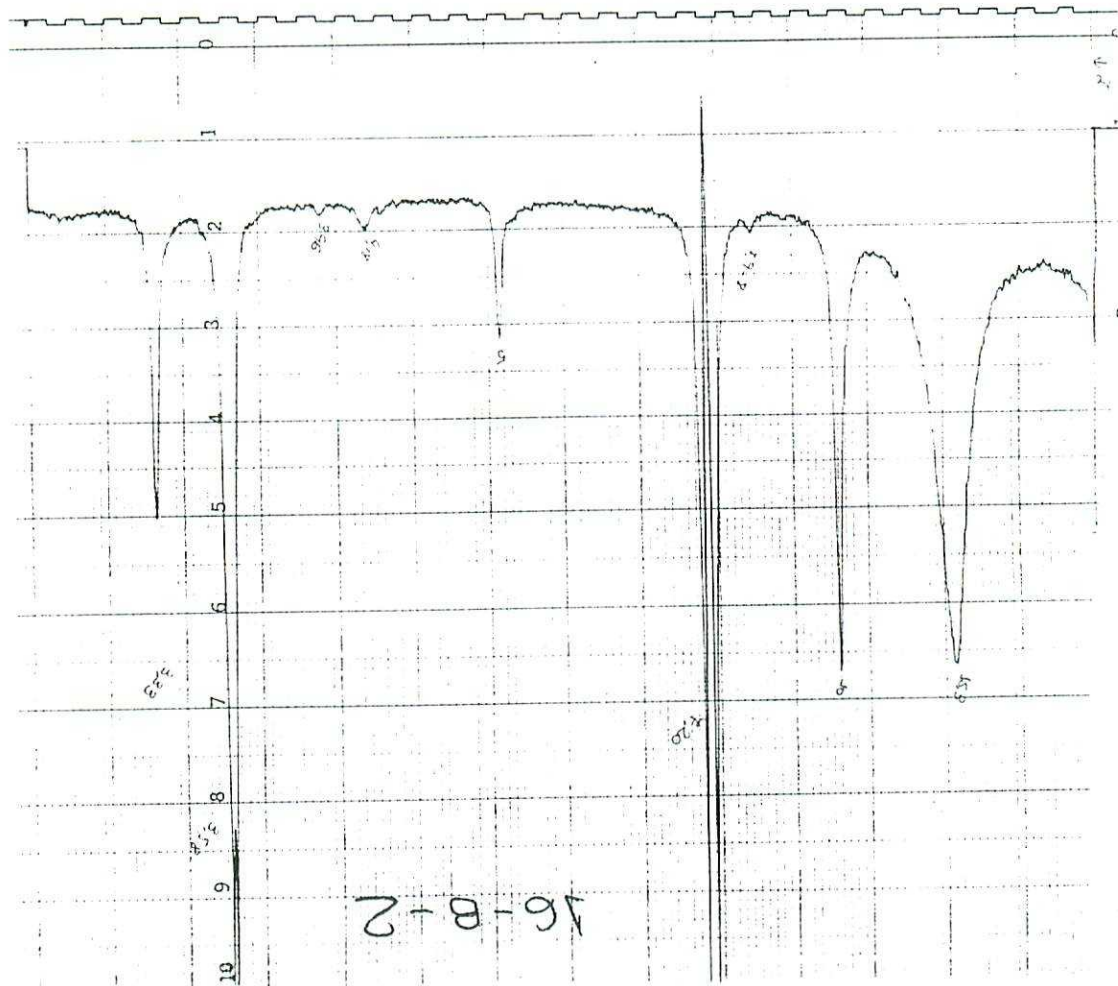
Palygorskita: +++  
Illita: +++  
Caolinita: ++  
Esmec + Interst.: +



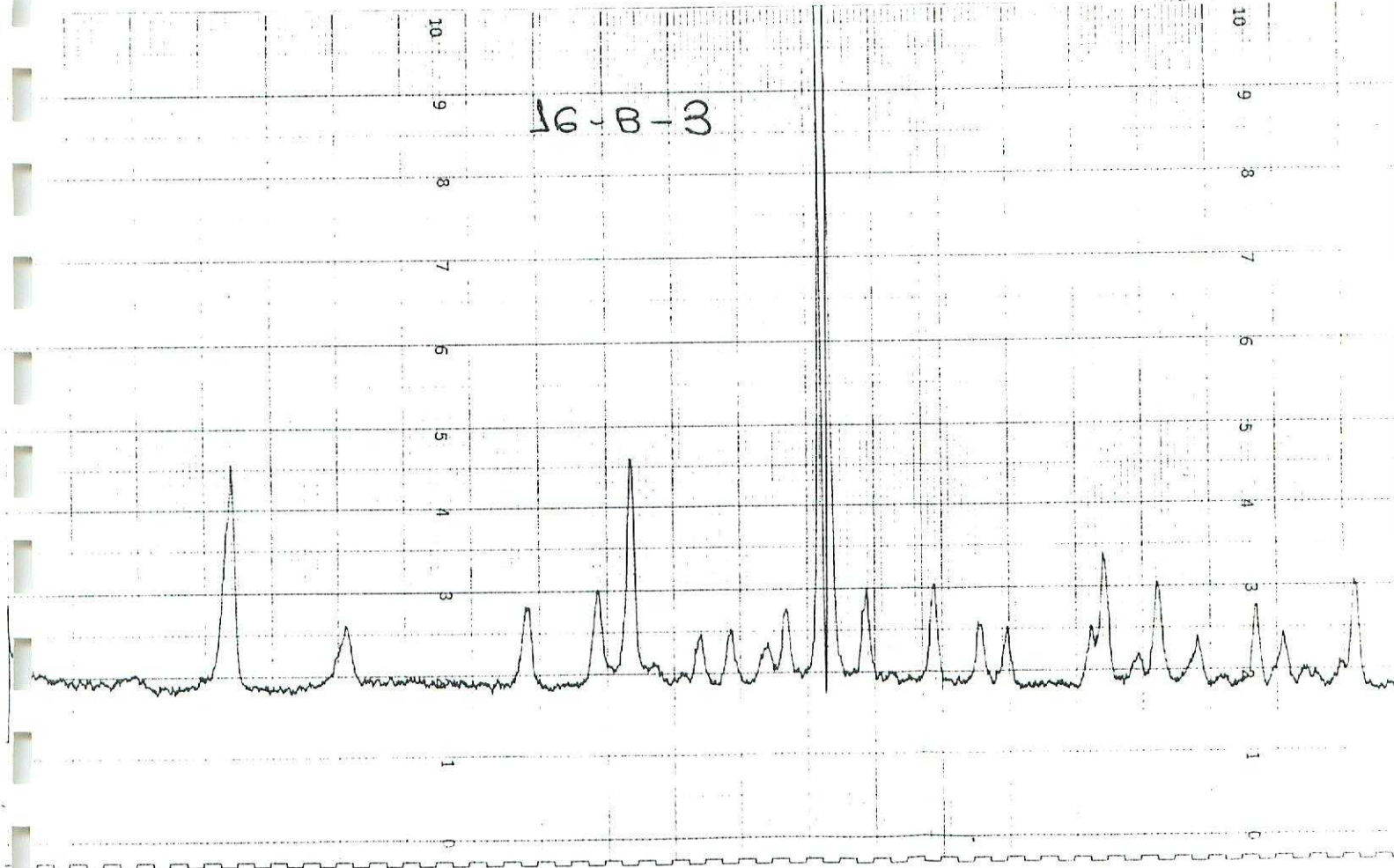
**DIFRACTOGRAMAS**  
**13 - 19**







16-B-3

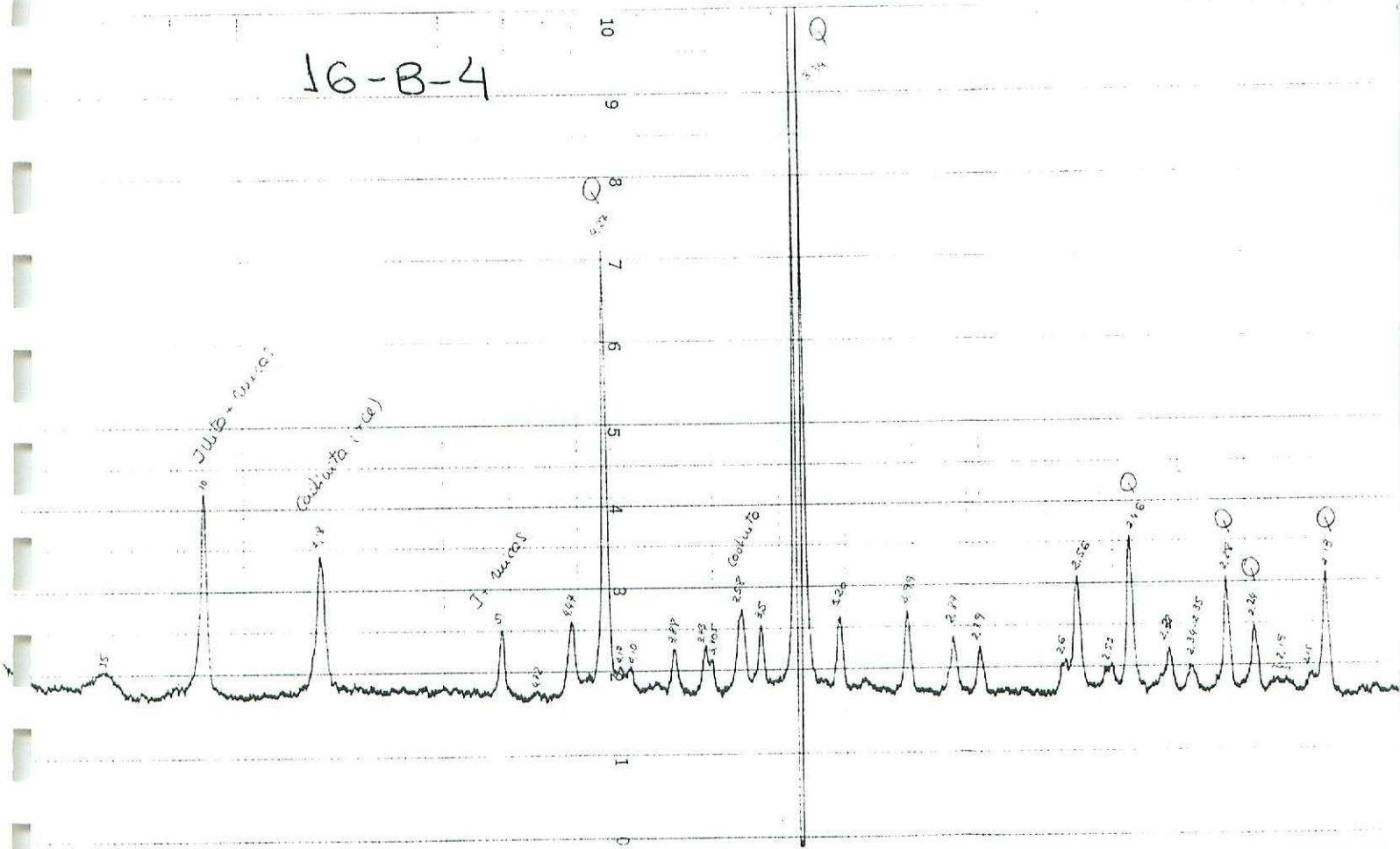


16-B-3



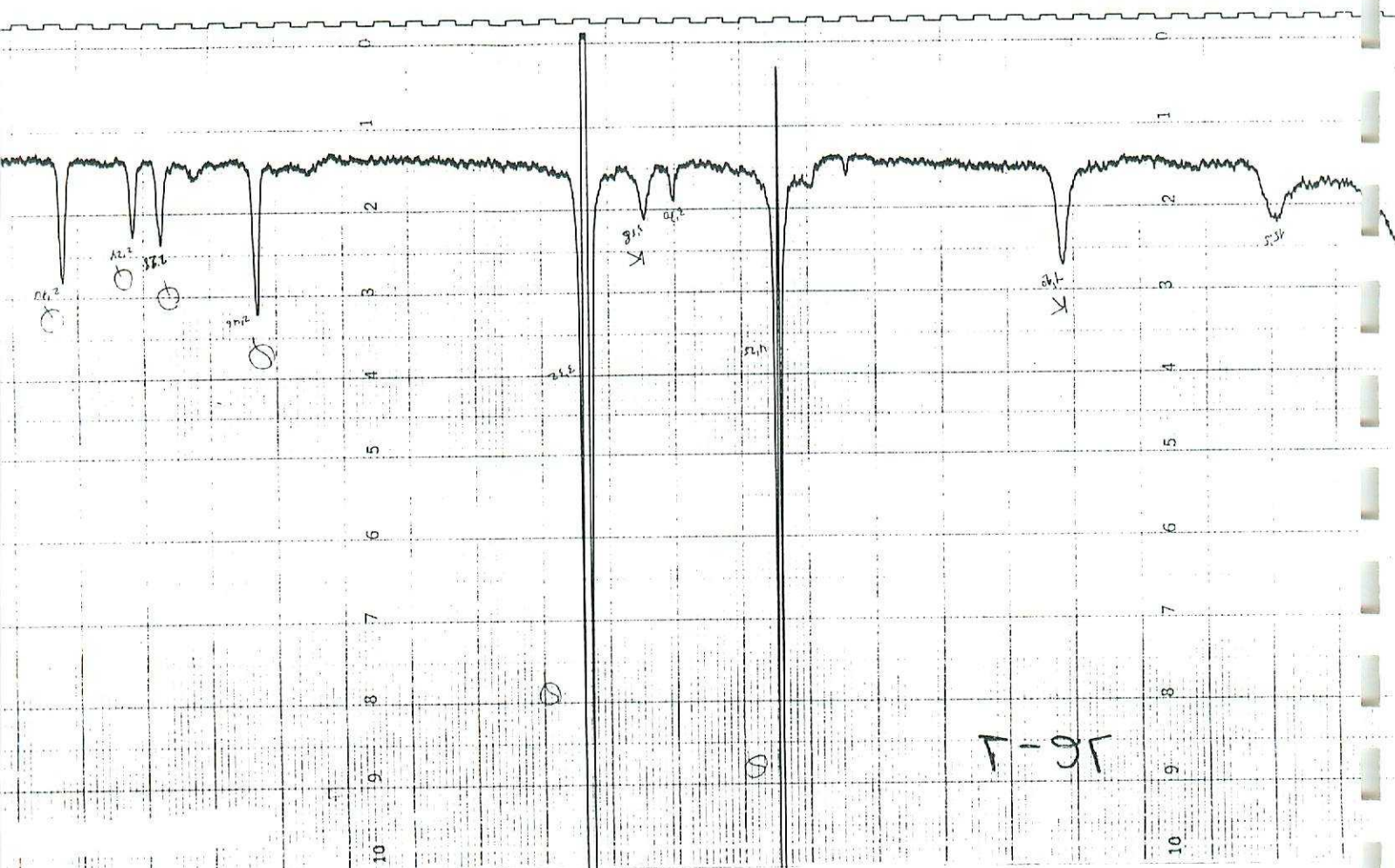
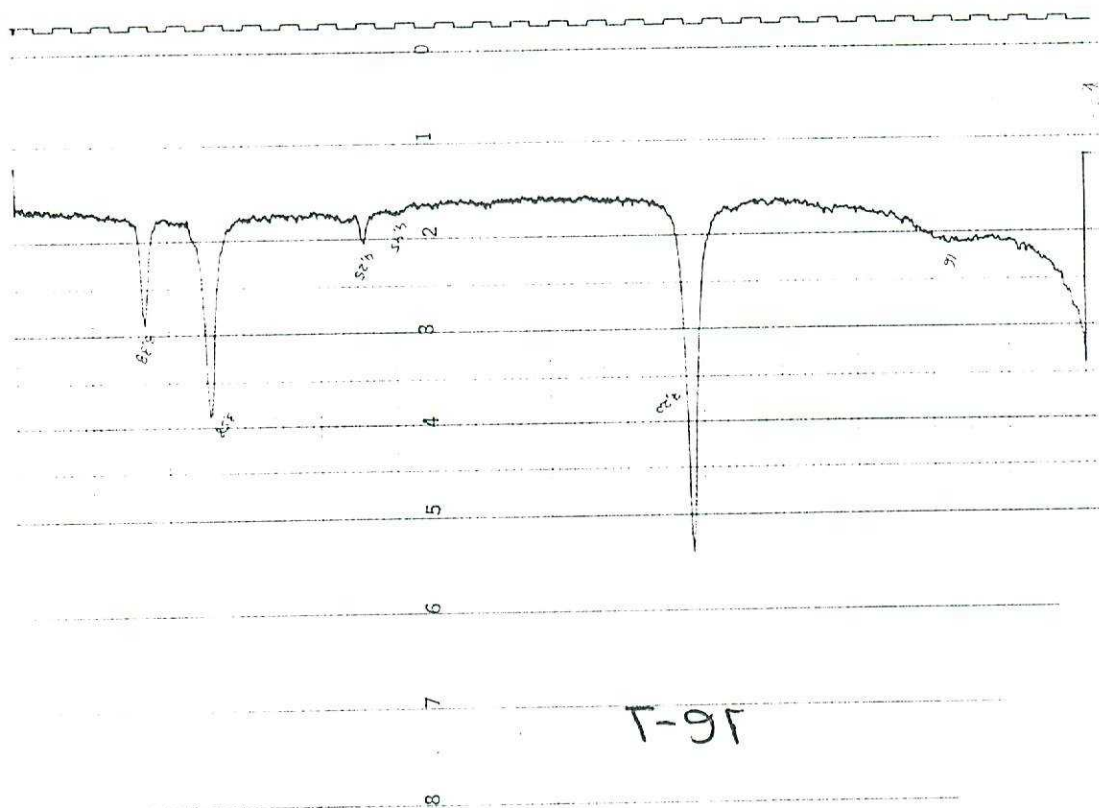


16-B-4

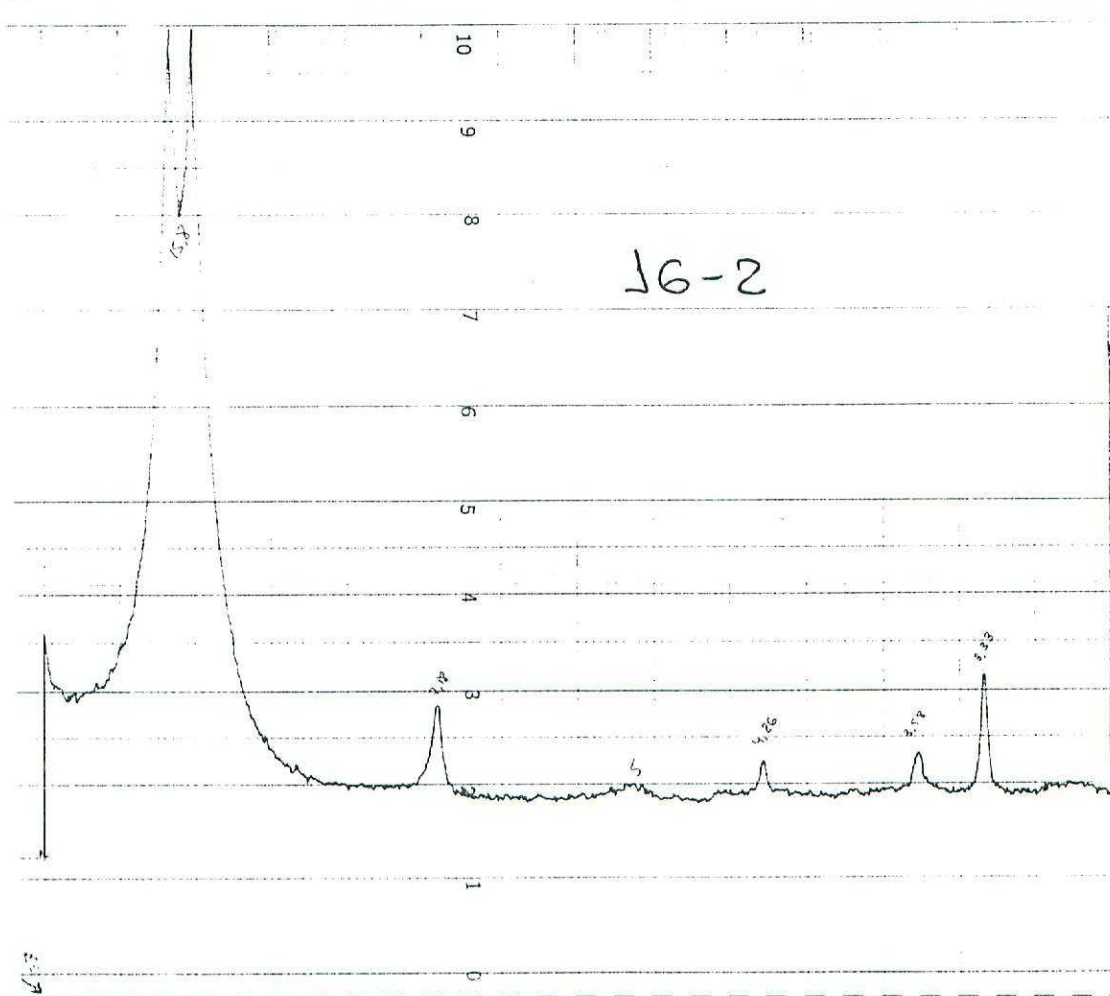
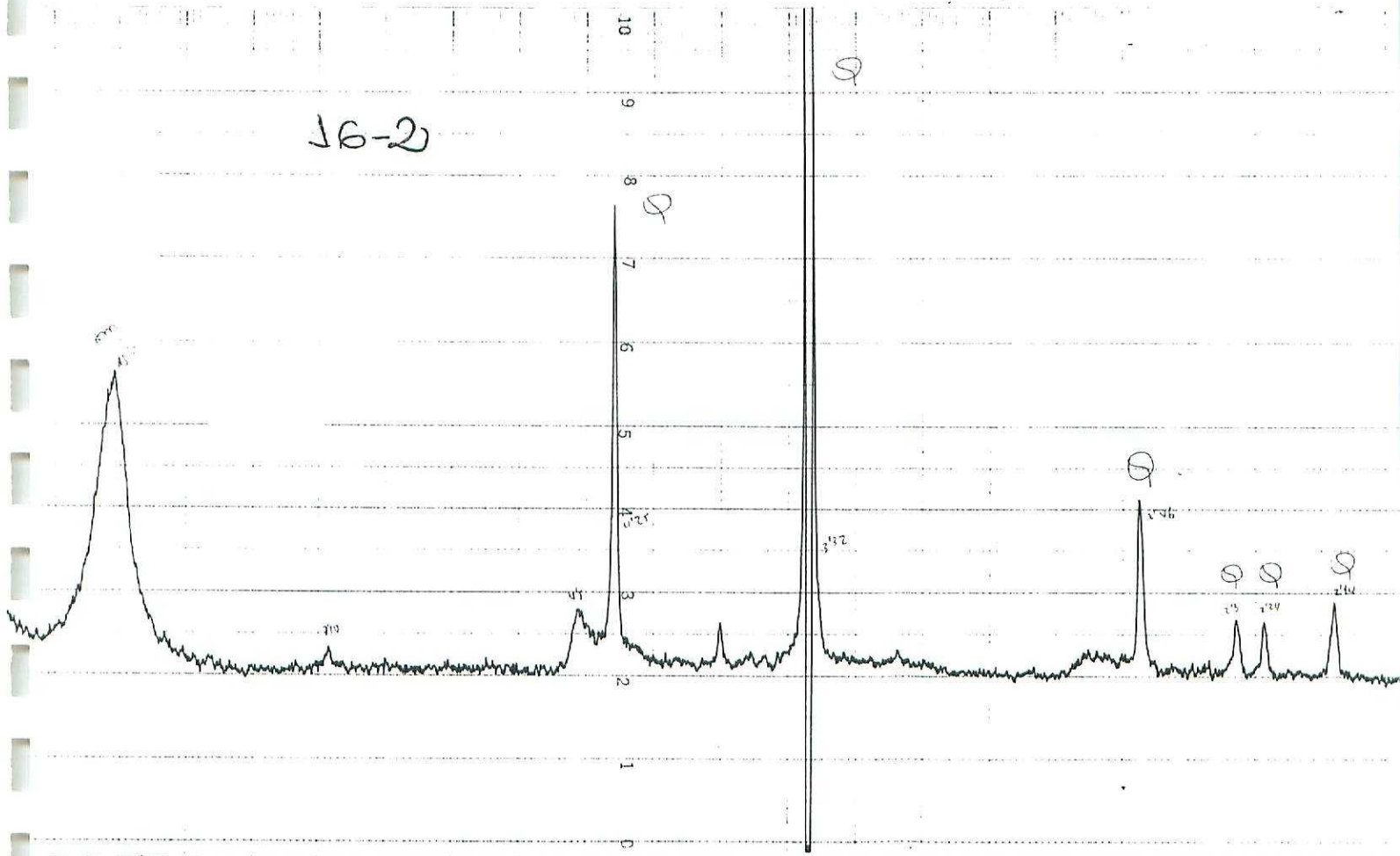


