



SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
REPÚBLICA DOMINICANA

CARTOGRAFÍA GEOTEMÁTICA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

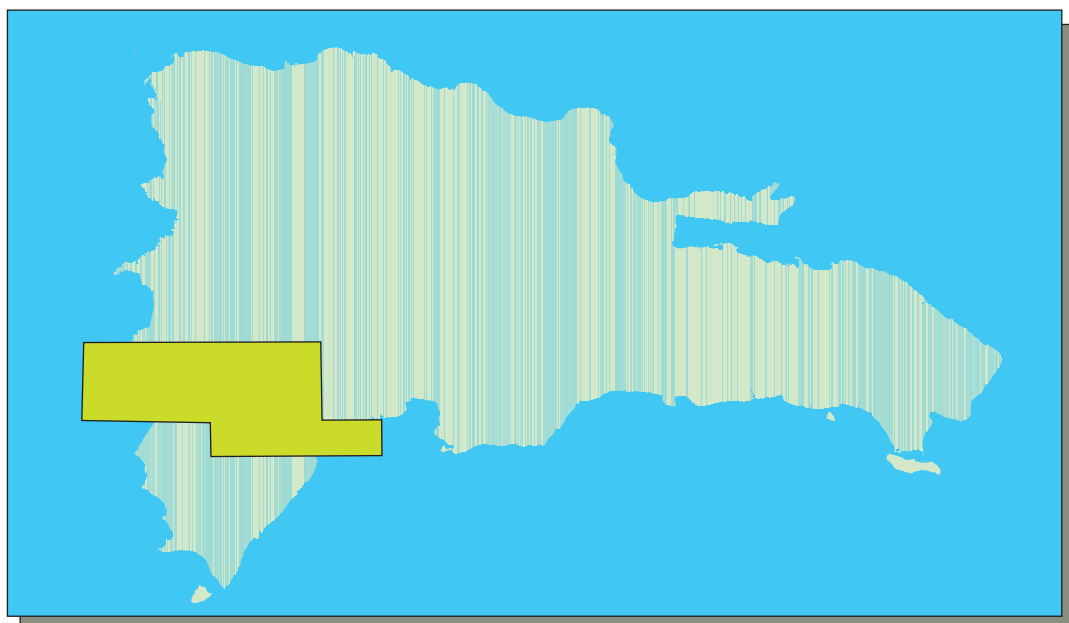
CARTOGRAFÍA Y EXPLORACIÓN GEOQUÍMICA

PROYECTO L (ZONA OESTE)

ESCALA 1:150.000

CUADRANTES

JIMANÍ, BARAHONA, NEIBA, SABANA BUEY



INFORME

El equipo de trabajo del IGME que ha realizado este estudio, siguiendo las normas discutidas y aceptadas con la Unidad Técnica de Gestión - Sysmin (UTG) y el Servicio Geológico Nacional (SGN) de la República Dominicana, ha sido el siguiente:

**Juan Locutura Rupérez (IGME)
Eusebio Lopera Caballero (IGME)
Alejandro Bel-Lan (IGME)
Sandra Martínez (IGME)**

Han realizado el estudio mineralométrico de minerales pesados:

**Miguel Chamorro Pozo (IGME)
J.Mariano Martinez Martín (IGME)**

Han colaborado en tratamiento estadístico de datos:

**Edgar Berrezueta (IGME)
Concepción Fernández Leyva (IGME)**

Apoyo SIG:

Fernando Pérez Cerdán (IGME)

Han colaborado en la toma y preparación de muestras:

**José Virgilio Jiménez
José Virgilio Hernández
Carlos Holguín
Martín Costa
Miriam Sosa
Marcos Ramos**

Agradecimientos: Se agradece la ayuda e información prestada y comunicada por los Servicios Geológicos de la compañías minera **Corporación Minera Dominicana..**

ÍNDICE

1. <u>ANTECEDENTES</u>	1
2. <u>INTRODUCCIÓN</u>	
2.1. MARCO Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA	2
2.2. OROGRAFÍA	2
2.3. HIDROGRAFÍA	5
2.4. CLIMA, VEGETACIÓN, POBLACIÓN	7
2.5. MARCO GEOLÓGICO	8
2.6. MARCO METALOGENÉTICO	12
3. <u>OBJETIVOS Y METODOLOGÍA GENERAL</u>	13
4. <u>CAMPAÑA DE ORIENTACION</u>	15
4.1. METODOLOGÍA Y DESARROLLO	15
4.1.1. TOMA DE MUESTRAS	15
4.1.2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS	17
4.1.3. ANÁLISIS QUÍMICO	17
4.1.4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA CAMPAÑA	17
4.1.4.1. <u>Toma de muestras y ámbito del muestreo</u>	17
4.1.5. RESULTADOS	17
4.1.5.1. <u>Variaciones de contenido</u>	18
4.1.5.2. <u>Conclusiones</u>	20
5. <u>GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DE CORRIENTE</u>	21
5.1. MUESTREO	21
5.2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS	24
5.3. ANALISIS QUÍMICO MULTIELEMENTAL	24
5.4. CONTROL DE CALIDAD ANALÍTICA Y DE CALIDAD MUESTREO	26
5.4.1. CONTROL DE CALIDAD ANALÍTICA	26
5.5. TRATAMIENTO DE LA INFORMACION GEOQUIMICA	28
5.5.1. ESTUDIO Y ANÁLISIS UNIVARIANTE	28
5.5.1.1. <u>Estudio estadístico</u>	28
5.5.1.2. <u>Histogramas</u>	29
5.5.1.3. <u>Gráficos Probabilísticos</u>	30
5.5.1.4. <u>Diagramas de cajas</u>	30
5.5.1.5. <u>Estudio gráfico univariante</u>	34
5.5.2. ESTUDIO Y ANÁLISIS BIVARIANTE	40
5.5.3. ANOMALÍAS GEOQUÍMICAS	42
6. <u>ESTUDIO MINERALOMETRICO</u>	44
7.1. TOMA DE MUESTRAS	44
7.2. PREPARACION DE MUESTRAS	45
7.3. ESTUDIO MINERALOMETRICO CON LUPA BINOCULAR	45
7.4. MAPAS MINERALOMÉTRICOS	45
7.5. ANÁLISIS QUÍMICO CONCENTRADOS MINERALES PESADOS	48
7. <u>SÍNTESIS FINAL Y CONCLUSIONES</u>	49
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	51

1. ANTECEDENTES

Este estudio se inscribe en el marco del Proyecto “Cartografía Geotemática en la República Dominicana”, que se ha desarrollado entre Enero de 2002 y Julio de 2004. Está financiado íntegramente por la Unión Europea con fondos del Programa SYSMIN, cuyo principal objetivo es la promoción del conocimiento y desarrollo del sector geológico-minero del país. En este proyecto, además de la presente actividad de cartografía y exploración geoquímica, se han desarrollado otras cartografías geológicas y temáticas (entre ellas las de recursos minerales) en el mismo área.

Si bien las técnicas de prospección geoquímica han sido ampliamente utilizadas en el territorio de la República Dominicana, sobre todo por compañías mineras y en la modalidad de suelos, la exploración geoquímica o la cartografía geoquímica con enfoque regional tienen escasos antecedentes. Cabe citar sin embargo, las campañas de geoquímica regional (726 km²), basadas en los sedimentos de arroyo, realizadas por la Cia. Mitsubishi, o las campañas efectuadas por Falconbridge en la zona de las Cañitas, también basada en sedimentos fluviales, con densidades cercanas a 1 muestra/km² (en total 700 muestras). Estas campañas se fundamentaban en el análisis de algunos elementos metálicos (Cu, Ni, Pb, Ag, Mo) y no tenían un carácter realmente multielemental. En 1998, y en el marco del proyecto “Depósitos auríferos de Restauración” realizado por el BRGM y Rosario Dominicana en el marco del Programa SYSMIN, en prospectos puestos en evidencia anteriormente, se realizaron tres campañas de geoquímica en las zonas de Candelones, Montazo y Guano-Naranjo, basadas en muestras de suelos (50x100 m) que fueron analizadas en forma multielemental (35 elementos químicos). Posteriormente, e incluso en la actualidad, se han efectuado actividades de prospección geoquímica en algunas zonas o prospectos específicos de la República Dominicana que han sido realizadas por compañías mineras (Corporación Minera Dominicana, en la zona de Bayaguana, Unigold y Mimmet).

En el período 1998-2000, y también dentro del Proyecto de Cartografía Geológica y Temática financiado por el Programa SYSMIN, se desarrolló el sub-proyecto de Cartografía y Exploración Geoquímica de los cuadrantes de Azua (6071), Constanza (6072) y Bonao (6172), para el cual se recogieron muestras de sedimentos de corriente, con una densidad de 5,5 muestras/km², que fueron analizadas por 48 elementos químicos, y muestras de concentrados de minerales pesados (concentrados de batea) con una densidad areal de 1 muestra/5 km². Los resultados de dicho estudio, además de suministrar una información básica acerca de la composición química de los materiales superficiales de dichas áreas, permitió obtener conclusiones de gran interés, tanto desde el punto de vista de la comprensión de la evolución geológica de esas áreas como desde el punto de vista puramente exploratorio, al haber puesto de manifiesto el gran interés prospectivo de varios contextos y estructuras geológicas. En particular, permitió abrir nuevas perspectivas para las unidades eocenas y oligocenas del Cinturón de Peralta, en las que se identificaron amplias anomalías de oro y otros elementos (asociaciones epitermales), así como rasgos de grandes alteraciones hidrotermales asociadas. El potencial metalogénico de dichas unidades fue puesto de manifiesto por primera vez, así como la evidencia de una actividad hidrotermal post-Cretácico superior, hecho de gran importancia y trascendencia para las exploraciones futuras y para la valoración de la potencialidad de amplias áreas hasta entonces no consideradas como de interés.

El presente trabajo representa una continuidad del anterior, siguiendo criterios y metodologías muy similares, aplicadas a nuevas y amplias áreas del territorio dominicano. Ese estudio de carácter regional, sistemático y multielemental, inició una nueva vía de aplicación de las técnicas geoquímicas en la República Dominicana, en sintonía con los grandes programas de cartografía geoquímica regional en desarrollo en numerosos países. Esta corriente de trabajo en el terreno de la geoquímica comenzó con la reutilización de la geoquímica de exploración regional con otros fines más amplios y ambiciosos. En la actualidad, constituye ya una actividad infraestructural con identidad propia, que la mayor parte de los Servicios Geológicos nacionales asume como básica para campos de investigación muy diversos. Están en gestación o en avanzado estado de desarrollo, según los países, programas nacionales de cartografía geoquímica, habiendo incluso iniciativas de ámbito mundial, como el que promueve la Unesco (Programas IGCP 259 y 360).

2. INTRODUCCIÓN

2.1. MARCO Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA

El área de trabajo, la zona oriental del Proyecto L, se encuentra situada en el sector suroriental de la República Dominicana, concretamente en el ámbito de las Sierras de Neiba y Bahoruco y de las depresiones que las orlan (Fig. 1)

Corresponde a la parte occidental del área del Proyecto L y comprende los cuadrantes 1/100.000 de Jimaní (5871), Neiba (5971), las hojas 1/50.000 I y IV del cuadrante de Barahona (5970) y la hoja IV del cuadrante de Sabana Buey (6070). En conjunto, corresponde a 11 hojas 1/50.000. Dado que las hojas 5871-IV y 5871-III no se integran en el estudio en forma completa, por corresponder parcialmente a territorio haitiano, que las hojas 5970-I y 6070-IV están parcialmente ocupadas por el mar Caribe, y que el cuadrante 5871 contiene una importante masa de agua interior, el Lago Enriquillo, la superficie real sobre la que se realiza el estudio es sensiblemente menor que la que marcan sus límites. En conjunto, la zona de estudio cubre un área de 4.500 km².

Desde el punto de vista geológico, el área se sitúa en su conjunto en los dominios de las Cordilleras de Neiba y de Martín García, y la de Bahoruco, entre las cuales se encuentran extensas cuencas sedimentarias rellenas por materiales más recientes.

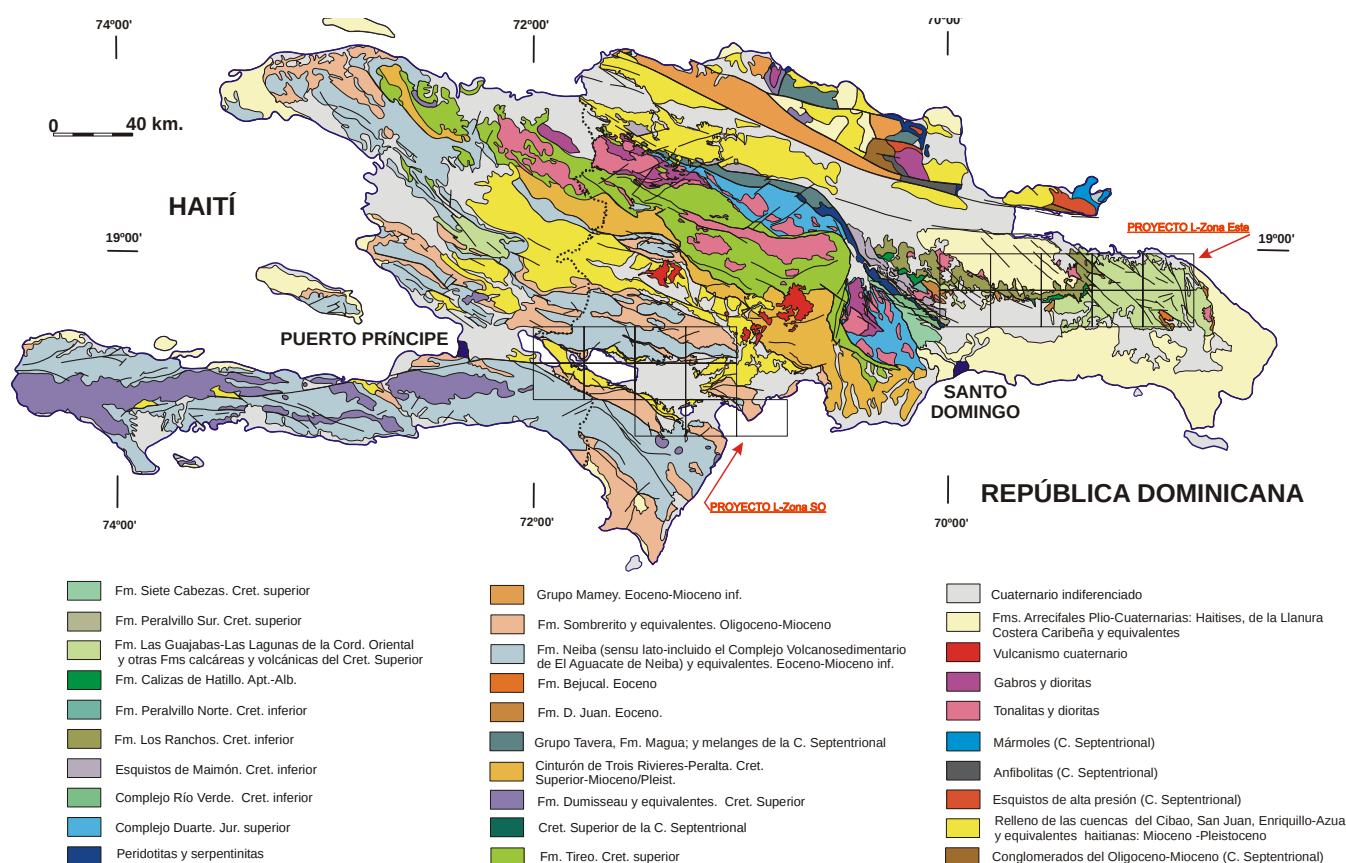


Figura 1. Situación de las zonas de estudio del Proyecto L sobre la base geológica de la Isla de La Española

2.2. OROGRAFÍA

El área suroeste de la República Dominicana se caracteriza por cuencas sedimentarias alargadas separadas por sierras formadas en bloques elevados sobre fallas. Las sierras están formadas por rocas del Cretácico hasta el Mioceno y las cuencas han acumulado sedimentos desde el Neógeno al Cuaternario.

Desde el punto de vista fisiográfico, la zona de estudio se caracteriza por la presencia de una llanura interna, el valle de Enriquillo o de Neiba, delimitado al norte y al sur por relieves elevados de las sierras de Neiba y de Bahoruco (Figura 2).

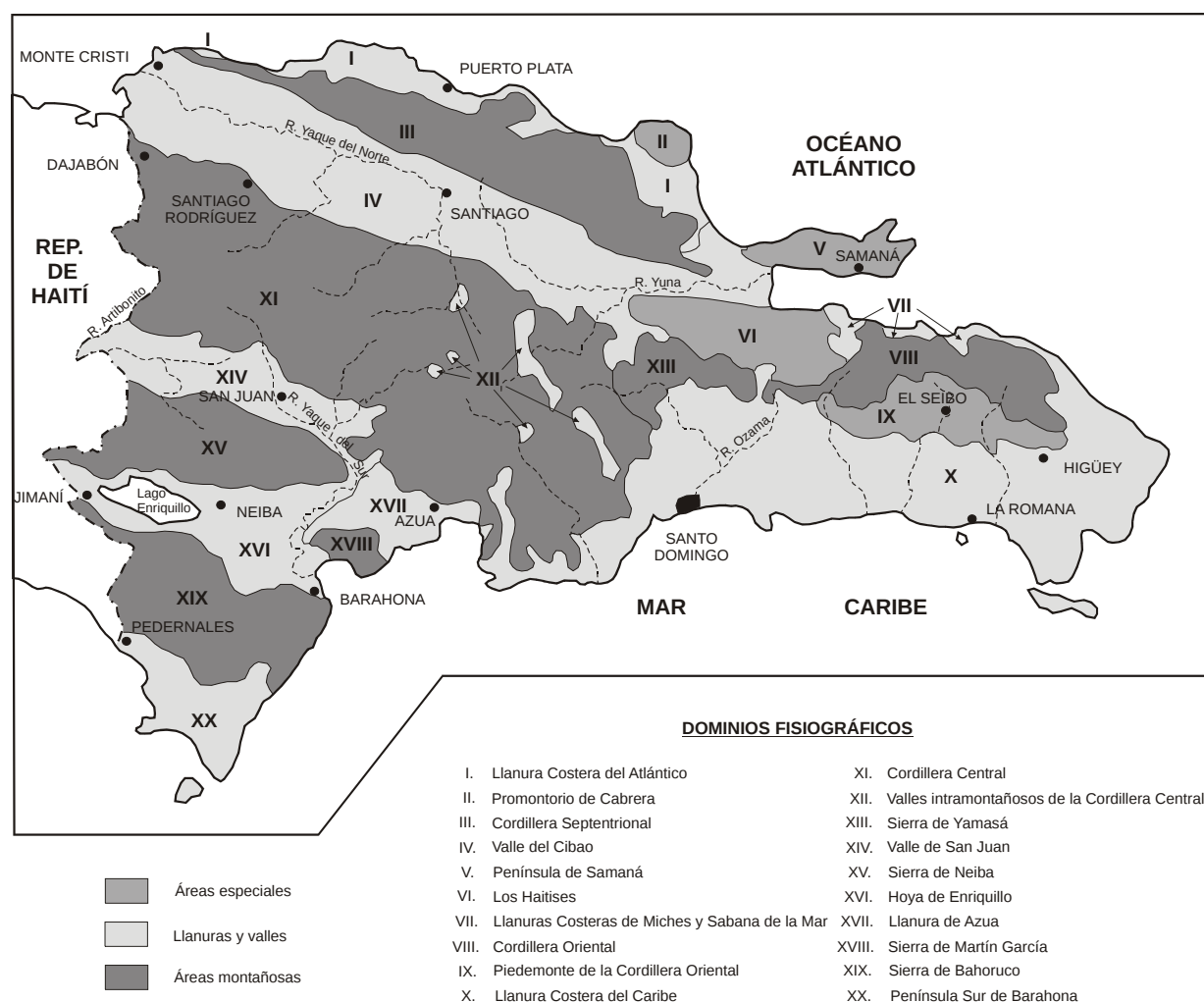


Figura 2. Dominios Fisiográficos de la República Dominicana (Modificado de De La Fuente, 1976)

La hoya de Enriquillo, también denominada valle de Enriquillo o valle de Neiba, es un dominio de fisonomía muy peculiar dentro de la región caribeña. No sólo se trata de una espectacular planicie sino que también se encuentra afectada por un clima semiárido debido al “efecto de sombra” que la cordillera Central y la sierra de Neiba ejercen sobre los frentes lluviosos procedentes del Norte y Noreste. Con una orientación E-O conecta las bahías de Neiba y Puerto Príncipe, estando flanqueada por la sierras de Bahoruco, al Sur, y las de Neiba y Martín García, al Norte. Su rasgo más característico es la presencia, en el sector central, del lago que da nombre a la depresión y que se encuentra a una cota que fluctúa por debajo de 30 m bajo el nivel del mar.

Por lo que respecta al valle de San Juan, se trata de una depresión que con orientación NO-SE constituye la prolongación suroriental de la Llanura Central de Haití. Se encuentra flanqueado por la cordillera Central (al Noreste) y la sierra de Neiba (al Suroeste), mostrando una ligera inclinación hacia el Sureste, de forma que el río Yaque del Sur recoge la mayor parte de los drenajes de la región. Ocupa el extremo nororiental del cuadrante de Neiba, donde el citado río constituye su principal elemento fisiográfico.

En contraste con el dominio montañoso, las depresiones se caracterizan por frecuentes rellanos y relieves relativamente suaves que sólo ocasionalmente sobrepasan los 400 m de altitud; es precisamente en el

cauce del citado río donde se encuentra la cota mínima, ligeramente inferior a 100 m, al Sur de Vuelta Grande.

La sierra de Bahoruco es la más meridional de las cuatro cordilleras principales de la República Dominicana, constituyendo la continuación oriental de la cordillera Meridional de Haití; aparece como una destacada elevación montañosa que con una dirección E-O a ESE-ONO se alza bruscamente al Sur de la hoya de Enriquillo, alcanzando 2.367 m en la loma del Toro.

La sierra de Neiba, continuación de las Montañas Negras de Haití, es una destacada cordillera de dirección E-O que se extiende hacia el Este hasta alcanzar el valle del río Yaque del Sur. Se alza de forma brusca sobre las depresiones adyacentes, observándose un contraste mayor con relación a la hoya de Enriquillo, que posee cotas por debajo del nivel del mar, que con respecto al valle de San Juan. Su sector oriental, en el que se encuadra la Hoja, posee un perfil general suave y ondulado que contrasta con el aspecto agreste e irregular del sector occidental, escondiendo en cualquier caso una marcada disección interna, con profundos desfiladeros y barrancos que le confieren un carácter abrupto. En detalle, muestra ciertas variaciones; así, en su sector meridional son frecuentes los desfiladeros y los barrancos estrechos, que contrastan con las depresiones y los valles más abiertos del sector septentrional. Ocupa la mayor parte de la Hoja e incluye las mayores elevaciones de ésta, alcanzando 990 m en el paraje de Naranjo Dulce, altitud alejada de los 2.279 m del pico Neiba, máxima elevación de la sierra.

La sierra de Martín García es la menor y la más baja de entre todas las existentes en el sector suroccidental dominicano, pudiendo considerarse como la extremidad oriental de la sierra de Neiba, de la que se encuentra separada por el valle del río Yaque del Sur. Pese a sus reducidas dimensiones y su menor elevación con respecto a las demás sierras, se alza también al Noreste de la depresión de forma brusca, alcanzando 1.343 m en la loma del Curro.

En síntesis, la zona de estudio se caracteriza por grandes contrastes de elevación entre las sierras y las depresiones o llanos que las separan. Además de la altura absoluta de esos sistemas montañosos, muy apreciable, como se ha visto, hay que destacar lo abrupto del relieve en los ámbitos de sierras, dónde se producen grandes desniveles en cortas distancias y entre los altos y los barrancos, que están, a menudo, muy encajados.

Los principales rasgos fisiográficos del cuadrante son la disección del dominio montañoso, cuyas cumbres han sido peneplanizadas, y los grandes abanicos aluviales que orlan el borde septentrional de la Sierra de Bahoruco y el meridional de las Sierras de Neiba y de Martín García, así como las grandes depresiones entre sierras, en las que encuentran el Lago de Enriquillo y la Laguna de Rincón.



Foto 1. Vista de la Sierra de Neiba desde una cantera de áridos en un abanico aluvial



Foto 2. Río con cauce seco, proveniente de la Sierra de Neiba



Foto 3. Vista del relieve en el interior de la Sierra de Neiba



Foto 4. Vista de la Hoya de Enriquillo y del lago desde la Sierra de Neiba

2.3. HIDROGRAFÍA

La red fluvial está integrada por una gran cantidad de ríos, arroyos y cañadas, generalmente de carácter intermitente, que procedentes de los relieves montañosos, alcanzan la planicie. En cualquier caso, su distribución y dinámica son muy irregulares, en función de las condiciones climáticas, las características orográficas y la estructura geológica. Su representante más destacado es el río Yaque del Sur, principal elemento de drenaje de la vertiente meridional de la cordillera Central, que alcanza la bahía de Neiba tras divagar por la planicie, donde disminuye su caudal de forma progresiva por evaporación, infiltración y extracciones. Junto con él, el río Palomino constituye el único curso permanente de la zona, desapareciendo al alcanzar la llanura, siendo ésta la tónica general de los numerosos arroyos y cañadas de carácter torrencial que surcan las zonas montañosas. Completando el esquema hidrográfico, es preciso señalar las acusadas tendencias endorreicas de numerosas áreas de la llanura, puestas de manifiesto especialmente en el caso de la laguna del Rincón, sin olvidar la presencia de numerosas lagunas de

carácter intermitente o actualmente desecadas, especialmente concentradas en el borde septentrional de la sierra de Bahoruco y en el ámbito de los cerros de Peñón Viejo. El elemento más característico del llano de Enriquillo es el lago de agua salada del que toma su nombre, que ocupa aproximadamente su mitad occidental. Al suroeste hay otras lagunas de agua salada como la mencionada del Rincón. El lago Enriquillo es el nivel base de drenaje del flujo superficial y subterráneo de la región.

La red hidrográfica está formada por un numeroso grupo de ríos y arroyos que alternan períodos de sequía con otros, muy rápidos e irregulares, de avenidas torrenciales de agua con una gran capacidad de transporte. En el ámbito de las sierras sus cauces son muy encajados y de fuertes pendientes. Las direcciones predominantes, dada la estructura fisiográfica, estructurada a partir de relieves con dirección ONO-ESE, son NNE-SSO. En la figura 3 puede observarse la estructura de la red hidrográfica, estando representados en ella los cursos de agua de órdenes más inferiores.

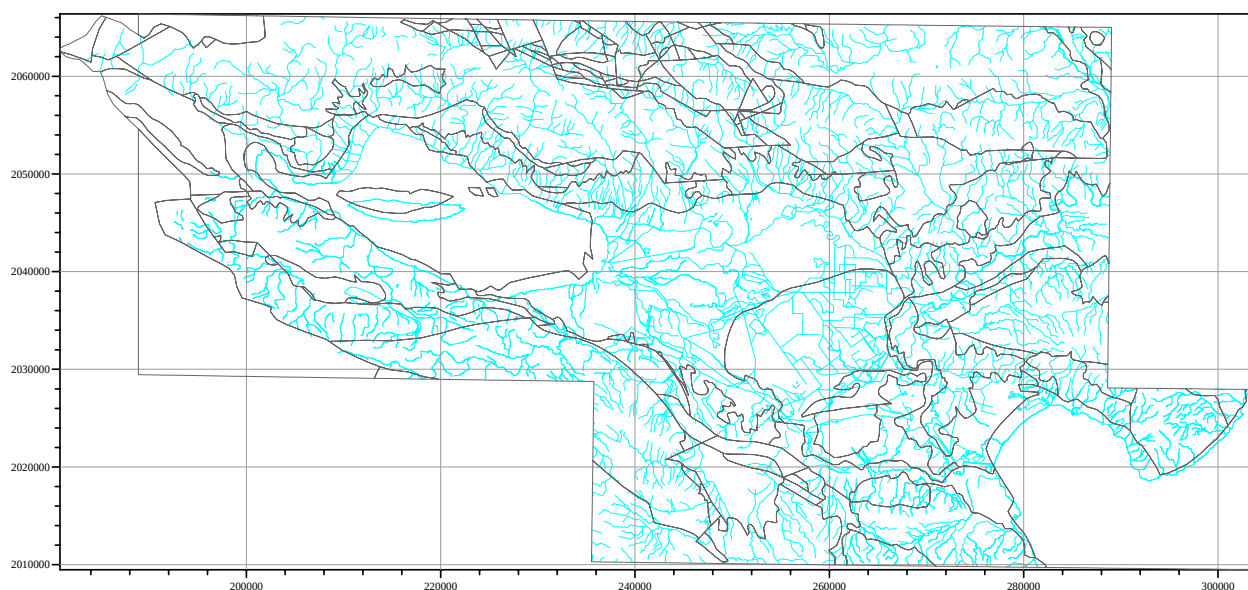


Figura 3. Estructura de la red hidrográfica en la zona O del Proyecto L



Foto 5. Aspecto de un cauce seco con depósito de Arena y grava cerca de Barahona



Foto 6. Cauce muy pendiente, con agua, y depósito de grandes bloques y grava en la Sierra de Neiba



Foto 7. Cauce seco, con fondo arenoso entre Neiba y Barahona



Foto 8. cauce seco, con fondo de grava de litología carbonatada, en un abanico aluvial cerca e Barahona

2.4. CLIMA. VEGETACIÓN. POBLACIÓN.

Se aprecia un notable contraste climático entre la hoya de Enriquillo y las sierras, con valores intermedios para el valle de San Juan, único dominio que no muestra variaciones sustanciales con respecto al clima tropical típico. En el ámbito de la depresión, las temperaturas medias se sitúan entre 26 y 28°C, con máximas medias de 29-33°C y mínimas de 21-23°C; en cuanto a la precipitación, se sitúa por debajo de 700 mm anuales en la depresión de Enriquillo. La precipitación promedio sobre el lago Enriquillo se aproxima a 600 mm/a, con un régimen de lluvias en general de tipo bimodal marcado por una época lluviosa en la primavera (meses de mayo y junio) y en verano-otoño (desde agosto hasta noviembre) y con sequía en el invierno y en julio. Las vertientes norte de la Sierra de Bahoruco y sur de la Sierra de Neiba presentan una climatología más húmeda y fresca, capaz de soportar bosques, pero la de Bahoruco se halla deforestada debido a la actividad del carbón. La temperatura varía sensiblemente en la zona montañosa, con un descenso de la temperatura media hasta 23°C y un aumento de las precipitaciones hasta sobrepasar los 1.000 mm anuales. Entre sus características tropicales, es frecuente la presencia de tormentas tropicales y huracanes, especialmente concentrada entre septiembre y octubre; también se aprecian variaciones estacionales ligeras, siendo algo más acusadas las diarias.

La vegetación varía notablemente según los dominios e incluso dentro de ellos. Así, en la sierra de Neiba abundan los bosques. En la de Bahoruco son más escasos, pues ha habido un fuerte proceso de deforestación para la elaboración de carbón vegetal. En contraste con las sierras, la depresión ofrece una pobre vegetación, siendo típicas las plantas de tipo espinoso, excepción hecha de las zonas de influencia del Yaque del Sur, con suelos productivos en los que los regadíos han favorecido el desarrollo de extensos campos de caña de azúcar, y en las inmediaciones del cauce, una pequeña banda de vegetación tropical.

En las llanuras o depresiones hay amplias zonas dedicadas a las actividades agrícolas, pues la principal actividad productiva de la región es la agricultura y a gran distancia, los servicios comunales y sociales, alguna industria manufacturera, la construcción, el comercio y el turismo. Los principales cultivos en la planicie son el plátano y la caña de azúcar y en las lomas el café, guandules, habichuelas y productos hortícolas. El turismo ambiental está en sus inicios, pese a que la región cuenta con grandes posibilidades de explotación de los Parques Naturales en la Sierra de Neiba, La Descubierta-Isla Cabritos, y Sierra de Bahoruco.

Se trata de una zona poco poblada, con sus escasos habitantes concentrados en pequeños núcleos localizados en las zonas bajas, destacando Barahona, Neiba, Galván, Villarpando, etc. La principal actividad de la población se centra en la agricultura y la ganadería, sin olvidar la intermitente actividad forestal, y algunas pequeñas industrias y actividades de servicios en el área de Barahona.

2.5. MARCO GEOLÓGICO

Dados los objetivos específicos de esta memoria, y el hecho de que en el marco de este proyecto se ha abordado la cartografía geológica de los cuadrantes de Jimaní, Barahona y Neiba, nos limitamos aquí a hacer una breve reseña de los principales rasgos geológicos del área, insistiendo en aquellos que tienen una mayor repercusión geoquímica, esencialmente los litológicos. En la figura 4 se presenta un esquema geológico de la zona de estudio.



Figura 4. Esquema geológico de la zona SurOeste del ProyectoL

Geológicamente, la isla de la Hispaniola, consiste en una secuencia volcano-plutónica cretácica, cubierta discordantemente por sedimentos del Cenozoico. Todas las unidades representadas en la zona forman parte del denominado Gran Arco del Caribe, una cadena de arcos isla que, desde Cuba hasta el N de Venezuela y Colombia, circunda marginalmente la placa del Caribe. El sector septentrional de este arco ha permanecido inactivo desde su colisión con la plataforma de las Bahamas, colisión que se produjo en el intervalo Eoceno Medio-Superior, produciendo el amalgamiento o soldadura definitiva de todas las unidades de arco isla. A lo largo de la evolución geológica del conjunto hay un hecho trascendente, cual es la importante discordancia regional en el Aptiano-Albiano y el contraste en el estilo de deformación por debajo y por encima de la misma, pudiéndose hablar de una tectónica pre-Albiano y una tectónica del Cretácico Superior-Eoceno. Esto lleva a considerar formaciones de un arco isla inferior y formaciones de un arco isla superior. Una vez que todos los elementos estuvieran soldados, a partir del Mioceno y hasta la actualidad, se ha producido a escala regional una tectónica de desgarres.

