

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**CARACTERIZACION DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAIS
ARTIFICIALES. APLICACION A UN CASO CONCRETO.
(ESTRUCTURAS SUBTERRANEAIS. ASTURIAS II)**

APLICACION MINA VILLABONA

INFORME HIDROQUIMICO

**CONVENIO ESPECIFICO
ITGE - PRINCIPADO DE ASTURIAS**

1995



SECRETARIA GENERAL DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

01311

**CARACTERIZACION DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS
ARTIFICIALES. APPLICACION A UN CASO CONCRETO.
(ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS. ASTURIAS II)**

APLICACION MINA VILLABONA

INFORME HIDROQUIMICO

**CONVENIO ESPECIFICO
ITGE - PRINCIPADO DE ASTURIAS**

1995

ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES PRELIMINARES	3
2.-	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
3.-	MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1.-	NUMERO, TIPO Y LOCALIZACIÓN DE LAS MUESTRAS	4
3.2.-	PARÁMETROS A DETERMINAR EN LA ZONA EN ESTUDIO	6
3.3.-	TÉCNICAS ANALÍTICAS	6
4.-	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS	8
5.-	CONCLUSIONES	11
6.-	BIBLIOGRAFÍA	12

1.- INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES PRELIMINARES.

El presente informe corresponde al estudio hidrogeoquímico de las aguas subterráneas y superficiales en la Mina Espato de Villabona S.A. (Asturias); contiene los resultados e interpretación hidroquímica de los análisis correspondientes a los muestreos realizados en Octubre y Diciembre de 1995.

La composición de las aguas muestreadas es el resultado de la interacción del agua de lluvia que se infiltra a través del suelo y zona no saturada, con los materiales con los que entra en contacto. Se trata de una serie de complejos fenómenos de disolución y precipitación de las especies salinas, proceso modulado por el producto de solubilidad de las diferentes sales, de la temperatura ambiente y de las posibles mezclas de aguas procedentes de superficie o de formaciones geológicas de diversa naturaleza.

La hidroquímica, a través del análisis físico y químico de las aguas, y teniendo en consideración la litología los materiales puede determinar, si se dispone de la cantidad y calidad de datos necesarios, el estado de equilibrio de fases, las posibles vías de flujo de las aguas y la existencia de fenómenos de mezcla o dilución.

2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

El planteamiento de los objetivos del presente estudio se ha realizado teniendo en consideración el tipo de información que proporciona la hidroquímica, las limitaciones inherentes a la metodología empleada, así como las debidas al medio físico y muestras concretas.

En este trabajo se han encontrado ciertas limitaciones que impiden realizar un estudio de la evolución de la composición del agua a través del tiempo, por lo que en base a los resultados analíticos, la interpretación factible de la hidroquímica en este caso consiste únicamente en la descripción de las características químicas de las aguas y su correlación con el medio.

El objetivo final es caracterizar desde el punto de vista geoquímico las aguas de la mina Villabona, de forma que se pueda detectar la presencia de tipos de agua claramente diferenciados indicativos de la existencia de reservorios separados o la diferente procedencia de las aguas;

también interesa determinar si las aguas se encuentran en equilibrio con la formación.

Por tanto, las cuestiones a desarrollar son:

- * Clasificar la muestras en grupos homogéneos por su composición y características de equilibrio.
- * Determinar el químismo de las aguas, relacionando su composición con los materiales que ha atravesado.
- * Calcular el estado del equilibrio de fases de la solución a fin de determinar el estado de saturación de los minerales más abundantes y en base a ello, establecer la tendencia a disolución o precipitación de las aguas.
- * Determinar las causas de las diferencias en composición detectadas entre los grupos establecidos.
- * Detectar, si es posible, la presencia de fenómenos de mezcla o disolución.

3.- MUESTREO Y MÉTODOS ANALÍTICOS.

3.1.- Número, tipo y localización de las muestras.

La mina en la que se han recogido las muestras es una explotación de fluorita, encajada en materiales triásicos, cuya secuencia litológica estaría constituida por: tramo margoso con yesos como recubrimiento; tramo detrítico de areniscas, conglomerados, calizas y margas como techo próximo; tramo carbonatado, capa mineralizada, y a muro un tramo margoso-carbonatado y en contacto con las calizas del Carbonífero.

El muestreo de puntos de agua se ha realizado en dos meses diferentes. En Noviembre de 1995 se tomaron la mayor parte (H-1, H-3, H-4, H-5, H-6, H-7, H-8, H-9, H-10); en Diciembre se recogió la muestra H-11. Para el análisis químico (mayoritarios, minoritarios y oligoelementos) se han tomado dos muestras en botella de plástico de un litro de capacidad, llenas hasta el borde a fin de impedir la reacción con el aire. Una de las muestras ha sido acidificada con ácido nítrico RA hasta alcanzar un pH menor de 2. En total se recogieron 8 muestras en el interior de la mina y 2 fuera de la misma.

En el Plano 1 se indica la localización de los puntos de muestreo dentro de la mina. Todos ellos corresponden a surgencias y rezumes de considerable caudal, que brotan en los planos e intersecciones de fallas. La muestra H-10 se tomó en la zona suroeste, en el contacto con el carbonífero productivo.

Las muestras tomadas fuera de la explotación son la H-3, correspondiente a un sondeo de exploración minera actualmente surgente, y la H-11, recogida en el contacto con el carbonífero, y que debe corresponder a una mezcla de un manantial y escorrentía superficial, aunque no es posible apreciar su origen exacto. En este punto se ha observado burbujeo, indicativo de la presencia de algún tipo de gas, así como crecimiento de algas y colonias vegetales.

3.2.- Técnicas analíticas.

Los procedimientos analíticos empleados para determinar la composición de las muestras se basan en los métodos oficiales de análisis físico-químicos (B.O.E. núm. 163, de 9-VII-87), métodos normalizados (APHA, ANWA, WPCF) y normas UNE, según se describe a continuación:

- pH: Electrometría. PTE-AG-002.
- Conductividad: Electrometría. PTE-AG-001.
- Cloruros: Espectrometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Sulfatos: Según concentración. Espectrometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo. Gravimetría.
- Fosfatos: Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Sílice: Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Calcio: Según concentración: Espectrometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo. Complexometría.
- Magnesio: Según concentración: Espectrometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo. Complexometría.
- Sodio: Espectrometría de Absorción Atómica. PTE-AG-007.
- Potasio: Espectrometría de Absorción Atómica. PTE-AG-007.

- Bicarbonatos:	Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo. Volumetría.
- Carbonatos:	Volumetría.
- Nitratos:	Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Nitritos:	Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Amonio:	Espectrofotometría de absorción. Autoanalizador de flujo continuo.
- Oxidabilidad:	Ebullición en medio ácido y valoración con permanganato potásico. PTE-AG-004.
- Cobre:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-008.
- Cinc:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-008.
- Hierro:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-022.
- Manganese:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-022.
- Pbomo:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-022.
- Arsénico:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-010.
- Mercurio:	Espectrofotometría de absorción atómica. PTE-AG-009.
- Níquel:	ICP/AES

4.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS.

Los resultados analíticos (Tablas 1, 2, 3) manifiestan ciertas diferencias en la composición de las aguas, tanto en la mineralización global, como en las concentraciones iónicas. Así, según la conductividad se aprecian tres grupos, uno el constituido por las aguas de las muestras H-1 y H-3, con medidas del orden de 600-700 $\mu\text{S}/\text{cm}$, otro, de valores 1000-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (H-6, H-9, H-10 y H-11) y el tercero, con mediciones próximas a 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (H-4, H-5).

En cuanto a la facies hidroquímica, según se desprende del cuadro adjunto y de la Tabla 3 y de los correspondientes diagramas de Piper y Stiff (Figuras 1 a 10), se diferencian dos tipos: aguas bicarbonatadas y aguas sulfatadas. De la primera clase sólo aparece la H-1, que además presenta un carácter sulfatado secundario; el resto de aguas son todas sulfatadas, aunque con variaciones en las concentraciones de esta especie. Respecto a los cationes, predomina el magnesio en las muestras H-1 y H-3, y el calcio en el resto.

MUESTRA	FACIES QUIMICA
H-1	Bicarbonatada-sulfatada magnésico-sódica
H-3	Sulfatada magnésico-cálcica
H-4	Sulfatada cálcico-magnésica
H-5	Sulfatada cálcico-magnésica
H-6	Sulfatada cálcica
H-7	Sulfatada cálcica
H-8	Sulfatada cálcica
H-9	Sulfatada cálcica
H-10	Sulfatada cálcica
H-11	Sulfatada cálcica

De acuerdo con la composición química de las aguas analizadas, los índices calculados y diagramas realizados, se deduce la existencia de dos grupos de aguas. Uno, integrado por el correspondiente a la muestra H-1 y otro en el que entran el resto de puntos. A pesar de esta distinción, se encuentran ciertas cualidades en algunas muestras que las diferencian incluso dentro de su propio grupo. Así, la H-3, siendo sulfatada tiene una mineralización y unas concentraciones iónicas más próximas a H-1 que al resto de aguas sulfatadas. Incluso dentro de éstas se aprecian distintas mineralizaciones, como señalan las conductividades medidas, que van de 1250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (H-10) a 3730 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (H-4) y 3660 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (H-5).

De los índices (Tabla 5) y diagramas de D'Amore (Figuras 1 a 10) se aprecia la misma diferenciación en dos familias. Se deduce como el agua de la muestra H-1 se relaciona con terrenos calcáreos, sedimentos arcillosos enriquecidos en sodio, con posible presencia de dolomías. Por el contrario, el resto de aguas muestreadas presentan el mismo perfil en las gráficas de D'Amore: aguas que circulan por terrenos evaporíticos, enriquecidos en sulfatos. En el caso del agua de la muestra H-3, aunque perteneciente a esta última familia, presenta unos rasgos algo diferentes, con unos caracteres menos acusados, en cuanto al ambiente sulfatado, y una mayor intensidad de la naturaleza magnésica. Este tipo de diferencias se pueden atribuir al factor tiempo de permanencia, que provoca un aumento de la mineralización y alteraciones en los estados de equilibrio de las especies disueltas.

Las aguas más salinas son las correspondientes a las muestras H-4 y H-5. El incremento en su contenido mineral, dado el tipo de materiales en los que se enclava la mina, se atribuye al mayor tiempo de contacto y por tanto de residencia del agua circulante, durante el que se han producido intensos procesos de disolución. Así, como se desprende de las relaciones iónicas calculadas (Tabla 4), la muestra H-1 tiende a equilibrarse con terrenos dolomíticos, aunque con bastante influencia de evaporíticos, en concreto yesos. Para el resto de las aguas, los equilibrios ocurren con materiales terciarios, evaporíticos.

Tanto las facies hidroquímicas como los índices son coincidentes con la litología de las formaciones de la zona, constituida por materiales arcillo-detriticos y margosos triásicos, en contacto con el Carbonífero, calizas oscuras (formación Barcaliente-Alba y caliza de Candamo). Los materiales del primer tipo presentan, en general, unas permeabilidades bajas, por lo que el agua que circula a través de ellos lo hace de forma muy lenta, cargándose en sales con el tiempo. Esto explica su fuerte mineralización determinada, y la composición química del agua, predominantemente sulfatada.

No obstante, la intensa fracturación de la zona, como pone de manifiesto el estudio estructural, provoca vías de flujo preferentes, que son las que dan lugar a las surgencias y filtraciones encontradas en el interior de la mina. La mayor o menor amplitud de las grietas regula la velocidad de infiltración, y en consecuencia, la concentración en sales. Este fenómeno explica las diferentes características encontradas, especialmente en lo que se refiere a la H-1, cuyo carácter bicarbonatado y relativa baja salinidad indican que se trata de un agua de reciente y rápida infiltración, a través de vías preferenciales, y escaso tiempo de contacto. Similar comportamiento, aunque con mayor permanencia ocurre con el sondeo surgente H-3, que llega a alcanzar la facies sulfatada, aunque su mineralización no alcanza el rango del resto de aguas.

Las determinaciones de sílice, en concentraciones de 10 a 20 mg/l excepto en H-11 (33 mg/l), también concuerdan con el tipo de materiales atravesados, con presencia de arcillas, areniscas y conglomerados. El elevado contenido de esta especie en la muestra H-11 se explica por el bajo valor del pH de este agua (6,8), que favorece la solubilización de los minerales silicatados.

Los contenidos de flúor son altos en todos los casos, excepto en la H-3. El valor máximo corresponde a la H-5, con 5 mg/l. La no presencia de este elemento en el sondeo surgente (H-3), hace suponer que el agua que aflora en este punto no entra en contacto con la mineralización de espato flúor o lo hace de forma muy limitada. Por el contrario, el agua de H-11 contiene 10 mg/l,

el máximo encontrado, cuya explicación puede atribuirse al efecto del pH.

Los análisis han puesto asimismo de manifiesto la presencia de algunos metales. Así, aparece manganeso en todas las aguas, excepto en la H-3, en contenidos de 0.03 a 1.17 mg/l (H-6). También es frecuente la presencia de hierro, con las concentraciones más altas en la H-11, con 29 mg/l, seguida a distancia de la H-6, 3.01 mg/l, y la H-5 1.45 mg/l. Otros metales detectados de forma más esporádica son Cu (H-8, H-10), Zn (H-6, H-8, H-10, H-11), As (H-3, H-5, H-6, H-11), Ni (H-5, H-8, H-10, H-11), y con carácter puntual Cd (H-6, H-11) y Cr (H-5).

En la muestra H-11 destacan las altas concentraciones de metales. Ello es coherente con su procedencia, la zona de contacto con el Carbonífero, dado que en dichos materiales es habitual la presencia de metales, especialmente del grupo asociado al hierro.

El cinc es un elemento asociado a rocas carbonatadas, por lo que su aparición en zonas mineralizadas no es extraña. El níquel aparece asociado a minerales de hierro y manganeso, cuya disolución de éstos puede liberar dicho elemento, que se mantiene en forma soluble, mientras que cuando varían las condiciones de oxido-reducción Fe y Mn forman óxidos insolubles, visibles en las paredes de la mina, junto a recristalizaciones de calcantita, rodocrosita y rodonita.

