

20269

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

ARRABALDE

INFORME SEDIMENTOLOGICO



**Ibergesa**

Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A.

20269

## INTRODUCCION

Dentro de la presente Hoja se han realizado análisis de R-X, granulométricos, cantométricos y de minerales pesados en los materiales de edad Terciaria y Pliocuaternaria.

Se describen las características sedimentológicas de los distintos niveles cartográficos, dando una visión general de la evolución de los sedimentos recientes.

Dado lo restringido de la zona estudiada con relación a la cuenca del Duero, las conclusiones aquí obtenidas son sólo aplicables al ámbito de esta Hoja.

Los análisis granulométricos se han realizado con veintidos tamices que oscilan desde el tamaño de 4 mm hasta el 0,063 mm.

En cuanto a las cantometrías, las medidas de la longitud mayor se han realizado en todos los cantes, sólo para los comprendidos entre 4 y 6 mm se han tomado además otras medidas como : (B) anchura; (c) espesor; dimensión (AC); (R) y ( $R_2$ ) siendo los dos radios menores de las circunferencias inscritas dentro del canto en el plano determinado por A y B.

La fracción pesada se ha obtenido entre los tamaños - 0,5 - 0,05 mm, partiendo de un peso inicial de muestra comprendida entre 100 y 200 gr.

## 1. ANALISIS DEL TERCIARIO

De las muestras estudiadas en los materiales del Terciario se ha observado, como norma general, una gran monotonía en los resultados, tanto en análisis granulométricos, - minerales pesados, como en Rayos X.

De las curvas granulométricas obtenidas en la Hoja presente, se pueden señalar a nivel general las siguientes características.

a) Todas las "curvas normales de frecuencia" son polimodales, con un número de máximos y mínimos que se repiten constantemente, ya sea de una forma parcial para cada curva o total.

Los máximos coinciden, en valores  $\phi$ , con los siguientes intervalos:

Entre (-2) $\phi$ y (-1) $\phi$
" 0,51 $\phi$ y 0,75 $\phi$
" 1,25 $\phi$ y 1,50 $\phi$
" 2 $\phi$ y 2,25 $\phi$
" 2,75 $\phi$ y 3 $\phi$

De estas frecuencias, la que generalmente es más acusada es la comprendida entre 0,51 $\phi$  y 0,75  $\phi$ , que equivale al intervalo comprendido entre 0,707 - 0,595 mm.

Se observa la presencia de un mínimo muy persistente - en todas las curvas, que corresponde al intervalo 0,75  $\phi$  - 1  $\phi$  que en milímetros equivaldría al intervalo 0,595 - 0,500 - mm.

Esta característica polimodal de las "curvas de frecuencia normal" nos indica una moderada clasificación (según -- FRIEDMAN).

b) Las "curvas de frecuencia acumuladas" se caracterizan también por presentar, una gran dispersión, indicando - aparición de toda la gama de tamaños. La tendencia de todas

las curvas, en general es sigmoidal. En la fig. 1, se muestra un corte típico de los materiales del Terciario, representativo de toda la Hoja, donde pueden observarse las características anteriormente señaladas.

Como excepción se advierte la buena clasificación de la muestra |, poco frecuente en este tipo de series.

En general, para todos los tramos detríticos, se observa que las fracciones de arena fina son menos abundantes, así como las fracciones de tamaño limo, encontrándose la mayor abundancia de frecuencias para los intervalos PHI comprendidos entre 0,25 a 2,75 que se corresponden con 0,841 y 0,149 mm respectivamente.

Dentro del contexto de la Hoja, el Terciario presenta una distribución de los minerales pesados, muy monótona y - apenas se observan variaciones en su porcentaje, tanto en - la horizontal como en la vertical, dentro de los tramos de- tríticos de donde se han extraído las muestras.

El porcentaje de la andalucita es de un 17,2 %, mien- tras que los demás minerales de este grupo son mucho menos abundantes, faltando en ocasiones (sillimanita 0,86%, diste- na 0,44%, fibrolita 0,79%, estaurolita 0,21%).

Dado que el grado de metamorfismo de los materiales - encajantes es muy bajo, no existen minerales pesados como - andalucita, sillimanita, etc..., por tanto, estos deben de provenir de zonas más alejadas, probablemente al NO, en el macizo Hespérico. No hay que descontar unos posibles aportes de los macizos próximos que se mezclarían con los aportes fluviales que provienen de zonas más interiores de la - cuenca. Estos materiales corresponderían a los sedimentos - más finos.

La turmalina se presenta casi constantemente, mientras que el circón es mucho menos abundante 0'35%).

La turmalina se encuentra presente a nivel regional, - mientras que el circón, rutilo, y los minerales de este gru- po, probablemente son del primer ciclo.

MUESTRA	PESADOS	ANDALUCITA	SILLIMANITA	DISTENA	FIBROLITA	ESTAUROLITA	CIRCON	TURMALINA	EPIDOTA	OPACOS	OXIDOS	ALTERADOS	F. ROCAS
1.029	9,20	3,50			6,30			4,80	1,60	17,50	4,70	52,40	
1.033	23,60									2,80	5,50	6,30	6,80
1.070	29,00	3,40	0,40				0,80	2,10		17,20	6,70	21,40	19,00
1.097										2,00	5,00	3,00	90,00
1.098	34,80					1,70		5,20		12,20	21,70	18,30	6,10
1.112	27,40									1,00	8,90	59,20	
1.132	12,20									16,80	3,00	6,00	62,00
1.133							2,00			6,30	4,20	18,70	68,80
Total a 100 %	17,02	0,86	0,05	0,79	0,21		0,35	1,60	0,20	9,47	7,46	23,16	31,58

Cuadro nº 1

CONTAJES DE MINERALES PESADOS PARA SEDIMENTOS DEL TERCARIO

HOJA DE ARRABALDE 12-12

MUESTRA	PESADOS	ANDALUCITA	SILLIMANITA	CIRCON	RUTILO	TURMALINA	OPACOS	OXIDOS	ALTERADOS	F. ROCAS
1.103							6,00	20,00	12,00	72,00
1.140	1,58					1,50		6,00	9,00	82,00
1.144							1,00	5,00	1,00	93,00
1.145	47,60	0,60		3,90		3,30	2,40	2,60	2,60	37,00
1.146	3,20			17,50	1,20	15,80	17,10	6,30	8,20	30,70
1.147	2,00					1,00	2,50	6,00	2,00	86,50
Total a 100 %	9,06	0,10		3,57	0,20	3,60	4,84	7,60	5,80	66,87

Cuadro nº 2

CONTAJES DE MINERALES PESADOS PARA SEDIMENTOS PLIOCUATERNARIOS

HOJA DE ARRABALDE

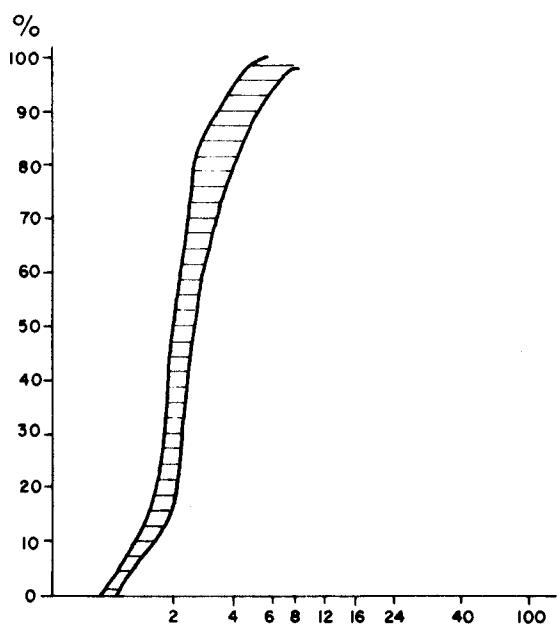


Fig. 2 Espectro de las curvas acumuladas de los análisis cantométricos de la Hoja de ARRABALDE (12-12)

Los opacos (9,47%), óxidos (7,46), alterados 23,16% y fragmentos de roca 31,5% son muy constantes y forman el - bloque más importante. (cuadro 1).

Una distribución muy parecida presentan los minerales del Pliocuaternario como se observa en el cuadro 2.

La andalucita presenta aún un valor más alto, pero - los valores relativos de porcentaje de los minerales no su- ponen variaciones importantes.

#### PLIOCUATERNARIO

Se han realizado análisis cantométricos de los sedi- mentos más gruesos, en especial de los distintos niveles de terrazas, de los cuales sólo se han reflejado algunos datos significativos que permanecen muy constantes en toda la Ho- ja.

El análisis de las curvas acumulativas, da una aureo- la muy amplia, que caracteriza una mala selección, gran dis- persión y asimetría. En general las curvas son sigmoidales fig. 2.

Por tanto, la energía de la corriente, debió ser fuer- te en las crecidas, con pulsaciones importantes y de gran - amplitud. En estos momentos de gran violencia, se debió pro- ducir un transporte por tracción sobre el fondo, de masas - de aluviones, que posteriormente dejaron de funcionar al - disminuir la energía. De esta forma, se producen una serie de materiales caracterizados por una gran heterometría.

En cuanto a la naturaleza litológica de los cantos, se observa un predominio de los cantos de cuarcita sobre los de cuarzo, siendo muy escasos los de pizarra y gneis, etc.

Los valores de los índices morfométricos (desgaste 1 e índice de aplanamiento) se han proyectado en el diagrama de TRICART, fig. 3. y trazada su nebulosa, se observa que el origen es fluvial, apareciendo todos los valores dentro de este campo.