En la zona de estudio están representados los dominios siguientes:

- **La sierra de Neiba** forma parte del denominado terreno de Presqu'île du Nord-Ouest-Neiba, unidad definida con poca precisión y que en su descripción original también incluye la cuenca de Enriquillo (Mann *et al.* 1991). Esta sierra está formada casi enteramente por litologías calcáreas de edad Eoceno-Mioceno inferior (Fm. Neiba y equivalentes) y, en menor proporción, por litologías margo-calcáreas de edad Mioceno (Fm. Sombrerito y equivalentes). Aunque en las descripciones bibliográficas de esta sierra (p.e. Mann *et al.* 1991), ya se cita la presencia de formaciones volcanosedimentarias que supuestamente ocuparían el núcleo de estos anticlinales, durante la realización de la hoja de Galván y la contigua de La Descubierta, se ha podido comprobar que estas formaciones, además de tener mayor extensión y continuidad que la previamente supuesta, no sólo no ocupan el núcleo de los anticlinales si no que están claramente intercaladas entre las formaciones calcáreas del Eoceno Mioceno inferior.
- Por correlación de los materiales paleógenos y neógenos (Fms. Neiba y Sombrerito), que la constituyen en su totalidad, la **sierra de Martín García** se ha adscrito al mismo dominio paleogeográfico que la sierra de Bahoruco (Cooper 1983). Sin embargo, las observaciones realizadas en el presente trabajo más bien parecen indicar que, de acuerdo con su posición intermedia, en la sierra de Martín García estas formaciones comparten facies tanto de sus homólogas de la parte oriental de la sierra de Neiba, como de la vertiente norte de la Sierra de Bahoruco.
- En contraste con las sierras de Neiba y de Bahoruco cuyas direcciones generales son más homogéneas y similares entre sí, la sierra de Martín García presenta un peculiar cambio de dirección en planta, al girar sus directrices desde una posición más o menos NO-SE en su mitad oriental, a E-O o incluso NE-SO en su tercio occidental. Las cartografías previas de esta sierra indican que sus márgenes coinciden con fallas inversas de alto ángulo y vergencias opuestas, parcialmente retocadas o coincidentes con desgarres.
- La **sierra de Bahoruco** está integrada por una potente y monótona sucesión de unidades eminentemente carbonatadas, depositadas prácticamente durante el Paleógeno-Mioceno, aflorando localmente su sustrato cretácico, de naturaleza ígnea, fuera del ámbito de la Hoja. Aunque en detalle presenta una compleja sucesión de pliegues y fallas de envergadura y geometrías diversas, a grandes rasgos se estructura a través de pliegues antiformales cabalgantes hacia el Norte sobre la cuenca de Enriquillo. Otro tanto puede decirse de la sierra de Martín García, si bien en este caso no aflora el sustrato cretácico y el cabalgamiento sobre la cuenca es hacia el Suroeste.
- **La cuenca de Enriquillo**
La cuenca de Enriquillo se extiende con una dirección ONO-ESE entre las sierras de Neiba y Bahoruco, desde la frontera con Haití hasta la bahía de Neiba al sur de la sierra de Martín García. El dominio se prolonga por el norte de esta sierra, ya con el nombre de cuenca de Azua hasta las inmediaciones de la bahía de Ocoa donde, con dimensiones muy reducidas, queda bruscamente interrumpida por las estribaciones más meridionales de la Cordillera Central. Desde el punto de vista de los depósitos, las tres cuencas están rellenas por materiales del Mioceno al Cuaternario que, en conjunto, conforman una macrosecuencia somerizante de más de 4.000 de espesor, con

ambientes marinos en la base y continentales a techo. La característica distintiva de la cuenca de Enriquillo respecto a las otras dos es la presencia, en un momento de su evolución, de ambientes restringidos, que producen formaciones evaporíticas de importante espesor.

La **estratigrafía** de la zona está definida por una sucesión de materiales sedimentarios, fundamentalmente carbonatados y, de forma subordinada, también detríticos, en la que se intercalan varios episodios volcánicos, alguno de ellos de importancia considerable. Esta sucesión estratigráfica comprende la mayor parte del Cenozoico, más concretamente desde el Eoceno inferior hasta el Cuaternario, a los que hay que añadir, en su base, un pequeño, pero significativo, afloramiento aislado de materiales mesozoicos. Se pueden distinguir los siguientes conjuntos estratigráficos:

- **Cretácico Superior:** Corresponde a un bloque o pequeña esquila de calizas y pizarras oscuras, bien datadas como Cretácico superior que, de forma exclusiva, se han identificado en el curso del río el Manguito relacionadas con un afloramiento de rocas volcánicas. Su edad es la más antigua hasta ahora obtenida en la sierra de Neiba, y en el presente trabajo se especula con la posibilidad de que estos materiales representen el sustrato de las series paleógenas de este dominio.
- **Paleógeno:** Comprende las series carbonatadas, claramente predominantes en la zona, que, en conjunto, se agrupan bajo la denominación genérica de **Fm. Neiba**; su edad es fundamentalmente paleógena (Eoceno-Oligoceno) pero se extiende hasta el Mioceno inferior. Incluye el “**Conjunto Volcanosedimentario de El Aguacate de Neiba**” que consiste en una sucesión de materiales volcánicos (de composición básica e intermedia) y sedimentarios, de espesor variable y notable continuidad lateral, cuya presencia en los sectores centrales de la sierra ha permitido a su vez separar una Fm. Neiba infrayacente (**Fm. Neiba inferior**) de otra suprayacente (**Fm. Neiba superior**). En los sectores más meridionales de la sierra de Neiba este conjunto volcanosedimentario no aflora, o lo hace de forma muy restringida; esto, y unas particulares condiciones de afloramiento y litológicas de la Fm. Neiba, generalmente muy brechificada, ha condicionado la cartografía de esta formación en estos sectores como un único conjunto indiferenciado.
- **Mioceno.** Coincide con la Fm. Sombrerito en todas sus variedades, si bien dominan las facies más características de esta formación: margas ocreas con intercalaciones de calcarenitas o alternando con ellas.
- **Mioceno superior-Pleistoceno.** En este conjunto estratigráfico se agrupan las formaciones neógenas y del Cuaternario basal que forman parte del relleno de las cuencas de Enriquillo y San Juan. En el cuadrante de Neiba están representadas por las Fms. Trinchera, La Salina, Jimaní y por las facies de la Fm. Arroyo Blanco y sus equivalentes continentales (Fm. Arroyo Seco) de la cuenca de Enriquillo.
- **Pleistoceno superior-Holoceno.** En este conjunto se agrupan las formaciones cuaternarias más recientes cuyo depósito está relacionado con la última creación de relieve. Algunas de ellas siguen relacionadas con la evolución de la cuenca de Enriquillo de la que conforman sus últimos depósitos; es el caso del arrecife subactual que circunda el lago, y del sistema de conos de deyección y abanicos aluviales encajados que, procedentes de los relieves contiguos, lo rodean periféricamente. El resto tiene que ver con la dinámica fluvial y de escorrentía superficial, gravitacional o lacustre. Hay que destacar la existencia de un **volcanismo cuaternario (pleistoceno)**, que se manifiesta en pequeños afloramientos en el cuadrante de Neiba, formado por traquiandesitas y andesitas.

La **deformación principal** en la zona de estudio ocurre a partir del Plioceno Inferior-Medio con el levantamiento continuado de las sierras de Neiba, Bahoruco y Martín García y su cabalgamiento sobre la cuenca de Enriquillo. El análisis de la subsidencia de la cuenca mediante la descompactación de la columna de sedimentos registrada en el sondeo Charco Largo (Mann *et al.*, 1999) refleja el primer impulso tectónico, ya mencionado, correspondiente al depósito de la Fm Trinchera y a la parte baja de la Fm Angostura; posteriormente, a este impulso principal, la deformación proseguiría durante el depósito de las formaciones Arroyo Blanco (Las Salinas) y Jimaní. Estas formaciones constituyen el relleno

principal en el sector central de la cuenca, con un espesor total cercano a los 3.000 m y en los márgenes de la cuenca, llevan asociadas tectofacies conglomeráticas que proceden directamente de la denudación de las sierras limítrofes. Aunque es muy posible que estas tectofacies se desarrollaran a lo largo de la totalidad de sus respectivas secuencias, parece que se concentran principalmente a techo de las mismas (Fm Arroyo Seco a techo de la Fm Arroyo Blanco y conglomerados rojos de la unidad superior de la Fm Jimaní). Los conglomerados rojos de la unidad superior de la Fm Jimaní parecen enrasar, en la sierra de Bahoruco, con una primera superficie de erosión a la que estarían ligados fenómenos de alteración y karstificación a gran escala.

La deformación y el levantamiento han continuado durante todo el Holoceno hasta la actualidad, como pone de manifiesto la superposición y el encajamiento de varios sistemas de abanicos aluviales al pie de las sierras, en general progradantes hacia el centro de la cuenca o la emersión de los arrecifes cuaternarios del ámbito de playa Andina

Hay dos sistemas en los que las fallas presentan direcciones y sentidos de desplazamiento bastante consistentes. Son los sistemas NNO-SSE y ENE-OSO que, en planta, reproducen mayoritariamente sentidos de movimiento en dirección dextrales y senestrales, respectivamente. Ambos sistemas alteran y modifican las trazas de los pliegues y cabalgamientos pero es el segundo el que muestra una relación genética con ellos de forma más clara, como se desprende de sus relaciones de corte, asintóticas y escalonadas.

El sistema ENE-OSO es el principal responsable de los giros en planta y alabeos de las estructuras mayores de la sierra de Neiba, donde, además, sus fallas delimitan transversalmente las terminaciones de los grandes núcleos anticlinales y les confieren un aspecto romboidal o de facoides a gran escala. El sistema NNO-SSE tiene su mayor incidencia en el sector central de la sierra de Neiba, donde sus fallas presentan trazados muy netos y acusados desplazamientos en planta con sentido dextral. Algunas fallas de este sistema producen, en pliegues y cabalgamientos, efectos similares al descrito anteriormente, que evidencian su desarrollo simultáneo con ellos, aunque, en general este sistema muestra mayores pautas de sobreimposición a las estructuras que el anterior. Este sistema presenta un cierto giro en planta y pautas asintóticas, al menos en apariencia, contra la traza discontinua de la falla de Enriquillo, consistentes con el sentido de movimiento senestral de ésta.

En síntesis, la evolución geológica del sector se traduce en las siguientes grandes fases:

- Paleógeno-Mioceno, definido por la sedimentación carbonatada llevada a cabo en una extensa cuenca marina.
- Mioceno Superior-Pleistoceno, caracterizado por la elevación de las sierras y la consiguiente restricción del área de sedimentación, reducida al ámbito de las cuencas actuales y llevada a cabo bajo una progresiva tendencia somerizante.
- Holoceno, durante el cual la intensa actividad de la región ha provocado una importante modificación de la estructura hidrográfica regional, así como en la geometría del litoral, hasta alcanzar la fisonomía observable hoy día.

Observaciones desde el punto de vista geoquímico: la zona está marcada por el gran predominio de litologías carbonatadas. Las litologías que presumiblemente pueden marcar una cierta heterogeneidad por tener personalidades geoquímicas específicas y alejadas de las de los materiales carbonatados, son las volcánicas de la Fm. Aguacate y las formaciones de carácter evaporítico (yesos, sal, arcillas), principalmente en la Fm. Arroyo Blanco (Plioceno) y en la Fm. La Salina (Plioceno).

2.6.- MARCO METALOGÉNICO.

El único indicio de sustancias metálicas conocido en la zona se localiza en la hoja 1/50000 de Galván. Se trata de unas diseminaciones de carbonatos de cobre, malaquita, y de escasos sulfuros (pirita, calcopirita) rocas volcánicas de naturaleza intermedia, dentro del complejo volcano sedimentario de El Aguacate. Si bien cuantitativamente la presencia de este indicio no pasa de ser anecdótica, cualitativamente, abre ciertas perspectivas para las posibilidades existencia de mineralizaciones de mayor entidad, ligadas a las rocas de dicho complejo. Si bien es cierto que, objetivamente, el potencial metalogénico de este complejo no se justifica únicamente por la existencia de una mineralización tan pobre y tan poco definida, el interés de ésta radica en ser la primera vez que se manifiesta la presencia de “metales” en la zona y en la Sierra de Neiba.

Otras concentraciones, de minerales no metálicos, están relacionadas con las unidades evaporíticas, depositadas en medios lacustres continentales, de la Fm. La Salina y de la Fm. Arroyo Blanco. En ellas aparecen niveles de yesos masivos y de sal. Si bien estas concentraciones no suelen tener respuestas geoquímicas explícitas, salvo en elementos mayores o menores litológicos (Ca, S) es conveniente mencionarlas por cuanto constituyen yacimientos de cierta importancia económica (algunos en explotación), por su continuidad y por su posible reflejo en las distribuciones geoquímicas en sedimentos de corriente.

En los mapas de distribuciones geoquímicas, que se comentarán en el apartado correspondiente, se representa sistemáticamente el indicio de Cu mencionado y en la base geológica asociada figuran las unidades portadoras de las concentraciones anteriormente citadas.

3.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA GENERAL

Los **objetivos principales** de los estudios geoquímicas, incluidos en el presente proyecto y desarrollados en el Proyecto L, son dos.

Por una parte, elaborar una infraestructura geoquímica básica de los materiales superficiales del territorio incluido en el Proyecto L (zona oriental) que permita una profundización de su conocimiento geológico y del de su potencialidad en recursos minerales, así como constituir una base para estudios aplicados en otros campos en los que se utilizan datos geoquímicos de los materiales superficiales, como son los medio ambientales, los agrícolas y ganaderos, los epimedológicos o de salud, los de ordenación territorial etc...

Por otra, y no menos importante, realizar una exploración geoquímica multielemental y sistemática del territorio para definir posibles zonas de interés para investigaciones mineras más detalladas y permitir una estimación más fundamentada de su potencialidad minera. Dado que los conceptos metalogénicos y las metodologías de exploración varían en el tiempo, esta infraestructura constituirá en el futuro una herramienta útil para su integración con otras técnicas o para su reinterpretación con otros criterios o planteamientos. Es pues una infraestructura que puede incentivar la actividad de exploración por parte de las compañías mineras que prefieren invertir en áreas o regiones con infraestructuras de conocimiento regional de alta resolución y calidad.

En la zona oriental del proyecto L concurren unas circunstancias que la diferencian totalmente de la zona occidental.

La zona E tiene un potencial metalogénico reconocido y muy importante. Geológicamente está constituida por unidades del Cretácico inferior y del Cretácico superior, correspondientes formaciones de arco de isla volcánico. Existen en ella diversas litologías fruto de actividad volcánica y plutónica, de caracteres variados. La fertilidad y potencialidad en yacimientos de recursos minerales metálicos de estos contextos geológicos está ampliamente aceptada y demostrada por la existencia de yacimientos de talla mundial, generalmente epitermales y volcano sedimentarios, tanto de metales base como de metales preciosos. El ejemplo más directo es yacimiento de oro de Pueblo Viejo, contiguo a dicha zona de estudio.

La zona O no presenta, por su constitución geológica, formada por materiales sedimentarios más modernos y sin apenas manifestaciones ígneas, ni mucho menos el mismo interés y expectativas. Por ello, y dadas las limitaciones de este como de cualquier proyecto, se ha optado por concentrar los medios para la actividad exploratoria en la zona E en detrimento de la zona O, sin, por ello, realizar una campaña geoquímica mucho más ligera (mucho menor densidad de muestreo que en la zona E), con el fin obtener una primera información y caracterización geoquímica del área, útil para otros fines, y una estimación de los contenidos geoquímicas a escala regional y de su variabilidad. Así mismo por estas razones, además de tener este estudio unos objetivos mucho más modestos que el de la zona E, tiene lógicamente un contenido más ligero y descriptivo. Se remite por ello al lector a la memoria de la zona Este para determinados aspectos metodológicos que, en ella, están más desarrollados.

En definitiva, puede decirse que los objetivos esenciales de este estudio son más de tipo **infraestructural (cartografía geoquímica) que de tipo exploratorio** (delimitación de posibles áreas o distritos con interés metalogénico)). Entre los objetivos más específicos cabe señalar:

- Determinación de los niveles de concentración de una amplia gama de elementos químicos en el territorio.
- Conocimiento de los principales rasgos y pautas de la distribución espacial de los elementos químicos.
- Estimación de los valores de fondo o backgrounds y estimación de su variabilidad.

La **metodología general** seguida para lograr estos objetivos ha sido la siguiente:

- Realización de una **campaña geoquímica de orientación** o piloto en suelos y sedimentos para la definición de los parámetros principales de la campaña de exploración y cartografía. Esta campaña se ha realizado e interpretado en un solo estudio, común para las zonas E y O.
- Delineación de la red hidrográfica y diseño sobre ella del **plan de muestreo** de sedimentos de corriente y concentrados de minerales pesados.
- **Toma de muestras de sedimentos** de corriente para estudiar el comportamiento de los elementos que se movilizan o dispersan fundamentalmente en forma química (dispersiones químicas) o física (dispersiones mecánicas). Baja densidad de muestreo.
- **Toma de muestras** de sedimentos en la red hidrográfica, complementaria a la anterior, para obtener concentrados de batea (**minerales pesados**) y definir la distribución de los elementos ligados a minerales resistentes a la meteorización (resistatos) y que se dispersan esencialmente en forma mecánica. Muy baja densidad de muestreo.
- **Preparación y análisis multielemental** de las muestras de sedimentos de corriente.
- **Control de la calidad analítica**
- **Preparación, estudio mineralométrico y análisis químico multielemental** de los concentrados de minerales pesados.
- **Tratamiento estadístico y gráfico** de los datos geoquímicos y mineralométricos.
- **Integración de datos e interpretación final.**

4.- CAMPAÑA DE ORIENTACIÓN

Los objetivos de una campaña piloto o de orientación, previa a cualquier fase de exploración o cartografía geoquímica, son, en general, los siguientes:

- primer conocimiento general del área y sus características (comunicaciones, características de los suelos, tipos de cursos de agua, presencia y tipo de sedimentos, etc...).
- determinación de la pauta y densidad de muestreo adecuada.
- definición de la granulometría óptima para el análisis químico y elección de las técnicas analíticas adecuadas al problema..

Dado el carácter infraestructural de este estudio, que no está dirigido a un tipo específico de yacimiento y sí a un reconocimiento general, la densidad de muestreo, que está predefinida en las bases del proyecto, se ha fijado en base al conocimiento previo extraído de estudios similares en zonas próximas y a las recomendaciones que al respecto se hacen para este tipo de cartografías geoquímicas por organismos supranacionales como FOREGS (Forum de los Servicios Geológicos Europeos) o UNESCO (Programas 259 y 360 de Cartografía Geoquímica). Los objetivos de la presente campaña de orientación quedan pues reducidos al primero y al último.

Se ha efectuado un estudio piloto basado en muestras tomadas en las dos zonas del Proyecto L, E y SO, realizándose una interpretación conjunta. En la parte Este se han establecido 7 zonas de muestreo de orientación y una en la zona SO. Por ello se remite al lector a la Memoria del estudio de Cartografía y Exploración Geoquímica del Proyecto L (zona E) en la que se hace una interpretación conjunta detallada.

En los párrafos siguientes se extraen exclusivamente las líneas principales que sigue la campaña de orientación y se señalan los resultados en el **área piloto 1, dentro de la zona SO**.

4.1. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

4.1.1. TOMA DE MUESTRAS

La campaña piloto en el área del proyecto L se ha llevado a cabo mediante toma de muestras en las zonas Este y Oeste. Dada, como ya se ha indicado, la desigual importancia de ambas zonas desde el punto de vista prospectivo y desde el punto de vista de la propia campaña de exploración, la mayor parte de las muestras piloto se han ubicado en la parte oriental.

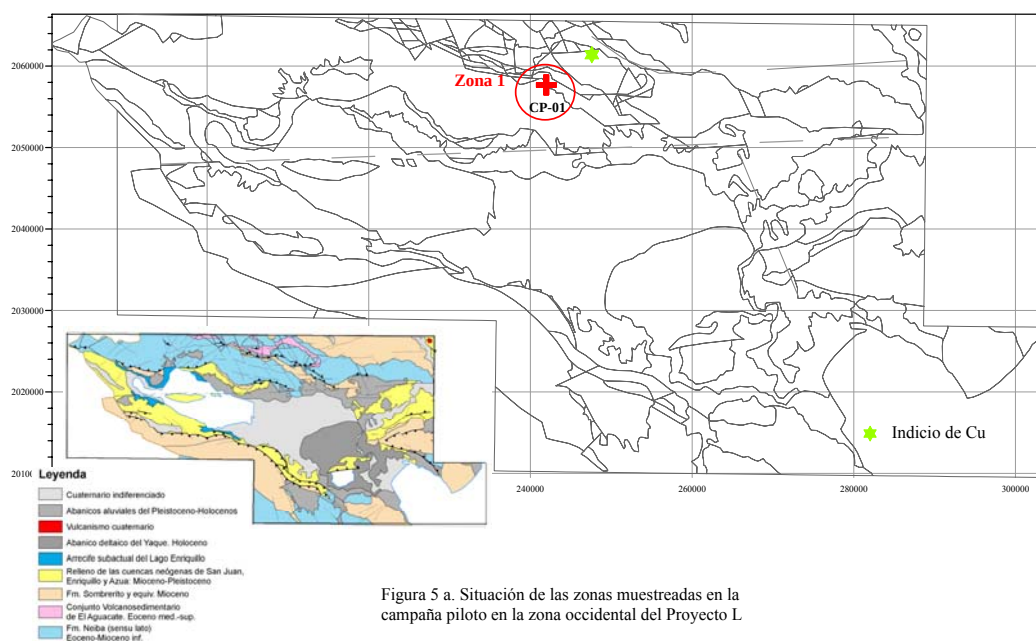


Figura 5 a. Situación de las zonas muestreadas en la campaña piloto en la zona occidental del Proyecto L

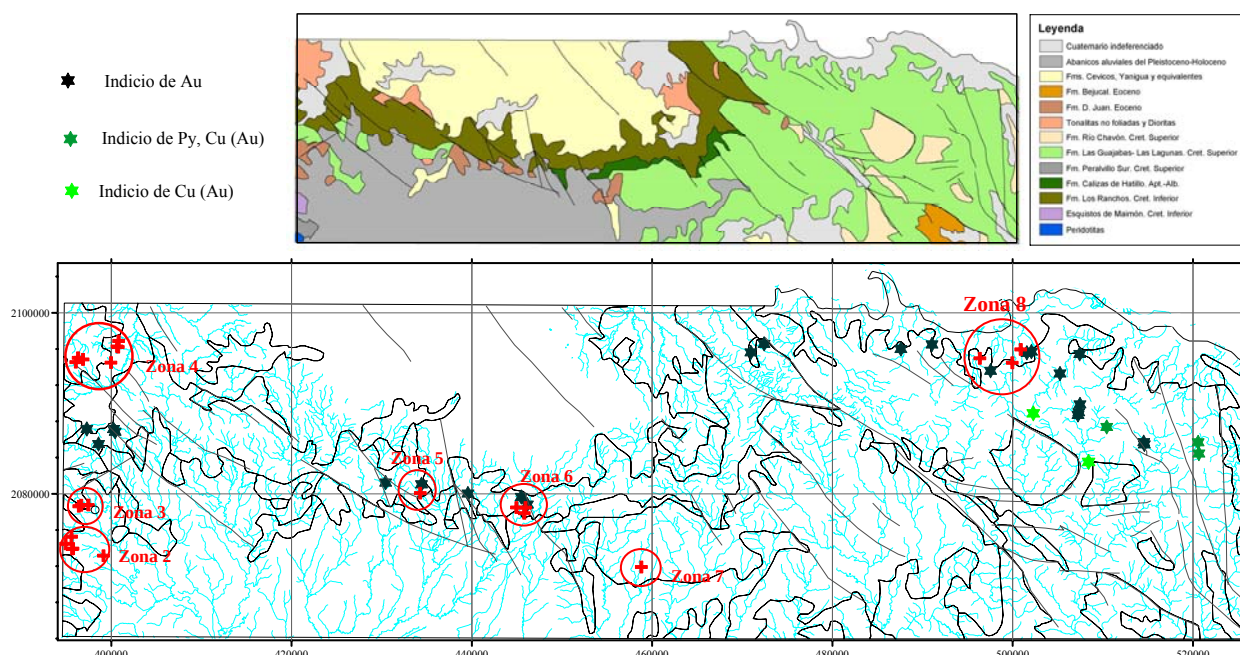


Figura 5 b. Situación de las zonas muestreadas en la campaña piloto en el área oriental del Bloque L

Se han determinado **ocho áreas** (siete en la zona oriental y una en la occidental), habiéndose recogido, en cada una de ellas, muestras de sedimentos de corriente y algunas de suelos residuales. La situación de las zonas y de las muestras recogidas aparece en las figuras 5a y 5b. En ellas se localizan las zonas piloto sobre una base geológica simplificada, señalándose también la ubicación de los principales indicios de mineralizaciones metálicas.

Dos de las zonas seleccionadas (zona 5 y zona 6) se localizan en áreas próximas a mineralizaciones de Au (Cu-Ag), en el distrito de Bayaguana, en un entorno con una presumiblemente fuerte alteración hidrotermal. Desde el punto de vista de su ubicación geológica, las zonas están situadas en entornos geológicos diferentes, pretendiéndose con ello abarcar situaciones geoquímicas variadas, representativas de la complejidad geoquímica del área. Los entornos geológicos son los siguientes:

Zona 1 (L occidental)- Muestra CP01 (sedimento). Calizas de la Formación Neiba Superior

Zona 2 (LE)- Muestras CP-08, CP-09, CP-10, CP-11, de sedimentos de corriente. Muestra 3-2 de suelo residual.

Zona 3 (LE)- Muestras CP-12, CP-13 de sedimentos. 3-6 de suelo residual.

Zona 4 (LE)- Muestras CP-02, CP-03, CP-04, CP-05, CP-06 de sedimentos y 5-1 de suelo residual Tonalita y cuaternario

Zona 5 (LE)- CP-14: Volcanitas de la Fm. Los Ranchos. Área presumiblemente hidrotermalizada, próxima a los indicios de Bayaguana (Doña Amanda y

Zona 6 (LE)- Muestras CP-15, CP-16 de sedimentos. Muestra 2-2 de suelo residual. Formación Los Ranchos. Próxima a indicios de mineralización en el área de Bayaguana (Guaimarote).

Zona 7 (LE)- Muestra CP-18, de sedimento de corriente. Formación Las Guayabas (Areniscas y lutitas).

Zona 8 (LE)- Muestra CP-17, de sedimento y 4-2 y 4-4, de suelo residual. Formación Las Guayabas. Areniscas y lutitas. En el área hay constancia de concentraciones auríferas aluvionares.

Salvo las muestras de las zonas 5 y 6, que se sitúan en el drenaje de mineralizaciones y áreas alteradas hidrotermalmente no explotadas, con ausencia de contaminación producida por laboreo minero, las restantes se han recogido en arroyos o riachuelos que drenan litologías y unidades diversas. Los arroyos escogidos tienen cuencas de drenaje de entre 1 y 5 km², de orden semejante al de los que se muestrearán en la campaña regional.

Las muestras de suelo se han tomado en el entorno inmediato de algunas de las muestras de sedimentos. Tanto las muestras de sedimentos como las de suelos han sido tamizadas “in situ” a 1 mm. En el caso de los sedimentos, el tamizado se ha efectuado en húmedo. En la mayor parte de los casos (salvo CO-1, CO-8 y CO-11) los suelos muestreados eran bastante profundos y desarrollados (algunos de tipo laterítico).

4.1.2. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras han sido secadas y se ha procedido en ellas a una **clasificación granulométrica**, separándose en cada una de ellas las siguientes fracciones granulométricas:

	< 63 micras
	63 - 125 micras
	125-177 micras
	177-250 micras
	250-500 micras

Dichas fracciones han sido molidas en molino de ágata a tamaño de 200 mallas (inferior a 63 micras), para que los resultados analíticos sean comparables, al efectuarse sobre una misma granulometría.

4.1.3. ANÁLISIS QUÍMICO

Las muestras o fracciones así formadas han sido analizadas con la misma metodología de análisis multielemental que se describe posteriormente en la campaña regional (6.3). Los resultados de los análisis químicos de la campaña de orientación figuran en el Anexo.

4.1.4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA CAMPAÑA DE ORIENTACIÓN.

Las principales conclusiones de todo orden, extraídas de la campaña de orientación, son las siguientes:

4.1.4.1. Toma de muestras y ámbito del muestreo

Los arroyos muestreados (de 3º, 4º e incluso de 5º orden, como corresponde a la superficie de las cuencas de drenaje, de aproximadamente 5 km²) llevaban agua en la época de muestreo (invierno-primavera de 1999), salvo en el caso de la muestra CP-01, lo que permitió un tamizado previo, a 1 mm., por vía húmeda en el mismo punto de muestreo. El desnivel de los cauces y la fuerza de las corrientes de agua, así como la presencia casi generalizada de cobertura vegetal, que inhibe la erosión de suelos, hacen que los depósitos de sedimentos en los cauces sean, en general, de granulometría gruesa a muy gruesa (arenas, gravas). Puede verse, en una mayoría de casos, fondos de cauce constituidos por cantos y gravas y, eventualmente, algunas barras de arenas.

El gran tamaño de los componentes sedimentados en los cauces, indicador de una gran capacidad de transporte, ha planteado, sobre todo en algunos casos puntuales, dificultades para encontrar sedimentos finos. En general, este hecho condiciona el volumen de muestra de sedimento a coleccionar, que debe ser grande (superior a 1 kg), para que su posterior tamizado en laboratorio permita obtener una fracción para análisis de un peso mínimo (100 g).

4.1.5. RESULTADOS

Los análisis granulométricos, efectuados sobre las distintas fracciones granulométricas de las muestras (previamente molidas a tamaño inferior a 63 micras para poder hacer una comparación válida), permiten

efectuar un estudio de las variaciones de las concentraciones elementales en función de la granulometría de la fracción analizada.

4.1.5.1. Variaciones de contenidos en las distintas fracciones granulométricas.

Las variaciones de los contenidos según la granulometría se reflejan en las figuras 75 a 98, en las que se abordan las muestras y los elementos más significativos.

Las curvas de variación de contenidos según la granulometría pueden tener diversas formas. En este caso puede observarse que se agrupan en 5 tipos:

- **Curvas decrecientes** (en mayor o menor medida) desde la fracción fina ($<63\ \mu$) a la más gruesa ($>250\mu$).
- Curvas en **antiforma**, con contenidos máximos en las fracciones centrales y mínimos en los extremos.
- Curvas en **sinforma**, decrecientes al aumentar la granulometría pero volviendo a aumentar en la más gruesa.
- Curvas **irregulares**, en dientes de sierra.
- Rectas, sin variación aparente según la granulometría (aunque este tipo es un caso extremo del primer tipo).

De hecho, y tal como ocurría en la región de Bonao-Constanza (Cartografía Geotemática de la República Dominicana, 2000), las más frecuentes y predominantes son las tres primeras.

La forma y tipo de las distribuciones depende, entre otros, de los siguientes factores:

- La forma de aparición del elemento en el material analizado (suelos o sedimentos), ya sea en forma adsorbida en partículas muy finas (arcillas o hidróxidos de Fe-Mn), o en la red de minerales primarios (minerales parcialmente hidrolizados y/o resistatos).
- La litología y la granulometría primaria (en el caso de los resistatos).
- Fenómenos menos ligados a la evolución edáfica
- El tipo e intensidad de la meteorización (evolución bio-rexistásica).

Los gráficos analizados ponen de manifiesto una gran complejidad en las distribuciones geoquímicas en función de la granulometría, variando significativamente según los elementos, según las litologías y entre suelos y sedimentos relacionados. En general puede decirse que dentro de una misma zona, en la que previsiblemente son similares para todas las muestras el entorno litológico, el medio morfoclimático y, por consiguiente, la evolución de la meteorización y los procesos edáficos, los gráficos de variación son muy similares. Sin embargo, ello no es siempre cierto, apareciendo en algún caso pautas muy dispares de una muestra con respecto a las demás del entorno. Ello demuestra una vez más la complejidad de los procesos de meteorización-erosión, en los que intervienen muchos factores, y la variabilidad de los productos resultantes.

Los gráficos relativos a la muestra CP-01 de la zona 1, situada en la sierra de Neiba, en ambiente de litologías carbonatadas de la Fm. Neiba, aún cuando el curso de agua en el que se ha tomado, con fuerte pendiente y fluyendo hacia el S, recoge materiales de litologías situadas más la Nrecoge aportes de recogido, pueden verse en la figura 6 (6a, 6b, 6c, 6d).

Figura 6 a. Zona 1. Muestra CP-01. Variación de los contenidos de elementos mayores en diferentes fracciones granulométricas

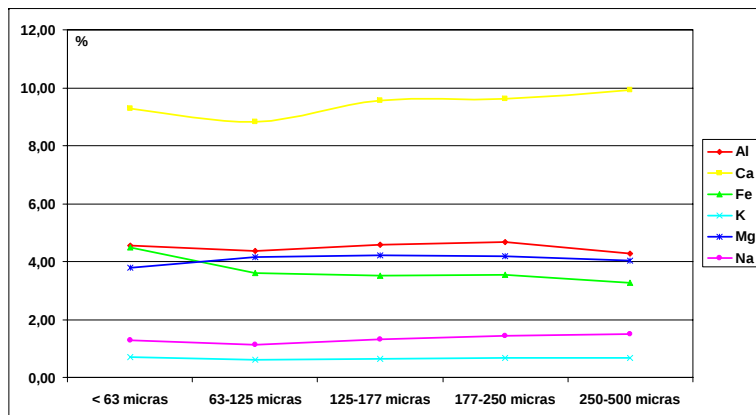


Figura 6 b. Zona 1. Muestra CP-01. Variación de los contenidos de elementos traza en diferentes fracciones granulométricas

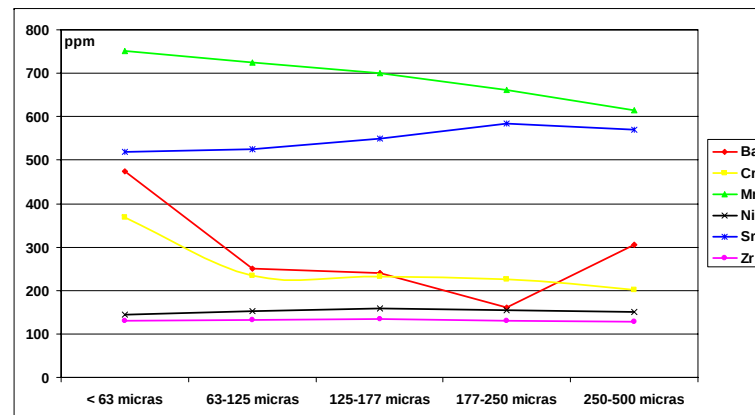


Figura 6 c. Zona 1. Muestra CP-01. Variación de los contenidos de elementos traza en diferentes fracciones granulométricas

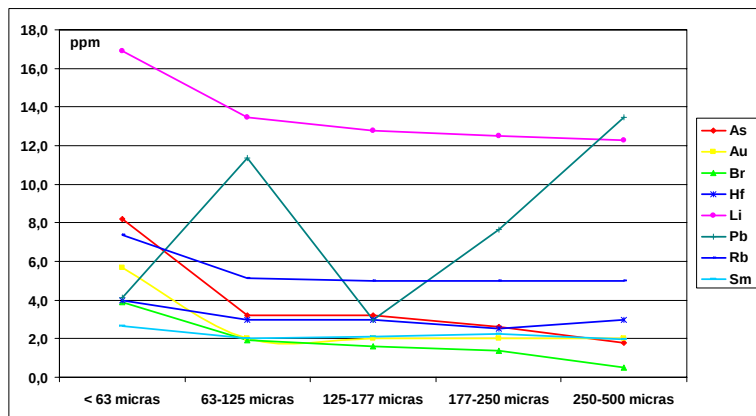
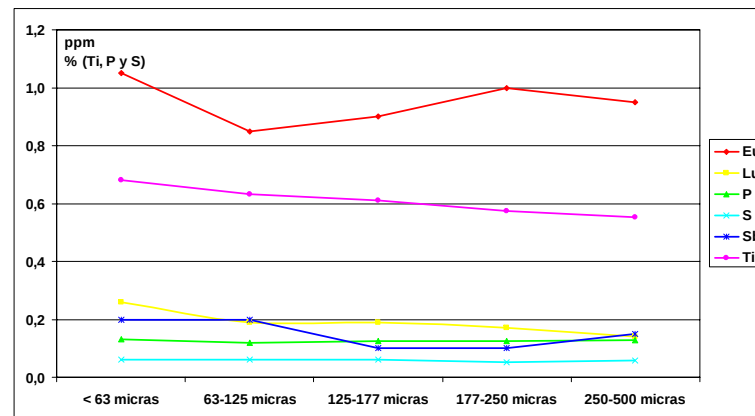


Figura 6 d. Zona 1. Muestra CP-01. Variación de los contenidos de elementos traza en diferentes fracciones granulométricas



Se observan en la figura 6 los siguientes rasgos:

- Los elementos mayores muestran, en general, tendencias de variación suavemente descendente de contenidos a granulometría creciente. La pendiente puede llegar a ser nula lo que indica contenidos independientes de la granulometría. Ello es indicativo de una dispersión exclusivamente mecánica. El elemento más descendente es el Fe. El Ca muestra una pauta ligeramente diferente, con una ligera inflexión en la granulometría 63-125 micras, teniendo en las fracciones más gruesas contenidos ligeramente más elevados que en las finas.