Se ha calculado la correlación entre muestras (Tabla 6) para confirmar la presencia de grupos definidos. Como se deduce, el nivel de correlación entre muestras es muy elevado, nunca inferior a $r = 0,821$ (H-1 <-> H-11) lo que confirma el origen común de las aguas y la similitud entre ellas. La única muestra que presenta índices ligeramente inferiores al resto, aunque elevados en cualquier caso, es la H-1. La elevada correlación entre las muestras H-4 y H-5 apoya su inclusión en el mismo grupo.

La correlación entre elementos (Tabla 7) es coherente con las facies dominantes y los minerales que han dado lugar a la composición del agua; así, se observan fuertes correlaciones entre cloruros y sodio ($r = 0,95$) calcio y sulfatos ($r = 0,96$) y magnesio y sulfatos ($r = 0,88$).

Desde el punto de vista de la estabilidad mineral, hay que tener en cuenta que se trata de aguas con una mineralización que varía de media a notable, y que aunque se pueden distinguir grupos de aguas, las diferencias no son muy grandes. En lo que se refiere al mineral que se aprovecha en la mina, fluorita, la única muestra que no satura es la H-1 con un log IAP/KT negativo

(-0,247) lo que confirma de nuevo la separación de este agua de las demás. El resto de las muestras saturan, en especial la H-6, que alcanza un valor del log IAP/KT de 1,333. El comportamiento frente a la halita es el esperado debido a la elevada solubilidad de esta sal, encontrándose todas las muestras francamente alejadas del punto de equilibrio. La única muestra que presenta un valor negativo del log de IAP/KT para la calcita es la H-3 (-0,04), que como se puede apreciar presenta una facies mucho más magnésica que el resto. Por último, todas las muestras están bajo el nivel de saturación para la fase yeso, en especial la H-1 y la H-3, que con valores del log IAP/KT de 1,857 y 1,31 respectivamente se alejan notablemente del resto de las muestras.

En resumen se puede decir que desde el punto de vista del análisis de los diagramas de estabilidad mineral, las muestras presentan una composición relativamente homogénea, pudiendo diferenciarse la H-1 y la H-3 por las razones anteriormente expuestas.

5.- CONCLUSIONES

La caracterización hidrogeoquímica de las aguas muestreadas en la Mina Espato de Villabona S.A. pone de manifiesto una clara relación entre los materiales de las formaciones encajantes y la composición de las aguas. Las diferencias en la composición química de las mismas se atribuye a las heterogéneas vías de infiltración y a las variaciones introducidas por el contacto con los materiales por los que circula el agua.

Entre las aguas de la mina se pueden diferenciar dos grupos principales. Uno, unitario, constituido por la muestra H-1 y otro en el que se incluyen el resto de aguas. A pesar de la existencia de ciertas diferencias entre las aguas de este último grupo no se consideran significativas a la hora de manifestar su procedencia, sino que se pueden atribuir a modificaciones introducidas por un efecto de escala debido a la heterogeneidad de los materiales que atraviesan y al tiempo de contacto con los mismos.

El agua de la muestra H-1 correspondería a un agua en contacto con materiales carbonatados, de rápida infiltración en el terreno.

Las aguas del sondeo surgente, H-3, entran en contacto con materiales triásicos, pero con una mayor velocidad de flujo y menor tiempo de contacto, sin dar lugar a la intensa solubilización

de sales sulfatadas del resto de muestras, que son aguas más antiguas, que han permanecido retenidas en la formación, de la que han adquirido su mayor salinidad.

El resto de muestras, incluida la H-11, supuesta mezcla de agua superficial y subterránea, manifiestan un largo tiempo de contacto entre el agua y los materiales triásicos, por lo que debe tratarse de aguas más antiguas que las anteriores.

Es factible que en los casos de la H-3 y la H-11 se produzcan mezclas entre aguas de distinta mineralización, superficial y/o subterránea reciente, que reducen la salinidad a los valores determinados. Ello explicaría que a pesar de su carácter sulfatado, el contenido salino sea inferior al resto de aguas sulfatadas.

6.- BIBLIOGRAFÍA.

* **Catalán Lafuente, J. (1981).** "Química del agua".

* **Clayton, R.N.; Friedman, I. et al. (1966).** "The origin of saline formation waters." J Geophys. Res. 71 (16), 3869-3882.

* **Custodio, E. Llamas, M.R.; (1983).** "Hidrología Subterránea". Ed. Omega. Barcelona.

* **D'Amore, F.; Scandiffo, G.; Panichi, (1983).** "Some observations on the chemical classification of ground waters". Geothermics, Vol 12 Nº 2/3 p.p. 141/148.

* **Freeze, A.; Cherry, J.A, (1979).** "Groundwater". Prentice Hall, Inc. Englewood. Ciffs, N.J. 604 p.

* **Hem, J.D., (1970).** "Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water". Geological Survey Water Supply, paper 1473. 363 p.p.

* **ITGE (1995).** "Caracterización hidroquímica de las aguas de Mina Moscona, (Asturias).

* **Lloyd, J.W; Headcote, J.A. (1987).** "Natural inorganic hydrochemistry in relation to groundwater. An introduction." Clarendon Press. Oxford.

* **Truesdell, A.; Jones, B.F. et al. (1974).** "Wateq, a computer program for calculating chemical equilibria of natural waters." Journal Research U.S. Geol. Survey. Vol. 2 Nº 2 p.p. 233-248.

* **White, D.E.; Hem, J.D.; G.A. Waring, G.A., (1963).** "Data of geochemistry. Chapter F. Chemical composition of subsurface waters". Geological Survey Professional Paper 440-F.

MINA VILLABONA
DETERMINACIONES EN LABORATORIO

TABLA 1.- DETERMINACIONES EXPRESADAS EN ppm

Fecha de muestreo: 17/10/1995

MUESTRA	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	P2O5	SiO2	Cond.	F	R.S.	pH	DQO	NH4	NO2	Hg	CN	Cu	Zn	As	Cd	Cr	Pb	Al	Ni	Alfa	Error A	Beta	Error B
1 H-1	58	16	34	38	0	0,033	33	99	259	0	0	0	12,5	632	2	457	7,7	0,6	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0,05	0,567	0,043			
2 H-3	16	3	49	62	0	0	25	252	119	7	0,05	21,6	682	0	488	7,8	0,7	0,01	0,06	0	0	0	0,011	0	0	0	0,081	0,039	0,193	0,03				
3 H-4	86	22	136	520	0	0,1	41	1650	238	4	0	13,5	3732	2,3	2657	7,6	0,9	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	<0,414	1,009	0,141					
4 H-5	71	25	140	564	1,45	0,12	39	1700	364	0	0,02	13	3662	1,2	2618	7,4	1	0,5	0,00	0	0	0	0,011	0	0,063	0	0,11	0,76	0,34	0,967	0,138			
5 H-6	19	12	41	436	3,01	1,17	19	920	317	0	0	0,107	1595	5	1143	7,6	0,4	0,04	0,00	0	0	0	1,72	0,014	0,033	0	0	0,479	0,146	0,694	0,079			
6 H-7	47	17	76	416	0,56	0,06	27	1140	233	0	0	0	13	2832	1,7	2015	7,8	0,8	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	<0,158	0,812	0,133				
7 H-8	21	11	90	484	0,12	0,17	24	1370	161	0	0,05	12,2	2892	2,5	2061	7,6	0,9	0,08	0,05	0	0	0,06	0,29	0	0	0	0,13	0,514	0,22	0,548	0,119			
8 H-9	19	12	44	360	0	0,11	20	850	200	0,02	0	13,9	1684	2,3	1252	7,7	0,8	0,02	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,193	0,096	0,308	0,072				
9 H-10	15	12	41	230	0,09	0,58	24	524	235	0	0	0	11,7	1250	2,1	895	8	0,8	0,01	0,01	0	0	0,15	3,8	0	0	0	0,23	0,301	0,126	0,48	0,075		
10 H-11	12	9	50	260	28,8	1,03	20	780	19	2	0,05	32,7	1281	10	907	6,8	2	0,14	0,00	0	0	0	5,3	0,017	0,16	0	0	0,074	0,129	0,066	0,479	0,064		

TABLA 2.- DETERMINACIONES EXPRESADAS EN epm

MUESTRA	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	P2O5
1 H-1	2,523	0,409	2,797	1,896	0,000	0,001	0,931	2,061	4,245	0,000	0,000	0,000
2 H-3	0,696	0,077	4,031	3,094	0,000	0,000	0,705	5,247	1,950	0,000	0,113	0,002
3 H-4	3,741	0,563	11,187	25,948	0,000	0,004	1,157	34,353	3,901	0,000	0,065	0,000
4 H-5	3,089	0,639	11,516	28,144	0,052	0,004	1,100	35,394	5,966	0,000	0,000	0,001
5 H-6	0,827	0,307	3,373	21,756	0,108	0,043	0,536	19,154	5,196	0,000	0,000	0,000
6 H-7	2,045	0,435	6,252	20,758	0,020	0,002	0,762	23,735	3,819	0,000	0,000	0,000
7 H-8	0,914	0,281	7,403	24,152	0,004	0,006	0,677	28,523	2,639	0,000	0,000	0,002
8 H-9	0,827	0,307	3,619	17,964	0,000	0,004	0,564	17,697	3,278	0,000	0,000	0,000
9 H-10	0,653	0,307	3,373	11,477	0,003	0,021	0,677	10,910	3,852	0,000	0,000	0,000
10 H-11	0,522	0,230	4,113	12,974	1,031	0,037	0,564	16,240	0,311	0,000	0,032	0,002

TABLA 3.- DETERMINACIONES EXPRESADAS EN %epm

MUESTRA	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	PO4
1 H-1	33,08	5,36	36,67	24,86	0,00	0,02	12,86	28,48	58,66	0,00	0,00	0,00
2 H-3	8,81	0,97	51,04	39,18	0,00	0,00	8,80	65,46	24,33	0,00	1,41	0,02
3 H-4	9,03	1,36	26,99	62,61	0,00	0,01	2,93	87,02	9,88	0,00	0,16	0,00
4 H-5	7,11	1,47	26,51	64,78	0,12	0,01	2,59	83,36	14,05	0,00	0,00	0,00
5 H-6	3,13	1,16	12,77	82,37	0,41	0,16	2,15	76,97	20,88	0,00	0,00	0,00
6 H-7	6,93	1,47	21,18	70,34	0,07	0,01	2,69	83,82	13,49	0,00	0,00	0,00
7 H-8	2,79	0,86	22,60	73,72	0,01	0,02	2,13	89,59	8,29	0,00	0,00	0,00
8 H-9	3,64	1,35	15,93	79,06	0,00	0,02	2,62	82,16	15,22	0,00	0,00	0,00
9 H-10	4,12	1,94	21,30	72,49	0,02	0,13	4,39	70,67	24,95	0,00	0,00	0,00
10 H-11	2,76	1,22	21,75	68,62	5,45	0,20	3,29	94,71	1,82	0,00	0,19	0,01

TABLA 4.- RELACIONES IÓNICAS

MUESTRA	CO ₃ +CO ₃ H	CO ₃ +CO ₃ H	Cl	Cl	SO ₄	SO ₄	CO ₃ H+CO ₃ +SO ₄	Cl+SO ₄	Mg	Cl	K	Na	Na	SO ₄
	Ca	Ca+Mg	Na	Na+K	Ca	Ca+Mg	Ca+Mg	Na+K+Ca	Ca	HCO ₃	Na	Ca	(Ca+Mg)	Cl
1 H-1	2,24	0,90	0,37	0,32	1,09	0,44	1,34	0,62	1,47	0,22	0,16	1,33	0,54	2,21
2 H-3	0,63	0,27	1,01	0,91	1,70	0,74	1,01	1,54	1,30	0,36	0,11	0,22	0,10	7,44
3 H-4	0,15	0,11	0,31	0,27	1,32	0,93	1,03	1,17	0,43	0,30	0,15	0,14	0,10	29,70
4 H-5	0,21	0,15	0,36	0,30	1,26	0,89	1,04	1,15	0,41	0,18	0,21	0,11	0,08	32,17
5 H-6	0,24	0,21	0,65	0,47	0,88	0,76	0,97	0,86	0,16	0,10	0,37	0,04	0,03	35,74
6 H-7	0,18	0,14	0,37	0,31	1,14	0,88	1,02	1,05	0,30	0,20	0,21	0,10	0,08	31,16
7 H-8	0,11	0,08	0,74	0,57	1,18	0,90	0,99	1,15	0,31	0,26	0,31	0,04	0,03	42,13
8 H-9	0,18	0,15	0,68	0,50	0,99	0,82	0,97	0,96	0,20	0,17	0,37	0,05	0,04	31,37
9 H-10	0,34	0,26	1,04	0,71	0,95	0,73	0,99	0,93	0,29	0,18	0,47	0,06	0,04	16,11
10 H-11	0,02	0,02	1,08	0,75	1,25	0,95	0,97	1,22	0,32	1,81	0,44	0,04	0,03	28,78

TABLA 5.- PARAMETROS CALCULADOS

MUESTRA	Cationes	Aniones	Error	A	B	C	D	E	F	Mg/Ca	K/Na	Na/Ca	Na/Ca+Mg	Cl/CO ₃ H	SO ₄ /Cl	Icb	Icb(-)	Kr	Dureza
1 H-1	7,63	7,24	5,24	30,18	-4,60	20,22	-3,59	2,88	-13,58	1,47	0,162	1,33	0,54	0,22	2,21	-2,15	-0,32	3,24	236,67
2 H-3	7,90	8,02	-1,48	-41,12	56,65	0,01	-42,23	65,88	29,39	1,30	0,110	0,22	0,10	0,36	7,44	-0,10	-0,01	2,27	359,17
3 H-4	41,44	39,47	4,86	-77,14	78,00	6,10	-17,97	79,73	52,23	0,43	0,150	0,14	0,10	0,30	29,70	-2,72	-0,08	7,34	1866,67
4 H-5	43,44	42,46	2,29	-69,31	76,25	4,52	-19,40	77,24	56,20	0,41	0,207	0,11	0,08	0,18	32,17	-2,39	-0,06	10,01	1993,33
5 H-6	26,41	24,89	5,95	-56,09	73,84	0,98	-9,64	74,26	78,08	0,16	0,371	0,04	0,03	0,10	35,74	-1,11	-0,02	8,37	1260,83
6 H-7	29,51	28,32	4,14	-70,34	76,90	4,24	-14,26	78,04	61,94	0,30	0,213	0,10	0,08	0,20	31,16	-2,25	-0,06	6,71	1356,67
7 H-8	32,76	31,84	2,85	-81,30	86,80	0,66	-19,81	88,03	70,08	0,31	0,308	0,04	0,03	0,26	42,13	-0,76	-0,02	5,52	1585,00
8 H-9	22,72	21,54	5,34	-66,94	78,52	1,02	-12,29	79,78	74,08	0,20	0,371	0,05	0,04	0,17	31,37	-1,01	-0,03	5,78	1083,33
9 H-10	15,83	15,44	2,53	-45,72	66,54	-0,26	-17,18	68,84	66,43	0,29	0,470	0,06	0,04	0,18	16,11	-0,42	-0,02	5,54	745,83
10 H-11	18,91	17,15	9,77	-92,89	91,94	-0,53	-18,99	88,55	64,64	0,32	0,441	0,04	0,03	1,81	28,78	-0,33	-0,01	1,08	858,33

TABLA 7.- CORRELACIÓN ENTRE ESPECIES.