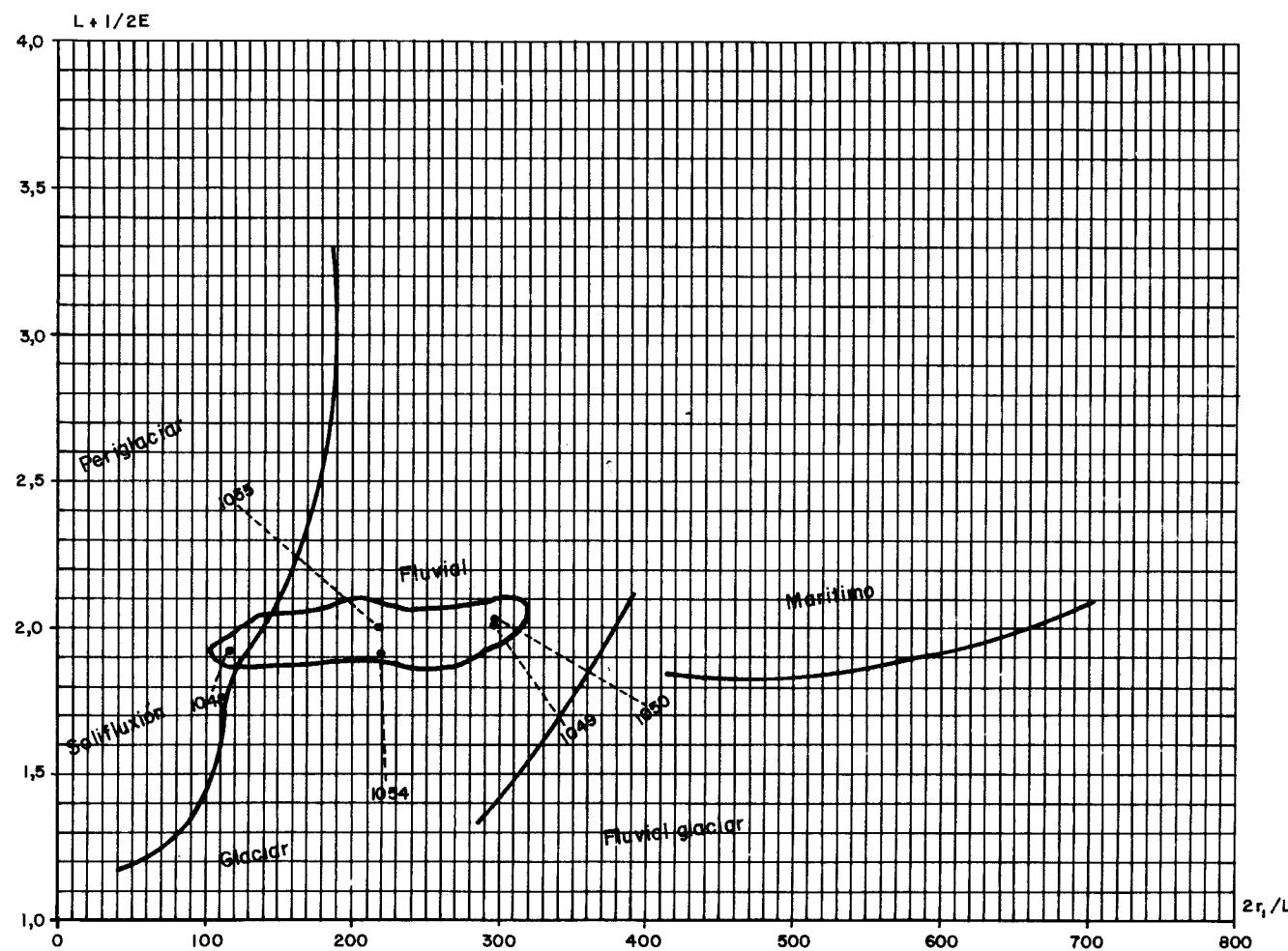


Fig. 3. Situación de los depósitos en el diagrama de Tricart.

Sin embargo, y respecto al nivel  $Q_1 T_5$ , de tan amplio desarrollo y debido a su conexión inmediata, en numerosos casos con coluviones y aluviones relacionados, no se destaca la posibilidad de la distinta génesis de los depósitos. Es decir, fluviales y de tracción, pero dadas las características de los afloramientos es difícil poder discernir esta facies dentro de la anterior.

Esta nebulosa es amplia y se aproxima a términos próximos a la solifluxión.

Para los niveles de terrazas inferiores al  $Q_1 T_5$ , resulta un origen claramente fluvial y sus depósitos pueden provenir en parte, por la removilización de los niveles anteriores.

De los análisis de las granulometrías de los componentes finos (arenas), se han obtenido curvas polimodales, que presentan hasta 5 y 6 máximos con sus correspondientes mínimos, que quizá sean consecuencia del elevado número de tamaños utilizados. Las curvas son asimétricas y se caracterizan por una mala selección, gran dispersión y asimetría.

Los valores de la media, mediana, sesgo y curtosis presentan gran dispersión y varianza.

Las curvas acumulativas son de tipo sigmoidal tendidas y de gran dispersión, como consecuencia de las hipsométricas, resultado de unos aspectos típicos para depósitos de origen fluvial.

## 2. ANALISIS DE MINERALES PESADOS

En este apartado se describen los minerales constituyentes de la fracción pesada de los sedimentos arenosos. Se trata de dar una idea de su color, pleocroismo, brillo y otras - propiedades ópticas que les son características. También se - anota su forma y grado de redondez, que junto con su dureza, nos da una idea de la evolución sufrida por el sedimento.

El estudio se realiza con el microscopio petrográfico, sobre minerales en grano, montados entre un portaobjetos y - un cubreobjetos e incluidos en un medio diáfano, normalmente bálsamo del Canadá.

Se han realizado contajes en todas las muestras sobre - 100 o más granos, dando la proporción relativa de cada uno de ellas. A continuación pasamos a describir uno por uno, todos los minerales presentes, especificando sus propiedades más ca racterísticas.

### - TURMALINA

Mineral muy frecuente en la mayoría de las muestras. - Aparece normalmente con un pleocroismo verde muy acusado, a - veces marrón.

Su forma varía de redondeada a prismática, ésta última menos usual. Bordes de subangulosos a subredondeados. Los tamaños más pequeños aparecen bien redondeados. En alguna muestra se han observado también turmalinas de color azul, pero - son muy escasas.

### CIRCON

No muy abundante como media, sin embargo hay algunas - muestras aisladas que superan el 20%, pero son escasas. Su - forma típica de presentarse es en prismas bipiramidales, a ve - ces con las puntas redondeadas, pero conservando constantemen

te su forma primitiva. Esto es lógico debido a la gran resistencia de este mineral. Es transparente, dando colores de birefringencia muy pálidos. Bordes oscuros muy marcados. Tamaño generalmente pequeño variando de arena muy fina a arena fina.

#### RUTILO

Aparece de forma muy escasa, tanto el número de muestras como en su abundancia relativa dentro de una misma muestra, - no superando el 3%.

Al igual que el circón aparece con un tamaño comprendido entre la arena muy fina y la arena fina. Color rojo intenso, muy oscuro. Grado de redondeamiento similar al circón.

#### GRANATE

Mineral también muy escaso, color rosa muy pálido, a veces casi blanco, subanguloso generalmente. En ocasiones se observa el típico "Unagrinado", pero no es corriente. Su isotropismo lo hace diferenciarse bien del resto de los minerales con los que pudiera confundirse.

#### ANDALUCITA

Es el mineral pesado transparente más abundante, llegando en algunas muestras a superar el 50%. Se presenta con un intenso pleocroismo rosa, en ocasiones muy exagerado. El tamaño de la andalucita varía en general de arena media a arena gruesa, a veces incluso muy gruesa. Es característico que presenten numerosas inclusiones opacas, probablemente carbonosas. El grado de redondeamiento varía de subanguloso a subredondeado.

#### ESTAUROLITA

Al igual que la andalucita es un mineral típico de metamorfismo. Color de amarillo intenso a amarillo pardo, en ocasiones con pleocroismo muy acusado. Los granos entran en el tamaño arena media-arena gruesa, presentando bordes subangulosos. Presenta colores de birrefringencia verdes, rojos y anaranjados.

#### DISTENA

Mineral que aparece muy esporádicamente, tanto en el número de muestras, como en su abundancia.

Se presenta con su típica forma de granos alargados, - con los extremos quebrados y a veces redondeados. Pleocroismo nulo y planos de exfoliación perpendiculares, muy visibles en todos los granos observados. En ocasiones se han podido observar perueñas inclusiones opacas, probablemente carbonosas.

#### SILLIMANITA

Presenta aspecto fibroso característico con color blanco grisáceo, formas alargadas con bordes rotos y curvados. No presenta pleocroismo y los colores de polarización son muy vivos y brillantes.

Una variedad que aparece con cierta frecuencia es la Fibrolita consistente en agregados aciculares con un aspecto - afieltrado.

La sillimanita se ha observado también incluida en cuarzo con formas aciculares.

#### EPIDOTA

Apenas aparece en una o dos muestras con forma redondeada, pleocroismo amarillo-verdoso y fuerte birrefringencia.

BARITINA

Mineral escaso y con aspecto no muy típico. Siempre aparece incoloro y con pleocroismo nulo. Fragmentos normalmente subangulosos, fracturados y muy irregulares. Presenta inclusiones opacas, quizá metálicas.

FLUORITA

Muy escasa, presentando caracteres muy típicos: formas cuadradas o rectangulares, pleocroismo nulo, relieve negativo y claro isotropismo.

BIOTITA

Relativamente abundante, pero sin aparecer en la generalidad de las muestras. Color oscuro, normalmente marrón, pardo o negruzco. No presenta pleocroismo por encontrarse casi siempre láminas paralelas a (001). Es corriente observar la alteración de biotita a moscovita como consecuencia de la pérdida de hierro (fenómeno común en el proceso de formación de suelos en climas cálidos). De esta forma se observan biotitas con dos tonos diferentes de coloración o diferencias en la intensidad de la misma. Generalmente la zona más oscura corresponde al núcleo.

CLORITA

Poco abundantes, color verde y pleocroismo nulo, pues al igual que en el caso de las biotitas encontramos normalmente láminas paralelas a (001).

## OPACOS

Constituyen un grupo muy importante en cuando a su abundancia. El mineral opaco más frecuente que hemos observado es la ilmenita con sus típicas manchas blanquecinas de leucoxeno, producto de alteración superficial. Le sigue en abundancia la magnetita con manchas rojizas hematíticas, también de alteración.

Dentro de este grupo podemos mencionar a los óxidos como hematites, limonita y oligisto, también muy abundantes.

## ALTERADOS

Se han incluido en este grupo aquellos minerales que debido a su alteración superficial no es posible su reconocimiento.