En lo que concierne a las concentraciones, puede decirse que son totalmente coherentes con el entorno litológico más próximo. Los contenidos en Ca son muy altos (10%), los mayores de todas las zonas piloto, como corresponde a un medio litológico de calizas de la Fm. Neiba. Los siguientes elementos en contenidos son Al y Mg. El Al, con valores independientes de la granulometría corresponde probablemente a la fracción arcillosa contenida en las calizas y se dispersa como el Ca, físicamente. El Mg tiene así mismo, los mayores contenidos de todas las muestras piloto (4%), incluyendo a aquellas en medios de rocas básicas o ultrabásicas. Su pauta de evolución es también independiente de la granulometría. Testimonia de probables fenómenos de dolomitización de las calizas. El Fe más descendente, puede manifestarse, además de cómo Fe contenido en las partículas de calcita (dispersión física), como hidróxidos muy finos procedentes por precipitación del Fe liberado por disolución de las calizas. Sus contenidos, rasgo peculiar entre las muestras de la campaña piloto son inferiores a los del Mg. Na y K, con pautas similares a las de los demás mayores, tienen contenidos normales en este tipo de rocas.

- Los elementos con concentraciones comprendidas entre 100 y 100 ppm tienen pautas de variación ligeramente descendentes, en el caso de Mn, Cr y Ba, siendo las demás casi independientes de la granulometría. El Sr, elemento clásicamente asociado a Ca en las rocas carbonatadas, muestra una variación muy similar a la de éste. En conjunto manifiestan dispersiones mecánicas (ligadas a los fragmentos de carbonatos en los que aparecen como elementos traza, aún cuando Mn, Cr y Ba pueden tener una componente de dispersión química. Al igual que el Fe, el Mn liberado de las calizas por disolución tiene poca movilidad y precipita como hidróxidos que tienen capacidad adsorbtiva.
- Los elementos menos abundantes (< 10 ppm) manifiestan tendencias, en general, más descendentes que los anteriores. Destacan las pautas de Li, Ti, Rb, Sm que muestran fuertes bajadas de concentración al pasar de granulometrías de <63 micras a las inmediatamente superiores, para estabilizarse después. Ello permite suponer dispersiones químicas y adsorciones por parte de las partículas finas de arcillas o hidróxidos de Fe-Mn, y dispersiones mecánicas cuando están como elementos traza en los fragmentos de caliza. El caso del Au es mucho más llamativo. Pasa de valores de 6 ppb en la fracción más fina (<63 micras) a valores de 2 ppb en las demás granulometrías. Ello indica, una vez más, dispersión química y adsorción por partículas finas de hidróxidos de Fe-Mn o de materia orgánica. El Eu tiene una distribución irregular, con subida final en las partículas gruesas.

Los rasgos generales observados en las fracciones de la muestra CP-01, zona 1, son muy similares a las vistas en las restantes muestras de la campaña piloto. Predominio de pautas descendentes para la mayor parte de los elementos traza, y descendentes o independientes de las granulometrías en el caso de los elementos mayores, con las excepciones de algunos elementos de comportamiento irregular. El mayor o menor grado de afinidad por las fracciones finas o de independencia por las granulometrías es función del entorno morfológico de las zonas. En el caso de la de la sierra de Neiba, zona de fuerte relieve y en un medio muy erosivo, es normal que predominen las condiciones de dispersión mecánica. Como en todas las demás zonas, la naturaleza litológica del entorno se puede reconocer en las distintas fracciones granulométricas, en el caso de las zonas de fuerte dispersión mecánica en cualquier granulometría, y en el de las zonas con mayor dispersión química, preferentemente en las más finas.

4.1.5.2.- Conclusiones

Desde el punto de vista práctico, puede extraerse la conclusión de que la **fracción óptima** para la exploración geoquímica en sedimentos de corriente es la **fracción inferior a 125µ** (que agrupa a la < 63µ y a la 63-125µ). Es una solución de compromiso que satisface a varios requerimientos:

- ◇ **disponibilidad** :la fracción $<63\mu$ es más escasa y obliga a tomar mayor peso de muestra.
- ◇ la mayor parte de los elementos metálicos (entre ellos el Au) muestra regularmente contenidos más elevados (junto con la $<63\mu$) que en otras fracciones. Elementos como Cr, V o Ni, que a veces los tienen más altos en fracciones mas gruesas, los tienen sin embargo en ellas más elevados que en la $<63\mu$.
- ◇ los elementos mayores (salvo, a veces, el Fe) muestran en la fracción $<125\mu$, dadas las formas de sus curvas, contenidos más elevados (junto con la fracción $<63\mu$), por lo que esta granulometría puede reflejar de forma satisfactoria los rasgos litológicos.
- ◇ esta fracción no requiere (a diferencia de la fracción mayor de 177μ) molienda previa a su análisis, lo que simplifica y abarata la campaña.
- ◇ los contenidos de los diferentes elementos apreciados en las muestras analizadas, representativas del conjunto de litologías, en su gran mayoría superiores a los límites de detección respectivos, permiten elegir de forma adecuada y razonada las técnicas analíticas a utilizar. En este caso, las técnicas utilizadas para el análisis de las muestras piloto muestran su validez para el análisis de las muestras de la campaña general.
- ◇ Finalmente, la adopción de esta fracción granulométrica aporta una mayor coherencia a la infraestructura geoquímica de la República Dominicana, pues en el Proyecto anterior de Cartografía y Exploración Geoquímica, desarrollado en el marco del Programa SYSMIN en los cuadrantes de Bonao, Constanza y Azua, fue esa misma fracción la que se utilizó. La permanencia de una misma granulometría permitirá efectuar integraciones y comparaciones de datos con una mayor fiabilidad y fundamento.

5.- GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DE CORRIENTE

El sedimento de corriente, por ser una muestra robusta y representativa, es el medio idóneo, y por ello el más utilizado en los estudios de cartografía y exploración geoquímica de ámbito regional. La geoquímica de sedimentos de corriente es pues la parte central y más importante de este estudio, a la que se añaden otras complementarias.

5.1. MUESTREO

El territorio de la zona Sur Oeste del Proyecto L tiene, como ya se ha indicado, una superficie de unos 4500 km², de los cuales sólo son prospectivos y tienen interés desde el punto de vista del estudio **4000 km²**. Se ha prescindido, en este estudio, de muestrear y estudiar las amplias zonas cubiertas por sedimentos cuaternarios de las depresiones de Enriquillo y San Juan, por la inexistencia de una red hidrográfica definida. Algunas áreas de las sierras no han podido ser muestreadas por resultar prácticamente inaccesibles.

Se ha recogido la cantidad de **207 muestras de sedimentos de corriente**. Ello supone **una densidad de muestreo media de 0,05 muestras/km²**. En otras palabras, cada muestra tomada cubre o representa **una cuenca de 19,3 km²**. Esta densidad, aunque muy baja para geoquímicas exploratorias, se ajusta a la de numerosos proyectos de cartografía (véase por ejemplo las cartografías geoquímicas en los países del N de Europa, con 1 muestra /40-50 km²).

El muestreo, llevado a cabo en los meses de Enero y Febrero de 2004, se ha efectuado en sedimentos de corriente activa, y se ha realizado en arroyos de primer, segundo y tercer orden, y con una disposición dicotómica. Se ha procurado tomar las muestras en puntos sin contaminación visible y aguas arriba de caminos o poblados. Las muestras han sido recogidas en el cauce vivo, sin influencia directa de aportes de las riberas. Se han buscado, dada la gruesa granulometría que en general se encuentra en el cauce, zonas con menor fuerza de corriente que permitieran el acúmulo de sedimentos más finos (detrás de grandes rocas o bloques, en zonas de convexidad del cauce.). Las muestras han sido de tipo compuesto, formadas por la agregación de entre 5 y 10 incrementos de muestra recogidos a lo largo de 100-200 m de cauce. Se ha recogido del orden de 1 kg o 1,5 kg de sedimento, a 5-10 cm de profundidad en el lecho vivo. Se ha tamizado in situ y, en general, en húmedo, a 1 mm de tamaño, tomándose la fracción inferior. Las muestras se han guardado en bolsas de plástico y se han numerado en forma correlativa. En cada punto se han tomado las coordenadas con un GPS, y se ha realizado una ficha del punto de muestreo en la que se reflejan datos sobre el tipo de sedimento y el cauce del arroyo. Al mismo tiempo, y sobre el terreno, se ha situado el punto con su número en el mapa 1/50.000 correspondiente, comprobándose in situ la coherencia de coordenadas del GPS y de la situación en el mapa topográfico.

La toma de muestras de sedimentos de corriente, siguiendo el plan de muestreo diseñado previamente, ha sido posible en la mayor parte del territorio. Sin embargo, en algunas zonas las dificultades de comunicación y acceso han dificultado o impedido el muestreo, con lo que la densidad conseguida no es todo lo uniforme que se hubiera deseado. Esta circunstancia se ha producido en varias zonas del cuadrante de Neiba. En la figura 7 se representan los puntos de toma de muestras de sedimentos de corriente.

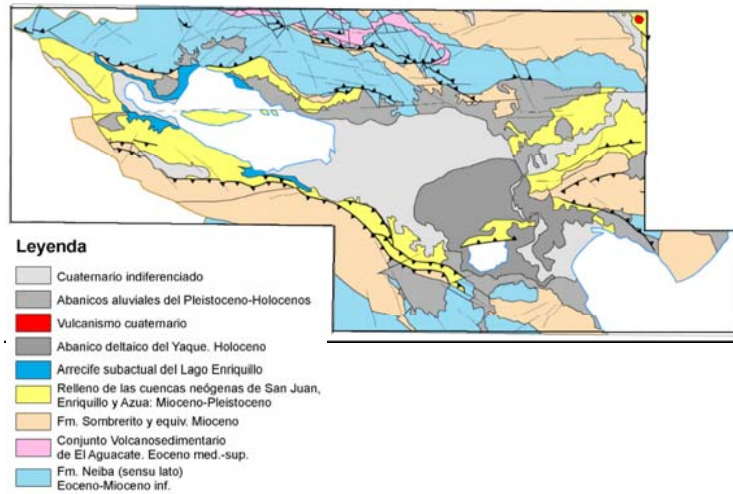
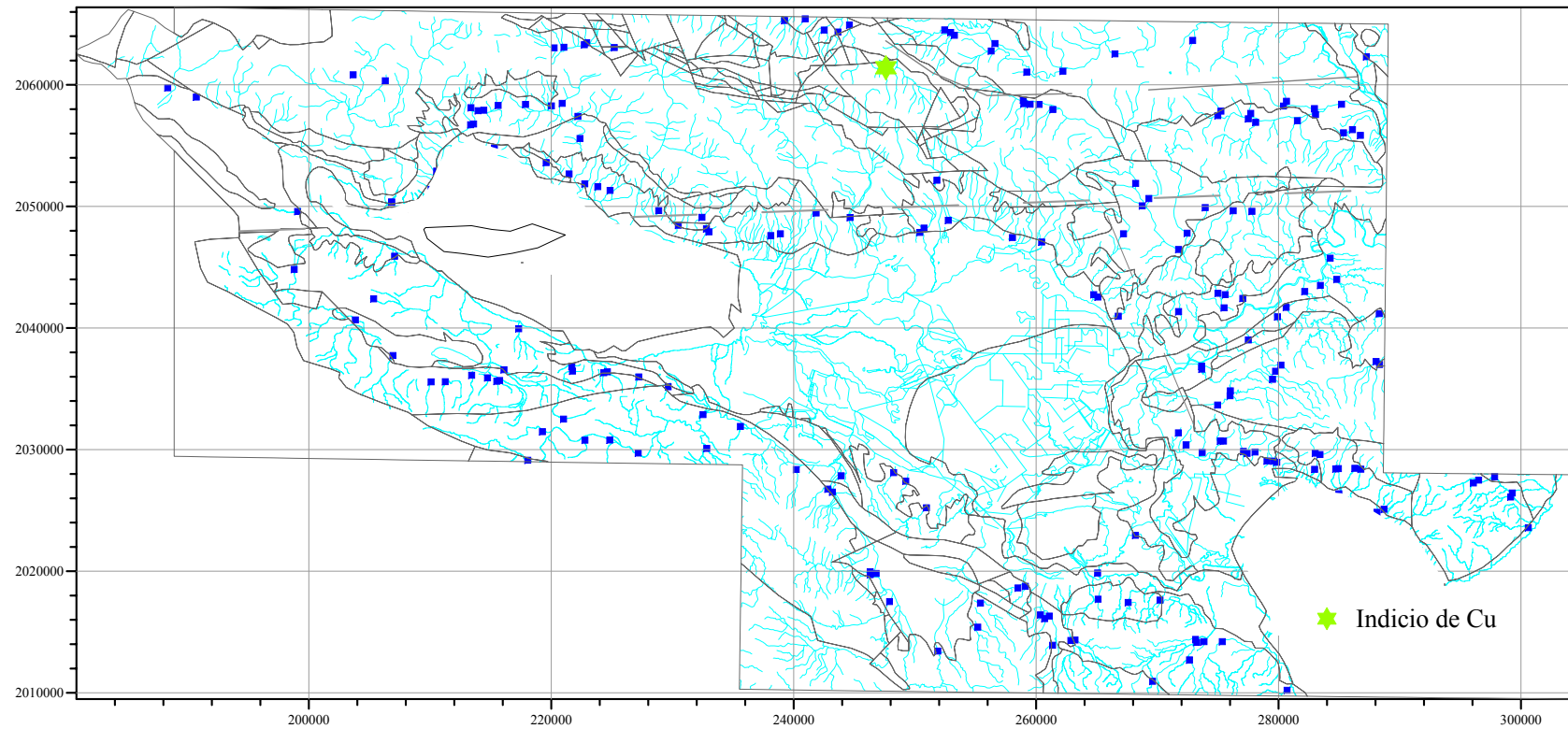


Figura 7. Situación de las muestras de sedimentos de corriente

5.2.- PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Las muestras de sedimentos y suelos han sido secadas al aire y sol en badejas de plástico, con las debidas precauciones para que no se produjeran contaminaciones de las muestras por arrastres por el viento. Han sido disgregadas manualmente, homogeneizadas (habida cuenta del carácter compuesto de las muestras) y tamizadas a la granulometría determinada previamente, esto es, a 125 micras. La fracción menor de 125 μ ha sido cuarteada y envasada en un bote de plástico para su envío al laboratorio de análisis químico.

En el mismo taller de preparación se ha seleccionado diaria y aleatoriamente un 5% de las muestras, para la elaboración, por cuarteo, de un duplicado de cada una con un número diferente no coincidente con otro número de la serie de muestras. Estas muestras duplicadas han sido utilizadas para el control de calidad analítica y hacer una estimación del error analítico.



Foto 14. Tamizado de muestras de sedimento en los locales del proyecto (Santo Domingo)



Foto 15. Secado de las muestras

5.3.- ANÁLISIS QUÍMICO MULTIELEMENTAL

La gama completa de 48 elementos, entre trazas y mayores, ha sido determinada en los laboratorios de ACTIVATION LABORATORIES LTD (ACTLABS) en Ancaster, (Ontario, Canadá). Se han determinado las concentraciones de **51 elementos**, de los cuales un grupo ha sido analizado por la técnica de **Activación Neutrónica (INAA)** y otro por **Espectrometría de Emisión Plasma con Acoplamiento Inductivo (ICPAES)**. Elementos como Cd, Sb, Bi han sido analizados también por absorción atómica con el fin de bajar su límite de detección. El Hg ha sido analizado por absorción atómica con generación de hidruros.

La técnica INAA se basa en la medida de radiación gamma emitida por los isótopos radioactivos producidos al irradiar las muestras en un reactor nuclear. Cada elemento que es activado emite un espectro de radiación gamma que puede ser medido y cuantificado.

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Es bastante rápida.

- No requiere tratamiento químico, con lo cual se evitan contaminaciones e interferencias con otros elementos.
- Es una técnica multielemental, que permite determinar hasta 35 elementos simultáneamente.
- Los elementos traza ligados a materia orgánica son determinados con gran fiabilidad y con un bajo límite de detección, sin necesidad de calcinación (en el caso de materia orgánica) y evitando las posibles pérdidas en esta etapa.

En la técnica ICPAES (espectrometría de emisión plasma con acoplamiento inductivo), un gramo de submuestra de granulometría inferior a 125 μ se pone en disolución mediante un **ataque fuerte tetra-ácido (HCl, H₂NO₃, HClO₄ y HF)**, que produce la digestión total o prácticamente total de la muestra, y se pasa a un plasma excitado por radiofrecuencias. Cada elemento en disolución produce un espectro característico, siendo la intensidad de las líneas espectrales directamente proporcionales a la concentración de elementos presentes.

Las ventajas de esta técnica son:

- Es multielemental, sensible y con bajos límites de detección.
- La gama de elementos que se determinan más fácilmente con ICP se complementa muy bien con aquellos que son más propios de INAA.

En la tabla siguiente, puede verse la gama total de elementos analizados (51), las técnicas utilizadas en cada caso y su límite inferior de detección.

LIMITES DE DETECCIÓN					
Grupo determinado por Activación Neutrónica					
Au	2 ppb	Hf	1 ppm	Se	3 ppm
As	0,5 ppm	Hg	1 ppm	Sm	0,1 ppm
Ba	50 ppm	Ir	5 ppb	Sn	0,1%
Br	0,5 ppm	La	0,5 ppm	Ta	0,5 ppm
Ce	3 ppm	Lu	0,05 ppm	Th	0,2 ppm
Co	1 ppm	Na	0,01%	Tb	0,5 ppm
Cr	5 ppm	Nd	5 ppm	U	0,5 ppm
Cs	1 ppm	Rb	5 ppm	W	1 ppm
Eu	0,2 ppm	Yb	0,2 ppm	S	0,1%
Fe	0,01 ppm	Sc	1 ppm		
Digestión Total. Grupo determinado por I.C.P.					
Ag	0,5 ppm	K	0,01%	Pb	5 ppm
Al	0,01 ppm	Mg	0,1%	Sr	1 ppm
Be	2 ppm	Mn	1 ppm	Ti	0,01%
Bi	0,1 ppm	Mo	2 ppm	V	2 ppm
Ca	0,01%	Ni	1 ppm	Y	2 ppm
Cd	0,5 ppm	P	0,001%	Zn	1 ppm
Cu	1 ppm			Zr	1 ppm
Otras técnicas (Absorción atómica)					
Hg	1 ppb	Sb	0,1 ppm	Cd	0,1 ppm
Li	1 ppm	Zr	1 ppm	Te	1 ppm

Tabla 1. Elementos traza y mayores analizados, técnicas instrumentales empleadas y límites inferiores de detección

Los resultados de estos análisis multielemental, que determinan las concentraciones totales (o casi totales) de cada elemento, figuran en el ANEXO.

5.4.- CONTROL DE CALIDAD ANALÍTICA Y DE CALIDAD DEL MUESTREO.

Dado el carácter infraestructural de la información geoquímica elaborada en este estudio y su valor como referencia en el futuro se ha tenido un especial empeño en conseguir unos datos de alta calidad y fiabilidad. La validez de los datos geoquímicos brutos reposa en la calidad y fiabilidad del trabajo de muestreo en campo y de la calidad, precisión y exactitud de los datos analíticos. Por ello se ha seguido un plan de control de estas actividades, cuyos resultados se exponen a continuación.

El control de calidad se ha realizado conjuntamente para las muestras de todo el proyecto L. Por ello, se remite para más detalles, a la memoria de la zona E del proyecto.

5.4.1.- CONTROL DE CALIDAD ANALÍTICA.

El seguimiento de la calidad analítica se ha hecho a dos niveles, en el propio laboratorio de análisis ACTLABS (control interno) y otra por duplicados de muestras para análisis preparados por el IGME (control externo). El **control interno** tiene por objeto verificar la exactitud de la determinaciones y comprobar que no existen derivas instrumentales o errores de calibración a lo largo del período de análisis. Se basa en la introducción en las tandas de análisis de muestras del proyecto, de patrones o estándares internacionales con contenidos conocidos y certificados. ACTLABS introduce en los análisis por la técnica de Activación Neutrónica un patrón internacional cada 11 muestras reales, y en la técnica de ICPAES, un patrón internacional cada 17 muestras reales. En la figura 7 b se representa una de las series comparativas de valores de control interno.

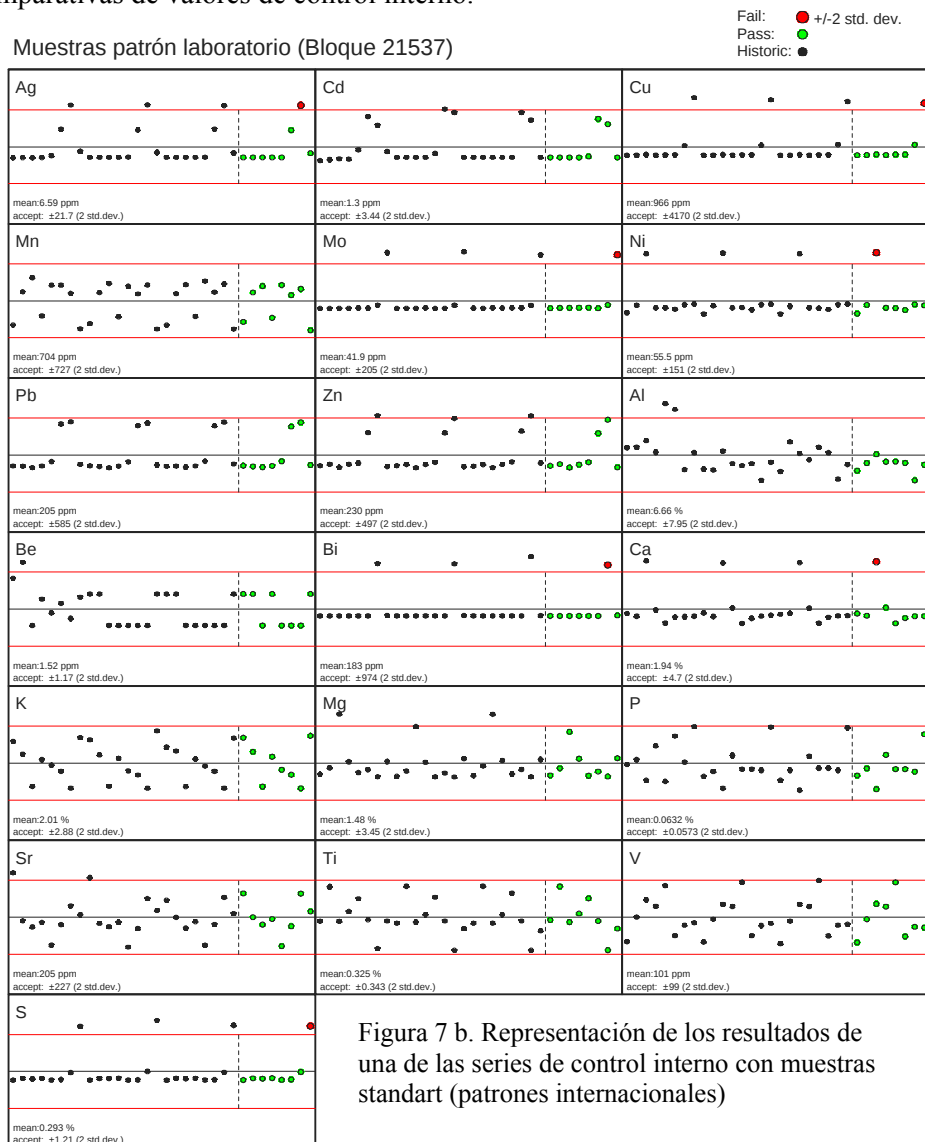


Figura 7 b. Representación de los resultados de una de las series de control interno con muestras standart (patrones internacionales)

El **control externo** tiene por objeto valorar la reproducibilidad o precisión analítica y controlar posibles errores de tipo aleatorio. Se ha realizado mediante el envío en paralelo a las muestras reales del estudio un 5% aproximadamente de muestras duplicadas de muestras reales cambiadas de número. Se comprueba después la correlación entre cada muestra y su duplicado que en el caso ideal es 1, y que no debe desviarse sensiblemente de ese valor. El control se ha realizado sobre un total de **49 muestras duplicadas, lo que representa el 3 % del muestreo total**. La representación gráfica de las correlaciones entre muestras reales y duplicadas aparece en la figura 7 c

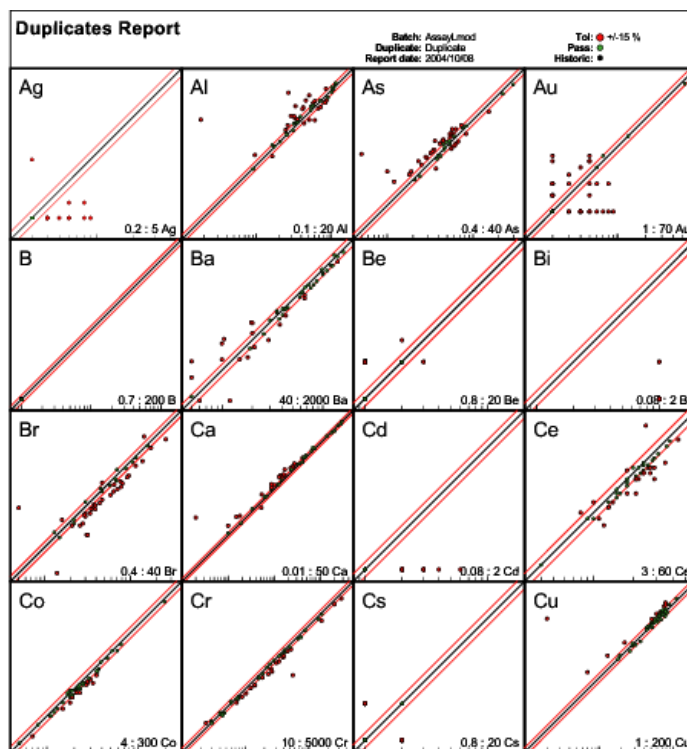


Figura 7 c. Correlaciones entre las determinaciones de Ag a Cu en muestras y duplicados.

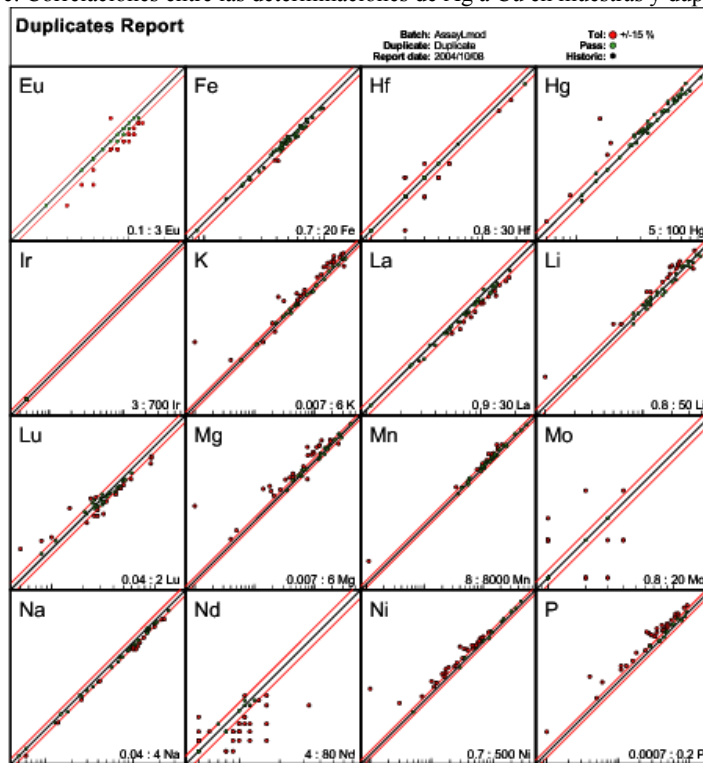


Figura 7 d. Correlaciones entre las determinaciones de Co a P en muestras y duplicados

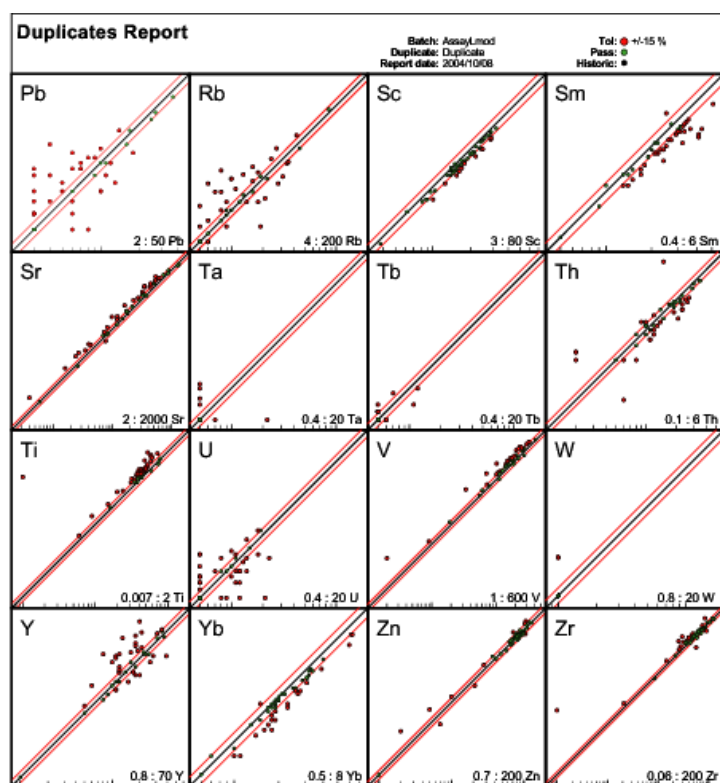


Figura 7 e. Correlaciones entre las determinaciones de Pb a Zr en muestras y duplicados

5.5.- TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOQUÍMICA MULTIELEMENTAL E INTERPRETACIÓN

Con la información geoquímica multielemental recibida del laboratorio y las coordenadas de los puntos de muestreo, obtenidas con un GPS, se ha constituido un Fichero Base Informático, a partir del cual se han efectuado los tratamientos estadísticos y gráficos de la información. Este fichero se encuentra en el Anexo.

Los programas informáticos de tratamiento gráfico de la información utilizados son SURFER, ARCGIS. Y GEOSOFT. El tratamiento estadístico ha sido hecho con STATISTICA 6.0.

El análisis de la información geoquímica multielemental se estructura en tres fases o etapas: **análisis univariante, análisis bivalente y análisis multivariante.**

5.5.1. ESTUDIO O ANÁLISIS UNIVARIANTE

5.5.1.1.- Estudio estadístico

En la **tabla 2** se representan los principales parámetros estadísticos de las distribuciones de las variables geoquímicas considerando a la **población total de sedimentos de corriente y suelos**. La simple observación de algunos parámetros como el coeficiente de variación indica una fuerte diferencia de los datos geoquímicas de esta zona con los de la zona E. A diferencia de ésta, en la zona occidental pocos elementos químicos muestran coeficientes de variación superiores a 1, indicativos de grandes dispersiones y de la existencia de valores anómalos o atípicos. Únicamente cabe señalar la diferencia entre el margen o rango de variación y el estimador de la tendencia central (media o mediana), de elementos como **Cd, S, Sb y Au**. Dicho de otra manera, tienen estos elementos un coeficiente de variación (σ/μ), superior a 1. Los elementos mayores muestran coeficientes de variación bajo, indicando poca heterogeneidad litológica o presencia de litologías poco contrastadas geoquímicamente.

	Número muestras	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango de Variación	Varianza	Desviación Típica	Coefficiente variación	Error Std. de media
Ag	206	0,308	0,300	0,300	0,915	0,615	0,003	0,055	0,183	0,004
Al	206	2,852	2,836	0,132	6,587	6,455	1,940	1,393	0,491	0,097
As	206	3,651	3,171	0,463	15,000	14,538	4,686	2,165	0,683	0,151
Au	206	3,323	2,000	2,000	65,000	63,000	28,865	5,373	2,686	0,374
Ba	206	301,126	280,000	50,000	810,000	760,000	23980,425	154,856	0,553	10,789
Be	206	1,419	1,225	1,000	4,258	3,258	0,271	0,520	0,425	0,036
Bi	206	0,111	0,100	0,100	0,591	0,491	0,002	0,046	0,457	0,003
Br	206	9,350	6,950	0,500	158,500	158,000	165,456	12,863	1,851	0,896
Ca	206	16,539	17,095	4,004	30,790	26,786	54,340	7,372	0,431	0,514
Cd	206	0,594	0,313	0,100	11,811	11,711	1,603	1,266	4,049	0,088
Ce	206	23,621	24,000	3,000	65,000	62,000	91,414	9,561	0,398	0,666
Co	206	16,126	15,750	1,000	40,000	39,000	57,394	7,576	0,481	0,528
Cr	206	233,308	189,500	17,500	929,000	911,500	26989,581	164,285	0,867	11,446
Cs	206	1,248	1,000	1,000	3,000	2,000	0,170	0,412	0,412	0,029
Cu	206	44,010	43,134	4,359	94,288	89,929	355,727	18,861	0,437	1,314
Eu	206	0,787	0,750	0,200	2,100	1,900	0,098	0,313	0,417	0,022
Fe	206	3,161	3,093	0,170	7,590	7,420	2,596	1,611	0,521	0,112
Hf	206	2,291	2,000	1,000	6,000	5,000	1,515	1,231	0,615	0,086
Hg	206	25,908	14,553	5,000	213,264	208,264	951,084	30,840	2,119	2,149
Ir	206	5,000	5,000	5,000	5,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K	206	0,661	0,680	0,028	1,443	1,415	0,095	0,308	0,453	0,021
La	206	12,780	12,625	1,760	57,400	55,640	37,214	6,100	0,483	0,425
Li	206	18,412	16,991	1,869	42,725	40,856	81,480	9,027	0,531	0,629
Lu	206	0,154	0,140	0,050	0,440	0,390	0,007	0,081	0,579	0,006
Mg	206	1,810	1,711	0,224	10,986	10,763	1,363	1,168	0,682	0,081
Mn	206	660,869	631,452	30,327	1536,361	1506,033	71014,987	266,486	0,422	18,567
Mo	206	1,016	1,000	1,000	2,039	1,039	0,010	0,100	0,100	0,007
Na	206	0,722	0,610	0,030	3,220	3,190	0,300	0,548	0,898	0,038
Nd	206	13,434	12,000	5,000	38,000	33,000	44,770	6,691	0,558	0,466
Ni	206	61,936	64,590	4,109	124,164	120,055	723,573	26,899	0,416	1,874
P	206	0,062	0,052	0,007	0,232	0,225	0,001	0,032	0,615	0,002
Pb	206	4,384	3,000	3,000	16,332	13,332	4,899	2,213	0,738	0,154
Rb	206	20,346	18,399	5,000	46,336	41,336	110,526	10,513	0,571	0,732
S	206	0,111	0,060	0,001	2,088	2,087	0,070	0,265	4,433	0,018
Sb	206	0,378	0,300	0,100	3,750	3,650	0,140	0,374	1,248	0,026
Sc	206	13,167	12,694	0,800	28,219	27,419	41,995	6,480	0,511	0,452
Se	206	0,893	0,805	0,100	6,618	6,518	0,376	0,613	0,762	0,043
Sm	206	2,506	2,300	0,300	8,100	7,800	1,318	1,148	0,499	0,080
Sn	206	0,011	0,010	0,010	0,020	0,010	0,000	0,003	0,276	0,000
Sr	206	740,849	522,673	120,424	5009,735	4889,311	467970,556	684,084	1,309	47,662
Ta	206	0,645	0,500	0,500	2,500	2,000	0,144	0,380	0,760	0,026
Tb	206	0,514	0,500	0,500	1,400	0,900	0,007	0,083	0,166	0,006
Te	206	0,291	0,238	0,038	1,332	1,294	0,047	0,218	0,914	0,015
Th	206	1,675	1,600	0,200	5,700	5,500	0,636	0,798	0,499	0,056
Ti	206	0,371	0,345	0,012	1,409	1,397	0,053	0,231	0,669	0,016
U	206	1,089	1,000	0,500	3,350	2,850	0,293	0,541	0,541	0,038
V	206	99,410	90,786	10,489	297,756	287,267	3289,566	57,355	0,632	3,996
W	206	1,005	1,000	1,000	2,000	1,000	0,005	0,070	0,070	0,005
Y	206	14,467	14,180	2,500	84,349	81,849	80,246	8,958	0,632	0,624
Yb	206	1,387	1,400	0,200	5,400	5,200	0,370	0,608	0,435	0,042
Zn	206	37,781	34,781	1,000	170,175	169,175	856,105	29,259	0,841	2,039
Zr	206	54,087	55,184	3,860	124,083	120,223	702,127	26,498	0,480	1,846

Tabla 2. Parámetros estadísticos descriptivos de los contenidos elementales en sedimentos

En general, las bandas de variación de los elementos son reducidas y se observan pocos valores llamativos en el caso de la mayor parte de los elementos. Otros elementos tienen margen de variación nulo, indicando que no tienen variaciones medibles, por estar todas las concentraciones por debajo de su límite de detección (Ir), o ser siempre muy bajos (Sn), siendo por lo tanto su importancia y consideración nulas a partir de ahora.