	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Cl	SO4	HCO3	NO3	P2O5	SiO2	Cond.	F	R.S.	pH	DQO	NH4	NO2	Cu	Zn	As	Cd	Cr	Ni	
Na	1,00																									
K	0,88	1,00																								
Mg	0,74	0,74	1,00																							
Ca	0,37	0,62	0,75	1,00																						
Fe	-0,32	-0,25	-0,18	-0,10	1,00																					
Mn	-0,49	-0,27	-0,37	0,06	0,63	1,00																				
Cl	0,95	0,79	0,77	0,27	-0,34	-0,56	1,00																			
SO4	0,51	0,67	0,88	0,96	-0,07	-0,08	0,45	1,00																		
HCO3	0,55	0,70	0,35	0,41	-0,64	-0,15	0,48	0,33	1,00																	
NO3	0,01	-0,39	0,09	-0,34	0,07	-0,21	0,15	-0,18	-0,45	1,00																
P2O5	-0,40	-0,53	0,04	-0,15	0,47	0,05	-0,24	-0,03	-0,68	0,45	1,00															
SiO2	-0,35	-0,47	-0,19	-0,34	0,87	0,32	-0,29	-0,24	-0,83	0,47	0,67	1,00														
Cond.	0,64	0,75	0,93	0,91	-0,21	-0,27	0,59	0,97	0,40	-0,16	-0,11	-0,33	1,00													
F	-0,35	-0,20	-0,25	0,03	0,92	0,81	-0,44	-0,01	-0,49	-0,14	0,26	0,66	-0,18	1,00												
R.S.	0,64	0,75	0,93	0,91	-0,22	-0,28	0,59	0,97	0,40	-0,17	-0,12	-0,34	1,00	-0,19	1,00											
pH	0,03	-0,03	-0,16	-0,17	-0,89	-0,47	0,07	-0,24	0,43	-0,03	-0,50	-0,74	-0,10	-0,82	-0,09	1,00										
DQO	-0,09	-0,05	0,06	-0,05	0,89	0,36	-0,05	0,05	-0,58	0,18	0,41	0,85	-0,05	0,72	-0,05	-0,83	1,00									
NH4	0,30	0,50	0,57	0,45	0,17	0,00	0,38	0,51	0,34	-0,21	0,24	0,08	0,46	0,04	0,46	-0,45	0,33	1,00								
NO2	-0,01	-0,38	0,02	-0,34	-0,40	-0,60	0,12	-0,21	-0,32	0,58	0,43	-0,04	-0,10	-0,52	-0,11	0,39	-0,40	-0,40	1,00							
Cu	-0,35	-0,16	-0,18	-0,09	-0,17	0,14	-0,19	-0,14	-0,00	-0,26	-0,05	-0,26	-0,12	-0,12	-0,13	0,42	-0,12	-0,15	0,01	1,00						
Zn	-0,53	-0,34	-0,38	-0,19	0,78	0,80	-0,48	-0,23	-0,47	-0,09	0,22	0,58	-0,37	0,79	-0,37	-0,49	0,68	-0,01	-0,49	0,42	1,00					
As	-0,29	-0,27	-0,08	-0,04	0,65	0,63	-0,26	-0,05	-0,21	0,28	0,48	0,62	-0,21	0,56	-0,21	-0,66	0,50	0,44	-0,34	-0,36	0,45	1,00				
Cd	-0,37	-0,29	-0,23	-0,11	0,99	0,70	-0,40	-0,10	-0,63	0,06	0,44	0,85	-0,25	0,95	-0,26	-0,87	0,85	0,12	-0,42	-0,18	0,79	0,67	1,00			
Cr	0,45	0,61	0,62	0,43	-0,08	-0,18	0,53	0,50	0,54	-0,19	0,04	-0,13	0,49	-0,22	0,50	-0,22	0,13	0,96	-0,35	-0,15	-0,20	0,28	-0,13	1,00		
Ni	-0,25	0,01	0,07	0,10	0,07	0,20	-0,07	0,10	-0,00	-0,32	0,19	-0,06	0,07	0,05	0,07	0,05	0,17	0,31	-0,17	0,87	0,50	-0,08	0,04	0,24	1,00	

TABLA 6.- CORRELACIÓN ENTRE MUESTRAS

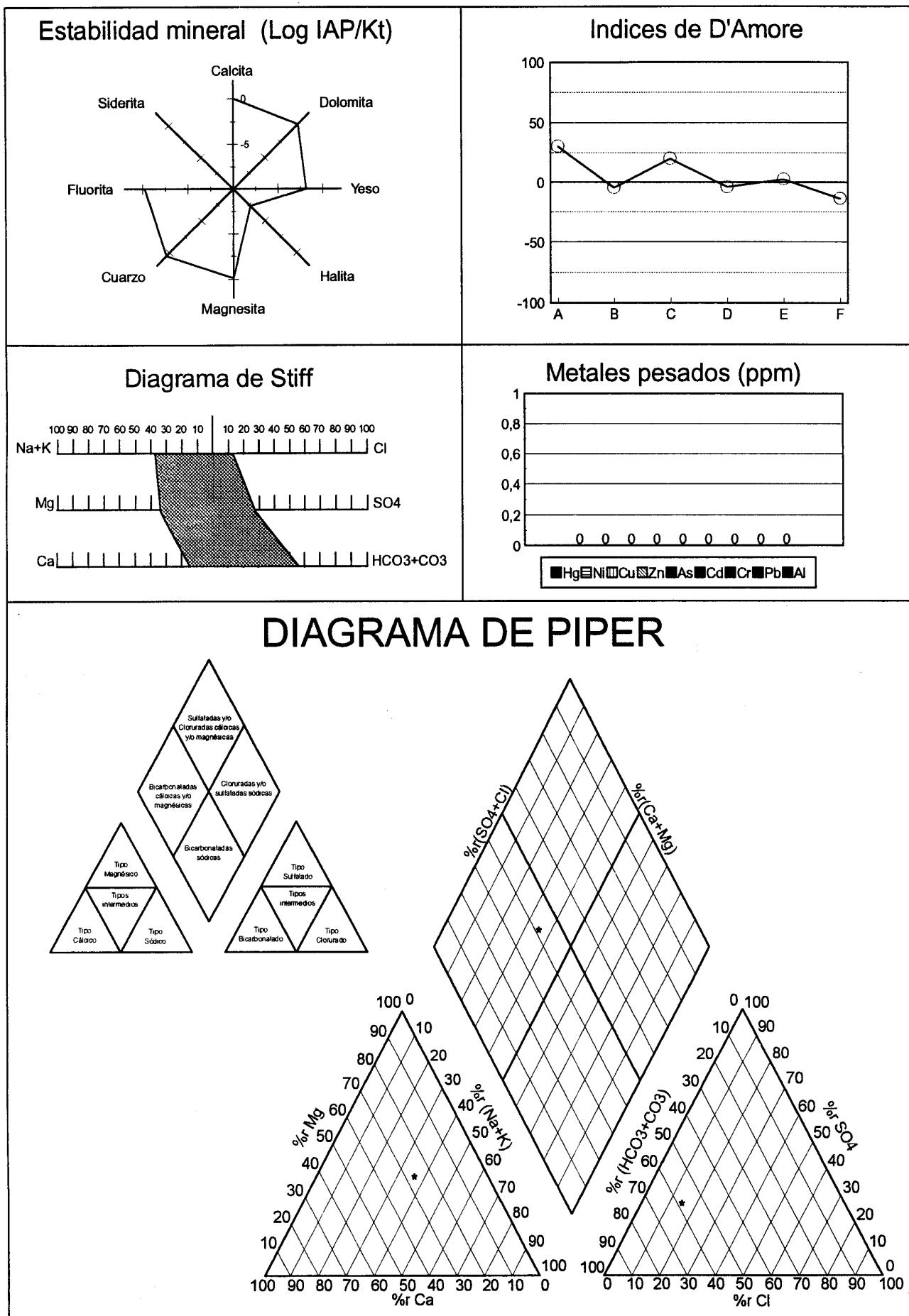
	H-1	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	H-11
H-1	1,000									
H-3	0,963	1,000								
H-4	0,928	0,993	1,000							
H-5	0,930	0,993	0,999	1,000						
H-6	0,913	0,977	0,986	0,990	1,000					
H-7	0,938	0,995	0,999	0,999	0,985	1,000				
H-8	0,917	0,989	0,999	0,999	0,989	0,998	1,000			
H-9	0,922	0,988	0,997	0,998	0,996	0,996	0,998	1,000		
H-10	0,952	0,995	0,994	0,996	0,991	0,996	0,993	0,996	1,000	
H-11	0,875	0,970	0,990	0,991	0,988	0,986	0,994	0,993	0,980	1,000

TABLA 8.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Cl	SO4	HCO3	NO3	P2O5	SiO2	Cond.
Media	36,4	13,9	70,1	337	3,403	0,3373	27,2	928,5	214,5	1,302	0,017	15,48	2024,2
Error típico	8,529947	2,013565	12,55517	58,27159	2,838495	0,137379	2,493547	172,9823	31,01335	0,76047	0,007461	2,13301	368,1182
Mediana	20	12	49,5	388	0,105	0,115	24,5	885	234	0	0	13	1639,5
Moda	19	12	41	ND	0	ND	20	ND	ND	0	0	13	ND
Desviación típica	26,97406	6,367452	39,70292	184,2709	8,976108	0,434431	7,885289	547,018	98,07282	2,404818	0,023594	6,745171	1164,092
Varianza	727,6	40,54444	1576,322	33955,78	80,57051	0,188731	62,17778	299228,7	9618,278	5,783151	0,000557	45,49733	1355110
Curtosis	-0,75554	0,227904	-0,22425	-0,88338	9,676875	0,261071	-0,56164	-0,98656	0,77228	3,017152	-1,48046	5,186886	-1,43826
Asimetría	0,903755	0,258491	1,118896	-0,59337	3,096034	1,348625	0,875945	-0,01696	-0,58379	1,893748	0,828646	2,293753	0,3914
Recorrido	74	22	106	526	28,8	1,17	22	1601	345	7	0,05	22	3100
Mínimo	12	3	34	38	0	0	19	99	19	0	0	10,7	632
Máximo	86	25	140	564	28,8	1,17	41	1700	364	7	0,05	32,7	3732
Suma	364	139	701	3370	34,03	3,373	272	9285	2145	13,02	0,17	154,8	20242
Categoría	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nivel de confianza(0,950000)	16,71839	3,946515	24,60768	114,2102	5,563347	0,269258	4,887263	339,0391	60,78505	1,490494	0,014623	4,180624	721,4984
	F	R.S.	pH	DQO	NH4	NO2	Cu	Zn	As	Cd	Cr	Ni	
Media	2,91	1449,3	7,6	0,83	0,08	0,021	0,021	1,111	0,0053	0,0193	0,0063	0,0544	
Error típico	0,881218	261,6493	0,102198	0,142244	0,048785	0,006741	0,015524	0,60763	0,002226	0,015974	0,0063	0,025338	
Mediana	2,2	1197,5	7,65	0,75	0,015	0,015	0	0	0	0	0	0	
Moda	2,3	ND	7,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	
Desviación típica	2,786655	827,4079	0,323179	0,449815	0,154272	0,021318	0,049092	1,921495	0,00704	0,050513	0,019922	0,080127	
Varianza	7,765444	684603,8	0,104444	0,202333	0,0238	0,000454	0,00241	3,692143	5E-05	0,002552	0,000397	0,00642	
Curtosis	5,178808	-1,42879	4,467988	5,932273	7,727156	-0,48552	6,212186	1,583625	-1,55757	8,836968	10	1,197758	
Asimetría	2,132845	0,37663	-1,80224	2,235407	2,716055	0,784499	2,502723	1,65222	0,691421	2,942303	3,162278	1,366185	
Recorrido	10	2200	1,2	1,6	0,5	0,06	0,15	5,3	0,017	0,16	0,063	0,23	
Mínimo	0	457	6,8	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	
Máximo	10	2657	8	2	0,5	0,06	0,15	5,3	0,017	0,16	0,063	0,23	
Suma	29,1	14493	76	8,3	0,8	0,21	0,21	11,11	0,053	0,193	0,063	0,544	
Categoría	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Nivel de confianza(0,950000)	1,727155	512,8233	0,200305	0,278793	0,095617	0,013213	0,030427	1,190933	0,004364	0,031308	0,012348	0,049662	

MINA VILLABONA. MUESTRA H-1

(Figura 1)