16-B-4









10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

16-3

Q

4.11

3.92

3.74

3.2

2.44

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

16-3

7.20

3.52

3.23

2.02

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

5.1

5

4.8

10

9

8

7

6

5

4

3

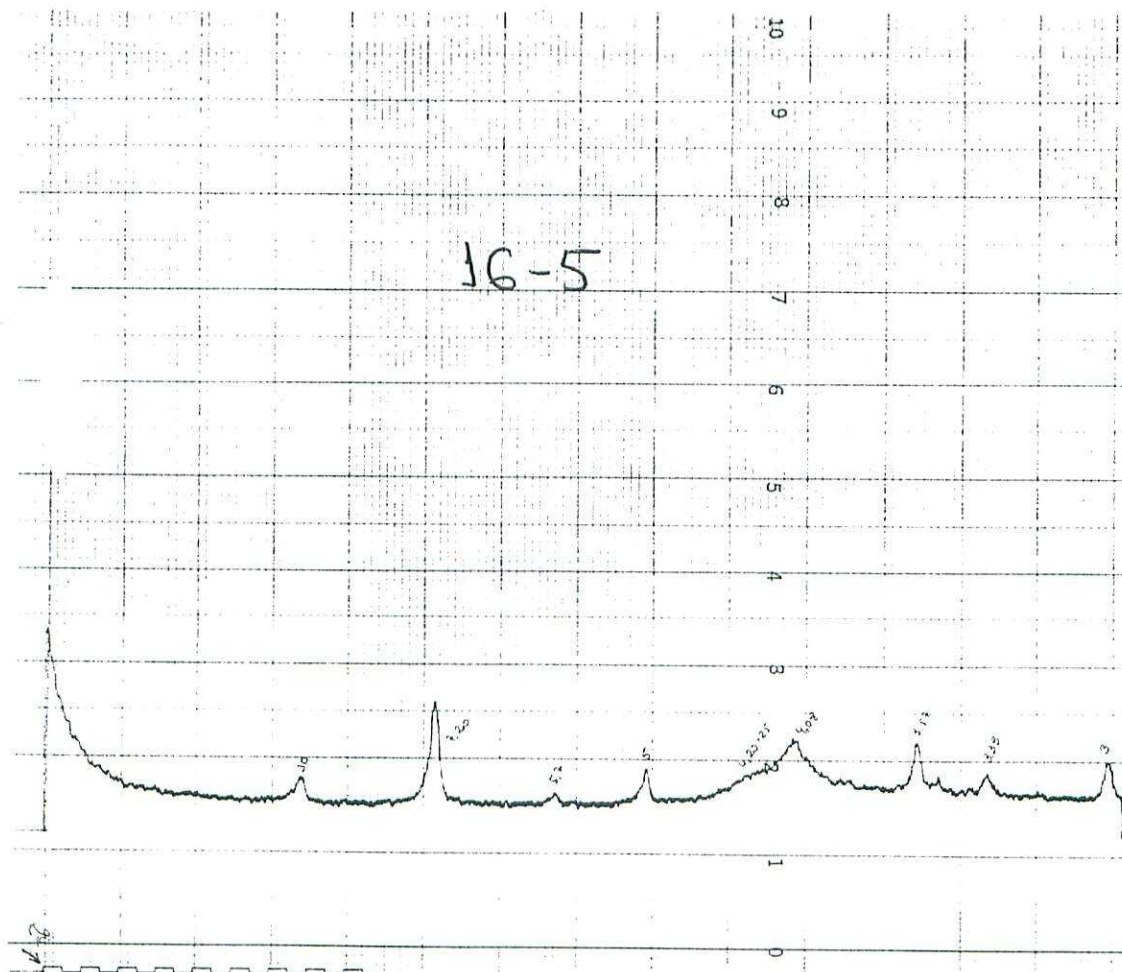
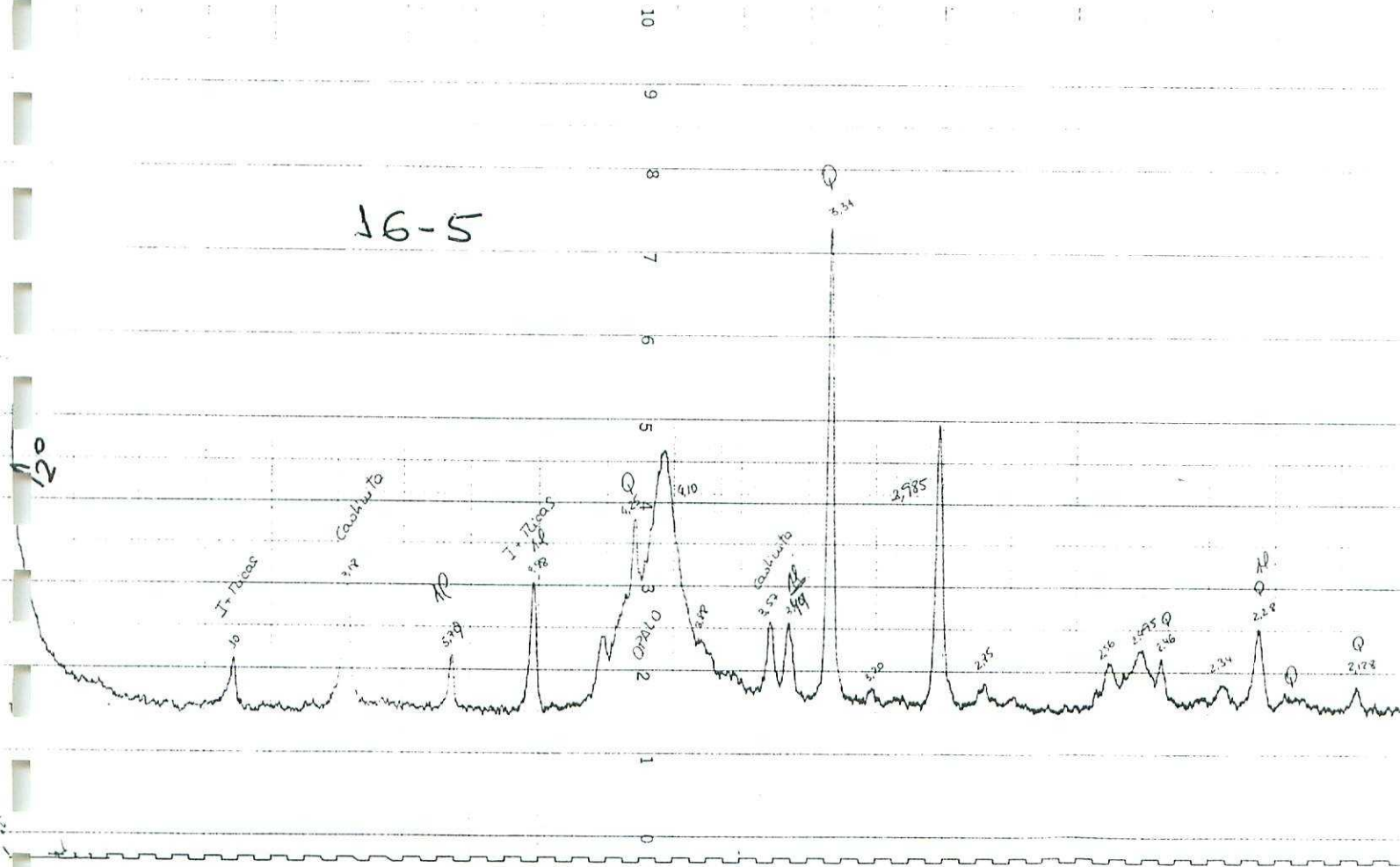
2