## FRAGMENTOS DE ROCA

Son abundantísimos constituyendo casi el bloque principal de este apartado. Se observa en la mayoría de las muestras un alto contenido en fragmentos de filitas y otro tipo de rocas con alto grado de orientación, y cuarcitas de grano muy fino. Normalmente presentan una redondez media, en ocasiones buena.

Dentro del contexto de la Hoja, el Terciario tiene una distribución de minerales muy monótona y apenas se observan variaciones en los porcentajes, tanto vertical como horizontalmente, de los tramos más detríticos de donde se han tomado las muestras.

El porcentaje medio de la andalucita es de un 17,08% - mientras que los demás minerales de este grupo son mucho menos abundantes, (sillimanita 0,86%, distena 0,05%, fibrolita 0,79% y estaurolita 0,21%), faltando en ocasiones.

La turmalina aparece con un 1,6%, el círcón 0,35% y la epidota con un 0,2%.

Los porcentajes con valores más acusados los forman - los del grupo de apenas 9,47%, óxidos 7,46%, alterados 23,16% y fragmentos de roca con un 31,58%.

Dado el bajo grado de metamorfismo de las rocas encajantes de los depósitos terciarios, los minerales como los del grupo de la andalucita y los del grupo de circón deben de provenir de zonas alejadas del macizo Hespérico de metamorfismo más alto.

La presencia de fragmentos de roca, indican un aporte local de materiales con escaso transporte, en interacción con materiales del área fuente más alejada.

INFORME DE RAYOS X

## M E T O D O   E X P E R I M E N T A L

### EXTRACCION DE LA FRACCION ARCILLA:

De cada muestra se tomaron 100 g y después de eliminar la materia orgánica y los carbonatos mediante tratamiento con agua oxigenada y acético, se añadieron 1000 cc. de agua y 1 ml de amoníaco como agente dispersante.

A continuación se agitaron mecánicamente durante 3 horas y se dejó reposar durante 8 con lo cual, según la ley de Stokes, todas las partículas mayores de 2 micras deben estar sedimentadas o en suspensión por debajo de los 10 cm superiores. Seguidamente se procedió a la extracción de los 10 cm superiores con la ayuda de un sifón, recogiéndose el líquido en vasos y evaporando a sequedad al baño-maría.

### DIFRACCION DE RAYOS X

Para la identificación mineralógica de las arcillas se obtuvieron los siguientes diagramas:

- a) Agregado orientado
- b) Agregado calentado a 500°C durante una hora.
- c) Agregado orientado tratado con glicerol.

Las illitas se identificaron en base a la reflexión a 10 Å que no cambia con el tratamiento de calentamiento y de saturación con glicerol. La caolinita se identifica a 7.1 Å y 3.58 Å que no cambia con el tratamiento con glicerol y que desaparece después del calentamiento a 500°C. La clorita se identifica a 14 Å que no cambia con los tratamientos anteriormente dichos. La montmorillonita se identifica en la región de 15 a 12 Å que desaparece por calentamiento a 500°C. Finalmente goethita y gibsita dan reflexiones a 4.18 Å y 4.85 Å respectivamente en el agregado orientado normal.

El análisis semicuantitativo se obtuvo considerando las áreas de los picos correspondientes a las determinadas reflexiones y utilizando los siguientes poderes reflectantes:

Poder reflectante

Montmorillonita	2
Clorita	0.6
Illita	0.5
Caolinita	1
Goethita	4.5
Yeso	2

No se ha considerado el material amorfo que pudiera contener dicha fracción arcilla por lo que los % obtenidos se refiere únicamente a la fracción menor de  $2\mu$ , cristalina.

La determinación se ha efectuado con un difractómetro Jeol DX-GO-S, radiación Cu K $\alpha$ , filtro de Ni, 40 KV, 30 mA; detector de centelleo, 1050 V, discriminación: amplificación 32. 16; 3.8 anchura de canal y 1.2 línea base. Velocidad del goniómetro 1° o 2°/minuto. Velocidad de la carta 1mm/minuto.

#### REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE LA GENESIS DE LOS MINERALES ARCILLOSOS

En una cuenca sedimentaria los minerales arcillosos pueden poseer un origen heredado, transformado o neoformado.

Los minerales heredados son aquellos que llegan a la cuenca de sedimentación procedentes del área fuente y subsisten en ella sin modificación. Los transformados se originan a partir de otros por "agradación" (con ganancia de sustancia) o por "degradación" (con pérdida de sustancia), sin llegar a entrar en solución. Los minerales de neoformación son los que se originan integralmente en la cuenca a partir de iones en solución.

## MINERALES HEREDADOS

### Illita

Se ha descrito siempre como un mineral detrítico procedente del área fuente. En medio saturado de cationes o durante la diagénesis y en la anquizona se transforma en auténtica mica.

En las series estudiadas es el mineral detrítico más abundante y representa los términos degradados de las micas; esto parece indicar una acción edafogenética moderada y un transporte corto pues de lo contrario se formaría vermiculita e incluso otros minerales arcillosos más evolucionados.

### Caolinita

La acción moderada que indica la illita parece ser confirmada por la escasa cantidad de caolinita presente en las muestras, pues la caolinita es un mineral cuya formación requiere un potencial de lixiviación elevado (temperatura, pluviosidad, y drenaje). De la intensidad de estos tres factores depende el grado de la hidrólisis de los minerales primarios. En un clima tropical donde la temperatura y la pluviosidad son altas si el drenaje es bueno se forma gibsita y en menor grado caolinita. La duración del transporte y la evolución del área fuente también influyen en el sentido de degradación de los minerales.

## MINERALES TRANSFORMADOS

No se ha estudiado la posible génesis de los minerales interestratificados, probablemente de illita-montmorillonita debido a que solo han aparecido en un número muy reducido de muestras y por lo tanto su significación dentro del conjunto de los materiales, carece de importancia.

## MINERALES DE NEOFORMACION

### Montmorillonita

Su génesis en los sedimentos es muy discutida: MILLOT (1964) indica que la montmorillonita es un mineral de neoformación típico de cuencas químicas y alcalinas, en donde se forman carbonatos, fosfatos, etc., y en las que la sílice es muy abundante ( $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 > 2$ ). Como se deduce de los diagramas de equilibrio, su génesis se favorece con el aumento de las concentraciones de  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$ , y del pH.

Aunque algunos autores (MAIGNIEN, 1966, citado en LOPEZ AGUAYO, 1972) opina que la montmorillonita no puede ser mineral heredado en clima laterizante, HERON (1966) y PRYON y GLASS (1961) citados en LOPEZ AGUAYO (1972) proponen para ésta un origen detrítico o transformado a partir de la caolinita principalmente, en este clima.

Dada la ausencia de gibsita prácticamente y los pequeños porcentajes, por lo general, de caolinita y goethita,

típicos productos de un clima tropical laterítico, parece lógico desechar un origen detrítico o de transformación para la montmorillonita, por lo que pensamos que es un mineral neoformado.

Sin embargo aceptar este origen plantea el problema de la necesidad del carácter químico alcalino de la cuenca y la presencia de carbonatos. JIMENEZ (1970) apunta ya la posibilidad de que los carbonatos que cementan las capas, por su irregularidad fueran posteriores a la deposición de los materiales detríticos.

La gran porosidad de los sedimentos inferiores favorecería la filtración de soluciones ricas en Ca, las cuales a su vez proporcionarian las condiciones necesarias para la formación de la montmorillonita.

B I B L I O G R A F I A

Millot (1964). Geología de les Argilles. Mason & Cie. Paris.

López de Aguayo (1972). Tesis Doctoral. Madrid.

Jimenez, E. (1970). Tesis Doctoral. Salamanca

## INTERPRETACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Dada la monotonía de las composiciones mineralógicas encontradas, que se limitan prácticamente a illita y caolinita nos ha parecido lo más conveniente utilizar únicamente las variaciones en contenidos de estos dos minerales conjuntamente y expresado mediante la relación % illita / % caolinita.

Al lado de cada corte figura una gráfica de variación de dicha relación a través de la serie. Estas gráficas serán la base de la siguiente discusión.

HOJA DE ARRABALDE

Las series de Congosta y Puebla son bastante monótonas sin embargo, se puede deducir algo de las relaciones illita/caolinita. Ya que hay alguna variación que puede ser interpretada como cambios climáticos de algún orden en el sentido de menor madurez de los suelos correspondientes a áreas fuentes (es decir, menor grado de meteorización) de las muestras 1044 y 1052.

Fuente Encalada. - Se observa un aumento de la relación illita/caolinita, progresivo con el tiempo (geológico) lo que implica una tendencia hacia menores grados de meteorización en áreas fuente.

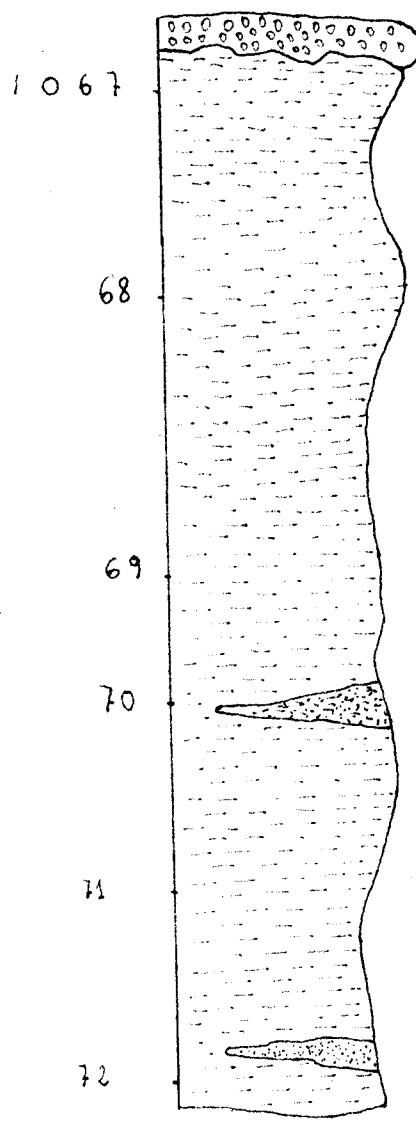
Cubo de Benavente. - En líneas generales se observa, y dado que es el corte más completo y por consiguiente el más representativo de la zona, que los materiales arcillosos tienden hacia términos más evolucionados (disminución de illita/caolinita) lo que está de acuerdo con la evolución normal de una cuenca, es decir con el avance paulatino de la madurez de los suelos de las áreas fuente. No obstante hay que hacer notar la presencia de pequeñas oscilaciones debidas probablemente a cambios climáticos periódicos.