MINA VILLABONA. MUESTRA H-3

(Figura 2)

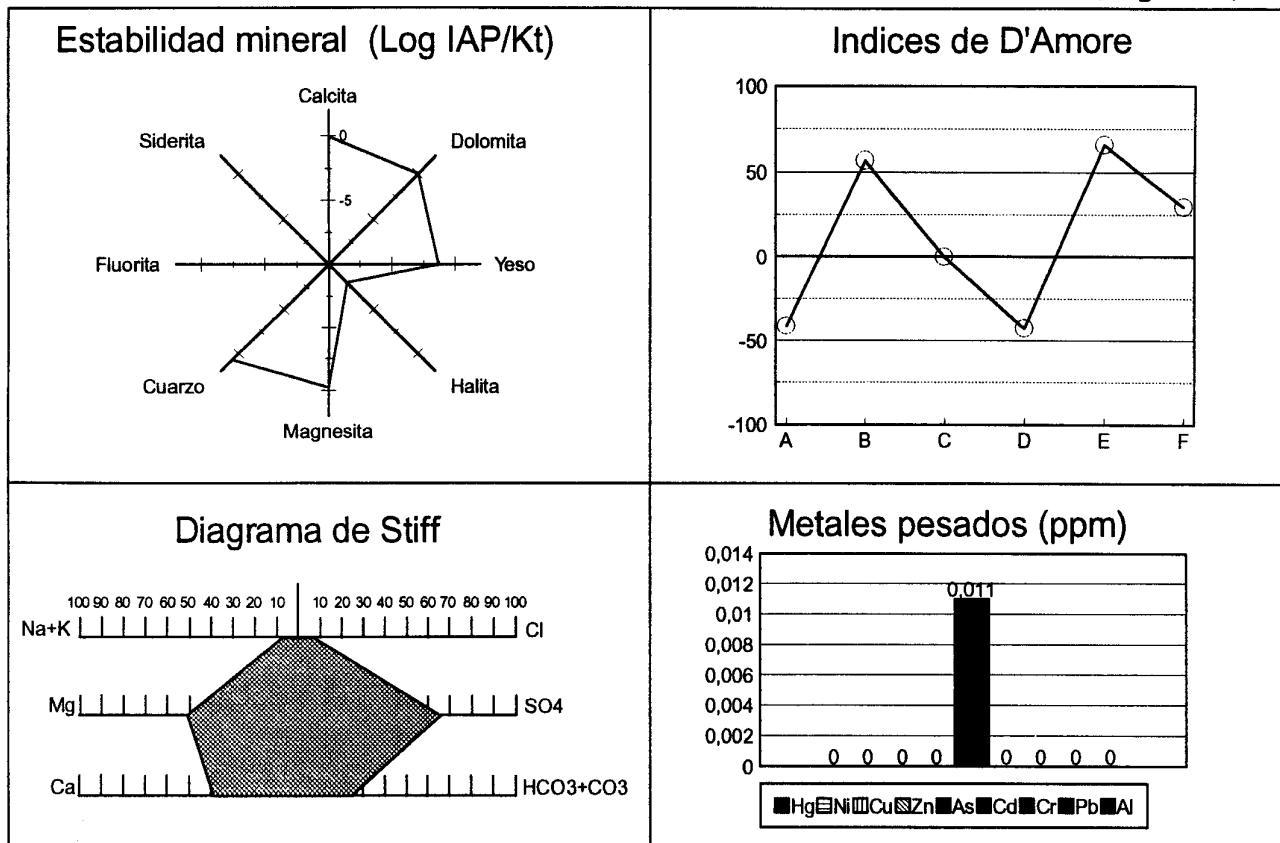
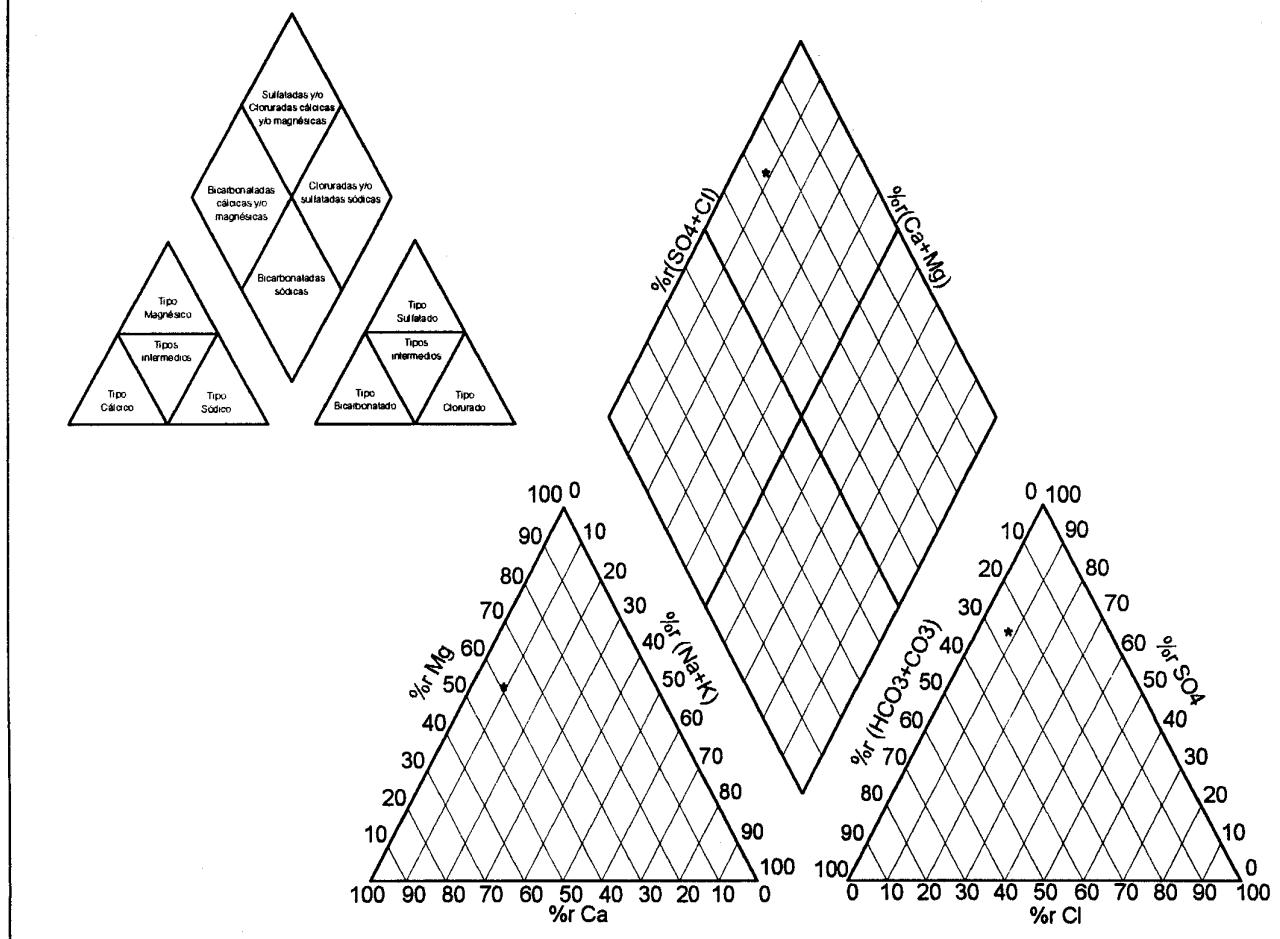


DIAGRAMA DE PIPER



MINA VILLABONA. MUESTRA H-4

(Figura 3)

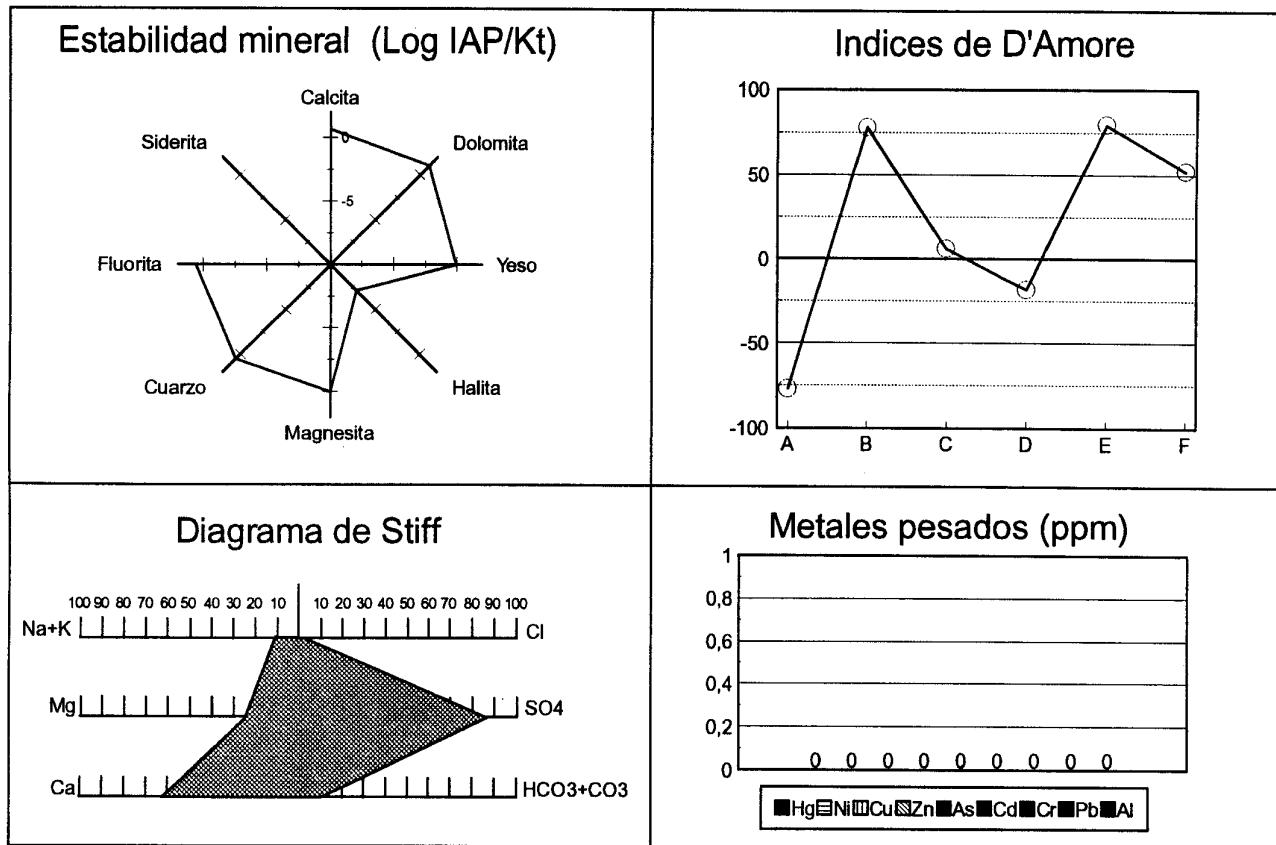
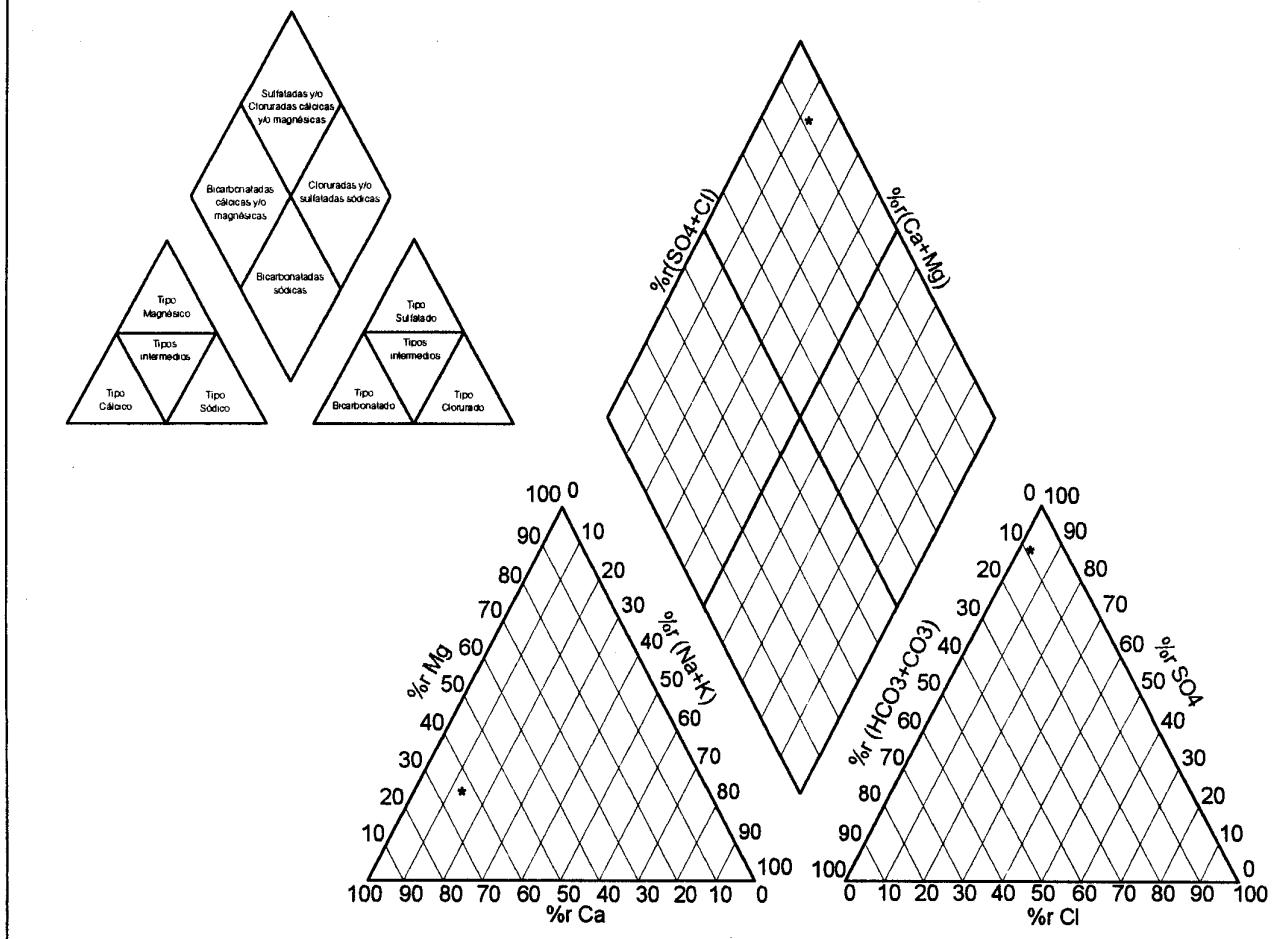
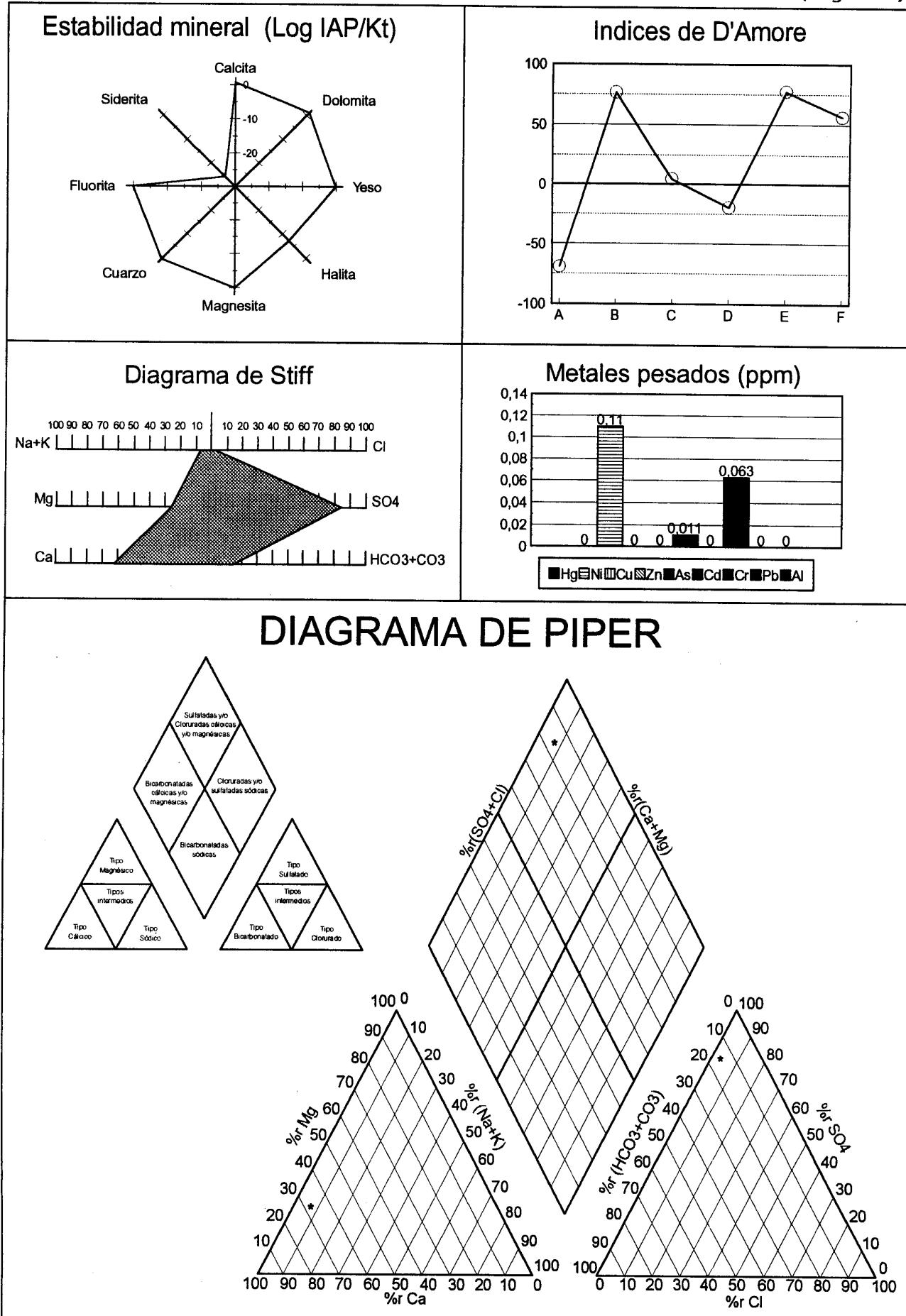