1

0



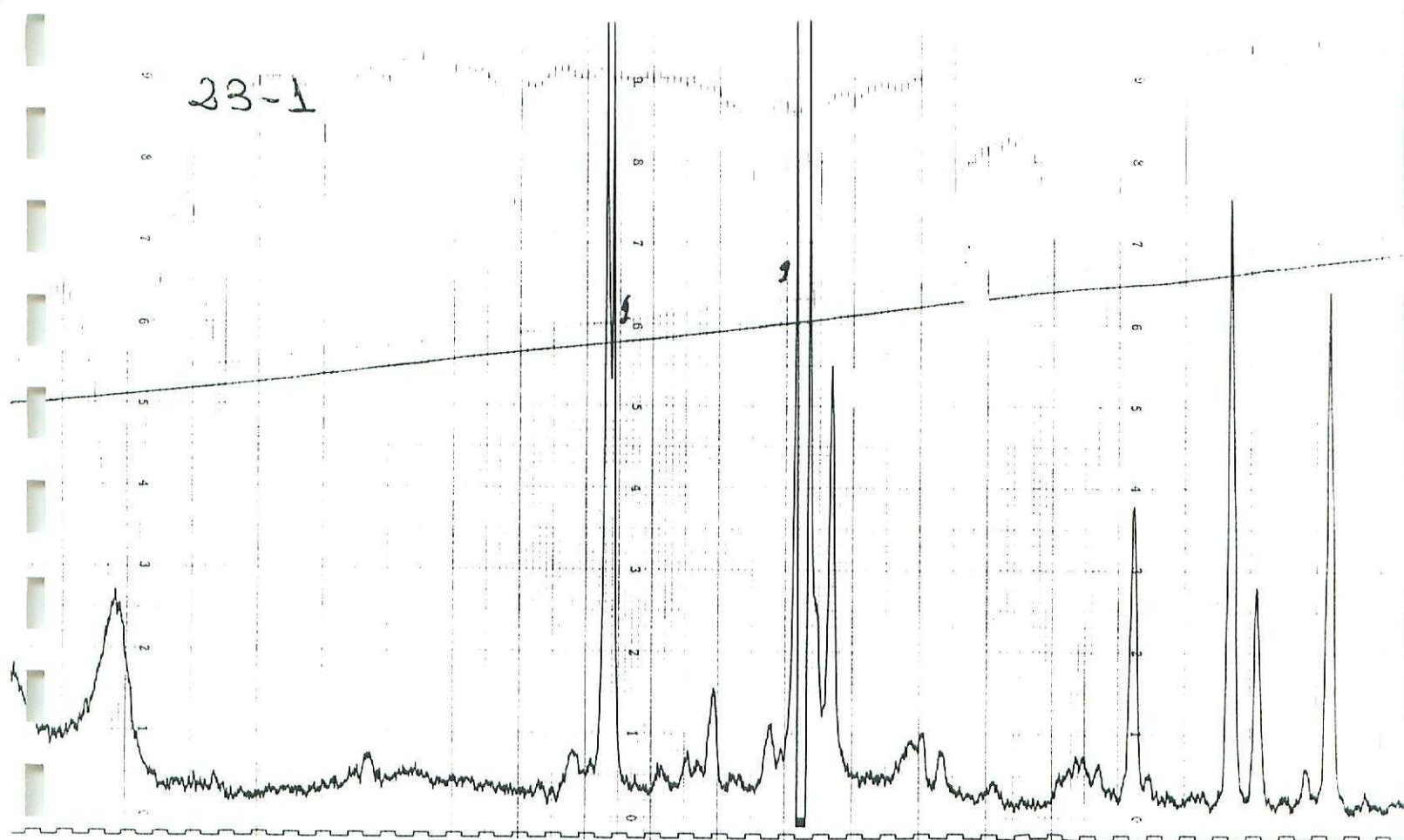




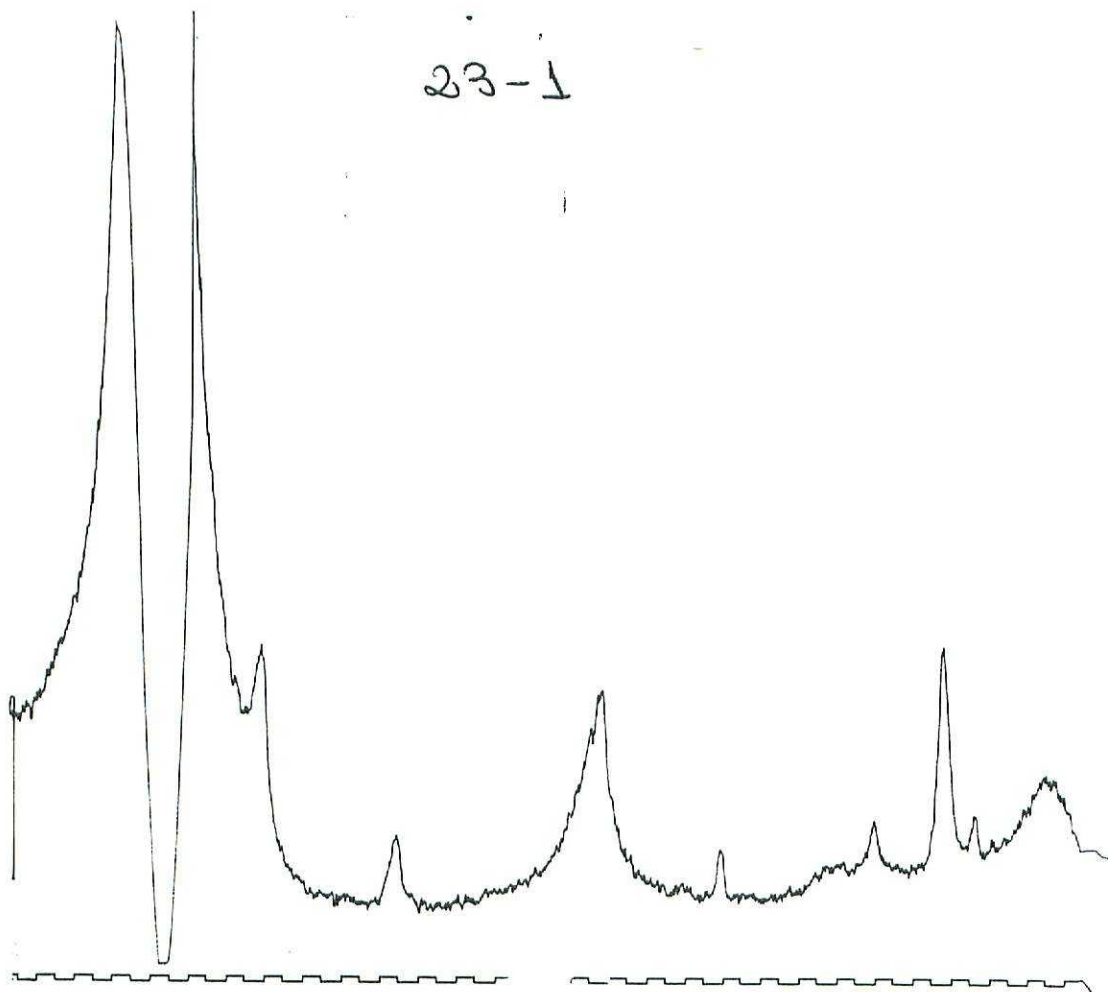




23-1

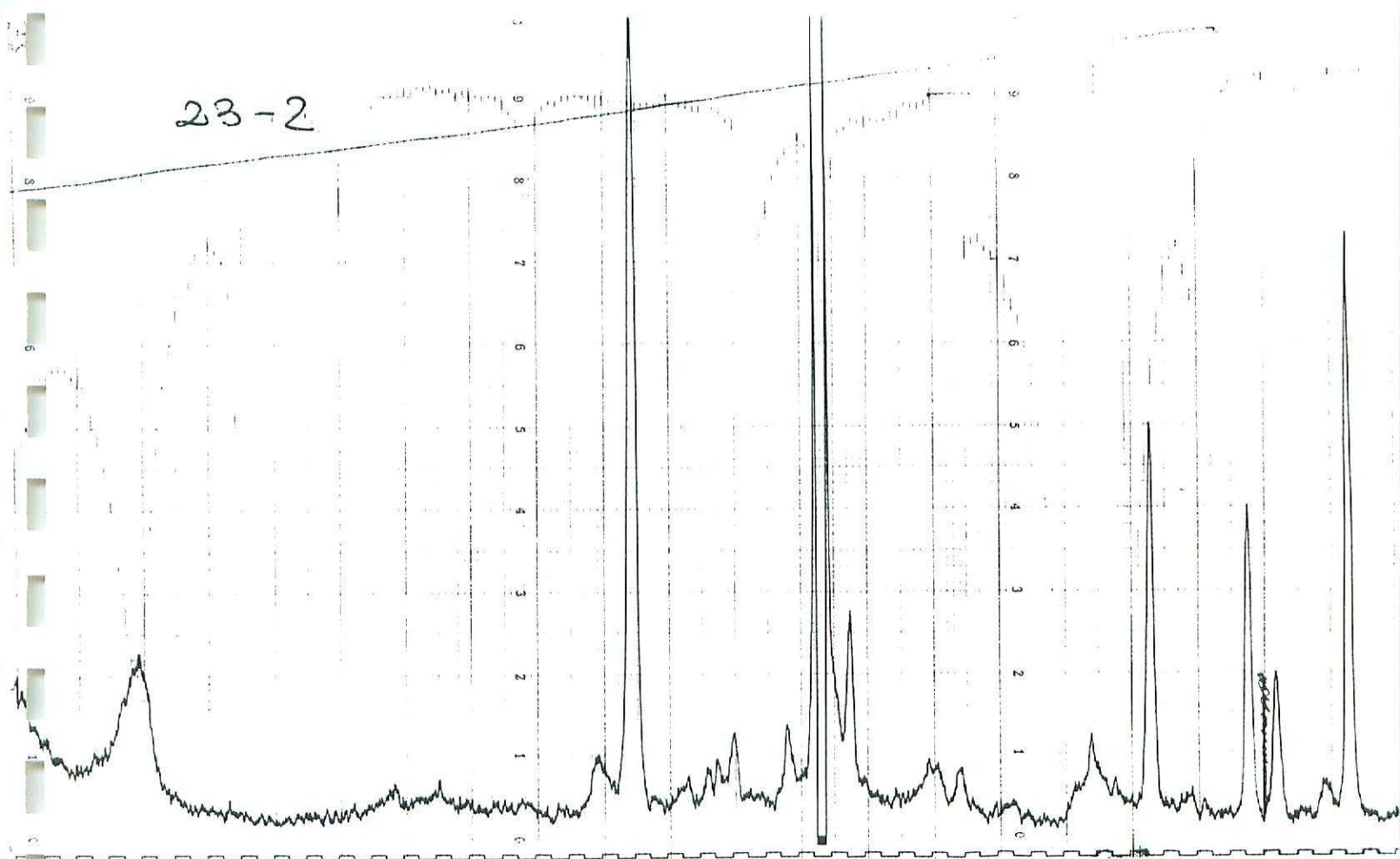


23-1

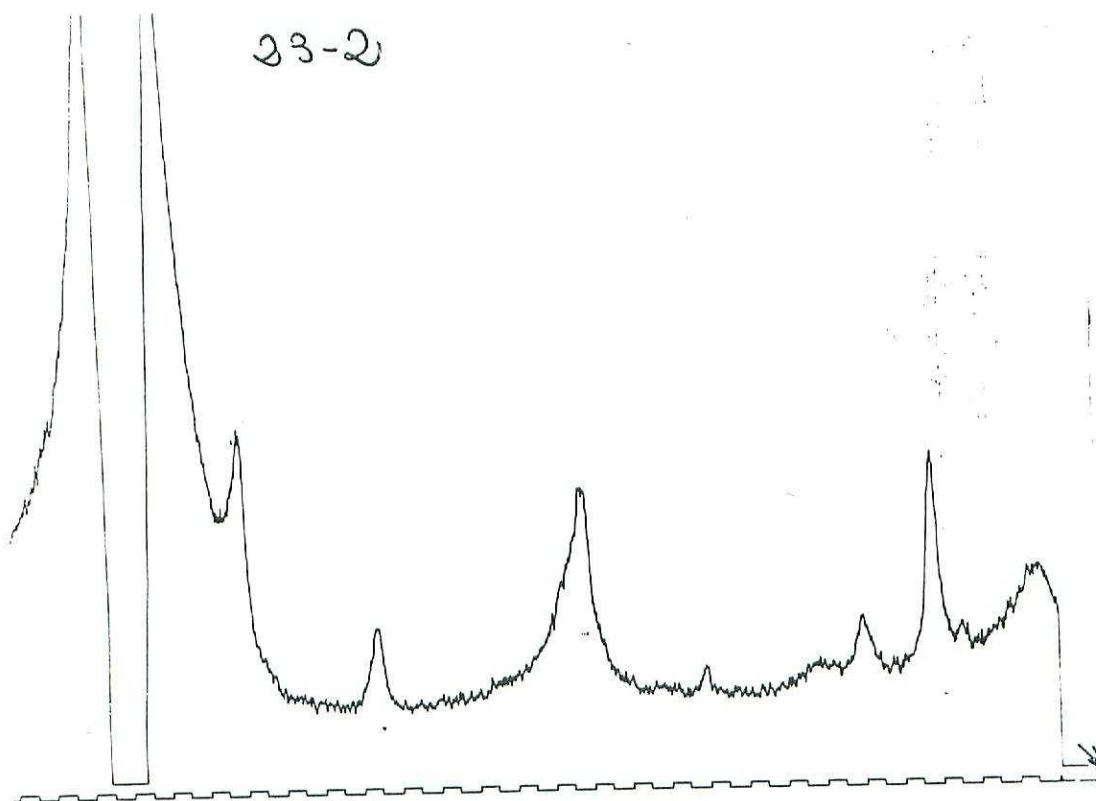




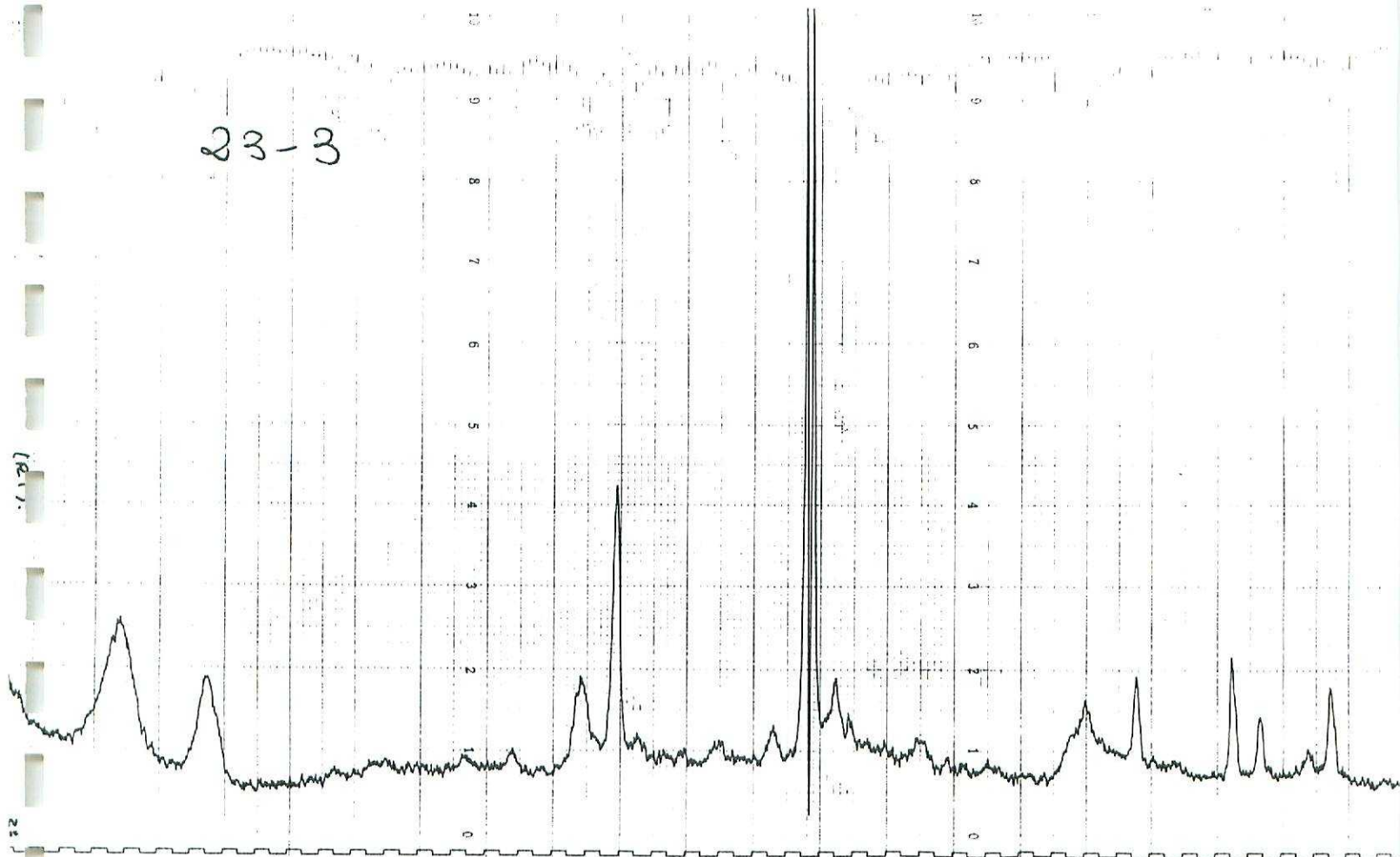
23-2



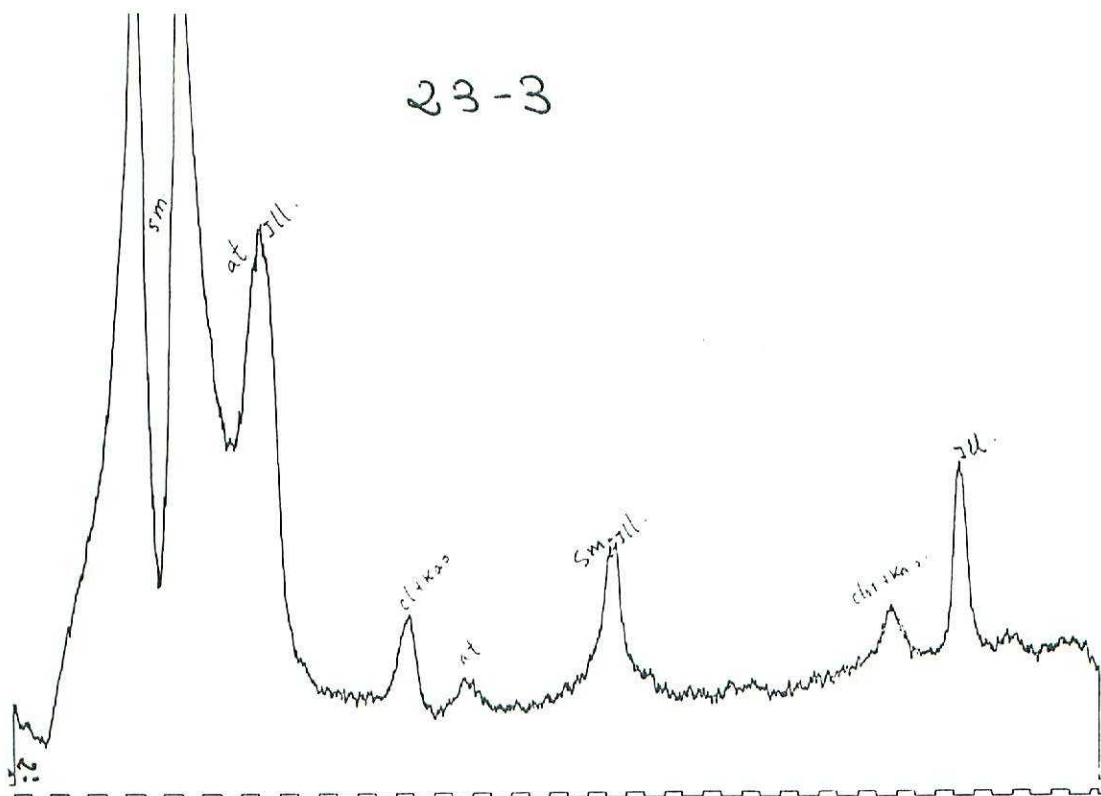
23-2



23-3

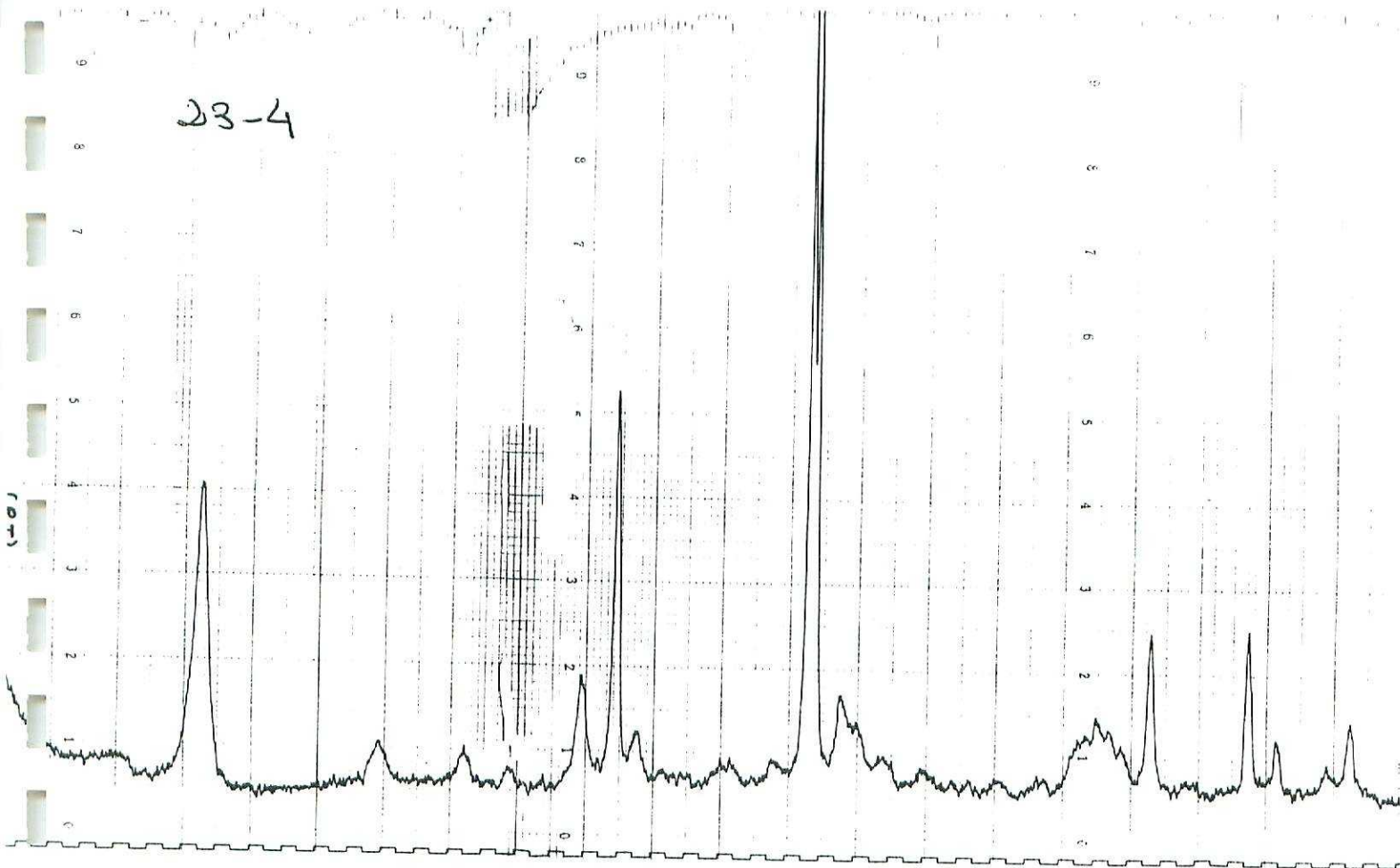


23-3

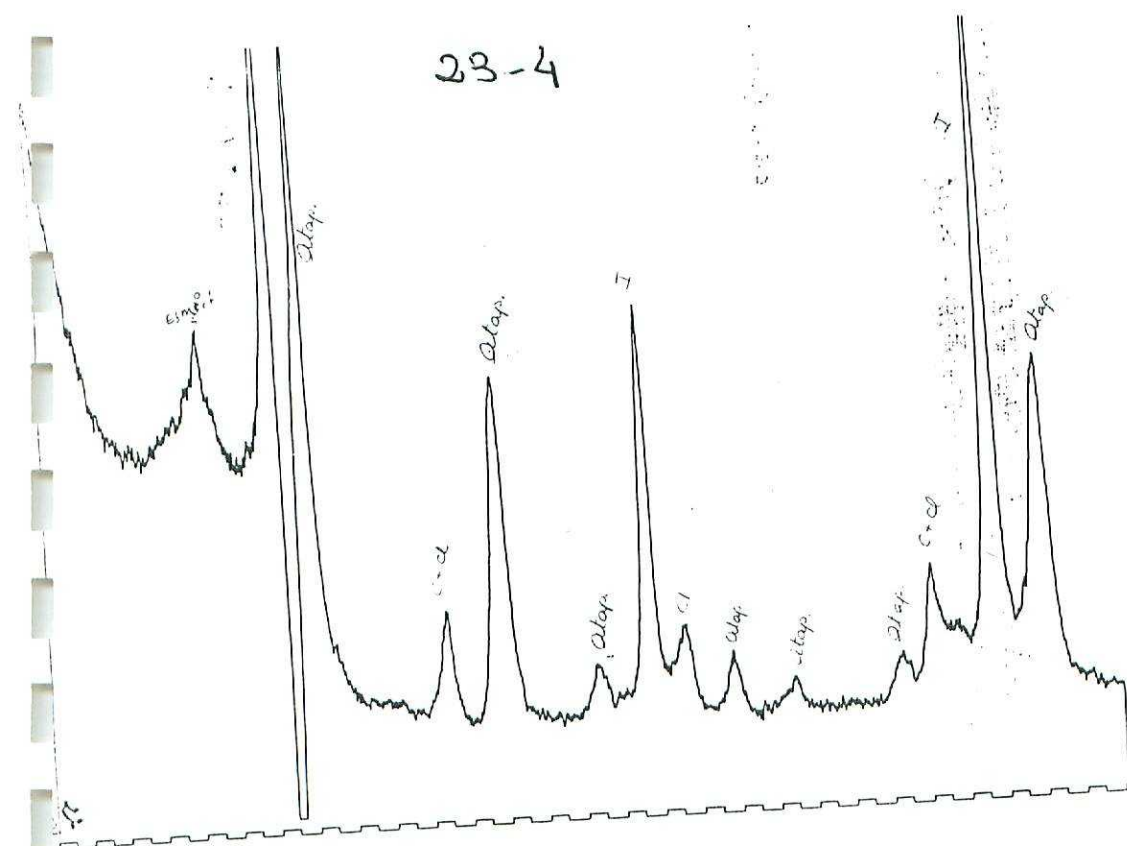




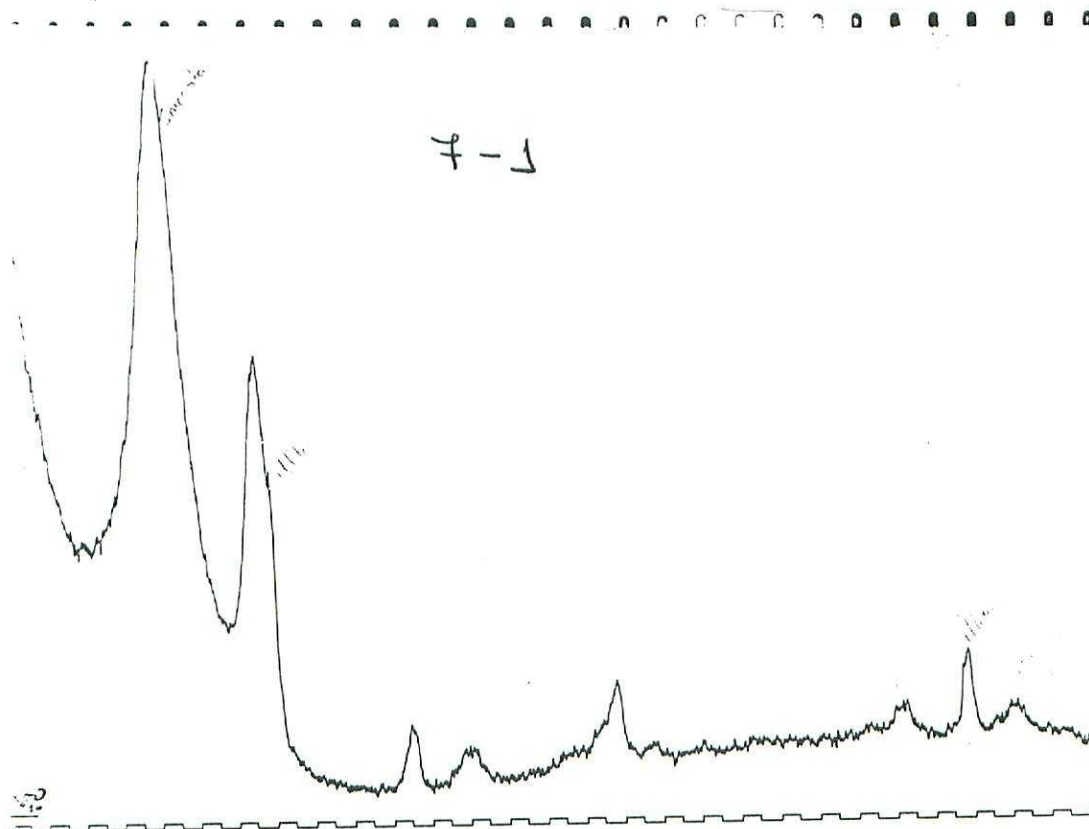
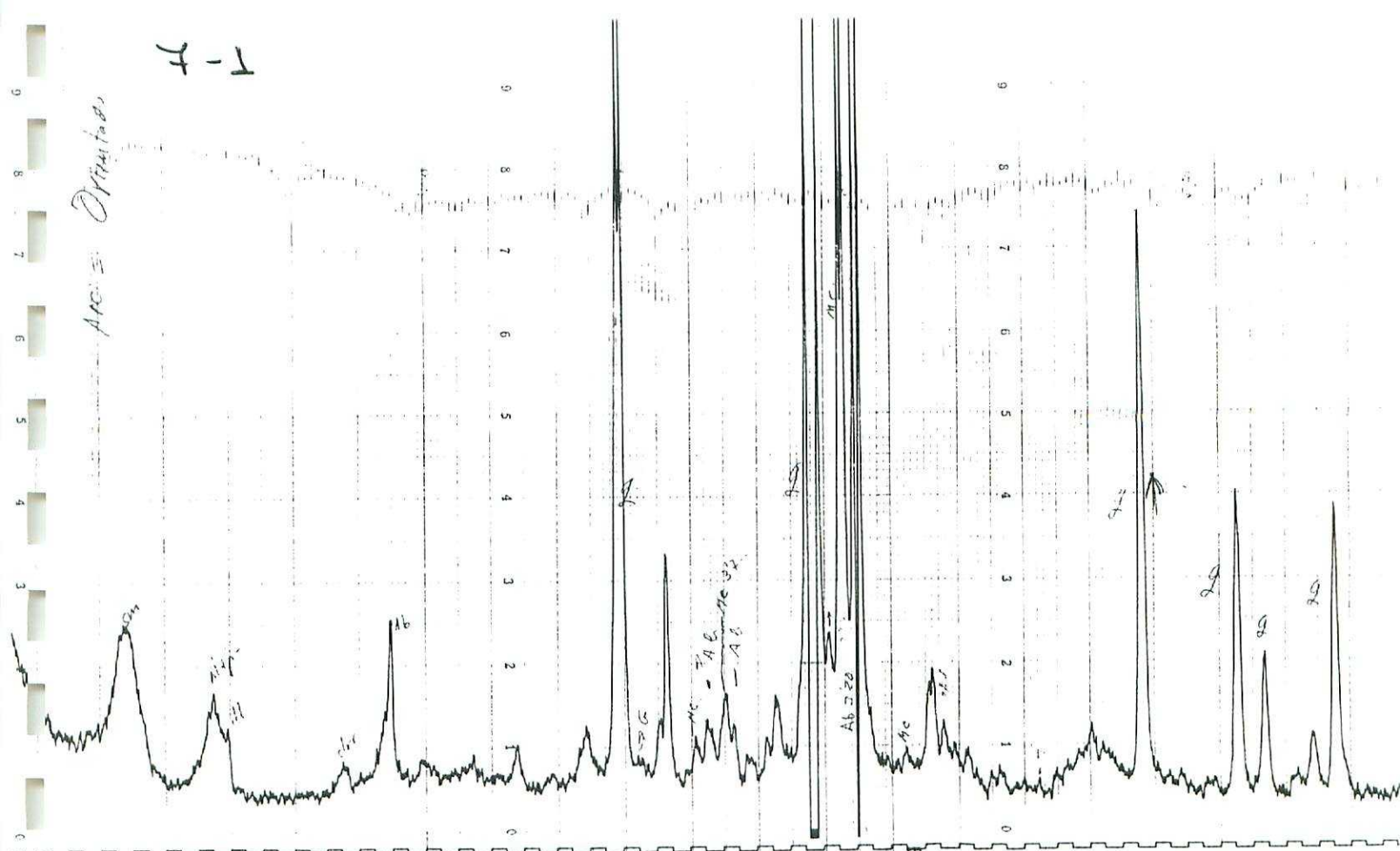
23-4