20269

HOJA DE ARRABALDE

CORTE AL N DE CAMERZANA

Cota 760



3 4 5 6 7 8 100 m

En general son arcillas de colores  
abigarrados con granos de arena  
diseminados en escasa proporción

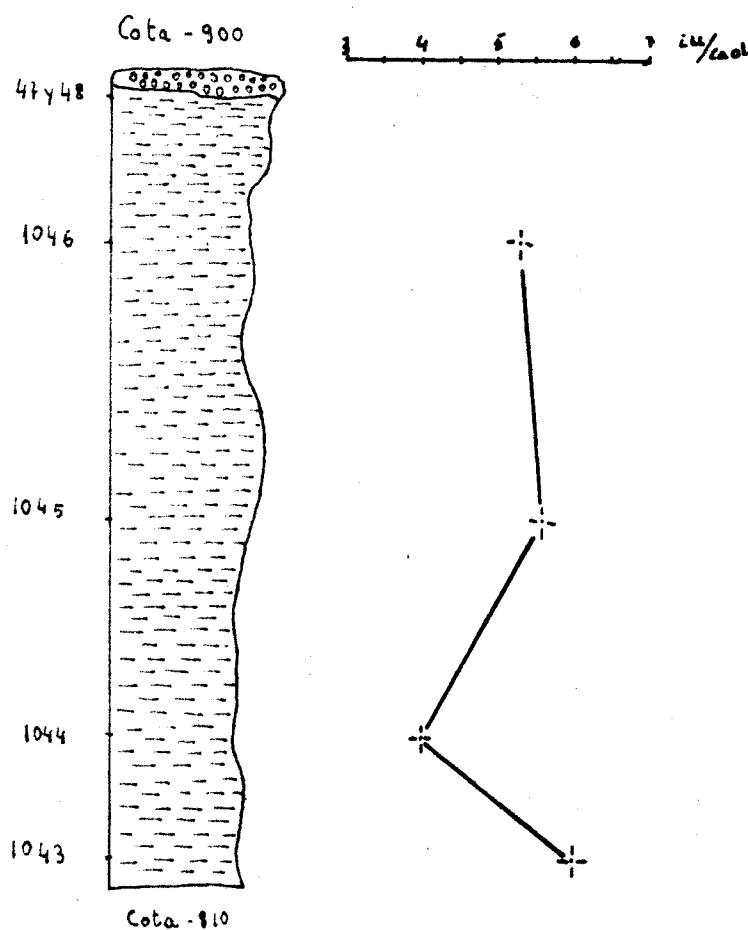
Intercalación de areniscas de grano  
fino

Arcillas similares a las anteriores

Intercalación de areniscas de grano  
fino de color blancuzco

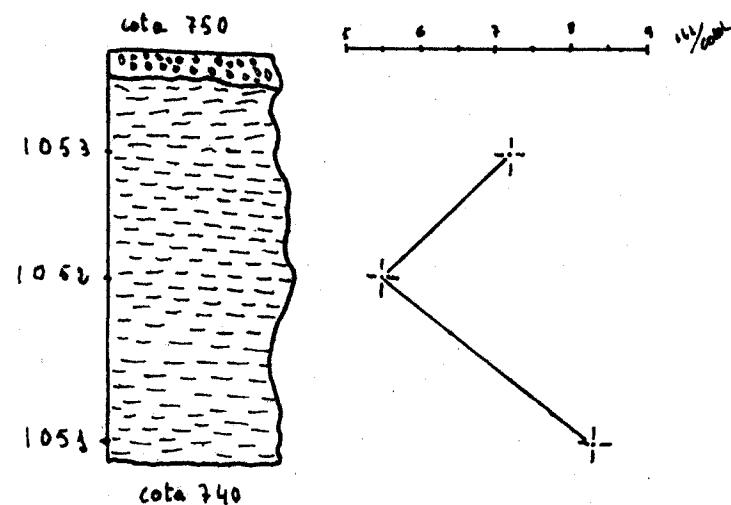
## HOJA DE ARRABADE

CORTE DE LA CARRETERA DE CUBO DE BENAVENTE A CONGOSTA



20269

CORTE PROXIMO A LA CARRETERA GNRAL. DE BENAVENTE A PUEBLA



20269

HOJA DE ARRABALDE

CORTE AL N DE CAMERZANA

Cota 760

1067

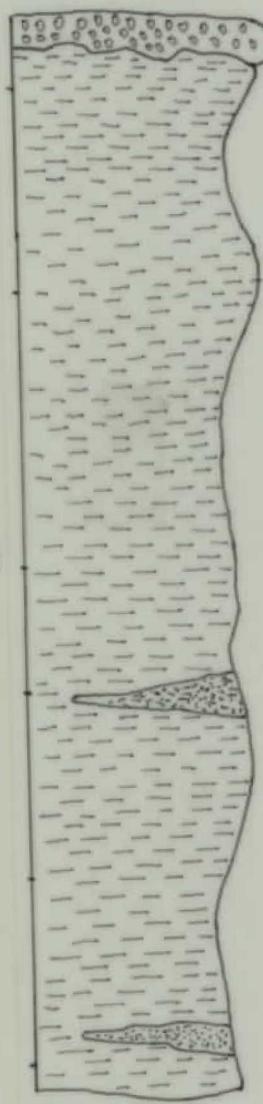
68

69

70

71

72



1 2 3 4 5 6 7 8 14/20m

x

En general son arcillas de colores  
abigarrados con granos de arena  
diseminados en escasa proporción