DIAGRAMA DE PIPER



MINA VILLABONA. MUESTRA H-5

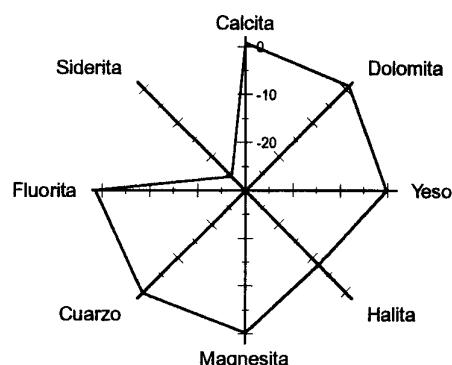
(Figura 4)



MINA VILLABONA. MUESTRA H-6

(Figura 5)

Estabilidad mineral (Log IAP/Kt)



Indices de D'Amore

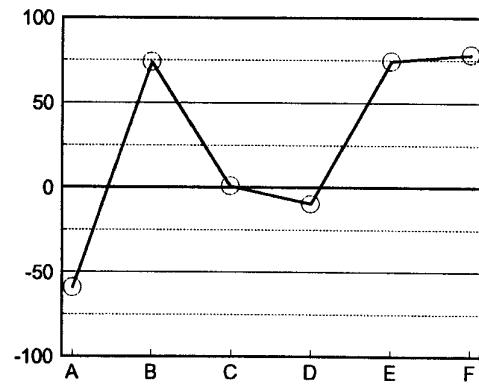
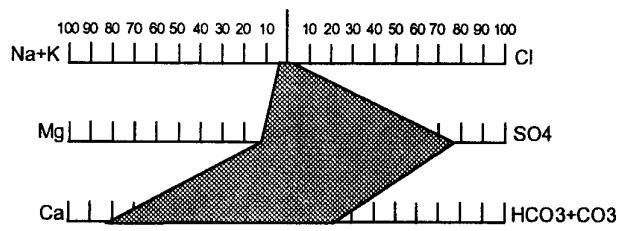


Diagrama de Stiff



Metales pesados (ppm)

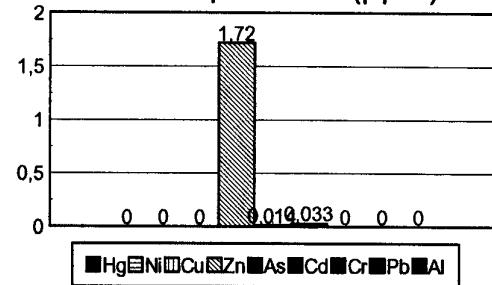
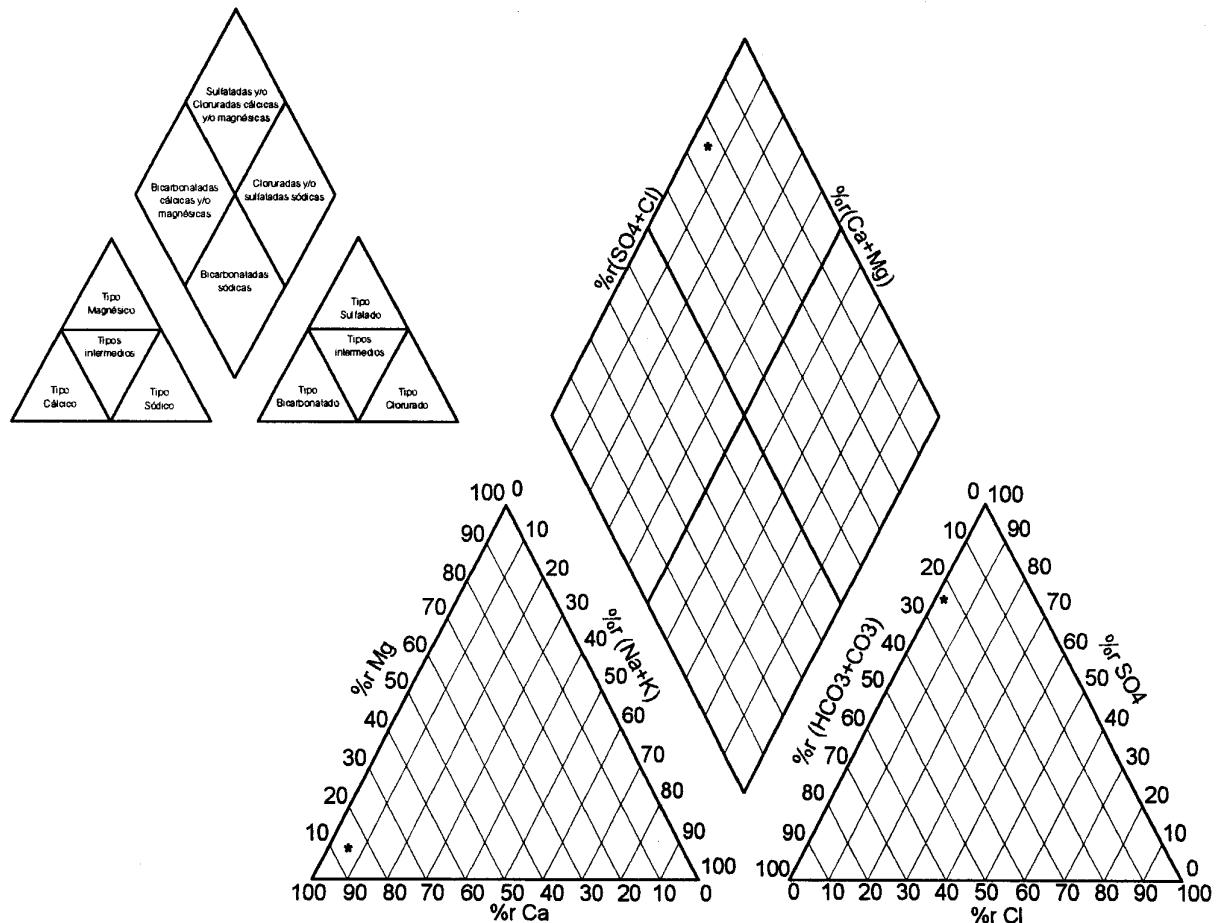


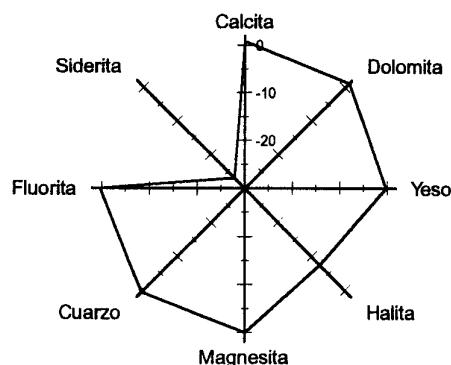
DIAGRAMA DE PIPER



MINA VILLABONA. MUESTRA H-7

(Figura 6)

Estabilidad mineral (Log IAP/Kt)



Indices de D'Amore

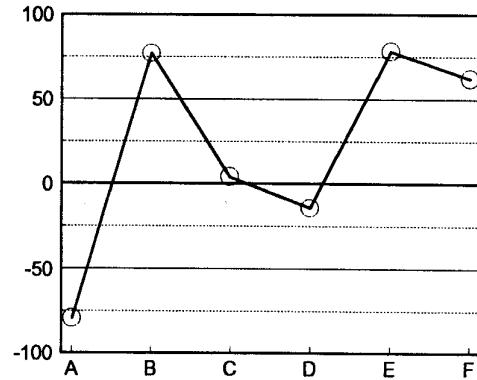
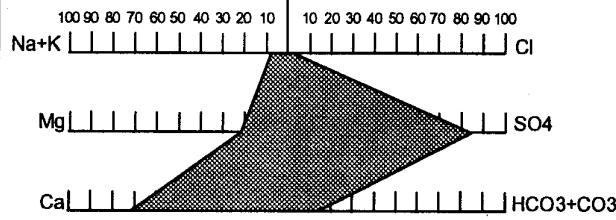


Diagrama de Stiff



Metales pesados (ppm)