5.5.1.2.- Histogramas

Un primer conocimiento del comportamiento de los elementos químicos se deduce de los histogramas en los que se reflejan rasgos como rango de variación, moda, asimetría y unimodalidad o polimodalidad de la población.

Las formas de las distribuciones elementales aparecen en los **histogramas y funciones de distribución asociadas** que se pueden ver en las figuras 8 a 57. Hay que señalar que la formas de estos histogramas pueden verse afectadas por el escaso número de casos (muestras) apareciendo a veces rasgos de polimodalidad causados por la escasez de efectivos. A pesar de ello, pueden apreciarse los siguientes rasgos:

- Son varios los elementos, sobre todo entre los mayores, que muestran tendencia a formas simétricas o casi simétricas de los histogramas, con formas que se ajustan aproximadamente a los de una **función normal o gaussiana de distribución**. Entre ellos están Ca, Fe, Al. Por el contrario el K, aún con tendencia a formas normales, muestra una curiosa asimetría negativa. El Mg tiene un aspecto más próximo a lognormalidad, con asimetría positiva y valores muy atípicos (10-11%). El Na parece tener una polimodalidad marcada, con modas en 0,5 y 1,5%.
- Son varios los elementos así mismo los elementos traza que presentan histogramas con tendencia normal, con formas de campana. Cu, Ce, Co, Li, Sc, Th, La, Zn, Zr, Li, Cu, Zr, Zn, lo hacen, aún cuando es claramente observable en varios de ellos la existencia de una cola de valores atípicos. Esto se produce, en particular en el caso de Zn, La y de algunos otros elementos del grupo de tierras raras, como Yb, Y, Sm, Nd.
- Otros elementos traza tienen formas de distribución marcadamente asimétricas, con dispersiones marcadas, como, por ejemplo el Cr, el As, el Bi, el Se.
- Algunos elementos están marcados por la polimodalidad, como el Sr y el Rb.
- Las principales consecuencias que pueden extraerse de las distribuciones elementales es la inexistencia de grandes heterogeneidades geoquímicas, concordantes con una cierta uniformidad litológica, así como la ausencia de grandes anomalías geoquímicas asociadas a mineralizaciones u otras causas. Las anomalías ligadas a mineralizaciones, si las hay, se deben manifestar en forma muy tenue.
- Las características de las distribuciones, plasmadas en los histogramas son totalmente diferentes a las que pueden observarse en la zona E de este mismo proyecto.

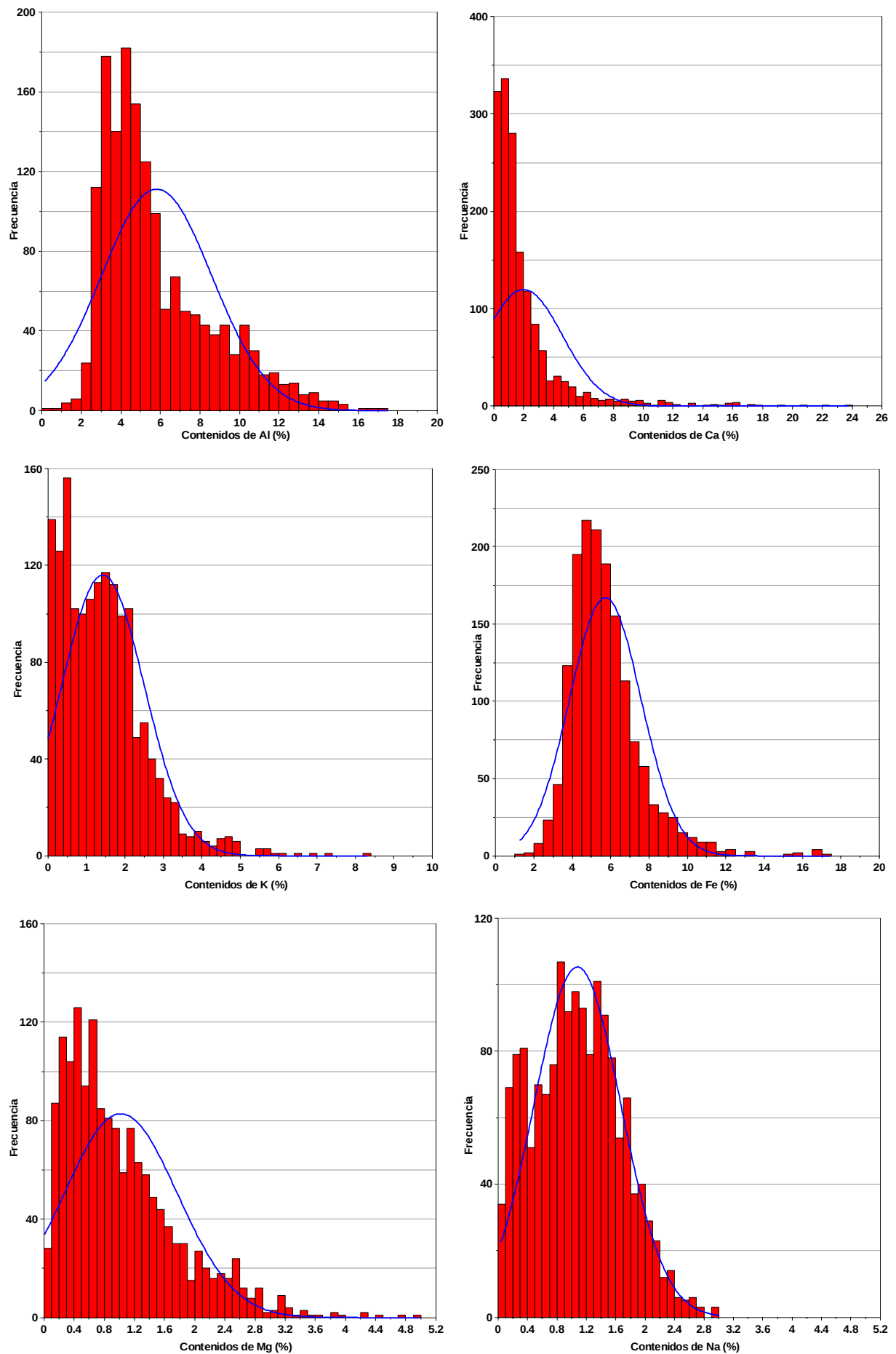
5.5.1.3.- Gráficos probabilísticos (log plots o rectas de Henry)

En los gráficos de las figuras 110 a 160, puede observarse la confirmación de lo mencionado para algunos de los elementos. En gráficos probabilidad-probabilidad, o distribución acumulada teórica vs. distribución acumulada empírica para función lognormal de distribución, se aprecia, en primer lugar, cómo las distribuciones de algunos elementos tienen forma lineal en su parte central, como corresponde a aquellos que tienen distribuciones lognormales, como As, Au, Te. Sin embargo la mayor parte de los elementos muestran curvas con formas redondeadas (distribuciones no lognormales sino con tendencia a normalidad, como ya había avanzado) o poligonales en sus partes centrales, lo que es indicador de mezclas de poblaciones importantes cuantitativamente, en otras palabras, de polimodalidad en los histogramas. Se aprecia pues, en varios de ellos, una estructura polimodal, que se manifiesta en rupturas de pendiente de las curvas y formas sigmoides, como es el caso, en especial, de Ba, Be, La, Hg, Au, P. Este rasgo de polimodalidad es quizás el más visible en las rectas de Henry. Las rupturas de pendiente en las partes finales de las rectas son indicadoras de probables anomalías (mezclas de poblaciones anómalas y background) pero las rupturas en la zona central señalan mezclas de poblaciones importantes de orígenes geológicos diferentes.

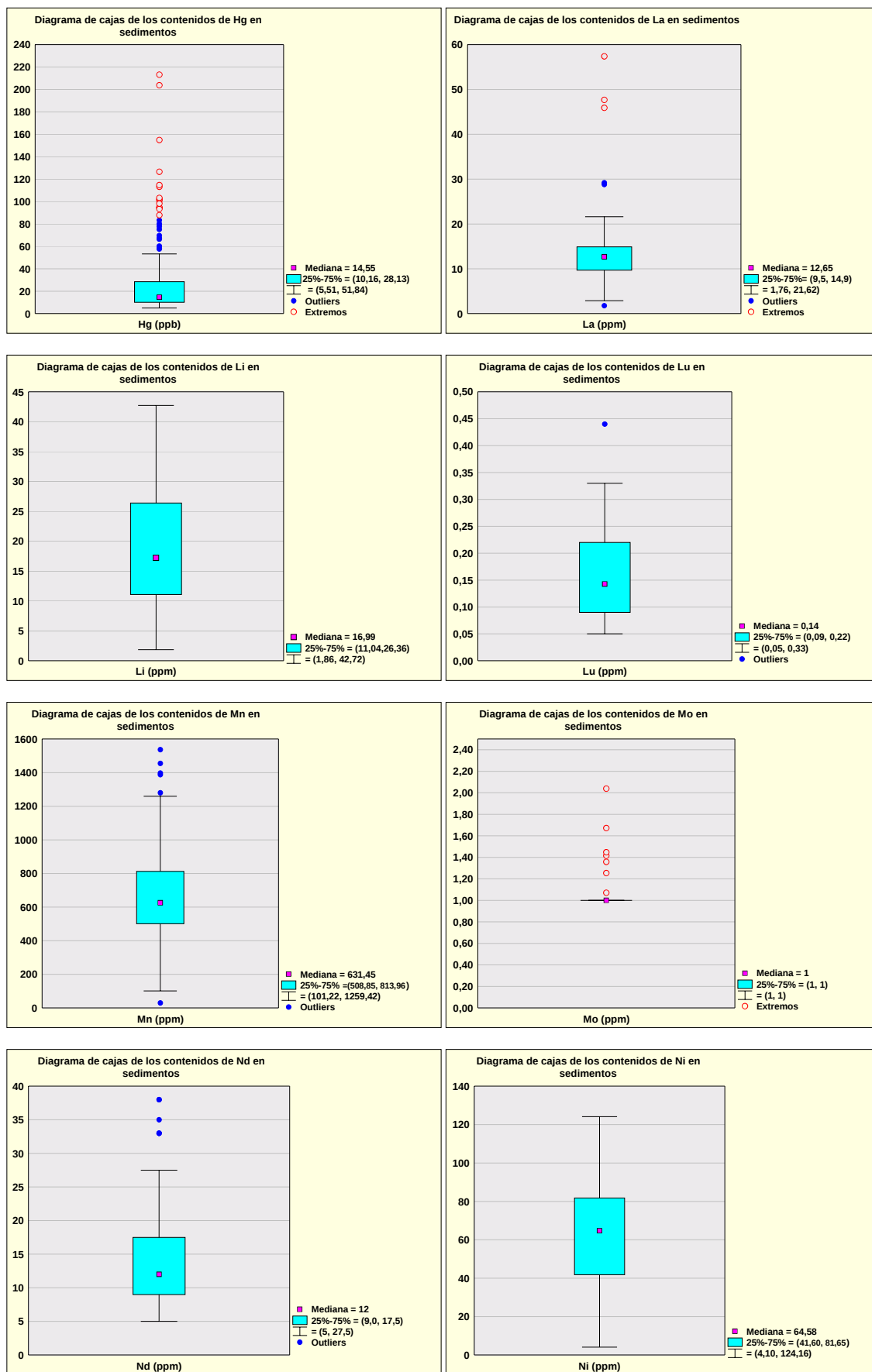
5.5.1.4.- Diagramas de cajas o boxplots de la población total

Sin embargo, es necesario señalar que las distribuciones geoquímicas deben su naturaleza a un cúmulo de factores no siempre conocidos y que raramente se asimilan o siguen una función o ley matemática. “Son como son” y la tendencia actual, expresada en los métodos del análisis exploratorio de datos (EDA), es a hacer una descripción basada en el ordenamiento de los valores por percentiles, sin atribuirles ningún concepto de distribución matemático. La descripción gráfica y visualizada de las distribuciones se puede hacer a través de los **diagramas de cajas (box and whiskers plots)**. En ellos y de forma “amigable” pueden observarse rasgos como margen de variación, dispersión de la población, asimetría, tramo en el que agrupan el 50% central de la población (intercuartil 25-75%), el **valor central o de fondo expresado por la mediana**, umbrales de valores que se separan claramente de la distribución (“outliers” y valores extremos). En los gráficos de las figuras 58 a 109 se encuentran los diagramas de cajas de los elementos analizados en la población global (1564 muestras).

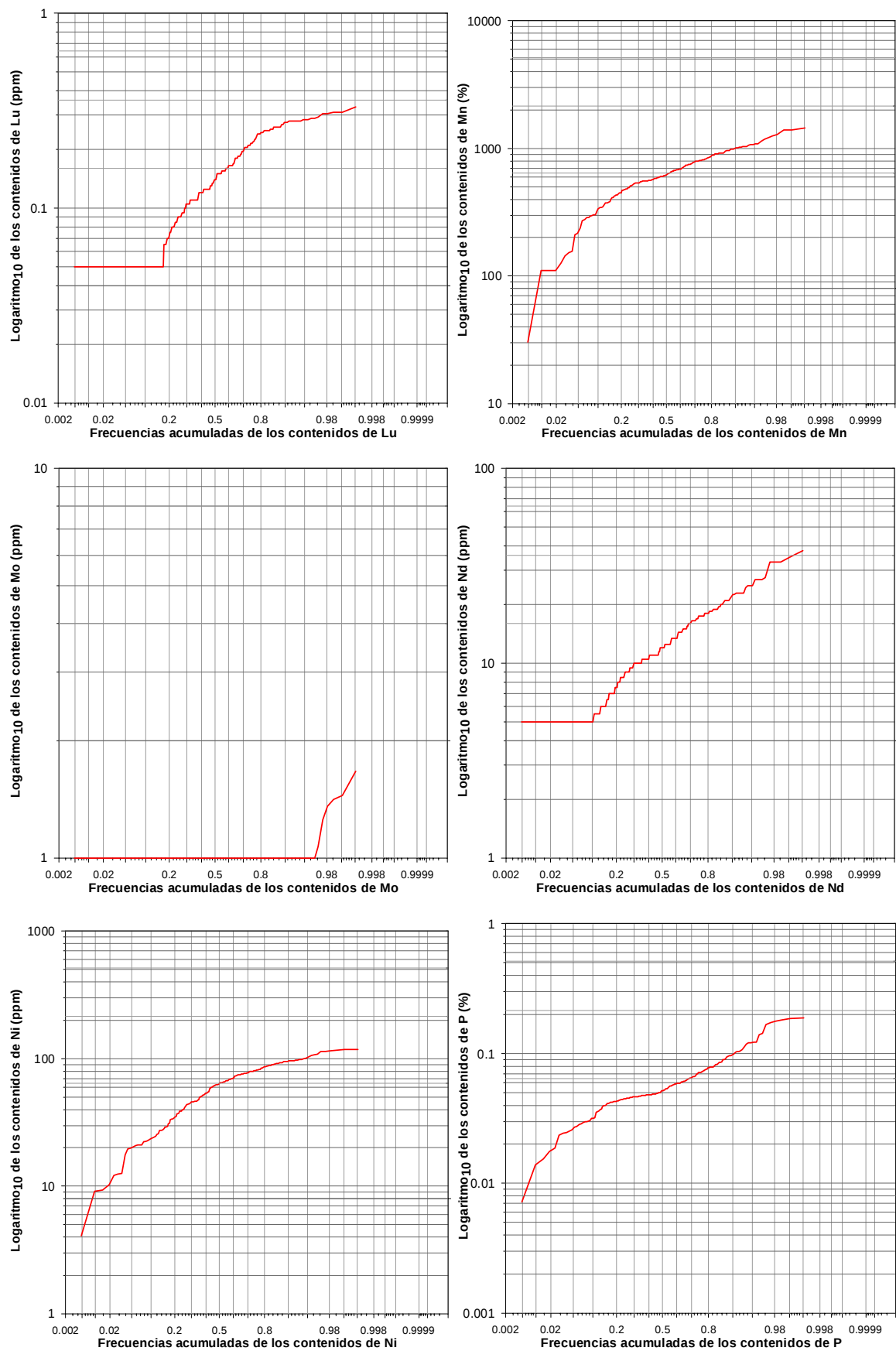
La principal observación que se puede extraer de su examen es la ausencia de “outliers” o de valores extremos que tienen los diagramas de cajas, lo que no hace sino confirmar lo que ya se ha mencionado.



Figuras 102 a 107. Histogramas de los contenidos de elementos mayores en sedimentos



Figuras 82 a 89. Diagramas de cajas de los contenidos de elementos traza en los sedimentos



Figuras 134 a 139. Rectas de Henry de los contenidos de elementos traza en los sedimentos

5.5.1.5. - Estudio gráfico univariante

Además de la descripción numérica y estadística de las distribuciones elementales es conveniente, en una segunda fase, conocer las características de la **repartición o distribución espacial de los elementos**. Ello es indispensable para poder comprender el origen de esa repartición con respecto a la variabilidad geológica. Para este fin, se han elaborado mapas de puntos para la totalidad de los elementos químicos que muestran algún tipo de variación

Los **mapas de puntos** representan los contenidos puntuales **reales** con círculos de colores en función de los contenidos. La gama de colores se ha establecido de forma que se correspondan con percentiles o tramos de porcentajes de la población (tramos de iguales efectivos). Para la mayoría de los elementos corresponden a los tramos 0-20%-40%-60%-80%-100%. En el caso de distribuciones muy asimétricas en los histogramas, el tramo 80%-100% se ha dividido en los tramos 80%-95% y 95%-100%, para poder diferenciar la ubicación geológica de los valores más elevados. Finalmente, en el caso de algunas poblaciones con muchos contenidos por debajo del límite de detección se han establecido franjas adaptadas a las características de la distribución.

No se han elaborado mapas de contornos, como en el caso de la zona E, por dos razones que los hacen prácticamente inviables. En primer lugar el escaso número de muestras y la gran separación entre ellos invalida los procesos de mallado u contorno, en los que serían necesarios grandes radios de búsqueda, dando lugar a mapas de mucha menos resolución que la geología, por lo que las correlaciones entre ambas serían muy problemáticas. En segundo lugar, la propia distribución de los puntos de muestreo complica la realización de mapas de contornos. La distribución no es uniforme, quedando amplias zonas sin muestras en el interior de la zona, correspondiendo a las áreas ocupadas por las depresiones. La presencia de estos amplios espacios sin muestras daría lugar a mapas con muchos “huecos”.

Los **mapas de distribución de los diferentes elementos traza y mayores** determinados, junto con sus diagramas de cajas e histogramas aparecen en las figuras (mapas DIN A4) 161 a 211. La distribución espacial está representada sobre una base constituida por el trazo de los contactos de una base geológica simplificada, con situación del único indicio de mineralización metálica, el de Cu en la Fm. Aguacate.. Como ilustración complementaria se adjunta un esquema geológico para ayudar a percibir mejor las relaciones entre las distribuciones geoquímicas y la estructura geológica.

Antes de comentar los aspectos más importantes o llamativos de las tendencias de distribución de los diferentes elementos, es necesario insistir en que, dada la baja densidad de muestreo, el escaso número de muestras, el número de unidades litoestratigráficas existentes y los grandes arrastres y movimientos de los materiales en los sistemas fluviales, en los que a menudo son sedimentados y removilizados en procesos discontinuos en el tiempo, es difícil y aventurado establecer la asociación o relación de un elemento con una unidad, salvo en casos muy especiales.

Los rasgos más llamativos y evidentes de las distribuciones elementales son las siguientes:

- Existe un grupo amplio de elementos que tienen una distribución bastante semejante, varios grupos de dos o tres elementos con repartición así mismo similar entre ellos, elementos con comportamiento específico y peculiar y, finalmente, elementos con muy pocos valores justo por encima de su límite de detección, con distribución errática y dispersa.
- El grupo formado por **Al, Be, As, Eu, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, La, Li, Lu, Zn, Nd, Rb** tiene una distribución, con pequeñas diferencias de matiz muy parecidas. Los valores más altos se sitúan en los rellenos de las cuencas neógenas de San Juan (E de la zona) y en la parte más oriental del afloramiento de la Fm. Neiba., en el cuadrante de Neiba. La distribución de estos elementos no es totalmente homogénea dentro de dicha formación. Más hacia el O, los contenidos son medianos y pueden estar en relación con la Fm. Aguacate, en zona próxima al indicio de Cu. Además de estas constantes, se encuentran también algunos valores altos, mucho más dispersos e inconsistentes, en un gran afloramiento de la Fm. Sombrerito, justo al S de Lago Herniquillo. Estos valores elevados aparecen en el interior de la Fm. Sombrerito, pero pueden corresponder la drenaje del afloramiento de la Fm. Neiba inmediatamente más al S del anterior.

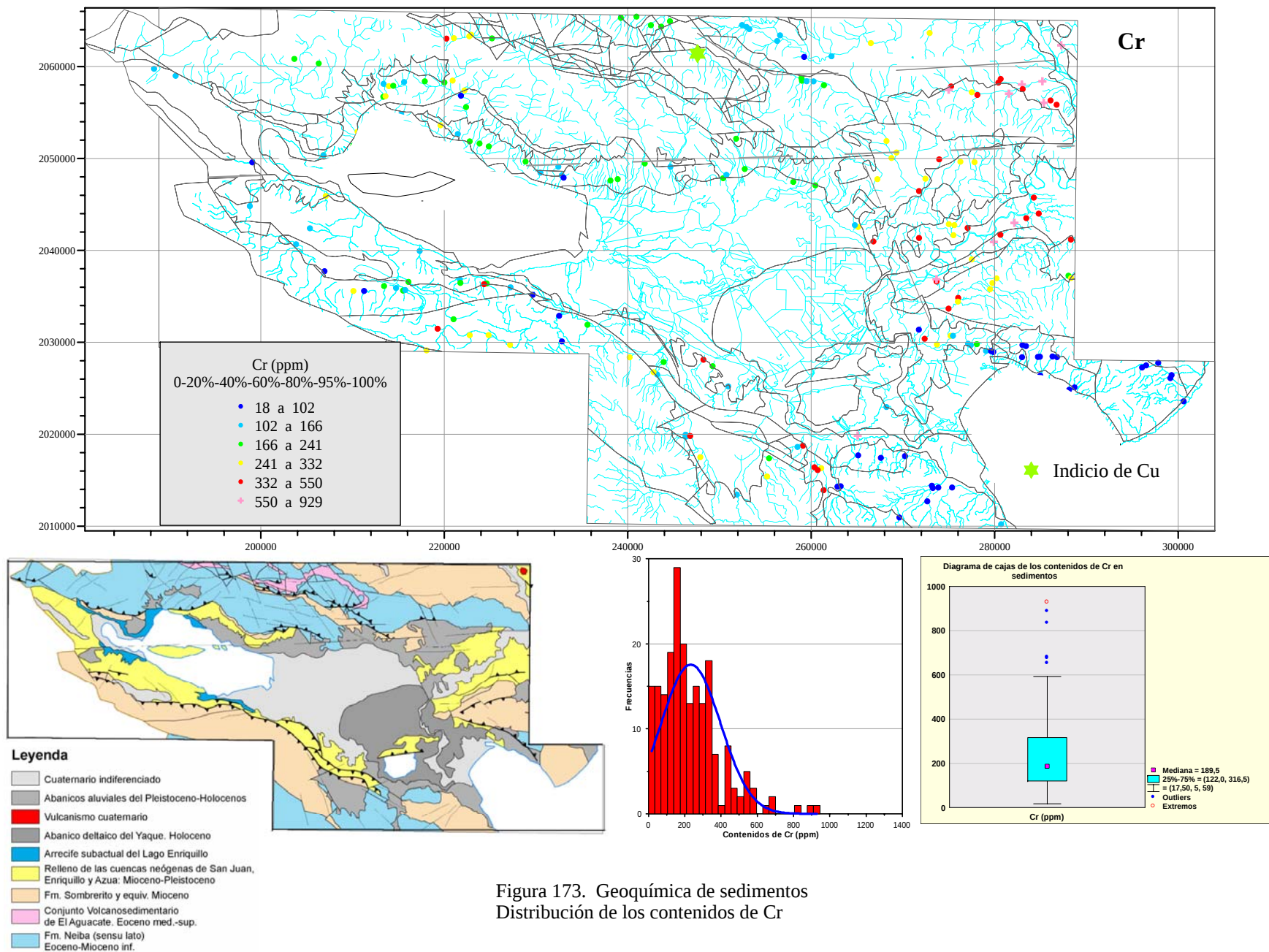
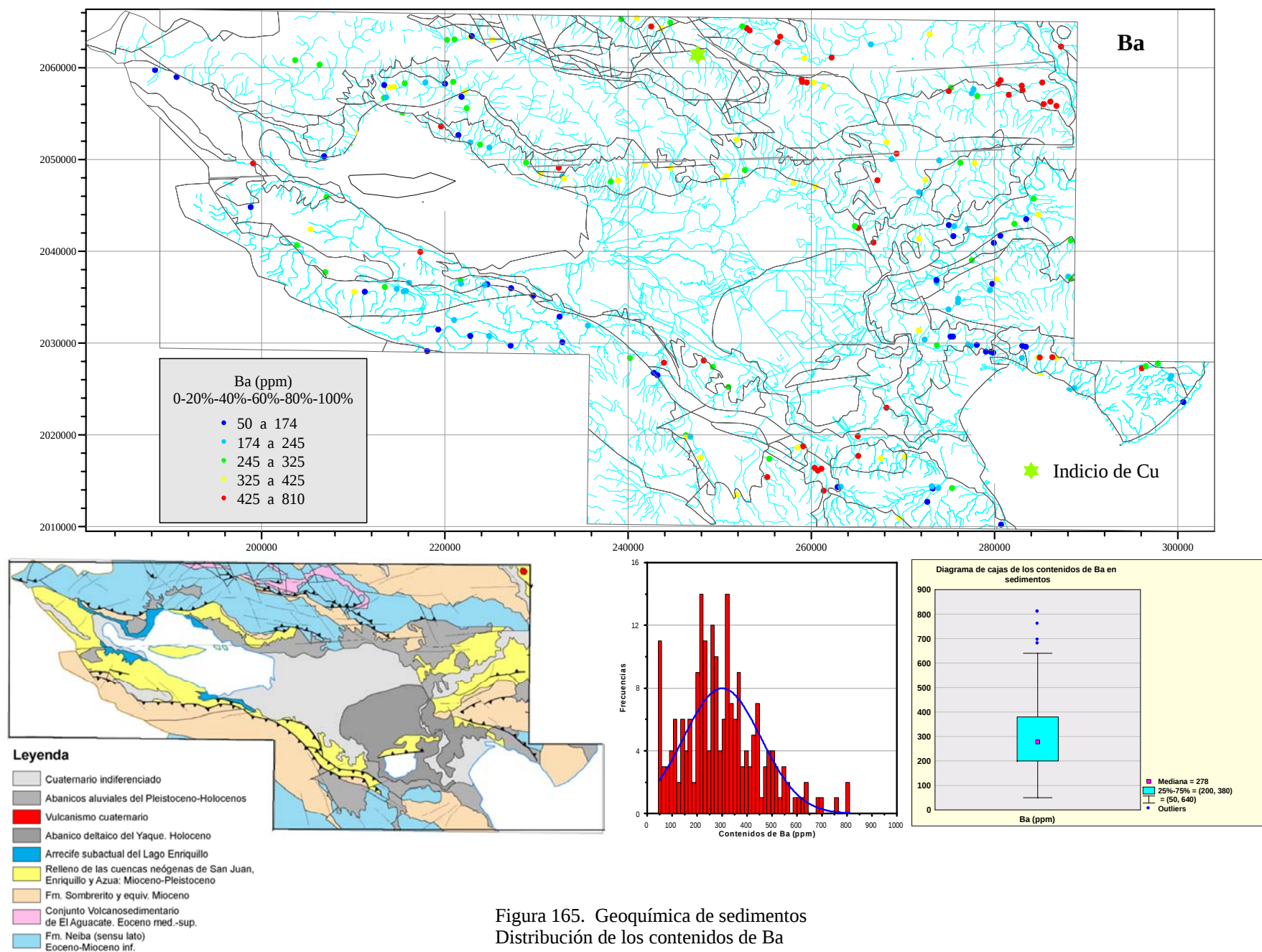


Figura 173. Geoquímica de sedimentos
Distribución de los contenidos de Cr



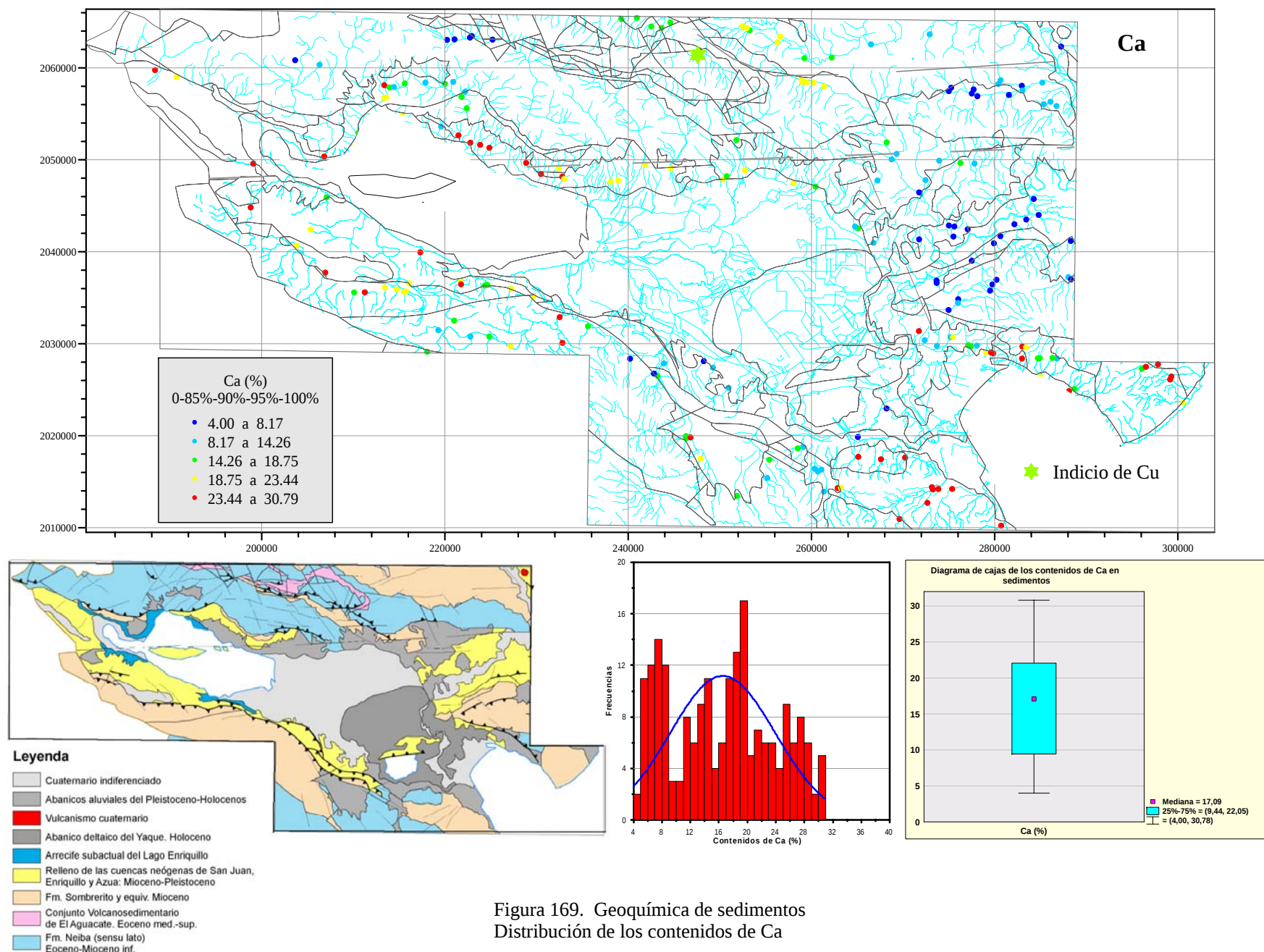
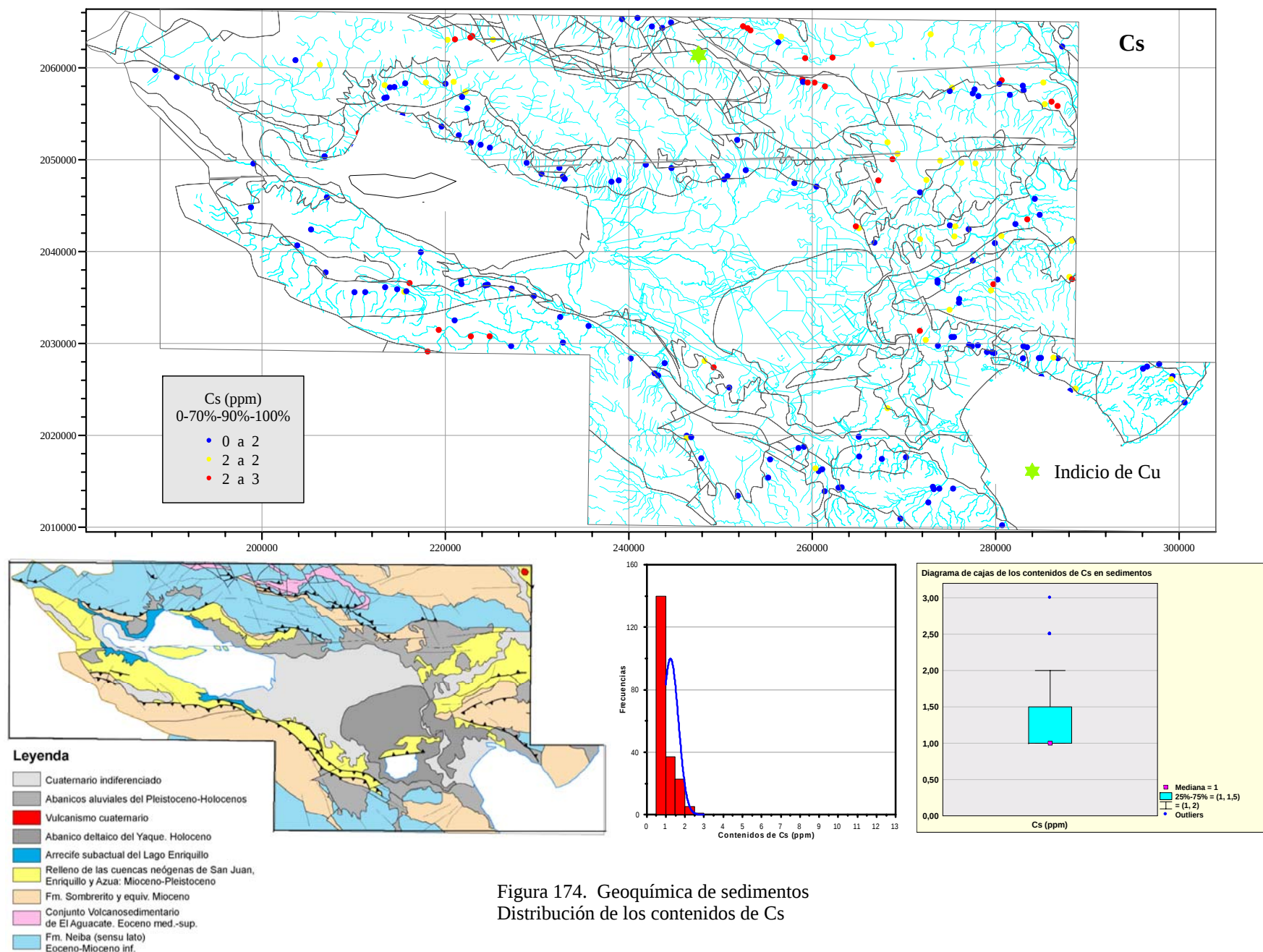


Figura 169. Geoquímica de sedimentos
Distribución de los contenidos de Ca



La mayor parte de estos elementos tienen una respuesta positiva, aunque con valores medios, en los arroyos que drenan a la Fm. Neiba y a la Fm. Angostura al NE del indicio de Cu, sin que pueda conocerse con certeza la unidad responsable de estos contenidos. En términos generales este grupo se identifica con la Fm. Neiba, afloramientos Noroccidentales, y de forma más difusa con el afloramiento al S del Lago Enriquillo, con los rellenos neógenos de la cuenca de San Juan y, en menor medida, con la Fm. Aguacate.