+

Intercalación de areniscas de grano  
fino

+

Arcillas similares a las anteriores

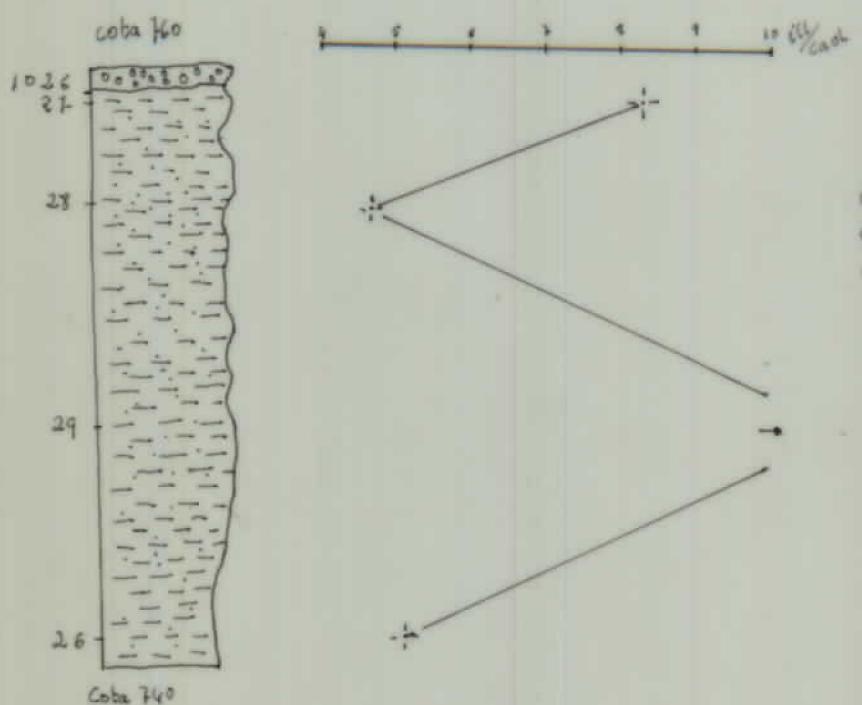
+

Intercalación de areniscas de grano  
fino de color blancuzco

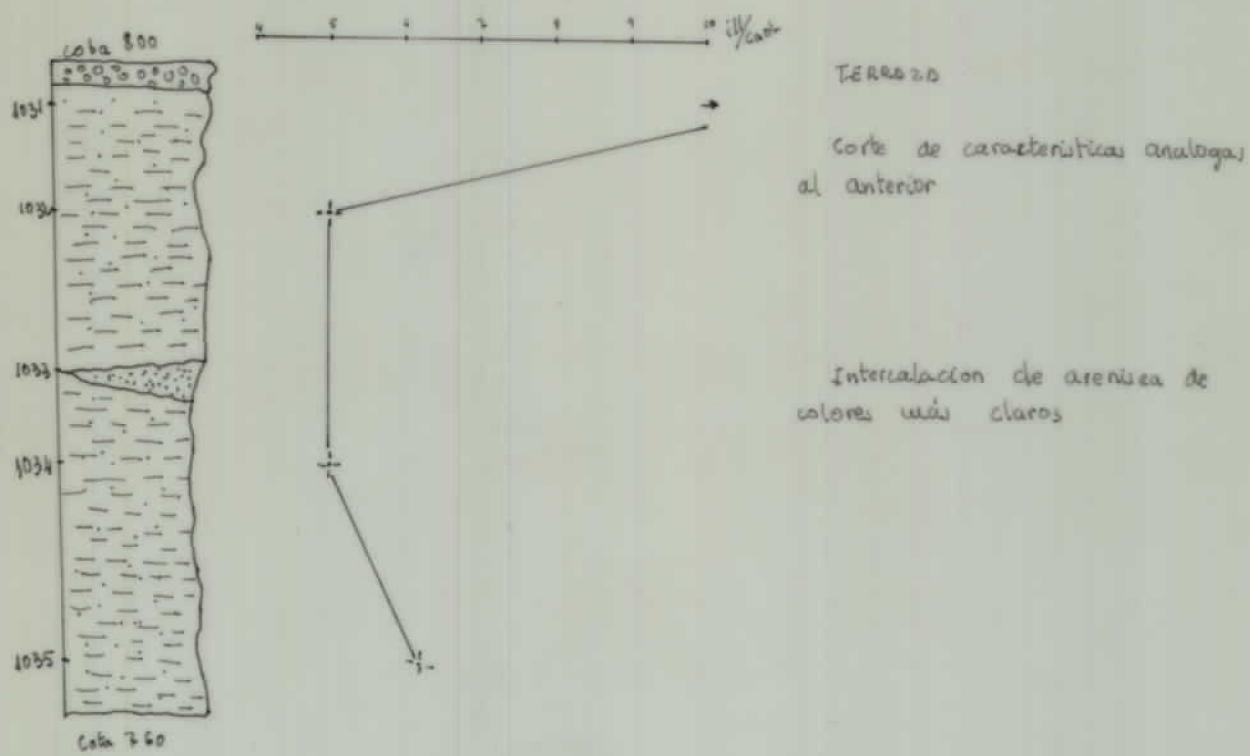
20269

HOJA DE ARRABALDE

CORTE REALIZADO CERCA DE LA CARRETERA DE CAMGRASIA A SANTIBÁÑEZ



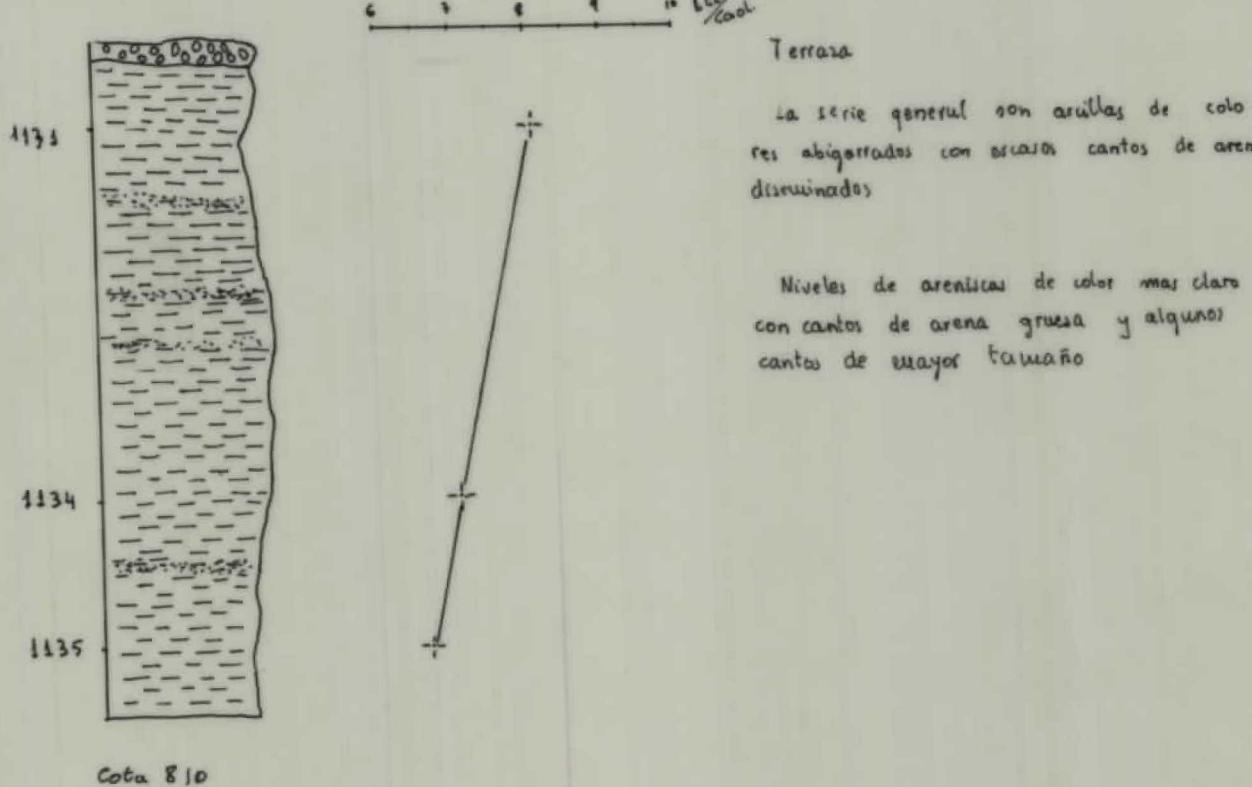
CORTE EN EL TALUD DE LA CARRETERA DE BURGOS DE SOLA A UNAR



20269

HOJA DE ARRABALDE

CORTE EN LOS ALREDEDORES DE FUENTE ENCALADA



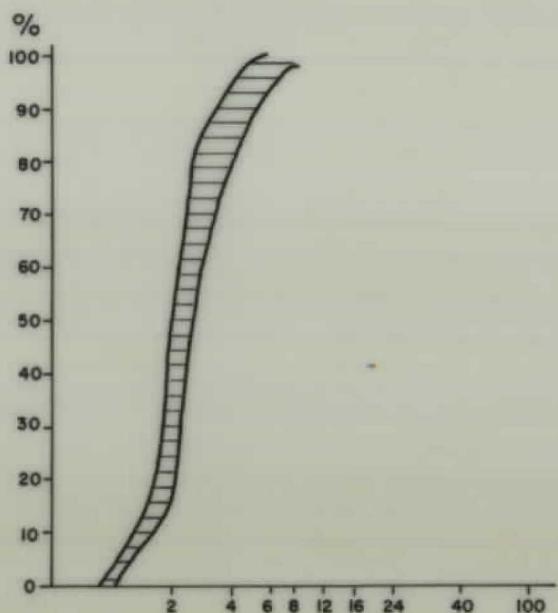


Fig. 2 Espectro de las curvas acumuladas de los análisis cantométricos de la Hoja de ARRABALDE (12-12)

20269

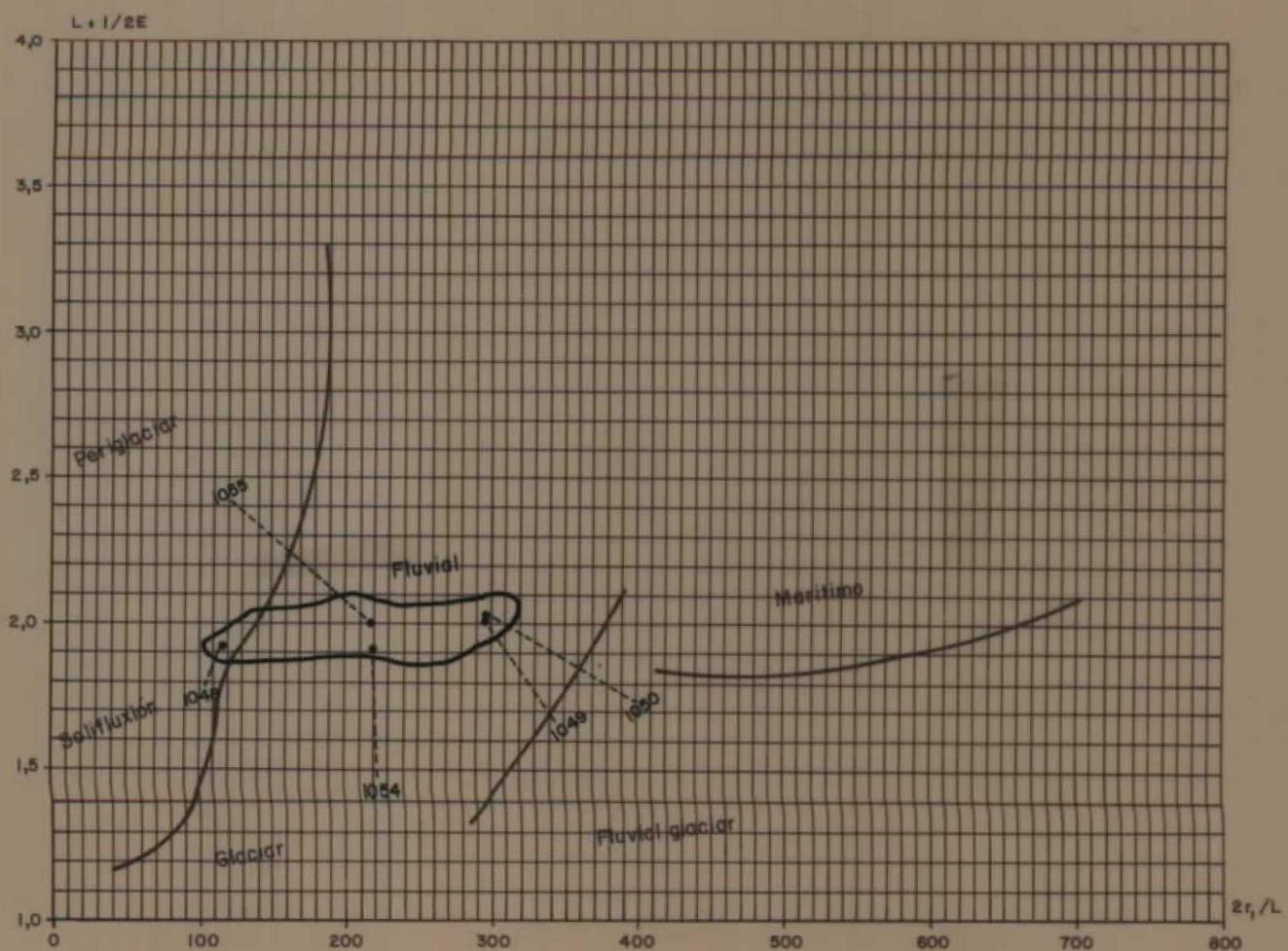


Fig. 3. Situación de los depósitos en el diagrama de Tricart.