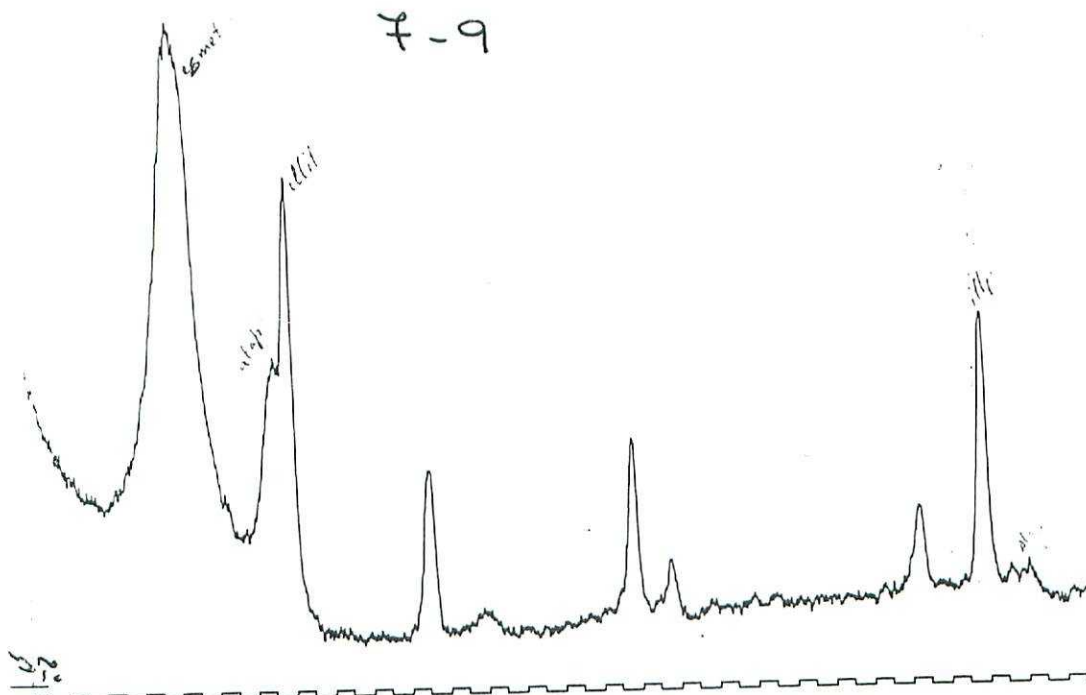
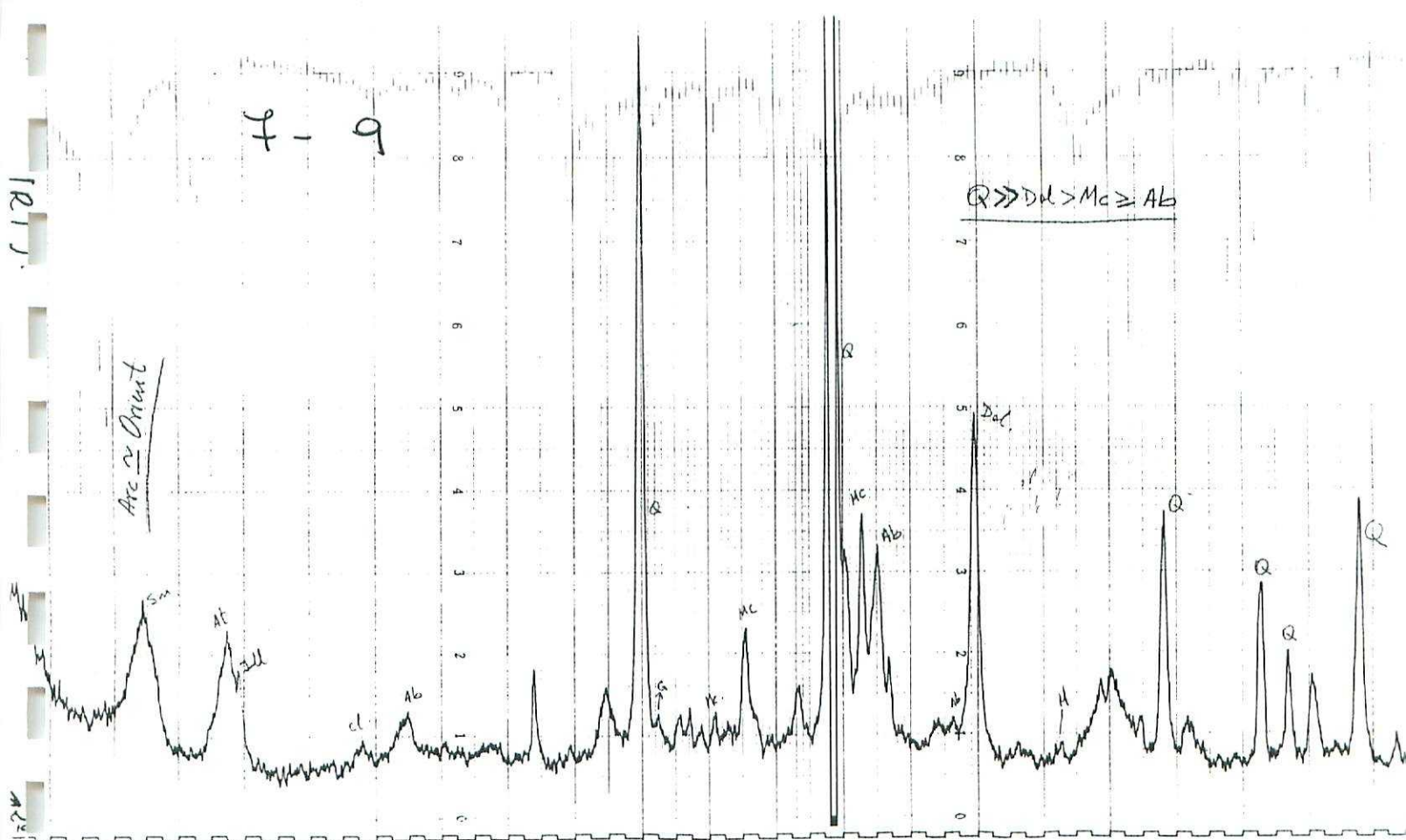
23-4

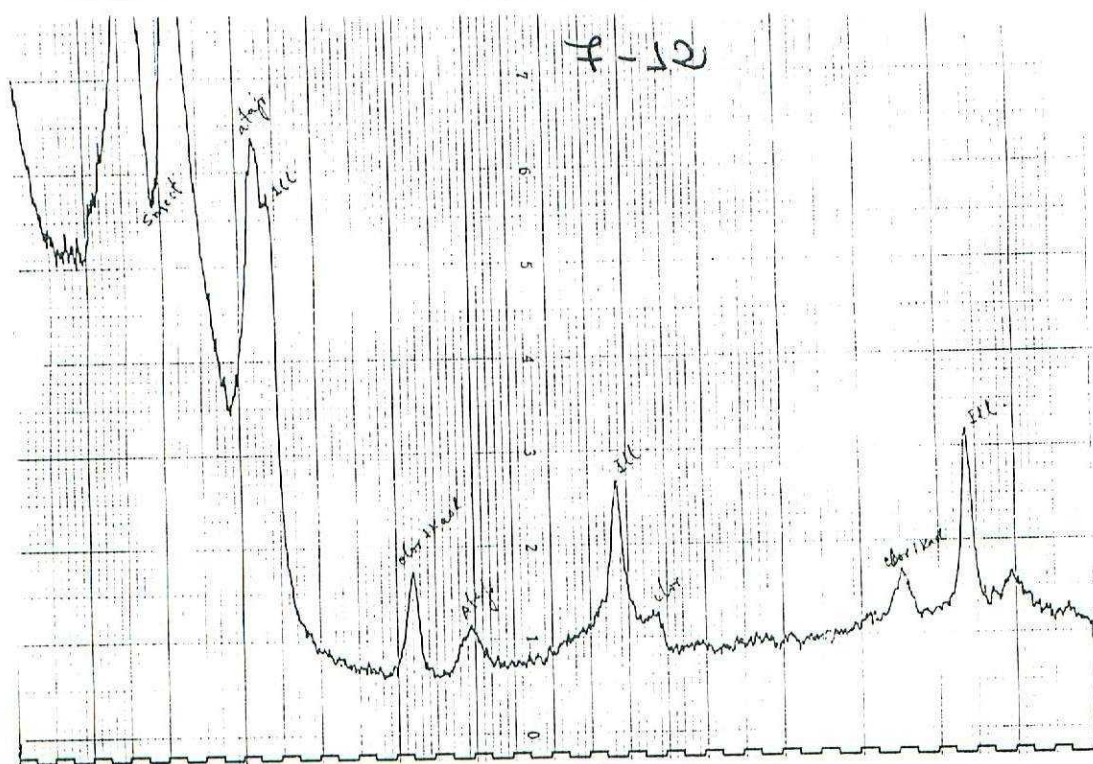
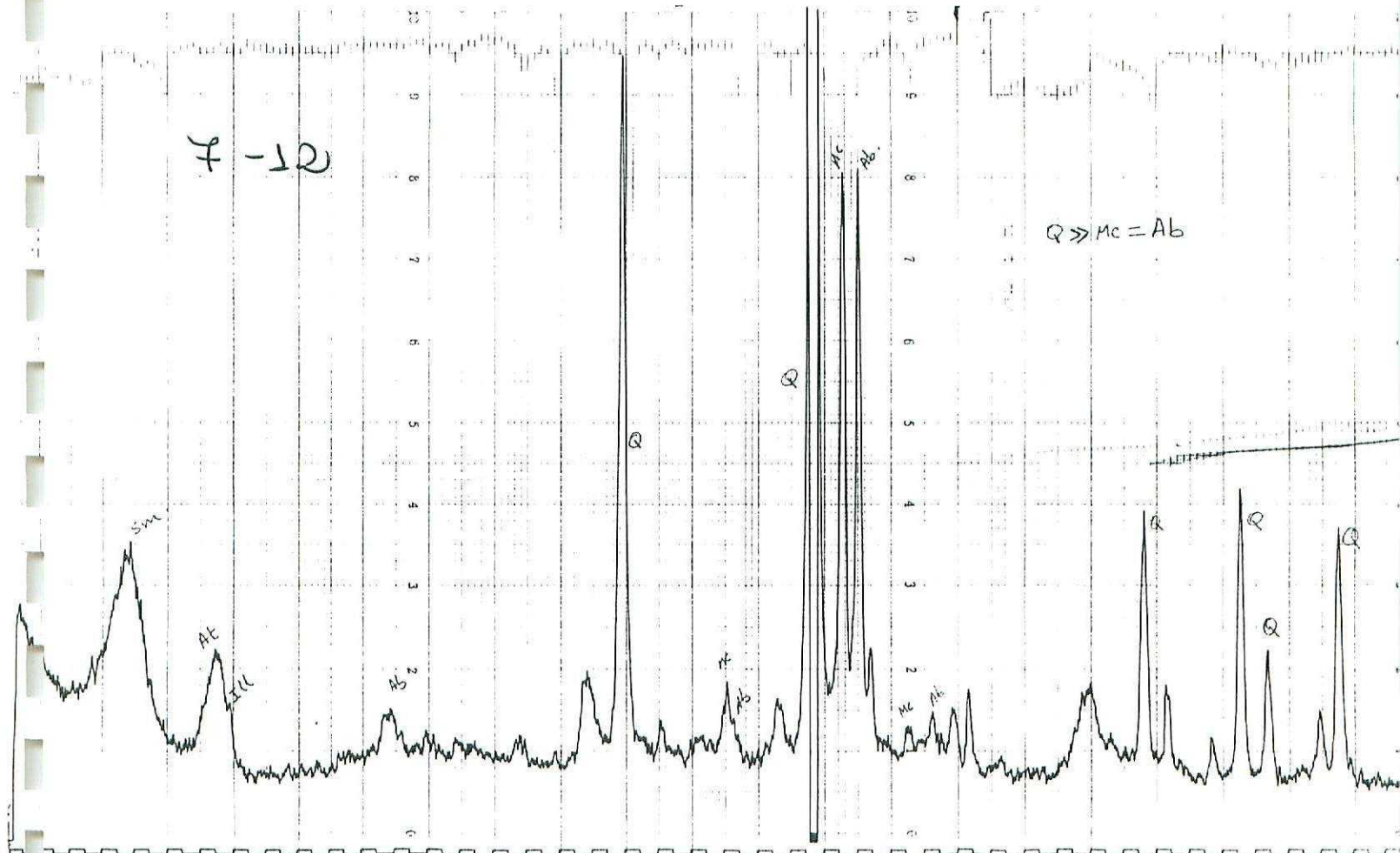


4-1





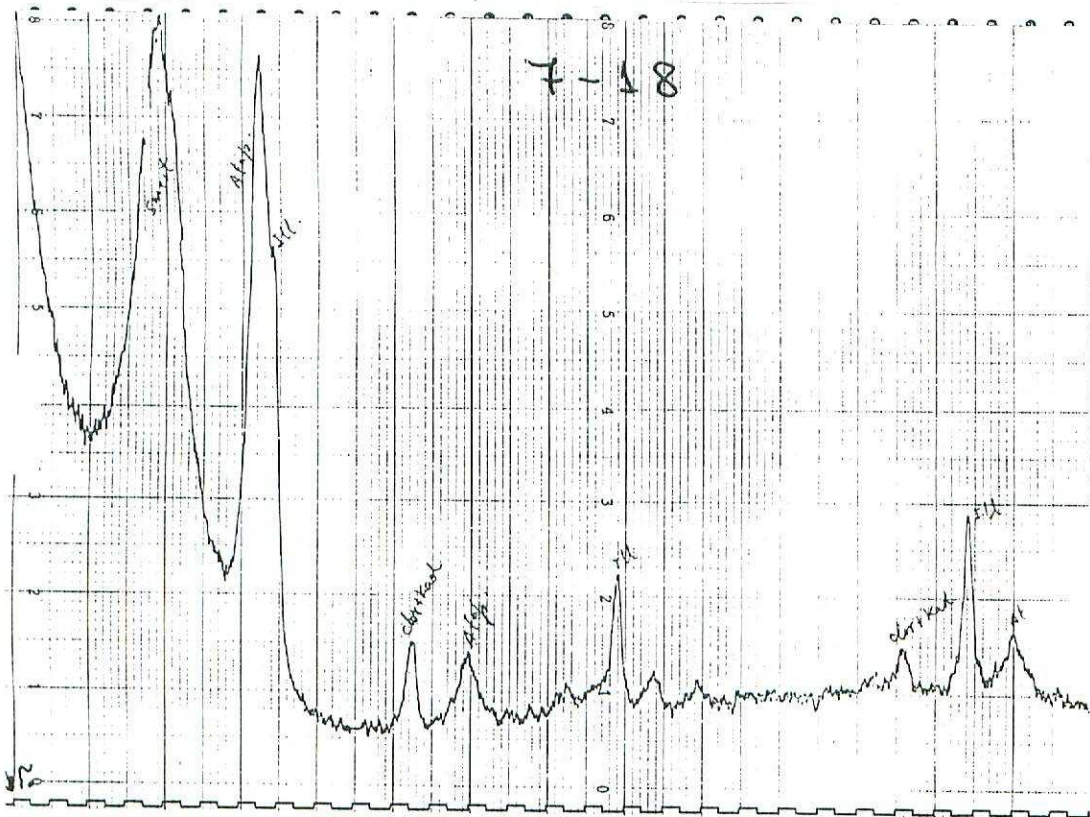
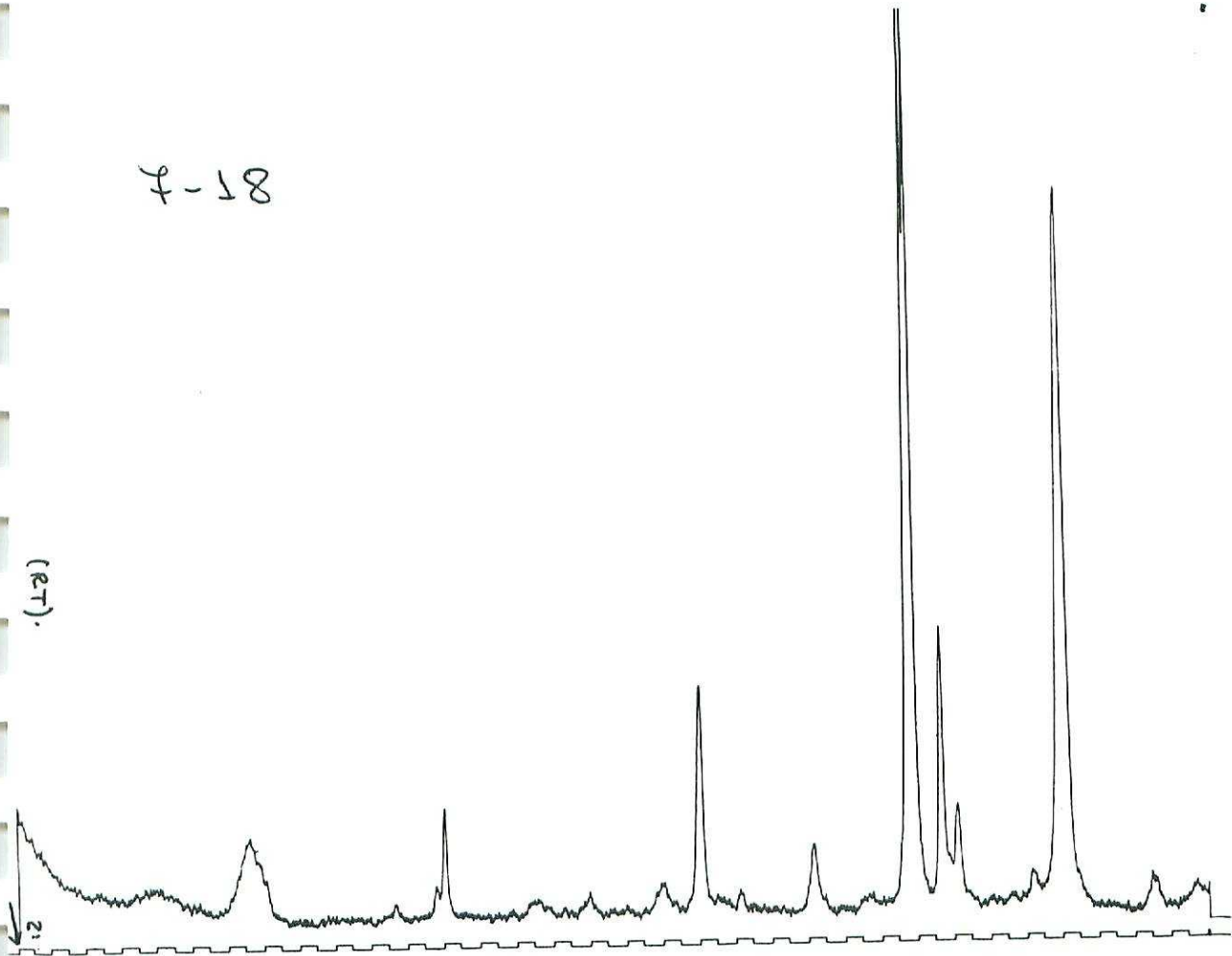


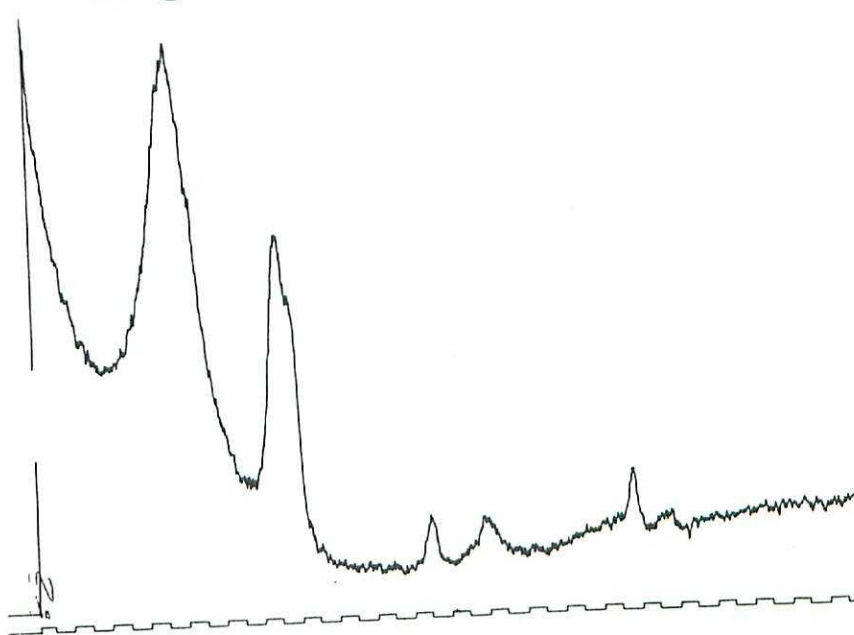
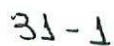




81-18

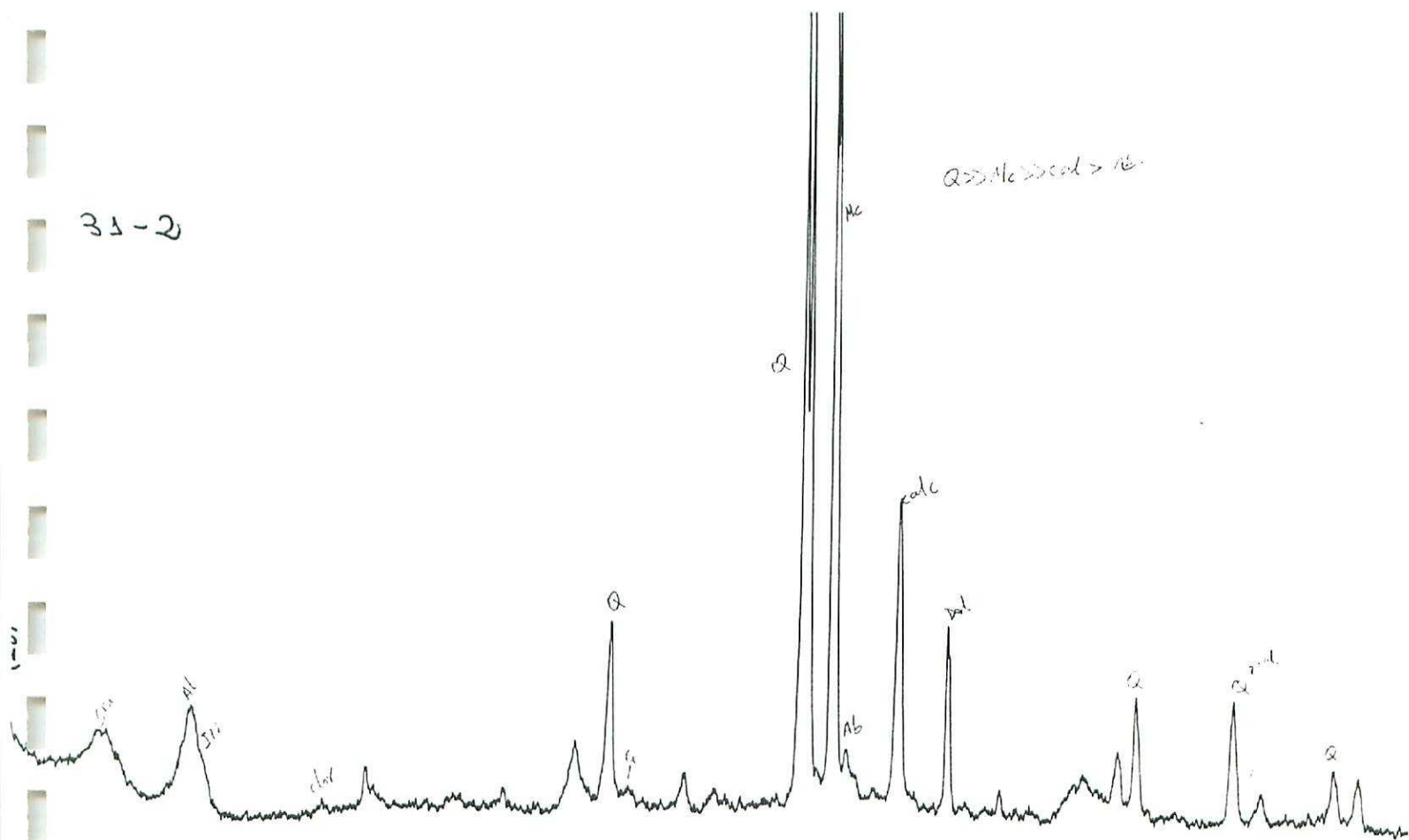
(RT).