- El **Na** muestra una repartición con semejanzas con las de los elementos anteriores, pero se manifiesta también en zonas de los rellenos neógenos de la cuenca de Enriquillo.
- El **Ba** tiene una distribución similar a los anteriores pero sin identificación con los rellenos neógenos. Se asocia a la Fm. Neiba y, más claramente, a la Fm. Aguacate. El **Cs** tiene un comportamiento similar al del Ba.
- El **Ca** y el **Br**, con distribuciones análogas, muestran una asociación espacial con los rellenos neógenos de la cuenca de Enriquillo y con las margas y calizas de la Fm. Sombrerito.
- El **Mg** se reparte, en zonas con pautas algo parecidas al Ca, pero con sensibles diferencias. Como el Ca se asocia a los rellenos neógenos de Lago Enriquillo, pero únicamente en el borde S de la cuenca, en la zona de Rincón, y además marca muy bien los rellenos de la cuenca de San Juan, y el afloramiento NE de la Fm. Neiba
- El **K** marca a las calizas de la Fm. Neiba y a la Fm. Aguacate y a los rellenos neógenos en la zona de Rincón y en la cuenca de San Juan, con contenidos medianos a altos.
- El **Cd** tiene una asociación estrecha con unidades muy dispares pues discrimina, con bastante precisión a la Fm. Aguacate, con valores medios y a la Fm. Sombrerito con los contenidos más elevados.
- El **Pb** tiene escasos efectivos por encima del límite de detección. Los que están por encima tienen una distribución muy errática y dispersa salvo en una agrupación de muestras que drenan a parte de la Fm. Aguacate.
- El **Ti** se identifica con las pautas del primer grupo de elementos mencionado, adscribiéndose a la Fm. Neiba (NO), a los rellenos de la cuenca de San Juan, y marca con valores medios a la Fm. Aguacate. También se asocia a un afloramiento de la Fm. Sombrerito.
- El **Te** se asocia espacialmente a la Fm. Sombrerito, a los rellenos de cuenca de Enriquillo y a la Fm. Aguacate (indicio de Cu).
- El **S** está estrechamente relacionado con la Fm. Sombrerito, suministrando también una respuesta clara de la F. Aguacate (mineralización?). El **Se** presenta una pauta de distribución similar, aunque no se manifiesta tan claramente con respecto a la Fm. Aguacate
- El **Sb**, con pocos efectivos por encima del L.D.D, muestra lógicamente unas pautas de distribución algo erráticas, salvo para marcar el afloramiento de la Fm. Aguacate o la mineralización asociada. Muestra varios valores altos en la Fm. Neiba.
- El **U** no tiene una distribución muy consistente, pero parece marcar a los rellenos neógenos del Lago Enriquillo y en forma difusa, a la Fm. Neiba.
- **Ag** y **Bi**, con apenas unos valores por encima del L.D.D, muestran agrupaciones de muestras significativas en la Fm. Neiba (S de Enriquillo). El **Bi** también lo hace en la Fm. Neiba al NEy, quizás con la Fm. Aguacate.

- El **Au**, con muy pocos valores significativos, presenta, además de valores dispersos dos agrupaciones de muestras en la Fm. Neiba.
- El **Hg**, con repartición algo inconsistente, tiene sin embargo un cierto grado de asociación con zonas amplias de la Fm. Sombrerito y de la Fm. Neiba.

De todo ello cabe concluir lo siguiente:

Aunque con un alto grado de indeterminación, salvo en el caso de algunos elementos, las principales unidades se identifican con determinados elementos o con agrupaciones de ellos. Las que tienen las mayores concentraciones de un amplio grupo de elementos son la Fm. Neiba y los rellenos neógenos, sobre todo en la zona de la cuenca de San Juan. La Fm. Aguacate tiene una signatura muy diversificada pero siempre con contenidos medianos de los elementos que la identifican. Por el contrario, la Fm. Sombrerito y los rellenos neógenos de la cuenca de Enriquillo tienen unas signaturas geoquímicas menos amplias, pero mucho más específicas. Así, la Fm. Sombrerito, es discriminada por los contenidos altos de S, Cd y Se.

Otro rasgo bastante importante, que puede estar, en parte, causado por la baja densidad de muestreo, es la presumible heterogeneidad geoquímica de algunas formaciones. Esto es particularmente claro en el caso de las unidades de rellenos neógenos de cuencas, en los que se aprecian para muchos elementos, zonalidades claras. Este rasgo es lógico, dada la zonalidad o las diferencias litológicas o geoquímicas que presumiblemente existen entre sus áreas fuente.

5.5.2.- ESTUDIO Y ANÁLISIS BIVARIANTE

Para conocer las relaciones o dependencias entre elementos, tomados de dos en dos, se ha elaborado la **tabla de coeficientes de correlación** (tabla 4).

En ella pueden apreciarse varios rasgos significativos. Destacan las fuertes correlaciones positivas entre los siguientes elementos:

- Los elementos del grupo de las Tierras Raras (Ce, La, Eu, Nd, Tb, Sm) y el Th están muy correlacionados entre ellos, pero también con un grupo muy amplio de otros elementos, entre ellos el Al y, en menor medida con el Na y el K.
- El Ca tiene correlaciones negativas con la gran mayoría de los elementos salvo con el Te, con el que la tiene fuerte y positiva.
- Otros elementos, como U, Sb, Ba, P, Sr, Pb, S tienen un muy bajo grado de correlación con otros elementos. El Sr la tiene débil con el Ca., pero muy fuerte con el S. El Sb solo está relacionado con el Hg. El U no está, en absoluto, correlacionado, ni siquiera con el Th.
- Son significativos y coherentes los fuertes coeficientes de correlación entre Ni, Fe, Cr y Co, así como entre Fe-Sc-Mg-V. Las existentes entre elementos de los dos grupos, aunque apreciables son más tenues.
- Llama la atención la correlación entre elementos como Hg, Cd, Sb, Ag
- K y Na tienen un grado importante de asociación. Así mismo es alta la correlación entre Rb, K y Li.

Estas asociaciones de los elementos tomados de dos en dos explican algunas de las coincidencias de comportamiento que se han observado en el estudio de las distribuciones elementales.

	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
Ag	-0.00	0.13	0.07	-0.02	-0.10	0.11	0.31	0.09	-0.06	0.86	0.46	0.17	0.06	0.29	0.21	0.42	0.10	-0.03	0.46	-0.08	0.72	0.27	0.23	-0.12	0.26	-0.01	-0.12	0.40	0.25	0.35	0.20	-0.01	-0.02	0.20	0.13	0.18	0.49	-0.04	-0.10	0.14	0.79	0.05	0.54	0.03	0.02	0.12	-0.01	0.84	0.65	0.40	0.27
Al	0.13	-0.00	0.30	-0.03	0.17	0.72	0.09	-0.11	-0.67	-0.04	0.75	0.83	0.68	0.27	0.87	0.78	0.87	0.72	-0.23	0.79	0.43	0.72	0.61	0.37	0.70	0.21	0.84	0.40	0.89	0.10	-0.13	0.37	0.01	-0.09	0.89	-0.23	0.74	0.39	-0.12	0.25	0.13	-0.36	0.53	0.82	-0.18	0.84	0.00	0.35	0.57	0.77	0.73
As	0.07	0.30	-0.00	0.02	-0.03	0.28	0.02	-0.13	-0.39	-0.01	0.30	0.41	0.30	0.32	0.37	0.32	0.44	0.32	-0.02	0.43	0.15	0.62	0.48	0.02	0.32	0.17	0.25	0.23	0.29	-0.12	0.06	0.36	-0.05	0.18	0.41	-0.08	0.36	-0.12	0.03	0.01	0.08	-0.18	0.20	0.31	-0.08	0.38	0.00	0.16	0.30	0.37	0.17
Au	-0.02	-0.03	0.02	-0.00	-0.03	-0.01	0.04	0.00	0.02	-0.01	-0.04	-0.06	0.01	0.08	-0.03	-0.04	-0.01	0.00	0.01	0.03	-0.03	0.01	0.04	-0.03	-0.04	0.03	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	0.26	0.06	-0.01	0.00	-0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.06	-0.02	0.00	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02
Ba	-0.10	0.17	-0.03	-0.03	-0.00	0.17	0.07	0.07	-0.22	-0.20	0.13	0.13	0.22	0.07	0.16	0.16	0.18	0.19	-0.07	0.35	0.04	0.13	0.24	-0.02	0.24	-0.07	0.26	-0.05	0.11	0.10	-0.02	0.33	0.31	0.18	0.15	-0.03	0.04	0.17	0.28	0.10	-0.09	-0.16	0.19	0.20	-0.03	0.19	0.11	-0.06	0.09	0.21	0.27
Be	0.11	0.72	0.28	-0.01	0.17	-0.00	0.09	-0.24	-0.79	-0.01	0.70	0.77	0.90	0.11	0.68	0.73	0.86	0.86	-0.14	0.44	0.44	0.50	0.53	0.37	0.76	0.19	0.68	0.42	0.77	-0.04	-0.19	0.08	0.13	-0.08	0.83	-0.18	0.69	0.34	-0.11	0.32	0.12	-0.32	0.40	0.95	-0.23	0.92	0.07	0.29	0.52	0.69	0.54
Bi	0.31	0.09	0.02	0.04	0.07	0.09	-0.00	0.02	-0.06	0.19	0.19	0.10	0.16	0.07	0.14	0.19	0.12	0.05	0.05	0.11	0.22	0.14	0.10	-0.04	0.11	-0.04	0.01	0.09	0.13	0.09	0.03	0.16	-0.05	0.09	0.12	0.04	0.19	-0.01	-0.09	0.05	0.11	0.05	0.27	0.09	-0.04	0.11	-0.02	0.23	0.23	0.15	0.15
Br	0.09	-0.11	-0.13	0.00	0.07	-0.24	0.02	-0.00	0.08	0.16	-0.12	-0.20	-0.29	0.04	-0.08	-0.15	-0.23	-0.31	0.36	-0.03	-0.01	-0.13	-0.08	-0.17	-0.11	-0.10	-0.04	-0.03	-0.18	0.33	0.13	0.12	0.04	0.11	-0.22	0.23	-0.04	0.13	-0.13	-0.08	0.08	0.05	0.04	-0.28	0.06	-0.25	-0.03	0.11	-0.03	0.01	-0.07
Ca	-0.06	-0.87	-0.39	0.02	-0.22	-0.79	-0.06	0.08	-0.00	0.10	-0.71	-0.89	-0.73	-0.28	-0.90	-0.76	-0.91	-0.77	0.04	-0.74	-0.37	-0.73	-0.69	-0.44	-0.78	-0.22	-0.77	-0.44	-0.86	-0.11	0.10	-0.35	-0.08	-0.03	-0.92	0.17	-0.73	-0.37	0.17	-0.27	-0.08	0.39	-0.48	-0.85	0.18	-0.89	-0.05	-0.28	-0.56	-0.85	-0.66
Cd	0.46	0.75	0.30	-0.04	0.13	0.70	0.19	-0.12	-0.71	0.40	-0.00	0.80	0.67	0.40	0.72	0.93	0.78	0.69	0.16	0.50	0.85	0.65	0.67	0.11	0.77	0.13	0.49	0.63	0.81	0.28	0.05	0.25	-0.01	0.07	0.78	-0.08	0.90	0.20	-0.22	0.26	0.46	-0.21	0.86	0.73	-0.20	0.75	0.04	0.68	0.84	0.79	0.78
Ce	0.17	0.63	0.41	-0.06	0.13	0.77	0.10	-0.20	-0.89	0.03	0.65	0.70	0.76	0.32	0.91	0.82	0.94	0.76	-0.07	0.64	0.48	0.74	0.70	0.29	0.85	0.20	0.63	0.52	0.92	0.07	-0.08	0.29	0.01	-0.04	0.94	-0.16	0.78	0.35	-0.18	0.27	0.16	-0.38	0.59	0.84	-0.22	0.90	0.03	0.38	0.67	0.83	0.67
Cr	0.06	0.68	0.30	0.01	0.22	0.90	0.16	-0.29	-0.73	-0.06	0.67	0.78	-0.00	0.11	0.64	0.71	0.86	0.84	-0.22	0.47	0.38	0.48	0.55	0.34	0.69	0.13	0.65	0.35	0.73	-0.11	-0.20	0.15	0.09	-0.08	0.82	-0.24	0.62	0.33	-0.08	0.27	0.09	-0.26	0.43	0.93	-0.21	0.90	0.05	0.23	0.50	0.61	0.50
Cs	0.29	0.27	0.32	0.08	0.07	0.11	0.07	0.04	-0.28	0.29	0.40	0.32	0.11	-0.00	0.34	0.39	0.30	0.14	0.21	0.41	0.37	0.56	0.44	-0.05	0.26	0.06	0.06	0.27	0.16	0.24	0.45	-0.12	0.23	0.30	0.04	0.43	0.01	-0.14	0.13	0.30	-0.05	0.50	0.13	-0.04	0.23	-0.04	0.42	0.52	0.40	0.30	
Cu	0.21	0.87	0.37	-0.03	0.16	0.68	0.14	-0.08	-0.90	0.04	0.72	0.91	0.64	0.34	-0.00	0.79	0.90	0.62	-0.07	0.77	0.43	0.80	0.65	0.34	0.79	0.20	0.69	0.43	0.91	0.13	-0.03	0.45	0.05	0.03	0.93	-0.11	0.75	0.38	-0.13	0.24	0.20	-0.38	0.52	0.77	-0.15	0.86	0.03	0.42	0.66	0.85	0.68
Eu	0.42	0.78	0.32	-0.04	0.16	0.73	0.19	-0.15	-0.76	0.35	0.93	0.82	0.71	0.39	0.79	0.90	0.83	0.70	0.11	0.55	0.78	0.71	0.71	0.18	0.77	0.13	0.56	0.61	0.83	0.22	0.00	0.27	0.01	0.08	0.84	-0.12	0.91	0.24	-0.22	0.27	0.44	-0.25	0.77	0.76	-0.19	0.80	0.06	0.68	0.87	0.83	0.71
Fe	0.10	0.87	0.44	-0.01	0.18	0.86	0.12	-0.23	-0.91	-0.07	0.78	0.94	0.86	0.30	0.90	0.83	0.80	0.83	-0.21	0.73	0.42	0.76	0.71	0.37	0.81	0.20	0.74	0.44	0.90	-0.05	-0.10	0.38	0.06	-0.07	0.99	-0.20	0.77	0.36	-0.10	0.28	0.11	-0.36	0.53	0.93	-0.20	0.97	0.05	0.31	0.63	0.80	0.67
Hf	-0.03	0.72	0.32	0.00	0.19	0.86	0.05	-0.31	-0.77	-0.14	0.69	0.76	0.84	0.14	0.62	0.70	0.83	0.50	-0.20	0.50	0.37	0.50	0.63	0.30	0.68	0.23	0.67	0.41	0.72	-0.09	-0.16	0.12	0.10	-0.10	0.79	-0.28	0.65	0.27	-0.10	0.31	0.01	-0.35	0.41	0.89	-0.25	0.85	0.04	0.16	0.44	0.63	0.56
Hg	0.46	-0.23	-0.02	0.01	-0.07	-0.14	0.05	0.36	0.04	0.64	0.16	-0.07	-0.22	0.21	-0.07	0.11	-0.21	-0.20	-0.31	0.49	0.00	0.08	0.40	0.14	-0.06	-0.42	0.33	-0.10	0.65	0.35	-0.20	-0.05	0.55	-0.20	0.27	0.25	-0.14	-0.30	-0.07	0.51	0.00	0.35	-0.27	-0.08	-0.23	-0.04	0.55	0.36	0.23	-0.05	
K	-0.08	0.73	0.43	0.03	0.35	0.44	0.11	-0.03	-0.74	-0.28	0.50	0.64	0.47	0.41	0.77	0.55	0.73	0.50	-0.31	0.00	0.15	0.78	0.57	0.30	0.52	0.13	0.68	0.21	0.65	0.06	-0.04	0.75	0.00	0.03	0.73	-0.16	0.49	0.25	-0.01	0.16	-0.10	-0.32	0.40	0.60	-0.10	0.66	0.00	0.11	0.39	0.61	0.60
La	0.72	0.43	0.15	-0.03	0.04	0.44	0.22	-0.01	-0.37	0.76	0.85	0.48	0.38	0.37	0.43	0.78	0.42	0.37	0.49	0.15	0.90	0.46	0.46	-0.14	0.58	0.04	0.14	0.67	0.54	-0.47	0.18	0.03	-0.03	0.21	0.43	0.05	0.81	0.03	-0.23	0.17	0.73	-0.10	0.84	0.39	-0.18	0.42	0.01	0.91	0.87	0.63	0.57
Li	0.27	0.72	0.63	0.01	0.13	0.50	0.14	-0.13	-0.73	0.13	0.65	0.74	0.48	0.56	0.80	0.71	0.76	0.50	0.00	0.70	0.44	-0.00	0.72	0.20	0.61	0.14	0.51	0.44	0.71	0.03	0.10	0.61	-0.03	0.11	0.75	-0.11	0.68	0.14	-0.09	0.17	0.25	-0.30	0.60	0.57	-0.05	0.69	-0.01	0.46	0.69	0.74	0.61
Lu	0.23	0.62	0.48	0.04	0.24	0.52	0.10	-0.08	-0.69	0.13	0.67	0.70	0.56	0.44	0.65	0.71	0.71	0.63	0.08	0.57	0.46	0.72	0.60	0.12	0.57	0.20	0.48	0.43	0.67	0.00	0.10	0.39	0.03	0.09	0.69	-0.15	0.72	0.15	-0.17	0.10	0.29	-0.26	0.61	0.58	-0.14	0.66	-0.02	0.38	0.64	0.72	0.58
Mg	-0.12	0.37	0.02	-0.03	-0.02	0.37	-0.04	-0.17	-0.44	-0.27	0.11	0.29	0.34	-0.05	0.34	0.18	0.37	0.30	-0.40	0.30	-0.14	0.20	0.12	0.50	0.13	0.11	0.45	-0.06	0.29	-0.26	-0.27	0.13	0.08	-0.20	0.38	-0.11	0.10	0.25	0.01	0.10	-0.11	0.14	-0.08	0.40	0.22	0.41	0.02	-0.15	-0.01	0.24	0.21
Mn	0.26	0.70	0.32	-0.04	0.24	0.76	0.11	-0.11	-0.78	0.14	0.77	0.85	0.69	0.26	0.79	0.77	0.81	0.68	0.14	0.52	0.58	0.61	0.57	0.13	0.74	0.14	0.49	0.57	0.78	0.29	-0.03	0.22	0.12	0.18	0.80	-0.07	0.75	0.28	-0.14	0.28	0.21	-0.41	0.56	0.77	-0.32	0.79	0.06	0.49	0.68	0.79	0.60
Mo	-0.01	0.21	0.17	0.03	-0.07	0.19	-0.04	-0.10	-0.22	-0.04	0.13	0.20	0.13	0.06	0.20	0.13	0.20	0.23	-0.06	0.13	0.04	0.14	0.20	0.11	0.14	0.16	0.00	0.19	-0.04	-0.02	0.01	0.08	-0.07	0.20	-0.03	0.18	0.04	0.02	0.06	-0.03	-0.10	0.05	0.19	-0.03	0.18	-0.01	0.04	0.09	0.17	0.08	
Na	-0.12	0.84	0.25	-0.02	0.26	0.68	0.01	-0.04	-0.77	-0.31	0.49	0.63	0.65	0.06	0.69	0.56	0.74	0.67	-0.42	0.68	0.14	0.51	0.48	0.45	0.49	0.16	0.50	0.17	0.71	-0.13	-0.26	0.26	0.06	-0.16	0.75																

5.5.3.- ANOMALIAS GEOQUIMICAS.

La escasez de muestras en la zona SO del Proyecto L no ha hecho aconsejable el análisis multivariante y, por lo tanto la definición precisa y jerarquizada de las asociaciones geoquímicas que controlan una parte importante de la variabilidad geoquímica. Tampoco ha permitido hacer una clasificación de la población muestral a partir de su estructura geoquímica. Por otra parte, la asignación de las muestras a recintos geológicos de la cartografía geológica tampoco parece un procedimiento correcto, dados los grandes transportes y dispersiones en gran parte de la zona. Es difícil saber a qué litología o mezcla de litologías representa una muestra. Ante estas circunstancias se ha decidido, asumiendo el hecho de que los fondos geoquímicas son variables en la zona, definir umbrales de anomalía a partir de la población total.

Por otra parte, ya se ha visto que no hay grandes valores atípicos o “salvajes” de las variables de mineralización. Se definen pues los umbrales por los métodos estadísticos clásicos y con la ayuda de los boxplots, asumiendo que, en lugar de anomalías reales se pueden estar seleccionando valores altos de las poblaciones de fondo. Los criterios de elección de umbrales descansan sobre el mismo concepto de diagrama de cajas. Se han tomado como umbrales los valores correspondientes al “upper hinge” o límite de aparición de “outliers”, al paso de “outliers” a valores extremos y, a veces, dentro de éstos se ha introducido otro umbral en función de las discontinuidades. De hecho son una solución de compromiso entre los valores extraídos de los boxplots y de las rectas de Henry.

Los umbrales así definidos figuran, junto a los diagramas de cajas a partir de los cuales han sido fijados, en los mapas de anomalías. La **representación de anomalías** se ha efectuado a escala DIN A 4 (figuras 212 a 222 y en mapas a escala 1/150.000 (ver tomos de mapas 1/150.000). Se han determinado umbrales y representado en mapas de anomalías elementales aquellos relacionados directamente con mineralizaciones.

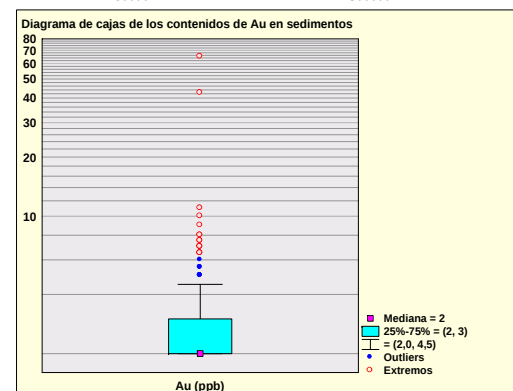
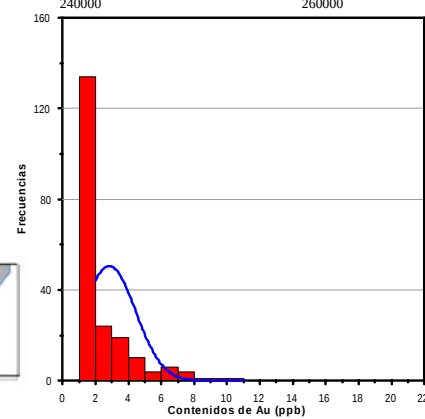
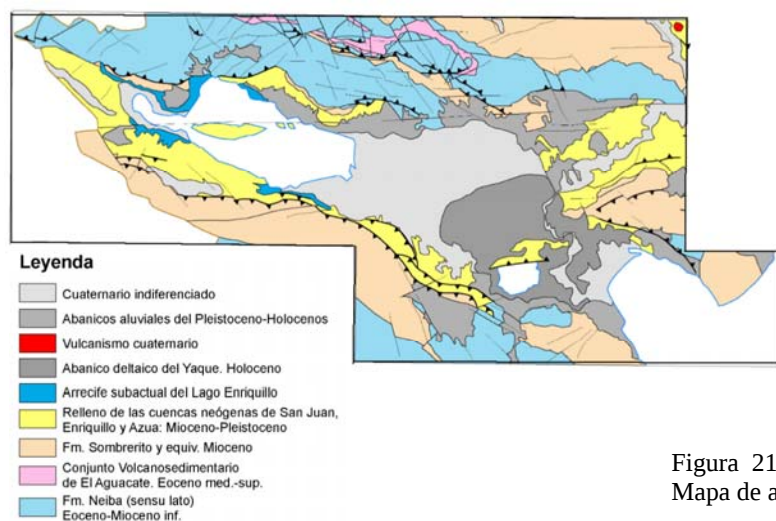
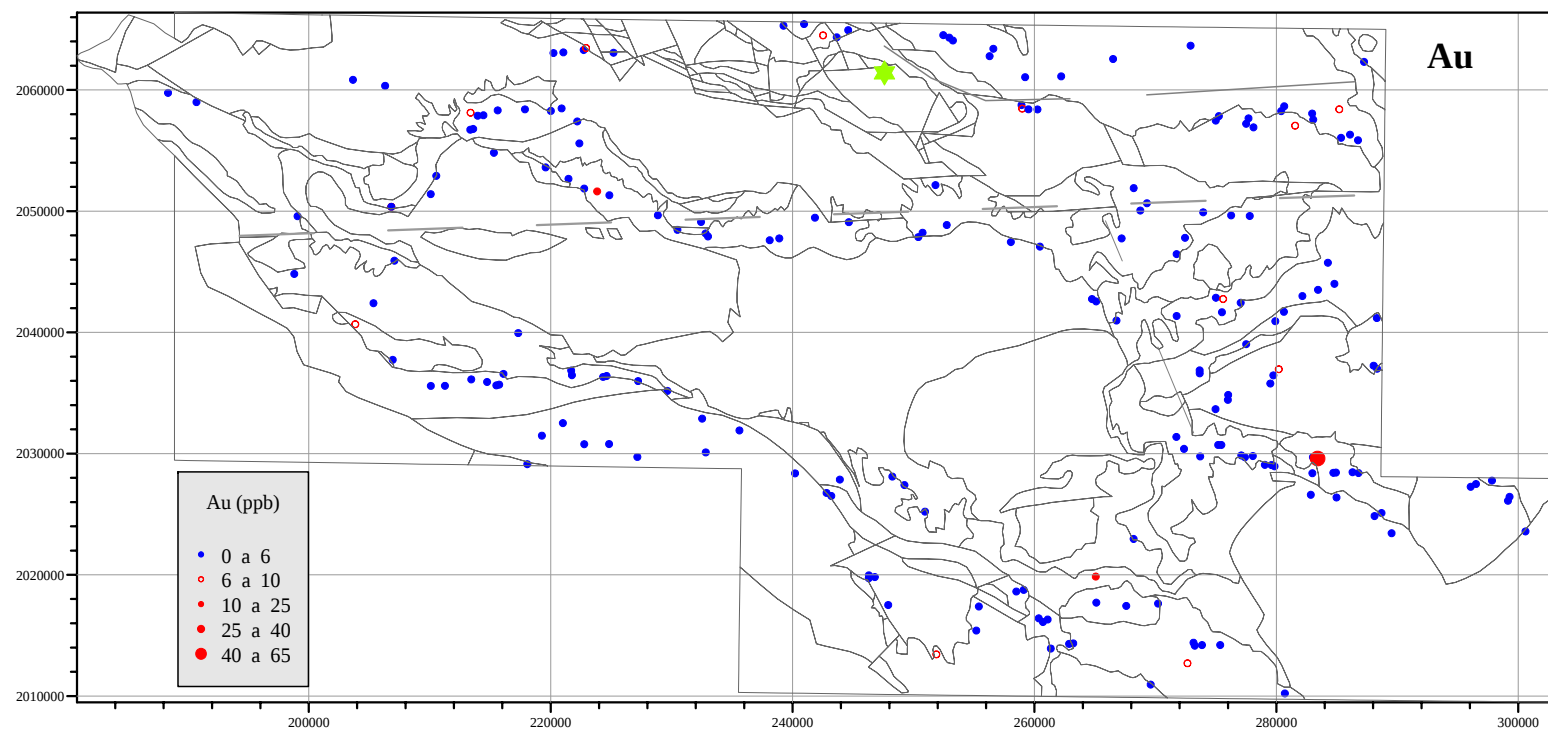


Figura 214. Geoquímica de sedimentos
Mapa de anomalías de Au

6.- ESTUDIO MINERALOMÉTRICO

El estudio mineralométrico efectuado sobre concentrados de minerales pesados de batea, obtenidos de sedimentos de arroyo, es un **estudio complementario al de geoquímica multielemental de sedimentos**. Tiene por objeto detectar las anomalías de concentraciones de minerales pesados que, en la mayor parte de los casos, son **resistatos**, minerales resistentes a la meteorización química y cuyos componentes sólo son detectados parcialmente por el análisis químico multielemental de sedimentos.

6.1. TOMA DE MUESTRAS

Las muestras para mineralometría se han recogido, dado su carácter complementario y la dispersión mecánica importante que cabe esperar en un área esencialmente montañosa, con una densidad de muestreo mucho más baja que las de sedimentos. Se han recogido en total **7 muestras**. Las muestras se han tomado con una **densidad de muestreo de 1 muestra/ 575 km²**, es decir en cuencas de aproximadamente 575 km², que constituye una densidad bajísima. Se han tomado estas muestras no, insistimos por su valor exploratorio sino para hacer una aproximación al conocimiento de los tipos de minerales pesados presentes. La toma de concentrados de minerales pesados para mineralometría se ha hecho en paralelo a la de sedimentos. Se ha elegido el punto exacto de toma entre los lugares favorables de acumulación de minerales pesados (resaltes en el lecho del cauce, convexidad del cauce, cambios bruscos de pendiente,...). En cada estación de muestreo, y a partir de 4 o 5 incrementos de material arenoso recogido al menos a 10-20 cm. de profundidad, se ha tomado un volumen de 10 l de sedimento de fracción gruesa. Ha sido tamizado in situ a 5 mm de tamaño. La fracción inferior ha sido desenlodada en el agua del cauce por agitación en cubeta de plástico y luego, bateada en una batea de acero, del tipo pan o batea californiana. El bateo se ha detenido al llegar a 500-1000g de concentrado. Posteriormente, en laboratorio, y a cargo de un único bateador para evitar diferencias en la forma de bateado y conseguir un producto homogéneo, se ha apurado la concentración de minerales pesados hasta alcanzar concentrados con pesos variables entre unos pocos gramos y 500 g, estando los pesos medios en torno a 20-40 g. En total, se han tomado en la zona **7 muestras**, cuya ubicación puede verse en la figura 224 y en el mapa a escala 1/150.000 correspondiente.

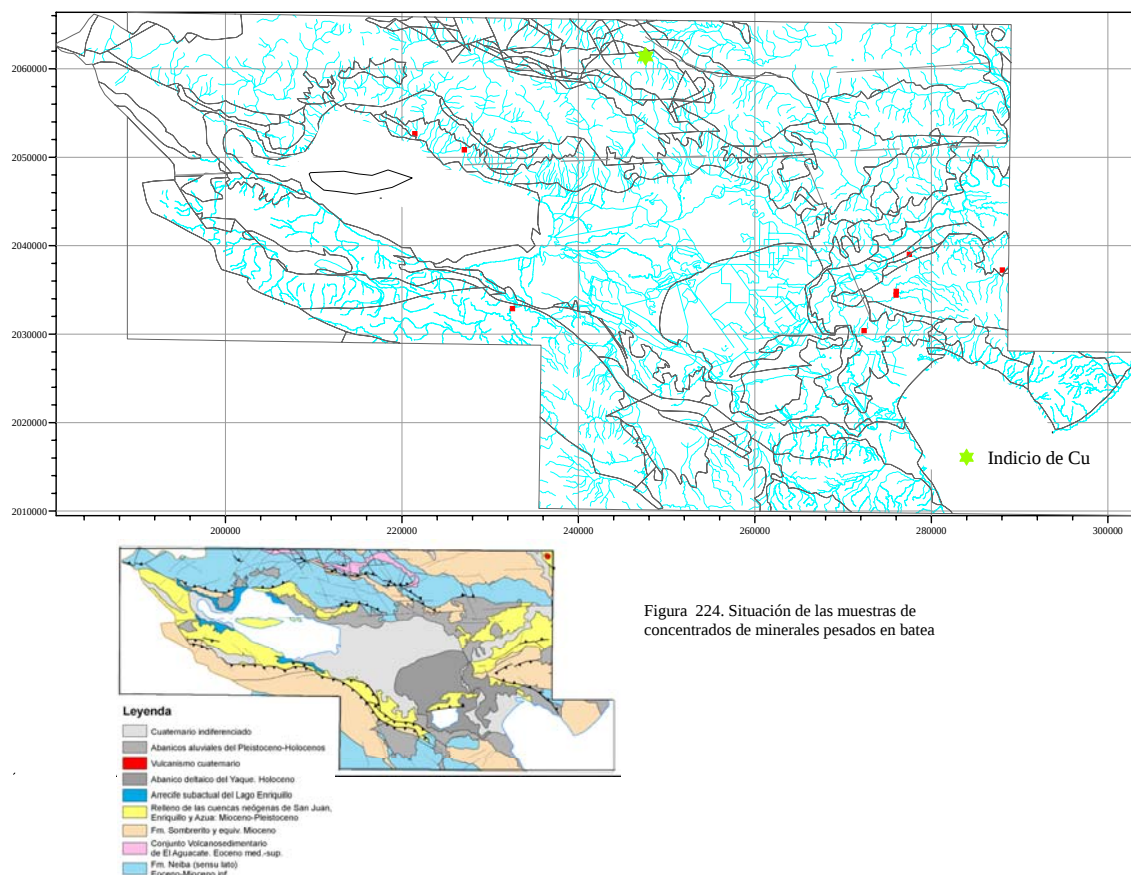


Figura 224. Situación de las muestras de concentrados de minerales pesados en batea

6.2. -PREPARACION DE MUESTRAS

Previamente al estudio mineralométrico de los concentrados de batea, se han realizado varios procesos de preparación mecánica y química para una mejor determinación y reconocimiento de los minerales, evitándose con ellos el enmascaramiento por otros con parecidas características. El preconcentrado de batea ha sido secado, pesado, tamizado a 1 mm. La fracción menor de 1 mm y la superior a este tamaño previamente molida, pasan a la fase siguiente de separación por líquidos densos.