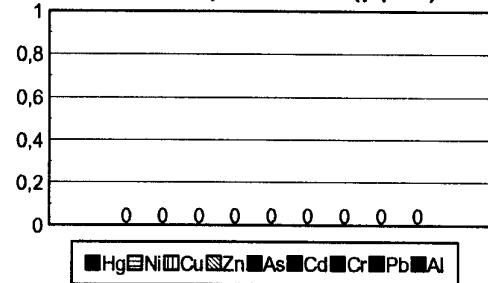
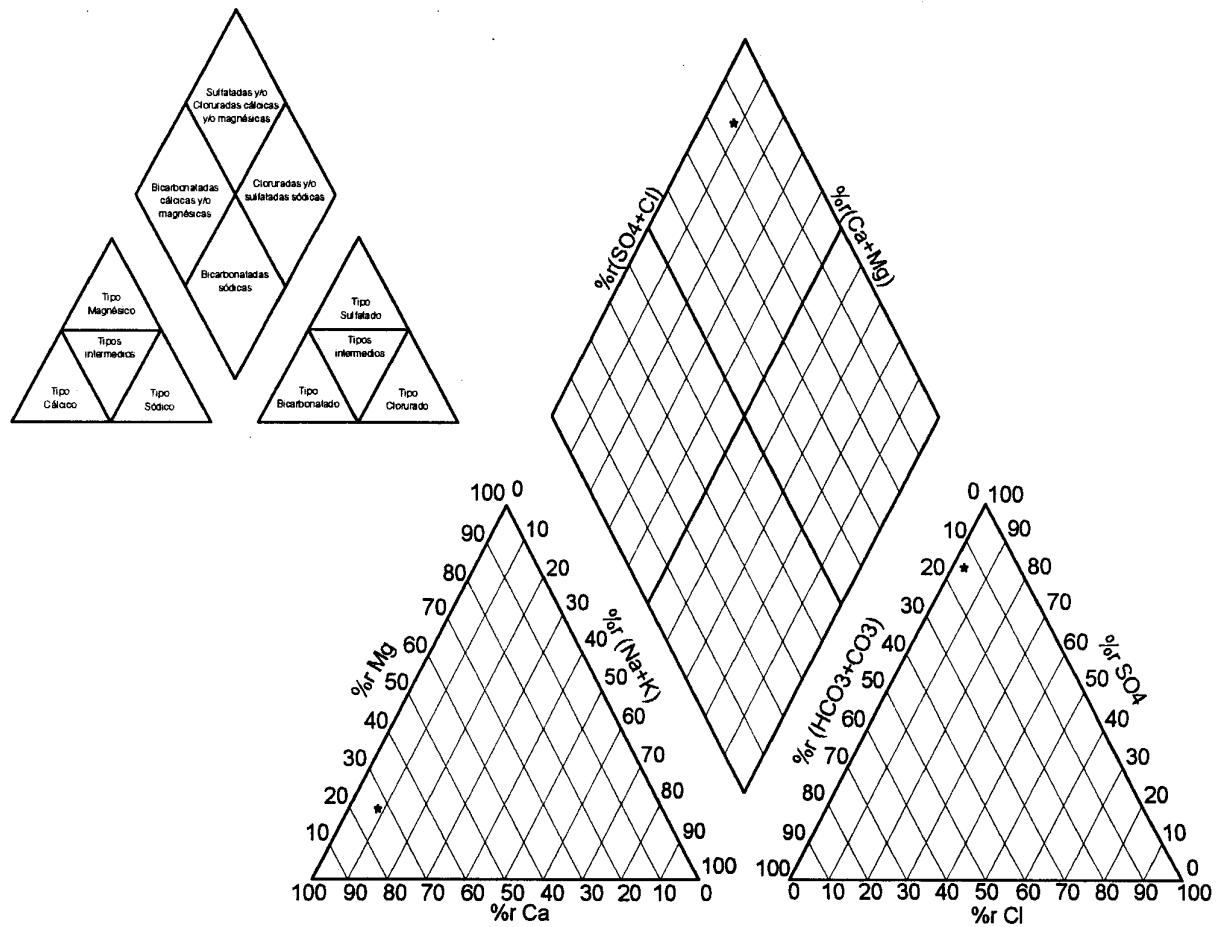
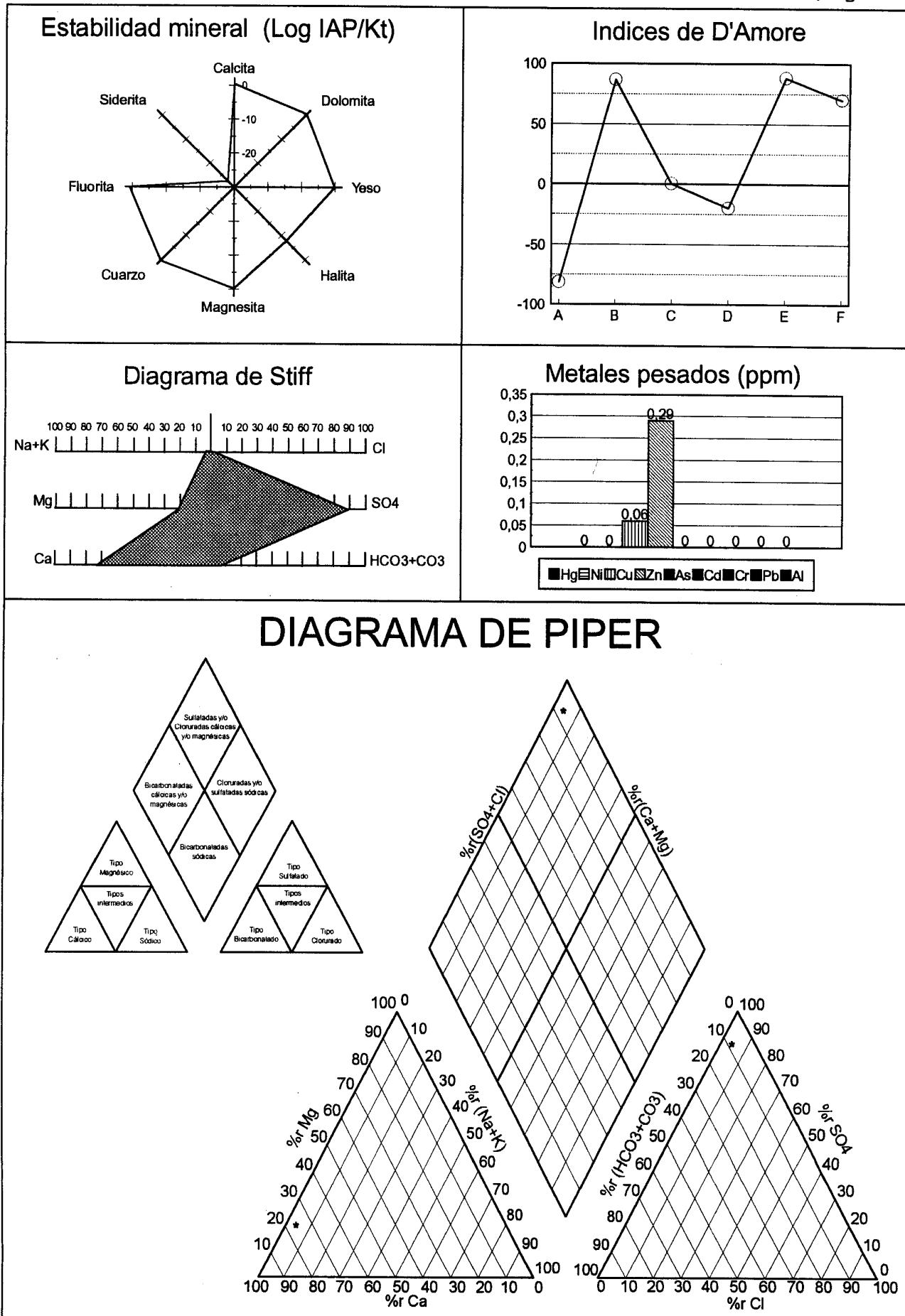


DIAGRAMA DE PIPER



MINA VILLABONA. MUESTRA H-8

(Figura 7)



MINA VILLABONA. MUESTRA H-10

(Figura 8)

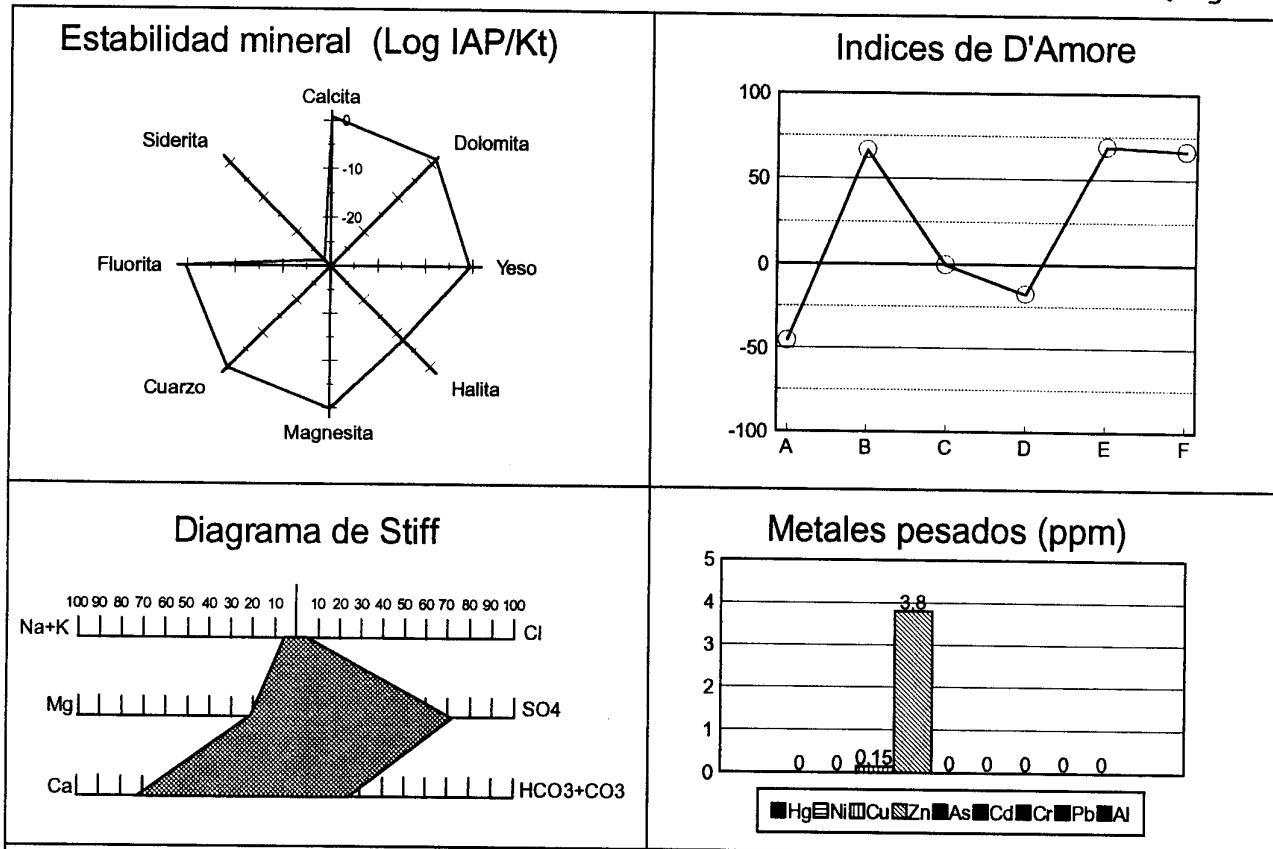
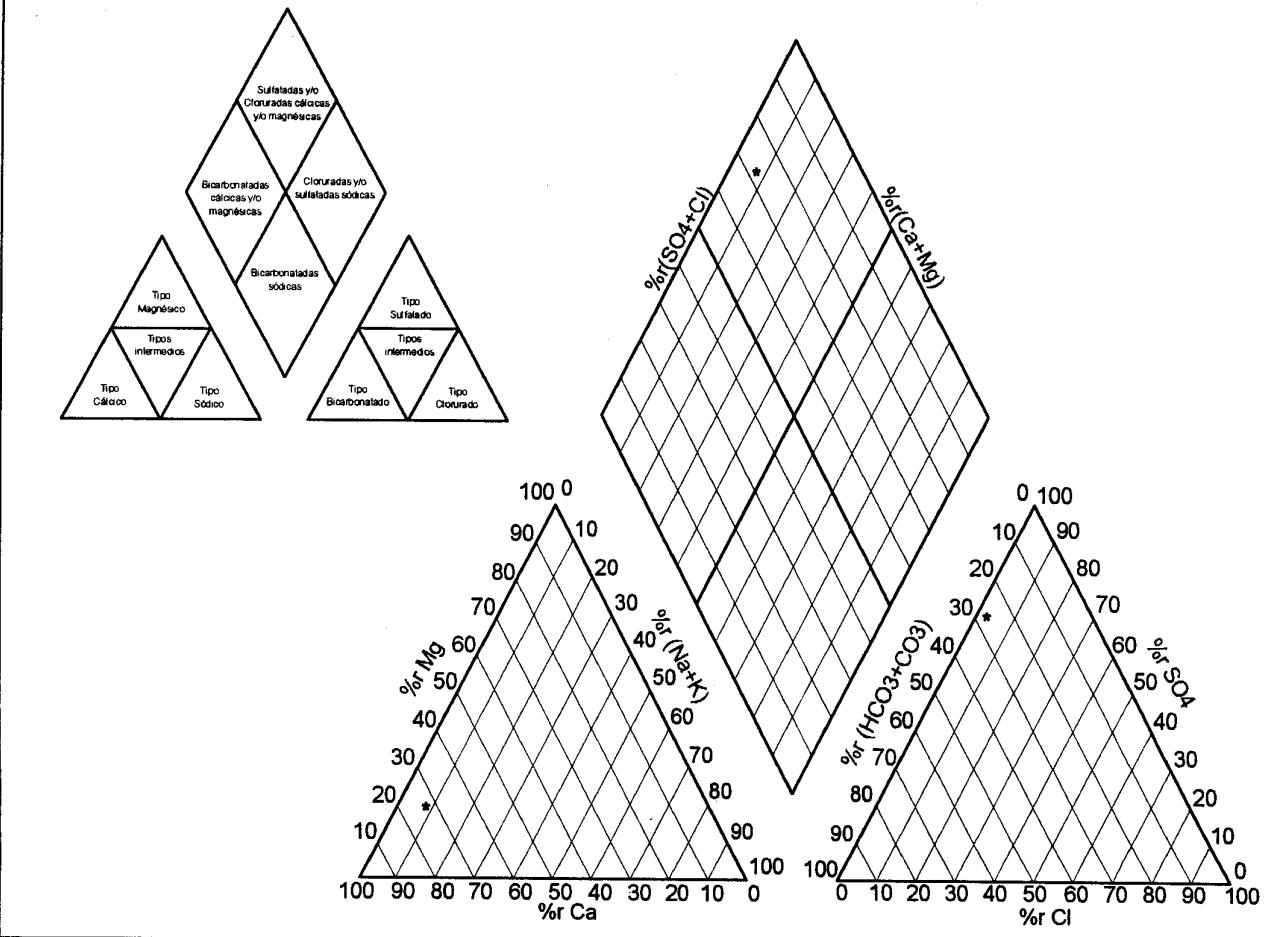
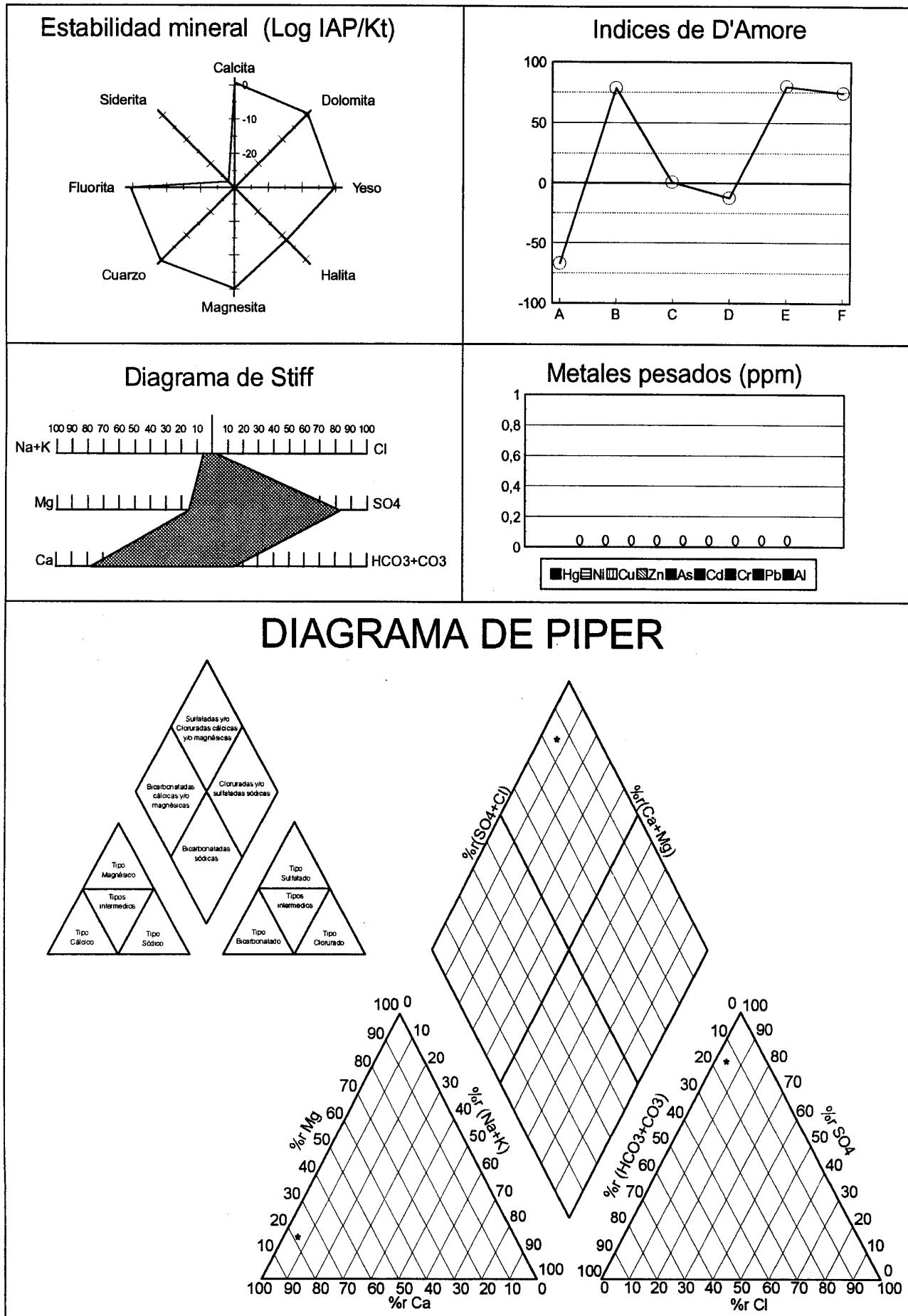