Hoja de ARRABALDE 12-12

20269

20269

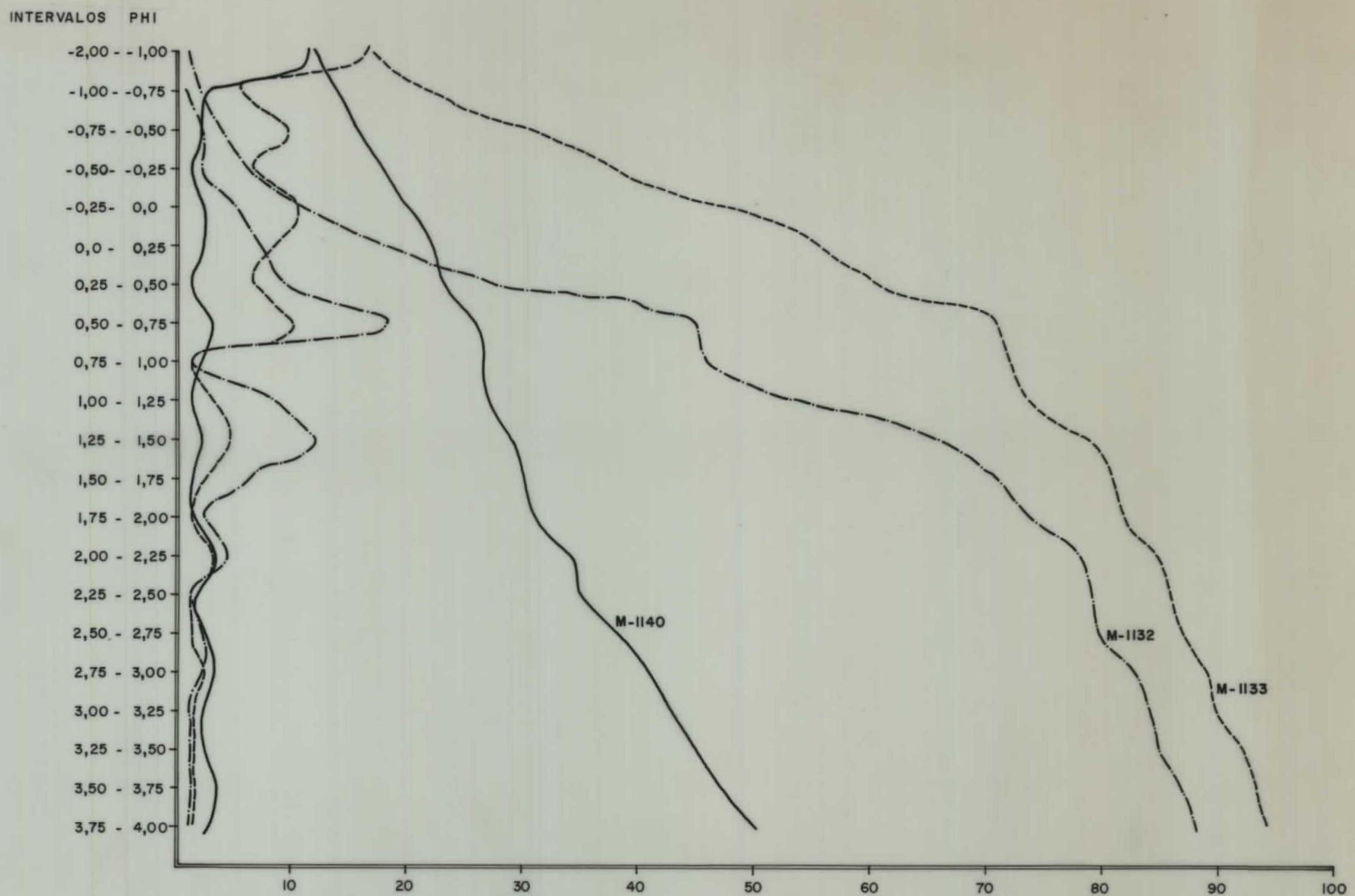
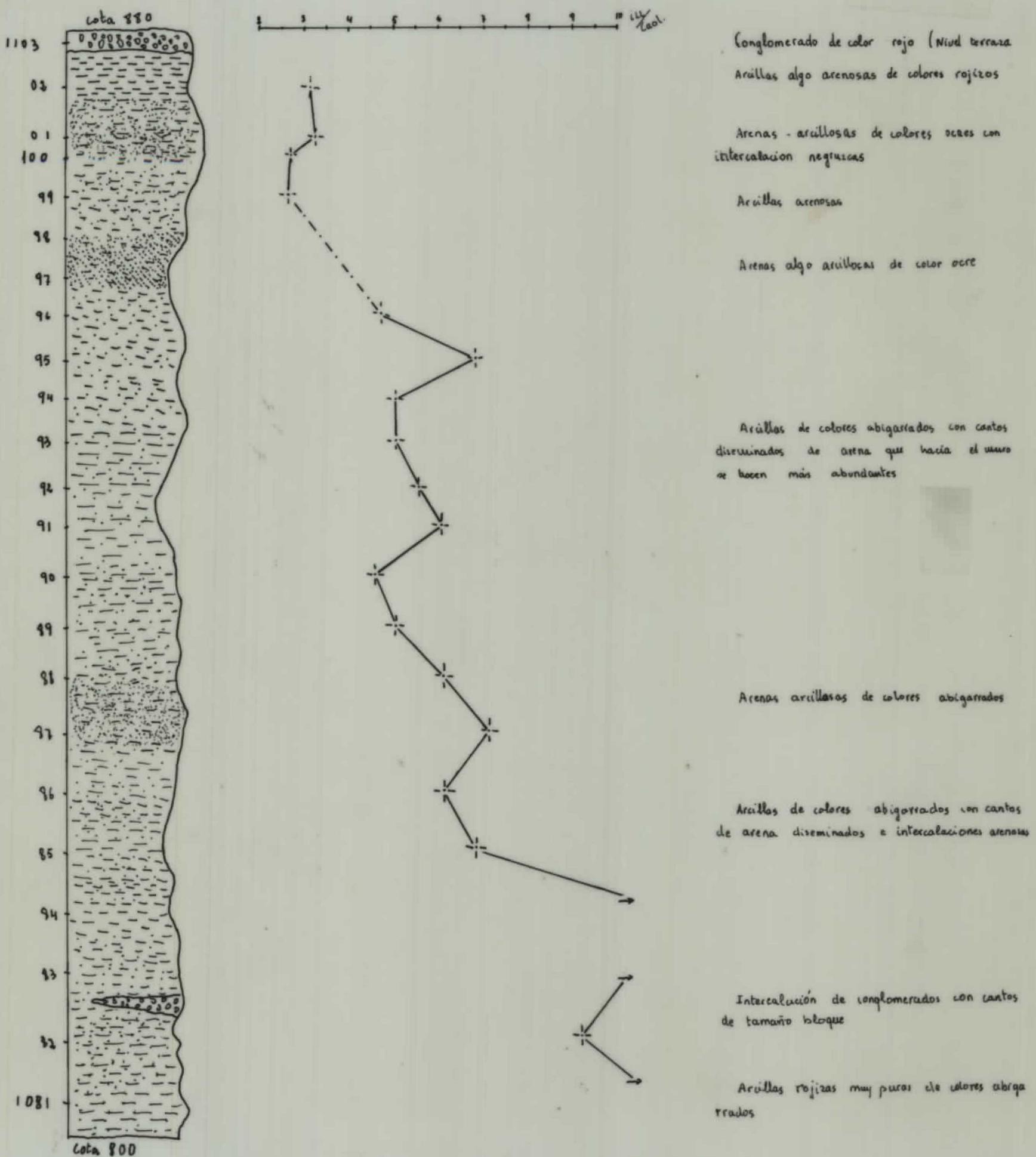


Fig. 1 Curvas acumuladas y norales de granulometrías para sedimentos del Terciario y Pliocuaternario  
Hoja de ARRABALDE 12-12

HOJA DE ARRABALDE  
CORTE CUBO DE BENAVENTE II

20269



Nº HOJA 269/12-12 NOMBRE ARRABALDE PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE NOMBRE LOCAL SANTIBAÑEZ A CAMERZANA

20269

X = 406.200 X = 406.150

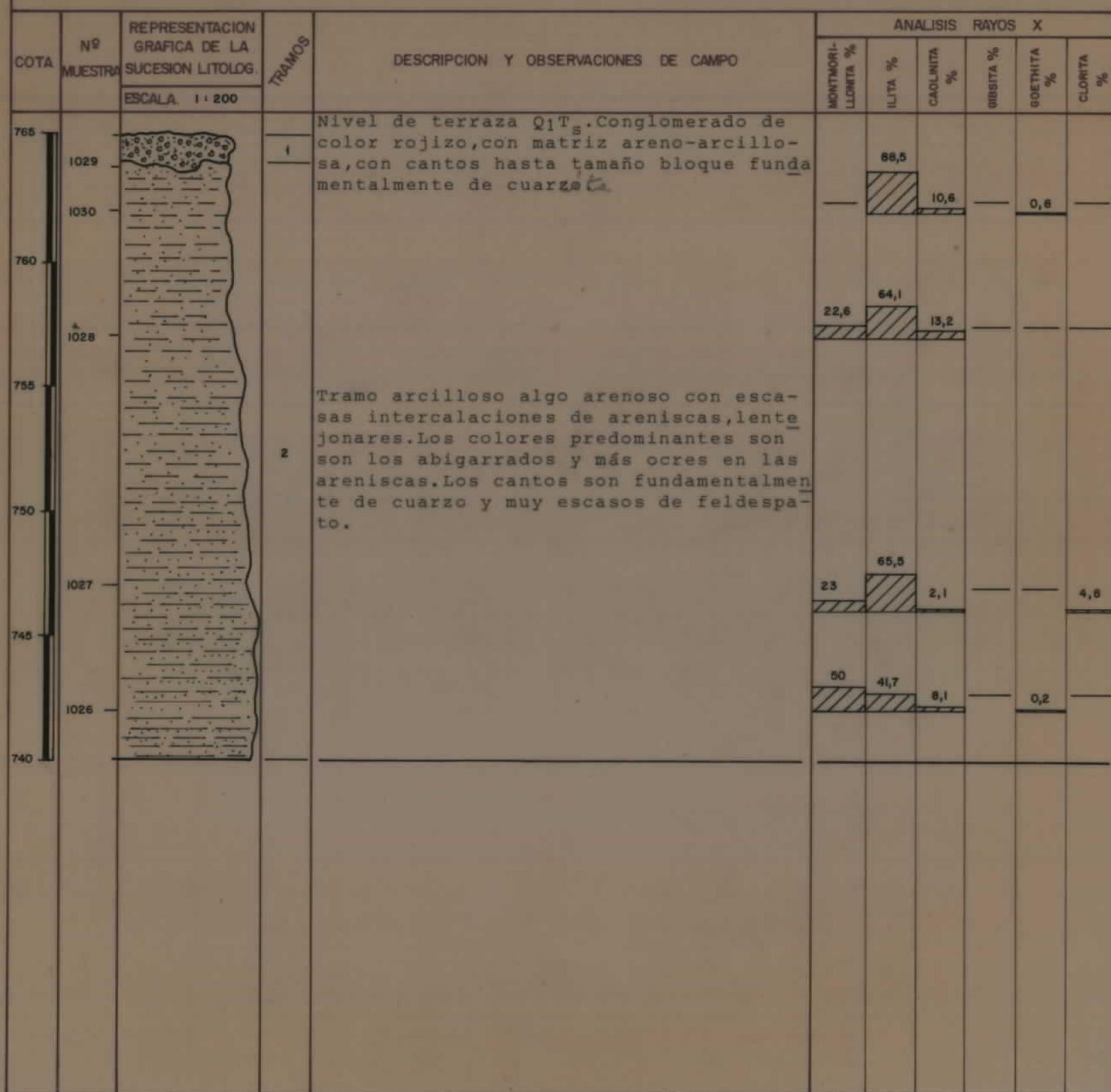
COORDENADAS Y = 825.100 Y = 825.150

Z = Z =

20269001

N 1

Fecha \_\_\_\_\_



Nº HOJA 269/ 12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL BRIME DE SOG A UÑAR