- **Separación por líquidos densos**, utilizándose como líquido denso el bromoformo (CHBr_3 , tribromometano), de densidad 2,89, y obtención de una fracción ligera y de una fracción pesada. Esta fracción pesada, que es la que va ser estudiada, ha sido depurada por eliminación de minerales ligeros.
- **Separación magnética**. La fracción pesada es sometida a una campo magnético con un imán de tipo Frantz, obteniéndose dos fracciones, una con gran susceptibilidad magnética (fracción magnética) y otra de escasa o nula susceptibilidad (diamagnética).
- Para la identificación de casiterita y apatito, se ha atacado la fracción diamagnética con ácido clorhídrico 0,2N en presencia de cinc, por lo que los gramos de casiterita se recubren superficialmente de una película de estaño, fácilmente identificable a la lupa binocular. Igualmente el apatito es atacado por dicho ácido.
- Para la identificación de algunos minerales, y simultáneamente a su estudio en lupa binocular, se ha empleado la lámpara de rayos ultravioletas, con onda corta, que permite detectar la presencia de minerales como scheelita, circón, xenotimo y otros, por el color de su fluorescencia.

6.3.- ESTUDIO MINERALOMETRICO CON LUPA BINOCULAR

Como apoyo al estudio geoquímico multielemental se ha efectuado un análisis o determinación semicuantitativa, esto es aproximada, de la proporción y peso de los minerales existentes en las fracciones pesadas de los concentrados de batea. El análisis y estudio de los granos se ha efectuado con la lupa binocular.

El cálculo de concentración de cada mineral se establece a partir de una estimación de su peso, que a su vez proviene de una estimación de su volumen por la determinación semicuantitativa del número de gramos/superficie, correspondiente a ese mineral. Conociendo esto, se ha calculado la concentración de los minerales pesados en cada m^3 de sedimento, habida cuenta que la estimación de peso efectuada se refiere a 10 l de sedimento.

En el Anexo figura un fichero en el que se encuentran las coordenadas de toma de muestras, el peso del concentrado y las concentraciones de minerales pesados por metro cúbico.

En las fotografías 1 a 22 puede verse la forma de aparición de algunos de los minerales más frecuentes en los sedimentos de la zona de estudio, tal como se presentan en el reconocimiento a la lupa binocular.

6.4.- MAPAS MINERALOMÉTRICOS

La representación de la distribución de los diferentes minerales pesados en el área de estudio se ha efectuado a dos escalas. Se presentan en los mapas o figuras 225 a 235, a tamaño DIN A 4 y en mapas 1/150.000 (ver volúmenes de Mapas a escala 1/150.000).

Para reflejar la distribución y abundancia de los minerales se han marcado cuatro clases en el grado de concentración expresado en g/m^3 , definiéndose tres umbrales. Se ha pretendido diferenciar las muestras en las que el mineral en cuestión no está presente o es casi inexistente (**0-1 g/m^3**), aquellas en las que se presenta el mineral con concentraciones que van desde **0 al 95%** dentro de la función de distribución de la población total, aquellas en las que la concentración está entre el **95 y el 97,5%** de la función de distribución y aquellas totalmente anómalas en las que la concentración **supera el 97,5%**.

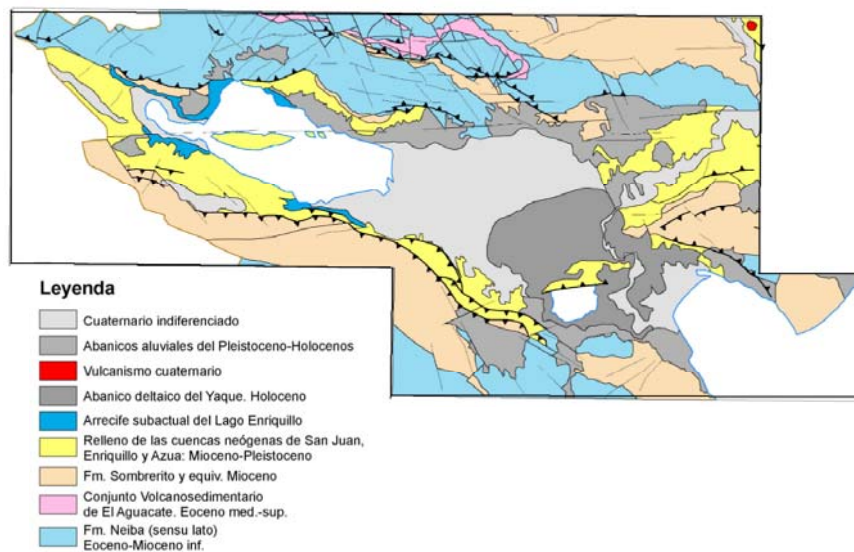
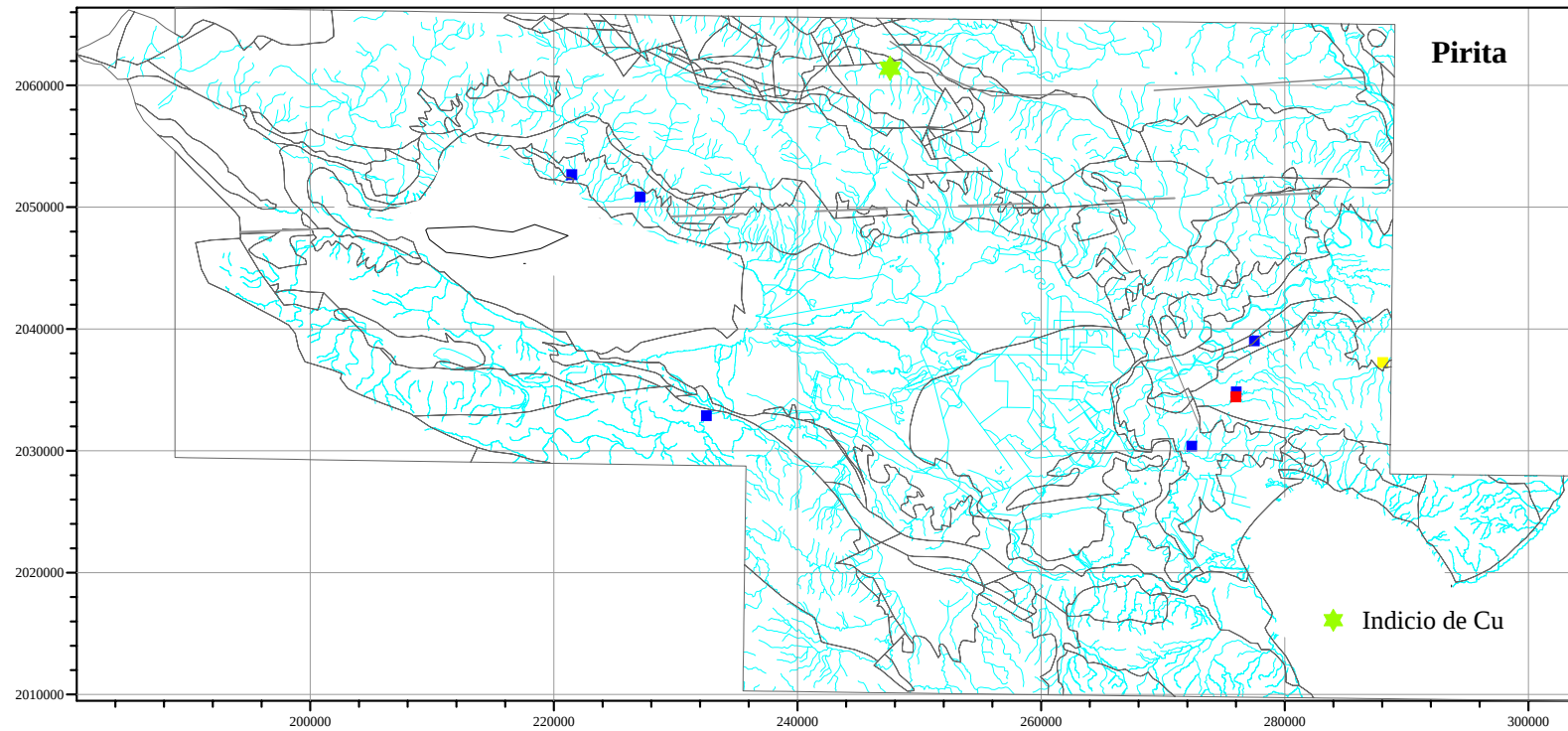


Figura 233. Estudio mineralométrico
Distribución de los contenidos de pirita
en los concentrados de minerales pesados

En el caso de algunos minerales, muy poco frecuentes, se han establecido únicamente dos clases (presente-no presente).

Los minerales pesados determinados en el estudio mineralométrico pueden clasificarse en dos tipos:

- minerales formadores de mineralización o presentes en alteraciones hidrotermales (pirita, barita...
- minerales indicadores de medio geológico (litologías o condiciones de metamorfismo) , como, sillimanita, cromita, granates, topacio, etc.

Las principales observaciones de orden cualitativo que pueden hacerse a partir de los mapas de distribución de los minerales pesados son las siguientes:

- presencia de **anfíboles** (minerales típicos de las asociaciones minerales de rocas ígneas, metamórficas y, más raramente, de detríticas derivadas de ellas) en la Fm. Sombrerito, en la cual aparece este mineral en dos muestras (figura 225).
- distribución, prácticamente similar a la anterior, del **circón** en los concentrados de minerales pesados, apareciendo este mineral en la Fm. Sombrerito (figura 226).
- el **crisoberilo**, mineral típico de rocas pegmatíticas o de intrusivos ácidos muy diferenciados (eventualmente aparece como mineral detrítico en rocas sedimentarias) se concentra así mismo en la Fm. Sombrerito (figura 227).
- la **goethita** (mineral de neoformación a partir de la oxidación de sulfuros u otros minerales con Fe) se localiza en la misma ubicación que los anteriores minerales pesados (figura 228).
- El granate (figura 229) es un típico mineral de concentraciones detríticas aluvionares, procede de rocas metamórficas y, a veces de rocas ígneas. Aparece en un concentrado dentro de la Fm. Sombrerito.
- la **hematites**, aparece en los mismos concentrados que los precedentes, a los que hay que añadir una muestra en los rellenos neógenos de la cuenca de Enriquillo (figura 230).
- la **ilmenita**, mineral pesado típico de la meteorización de rocas ígneas básicas y metamórficas, aparece con la misma distribución que los anteriores (figura 231), así como la magnetita (figura 232), mineral pesado con el que suele ir asociado en los aluviones.
- la **pirita** aparece, así mismo, en la Fm. Sombrerito, aún cuando lo hace dentro de la misma zona, pero también en otra muestra diferente (figura 233).
- El **rutilo** (figura 234) se encuentra en un concentrado en los rellenos neógenos de la cuenca de San Juan.
- La **scheelita** (figura 235) aparece en un concentrado situado en un contexto diferente a los anteriores minerales pesados. Lo hace en una muestra en el drenaje de los materiales del relleno nógeno de la cuenca de Enriquillo, al N del lago del mismo nombre, y de la Fm. Neiba.

Estas pautas de distribución, muy pobres por el escaso número de muestras pueden resultar engañosas por el hecho de que la mayor parte de las muestras están ubicadas en aluviones situados en la Fm. Sombrerito. Sin embargo aportan cierta información, aunque evidentemente sesgada. En primer lugar, la naturaleza de los minerales pesados presentes. En segundo lugar, dentro de las muestras dentro de la citada formación estratigráfica, los minerales pesados aparecen casi siempre en dos de ellas, ya sea porque están en el drenaje de un material más especializado o enriquecido, aunque sea en forma secundaria (segundo o tercer ciclo de erosión sedimentación), o porque se han tomado en un lugar más privilegiado para la

deposición de minerales pesados. Estas dudas son producidas por la falta de rigor estadístico causado por el bajo número de muestras.

6.5.- ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS CONCENTRADOS DE MINERALES PESADOS

Una vez estudiados los concentrados de minerales pesados con la lupa binocular, se han enviado a los laboratorios analíticos para su análisis químico total. Las muestras no han sido molidas, sino que han sido analizadas en grano por la técnica de **Activación Neutrónica** (INAA). Los resultados del análisis se encuentran en el Anexo.

El objetivo del análisis de concentrados de minerales pesados es complementario al de su estudio con lupa binocular. Este último suministra una valiosa información mineralógica y permite conocer la existencia de minerales específicos de mineralización. El estudio mineralométrico tiene, sin embargo una limitación. Determinados minerales, normalmente escasos, pueden estar encapsulados en otros minerales más abundantes, como es, por ejemplo, el caso del oro incluido en cuarzo, de partículas finas de oro englobadas por óxidos de hierro, o de oro en la red cristalina de otros minerales pesados (oro en pirita). En estos casos, el estudio con lupa no detecta la presencia de ese elemento valioso. Por ello es conveniente conjugar las dos aproximaciones a los minerales pesados.

Los análisis de tan pequeño número de muestras no aportan nada al análisis efectuado. No aparecen valores elevados de ningún elemento químico de interés. Por ello no se han representado en mapas ni se ha efectuado ningún tipo de tratamiento.

7.-. SÍNTESIS FINAL. CCONCLUSIONES

La validez de los datos geoquímicas y mineralométricos es dudosa a efectos de definir zonas anómalas de interés exploratorio. A pesar de ello se ha sintetizado la información de los mapas de anomalías geoquímicas y de los mapas mineralométricos y, en base a ellos se han definido algunas zonas que podemos considerar anómalas por alguna razón. Estas zonas anómalas no son, en modo alguno comparables ni por su número ni por su significado con las delineadas en la zona E del Proyecto. Son áreas con fondos elevados, en la mayor parte de los casos en elementos metálicos que forman asociaciones coherentes de mineralización. La mayor parte de ellas plantean la duda o el problema de si son anomalías primarias (producidas por procesos volcanosedimentarios, en el caso de la Fm. Aguacate, o de procesos epitermales de los cuales no se tiene evidencia pues los conocidos son anteriores en el tiempo) o son anomalías secundarias, procedentes de anomalías primarias dismanteladas, diluidas y redepositadas.

Algunos de los elementos típicos de mineralización, como Se, Te pueden tener, a su vez, fondos naturales altos en determinados contextos sedimentarios. En particular, el Se tiene fondos, a veces sensiblemente más altos que en otros contextos, en cuencas endorréicas, con rellenos arcillosos y con yesos. Existe un ejemplo de ello en algunas cuencas terciarias de España. El Se se asocia, así mismo, con rocas carbonatadas formadas en contextos similares. Este es otro factor a tener en cuenta para valorar el interés de algunas de estas zonas. Tampoco hay que excluir fuentes de contaminación antrópica en las zonas de depresión donde se concentra la población y son más intensas las actividades agrícolas.

Por todo ello, se consideran prioritarias las demás las anomalías prioritarias (en sentido comparativo) las zonas anómalas en la Fm. Neiba o, en particular, en relación con la Fm. Aguacate, en la que sí hay un fundamento geológico para ellas.

En la figura 236 puede verse el mapa de síntesis con la propuesta de zonas anómalas.

Sí que son valorables, en otro sentido, los datos acerca de las asociaciones geoquímicas relacionadas con las principales unidades litoestratigráficas y, sobre todo, el conocimiento de los niveles de concentración geoquímica en ellas, como primer paso para un diagnóstico más preciso con implicaciones ambientales.

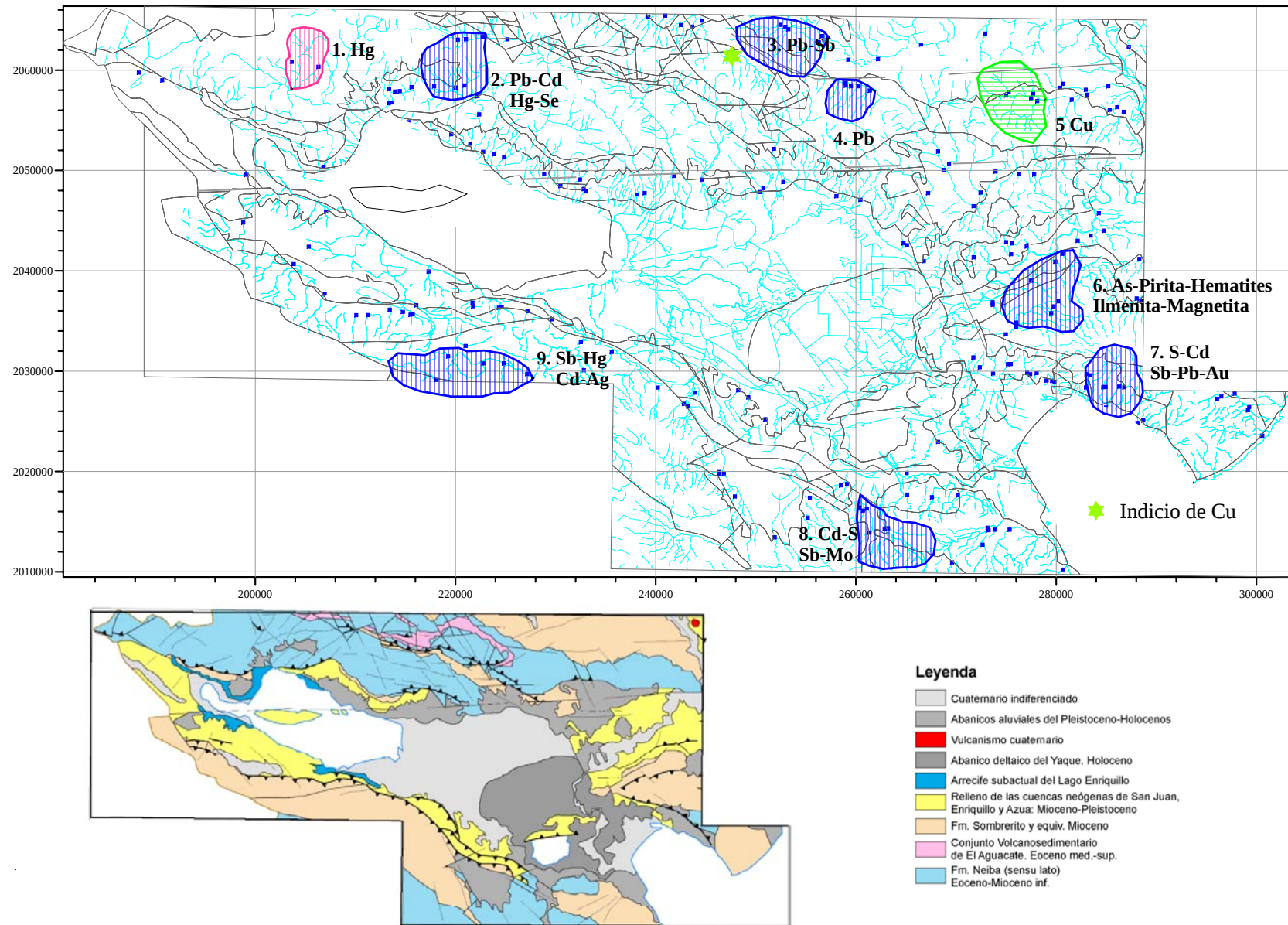


Figura 236. Mapa de síntesis de zonas anómalas

8. - BIBLIOGRAFÍA

Appleton, J.D., Ridgway, J., 1994. Drainage geochemistry in tropical rain forest terrains. In M.Hale and J. Plant (Eds). Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry, Vol. 6 (G.J.S. Govett, Editor). Elsevier, 341-378.

Appleton, J.D., 1995. Potentially harmful elements from natural sources and mining areas : characteristics, extent and relevance to planning and development in Great Britain. British Geological Survey Technical Report WP/95/3. 63 pp.

Arribas, Jr. A., 1995. Characteristics of high sulphidation epithermal deposits and their relation to magmatic fluid. In J.F.H. Thompson (ed.). Magmas, fluids and ore deposits. Mineralogical Association of Canada Short Course, Volume 23, p. 419-454.

Berger, B.R., Silbermann, M.L., 1986. Relationship of trace elements patterns to geology in hot-spring type precious metal deposits. In Berger, B.R., Bethke, P. (Eds). Geology and Geochemistry of epithermal systems. Reviews in Economic Geology. Volume 2. 203-230.

Blesch, R.R. .1966. Mapa geológico preliminar. En: Mapas. Volumen 2, Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Unión Panamericana, escala 1:250.000.

Bowin, C. (1960). Geology of central Dominican Republic. Unpublished Ph. D. Thesis, Princeton University. Princeton, New Jersey, 211 pp.

Cox, D.P., Singer, D.A. , 1988. Mineral Deposits Models U.S.G.S. Bull., 1693, 379 pp.

Dirección General de Minería (DGM) y Bundesanstalt für R. Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR); Cooperación Minera Dominico-Alemana (1991): Mapa geológico de la República Dominicana. Escala 1:250.000.

Darnley, A., Björklund, A., Bölviken, B., Gustavsson, M., Koval, P., Plant, J.A., Steinfeld, A., Tauchid, M., Xie Xuejing, 1995. A global geochemical database for Environmental and Resource Management Recommendations for International Geochemical Mapping. Final Report of IGCP Project 259. UNESCO.

DIRECCION GENERAL DE MINERÍA (DGM) y BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR); COOPERACION MINERA DOMINICO-ALEMANA. 1991. Mapa geológico de la República Dominicana Escala 1:250.000.

DOLAN, J.F.; MANN, P.; DE ZOETEN, R.; HEUBECK, C.; SHIROMA, J. y MONECHI, S. 1991. Sedimentologic, stratigraphic, and tectonic synthesis of Eocene-Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (MANN, P.; DRAPER, G. y LEWIS, J.F., Eds.); Geological Society of America Special Paper, 262 p.

Draper, G. Gutiérrez-Alonso, G. , 1997: La estructura del Cinturón de Maimón en la isla de Hispaniola y sus implicaciones geodinámicas. Revista de la Sociedad Geológica de España, 10, 281-299.

Espaillet, J., Lewis, J., 1998. Field trip to the nickel laterite deposits, Bonao, Dominican Republic. SEG Fieldtrip Dominican Republic.

Franklin, J.M., 1997. Lithogeochemical and mineralogical methods for base metal and gold exploration. In Gubins, A.G. (Ed.) Proceedings of Exploration 97. Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration. 191-208.

Ishikawa, Y., Sagawuchi, T., Iwaya, S., Horiuchi, M., 1976. Delineation of prospecting targets for Kuroko deposits based on models of volcanism and underlying dacites and alteration halos. *Mining Geology*, 26, 105-117.

Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency Of Japan (MMAJ), 1984: Report on Geological Survey of Las Cañitas Area, Dominican Republic. Tokio, 22 pp.

Kesler, S.E., 1978. Metallogenesis of the Caribbean region. *J. Geol. Soc. London*. Vol.135, 429-441.

Kesler, S.E., Russell, N., Seaward, M., Rivera, J., McCurdy, K., Cumming, G., Sutter, J., 1981. Geology and geochemistry of sulfide mineralization underlying the Pueblo Viejo gold-silver oxide deposit, Dominican Republic. *Economic Geology*. 76, 1096-1117.

Kesler, S., 1997. Metallogenic evolution of convergent margins: selected ore deposit models. *Ore Geology Reviews*, 12, 153-171.

Koschmann, A., Mackenzie Gordon, Jr., 1950. Geology and Mineral Resources of the Maimón-Hatillo District, Dominican Republic. *Geological Survey Bulletin* 964-D, 307-357.

Lewis, J.F., Amarante, A., Bloise, G., Jiménez, G., Dominguez, H.D., 1991. Lithology and stratigraphy of upper Cretaceous volcanic and volcanoclastic rocks of Tiro Group, Dominican Republic, and correlations with the Massif du Nord in Haiti. In P. Mann, G. Draper, J.F. Lewis (Eds.). *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper, 262 pp.

Locutura, J., Bel-lan, A., Lopera, E. 2002. Cartografía geoquímica multielemental en sedimentos de corriente en un contexto de arco isla volcánico. Aplicación al análisis de potencialidad metalogénica en un área de la República Dominicana. En "Evolución geológica del margen Norte de la placa del Caribe, Rep. Dominicana" (Eds.: Pérez Estáun, A., Tavares, I., García Cortés, A., Hernáiz Huerta, P.P.). *Acta Geológica Hispánica*, Vol.37, nº 2-3, 229-272.

Mackenzie, D.H., 1977. Empirical assessment of anomalies in tropical terrain. *Association of Exploration Geochemists*, Rexdale, Ont. Newslett., 21, 6-10.

Mann, P., 1983. Cenozoic tectonics of the Caribbean structural and stratigraphic studies in Jamaica and Hispaniola. Thesis. New York University, Albany, 668pp.

Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F., Eds. 1991. *Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Special Paper. 262 pp.

Mazzuchelli, R.H., 1997. Geochemical exploration in areas affected by tropical weathering - an industry perspective. In A. G. Gubis (Ed). *Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial Conference on Mineral Exploration*, 315-322.

Mitchell, A., Garson, M., 1981. *Mineral deposits and global tectonics settings*. Academic Press. 375 pp.

Naciones Unidas, 1978. Informe sobre la metalogénesis en la República Dominicana. *Proyecto Naciones Unidas para el Desarrollo*. 122 pp.

Nicolini, P., 1977. Les porphyres cuprifères et les complexes ultra-basiques du nord-est d'Haiti: essai de géologie provisionnelle. Tesis Doctoral, Univ. Pierre Marie Curie, Paris.

Ottesen, R.T., Theobald, P., 1994. Stream sediments in mineral exploration. In M. Hale and J. Plant (Eds.). *Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry*, 6. Elsevier. pp. 147-184.

Plant, J., Slater, D., 1986. Regional geochemistry-potential developments. *Trans. Inst. Min. Metall.*, 95, B73-B70.

- Plant, J., Hale, M., Ridgway, J., 1989. Regional geochemistry based on stream sediment sampling.. In G.D. Garland (Ed.). *Proceedings of Exploration '97*. Ontario Geological Survey, Spec.Vol., 3, 384-404.
- Plant, J., Breward, N., Simpson, P.R., Slater, D., 1990. Regional geochemistry and the identification of metallogenic provinces: examples from lead, zinc, barium, tin, uranium and gold deposits. *J. Geochem. Explor.*, 39, 195-224.
- Plant, J., Tarney, J., 1994 a. Mineral deposit models and primary rock geochemical characteristics. In M. Hale and J. Plant (Eds.). *Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry*, 6. Elsevier, 11-72.
- Plant, J., Raiswell, R., 1994 b. Modifications to the geochemical signatures of ore deposits and their associated rocks in different surface environments. In M.Hale and J. Plant (Eds.). *Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry*, 6. Elsevier, 341-378.
- Robert, F., Poulsen, K.H., Dubé, B., 1997. Gold deposits and their geological classification. In A.G. Gubis (Ed.). *Proceedings of Exploration '97: Fourth Decennial Conference on Mineral Exploration.*, 209-220.
- Russell, N., Kesler, S.E., 1991. Geology of the maar-diatreme complex hosting precious metal mineralization at Pueblo Viejo, Dominican Republic. In P. Mann, G. Draper, J.F. Lewis (Eds). *Geologic and tectonic development of the North American-Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America Spec. Paper 262, 203-215.
- Saki, Y., Date, J., 1980. Computer applications to the alteration data of the footwall dacite lava at the Ezuri Kuroko deposits, Akita Prefecture. *Mining Geology*, 30, (4), 241-250.
- Salminen, R., et al., 1998. FOREGS Geochemical Mapping Field Manual. Geological Survey of Finland. Guide 47. 42pp.
- Samama, J.C., 1986. Ore fields and continental weathering. Van Nostrand Reinhold. 318 pp.
- Sillitoe, R.H., 1991. Intrusion-related gold deposits. In R.P. Foster (Ed.). *Gold Metallogeny and Exploration*. London, Blackie, 165-209.
- Sillitoe, R.H., 1999. VMS and porphyry copper deposits: products of discrete tectonomagmatic settings. In Stanley et al (Eds.). *Mineral Deposits: Processes to Processing.* Balkema, 7-10.
- Simpson, P.R., Hurdley, J., Lalor, G., Plant, J., Robotham, H., Thompson, C.. 1991. Orientation studies in Jamaica for multipurpose geochemical mapping of Caribbean region. *Trans. Inst. Min. Metall.*, 100: B98-B110.
- Simpson, P., 1996. Environmental and legislative uses of regional geochemical baseline data for sustainable development. *Episodes* 19, 31-32.
- Sokolov, G., 1970. Deposits of the Union of Soviet Socialist Republics- Survey of World Iron Ore Resources. New York, 381-410.
- Tooms, J.S., 1987. Exploration for gold in the humid tropics. *J. Geochem. Explor.* 29, 437-439.
- Walker, P.B., Tooms, J.S., 1963. Secondary dispersion of copper from the Parang lode, North Borneo. *Br. Borneo Geol. Surv. Bull.* 4, 91-118.

LISTADOS DE DATOS ANALÍTICOS

LISTADOS DE DATOS ANALÍTICOS
DE LA CAMPAÑA PILOTO

Muestra	UTMX19	UTMY19	Granulometria	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
				ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA
CP-01-2	241954	2057690	2	0,4	4,28	1,8	2	305	1	0,1	0,5	9,91	0,2	34	19	202	1	51	1,0	3,26
CP-01-3	241954	2057690	3	0,4	4,68	2,6	2	160	1	0,1	1,4	9,63	0,2	34	21	226	1	53	1,0	3,53
CP-01-4	241954	2057690	4	0,4	4,57	3,2	2	240	1	0,1	1,6	9,55	0,2	35	21	233	1	52	0,9	3,51
CP-01-5	241954	2057690	5	0,4	4,37	3,2	2	250	1	0,1	1,9	8,84	0,2	32	22	235	1	53	0,9	3,60
CP-01-6	241954	2057690	6	0,4	4,55	8,2	6	475	1	0,1	3,9	9,27	0,2	42	24	368	1	53	1,1	4,49
CP-02-2	400815	2096892	2	0,3	0,63	3,4	2	50	1	0,1	0,5	0,07	0,1	3	5	14	1	20	0,2	1,86
CP-02-3	400815	2096892	3	0,3	0,97	3,9	2	50	1	0,2	0,7	0,05	0,1	4	9	44	1	28	0,2	5,74
CP-02-4	400815	2096892	4	0,3	1,21	2,8	2	50	1	0,2	0,7	0,06	0,1	3	11	68	1	27	0,2	8,78
CP-02-5	400815	2096892	5	0,3	2,19	3,0	4	50	1	0,1	0,5	0,12	0,1	3	11	67	1	34	0,4	9,18
CP-02-6	400815	2096892	6	0,3	3,99	5	4	145	1	0,2	2,2	0,21	0,1	8	21	55	1	57	0,3	8,25
CP-03-2	400640	2096280	2	0,3	1,27	2,3	2	51	1	0,1	0,8	0,27	0,1	3	10	17	1	27	0,2	2,24
CP-03-3	400640	2096280	3	0,3	1,66	2,7	2	50	1	0,1	0,9	0,31	0,1	4	11	25	1	34	0,2	3,68
CP-03-4	400640	2096280	4	0,3	1,90	3,2	2	95	1	0,2	0,7	0,35	0,1	4	13	42	1	38	0,3	5,94
CP-03-5	400640	2096280	5	0,3	2,49	2,9	4	74	1	0,2	1,3	0,44	0,1	6	15	61	1	43	0,4	7,81
CP-03-6	400640	2096280	6	0,3	4,76	2,9	2	145	1	0,2	3,2	0,59	0,2	11	28	53	1	69	0,8	7,44
CP-04-2	399961	2094502	2	0,3	1,53	1,7	2	50	1	0,1	0,5	0,85	0,1	4	5	11	1	6	0,2	1,85
CP-04-3	399961	2094502	3	0,3	1,61	2,7	3	50	1	0,1	0,8	1,20	0,1	6	7	58	1	6	0,4	8,02
CP-04-4	399961	2094502	4	0,3	1,82	3,5	4	100	1	0,2	0,5	1,44	0,1	8	10	104	1	10	0,5	14,7
CP-04-5	399961	2094502	5	0,3	2,78	5,2	2	50	1	0,2	0,8	1,63	0,1	16	13	122	1	12	1,1	15,0
CP-04-6	399961	2094502	6	0,4	5,19	5	2	255	1	0,2	2,2	1,59	0,2	17	21	36	1	32	0,7	6,52
CP-05-2	396857	2094847	2	0,3	2,03	3,1	2	375	1	0,1	2,2	0,15	0,1	12	4	6	1	12	0,4	2,99
CP-05-3	396857	2094847	3	0,3	2,56	3,8	2	445	1	0,1	2,7	0,19	0,1	18	6	8	2	22	0,5	4,93
CP-05-4	396857	2094847	4	0,3	3,38	4,9	2	460	1	0,1	3,6	0,22	0,1	16	9	11	1	28	0,6	6,85
CP-05-5	396857	2094847	5	0,3	5,00	6,1	2	490	1	0,2	4,6	0,29	0,1	26	11	16	1	40	1,0	8,10
CP-05-6	396857	2094847	6	0,9	6,67	7	5	645	1	0,1	5,9	0,37	0,2	37	14	26	4	57	0,8	7,32
CP-06-2	396060	2094544	2	0,3	3,51	4,1	2	275	1	0,1	0,9	1,12	0,2	12	33	43	1	33	0,6	4,36
CP-06-3	396060	2094544	3	0,3	3,70	4,8	2	300	1	0,1	1,4	0,88	0,2	10	35	101	1	45	0,7	6,16
CP-06-4	396060	2094544	4	0,3	3,67	4,7	3	285	1	0,1	1,2	0,69	0,2	12	30	106	1	66	0,7	6,29
CP-06-5	396060	2094544	5	0,3	4,36	4,4	2	195	1	0,1	1,5	0,64	0,1	10	27	71	1	58	0,6	6,27
CP-06-6	396060	2094544	6	0,3	4,91	4	2	280	1	0,1	2,2	0,59	0,1	13	32	42	2	61	0,7	6,67
CP-07-2	396321	2095032	2	0,3	3,16	4,6	3	395	1	0,1	1,0	1,38	0,2	13	26	25	1	26	0,6	4,38
CP-07-3	396321	2095032	3	0,3	3,30	3,3	2	275	1	0,1	1,1	0,93	0,2	14	30	63	1	32	0,7	7,01
CP-07-4	396321	2095032	4	0,3	3,23	5,3	2	285	1	0,1	1,1	0,76	0,2	13	30	95	1	41	0,7	8,93
CP-07-5	396321	2095032	5	0,3	3,34	3,4	3	225	1	0,1	2,0	0,66	0,2	12	27	74	1	50	0,6	8,08
CP-07-6	396321	2095032	6	0,4	4,06	6,5	2	335	1	0,1	2,2	0,69	0,1	14	30	40	1	74	1,0	7,96
CP-08-2	395588	2075267	2	0,5	3,91	15,1	7	765	1	0,1	0,5	0,39	0,1	47	45	160	1	153	0,7	6,54
CP-08-3	395588	2075267	3	0,5	5,29	14,1	5	645	1	0,1	2,2	0,36	0,1	32	42	216	1	139	0,7	6,65
CP-08-4	395588	2075267	4	0,6	6,65	14,5	6	735	1	0,1	2,5	0,33	0,1	36	49	253	1	144	0,7	6,78
CP-08-5	395588	2075267	5	0,5	6,49	14,1	3	1050	1	0,1	2,6	0,29	0,1	40	56	188	1	147	0,8	6,94
CP-08-6	395588	2075267	6	0,8	7,29	16,1	3	1250	1	0,1	3,3	0,34	0,1	47	66	201	1	157	1,0	7,53
CP-09-2	395754	2073948	2	0,3	3,75	10,3	3	930	1	0,1	2,6	0,22	0,2	28	37	100	1	113	0,6	5,04
CP-09-3	395754	2073948	3	0,3	3,52	11,7	2	1095	1	0,1	3,9	0,24	0,2	28	36	138	1	112	0,7	5,85