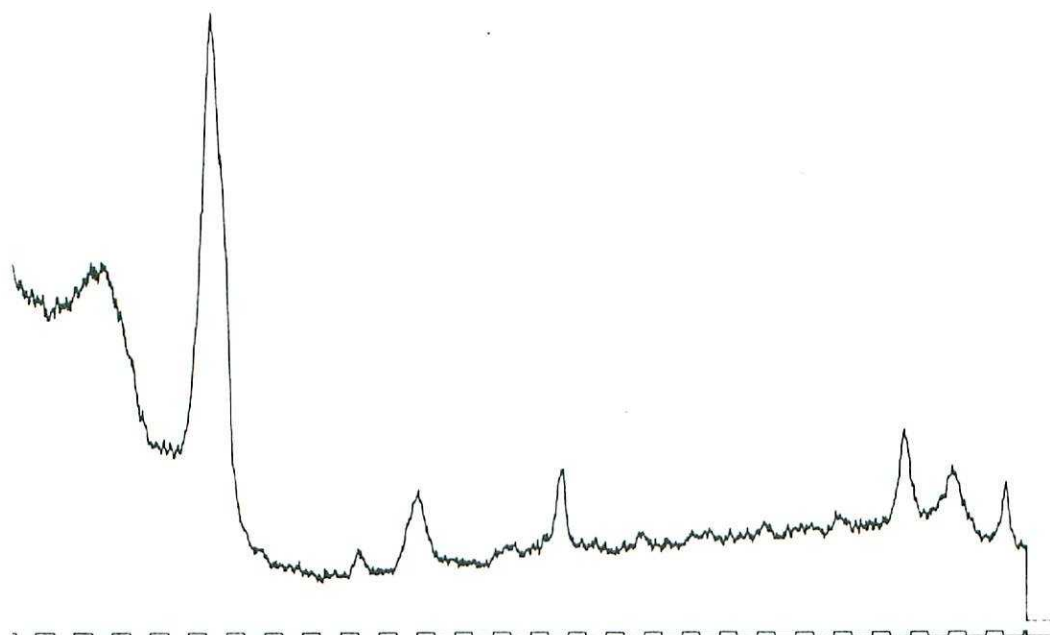
$$Q \gg M_c > A_b$$




31-2

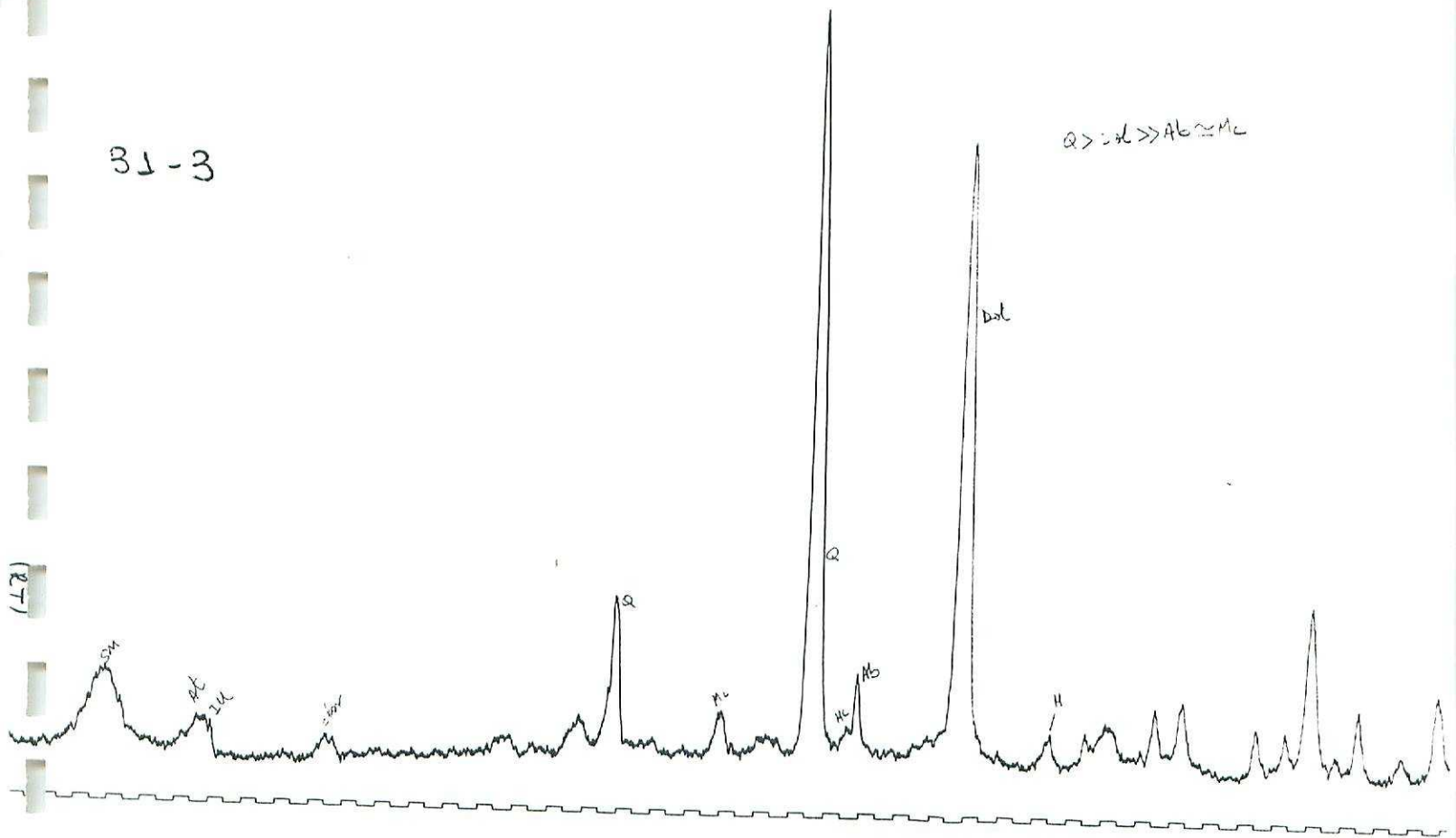


31-2



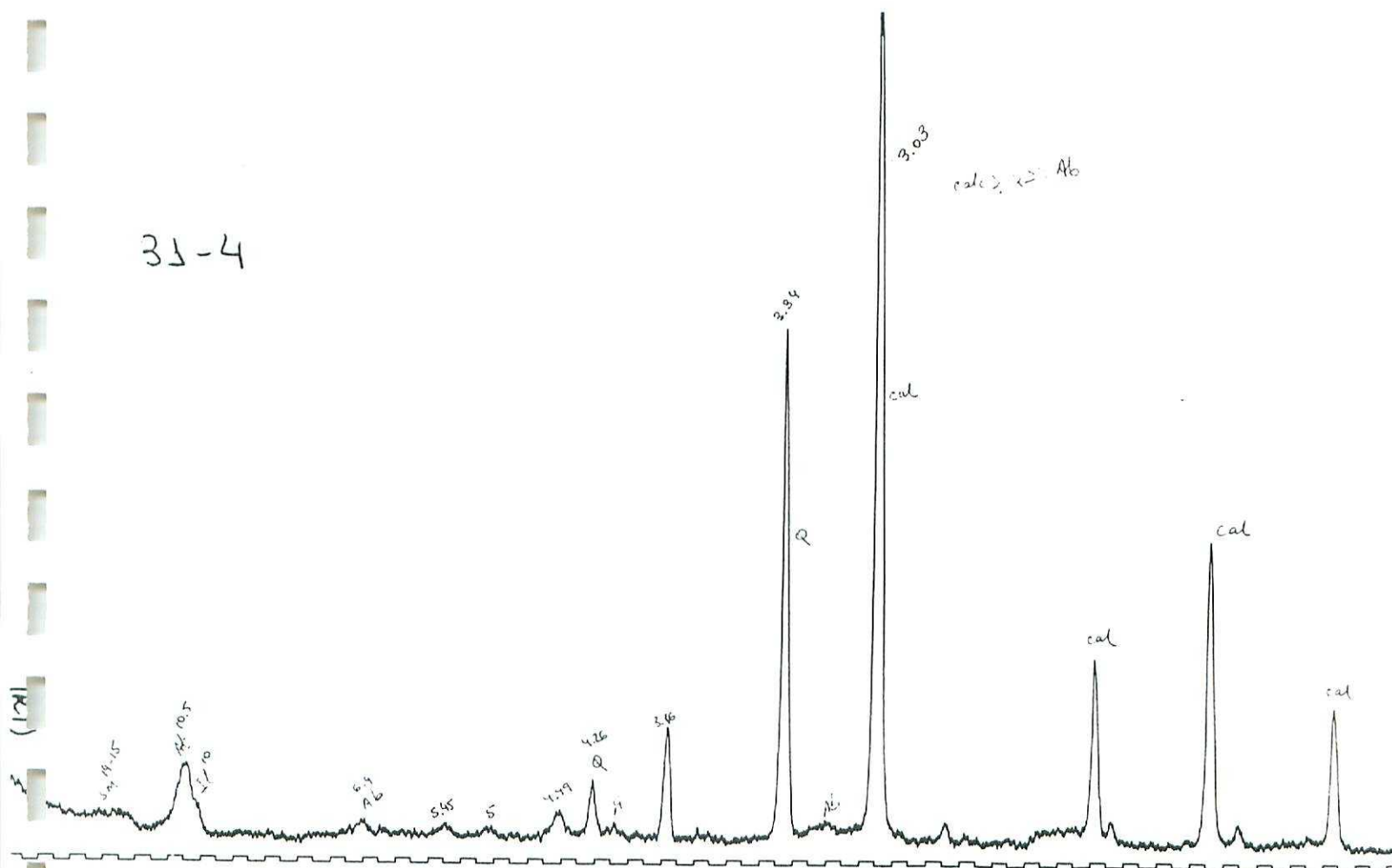
31-3

$Q > H > A \approx M$

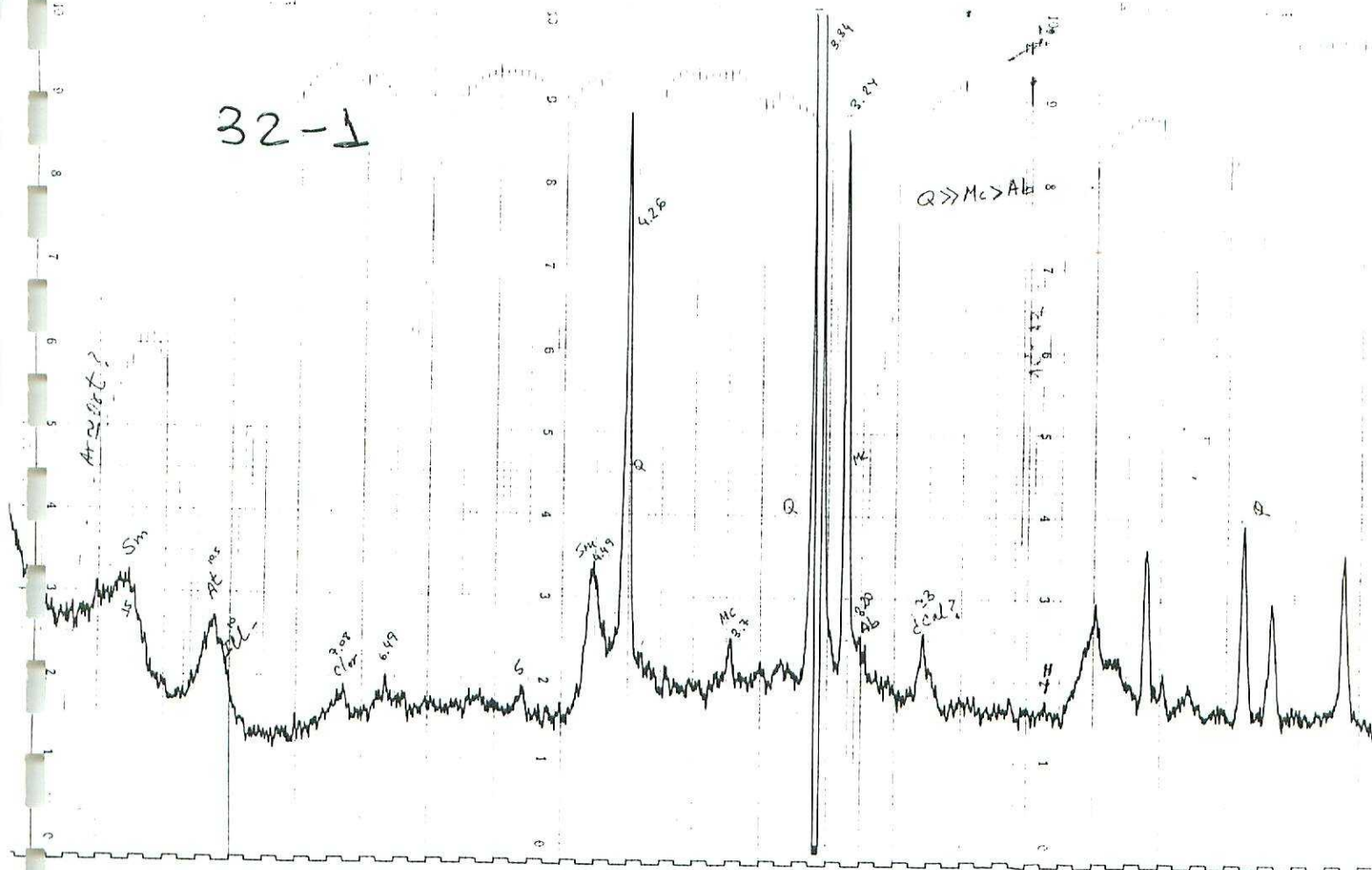




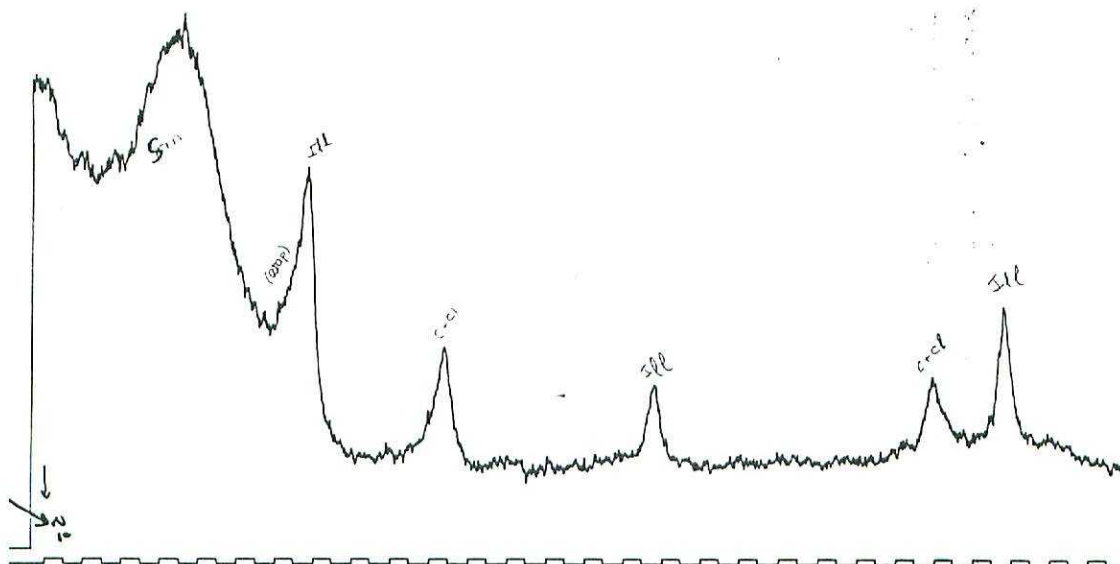
(三)



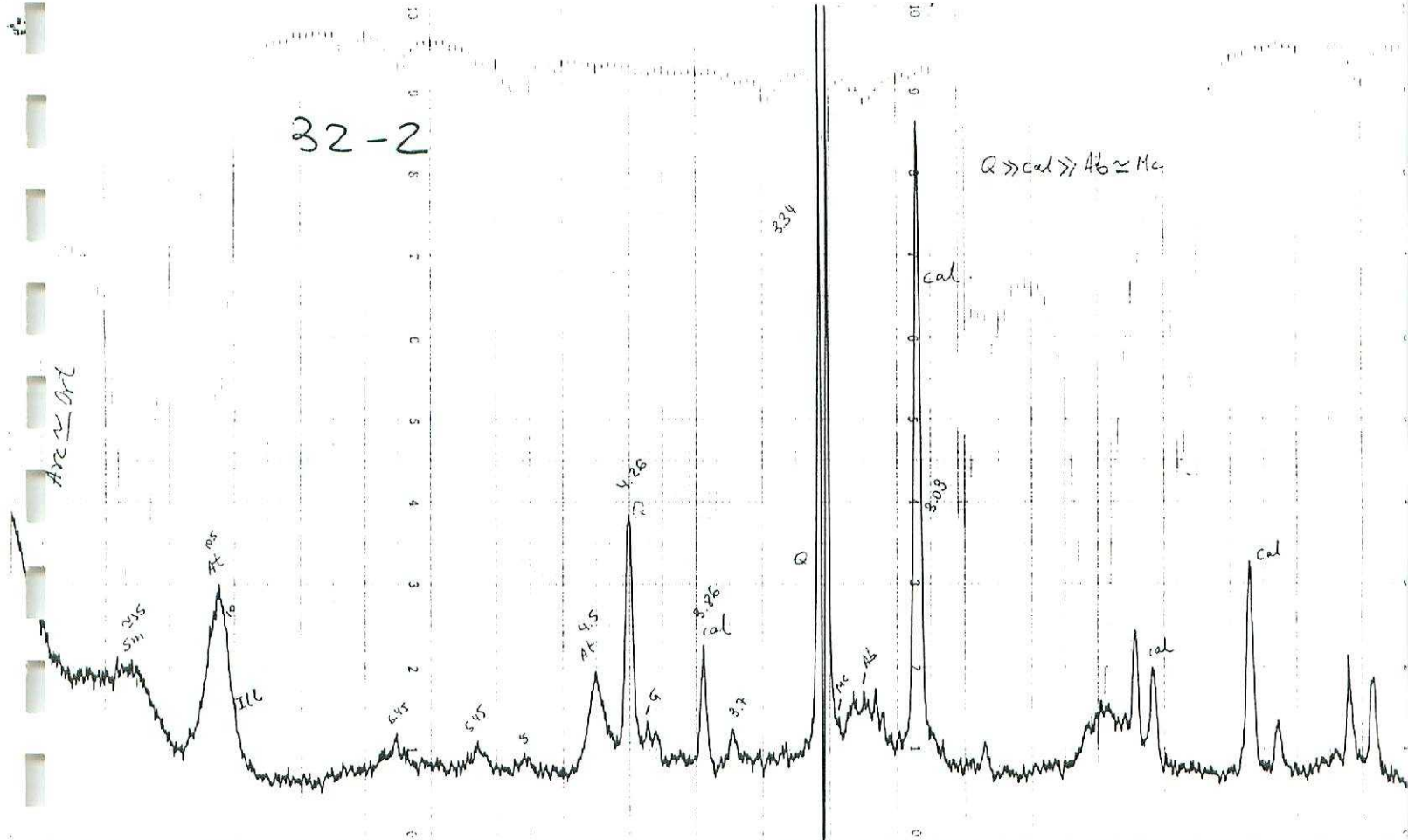
Ar 2007?