DIAGRAMA DE PIPER



MINA VILLABONA. MUESTRA H-9

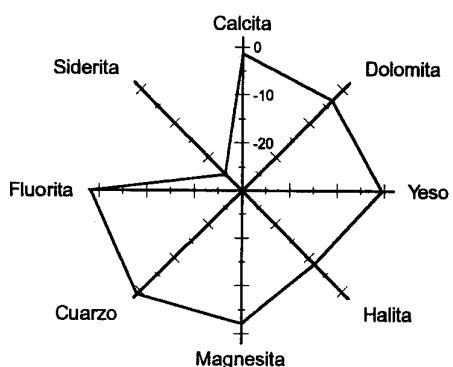
(Figura 9)



MINA VILLABONA. MUESTRA H-11

(Figura 10)

Estabilidad mineral (Log IAP/Kt)



Indices de D'Amore

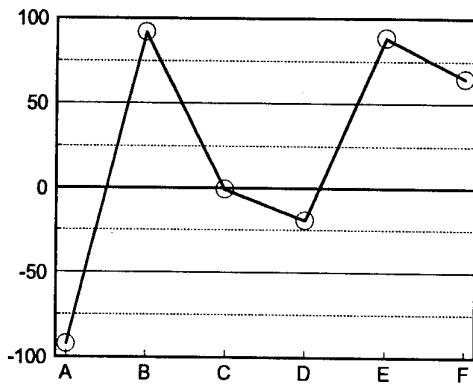
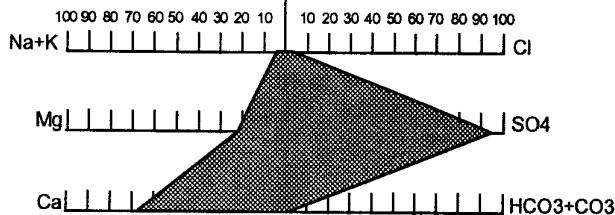


Diagrama de Stiff



Metales pesados (ppm)

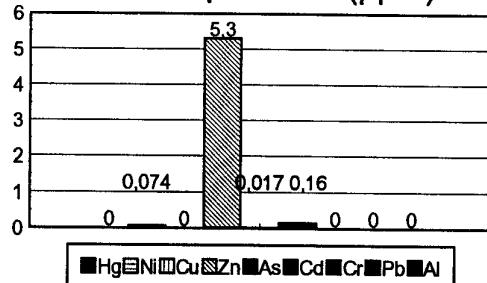
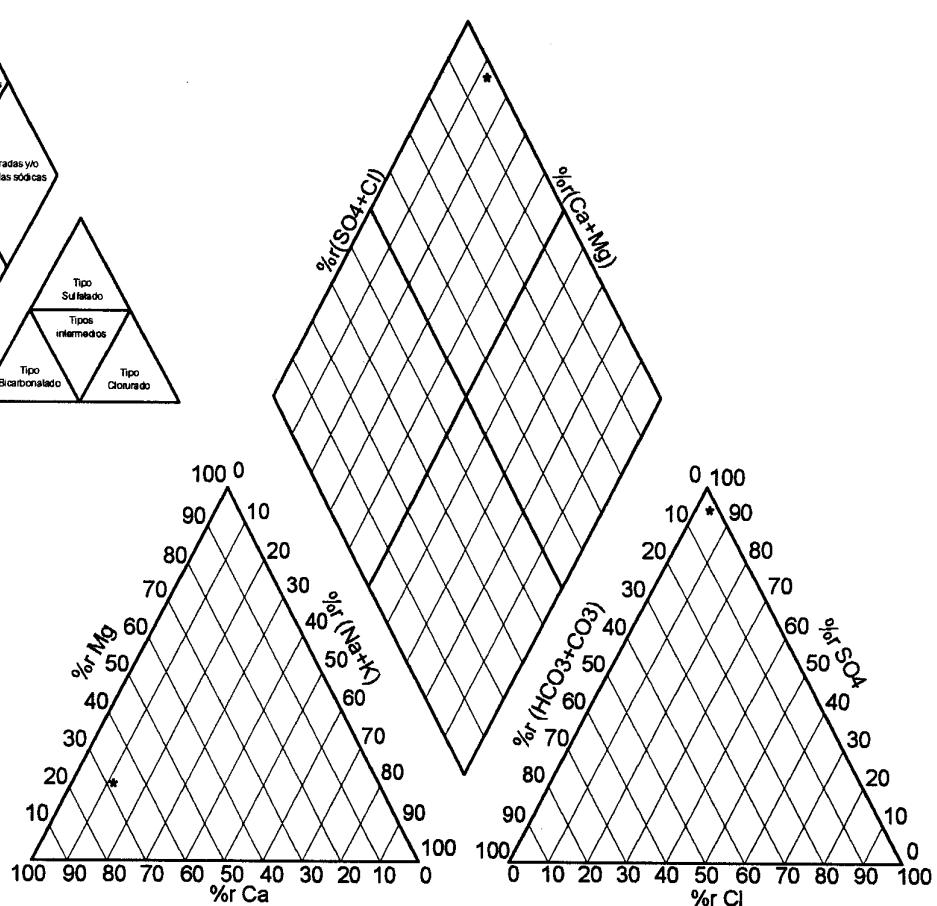
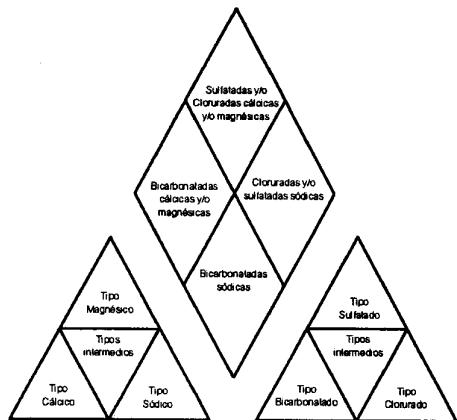


DIAGRAMA DE PIPER





INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/487

Referencia de Laboratorio

95/487-01

Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Vilabona-H-1

Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄
	17/10/95	21/12/95			06	33	99

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
259		0	58	34	38	16	77	632

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂
457	003	000	000	125		

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
	200				0033	000	000	000	000

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
0000	0000	0000			0000	0000		0000	

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo
		+ 200 201 204	+ 205 209 210 213	Nº Muestras Min.inicio prueba

221 222	223 228	229 230	231 236	237 238	239 244
---------	---------	---------	---------	---------	---------

245 246	247 252
---------	---------

El Jefe de Laboratorio :	RECIBIDO D.A.S.	V° B°	Recibido Gabinete Informática
	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2º parte de la ficha con S o N.
- El punto decimal es representado por (1). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto: (1) en $\mu\text{S}/\text{cm}.$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Radiactividad $\alpha: 0,095 \pm 0,050 \text{ Bq/l}$
Radiactividad $\beta: 0,567 \pm 0,043 \text{ Bq/l}$



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/487

Referencia de Laboratorio

95/487-09

Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Vilabona-H.3

Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 1955

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄
9 10 11 12 13 14	17 18 19 20 21 22	21 22 23 24 25 26	27 28 29 30 31 32	33 34 35 36 37 38	39 40 41 42 43 44	45 46 47 48 49 50	51 52 53 54 55 56

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
41 42 43 44 45 46	47 48 49 50 51 52	53 54 55 56 57 58	59 60 61 62 63 64	65 66 67 68 69 70	71 72 73 74 75 76	77 78 79 80 81 82	83 84 85 86 87 88	89 90 91 92 93 94

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂
79 80 81 82 83 84	85 86 87 88 89 90	91 92 93 94 95 96	97 98 99 100 101 102	103 104 105 106 107 108	109 110 111 112 113 114	115 116 117 118 119 120

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
104 105 106 107 108 109	110 111 112 113 114 115	116 117 118 119 120 121	122 123 124 125 126 127	128 129 130 131 132 133	134 135 136 137 138 139	140 141 142 143 144 145	146 147 148 149 150 151	152 153 154 155 156 157	158 159 160 161 162 163

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
145 146 147 148 149 150	151 152 153 154 155 156	157 158 159 160 161 162	163 164 165 166 167 168	169 170 171 172 173 174	175 176 177 178 179 180	181 182 183 184 185 186	187 188 189 190 191 192	193 194 195 196 197 198	199 200 201 202 203 204

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo
185 186 187 188 189 190	191 192 193 194 195 196	197 198 199 200 201 202	203 204 205 206 207 208	209 210 211 212 213 214

221 222	223 224 225 226 227 228	229 230	231 232 233 234 235 236	237 238	239 240 241 242 243 244
---------	-------------------------	---------	-------------------------	---------	-------------------------

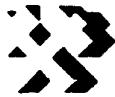
E Jefe de Laboratorio :	RECBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cuálquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F₂ Se indicará si hay datos en la 2^a parte de la ficha con S o N.
- El punto decimal es representado por (1). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto las siguientes (1) en $\mu\text{S}/\text{cm}.$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Radiactividad $\alpha: 0,081 \pm 0,039 \text{ Bq}$
Radiactividad $\beta: 0,0193 \pm 0,032 \text{ Bq}$



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/487

Referencia de Laboratorio 95/487-07

Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Vilabona-H-4

Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄						
9	10	15	16	21	22	23	26	27	30	31	35	36	40
	17/10/95	21/12/95			09		141					1650	

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(l)										
41	44	45	47	48	51	52	55	56	57	60	61	65	66	69	70	72	73	78
238		4		86	136		22								3732			

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂						
79	84	85	88	89	92	93	96	97	100	101	102	103
2657		003	000	135								

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr										
104	108	109	112	113	116	117	120	121	124	125	128	129	132	133	136	137	140	141	144
	230					0100		000											

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles										
145	148	149	152	153	156	157	160	161	164	165	168	169	172	173	176	177	180	181	184
0000	0000	1000			0000	0000		0000									0000		

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo												
185	189	190	195	196	200	201	204	205	209	210	213	214	215	Nº Muestras	Min. inicio prueba	
															216	220

221 222	223	226	229 230	231	236	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

El Jefe de Laboratorio : <u>Alpu</u>	RECIBIDO D.A.S. / /	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática / /
--------------------------------------	---------------------	-------	-----------------------------------