Muestra	UTMX19	UTMY19	Granulometria	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
				ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA
CP-09-4	395754	2073948	4	0,4	3,79	12,3	5	1150	1	0,1	2,9	0,28	0,2	29	37	161	2	122	0,9	6,48
CP-09-5	395754	2073948	5	0,4	3,47	10,7	3	1150	1	0,1	4,7	0,30	0,2	22	29	161	1	128	0,8	5,86
CP-09-6	395754	2073948	6	0,3	3,79	10	4	1250	1	0,1	3,6	0,28	0,1	23	25	158	2	121	0,7	5,39
CP-10-2	394926	2074472	2	0,3	3,98	2,9	3	1100	1	0,1	0,7	0,97	0,1	21	15	39	1	42	1,0	3,84
CP-10-3	394926	2074472	3	0,3	3,37	3,6	2	1150	1	0,1	0,8	0,99	0,1	24	15	44	1	49	1,1	4,23
CP-10-4	394926	2074472	4	0,3	5,22	4,5	4	1050	1	0,1	0,8	0,98	0,1	26	15	38	2	56	1,2	4,74
CP-10-5	394926	2074472	5	0,3	4,13	4,7	2	940	1	0,1	0,8	0,90	0,1	31	15	36	1	66	1,2	5,49
CP-10-6	394926	2074472	6	0,4	3,57	4	2	920	1	0,1	1,2	1,15	0,1	40	19	32	1	76	1,4	6,56
CP-11-2	399132	2073161	2	0,4	5,02	8,3	5	315	1	0,1	1,2	0,04	0,1	14	21	535	1	60	0,3	6,63
CP-11-3	399132	2073161	3	0,3	5,53	9,0	2	265	1	0,1	2,2	0,04	0,1	14	16	862	1	66	0,3	6,85
CP-11-4	399132	2073161	4	0,3	5,43	7,7	2	280	1	0,1	2,0	0,03	0,1	14	14	616	1	67	0,4	6,40
CP-11-5	399132	2073161	5	0,3	5,25	8,1	3	295	1	0,1	2,5	0,04	0,1	13	12	351	1	69	0,3	6,02
CP-11-6	399132	2073161	6	0,3	5,19	9,9	4	325	1	0,1	2,3	0,03	0,1	15	12	224	1	72	0,4	6,59
CP-12-2	397453	2078762	2	0,5	3,64	5,7	3	1070	1	0,1	0,5	0,43	0,1	17	23	63	1	52	0,6	4,38
CP-12-3	397453	2078762	3	0,4	5,11	5,0	2	1100	1	0,1	1,4	0,52	0,1	18	20	60	1	48	0,5	3,88
CP-12-4	397453	2078762	4	0,4	4,04	4,5	2	880	1	0,1	1,7	0,59	0,1	16	20	80	1	56	0,5	4,06
CP-12-5	397453	2078762	5	0,4	3,77	6,2	2	810	1	0,1	1,6	0,80	0,1	20	23	212	1	63	0,6	4,88
CP-12-6	397453	2078762	6	0,4	3,98	6	5	780	1	0,1	2,1	0,82	0,1	22	24	315	2	74	0,7	5,27
CP-13-2	396391	2078626	2	0,5	4,82	9,3	3	585	1	0,1	3,3	0,57	0,1	28	33	73	2	96	0,5	6,41
CP-13-3	396391	2078626	3	0,6	4,99	7,6	2	395	1	0,2	3,4	0,41	0,1	23	25	73	1	95	0,6	6,15
CP-13-4	396391	2078626	4	0,6	5,35	6,8	2	390	1	0,1	4,4	0,39	0,1	25	25	72	1	98	0,6	6,25
CP-13-5	396391	2078626	5	0,6	5,67	7,5	2	360	1	0,1	3,2	0,38	0,1	25	26	82	2	94	0,5	6,21
CP-13-6	396391	2078626	6	0,5	6,18	7,7	45	435	1	0,1	4,3	0,36	0,1	26	27	89	2	96	0,6	6,37
CP-14-2	434276	2080073	2	0,3	3,32	2,0	2	240	1	0,1	1,1	0,45	0,4	6	11	11	1	41	0,3	2,64
CP-14-3	434276	2080073	3	0,3	3,67	18,5	3	265	1	0,1	1,5	0,59	0,6	6	15	19	1	55	0,5	4,27
CP-14-4	434276	2080073	4	0,4	4,16	18,7	4	340	1	0,1	1,7	0,65	0,5	9	19	17	1	65	0,5	4,54
CP-14-5	434276	2080073	5	0,4	3,90	18,1	8	315	1	0,1	3,7	0,61	0,5	8	18	13	1	70	0,4	4,27
CP-14-6	434276	2080073	6	0,4	4,10	18	3	370	1	0,1	3,1	0,60	0,4	7	20	14	1	71	0,5	4,66
CP-15-2	444950	2078485	2	0,4	1,30	41,4	3	50	1	0,1	0,9	0,08	0,1	4	2	12	1	10	0,2	1,06
CP-15-3	444950	2078485	3	0,4	1,67	47,0	2	90	1	0,1	1,7	0,10	0,1	4	2	16	1	10	0,3	1,25
CP-15-4	444950	2078485	4	0,4	2,14	56,1	3	50	1	0,1	1,8	0,13	0,1	6	2	18	1	13	0,3	1,55
CP-15-5	444950	2078485	5	0,5	2,92	70,7	28	111	1	0,1	2,2	0,17	0,1	6	3	20	1	19	0,3	1,93
CP-15-6	444950	2078485	6	0,7	4,16	108	18	150	1	0,1	4,3	0,24	0,1	8	4	20	1	28	0,4	2,96
CP-16-2	445959	2078470	2	0,3	1,24	51,8	3	50	1	0,1	1,5	0,21	0,1	3	4	18	1	9	0,2	1,54
CP-16-3	445959	2078470	3	0,3	2,42	87	2	140	1	0,1	3,2	0,47	0,1	8	11	22	1	17	0,3	3,12
CP-16-4	445959	2078470	4	0,7	3,08	98	33	195	1	0,1	6,4	0,67	0,2	12	15	31	1	26	0,5	4,13
CP-16-5	445959	2078470	5	0,7	3,26	114	23	140	1	0,1	7,9	0,67	0,2	14	16	30	1	28	0,6	3,99
CP-16-6	445959	2078470	6	0,5	3,13	88	8	220	1	0,1	7,0	0,59	0,2	12	13	37	1	25	0,5	3,63
CP-17-2	500896	2095954	2	0,7	2,25	4,8	23	355	2	0,1	0,5	0,22	0,1	24	22	263	1	57	1,0	4,15
CP-17-3	500896	2095954	3	0,6	2,68	4,3	2	390	2	0,1	3,5	0,28	0,1	29	28	578	2	66	1,3	4,19
CP-17-4	500896	2095954	4	0,6	3,45	4,7	6	500	2	0,1	3,8	0,35	0,1	26	31	519	1	72	1,5	4,39
CP-17-5	500896	2095954	5	0,6	3,65	4,4	302	465	2	0,1	4,8	0,39	0,1	42	40	322	1	73	1,8	4,59

Muestra	UTMX19	UTMY19	Granulometria	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
				ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA
CP-17-6	500896	2095954	6	0,8	4,06	7,9	14	595	2	0,1	7,1	0,45	0,2	58	63	208	2	83	2,2	5,47
CP-18-2	458805	2071911	2	0,4	3,54	2,9	2	875	1	0,1	1,4	1,53	0,1	24	20	281	2	31	0,9	4,07
CP-18-3	458805	2071911	3	0,3	4,45	3,5	4	915	1	0,1	2,3	1,76	0,1	22	19	1306	1	30	0,8	4,22
CP-18-4	458805	2071911	4	0,3	4,01	4,8	2	970	1	0,1	2,9	1,64	0,1	26	23	2144	2	29	0,8	5,28
CP-18-5	458805	2071911	5	1,8	6,82	5,0	3	920	1	0,1	0,5	1,97	0,1	28	23	1509	1	36	0,8	5,26
CP-18-6	458805	2071911	6	0,3	12,25	3	2	900	1	0,1	3,9	2,08	0,1	28	25	478	2	40	0,7	4,35
CP-19-2	279315	2145775	2	0,3	7,79	3,6	2	590	1	0,1	0,5	3,41	0,1	21	23	287	1	48	0,9	4,52
CP-19-3	279315	2145775	3	0,3	4,39	2,1	5	605	1	0,1	0,5	3,21	0,1	21	23	473	1	42	0,8	4,20
CP-19-4	279315	2145775	4	0,3	4,80	1,7	2	590	1	0,1	3,0	3,69	0,1	22	21	596	2	44	0,9	4,26
CP-19-5	279315	2145775	5	0,3	8,98	2,9	2	560	1	0,1	5,8	3,49	0,1	24	22	714	1	53	1,0	4,52
CP-19-6	279315	2145775	6	0,3	5,10	9	2	340	1	0,1	14,8	2,94	0,1	20	18	146	2	56	0,2	4,53
CP-20-2	280595	2144260	2	0,3	5,14	3,5	4	665	1	0,1	0,5	2,59	0,1	21	21	239	1	50	0,9	4,55
CP-20-3	280595	2144260	3	0,3	5,33	4,0	3	590	1	0,1	0,5	3,01	0,1	17	22	479	1	47	1,0	4,85
CP-20-4	280595	2144260	4	0,3	7,73	5,2	2	580	1	0,1	1,1	3,17	0,1	25	23	614	1	47	1,0	4,99
CP-20-5	280595	2144260	5	0,3	8,90	2,7	2	690	1	0,1	0,5	3,36	0,1	23	24	606	1	48	1,2	4,95
CP-20-6	280595	2144260	6	0,3	5,10	3	3	630	1	0,1	2,1	3,14	0,1	22	20	419	2	49	0,8	4,10
CP-21-2	280557	2144260	2	0,3	4,62	2,5	14	465	1	0,1	1,4	4,19	0,1	20	31	584	1	53	1,1	5,23
CP-21-3	280557	2144260	3	0,3	4,49	2,9	5	375	1	0,1	0,5	3,83	0,1	21	30	750	1	55	1,0	5,12
CP-21-4	280557	2144260	4	0,3	4,90	3,8	6	430	1	0,1	0,5	4,40	0,1	22	29	920	1	63	1,0	5,04
CP-21-5	280557	2144260	5	0,3	6,06	4,0	2	510	1	0,1	1,5	4,19	0,1	24	29	1224	1	60	1,0	5,64
CP-21-6	280557	2144260	6	0,4	6,58	3	34	525	1	0,1	3,9	4,04	0,1	29	32	1239	2	69	1,1	5,88
CP-22-2	261315	2140840	2	0,3	3,87	2,1	2	105	1	0,1	0,5	6,22	0,1	4	23	67	1	34	0,6	5,36
CP-22-3	261315	2140840	3	0,3	9,21	1,7	2	120	1	0,1	0,5	6,61	0,1	4	22	69	1	36	0,5	5,40
CP-22-4	261315	2140840	4	0,3	4,45	1,9	3	50	1	0,1	0,5	6,01	0,1	2	25	96	1	37	0,5	6,61
CP-22-5	261315	2140840	5	0,3	5,09	2,0	3	50	1	0,1	0,5	5,86	0,1	7	32	161	1	44	0,5	9,21
CP-22-6	261315	2140840	6	0,3	6,80	1,7	2	220	1	0,1	0,5	5,94	0,1	9	38	187	1	68	0,7	9,46
CP-23-2	256430	2133050	2	0,3	3,89	3,9	15	230	1	0,1	0,5	2,40	0,2	8	31	203	1	54	0,5	5,53
CP-23-3	256430	2133050	3	0,3	3,36	3,6	2	285	1	0,1	0,5	2,51	0,2	9	33	253	1	54	0,5	7,11
CP-23-4	256430	2133050	4	0,3	3,66	6,5	5	125	1	0,1	0,5	2,79	0,3	13	36	476	1	55	0,6	10,1
CP-23-5	256430	2133050	5	0,6	3,66	4,6	2	135	1	0,1	0,5	2,70	0,2	14	33	848	1	68	0,7	9,50
CP-23-6	256430	2133050	6	0,3	4,84	2	7	250	1	0,1	2,5	3,16	0,2	15	35	666	1	80	0,7	7,40
CP-24-2	256300	2133500	2	0,3	3,05	3,8	3	145	1	0,1	1,0	2,09	0,2	8	26	141	1	44	0,5	4,42
CP-24-3	256300	2133500	3	0,3	3,17	4,7	2	185	1	0,1	0,5	2,37	0,2	11	35	243	1	47	0,5	7,67
CP-24-4	256300	2133500	4	0,4	3,43	4,7	2	240	1	0,1	0,8	2,12	0,3	9	36	378	1	49	0,6	9,03
CP-24-5	256300	2133500	5	0,4	3,45	4,4	4	150	1	0,1	0,8	1,99	0,3	10	36	552	1	52	0,5	8,48
CP-24-6	256300	2133500	6	0,3	3,57	4	2	570	1	0,1	6,3	2,30	0,2	28	25	535	1	73	0,9	5,01
CP-25-2	217275	2130455	2	0,3	3,67	4,4	2	340	1	0,1	0,8	0,58	0,1	10	13	77	1	31	0,3	2,73
CP-25-3	217275	2130455	3	0,3	3,51	5,1	4	335	1	0,1	0,8	0,64	0,1	12	12	96	1	29	0,4	2,72
CP-25-4	217275	2130455	4	0,3	5,49	6,0	19	325	1	0,1	1,8	0,89	0,2	12	12	165	1	34	0,3	3,25
CP-25-5	217275	2130455	5	0,3	5,71	5,2	65	280	1	0,1	2,6	0,96	0,2	14	14	262	1	38	0,5	3,72
CP-25-6	217275	2130455	6	0,4	5,69	5	162	370	1	0,1	2,9	0,97	0,2	19	15	230	1	40	0,5	3,39
CP-26-2	224250	2128290	2	0,5	3,84	5,7	2	400	1	0,1	1,1	4,01	0,2	28	14	49	4	33	0,8	3,50

Muestra	UTMX19	UTMY19	Granulometria	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
				ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA
CP-26-3	224250	2128290	3	0,4	2,95	5,1	2	290	1	0,1	2,0	3,13	0,1	26	12	45	3	27	0,7	3,09
CP-26-4	224250	2128290	4	0,3	3,70	5,5	4	410	1	0,1	2,3	3,04	0,1	26	12	48	3	26	0,8	2,98
CP-26-5	224250	2128290	5	0,4	4,00	4,9	4	255	1	0,1	3,0	3,11	0,1	26	12	49	3	30	0,8	2,89
CP-26-6	224250	2128290	6	0,4	7,44	6,2	4	415	1	0,1	4,2	2,89	0,1	34	13	69	4	26	1,0	3,10
2-2-SUELO-2	445820	2077850	2	0,3	2,86	15,9	2	50	1	0,1	12,3	0,06	0,1	8	3	33	1	11	0,3	2,23
2-2-SUELO-3	445820	2077850	3	0,3	2,80	14,1	3	50	1	0,1	14,0	0,05	0,1	8	3	29	1	10	0,3	1,99
2-2-SUELO-4	445820	2077850	4	0,3	3,23	12,4	3	59	1	0,1	15,3	0,06	0,1	10	3	31	1	12	0,4	2,00
2-2-SUELO-5	445820	2077850	5	0,3	3,07	14,1	2	90	1	0,1	17,6	0,07	0,1	12	3	37	1	13	0,3	2,20
2-2-SUELO-6	445820	2077850	6	0,3	3,13	15,6	2	50	1	0,1	19,8	0,06	0,1	12	4	42	1	13	0,3	2,28
3-2-SUELO-2	395660	2073905	2	0,5	4,15	11,1	2	1250	1	0,1	12,5	0,11	0,1	6	2	51	1	47	0,3	4,37
3-2-SUELO-3	395660	2073905	3	0,5	5,06	12	6	1300	1	0,1	11,2	0,11	0,1	5	3	50	3	44	0,3	4,19
3-2-SUELO-4	395660	2073905	4	0,9	8,57	10	9	1300	1	0,2	11,4	0,16	0,1	5	3	50	2	47	0,3	4,13
3-2-SUELO-5	395660	2073905	5	0,6	4,27	10,9	2	1250	1	0,1	15,1	0,11	0,1	6	2	51	2	47	0,3	4,17
3-2-SUELO-6	395660	2073905	6	0,5	5,18	3	3	320	1	0,2	2,3	0,13	0,1	13	36	497	1	49	0,6	7,27
3-6-SUELO-2	396665	2078743	2	0,4	4,06	7,2	2	100	1	0,2	12,1	0,07	0,1	35	43	105	2	65	0,4	5,00
3-6-SUELO-3	396665	2078743	3	0,6	4,18	7,4	2	50	1	0,2	12,3	0,07	0,1	30	30	96	2	73	0,3	4,66
3-6-SUELO-4	396665	2078743	4	0,6	4,09	9,0	6	120	1	0,2	12,7	0,08	0,1	26	26	96	2	81	0,3	4,60
3-6-SUELO-5	396665	2078743	5	0,5	4,10	6,8	2	130	1	0,1	13,0	0,07	0,1	21	20	94	2	75	0,3	4,37
3-6-SUELO-6	396665	2078743	6	0,6	4,32	8,2	3	50	1	0,1	15,0	0,08	0,1	29	22	127	2	77	0,4	5,05
4-2-SUELO-2	499960	2094477	2	0,5	3,85	3,3	3	675	1	0,1	10,4	0,05	0,1	15	49	230	1	66	0,3	3,67
4-2-SUELO-3	499960	2094477	3	0,5	4,64	4,7	2	625	1	0,1	10,7	0,04	0,1	14	41	229	1	69	0,3	3,59
4-2-SUELO-4	499960	2094477	4	0,5	4,23	4,6	2	655	1	0,1	10,7	0,04	0,1	11	31	252	1	62	0,3	3,53
4-2-SUELO-5	499960	2094477	5	0,5	4,42	4,4	5	700	1	0,1	10,6	0,04	0,1	13	29	287	2	61	0,2	3,40
4-2-SUELO-6	499960	2094477	6	0,4	4,42	6	2	50	1	0,1	25,2	0,05	0,1	12	6	296	2	61	0,4	5,69
4-4-SUELO-2	496360	2094975	2	0,6	5,15	6,2	4	85	1	0,1	27,9	0,03	0,1	8	5	216	2	69	0,3	5,38
4-4-SUELO-3	496360	2094975	3	0,5	4,82	5,4	3	110	1	0,1	24,4	0,04	0,1	12	5	230	2	78	0,3	5,87
4-4-SUELO-4	496360	2094975	4	0,6	4,73	5,4	3	200	1	0,1	24,9	0,04	0,1	12	5	250	2	75	0,4	6,23
4-4-SUELO-5	496360	2094975	5	0,5	4,23	5,6	2	85	1	0,1	24,7	0,04	0,1	11	5	264	2	73	0,3	5,91
4-4-SUELO-6	496360	2094975	6	0,5	4,35	14	13	1350	1	0,1	12,1	0,07	0,1	6	3	53	3	70	0,3	4,16
5-1-SUELO-2	400766	2096210	2	0,3	3,61	1,9	2	50	1	0,1	6,3	0,11	0,1	4	11	7	1	18	0,2	2,58
5-1-SUELO-3	400766	2096210	3	0,3	4,33	1,6	2	50	1	0,1	7,3	0,12	0,1	6	11	6	1	21	0,2	2,95
5-1-SUELO-4	400766	2096210	4	0,3	4,77	2,4	3	50	1	0,1	8,8	0,14	0,1	4	14	11	1	24	0,2	3,64
5-1-SUELO-5	400766	2096210	5	0,3	6,03	2,7	2	50	1	0,1	10,3	0,17	0,1	6	15	12	1	31	0,5	4,48
5-1-SUELO-6	400766	2096210	6	0,4	6,52	4,0	2	170	1	0,2	13,4	0,21	0,1	8	17	18	1	41	0,7	5,66

Muestra	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm
	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA
CP-01-2	3	30	5	0,67	20,0	12	0,14	4,02	615	1	1,50	27	151	0,129	13	5	0,058	0,2	12,4	0,5	2,0
CP-01-3	3	23	5	0,67	20,1	12	0,17	4,17	661	1	1,45	44	155	0,125	8	5	0,053	0,1	13,8	0,4	2,3
CP-01-4	3	26	5	0,63	19,7	13	0,19	4,21	700	1	1,32	33	158	0,124	3	5	0,061	0,1	14,6	0,4	2,1
CP-01-5	3	33	5	0,62	18,8	13	0,19	4,16	724	1	1,13	22	153	0,119	11	5	0,060	0,2	15,2	0,7	2,0
CP-01-6	4	43	5	0,71	22,8	17	0,26	3,78	751	1	1,29	31	144	0,130	4	7	0,063	0,2	17,5	0,4	2,7
CP-02-2	1	17	5	0,04	0,5	2	0,06	0,03	222	1	0,03	5	5	0,006	3	5	0,007	0,2	5,0	0,1	0,4
CP-02-3	2	31	5	0,05	0,6	2	0,14	0,01	608	1	0,03	5	8	0,003	3	5	0,009	0,2	8,6	0,3	0,5
CP-02-4	4	41	5	0,05	0,7	1	0,19	0,01	822	1	0,05	5	6	0,006	9	5	0,012	0,3	11,1	0,3	0,4
CP-02-5	7	55	5	0,08	1,0	2	0,36	0,05	1192	1	0,08	5	6	0,013	3	5	0,020	0,2	15,1	1,2	0,5
CP-02-6	20	60	5	0,15	2,0	4	0,74	0,15	1992	1	0,14	5	10	0,022	3	5	0,034	0,6	25,4	2,3	1,0
CP-03-2	1	22	5	0,09	0,9	2	0,17	0,17	558	1	0,16	5	5	0,007	3	5	0,008	0,3	7,8	0,5	0,9
CP-03-3	2	30	5	0,10	1,0	6	0,24	0,23	779	1	0,18	5	8	0,009	3	5	0,010	0,3	10,4	0,3	0,6
CP-03-4	3	33	5	0,11	1,2	3	0,32	0,26	960	1	0,22	5	11	0,008	5	5	0,010	0,2	13,6	0,4	1,7
CP-03-5	7	44	5	0,14	1,6	3	0,52	0,37	1348	1	0,29	5	11	0,013	5	5	0,018	0,3	18,5	0,9	1,0
CP-03-6	9	51	5	0,25	3,1	7	0,97	0,69	2103	1	0,51	5	15	0,023	8	6	0,025	0,4	30,8	1,7	1,8
CP-04-2	2	10	5	0,08	1,1	5	0,19	0,13	337	1	0,40	5	4	0,003	3	5	0,003	0,2	5,3	0,2	0,6
CP-04-3	5	10	5	0,06	1,6	1	0,39	0,10	576	1	0,31	5	7	0,003	3	5	0,005	0,4	9,6	0,3	0,9
CP-04-4	10	12	5	0,08	1,9	1	0,61	0,10	733	1	0,31	5	10	0,005	7	5	0,010	0,5	12,8	0,4	2,8
CP-04-5	27	21	5	0,16	2,8	3	1,19	0,28	740	1	0,71	5	10	0,006	11	5	0,008	0,7	19,7	0,7	1,9
CP-04-6	27	36	5	0,38	3,9	5	1,17	0,82	1023	1	1,33	10	14	0,018	3	5	0,016	0,9	29,9	1,1	3,2
CP-05-2	6	46	5	1,02	3,4	5	0,28	0,12	1391	1	0,16	5	3	0,005	7	30	0,008	0,6	5,8	0,1	1,2
CP-05-3	8	65	5	1,19	4,7	6	0,38	0,18	2522	1	0,19	6	3	0,007	9	38	0,010	0,9	9,2	0,3	1,3
CP-05-4	14	79	5	1,29	6,0	6	0,49	0,25	2452	1	0,24	6	3	0,017	12	47	0,019	1,0	11,0	0,6	1,6
CP-05-5	53	107	5	1,57	7,6	9	1,17	0,40	2390	1	0,27	11	8	0,028	19	59	0,031	1,1	13,4	1,2	2,0
CP-05-6	149	101	5	1,73	11,4	12	2,02	0,57	2101	1	0,35	21	11	0,040	32	67	0,037	1,7	19,0	1,7	4,1
CP-06-2	2	57	5	0,76	3,1	8	0,42	0,70	2895	1	0,83	6	13	0,017	17	13	0,007	0,2	17,7	0,9	1,3
CP-06-3	2	64	5	0,62	3,0	9	0,47	0,76	3042	1	0,75	7	15	0,021	13	11	0,012	0,3	22,5	0,9	1,5
CP-06-4	2	70	5	0,60	2,8	11	0,41	0,83	2448	1	0,67	5	17	0,020	16	10	0,011	0,4	24,0	0,6	2,5
CP-06-5	3	71	5	0,62	3,1	11	0,47	0,98	2089	1	0,62	5	20	0,021	12	10	0,016	0,2	26,0	0,9	1,7
CP-06-6	6	45	5	0,65	3,8	12	0,51	1,07	1989	1	0,74	8	21	0,023	3	10	0,012	0,3	30,3	1,0	2,4
CP-07-2	3	54	5	0,83	3,5	6	0,41	0,66	2417	1	0,84	5	12	0,016	3	12	0,010	0,5	16,5	0,4	1,4
CP-07-3	3	61	5	0,65	3,3	6	0,46	0,62	2933	1	0,79	5	10	0,013	15	8	0,011	0,4	21,0	0,5	1,7
CP-07-4	3	67	5	0,55	3,3	7	0,42	0,63	2800	1	0,69	5	14	0,017	3	5	0,010	0,3	23,7	0,7	1,5
CP-07-5	3	70	5	0,51	3,3	8	0,46	0,70	2198	1	0,63	9	14	0,019	3	5	0,012	0,1	26,0	0,7	1,6
CP-07-6	6	18	5	0,53	4,8	10	0,60	0,87	2154	1	0,78	27	19	0,027	7	5	0,014	0,1	33,6	0,7	2,2
CP-08-2	2	161	5	0,46	10,6	11	0,21	0,30	5960	1	0,14	13	118	0,095	40	9	0,019	0,8	15,8	1,1	1,7
CP-08-3	2	178	5	0,54	11,3	11	0,23	0,35	5773	1	0,11	24	92	0,094	21	11	0,031	0,8	17,3	1,1	1,9
CP-08-4	3	196	5	0,62	12,5	14	0,32	0,39	6970	1	0,10	10	92	0,101	19	20	0,038	0,8	18,7	1,3	2,1
CP-08-5	3	188	5	0,65	13,2	13	0,28	0,39	8193	1	0,10	23	89	0,100	26	25	0,037	0,7	19,2	1,3	1,8
CP-08-6	3	87	5	0,70	14,9	15	0,28	0,44	10371	1	0,13	37	96	0,108	22	16	0,039	0,9	21,1	1,2	2,4
CP-09-2	1	110	5	1,10	7,5	16	0,22	0,67	4729	1	0,23	27	120	0,051	22	22	0,011	0,6	11,8	0,8	1,5
CP-09-3	2	160	5	1,09	9,5	15	0,25	0,66	3671	1	0,33	17	102	0,050	21	15	0,012	0,7	15,9	0,6	1,7

Muestra	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm
	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA
CP-09-4	2	181	5	1,25	10,8	17	0,27	0,78	3493	1	0,43	20	105	0,055	9	14	0,014	0,8	18,9	0,8	2,0
CP-09-5	3	152	5	1,35	10,6	18	0,33	0,80	2909	1	0,49	15	103	0,058	11	13	0,017	0,6	18,7	0,7	2,5
CP-09-6	4	51	5	1,55	10,2	18	0,27	0,78	2480	1	0,62	12	92	0,057	10	15	0,017	0,8	17,8	0,5	2,5
CP-10-2	3	63	5	2,75	8,7	6	0,35	0,49	1355	1	2,03	11	15	0,080	14	30	0,008	0,3	10,9	0,5	1,9
CP-10-3	3	69	5	2,80	10,1	6	0,32	0,40	1411	1	2,16	10	16	0,081	7	19	0,009	0,5	11,2	0,6	2,3
CP-10-4	3	72	5	2,56	11,2	16	0,32	0,53	1617	1	2,02	16	15	0,113	16	25	0,014	0,3	12,2	0,7	2,3
CP-10-5	3	72	5	2,04	13,0	11	0,39	0,48	1522	1	1,85	14	17	0,137	3	13	0,013	0,4	13,4	0,8	3,0
CP-10-6	6	28	5	1,15	17,0	8	0,48	0,34	1631	1	1,70	21	15	0,165	15	5	0,012	0,6	16,7	0,8	5,0
CP-11-2	2	230	5	0,37	5,2	10	0,18	0,14	1962	1	0,08	6	48	0,035	19	11	0,026	0,5	19,3	2,1	0,9
CP-11-3	3	262	5	0,43	6,5	9	0,22	0,17	1320	1	0,09	9	56	0,037	9	10	0,028	0,5	23,2	2,2	1,0
CP-11-4	3	259	5	0,44	6,3	10	0,22	0,17	1160	1	0,09	5	55	0,037	11	8	0,028	0,5	22,8	1,8	1,0
CP-11-5	3	288	5	0,46	6,3	10	0,22	0,17	1086	1	0,09	6	56	0,041	3	9	0,030	0,6	22,2	1,8	1,0
CP-11-6	3	85	5	0,46	7,3	9	0,25	0,16	915	1	0,11	8	54	0,039	11	9	0,029	0,4	26,0	1,5	1,2
CP-12-2	3	116	5	2,90	8,4	21	0,28	0,70	1467	1	0,95	8	36	0,073	23	53	0,008	0,4	10,3	0,5	1,6
CP-12-3	3	123	5	2,75	7,3	25	0,24	0,62	1328	1	0,98	5	31	0,060	16	65	0,012	0,4	9,6	0,7	1,1
CP-12-4	3	115	5	2,43	6,8	20	0,23	0,62	1343	1	0,94	5	37	0,060	12	54	0,011	0,5	10,5	0,7	1,4
CP-12-5	3	128	5	1,79	7,6	19	0,27	0,54	1499	1	0,91	10	52	0,062	14	29	0,009	0,5	12,7	0,8	1,4
CP-12-6	5	53	5	1,63	9,3	20	0,26	0,52	1547	1	0,87	10	52	0,069	16	20	0,013	0,7	15,6	1,0	2,3
CP-13-2	3	284	5	1,14	8,4	12	0,26	0,35	2858	1	0,66	9	32	0,065	30	17	0,020	0,6	16,7	1,4	1,4
CP-13-3	3	333	5	0,88	8,4	11	0,25	0,33	2671	1	0,47	10	33	0,064	21	18	0,024	0,5	17,8	1,5	1,5
CP-13-4	3	368	5	0,88	8,8	12	0,27	0,36	2772	1	0,44	12	36	0,066	17	20	0,024	0,5	18,6	1,4	1,4
CP-13-5	3	355	5	0,87	8,7	12	0,22	0,37	2920	1	0,39	9	37	0,064	24	28	0,027	0,6	18,8	1,5	1,5
CP-13-6	4	97	5	0,86	9,1	13	0,29	0,38	3138	1	0,33	11	34	0,066	15	32	0,025	0,6	19,6	1,5	1,8
CP-14-2	2	64	5	0,68	1,8	10	0,24	0,47	857	1	1,18	5	5	0,016	7	6	0,103	0,6	10,0	1,1	0,8
CP-14-3	2	72	5	0,80	2,3	12	0,36	0,72	1030	1	1,48	6	8	0,018	16	5	0,085	0,7	17,4	1,2	1,0
CP-14-4	2	75	5	0,83	2,6	13	0,42	0,89	1008	1	1,57	5	9	0,019	11	5	0,085	0,7	20,7	0,9	1,2
CP-14-5	2	77	5	0,90	2,3	16	0,36	0,98	953	1	1,45	5	7	0,019	11	5	0,106	0,5	20,8	1,0	2,5
CP-14-6	4	34	5	0,81	2,9	17	0,38	0,96	942	1	1,48	5	9	0,020	14	5	0,128	0,7	23,0	1,0	1,5
CP-15-2	1	33	5	0,29	1,3	5	0,19	0,11	78	1	0,05	5	3	0,008	5	5	0,012	1,8	4,2	0,4	0,5
CP-15-3	2	39	5	0,35	1,6	6	0,28	0,14	87	1	0,06	5	4	0,009	3	6	0,012	2,0	5,8	0,6	0,7
CP-15-4	3	48	5	0,42	1,6	7	0,26	0,18	113	1	0,08	5	4	0,010	5	7	0,018	2,1	6,9	0,5	0,8
CP-15-5	2	71	5	0,52	2,0	9	0,32	0,25	176	1	0,08	5	6	0,015	3	9	0,022	2,5	8,3	1,0	1,6
CP-15-6	3	60	5	0,67	3,0	12	0,34	0,33	268	1	0,12	5	7	0,023	19	10	0,023	3,4	12,1	1,8	1,0
CP-16-2	1	46	5	0,17	1,6	8	0,15	0,14	200	1	0,13	5	7	0,012	6	5	0,007	2,5	4,5	0,3	1,1
CP-16-3	2	83	5	0,33	3,0	14	0,25	0,37	486	1	0,26	5	10	0,023	12	8	0,016	5,0	9,5	0,6	1,2
CP-16-4	3	118	5	0,47	4,5	19	0,31	0,51	709	1	0,36	6	17	0,033	9	5	0,026	5,0	13,4	0,8	1,7
CP-16-5	3	139	5	0,49	4,9	20	0,35	0,47	726	1	0,36	8	15	0,034	18	5	0,027	4,8	15,0	1,1	1,8
CP-16-6	3	100	5	0,45	4,8	17	0,36	0,37	659	1	0,31	7	16	0,033	11	5	0,025	4,3	14,6	0,9	1,8
CP-17-2	1	81	5	0,52	8,5	13	0,34	0,26	607	1	0,04	10	41	0,055	3	20	0,017	0,4	7,4	1,1	2,2
CP-17-3	2	105	5	0,67	11,0	15	0,43	0,34	783	1	0,05	16	44	0,054	10	25	0,021	0,5	9,4	1,3	2,9
CP-17-4	3	112	5	0,87	12,8	19	0,48	0,42	1070	1	0,06	24	50	0,059	7	31	0,027	0,5	10,8	1,6	3,3
CP-17-5	3	131	5	0,93	14,8	21	0,59	0,43	1159	1	0,08	28	48	0,060	10	30	0,031	0,4	12,5	1,8	3,9