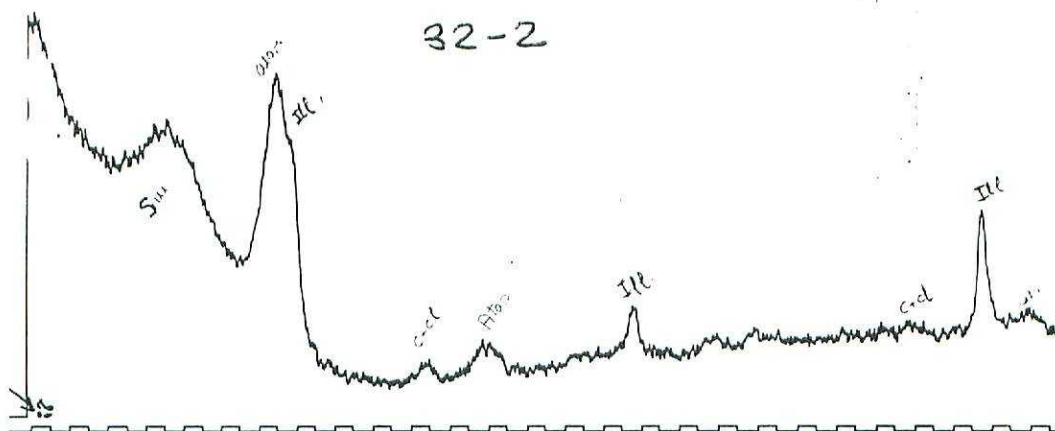
32-1





$$Q \gg cal \gg A_6 \approx H_c$$


32-2

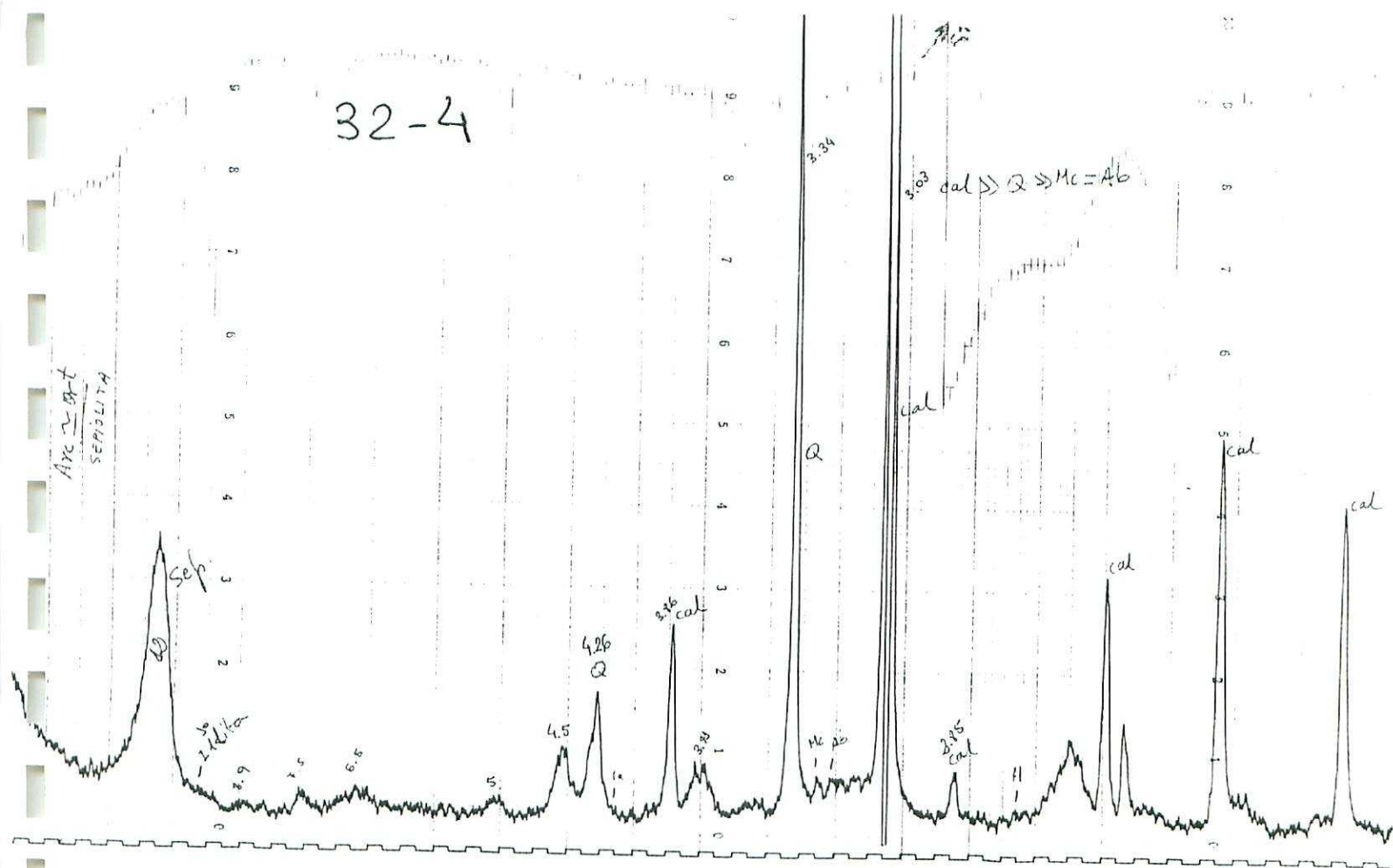


32-3

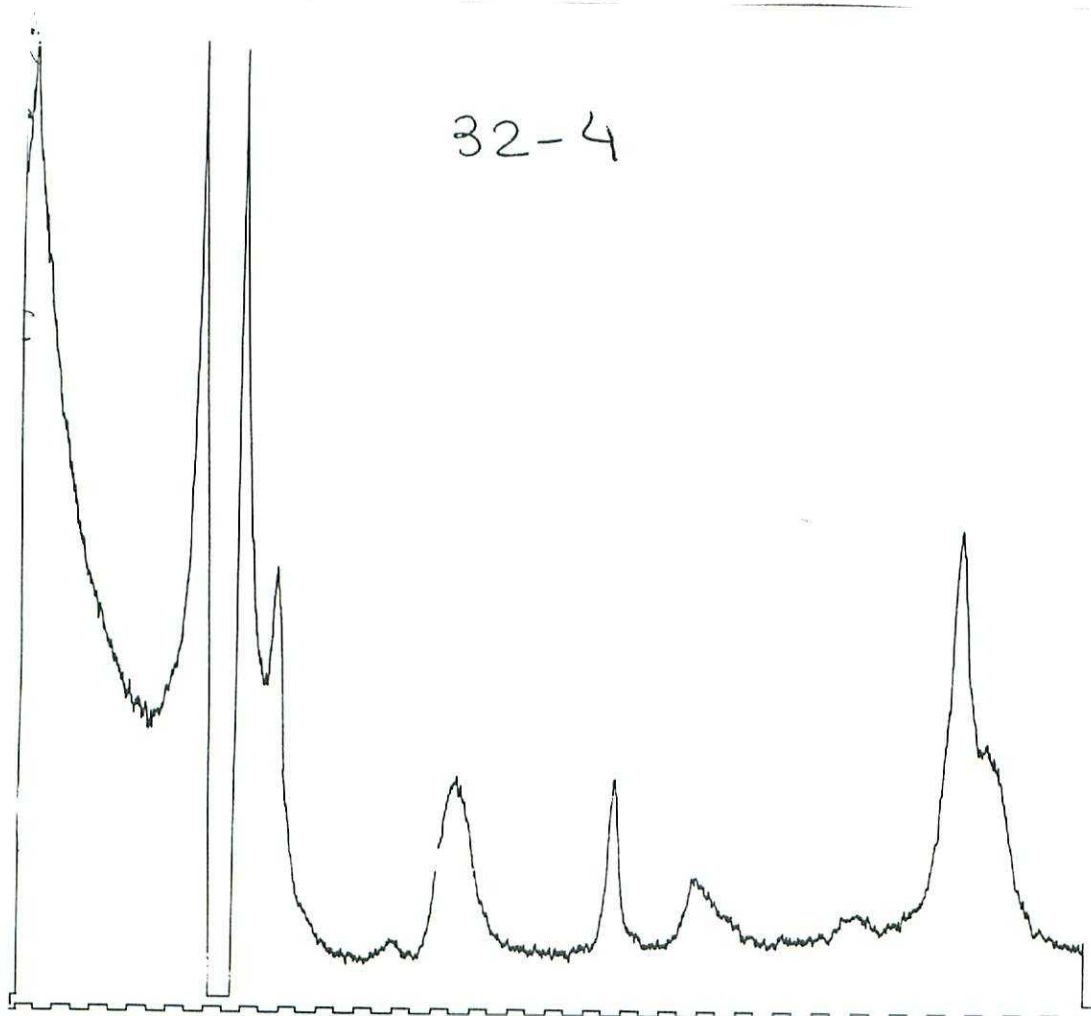
The graph displays a signal trace with several distinct features. It begins with a sharp, high-amplitude peak on the left side. This is followed by a series of smaller, irregular peaks and troughs. The signal then drops to a lower, relatively flat baseline with minor fluctuations. Finally, the trace ends with a sharp, high-amplitude peak on the right side. The entire graph is labeled '32-3' at the top.



Are not  
SERIOUS



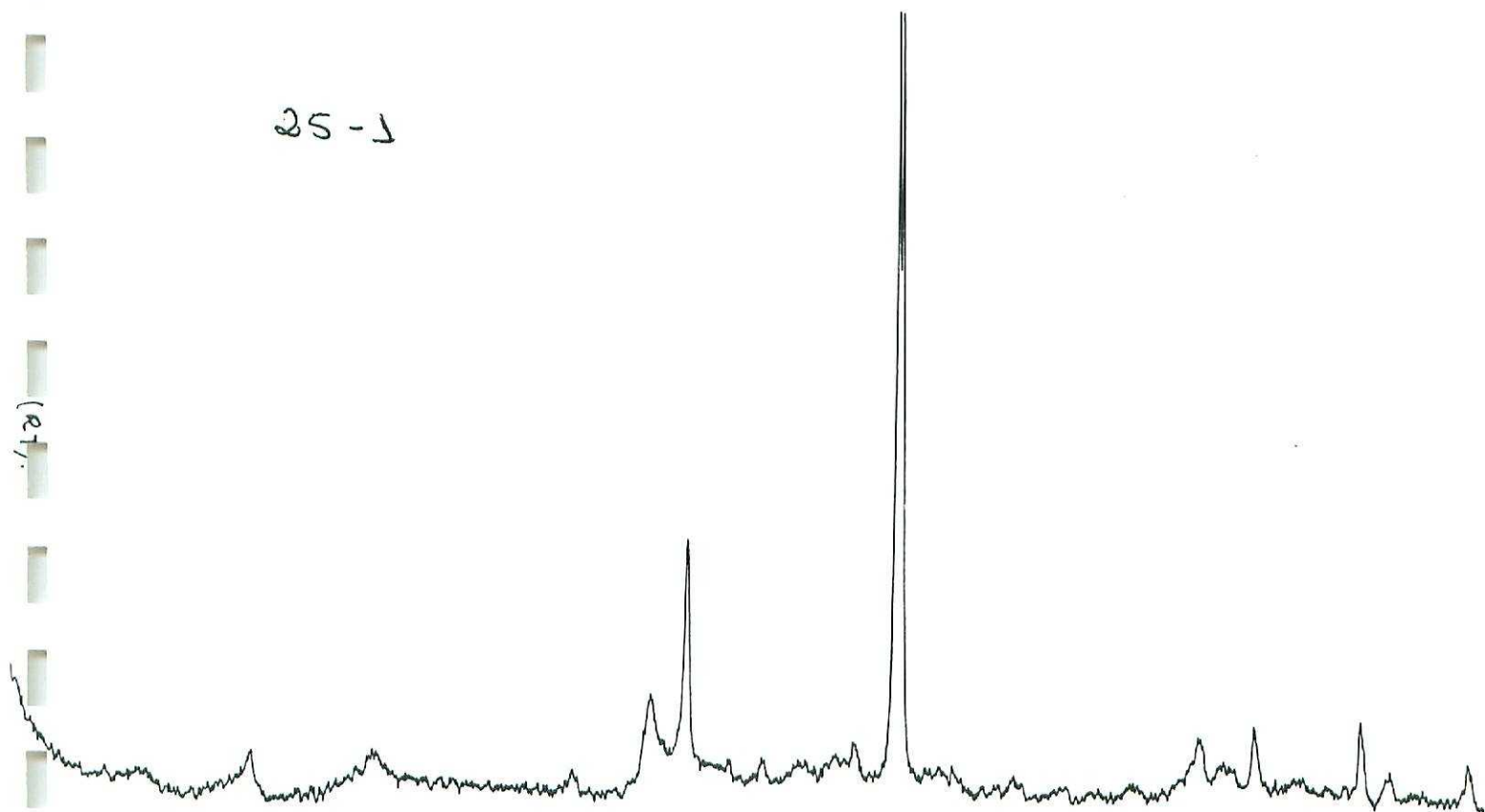
32-4



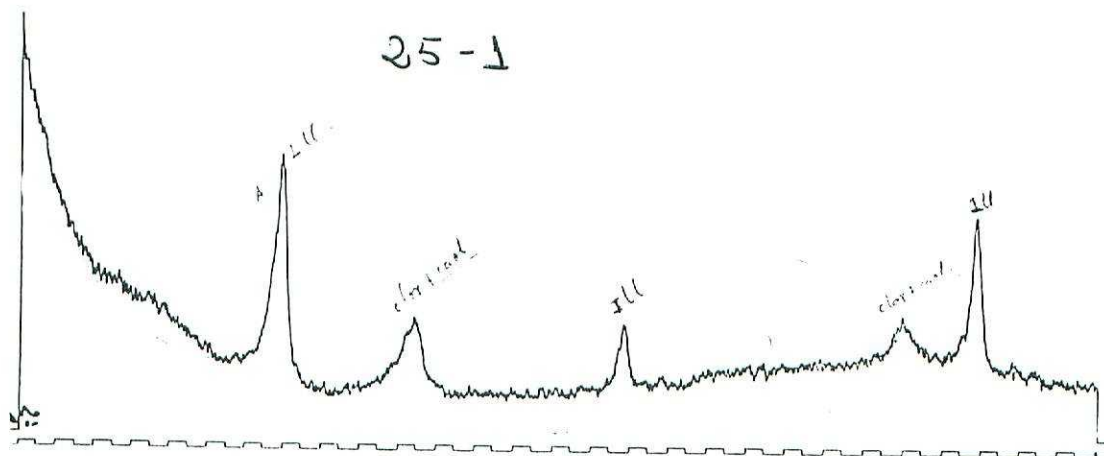




25-1

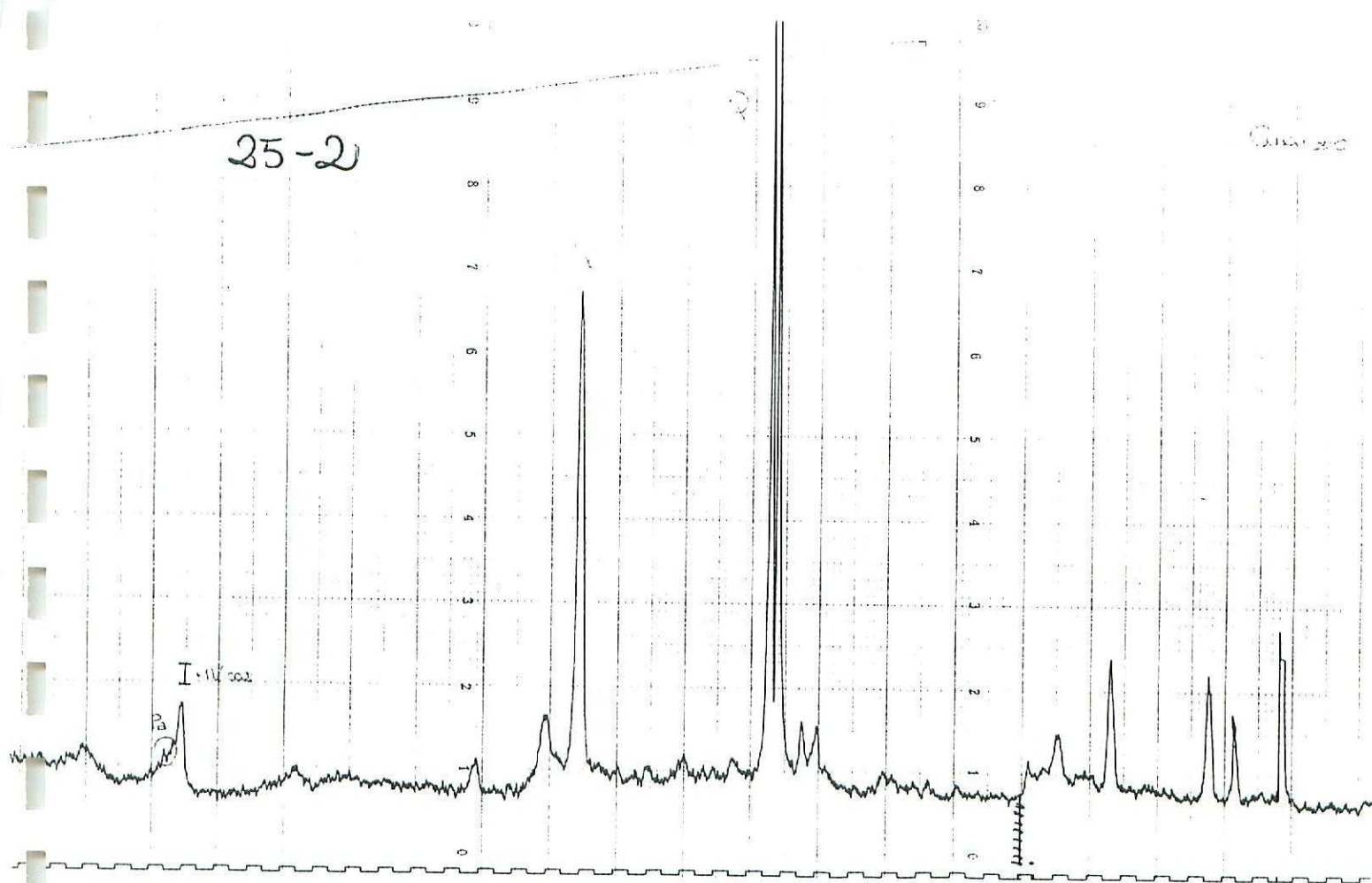


25-1

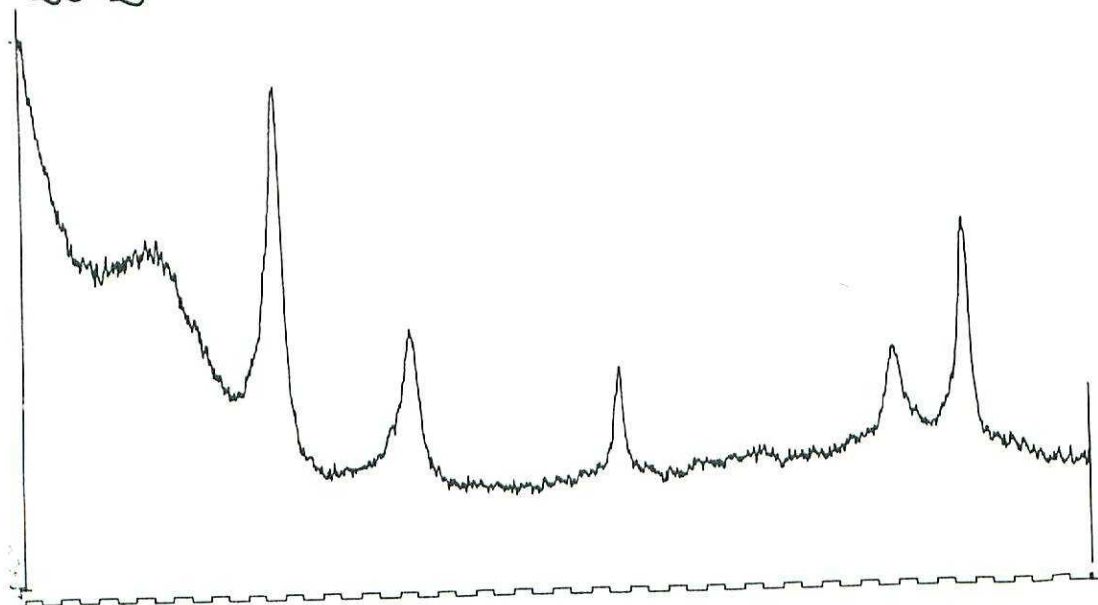


25-2

25-2

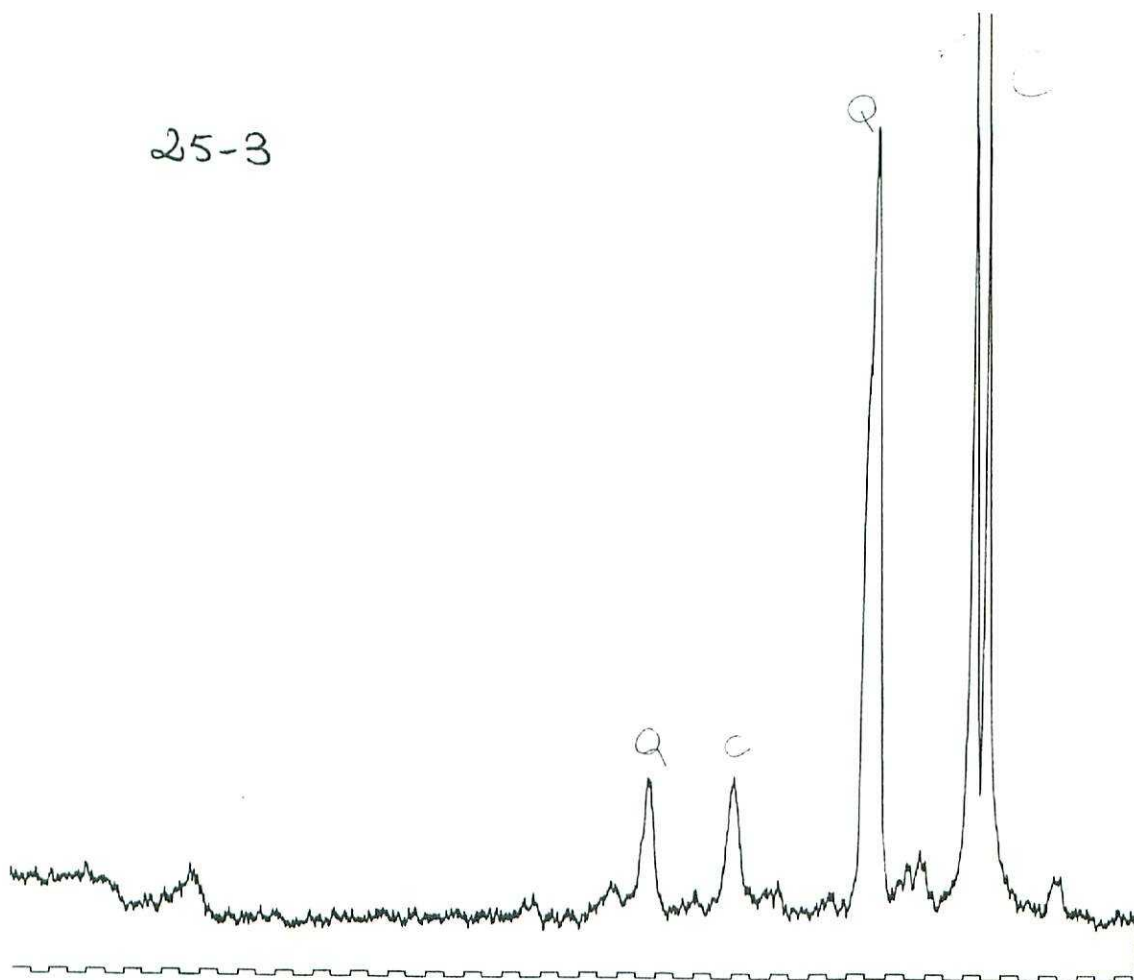


25-2

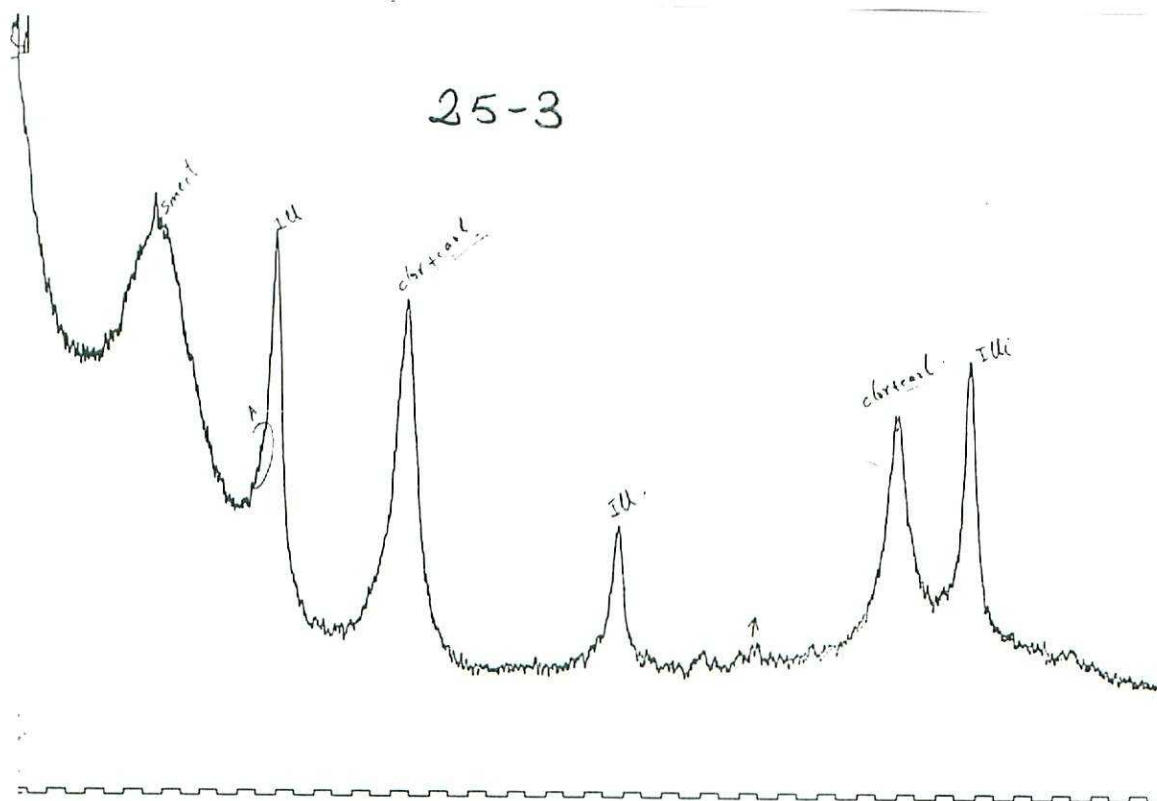




25-3



25-3



# INTERPRETACION DE RESULTADOS

(HOJA 13- 19)

---

## Sobre la utilización de los términos fango y arenisca.

Por **fango** deberá entenderse una roca granulométricamente no homogénea en la que la cantidad de matriz es tal, que los granos aparecen flotando en ella sin que apenas se vean contactos entre ellos.