20269

X = 401.750 X = 401.400

COORDENADAS

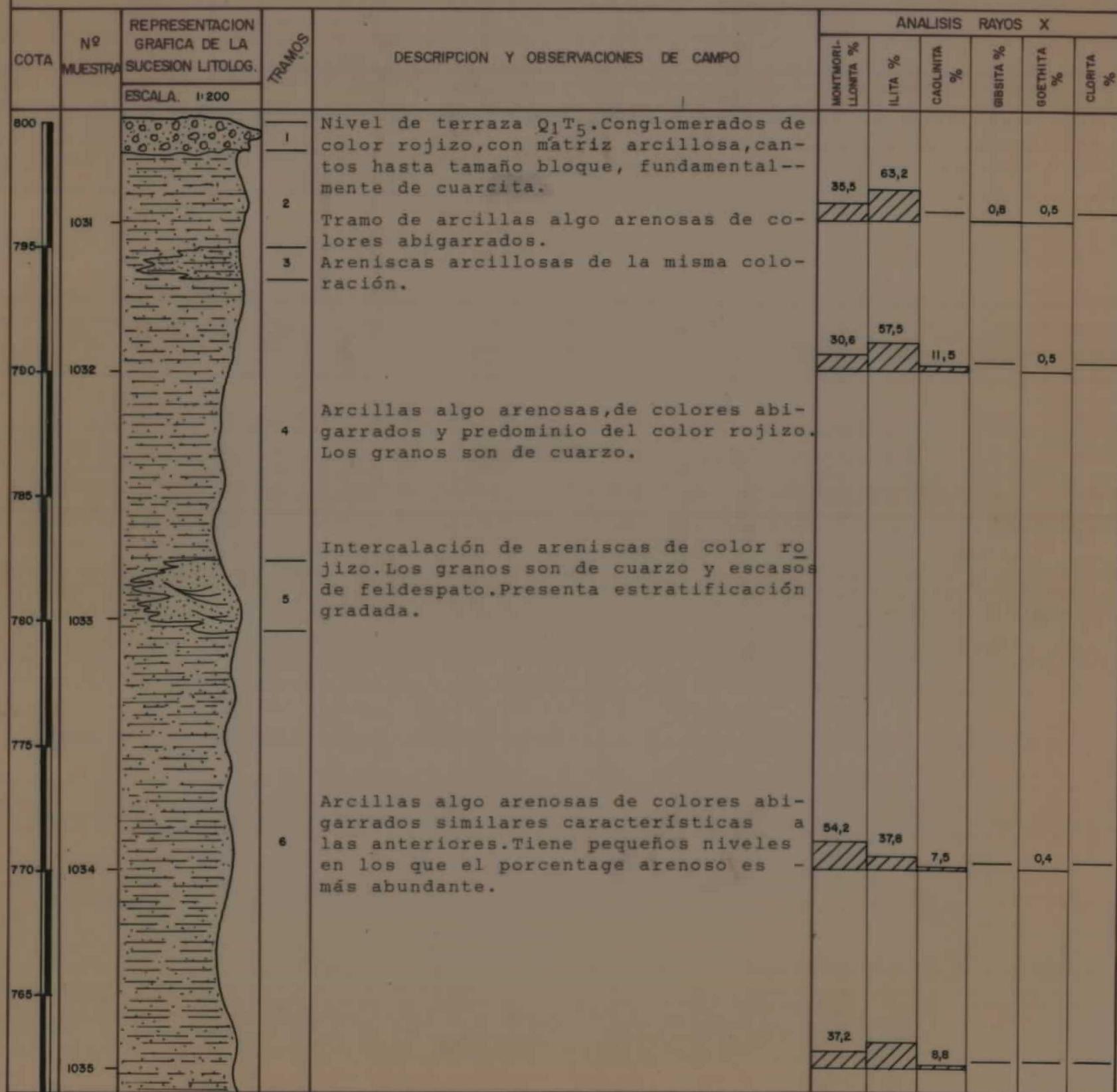
Y = 831.500 Y = 831.250

Z = Z =

20269002

N (2)

Fecha \_\_\_\_\_



Nº HOJA 269/12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA-LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL E. DE SAN PEDRO DE CEQUE

20269

X = 403.600

X = 403.900

N (3)

COORDENADAS Y = 830.000

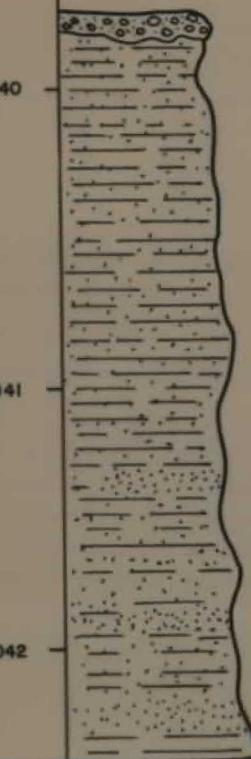
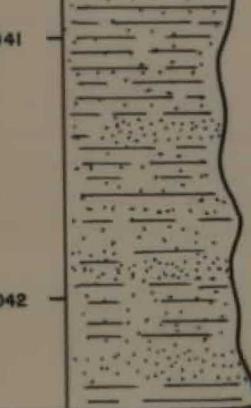
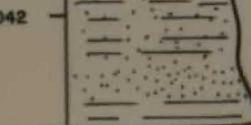
Y = 830.100

20269003

Z =

Z =

Fecha

COTA	Nº MUESTR.	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOG.	TRAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	PALEONTOLOGIA
780	1040		1	Nivel de terraza Q1T. Conglomerado de color rojizo, con 15% matriz arenoso-arcillosa, con cantos hasta tamaño bloque, fundamentalmente de cuarzo.	Negativ
775					
770	1041		2	Arcillas algo arenosas de colores rojizos predominantes. Presenta débiles niveles en los que la concentración de arenas es más abundante.	Negativ
765	1042				Negativ
760					

Nº HOJA 269 / 12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL TALUD DE CUBO A CONGOSTA

20269

X = 395.900 X = 397.850

COORDENADAS

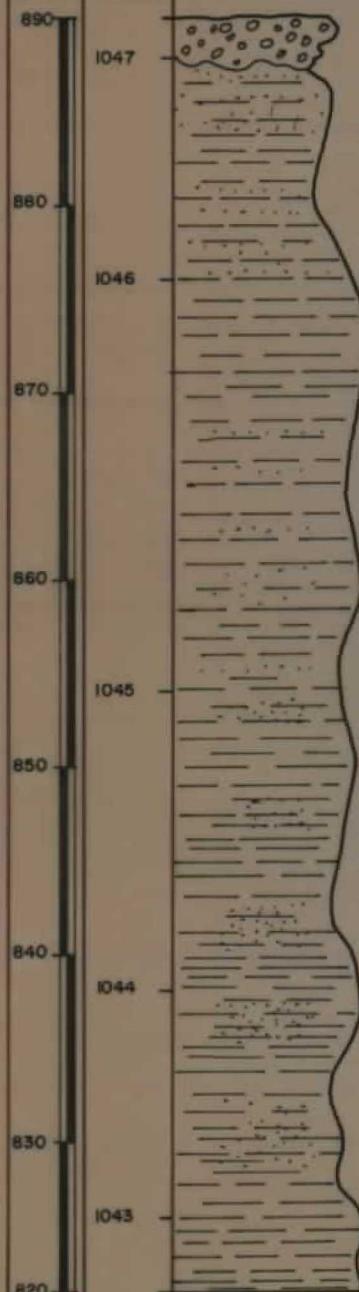
Y = 838.350 Y = 838.950

Z = Z =

20269004

N (4)

Fecha

COTA	Nº MUESTRA	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOG.	TRAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	ANALISIS RAYOS X				
					MONTMORILLONITA %	ILITA %	CAOLINITA %	GIBBITA %	GOETHITA %
890	1047		1	Nivel de terraza Q1 T5. Conglomerado de color rojizo, con matriz aren-arcillosa con cantos hasta tamaño bloque, de cuarzo fundamentalmente.					
880	1046		1	Arcillas algo arenosas de colores abigarrados, con predominio del color rojo.	84,2	15,6			
870			2	Presenta escasas intercalaciones arenosas de la misma coloración, sus granos son de cuarzo y existen algunos de cuarzo en escasa proporción.					
860	1045		2		84	15,1		1,1	
850			2						
840	1044		2		17,4	62,7	15,6	0,7	3,5
830	1043		2		7,4	79,1	13,2	0,4	
820			2						

Nº HOJA 269 / 12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL EN LA CARRETERA

20269

X = 415.100 X = 415.200

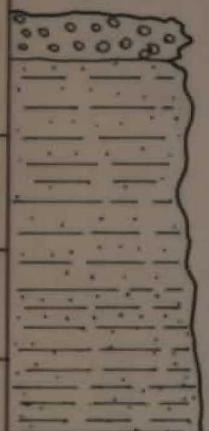
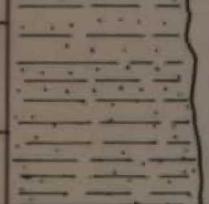
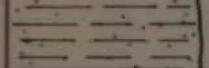
COORDENADAS Y = 824.600 Y = 824.650