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F₂ Se indicará si hay datos en la 2^a parte de la ficha con S o N.
- El punto decimal es representado por (1). Los demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Los determinaciones son expresados en mg/l, excepto: Rα (2) en μ s/cm.; Rβ (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políciclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Radiactividad $\times < 0,414 \text{ Bq/l}$
Radiactividad $\beta: 1,029 + 0,414 \text{ Bq/l}$



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 951487
 Referencia de Laboratorio 95/487-02
 Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Vilabona-H-5
 Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄
9	17/10/95	21/12/95	15	21	26	30	40
10			16	22	23	31	36
11			17	23	27	35	37
12			18	24	28	36	38
13			19	25	29	37	39
14			20	26	30	38	40

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
364		0	71	140	564	25	74	3662
41	44	45	47	52	56	61	66	78
42				57	60	65	70	
43				58	61	66	71	
44				59	62	67	72	
45				60	63	68	73	
46				61	64	69	74	
47				62	65	70	75	
48				63	66	71	76	
49				64	67	72	77	
50				65	68	73	78	

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂
2618	000	050	002	130	101 102	103
79	84	85	88	93	96	
80				97	100	
81				101	102	
82				102		
83					103	

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
104	108	109	112	113	116	117	120	121	124
105		110	112	113	116	117	120	121	124
106			114	115	118	119	121	122	125
107				115	118	119	122	123	126
108				116	119	120	123	124	127
109				117	120	121	124	125	128
110				118	121	122	125	126	129
111				119	122	123	126	127	130
112				120	123	124	127	128	131
113				121	124	125	128	129	132
114				122	125	126	129	130	133
115				123	126	127	130	131	134
116				124	127	128	131	132	135
117				125	128	129	132	133	136
118				126	129	130	133	134	137
119				127	130	131	134	135	138
120				128	131	132	135	136	139
121				129	132	133	136	137	140
122				130	133	134	137	138	141
123				131	134	135	138	139	142
124				132	135	136	139	140	143

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
0110	0000	0011			0000	000	000	000	000
145	148	149	152	153	156	157	160	161	164
146				154				160	
147				155				161	
148				156				162	
149				157				163	
150				158				164	
151				159				165	
152				160				166	
153				161				167	
154				162				168	
155				163				169	
156				164				170	
157				165				171	
158				166				172	
159				167				173	
160				168				174	
161				169				175	
162				170				176	
163				171				177	
164				172				178	
165				173				179	
166				174				180	
167				175				181	
168				176				182	
169				177				183	
170				178				184	

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo
185	189	190	195	196
186		200	204	205
187		201	205	209
188		202	206	210
189		203	207	213
190		204	208	
191		205	209	
192		206	210	
193		207	211	
194		208	212	
195		209	213	
196		210	214	215
197		211	215	
198		212	216	220
199		213	217	
200		214	218	
201		215	219	
202		216	220	
203		217	221	
204		218	222	
205		219	223	
206		220	224	
207		221	225	
208		222	226	
209		223	227	
210		224	228	
211		225	229	
212		226	230	
213		227	231	
214		228	232	
215		229	233	
216		230	234	
217		231	235	
218		232	236	
219		233	237	
220		234	238	
221		235	239	
222		236	240	

245	246	247	252
221	222	223	228
224	225	226	230
226	227	228	231
227	228	229	232
228	229	230	233
229	230	231	234
230	231	232	235
231	232	233	236
232	233	234	237
233	234	235	238
234	235	236	239
235	236	237	240

E) Jefe de Laboratorio :	RECIBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
<i>[Signature]</i>	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F₂ Se indicará si hay datos en la 2^a parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (1). Los demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en $\mu\text{S}/\text{cm}.$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

Radicatividad $\alpha: 0,760 \pm 0,340 \text{ Bq/l}$

Radicatividad $\beta: 0,987 \pm 0,138 \text{ Bq/l}$

Radicatividad $\gamma: 0,000 \pm 0,000 \text{ Bq/l}$

Contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES

Algunos datos podrían no aparecer



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

De Laboratorio Algas a División de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 951487

Referencia de Laboratorio

95/487-03

Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Villabona-H-6

Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄
9	11/10/95	21/12/95	21	23	04	19	920
10			22	26	30	35	40
15							

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
317		0	19	41	436	12	76	1595
41	44	45 47	48 51	52 56	57 60	61 65	66 69	73 78

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂
1143	000	002	000	107	101 102	103
79	84	85 88	89 92	93 96	97 100	

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
	500			301	1170	0000	1172	0000	0000
104	108	109 112	113 116	117 120	121 124	125 128	129 132	133 136	141 144

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
0000	0330	0014			0000	0000		0000	
145	148	149 152	153 156	157	160	161	164	169 172	181 184

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Nº Muestras	Min.inicio prueba
		+ -	+ -	214 215	216 220
185	189	190 195	196 200	201 204	205 209
		201 204	205 209	210 213	216 220

221 222	223 228	229 230	231 236	237 238	239 244
---------	---------	---------	---------	---------	---------

245 246	247 252
---------	---------

El Jefe de Laboratorio :	RECBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
<u>J. M. S. Alvarado</u>	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2^a parte de la ficha con S o N.
- El punto decimal es representado por (1). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Los determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en $\mu\text{S}/\text{cm}.$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Radioactividad $2.0479 \pm 0.146 \text{ Bq/l}$

Radioactividad $3.0694 \pm 0.079 \text{ Bq/l}$

.....
.....
.....
.....
.....



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

De Laboratorio A.P.S. a División de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/487

Referencia de Laboratorio

95/487-08

Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Vilabona-H-7

Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O	C1	SO ₄						
9	10	15	16	21	22	23	26	27	30	31	35	36	40
	17/10/95	21/12/95				06				27			1140

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)										
41	44	45	47	48	51	52	56	57	60	61	65	66	69	70	72	73	78	
233		0	47	76	416	17	78											

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂						
79	84	85	88	89	92	93	96	97	100	101	102	103
2015		002	000	130								

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr										
104	108	109	112	113	116	117	120	121	124	125	128	129	132	133	136	137	140	141	144
	170																		

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles										
145	148	149	152	153	156	157	160	161	164	165	168	169	172	173	176	177	180	181	184

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo														
185	189	190	195	196	200	201	204	205	209	210	213	214 215	216	220				

221 222	223	228	229 230	231	236	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

El Jefe de Laboratorio:	RECBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F₂
 - Se indicará si hay datos en la 2^a parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (.) . Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en µS/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políciclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

Radiactividad α: 20.158 Bq/l
Radiactividad β: 0.812 ± 0.133 Bq/l



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/487

Referencia de Laboratorio

95/487-04

Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Villabona-H-8

Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄
9	17/10/95	21/12/95	21	22	05	24	1370

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
161		0	21	90	484	11	76	2892

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂
2061	005	008	005	122		

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
	250			012	0170	006	029	0000	0000

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
0130	0000	0000			0000	0000		0000	

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo o Bombeo
185	190	195	200	Nº Muestras
189	195	200	204	Min.inicio prueba

221 222	223	228	229 230	231	236	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

El Jefe de Laboratorio : 	RECIBIDO D.A.S.	V° B°	Recibido Gabinete Informática
	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- F₂ Se indicará si hay datos en la 2^a parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (1). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en $\mu\text{S}/\text{cm.}$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Radioactividad $\times 0,514 + 0,220 \text{ Br}_9$
Radioactividad $\times 0,6548 + 0,119 \text{ Br}_7$



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 951487
 Referencia de Laboratorio 951487-06
 Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Villabona-H-9
 Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	C1	SO ₄
9	11/11/95	21/12/95	21	22	08	20	850
10			22	23	26	31	36
15			22	27	30	35	40

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
200		0	19	44	360	12	77	1684
41	44	45	47	52	56	61	66	78
				57	60	65	70	

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂
1252	001	002	000	139	101 102	103
79	84	85	88	93	96	

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
	236			000	0110	000	000	0000	000
104	108	109	112	113	116	121	124	140	141

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
0000	0000	0000			0000	000		0000	
145	148	149	152	153	156	169	172	177	184

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Nº Muestras	Min.inicio prueba
		200 + 201	205 + 209	210 213	214 215
185	189	190 195	196	204	216

221 222	223	228	229 230	231	236	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

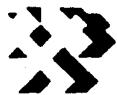
El Jefe de Laboratorio :	RECBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2º parte de la ficha con S o N.
- El punto decimal es representado por (1). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto (1) en $\mu\text{S}/\text{cm.}$; (2) en pCi/l.
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES.
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

Reductividad $\alpha' 0,193 + 0,096 \text{ Br}_1$ /
 Reductividad $\beta' 0,308 + 0,072 \text{ Br}_1$ /



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

De Laboratorio Algas a División de Aguas Subterráneas

INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 951487
Referencia de Laboratorio 95/487-05
Referencia de envío (Ident. de la muestra) M.Vilabona-H-10
Fecha de entrega a Laboratorio 3 / XI / 95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	Cl	SO ₄						
9	17/10/95	21/12/95	15	21	22	23	26	27	30	31	35	36	40

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)						
235		0	15	41	230	12	80	1250						
41	44	45	47	51	52	56	60	65	66	69	70	72	73	78

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp. en campo	F ₂	
895	0.01	0.01	0.00	117	100	101 102	103
79	84	85	88	92	93	96	

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr	
	240			009	0580	015	38.0	0.000	0.000	
104	108	109	112	113	116	121	124	137	141	144

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles	
0.30	0.000	0.000			0.000	0.000		0.000		
145	148	149	152	153	156	157	160	177	181	184

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo		
		+ -	+ -	Nº Muestras Min. inicio prueba		
185	189	190	195	196 200 201 204 205 209 210 213	214 215	216 220

221 222	223	228	229 230	231	236	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

El Jefe de Laboratorio :	RECIBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
<u>M. Vilabona</u>	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2º parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (1). Las demás determinaciones serán redondeadas a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Las determinaciones son expresadas en mg/l, excepto : (1) en $\mu\text{S}/\text{cm.}$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES :

Radiactividad α: 0.301 ± 0.126 Bq/L

Radiactividad β: 0.480 ± 0.075 Bq/L



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/563
Referencia de Laboratorio
Referencia de envío (Ident. de la muestra) ASPIRAS-2
Fecha de entrega a Laboratorio 14/12/95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T	Prof.T	D.Q.O.	Cl	SO ₄
100111	01/12/95	01/02/96			20	20	480
	9	10	15	16	21	22	36

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	No	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
19	0	2	12	50	260	9	68	1281
44	47	48	51	52	53	54	55	56

R.S. 10°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp en compo F
90	000	014	005	324	101 102
84	88	92	93	97	103 104

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
104	105	106	112	113	116	117	120	121	124

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
004	160	004	152	153	154	155	156	157	158
148	149	150	151	152	153	154	155	156	157

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombas
188	190	195	196	197
189	191	198	199	198
				Nº Muestras
				Min. Inicio prueba
				216 218
				216 220

221 222	223	225	229 230	231	234	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

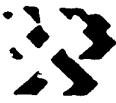
El Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informático
	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2º parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (). Los demás determinaciones serán redondeados a número entero, ajustándolos a la última casilla de la derecha de cada compo.
- Los determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:
 - (1) en μ S/cm.; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES.
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políciclicos.
- R = Radioactividad.
- Prof.T Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

RADIAC. X - 0'129 ± 0'066 Bq/l
 RADIAC. B - 0'449 ± 0'064 Bq/l
 NO₂ - PO₄³⁻ Y Cu : 0 = < 0'05
 Celio : 0 = < 0'005
 Cr : 0 = < 0'025 As : 0 = < 0'010
 Mn : 0 = < 0'025 Se : 0 = < 0'005
 Pb : 0 = < 0'025 Hg : 0 = < 0'0005
 Ni : 0 = < 0'010 Al : 0 = < 1



INFORME DE DETERMINACIONES REALIZADAS

Bono de envío nº 95/563
Referencia de Laboratorio 2
Referencia de envío (Ident. de la muestra) ASURIAS-2
Fecha de entrega a Laboratorio 14/12/95

Nº REGISTRO	Fecha de toma	Fecha de análisis	M.T.	Prof. T	D.Q.O.	Cl	SO ₄
XXXXXX04	01/12/95	04/02/96			6	0	13

HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	pH	Conductividad 20°C(1)
528	8	0	180	5	10	1	8	715

R.S. 110°C	NO ₂	NH ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Temp en campo	Fs
512	005	023	000	130	101 102	103

B	F	Li	Br	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cr
104	105	110	113	116	117	121	124	128	131

Ni	Cd	As	Sb	Se	Al	CN	Detergentes	Hg	Fenoles
148	149	152	153	156	157	160	161	164	165

H.A.P.	Plaguicidas total	R α (2)	R β (2)	Ensayo Bombeo
163	160	196	201	Nº Muestras Min. Inicio prueba

221 228	223	228	229 230	231	234	237 238	239	244
---------	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----

245 246	247	252
---------	-----	-----

El Jefe de Laboratorio:	RECIBIDO D.A.S.	Vº Bº	Recibido Gabinete Informática
<i>José María Pascual</i>	/ /		/ /

INDICACIONES

- Cualquier modificación en los datos de base, comunicarlo en ficha de punto de agua.
- Se indicará si hay datos en la 2º parte de la ficha con S o N
- El punto decimal es representado por (1). Los demás determinaciones serán redondeados a número entero, ajustándolas a la última casilla de la derecha de cada campo.
- Los determinaciones son expresadas en mg/l, excepto:
(1) en $\mu\text{S}/\text{cm.}$; (2) en pCi/l
- Eventualmente, el contenido específico de cada plaguicida será expresado en OBSERVACIONES.
- H.A.P. = Hidrocarburos Aromáticos Políclicos
- R = Radiactividad.
- Prof. T
- Profundidad de la toma de muestras en metros.

OBSERVACIONES:

RADIAC. $\alpha = 1'049 \text{ Bq/L}$
RADIAC. $\beta = 0'053 \pm 0'024 \text{ Bq/L}$

PROYECTO MINA VILLABONA

SITUACION DE PUNTOS
DE MUESTREO EN EL
INTERIOR DE LA MINA