Por **arenisca** se entenderá una roca de granulometría homogénea o heterogénea en la que la cantidad de matriz, aun pudiendo ser muy abundante, permite la existencia de contactos entre los granos.

---

## Sobre la utilización de los términos arcósico y grauwáquico

Por **arcósica** deberá entenderse una roca detrítica en la que, independientemente de los procesos post- deposicionales que haya sufrido, la abundancia en granos feldespáticos o en fantasmas de granos feldespáticos sea superior al 10%; su área madre lógica será por tanto de naturaleza cristalina (granítica o fuertemente metamórfica).

Por **grauwáquico** deberá entenderse una roca detrítica en la que, independientemente de los procesos post- deposicionales que haya sufrido, la abundancia en fragmentos de roca o granos policristalinos (excluidos los cuarcíticos) o en fantasmas de fragmentos de roca o granos policristalinos sea superior al 10%; su área madre lógica será por tanto una zona de sedimentos o meta-sedimentos Hercínicos dominada por cuarzoeskistos, cloritoeskistos, micasquistos o similares.

---

## Sobre la utilización de los términos Ciclo o Secuencia

Por **ciclo o secuencia** deberá entenderse exclusivamente ciclo o secuencia elemental de tamaño métrico, de origen autocíclico y generalmente separada a muro y techo por cicatrices erosivas; por lo tanto en ningún momento se habla de **secuencias deposicionales** de espesor decamétrico o hectométrico cuyo origen sea atribuible a discontinuidades que implican movimientos tectónicos en la cuenca.

---



## RESUMEN DE DEFINICIONES

---

### **COLUMNA "N° 16-B"**

#### ***LA ALTERACION DEL ZOCALO HERCINICO FOSILIZADA POR LA SERIE SIDEROLITICA.***

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-1**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos incipientes de alteración e hidromorfía.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-2**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos marcados de alteración e hidromorfía.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-4**

Esquisto micáceo deformado con intercalación de pasadas arenosas y con rasgos muy avanzados de alteración e hidromorfía.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-B-3**

Antiguo esquisto micáceo deformado, con intercalación de pasadas arenosas, donde el componente micáceo ha sido reemplazado por arcillas, mediante procesos de alteración, a los que se superponen procesos de hidromorfía.

### **COLUMNA "N° 16"**

#### ***LA SERIE SIDEROLITICA NO SILICIFICADA***

##### **MUESTRA: 13-19; 16-1**

Arenisca de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-2**

Fango de matriz arcillosa con ligero carácter microconglomerático.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-3**

Fango de matriz arcillosa con carácter microconglomerático.

#### ***LA SERIE SIDEROLITICA SILICIFICADA***

##### **MUESTRA: 13-19; 16-4**

Fango de matriz arcilloso- opalina con carácter microconglomerático.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-5**

Fango de matriz arcilloso- opalino- alunítica de grano muy fino.

##### **MUESTRA: 13-19; 16-6**

Arenisca muy fangosa o fango de matriz arcilloso- opalina con carácter microconglomerático.

**COLUMNA "N° 23"**

***LAS ARCOSAS BLANCO- VERDOSAS***

**MUESTRA: 13-19; 23-4**

Fango de matriz arcillosa con ligero carácter microconglomerático.

**MUESTRA: 13-19; 23-3**

Fango de matriz arcillosa.

**MUESTRA: 13-19; 23-1**

Arenisca arcósica con matriz arcillosa y carácter microconglomerático.

**COLUMNA "N°4"**

***ARENISCAS Y FANGOS DE CABRERIZOS***

**MUESTRA: 13-19; 4-7.**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca de grano medio- grueso, ligeramente conglomerática, de carácter arcósico aunque con rasgos grauwáquicos .

**MUESTRA: 13-19; 4-1.**

Arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos de grano medio, con ligero carácter microconglomerático y matriz arcillosa.

**MUESTRA: 13-19; 4-5.**

Encostramiento carbonatado incipiente que se desarrolla sobre un fango lutítico.

**MUESTRA: 13-19; 4-4.**

Arenisca arcósica con importantes rasgos grauwáquicos de grano fino-medio y matriz arcillosa.

**COLUMNA "N° 7**

***LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR***

**MUESTRA: 13- 19; 7-1.**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

**MUESTRA: 13- 19; 7-12.**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

**MUESTRA: 13- 19; 7-9.**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.

**MUESTRA: 13- 19; 7-18.**

Encostramiento carbonatado que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa.



**COLUMNA "N° 31"**

***LA ALTERACION ROJA (MIOCENA) SOBRE LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR***

**MUESTRA: 13- 19; 31-1.**

Arenisca arcósica con marcados rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa ligeramente rubefactada.

**MUESTRA: 13- 19; 36-2.**

Encostramiento carbonatado con rubefacción que se desarrolla sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

**MUESTRA: 13- 19; 36-3.**

Encostramiento carbonatado con rubefacción que se desarrolla sobre un fango arcósica con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

**MUESTRA: 13- 19; 36-4.**

Encostramiento carbonatado muy evolucionado, con rubefacción, que se desarrolla sobre un fango con rasgos grauwáquicos y matriz arcillosa

**COLUMNA "N° 32"**

***LOS FANGOS ROJOS CON NIVELES CARBONATADOS BLANCOS EN EL TECHO***

**MUESTRA: 13-19; 32-1**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

**MUESTRA: 13-19; 32-2**

Encostramiento carbonatado relativamente evolucionado y complejo desarrollado sobre un fango de cemento arcilloso muy rubefactado.

**MUESTRA: 13- 19; 32-3**

Encostramiento carbonatado muy evolucionado que se desarrolla sobre un fango de cemento arcilloso rubefactado.

**MUESTRA: 13- 19; 32-4**

Caliza margosa, micrítica, con restos clásticos, fuertemente bioturbada

**MUESTRA: 13- 19; 32-5**

Caliza ligeramente margosa, micrítica, con restos clásticos, fuertemente bioturbada

**COLUMNA "N° 25"**

***LA ALTERACION OCRE SOBRE LOS FANGOS ROJOS***

**MUESTRA: 13-19; 25-1**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

**MUESTRA: 13-19; 25-2**

Fango de tendencia microconglomerática con cemento arcilloso muy rubefactado.

**MUESTRA: 13-19; 25-3**

Encostramiento carbonatado "Septárico" desarrollado sobre un fango con cemento arcilloso muy rubefactado.



## LA ALTERACION DEL ZOCALO HERCINICO FOSILIZADA POR LA SERIE SIDEROLITICA.

### COLUMNA "Nº 16-B"

(Muestras Micromorfología: 16-B-1, 16-B-2 ,16-B-4 y 16- B-3

Muestras Mineralogía: 16-B-1, 16-B-2 ,16-B-4 y 16- B-3)

Se trata de cuatro muestras que pretenden ser representativas del perfil de alteración desarrollado sobre el Zócalo Hercínico que aparece preservado bajo la Serie Siderolítica en los alrededores de la Ciudad de Salamanca. Dicho perfil subyace bajo la columna la columna Nº 16 que a su vez pretende ser representativa de dicha Serie Siderolítica. Las cuatro muestras corresponden a esquistos micáceos con pasadas arenosas de tamaño de grano muy fino. La roca original aparece deformada y por ello el conjunto micáceo se presenta reorientado en el sentido de la deformación; en las pasadas arenosas se observan procesos de silicificación que han producido el suelde de unos granos con otros. Mineralógicamente la roca aparece dominada por las pequeñas micas blancas (Moscovita- illita) aunque con cantidades importantes de clorita; en las pasadas arenosas el cuarzo es dominante aunque la cantidad de feldespatos puede ser importante.

En la base del perfil de alteración el tono del esquisto es verdoso pero a medida que nos acercamos hacia el techo (base de la Serie Siderolítica) el tono va pasando inicialmente hacia tonos marrones y progresivamente hacia colores rojizos con intercalaciones de manchones completamente blancos. Esta modificación del color se corresponde con modificaciones en la consistencia de la roca, ya que progresivamente se pasa de una roca dura y compacta hacia otra que, aún manteniendo el aspecto esquistoso, se vuelve progresivamente deleznable.

Las modificaciones citadas tienen una expresión micromorfológica muy precisa. En efecto, en el esquisto verdoso de la base apenas se observan grietas, y en las existentes, únicamente se detectan algunos movimientos de oxihidróxidos de Fe que tapizan dichas grietas; por lo demás el conjunto micáceo- clorítico aparece con las características ópticas normales y en las pasadas arenosas la silicificación contribuye a la compacidad de la roca. Hacia la parte superior del perfil, de una forma gradual y progresiva se pierden, en primer lugar, las características ópticas de la masa micáceo-clorítica, lo cual se interpreta como el resultado de un reemplazamiento de dicha masa por arcillas, en segundo lugar, se produce una desilicificación de los granos de las pasadas arenosas, liberándose unos granos de otros, y en tercer lugar, el número de grietas y su tamaño aumenta considerablemente. En el techo del perfil de alteración.

Las modificaciones mineralógicas que acompañan a los procesos anteriormente descritos son las siguientes: 1º desde el inicio del proceso de alteración la cantidad de clorita disminuye rápidamente llegando a desaparecer hacia la mitad del perfil; 2º la moscovita- illita no desaparece, pero se observa una disminución gradual que afecta principalmente a las partículas mas grandes; 3º la cantidad de feldespato también disminuye gradualmente pudiendo desaparecer en cabecera del perfil; 4º hacia el techo se detecta un enriquecimiento en oxihidróxidos de Fe, que son minerales que están prácticamente ausentes en la roca sana, 5º desde el inicio de las transformaciones se detecta la presencia de esmectitas que se vuelven



mayoritarias hacia la parte central del perfil de alteración y 6° desde dicha parte central del perfil, se observa un enriquecimiento en caolinita que alcanza su máximo en la misma cabecera.

Todas las modificaciones descritas conducen hacia la siguiente interpretación: el esquisto micáceo- clorítico original, con anterioridad al depósito de la Serie Siderolítica, sufrió un proceso de alteración climática de características caolinizantes con fijación de oxihidróxidos de Fe. Por el grado del reemplazamiento de la mineralogía original por caolinita y por el espesor de la zona caolinizada dicho proceso de alteración tuvo lugar en condiciones intertropicales, actuó durante un considerable lapso de tiempo y con toda seguridad, debió de producirse durante el Cretácico medio-superior. Por la intensidad de los procesos de hidromorfía se puede precisar que el clima necesario era forzosamente estacional, con una estación seca y cálida corta y una húmeda y también cálida muy larga.

**Muestras de un perfil de alteración desarrollado sobre el Zócalo Hercínico, en fácies de esquistos micáceo- cloríticos con pasadas arenosas, que produce una intensa caolinización a la que se asocian procesos de hidromorfía. El proceso de alteración se desarrolla en condiciones intertropicales, su edad puede establecerse como Cretácico medio- superior y ha sido fosilizado por la Serie Siderolítica.**

## **LA SERIE SIDEROLITICA NO SILICIFICADA COLUMNA "Nº 16"**

*(Muestras Micromorfología: 16- 1, 16-2 y 16- 3*

*Muestras Mineralogía: 16- 1, 16-2 y 16- 3)*

Se trata de tres muestras que pretenden ser representativas de los ciclos o secuencias de la parte inferior de la columna. Una de ellas es una arenisca (16- 1) y las otras dos son fangos (16- 2 y 16-3), todos ellos de tendencia microconglomerática y con matriz arcillosa.

El carácter siderolítico y no arcósico de estas muestras viene dado por la extraordinaria abundancia en cuarzo y caolinita unida a los débiles o nulos contenidos en feldespatos, micas, cloritas y otros fragmentos de roca, que no sean granos de cuarcita. Por lo tanto, el área madre del sedimento, independientemente de que sea granítica o formada por sedimentos hercínicos, presentaba la particularidad de estar profundamente alterada. La erosión y el posterior depósito de la citada alterita va a constituir el sedimento siderolítico original. Dicho sedimento, con posterioridad a la sedimentación de cada ciclo o secuencia, va a ser modificado por colonización edáfica a la que se asocia la actividad de un perfil de alteración. Estas modificaciones conducen a la neoformación de una matriz arcillosa fuertemente reactiva con el sedimento original como lo prueban la alteración y corrosión de los granos detríticos así como la modificación de las arcillas detríticas que formaban el cemento original. En efecto, se observa nítidamente como en las areniscas de la parte inferior de las secuencias (apenas afectadas por la actividad edáfica) la arcilla dominante es la caolinita, mientras que en los fangos del techo de las secuencias (muy afectados por la actividad edáfica) la arcilla dominante es la esmectita, que se elabora justamente a expensas de la caolinita detrítica. La abundancia de pedregos establece, sin duda alguna, la estrecha asociación de todas estas modificaciones con la actividad paleoedáfica.

El clima necesario para justificar el perfil de alteración que explique las modificaciones citadas debe ser necesariamente estacional con, al menos, una estación muy árida y cálida con capacidad para desecar el perfil por evaporación. Además de las modificaciones citadas el sedimento se ha visto afectado por incipientes procesos de hidromorfía que han cambiado su coloración, inicialmente más clara, por la pardo- rojiza que actualmente le caracteriza.

**Muestras de las secuencias o ciclos siderolíticos de la parte inferior de la columna cuya edad puede establecerse como Cretácico terminal- Paleoceno.**



## LA SERIE SIDEROLITICA SILICIFICADA COLUMNA "Nº 16"

*(Muestras Micromorfología: 16- 4, 16- 5 y 16- 6*

*Muestras Mineralogía: 16- 4, 16- 5 y 16- 6)*

Se trata de tres muestras que pretenden ser representativas de los ciclos o secuencias de la parte superior de la columna. Una de ellas es una arenisca de color blanco- rojizo con matriz arcilloso- opalina (16- 6) y las demás son fangos más o menos arenosos entre blancos y rojizos, también de matriz arcilloso- opalina (16- 4) o arcilloso- opalina- alunitica (16- 5).

Al igual que en las muestras descritas anteriormente no hay apenas duda acerca del carácter siderolítico y no arcósico de estas muestras; la extraordinaria abundancia en cuarzo unido a los débiles o nulos contenidos en feldespatos, micas, cloritas y otros fragmentos de roca, que no sean granos de cuarcita, lo confirman. Por lo tanto, el área madre del sedimento, independientemente de que sea granítica o formada por sedimentos hercínicos, presentaba la particularidad de estar profundamente alterada. A pesar de todo lo expuesto, es preciso señalar que la cantidad de feldespatos aumenta en esta parte alta de la columna respecto a la parte inferior.

Al igual que ocurre con las secuencias o ciclos de la parte inferior , con posterioridad al depósito de cada uno de ellos se produce una colonización edáfica del sedimento y asociado a dicho paleosuelo se desarrolla un perfil de alteración cuya actividad va a producir modificaciones en él. Estas modificaciones conducen a la neoformación de una matriz arcilloso- opalina muy fuertemente reactiva con el sedimento original como lo prueban la alteración y corrosión de los granos detríticos así como la modificación de las arcillas detríticas que formaban el cemento original. La abundancia de pedregos establece, sin duda alguna, la estrecha asociación de todas estas modificaciones con la actividad paleoedáfica.

El origen del ópalo no es otro que la fijación de la sílice que se libera al producirse una masiva disolución de los granos detríticos de cuarzo. Dicha disolución es masiva en largas estaciones secas en las que el ph del suelo debía alcanzar valores altísimos y por el contrario en las estaciones lluviosas, el ph del suelo volvería a valores normales, lo cual provocaría una masiva precipitación de dicha sílice. Si se compara la actividad de estos paleosuelos con la descrita en la parte inferior de la columna, la única diferencia debe residir en la mayor permanencia de estos procesos en el tramo silicificado respecto al tramo sin silicificar.

La presencia de alunita -íntimamente asociada con el ópalo- en la matriz de algunos ciclos o secuencias es más difícil de explicar. Dicho mineral al ser sulfato de aluminio y potasio, necesita una fuente de azufre para su formación. No se puede invocar el carácter detrítico del azufre ya que el estudio micromorfológico lo excluye por completo y el estudio mineralógico confirma su ausencia, bien como azufre o posibles derivados como sulfuros o sulfatos en el resto de la serie siderolítica. Por todo ello se invoca un origen secundario que hace intervenir una fijación de azufre en zonas pantanosas o pequeñas lagunas de la llanura de inundación. El origen de dicho azufre no debe ser otro que la alteración de sulfuros del zócalo; una vez liberado debe incorporarse, en forma iónica, al flujo de aguas subterráneas y superficiales contemporáneo con la sedimentación de la serie

siderolítica. En dichas zonas pantanosas o pequeñas lagunas de la llanura de inundación, la fijación de dicho azufre iónico debió ser fácil en forma de sulfuros. Una vez fijado el azufre durante el periodo de actividad de la laguna, su posible remobilización e incorporación a la matriz del sedimento es fácil de explicar. En efecto, la desecación y posible colonización edáfica de la laguna debe remover el sulfuro neoformado y en condiciones de sequedad -medio oxidante- evoluciona a sulfato, para fijarse definitivamente con el ópalo que al mismo tiempo produce el paleosuelo.

La teoría expuesta necesitaría, para su justificación, la presencia de niveles pantanosos intercalados en la serie siderolítica lo cual no ha sido demostrado. Sin embargo es fácilmente imaginable que la intensa bioturbación producida por paleosuelos, altamente estables, ha debido de borrar los restos sedimentarios de la posible laguna o turbera. Una prueba de estas alternancias de medio reductor -actividad de la laguna o turbera- medio oxidante -desecación de la laguna- es la intensa hidromorfía que se asocia a los niveles con alunita.

El clima necesario para justificar el perfil de alteración que explique las modificaciones citadas debe ser necesariamente tropical estacional con, al menos, una estación muy árida y cálida con capacidad para desecar por evaporación el perfil de alteración.

**Muestras de secuencias o ciclos del techo de la columna, de carácter siderolítico, de edad Paleoceno y afectadas por procesos de neoformación de una matriz arcillosa, arcillosa - opalina u opalino- alunitica.**



## **LAS ARCOSAS BLANCO- VERDOSAS**

### **COLUMNA "Nº 23"**

*(Muestras Micromorfología: 23-1, 23-3 y 23-4  
Muestras Mineralogía: 23-1, 23-2, 23-4 y 23-3.)*

Este conjunto de muestras formado por dos fangos y dos areniscas arcóscas de tendencia microconglomerática, de color blanco- verdoso con abundante matriz arcillosa, pretenden ser representativas de todo el conjunto de secuencias de la columna.

El sedimento actual tiene un fuerte carácter arcósico pero hay que destacar que dicho carácter era más acentuado en el sedimento original. El estudio micromorfológico revela una importante alteración, ocurrida con posterioridad al depósito, que ha hecho desaparecer buena parte de los minerales feldespáticos; dicha desaparición afectó sobre todo, a los de granulometría más pequeña. Por tanto el área madre de estos sedimentos es inequívocamente de naturaleza granítica, pudiendo precisarse que el material que liberaba la erosión era mayoritariamente roca sana o perfiles de alteración escasamente desarrollados.

Una característica notable de estos sedimentos es la abundante matriz arcillosa que contienen; una parte de esta arcilla puede tener un origen sedimentario, pero el estudio micromorfológico sugiere que el sedimento ha sufrido un importante enriquecimiento en minerales arcillosos con posterioridad al depósito. Dicho enriquecimiento debe ser explicado por dos procesos diferentes:

1º por una neoformación a expensas de la alteración de los granos feldespáticos, de las micas y de los demás granos detríticos lábiles con su consiguiente reemplazamiento por minerales arcillosos,

2º por actividad paleoedáfica que ha provocado un auténtico comportamiento como horizontes de acumulación argílica de estos sedimentos; la disposición de buena parte de los agregados arcillosos en forma de iluviaciones en torno a los granos y huecos obliga a pensar que, al menos en parte, la arcilla no estaba en el sedimento sino que ha migrado desde horizontes superiores.

La citada actividad paleoedáfica debió de desarrollarse a techo de cada secuencia durante períodos de interrupción sedimentaria. La edafogénesis debió ser máxima en los fangos de llanura de inundación, pero tanto el perfil de alteración asociado a cada paleosuelo como sus procesos de iluviación pudieron alcanzar a otros depósitos subyacentes. Esto justificaría el comportamiento como verdaderos horizontes de acumulación argílica que presentan las cuatro muestras estudiadas.

La mineralogía de la fracción arcillosa permite extraer algunas conclusiones de índole paleoambiental. En primer lugar la desaparición de las arcillas detríticas (illitas y cloritas) unido a la notable alteración de los demás granos detríticos permite afirmar que la actividad de los perfiles de alteración asociados a la actividad paleoedáfica era importante; por tanto los períodos de interrupción sedimentaria debieron ser largos. En segundo lugar, la neoformación masiva de minerales arcillosos del tipo de las esmectitas y la palygorskita deja entrever condiciones climáticas marcadas

por cierta aridez y altas temperaturas; un clima tropical húmedo- seco, con estación árida muy marcada, puede ser invocado.

*Resumen:* Se trata de un sedimento que originalmente era fuertemente arcósico proveniente de áreas madres graníticas apenas alteradas. Con posterioridad al depósito de cada secuencia, en largos períodos de interrupción sedimentaria, se produce la instalación de paleosuelos a los que se asocian perfiles de alteración que producen una notable alteración de los granos detríticos mas lábiles (feldespatos y micas) y un enriquecimiento en arcilla. El origen de esta arcilla es doble, por una parte neoformación a expensas de los minerales que se alteran y por otra acumulación por procesos de migración edáfica. El clima óptimo para el desarrollo de estos perfiles de alteración es tropical húmedo- seco, con estación árida muy marcada.