Z = Z =

N (5)

20269005

Fecha

COTA	Nº MUESTRA	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOG. ESCALA. 1:200	TRAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	ANALISIS RAYOS X				
					MONTMORILLONITA %	ILITA %	CALCITA %	GIBBITA %	GOETHITA %
750	1053		1	Terraza Q1 T6, Conglomerado de color rojizo arenoso-arcillosa, con cantos hasta tamaño bloque, de cuarzo fundamentalmente.	64	31,8	4		
755	1052		2	Arcillas algo arenosas de colores abigarrados, con leves intercalaciones algo más detriticas.	40,5	50	9,1		
740	1051				23,5	64,8	7,8	0,6	3,7

Nº HOJA 269 / 12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL N. DE CAMERZANA

20269

X = 405.550 X = 405.350

20269006 N (6)

COORDENADAS

Y = 824.750 Y = 824.700

Z = Z =

Fecha

COTA	Nº MUESTRA	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOG. ESCALA 1:200	TRAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	ANALISIS RAYOS X					
					MONTMORILLONITA %	ILITA %	CAOLINITA %	GIBSITA %	GOETHITA %	CLOHITA %
760	1067		1 2 3	Nivel de terraza Q1 Ts. Conglomerado de color rojizo, con matriz arenosa-arcillosa, y cantos hasta tamaño bloque, de cuarzo fundamentalmente. Arcillas algo arenosas de colores abigarrados. Intercalación de areniscas arcillosas, con estratificación cruzada y gradada.		85	14,4		1,1	
755	1068					87,3	12,6			
750	1069		4	Arcillas algo arenosas de colores abigarrados. Los granos de cuarzo están diseminados.		67,6	12,8		07	
745	1070		5	Areniscas algo arcillosas, con intercalaciones conglomeráticas de colores abigarrados.						
740	1071		6	Arcillas algo arenosas de colores abigarrados.		82,5				
	1072		7 8	Areniscas de colores blanquecinos de granos de cuarzo fundamentalmente. Arcillas análogas a las superiores.		88,2	11,7			

Nº HOJA 269 / 12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL CUBO DE BENAVENTE

20269

$$X = 397,050$$

N (7)

## COORDENADAS

Y = 836,550

$$Z = \dots \quad Z = \dots$$

### Fecha

Nº HOJA 269 / 12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL CUBO DE BENAVENTE

20269

X = 397.050 X = 397.050

COORDENADAS

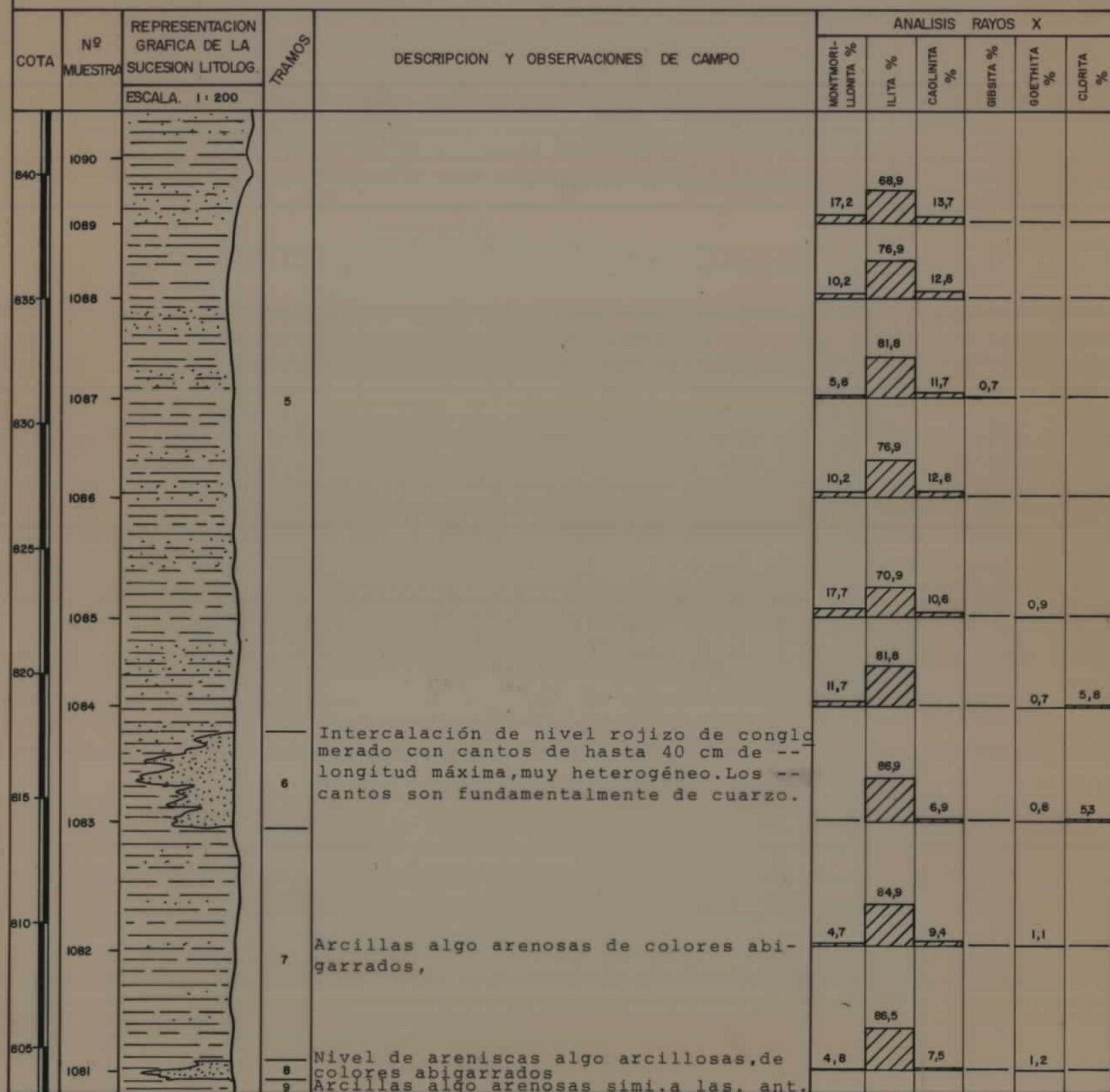
Y = 836.900 Y = 837.150

Z = Z =

20269008

N(8)

Fecha



Nº HOJA 269/12-12

NOMBRE ARRABALDE

PROVINCIA ZAMORA-LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE

NOMBRE LOCAL S. DE CONGOSTA

20269

X = 400.850

X = 401.150

20269009

N (9)

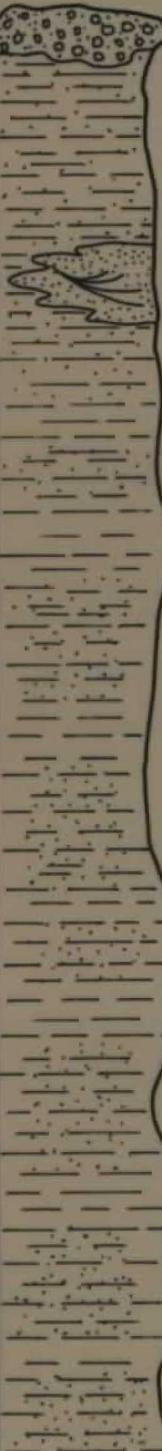
COORDENADAS Y = 837.250

Y = 837.275

Z =

Z =

Fecha \_\_\_\_\_

COTA	Nº MUESTR.	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOG.	RAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	PALEONTOLOGIA
900	III0		1	Terraza Q1T2. Conglomerado de color rojizo con matriz arenoso-arcillosa, con cantos hasta tamaño bloque de cuarzo y cuarcita.	
890	III1		2	Arcillas arenosas de colores abigarrados con granos de cuarzo.	
880	III2		3	Areniscas de color rojizo con nivelllos conglomeráticos. Los granos son de cuarzo y más escasos de feldespato. Presenta estratificación cruzada y gradada.	
870	III3				
860	III4				
850	III5				
840	III6				
830	III7				
820	III8				
810	III9				
800	III10				
790	III11				
780	III12				
770	III13				
760	III14				
750	III15				
740	III16				
730	III17				
720	III18				
710	III19				
700	III20				
690	III21				
680	III22				
670	III23				
660	III24				
650	III25				
640	III26				
630	III27				
620	III28				
610	III29				
600	III30				
590	III31				
580	III32				
570	III33				
560	III34				
550	III35				
540	III36				
530	III37				
520	III38				
510	III39				
500	III40				
490	III41				
480	III42				
470	III43				
460	III44				
450	III45				
440	III46				
430	III47				
420	III48				
410	III49				
400	III50				
390	III51				
380	III52				
370	III53				
360	III54				
350	III55				
340	III56				
330	III57				
320	III58				
310	III59				
300	III60				
290	III61				
280	III62				
270	III63				
260	III64				
250	III65				
240	III66				
230	III67				
220	III68				
210	III69				
200	III70				
190	III71				
180	III72				
170	III73				
160	III74				
150	III75				
140	III76				
130	III77				
120	III78				
110	III79				
100	III80				
90	III81				
80	III82				
70	III83				
60	III84				
50	III85				
40	III86				
30	III87				
20	III88				
10	III89				
0	III90				

Nº HOJA 269 / 12-12 NOMBRE ARRABALDE PROVINCIA ZAMORA - LEON

AUTOR MANUEL ARCE DUARTE NOMBRE LOCAL S. DE CONGOSTA

**20269**

X = 401.200

X = 402.250

COORDENADAS Y = 837.100

Y = 837.650

Z =

Z =

Fecha \_\_\_\_\_

N (10)

**20269010**

COTA	Nº MUESTR.	REPRESENTACION GRAFICA DE LA SUCESION LITOLOG.	TRAMOS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	PALEONTOLOGIA
820	II06		4 5 6	Intercalación de un nivel conglomerado de color rojizo, con cantos de hasta 40 cm de longitud máxima y muy heterogéneo. Los cantos son de cuarzo fundamentalmente. Arcillas similares a las anteriores.	
810					