**Muestras de las secuencias o ciclos arcósicos, de edad Eoceno- Oligoceno, de color blanco- verdoso que reposan directamente sobre la Serie Siderolítica .**



## ARENISCAS Y FANGOS DE CABRERIZOS

### COLUMNA "Nº4"

(Muestras Micromorfología: 4-1, 4-4, 4-5 y 4-7)

Las cuatro muestras estudiadas corresponden a areniscas arcósicas o fangos lutíticos representativos del conjunto de ciclos o secuencias de la columna. Todas ellas presentan, o al menos presentaban originalmente, matriz arcillosa de posible color blanco-verdoso. Por la abundancia de granos feldespáticos se pueden definir como muestras arcósicas pero la presencia más o menos abundante de fragmentos de roca (cuarzitas, cloritoesquistos, micasquistos y cuarzoquistos) obliga a incluir en la definición la tendencia grauwáquica. Debido a su alto contenido en feldespatos, el área madre de estos sedimentos debió de ser de influencia granítica, pero la presencia de fragmentos de roca también marca una naturaleza sedimentaria o metasedimentaria (Complejo Esquisto-Grauwáquico y/o Sedimentos Paleozoicos); no se puede excluir que el componente arcósico sea una removilización por erosión de sedimentos arcósicos preexistentes.

El estudio micromorfológico muestra una importante alteración, ocurrida con posterioridad al depósito de cada secuencia que ha hecho desaparecer buena parte tanto de los minerales feldespáticos y de los fragmentos de roca. Dicha desaparición afectó sobre todo, a los minerales de granulometría más pequeña y muy especialmente a las plagioclasas y a los biotitoesquistos.

Una característica notable de estos sedimentos es la abundante matriz arcillosa que contienen. Una parte de esta arcilla puede tener un origen sedimentario, pero son abundantes las evidencias que sugieren que el sedimento ha sufrido un importante enriquecimiento en minerales arcillosos con posterioridad al depósito. Dicho enriquecimiento debe ser explicado por dos procesos diferentes:

1º por una neoformación a expensas de la alteración de los granos feldespáticos, de las micas y de los demás granos detríticos lábiles con su consiguiente reemplazamiento por minerales arcillosos,

2º por actividad paleoedáfica que ha provocado un auténtico comportamiento como horizontes de acumulación argílica de estos sedimentos y al menos, en parte, la arcilla ha migrado desde horizontes superiores.

La citada actividad paleoedáfica debió de desarrollarse a techo de cada secuencia durante períodos de interrupción sedimentaria. La edafogénesis debió ser máxima en los fangos de llanura de inundación, pero el perfil de alteración asociado a cada paleosuelo y sus correspondientes procesos de iluviación pudieron alcanzar a otros depósitos subyacentes. Esto justificaría el comportamiento como verdaderos horizontes de acumulación argílica que presentan las cinco muestras estudiadas.

Además del proceso de argilización y con posterioridad a él se detecta un proceso de encostramiento carbonatado (**muestras 4-7 y 4-5**), también asociado a la actividad paleoedáfica. Este último es reemplazante y ha progresado a expensas del material silicatado preexistente. La naturaleza del



## **LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR**

### **COLUMNA "Nº 7"**

*(Muestras Micromorfología: 7-1, 7-9, 7-12, 7-18.*

*Muestras Mineralogía: 7-1, 7-9, 7-12, 7-18.)*

Las cuatro muestras estudiadas corresponden a areniscas arcósicas que pretenden ser representativas del conjunto de ciclos o secuencias de la columna. Todas ellas presentan, o al menos presentaban originalmente, matriz arcillosa de posible color blanco- verdoso. Por la abundancia de granos feldespáticos se pueden definir como muestras arcósicas pero la presencia muy abundante de fragmentos de roca (cuarzitas, micasquistos, cloritoesquistos y cuarzoquistos) obliga a incluir en la definición la tendencia grauwáquica. Debido a su alto contenido en feldespatos, el área madre de estos sedimentos debió de ser de influencia granítica, pero la presencia de fragmentos de roca también marca una naturaleza sedimentaria o metasedimentaria (Complejo Esquisto- Grauwáquico y/o Sedimentos Paleozoicos); no se puede excluir que el componente arcósico sea una removilización por erosión de sedimentos arcósicos preexistentes.

El estudio micromorfológico muestra una importante alteración, ocurrida con posterioridad al depósito de cada secuencia que ha hecho desaparecer, en parte, tanto los minerales feldespáticos como los fragmentos de roca. Dicha desaparición afectó sobre todo, a los minerales de granulometría más pequeña y muy especialmente a las plagioclasas y a los biotitoesquistos.

Una característica notable de estos sedimentos es el enriquecimiento en minerales arcillosos que han sufrido con posterioridad al depósito. Dicho enriquecimiento debe ser explicado por dos procesos diferentes:

1º por una neoformación a expensas de la alteración de los granos feldespáticos, de las micas y de los demás granos detríticos lábiles con su consiguiente reemplazamiento por minerales arcillosos,

2º por actividad paleoedáfica que ha provocado un autentico comportamiento como horizontes de acumulación argílica de estos sedimentos y al menos, en parte, la arcilla ha migrado desde horizontes superiores.

La citada actividad paleoedáfica debió de desarrollarse a techo de cada secuencia durante períodos de interrupción sedimentaria. La edafogénesis debió ser máxima en el techo de cada ciclo o secuencia, pero el perfil de alteración asociado a cada paleosuelo y sus correspondientes procesos de iluviación pudieron alcanzar a otros depósitos subyacentes. Esto justificaría el comportamiento como verdaderos horizontes de acumulación argílica que presentan las cuatro muestras estudiadas.

La mineralogía de la fracción arcillosa permite extraer algunas conclusiones de índole paleoambiental. En primer lugar la desaparición, al menos parcial, de las arcillas detríticas (illitas y cloritas) unida a la notable alteración de los demás granos detríticos permite afirmar que la actividad de los perfiles de alteración asociados a la actividad paleoedáfica era importante; por tanto los períodos de interrupción sedimentaria debieron ser largos. En segundo lugar, la importante neoformación de una paragénesis de minerales arcillosos dominada por las esmectitas y palygorskita deja entrever condiciones climáticas de tipo mediterráneo.



La rubefacción incipiente que presentan algunos ciclos o secuencias viene a apoyar las hipótesis emitidas. En efecto, la tinción roja es producida por una fijación de oxihidróxidos de hierro, no se relaciona con la sedimentación ni con el área madre del sedimento, sino que se produce con posterioridad al depósito en estrecha asociación con los movimientos argílicos citados. El hierro necesario a la formación de los oxihidróxidos es el liberado por la alteración de los fragmentos de roca y los minerales micáceos.

Además del proceso de argilización y con posterioridad a él se detecta un proceso de encostramiento carbonatado (**muestras 7-9 y 7-18**), también asociado a la actividad paleoedáfica. Este último es reemplazante y ha progresado a expensas del material silicatado preexistente. La naturaleza del encostramiento es dolomítica, lo cual deja entrever que en los perfiles se alcanzaba un alto grado de confinamiento.

*Resumen:* Se trata de un sedimento de naturaleza arcósica pero con un componente grauwaquico relativamente marcado y por tanto procedente de áreas madres con influencia granítica pero también sedimentarias o metasedimentarias (no se puede excluir que el componente arcósico sea una removilización por erosión de sedimentos arcósicos preexistentes). El área madre está apenas alterada y libera por consiguiente materiales sanos o poco alterados. Con posterioridad al depósito de cada secuencia, en largos períodos de interrupción sedimentaria, se produce la instalación de paleosuelos a los que se asocian perfiles de alteración que producen una notable alteración de los granos detríticos más lábiles (fragmentos de roca, feldespatos y micas) y un enriquecimiento en arcilla. A estos procesos se superpone localmente un encostramiento dolomítico, también de origen edáfico, que ha progresado por reemplazamiento de parte del material detrítico preexistente pero fundamentalmente de los granos más pequeños y más alterables. El clima óptimo para el desarrollo de estos perfiles de alteración es semiárido o semiárido de transición mediterránea. Una ligera rubefacción se superpone a los procesos citados.

**Muestras representativas del conjunto de las secuencias o ciclos de la columna, de carácter arcósico aunque con fuerte tendencia grauwaquica, de edad Eoceno- Oligoceno.**



## LA ALTERACION ROJA (MIOCENA) SOBRE LAS ARENISCAS DE VILLAMAYOR

### COLUMNA "Nº 31"

(Muestras Micromorfología: 31-4 ,31-3, 31-2, 31-1

Muestras Mineralogía: 31-4 ,31-3, 31-2, 31-1.)

Las cuatro muestras estudiadas corresponden a areniscas arcósicas con rasgos marcadamente grauwáquicos, con matriz originalmente arcillosa, pero con encostramientos carbonatados superpuestos sobre algunas de ellas. En las muestras de la parte inferior de la columna se observa una rigurosa identidad tanto en el material original, como en los procesos post-sedimentarios con las Arenisca de Villamayor descritas anteriormente; de esta forma la muestra 31- 4 es rigurosamente igual a la muestra 7- 1 (arenisca arcósica de tendencia grauwáquica), y la muestra 31-3 es también idéntica a la 7-9 (encostramiento carbonatado desarrollado sobre una arenisca arcósica con rasgos grauwáquicos). Sin embargo, en las muestras de la parte superior de la columna la identidad con la Areniscas de Villamayor se pierde progresivamente. Esta pérdida de identidad es debida a una superposición de procesos que progresando de abajo hacia arriba van modificando paulatinamente las características propias de las primitivas Areniscas de Villamayor.

Merece la pena insistir sobre el carácter progresivo de estas modificaciones y en hecho de que solamente en el techo de la columna (Muestra 31-1) llegan a perderse por completo los caracteres primitivos de la Areniscas de Villamayor. Dicha pérdida de identidad viene provocada por la superposición de un perfil de alteración que produce en las Areniscas las siguientes modificaciones:

- 1º disminución progresiva de abajo hacia arriba de la columna de los feldespatos y de los fragmentos de roca presentes en la roca primitiva.
- 2º Aumento progresivo de abajo hacia arriba de la columna de la cantidad de arcilla y modificación de la mineralogía del cortejo arcilloso en el sentido de disminuir las cloritas y esmectitas para aumentar la palygorskita y los hidróxidos de Fe (Rubefacción)
- 3º superposición de un proceso de encostramiento carbonatado de naturaleza calcítica (en la Areniscas de Villamayor es dolomítico) que afecta progresivamente, de abajo hacia arriba, tanto al material silicatado como a los primitivos encostramientos dolomíticos.

Los tres procesos citados (argilización palygorskítica, rubefacción y encostramiento calcítico), como veremos en la **Columna Nº 32**, son las características distintivas de los paleosuelos que afectan a los fangos rojos de edad Mioceno Inferior. Por esta razón y por la proximidad a este afloramiento de dichos fangos interpretamos las modificaciones de las Arenisca de Villamayor, observadas en esta columna, como el resultado de un perfil de alteración de edad Mioceno Inferior, que se desarrolla sobre ellas. Dicho perfil de alteración presenta todas las características de los actuales suelos fersialíticos, típicos de los climas mediterráneos.



Muestras de areniscas y encostramientos carbonatados idénticos a los descritos en las Areniscas de Villamayor (Eoceno- Oligoceno), a los que se superpone un perfil de alteración de edad Mioceno Inferior (alteración roja) que provoca una argilización, una rubefacción intensa y un encostramiento carbonatado, todo ello muy semejante a los actuales suelos fersialíticos mediterráneos.

## LOS FANGOS ROJOS CON NIVELES CARBONATADOS BLANCOS EN EL TECHO

### COLUMNA "Nº 32"

(Muestras Micromorfología: 32-1, 32-2, 32-3, 32-4, 32-5,

Muestras Mineralogía: 32-1, 32-2, 32-3, 32-4, 32-5,

Este conjunto de muestras pretende ser representativo del conjunto de secuencias que forman la Columna Nº 32. Dicha Columna aparece formada en su base, por secuencias de fangos rojos (32- 1) que presentan incipientes procesos de encostramiento carbonatado (32- 2 y 32- 3) y en su techo, por secuencias de calizas blancas fuertemente bioturbadas (32- 4 y 32- 5).

Los fangos rojos tienen un cierto carácter arcósico, pudiendo afirmarse que dicho carácter era más acentuado en el sedimento original. El estudio micromorfológico revela una importante alteración, ocurrida con posterioridad al depósito, que ha hecho desaparecer buena parte de los minerales feldespáticos; dicha desaparición afectó, sobre todo, a los de granulometría más pequeña y muy especialmente a los calcosódicos (plagioclasas). La secuencia presenta también un carácter marcadamente grauwáquico por su abundancia en fragmentos de roca ( Cuarzitas, cuarzoeskistos, cloritoeskistos y micasquistos). Exceptuados los granos de cuarzita, muy resistentes a la alteración, los demás han sufrido una disminución muy notable debido al citado proceso de alteración. Por tanto el área madre de estos sedimentos es de doble naturaleza, por una parte el carácter arcósico lo da un área granítica, pero el carácter grauwáquico procede de un área madre con materiales metasedimentarios. No se puede descartar que la naturaleza granítica del área madre no sea tal, sino que se trate de una simple removilización de arcosas preexistentes.

Una característica notable de estos sedimentos es la abundante matriz arcillosa que contienen; una parte de esta arcilla puede tener un origen sedimentario, pero el estudio micromorfológico sugiere que el sedimento ha sufrido un importante enriquecimiento en minerales arcillosos con posterioridad al depósito. Dicho enriquecimiento debe ser explicado por dos procesos diferentes:

1º por una neoformación a expensas de la alteración de los granos feldespáticos, de las micas y de los demás granos detríticos lábiles con su consiguiente reemplazamiento por minerales arcillosos,

2º por actividad paleoedáfica que ha provocado un auténtico comportamiento como horizontes de acumulación argílica de estos sedimentos; la disposición de buena parte de los agregados arcillosos en forma de iluviaciones en torno a los granos y huecos obliga a pensar que, al menos en parte, la arcilla no estaba en el sedimento sino que ha migrado desde horizontes superiores.

La citada actividad paleoedáfica debió de desarrollarse a techo de cada secuencia durante períodos de interrupción sedimentaria. La edafogénesis fue máxima en los fangos de llanura de inundación, pero tanto el perfil de alteración asociado a cada paleosuelo como sus procesos de iluviación alcanzaron a toda la secuencia. Esto justificaría el comportamiento como verdaderos horizontes de acumulación argílica que presentan las tres muestras estudiadas.



La mineralogía de la fracción arcillosa permite extraer algunas conclusiones de índole paleoambiental. En primer lugar la desaparición, al menos parcial, de las arcillas detríticas (illitas y cloritas) unida a la notable alteración de los demás granos detríticos permite afirmar que la actividad de los perfiles de alteración asociados a la actividad paleoedáfica era importante; por tanto los períodos de interrupción sedimentaria debieron ser largos. En segundo lugar, la importante neoformación de una paragénesis de minerales arcillosos dominada por las esmectitas con trazas de palygorskita y de caolinita deja entrever condiciones climáticas de tipo mediterráneo.

La rubefacción que presenta el conjunto de la secuencia viene a apoyar las hipótesis emitidas. En efecto, la tinción roja generalizada, producida por una fijación de oxihidróxidos de hierro, no se relaciona con la sedimentación ni con el área madre del sedimento, sino que se produce con posterioridad al depósito en estrecha asociación con los movimientos argílicos citados. El hierro necesario a la formación de los oxihidróxidos es el liberado por la alteración de los fragmentos de roca y los minerales micáceos. Estas evidencias permiten precisar que el paleosuelo donde se producen los procesos citados era, al menos estacionalmente, de tendencia oxidante y por tanto aireado. Procesos idénticos a los que hemos observado en esta secuencia son los que caracterizan los actuales suelos fersialíticos típicos del clima mediterráneo.

A los procesos descritos de argilización e hidromorfía se superpone un encostramiento carbonatado de tipo calcítico, que se localiza a techo de las secuencias. Dependiendo de la localización de la secuencia el encostramiento puede ser desde incipiente (base de la Serie) hasta muy avanzado (techo de la Serie). Estos encostramientos se acompañan de modificaciones de la mineralogía arcillosa en el sentido de aumentar la palygorskita en detrimento de las esmectitas. De nuevo se confirman las condiciones ambientales de tipo mediterráneo ya que es en este tipo de clima, y muy concretamente en los suelos fersialíticos que en el se desarrollan, donde este proceso alcanza su mejor expresión.

En el techo de la serie (32- 4 y 32- 5) se localizan niveles, relativamente continuos, de calizas blancas que presentan una intensa bioturbación radicular que tiende a acrecentarse a techo de cada nivel. Estos niveles, de aspecto muy diferente a las costras carbonatadas anteriormente descritas, han sido interpretados como depósitos lacustres que se localizarían en los bordes del abanico aluvial en el que se depositaban los fangos rojos. El estudio micromorfológico confirma el carácter lacustre del depósito original, pero demuestra que la intensa bioturbación corresponde a la actividad de un paleosuelo que debía instalarse en largos periodos en los que el lago desecaba. Durante estos periodos el suelo produce, exceptuada la rubefacción, procesos similares a los descritos en los fangos rojos: a) remobilización arcillosa y b) procesos de encostramiento carbonatado que se superponen al sedimento carbonatado original. El tipo de arcillas dominante es sepiolita, lo cual indica que tanto las condiciones del lago como las del paleosuelo posterior eran severamente confinadas.

*Resumen:* Se trata de un sedimento que por su abundancia en feldespatos y fragmentos de roca era originalmente de carácter arcósico y grauwáquico; provenía un área madre donde deben coexistir granitos y metasedimentos



(no se puede descartar que la naturaleza granítica del área madre no sea tal, sino que se trate de una simple removilización de arcosas eoceno-oligocenas). Con posterioridad al depósito de cada secuencia, en largos períodos de interrupción sedimentaria, se produce la instalación de paleosuelos a los que se asocian perfiles de alteración que producen una notable alteración de los granos detríticos mas lábiles (feldespatos, micas y fragmentos de roca) y un enriquecimiento en arcilla. El origen de esta arcilla es doble, por una parte neoformación a expensas de los minerales que se alteran y por otra acumulación por procesos de migración edáfica. Estos procesos de neoformaciones y removilizaciones arcillosas se acompañan de una fijación de oxihidróxidos de Fe que producen una intensa rubefacción. Además, en el techo de cada secuencia se detectan procesos de encostramiento carbonatado de tipo calcítico. El clima óptimo para el desarrollo de estos perfiles de alteración, semejantes a los de los suelos fersialíticos actuales, es el mediterráneo.

En el techo de la serie se localizan niveles lacustres fuertemente confinados, como lo prueba la abundancia en sepiolita, pero de carácter efímero, que permitían una intensa colonización edáfica del sedimento carbonatado previo.

**Muestras de una serie atribuible al Mioceno Inferior, formada por: 1º por fangos de intenso color rojo en la base y 2º, por calizas fuertemente bioturbadas de color blanco en el techo.**



## LA ALTERACION OCRE SOBRE LOS FANGOS ROJOS COLUMNA "Nº 25"

(Muestras Micromorfología: 25-1, 25-2 y 25-3  
Muestras Mineralogía: 25-1, 25-2 y 25-3)

Conjunto de tres muestras que pretende ser representativo de la totalidad de la columna. Se trata de fangos de tendencia microconglomerática con matriz arcillosa e intensamente rubefactados o fangos a los que se superpone un proceso de encostramiento carbonatado.

Los análisis mineralógicos de estas muestras presentan notables anomalías cuando se las compara con otras pertenecientes a ciclos o secuencias rojas (**columna Nº 32**) a las que sin embargo, por su aspecto de campo, se asemejan. En efecto, una menor concentración en feldespatos, una notable disminución o incluso desaparición de algunas arcillas como esmectitas y palygorskita y un notable aumento de otras como la caolinita son rasgos diferenciadores. Este conjunto de anomalías ha sido interpretado en afloramientos morfológicamente semejantes a éste como el resultado de una superposición de procesos de alteración. Dicha superposición se produce en afloramientos de las series rojas, topográficamente muy altos, que quedaron descubiertos durante el Mioceno Superior. En estas condiciones, al no haber sido recubiertos por sedimentos más recientes, las alteraciones caolinizantes de edad Mioceno Superior- Plioceno afectan a todo o parte del afloramiento modificando su mineralogía original. Estas modificaciones afectan sobre todo a los componentes más reactivos (feldespatos y arcillas) a expensas de cuya disminución o desaparición se produce la caolinización.

Esta hipótesis, además de justificar las anomalías mineralógicas, puede explicar el proceso de "septarización" observado en los encostramientos carbonatados de esta serie. En efecto en las Series Rojas normales (**columna Nº 32**) se detectan encostramientos carbonatados no modificados, mientras que en esta serie se observa un proceso de disolución (carstificación) que elabora huecos que han sido ocupados, al menos parcialmente, por una nueva matriz arcillosa rubefactada. Este proceso de disolución del carbonato puede ser explicado como consecuencia de la lixiviación que provoca la caolinización en el componente arcilloso.

En consecuencia al igual que las Series Rojas normales el área madre de estos sedimentos es el conjunto de metasedimentos hercínicos (esquistos y cuarcitas) y el conjunto de procesos de alteración ligados a la actividad paleoedáfica, contemporánea con la sedimentación, produce la rubefacción, la argilización (esmectitas + palygorskita) y el encostramiento carbonatado. Pero a todo ello, y a diferencia con las Series Rojas normales, hay que añadir un proceso de alteración posterior manifestado, básicamente, por una lixiviación, que produce una caolinización del componente arcilloso y una septarización de los encostramientos carbonatados.

*Resumen:* Este conjunto de muestras definido como fangos o fangos arenosos a pesar de presentar una serie de anomalías mineralógicas puede ser atribuido a las Series Rojas de edad Mioceno Inferior. Dichas anomalías consisten en una disminución de feldespatos y arcillas de tipo esmectitas y palygorskita que es compensada por un aumento de caolinita. Este conjunto

de modificaciones es interpretado como el resultado de una superposición de procesos de alteración que se produce durante el Mioceno Superior-Plioceno al quedar descubiertos los sedimentos de las Series Rojas. En los encostramientos carbonatados las modificaciones producidas por la superposición de procesos de alteración se manifiestan por la aparición de caracteres septáricos en los nódulos carbonatados. Esta superposición de procesos ha sido observada en zonas morfológicamente bien definidas, que corresponden a los vértices o zonas más altas de los abanicos que conforman las Series Rojas.

**Muestras de fangos pertenecientes a varias secuencias o ciclos de intenso color rojo atribuibles al Mioceno Inferior pero cuya, especialmente la arcillosa, ha sido modificada al verse afectado todo el afloramiento por alteraciones caolinizantes de edad Mioceno Superior- Plioceno (Alteración Ocre).**