Muestra	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm
	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA
CP-17-6	4	84	5	0,98	19,5	24	0,79	0,44	1675	1	0,14	25	55	0,068	13	18	0,039	0,7	15,9	1,7	5,1
CP-18-2	2	59	5	2,43	12,7	17	0,27	1,07	917	1	2,15	12	48	0,064	12	22	0,011	0,3	12,0	0,3	1,9
CP-18-3	2	52	5	2,44	12,4	18	0,29	1,21	958	1	2,27	5	51	0,051	6	18	0,013	0,6	13,5	0,5	1,8
CP-18-4	3	53	5	1,89	13,3	16	0,28	1,12	982	1	2,46	5	49	0,044	12	12	0,015	0,6	16,0	0,4	2,6
CP-18-5	3	59	5	2,43	12,2	22	0,26	1,66	1213	1	2,50	16	60	0,050	11	12	0,019	0,4	17,3	0,3	5,4
CP-18-6	5	44	5	3,42	10,9	33	0,27	2,49	1497	1	2,44	11	60	0,072	23	11	0,035	0,4	15,2	0,3	2,5
CP-19-2	3	36	5	2,16	10,5	23	0,27	3,62	1057	1	1,76	8	189	0,069	19	21	0,020	0,4	16,3	0,5	2,0
CP-19-3	2	34	5	1,60	10,7	16	0,27	2,94	960	1	1,78	12	175	0,052	11	16	0,015	0,2	17,4	0,3	2,0
CP-19-4	2	40	5	1,68	10,7	18	0,27	3,07	1083	1	1,64	7	178	0,053	9	13	0,016	0,3	17,4	0,7	4,3
CP-19-5	2	63	5	2,21	11,9	26	0,31	3,71	1193	1	1,61	8	188	0,066	13	17	0,033	0,1	18,9	0,6	2,2
CP-19-6	4	95	5	1,48	5,4	25	0,14	2,96	1078	1	0,14	5	194	0,069	21	38	0,025	0,8	13,4	0,7	0,9
CP-20-2	2	57	5	1,74	10,9	19	0,31	2,92	1066	1	1,69	13	155	0,072	15	41	0,019	0,3	17,1	0,8	4,3
CP-20-3	2	67	5	1,74	10,9	17	0,38	3,00	1188	1	1,71	7	161	0,069	11	37	0,023	0,3	19,0	0,8	1,9
CP-20-4	2	74	5	2,03	11,3	19	0,31	3,39	1153	1	1,87	5	162	0,071	23	26	0,032	0,1	21,1	0,5	2,5
CP-20-5	3	85	5	2,19	11,6	19	0,38	3,45	1174	1	2,02	13	157	0,080	21	21	0,033	0,3	21,7	0,5	3,1
CP-20-6	3	113	5	1,64	11,4	17	0,30	2,60	1074	1	2,14	14	136	0,084	17	16	0,024	0,3	19,4	0,4	2,9
CP-21-2	3	50	5	1,23	10,2	13	0,28	4,66	1037	1	1,63	12	254	0,067	6	27	0,018	0,2	21,1	0,5	2,3
CP-21-3	2	57	5	1,23	10,1	13	0,25	4,28	1017	1	1,58	12	248	0,059	15	28	0,018	0,2	20,4	0,6	2,0
CP-21-4	3	62	5	1,29	10,2	14	0,26	4,76	1157	1	1,48	8	268	0,060	11	27	0,022	0,5	20,9	0,6	4,8
CP-21-5	2	81	5	1,29	11,6	14	0,26	4,38	1157	1	1,58	13	245	0,060	9	18	0,026	0,4	23,2	0,5	5,1
CP-21-6	4	112	5	1,35	14,2	17	0,30	4,18	1304	1	1,80	16	241	0,076	7	14	0,032	0,5	23,9	0,7	3,5
CP-22-2	1	24	5	0,07	2,3	2	0,08	2,60	1191	1	2,10	5	38	0,016	3	5	0,015	0,1	28,0	0,5	1,3
CP-22-3	1	32	5	0,16	1,6	2	0,08	3,14	1373	1	1,89	5	38	0,016	7	5	0,026	0,2	25,5	0,1	1,2
CP-22-4	1	36	5	0,07	1,8	2	0,12	2,86	1498	1	1,84	5	40	0,016	3	5	0,017	0,1	28,4	0,2	1,4
CP-22-5	1	56	5	0,07	2,7	2	0,08	3,37	1786	1	1,67	5	49	0,055	3	5	0,016	0,2	33,3	0,4	1,9
CP-22-6	1	138	5	0,14	4,0	4	0,12	4,24	1717	1	1,43	5	60	0,104	11	5	0,019	0,1	40,6	0,3	2,9
CP-23-2	2	51	5	0,34	4,3	9	0,22	2,26	1326	1	0,99	5	71	0,020	11	6	0,013	0,3	22,3	0,5	2,0
CP-23-3	2	49	5	0,26	4,4	8	0,27	2,05	1576	1	0,85	5	73	0,018	8	5	0,010	0,3	24,3	0,6	2,1
CP-23-4	2	54	5	0,26	5,2	8	0,29	2,13	2206	1	0,86	6	79	0,020	8	5	0,019	0,5	28,6	0,8	3,3
CP-23-5	3	69	5	0,26	5,2	9	0,30	1,98	1956	1	0,82	6	82	0,025	7	5	0,019	0,4	29,1	0,9	3,3
CP-23-6	4	113	5	0,28	6,2	9	0,33	2,06	1329	1	1,13	10	83	0,027	10	5	0,017	0,4	37,1	0,6	2,3
CP-24-2	1	38	5	0,29	3,5	8	0,19	1,92	1047	1	0,90	6	57	0,019	5	5	0,008	0,2	18,3	0,4	0,8
CP-24-3	2	42	5	0,24	4,5	7	0,23	1,97	1671	1	0,84	5	65	0,018	3	5	0,011	0,3	24,6	0,5	1,3
CP-24-4	2	47	5	0,25	4,3	8	0,25	1,91	1887	1	0,87	5	70	0,018	3	5	0,015	0,4	26,4	0,7	2,0
CP-24-5	2	58	5	0,27	4,5	9	0,27	1,97	1719	1	0,89	5	76	0,025	8	5	0,017	0,4	27,2	0,8	1,5
CP-24-6	3	105	5	0,26	13,3	11	0,28	2,10	1341	1	1,74	16	84	0,027	8	5	0,014	0,5	21,4	0,5	3,3
CP-25-2	2	38	5	1,08	5,3	14	0,11	1,32	446	1	1,65	6	31	0,022	14	18	0,010	0,4	10,0	0,2	1,1
CP-25-3	2	35	5	0,85	5,2	11	0,11	1,13	435	1	1,95	5	28	0,019	16	11	0,010	0,3	9,7	0,3	1,0
CP-25-4	2	39	5	0,97	5,9	13	0,15	1,32	550	1	1,80	5	35	0,022	18	10	0,017	0,4	10,6	0,4	0,9
CP-25-5	2	60	5	0,97	6,7	14	0,15	1,39	655	1	1,54	9	44	0,025	18	13	0,024	0,3	11,8	0,2	1,3
CP-25-6	5	74	5	1,03	8,3	15	0,17	1,41	692	1	1,53	9	39	0,029	16	11	0,028	0,6	13,5	0,3	1,7
CP-26-2	3	66	5	2,00	13,6	32	0,33	1,32	833	1	0,79	14	37	0,062	29	47	0,013	0,8	14,0	0,4	2,0

Muestra	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm
	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA
CP-26-3	3	64	5	1,55	12,4	27	0,35	1,08	657	1	0,78	13	28	0,050	22	55	0,010	0,7	12,2	0,6	1,8
CP-26-4	3	67	5	1,55	12,6	27	0,32	1,07	710	1	0,84	11	31	0,049	14	50	0,013	0,8	12,1	0,4	2,0
CP-26-5	4	86	5	1,74	12,2	30	0,31	1,15	835	1	0,95	11	32	0,054	22	47	0,014	0,8	11,8	0,5	1,9
CP-26-6	6	110	5	1,67	15,7	28	0,43	1,20	815	1	1,36	23	23	0,060	5	31	0,020	0,7	14,1	0,5	2,3
2-2-SUELO-2	2	144	5	0,09	3,6	11	0,19	0,07	215	2	0,04	5	12	0,006	4	5	0,018	1,0	6,0	0,9	0,6
2-2-SUELO-3	2	196	5	0,08	3,9	11	0,22	0,06	168	1	0,04	5	10	0,007	3	5	0,016	1,1	6,6	0,9	0,8
2-2-SUELO-4	2	203	5	0,09	4,2	12	0,21	0,07	186	1	0,04	5	12	0,008	6	5	0,019	1,0	7,3	1,1	0,7
2-2-SUELO-5	3	221	5	0,09	4,8	12	0,27	0,07	206	1	0,04	5	14	0,008	10	5	0,021	1,2	8,3	1,0	0,9
2-2-SUELO-6	3	248	5	0,09	5,2	12	0,24	0,07	218	2	0,05	5	12	0,008	10	5	0,020	1,3	9,4	1,3	1,0
3-2-SUELO-2	3	237	5	0,89	4,9	27	0,31	0,03	142	2	1,15	5	12	0,051	8	20	0,030	0,8	22,6	1,7	1,1
3-2-SUELO-3	4	264	5	0,85	5,3	27	0,27	0,02	135	1	1,22	5	9	0,046	3	19	0,029	1,2	24,5	1,6	1,2
3-2-SUELO-4	4	277	5	1,03	5,1	33	0,31	0,06	153	3	1,26	5	13	0,060	3	20	0,064	1,2	24,6	1,8	1,1
3-2-SUELO-5	3	300	5	0,90	5,1	29	0,39	0,03	130	1	1,23	5	12	0,051	3	21	0,027	0,9	25,2	1,9	1,2
3-2-SUELO-6	4	327	5	0,93	5,2	30	0,25	0,03	126	1	1,25	7	13	0,055	3	20	0,034	0,3	32,7	1,6	1,8
3-6-SUELO-2	4	332	5	0,18	7,9	11	0,23	0,15	4095	1	0,06	6	31	0,066	18	7	0,037	0,7	15,9	2,1	1,1
3-6-SUELO-3	4	331	5	0,20	7,4	12	0,19	0,13	3416	1	0,06	5	37	0,074	21	8	0,043	0,5	15,1	1,9	1,0
3-6-SUELO-4	3	332	5	0,22	7,6	14	0,22	0,13	2984	2	0,07	5	38	0,081	13	8	0,045	0,6	15,6	2,0	1,2
3-6-SUELO-5	4	347	5	0,20	7,7	13	0,23	0,13	2242	2	0,05	5	37	0,078	16	7	0,046	0,5	15,1	1,9	1,0
3-6-SUELO-6	5	261	5	0,22	8,7	13	0,28	0,13	2178	2	0,06	7	38	0,078	9	8	0,046	0,6	17,9	2,1	1,3
4-2-SUELO-2	2	215	5	1,35	6,1	13	0,06	0,26	3418	2	0,19	5	66	0,055	11	49	0,033	0,5	11,0	1,9	0,7
4-2-SUELO-3	2	231	5	1,38	6,0	13	0,08	0,28	3049	2	0,19	5	66	0,055	7	48	0,039	0,4	10,9	1,5	1,1
4-2-SUELO-4	2	235	5	1,41	6,1	13	0,11	0,26	2402	1	0,19	5	66	0,054	10	46	0,037	0,5	11,1	1,6	0,8
4-2-SUELO-5	2	230	5	1,46	5,9	13	0,11	0,26	2212	1	0,20	6	65	0,054	3	49	0,037	0,5	10,8	1,8	0,8
4-2-SUELO-6	4	177	5	1,57	11,4	13	0,12	0,26	1843	2	0,02	10	66	0,053	3	53	0,037	0,9	15,9	1,7	1,4
4-4-SUELO-2	2	157	5	0,16	10,1	5	0,14	0,11	174	1	0,02	7	61	0,048	3	5	0,034	0,7	14,2	2,2	1,1
4-4-SUELO-3	3	158	5	0,15	11,2	6	0,09	0,11	168	1	0,02	9	65	0,046	8	5	0,034	0,6	15,5	2,7	1,2
4-4-SUELO-4	3	153	5	0,16	11,1	5	0,13	0,11	188	1	0,02	5	64	0,049	3	5	0,033	0,6	16,0	2,3	1,2
4-4-SUELO-5	3	161	5	0,15	10,8	5	0,09	0,10	180	2	0,02	11	61	0,045	3	5	0,031	0,8	15,6	2,4	1,2
4-4-SUELO-6	4	155	5	0,16	5,4	5	0,32	0,11	196	1	1,26	5	61	0,046	5	5	0,032	1,2	27,0	2,4	1,2
5-1-SUELO-2	5	98	5	0,14	1,1	2	0,24	0,15	382	1	0,03	5	7	0,009	3	5	0,017	0,2	10,9	0,9	0,5
5-1-SUELO-3	5	114	5	0,15	1,2	2	0,23	0,17	404	1	0,03	5	8	0,010	5	5	0,023	0,4	13,0	0,9	0,5
5-1-SUELO-4	6	134	5	0,18	1,4	3	0,35	0,19	465	1	0,03	5	10	0,013	3	5	0,022	0,4	15,3	0,8	0,6
5-1-SUELO-5	10	167	5	0,22	1,6	4	0,47	0,24	536	1	0,04	5	10	0,015	3	5	0,025	0,5	18,8	1,1	0,7
5-1-SUELO-6	16	170	5	0,24	2,2	5	0,71	0,25	534	3	0,05	5	12	0,019	3	5	0,025	0,6	24,9	1,7	1,0

Muestra	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
CP-01-2	0,01	570	0,5	0,5	0,57	2,2	0,55	0,5	102	1	15	1,1	44	127
CP-01-3	0,01	583	1,0	0,5	0,88	2,4	0,58	0,5	109	1	16	1,1	46	129
CP-01-4	0,01	550	1,0	0,5	0,55	2,2	0,61	0,5	118	1	15	1,1	47	134
CP-01-5	0,01	525	1,0	0,5	0,85	2,1	0,63	0,8	124	1	15	1,1	52	133
CP-01-6	0,01	520	0,5	0,5	0,35	2,8	0,68	0,5	133	1	18	1,5	54	130
CP-02-2	0,01	5	0,5	0,5	0,04	0,3	0,24	0,5	99	1	2	0,5	28	1,8
CP-02-3	0,01	5	0,5	0,5	0,03	0,3	0,36	0,6	264	1	3	0,8	34	2,8
CP-02-4	0,01	7	0,5	0,5	0,04	0,6	0,39	0,5	371	1	3	1,2	38	3,7
CP-02-5	0,01	10	0,5	0,5	0,07	0,8	0,57	1,1	466	1	5	1,9	43	14,2
CP-02-6	0,01	19	0,5	0,5	0,19	1,3	0,85	2,1	418	1	9	4,0	52	38,4
CP-03-2	0,01	15	0,5	0,5	0,08	0,5	0,23	0,5	89	1	8	1,1	35	2,1
CP-03-3	0,01	18	0,5	0,5	0,02	0,3	0,40	0,5	166	1	10	1,5	49	2,6
CP-03-4	0,01	22	0,5	0,5	0,02	0,2	0,33	0,5	177	1	12	2,0	58	2,2
CP-03-5	0,01	27	0,5	0,5	0,07	0,5	0,76	0,7	431	1	15	3,2	71	16,5
CP-03-6	0,01	42	0,7	0,7	0,41	1,1	0,76	1,3	359	1	27	5,6	100	26,7
CP-04-2	0,01	28	0,5	0,5	0,17	0,5	0,26	0,6	102	1	12	1,3	19	3,1
CP-04-3	0,01	32	0,5	0,5	0,02	0,5	0,51	0,5	394	1	17	2,3	34	5,9
CP-04-4	0,01	38	0,5	0,5	0,08	0,7	0,91	1,0	833	1	21	3,7	54	16,0
CP-04-5	0,01	50	0,5	0,7	0,05	0,8	0,77	2,4	702	1	30	7,1	55	27,1
CP-04-6	0,01	68	0,5	1,1	0,30	1,4	0,63	1,6	317	1	43	6,6	67	46,7
CP-05-2	0,01	23	0,5	0,5	0,04	0,9	0,31	1,4	38	1	13	1,4	35	2,1
CP-05-3	0,01	30	0,9	0,5	0,02	1,3	0,33	2,0	53	1	20	2,4	53	5,5
CP-05-4	0,01	35	0,6	0,5	0,02	1,6	0,89	2,2	196	1	24	3,1	67	17,7
CP-05-5	0,01	43	0,7	0,6	0,10	2,5	1,49	4,7	403	1	34	6,6	85	66,1
CP-05-6	0,01	47	0,5	1,2	0,12	6,0	1,15	10,3	340	6	44	10,4	90	191
CP-06-2	0,01	79	0,5	0,5	0,14	0,3	0,51	0,6	186	1	29	2,8	89	38,2
CP-06-3	0,01	67	0,5	0,5	0,12	0,4	0,76	0,5	288	1	28	2,9	107	45,4
CP-06-4	0,01	55	0,5	0,5	0,08	0,2	0,69	0,8	315	1	24	3,0	108	44,8
CP-06-5	0,01	57	0,5	0,5	0,13	0,4	0,63	0,5	324	1	28	2,9	115	45,6
CP-06-6	0,01	52	0,5	0,9	0,11	0,8	0,54	1,2	283	1	27	3,3	120	50,9
CP-07-2	0,01	85	0,5	0,5	0,04	0,4	0,57	0,7	187	1	25	2,7	80	29,5
CP-07-3	0,01	71	0,5	0,5	0,02	0,5	0,54	0,5	255	1	25	3,0	99	30,1
CP-07-4	0,01	61	0,5	0,5	0,05	0,5	1,08	0,5	520	1	20	2,8	122	40,2
CP-07-5	0,01	59	0,5	0,5	0,09	0,6	0,88	0,5	449	1	20	3,0	118	41,8
CP-07-6	0,01	71	0,5	0,6	0,13	0,7	0,60	0,5	335	1	20	3,9	124	48,1
CP-08-2	0,01	48	0,5	0,5	0,38	1,6	0,37	0,8	250	1	15	1,5	88	33,8
CP-08-3	0,01	47	0,5	0,5	0,40	1,8	0,45	0,5	241	1	16	1,7	86	45,8
CP-08-4	0,01	50	0,6	0,5	0,44	1,9	0,53	0,5	255	1	17	1,9	91	50,7
CP-08-5	0,01	46	0,5	0,5	0,39	2,0	0,50	1,6	249	1	18	1,9	88	51,3
CP-08-6	0,01	56	0,5	0,7	0,46	2,2	0,58	1,0	269	1	19	2,1	93	60,2
CP-09-2	0,01	91	0,5	0,5	0,25	0,9	0,33	0,5	226	1	13	1,4	109	30,6
CP-09-3	0,01	106	0,5	0,5	0,18	1,2	0,38	0,5	210	1	11	1,6	112	36,6

Muestra	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
CP-09-4	0,01	117	0,5	0,5	0,21	1,6	0,47	1,3	228	1	12	2,2	123	40,6
CP-09-5	0,01	140	0,5	0,5	0,28	1,6	0,52	0,5	232	1	11	2,1	152	47,0
CP-09-6	0,01	157	0,5	0,7	0,24	2,2	0,53	0,7	225	1	11	1,9	121	47,6
CP-10-2	0,01	407	0,5	0,5	0,14	1,4	0,45	1,0	173	1	12	2,0	69	37,5
CP-10-3	0,01	337	0,5	0,5	0,09	1,4	0,69	1,6	195	1	11	2,1	71	38,2
CP-10-4	0,01	395	0,5	0,5	0,12	1,5	0,87	0,9	237	1	12	2,3	85	43,4
CP-10-5	0,01	330	0,6	0,5	0,06	2,0	0,88	1,4	284	1	11	2,7	91	51,1
CP-10-6	0,01	346	0,5	0,6	0,08	3,9	0,82	2,4	325	1	11	2,9	99	64,5
CP-11-2	0,01	21	0,5	0,5	0,18	1,4	0,59	0,5	321	1	4	1,1	50	45,7
CP-11-3	0,01	20	0,5	0,5	0,23	1,6	0,75	1,3	304	1	3	1,3	61	53,6
CP-11-4	0,01	19	0,5	0,5	0,24	1,6	0,77	1,0	293	1	3	1,2	60	55,0
CP-11-5	0,01	19	0,5	0,5	0,23	1,7	0,77	0,8	292	1	3	1,3	60	57,2
CP-11-6	0,01	20	0,8	0,5	0,15	1,9	0,78	0,5	276	1	3	1,6	59	59,1
CP-12-2	0,01	238	0,5	0,5	0,10	1,7	0,40	1,0	174	1	11	1,7	86	94,3
CP-12-3	0,01	261	0,6	0,5	0,09	1,5	0,36	1,5	160	1	13	1,6	67	93,0
CP-12-4	3	269	0,5	0,5	0,06	2,1	0,43	0,9	182	1	11	1,5	69	81,0
CP-12-5	3	241	0,5	0,5	0,11	2,2	0,47	1,2	208	1	10	1,6	74	84,0
CP-12-6	0,01	255	0,5	0,5	0,08	2,5	0,53	1,5	233	1	11	1,7	87	89,1
CP-13-2	3	202	0,5	0,5	0,13	3,1	0,59	1,0	273	1	8	1,5	73	102
CP-13-3	3	148	0,5	0,5	0,18	3,0	0,64	1,1	258	1	8	1,6	72	111
CP-13-4	3	150	0,5	0,5	0,16	3,2	0,67	1,3	269	1	9	1,6	75	115
CP-13-5	3	140	0,5	0,5	0,17	3,1	0,66	1,1	256	1	11	1,6	73	118
CP-13-6	3	127	0,5	0,5	0,10	3,4	0,68	1,4	258	1	11	1,6	72	111
CP-14-2	3	107	0,5	0,5	0,27	0,3	0,32	0,5	123	1	12	1,6	104	41,1
CP-14-3	3	108	0,5	0,5	0,31	0,3	0,51	1,0	189	1	10	2,4	166	56,3
CP-14-4	3	113	0,5	0,5	0,25	0,5	0,43	0,5	161	1	11	2,8	190	58,8
CP-14-5	3	131	0,5	0,5	0,15	0,5	0,42	0,5	156	1	13	2,6	210	64,6
CP-14-6	0,01	127	0,5	0,5	0,18	0,4	0,41	0,7	149	1	12	2,4	213	59,4
CP-15-2	0,01	15	0,5	0,5	0,06	0,3	0,15	0,5	28	1	10	1,1	44	17,3
CP-15-3	0,01	17	0,5	0,5	0,07	0,2	0,18	0,5	30	1	13	1,4	49	18,9
CP-15-4	0,01	23	0,5	0,5	0,09	0,4	0,23	0,8	38	1	15	1,8	59	25,9
CP-15-5	0,01	30	0,5	0,5	0,08	0,6	0,33	0,5	58	1	18	1,9	77	59,3
CP-15-6	0,01	41	0,5	0,5	0,18	0,5	0,55	0,9	90	1	22	2,3	107	86,4
CP-16-2	0,01	34	0,5	0,5	0,06	0,3	0,17	0,5	46	1	10	1,0	40	10,3
CP-16-3	0,01	62	0,5	0,5	0,04	0,4	0,42	0,8	102	2	17	1,6	82	38,8
CP-16-4	0,01	92	0,5	0,5	0,09	0,5	0,45	1,5	134	1	18	2,0	112	60,4
CP-16-5	0,01	85	0,5	0,5	0,16	0,6	0,44	1,9	133	1	18	2,3	116	61,5
CP-16-6	0,01	76	0,5	0,6	0,08	0,8	0,48	1,3	120	1	17	2,3	103	62,9
CP-17-2	0,01	60	0,5	0,6	0,11	0,8	0,20	0,9	118	1	43	2,2	102	26,5
CP-17-3	0,01	64	0,5	0,7	0,12	1,3	0,30	1,1	118	1	54	2,9	113	52,8
CP-17-4	0,01	78	0,5	1,0	0,12	1,3	0,41	0,5	132	1	67	3,7	132	67,1
CP-17-5	0,01	80	0,5	0,8	0,05	1,5	0,41	1,4	131	1	68	4,3	131	83,5

Muestra	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
CP-17-6	0,01	89	0,6	1,4	0,10	2,2	0,40	1,7	146	1	66	5,4	139	98,0
CP-18-2	0,01	419	0,5	0,5	0,11	1,5	0,38	0,5	188	1	11	1,8	76	83,8
CP-18-3	0,01	503	0,5	0,5	0,05	1,5	0,52	0,5	213	1	13	1,8	86	74,4
CP-18-4	0,01	465	0,5	0,5	0,04	1,5	0,57	0,5	225	1	9	2,0	90	74,2
CP-18-5	0,01	617	0,5	0,5	0,06	1,4	0,56	0,5	219	1	18	2,2	96	72,4
CP-18-6	0,01	752	0,5	0,5	0,08	2,1	0,45	0,9	185	1	39	1,6	90	71,8
CP-19-2	0,01	395	0,5	0,5	0,19	1,2	0,66	1,1	201	1	32	1,9	76	71,0
CP-19-3	0,01	357	0,8	0,5	0,25	1,1	0,60	0,5	190	1	17	1,9	69	59,7
CP-19-4	0,01	402	0,5	0,5	0,16	1,0	0,75	0,8	221	1	20	1,7	75	66,4
CP-19-5	0,01	421	0,6	0,5	0,20	1,2	0,82	1,1	225	1	40	1,9	85	67,5
CP-19-6	0,01	357	0,5	0,5	0,13	2,3	0,63	2,1	199	1	24	0,9	89	73,2
CP-20-2	0,01	296	0,5	0,5	0,13	1,2	0,51	0,5	185	1	23	1,9	80	75,5
CP-20-3	0,01	322	0,8	0,5	0,16	1,1	0,71	1,4	213	1	24	2,3	83	71,3
CP-20-4	0,01	335	0,5	0,5	0,15	1,1	0,70	0,5	216	1	35	2,4	82	64,6
CP-20-5	0,01	366	0,5	0,6	0,19	1,9	0,69	0,5	212	1	41	2,4	83	61,7
CP-20-6	0,01	342	0,5	0,5	0,24	1,4	0,56	1,0	197	1	21	1,9	81	60,5
CP-21-2	0,01	347	0,9	0,5	0,24	1,3	0,84	0,5	233	1	22	1,8	72	88,4
CP-21-3	0,01	324	0,5	0,5	0,62	1,1	0,83	0,5	225	1	20	1,7	75	80,7
CP-21-4	0,01	363	0,5	0,5	0,19	1,3	1,01	0,5	265	1	22	1,5	82	80,1
CP-21-5	0,01	367	0,5	0,5	0,21	1,5	1,05	0,5	260	1	28	1,9	85	77,9
CP-21-6	0,01	382	1,5	0,5	0,15	1,7	1,08	0,9	263	1	32	2,0	103	86,3
CP-22-2	0,01	501	0,5	0,5	0,25	0,3	0,42	0,5	207	1	2	0,4	59	6,8
CP-22-3	0,01	520	0,5	0,5	0,46	0,4	0,73	0,5	280	1	5	0,5	63	6,8
CP-22-4	0,01	452	0,5	0,5	0,28	0,2	0,78	0,5	344	1	2	0,6	71	8,3
CP-22-5	0,01	437	0,5	0,5	0,47	0,3	1,08	0,5	550	1	4	0,7	86	9,8
CP-22-6	0,01	373	0,5	0,5	0,26	0,2	0,73	1,0	454	1	11	0,9	90	10,2
CP-23-2	0,01	123	0,5	0,5	0,22	0,7	0,50	0,5	217	1	13	1,5	97	33,9
CP-23-3	0,01	122	0,5	0,5	0,14	0,5	0,98	0,8	303	1	13	1,7	101	52,0
CP-23-4	0,01	145	0,8	0,5	0,10	0,3	1,66	0,5	425	1	13	1,9	117	65,7
CP-23-5	0,01	142	0,5	0,5	0,09	0,7	1,64	0,5	482	1	13	1,9	124	67,2
CP-23-6	0,01	156	0,5	0,8	0,09	0,9	0,61	0,5	324	1	20	2,1	112	48,9
CP-24-2	0,01	104	0,5	0,5	0,33	0,5	0,40	0,7	189	1	10	1,2	82	34,2
CP-24-3	0,01	110	0,5	0,5	0,11	0,6	1,04	0,5	284	1	11	1,7	99	53,7
CP-24-4	0,01	102	0,8	0,5	0,17	0,6	0,79	0,5	228	1	13	1,8	107	44,6
CP-24-5	0,01	107	0,8	0,5	0,21	0,6	1,18	0,5	341	1	11	1,7	114	63,4
CP-24-6	0,01	126	0,7	0,5	0,27	1,9	0,58	1,3	288	1	11	2,0	121	42,1
CP-25-2	0,01	117	0,5	0,5	0,12	1,6	0,23	0,5	108	1	7	0,9	96	73,8
CP-25-3	0,01	114	0,5	0,5	0,16	1,4	0,21	0,5	112	1	5	0,7	93	61,8
CP-25-4	0,01	147	0,5	0,5	0,08	1,4	0,27	0,8	165	1	11	0,8	112	63,3
CP-25-5	0,01	142	0,5	0,5	0,08	1,5	0,32	0,5	208	1	13	0,9	133	70,3
CP-25-6	0,01	143	0,5	0,5	0,09	1,9	0,33	1,4	169	1	17	1,1	135	80,6
CP-26-2	0,01	140	0,5	0,6	0,16	3,6	0,46	1,6	138	1	19	2,1	102	117

Muestra	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
CP-26-3	0,01	101	0,5	0,5	0,28	3,0	0,38	1,4	112	1	17	2,0	85	96,1
CP-26-4	0,01	131	0,5	0,5	0,40	3,1	0,38	1,1	104	1	18	2,0	81	109
CP-26-5	0,01	148	0,5	0,5	0,39	3,1	0,46	1,7	121	1	20	2,0	91	108
CP-26-6	0,01	186	1,1	0,6	0,19	4,2	0,39	1,4	104	2	29	2,4	92	113
2-2-SUELO-2	0,01	24	0,5	0,5	0,03	1,0	0,16	0,8	42	1	9	1,1	36	33,4
2-2-SUELO-3	0,01	22	0,5	0,5	0,05	1,1	0,15	0,6	35	1	8	1,2	34	37,2
2-2-SUELO-4	0,01	25	0,5	0,5	0,02	1,1	0,25	0,9	46	1	10	1,4	39	50,0
2-2-SUELO-5	0,01	26	0,5	0,5	0,05	1,5	0,31	1,0	51	1	9	1,7	49	59,7
2-2-SUELO-6	0,01	25	0,5	0,5	0,06	1,5	0,37	1,5	57	1	9	1,8	39	68,9
3-2-SUELO-2	0,01	217	0,5	0,5	0,16	1,6	0,46	1,3	185	1	5	1,9	60	53,8
3-2-SUELO-3	0,01	218	0,5	0,5	0,20	1,6	0,43	1,1	175	1	4	1,7	58	55,0
3-2-SUELO-4	0,01	315	0,9	0,5	0,30	1,7	0,50	1,8	193	1	19	1,7	67	56,0
3-2-SUELO-5	0,01	228	0,5	0,5	0,24	1,7	0,52	0,5	190	1	5	1,9	53	56,0
3-2-SUELO-6	0,01	235	0,5	0,5	0,25	0,6	0,61	0,5	200	1	6	1,6	55	61,1
3-6-SUELO-2	0,01	26	0,6	0,5	0,12	3,8	0,48	2,0	160	3	6	1,5	60	127
3-6-SUELO-3	0,01	26	0,8	0,5	0,13	3,6	0,56	2,0	179	1	6	1,4	66	131
3-6-SUELO-4	0,01	28	0,8	0,5	0,16	3,6	0,64	2,1	197	1	7	1,4	71	126
3-6-SUELO-5	0,01	26	0,5	0,5	0,14	3,6	0,58	1,6	178	1	6	1,3	68	118
3-6-SUELO-6	0,01	27	0,6	0,5	0,10	4,4	0,60	2,9	179	1	7	1,5	71	126
4-2-SUELO-2	0,01	121	0,5	0,5	0,06	1,9	0,43	1,0	180	1	4	0,7	76	79,5
4-2-SUELO-3	0,01	121	0,5	0,5	0,14	2,0	0,45	0,5	178	1	5	0,6	77	79,9
4-2-SUELO-4	0,01	130	0,5	0,5	0,13	1,7	0,44	0,8	169	1	4	0,7	75	80,0
4-2-SUELO-5	0,01	132	0,5	0,5	0,07	1,7	0,44	0,8	168	1	4	0,6	76	79,0
4-2-SUELO-6	0,01	146	0,7	0,5	0,06	2,7	0,43	1,5	164	1	4	0,8	75	79,7
4-4-SUELO-2	0,01	30	0,6	0,5	0,11	2,6	0,58	1,0	232	1	1	0,8	51	109
4-4-SUELO-3	0,01	29	0,5	0,5	0,07	3,0	0,58	1,5	242	1	1	0,8	55	107
4-4-SUELO-4	0,01	29	0,7	0,5	0,13	2,9	0,59	2,1	242	1	2	0,8	52	109
4-4-SUELO-5	0,01	27	0,5	0,5	0,07	2,8	0,57	1,9	234	1	1	0,7	49	110
4-4-SUELO-6	0,01	28	0,5	0,9	0,10	1,8	0,56	0,8	227	1	1	2,0	50	105
5-1-SUELO-2	0,01	10	0,5	0,5	0,05	0,6	0,28	0,5	95	1	5	1,3	30	22,3
5-1-SUELO-3	0,01	11	0,5	0,5	0,05	0,8	0,38	0,8	120	1	5	1,5	34	29,5
5-1-SUELO-4	0,01	12	0,5	0,5	0,08	0,7	0,44	0,5	140	1	6	1,8	39	37,7
5-1-SUELO-5	0,01	17	0,6	0,5	0,08	1,2	0,55	0,5	186	1	6	2,7	49	45,7
5-1-SUELO-6	0,01	21	0,6	0,5	0,08	1,4	0,63	2,4	221	1	6	4,0	58	74,9

LISTADO DE DATOS ANALÍTICOS
DE SEDIMENTOS DE CORRIENTE

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	otro	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP
1360	274971	2033666	0,3	5,28	6,8	2	215	2	0,1	0,5	7,66	0,1	29	24	357	2	68	1,0	5,15	3	12	5	0,96	13,3	28	0,22	2,53
1361	276018	2034838	0,3	5,15	5,4	4	195	2	0,1	1,4	6,77	0,1	24	25	404	1	64	1,1	5,05	4	9	5	0,96	13,2	29	0,26	2,87
1362	275992	2034430	0,3	4,04	5,7	2	225	2	0,1	0,5	8,17	0,1	24	22	315	1	63	0,9	4,56	3	11	5	0,84	11,8	27	0,19	2,38
1363	277504	2039024	0,3	4,55	6,1	2	270	2	0,1	0,5	7,17	0,2	26	25	320	1	70	1,1	4,99	3	15	5	0,87	13,5	28	0,24	2,57
1364	279914	2040921	0,3	4,82	6,5	2	145	3	0,1	0,5	6,24	0,1	31	29	556	1	69	1,0	6,08	5	8	5	0,94	15,7	31	0,25	3,14
1365	280624	2041696	0,3	4,67	5,0	2	140	2	0,1	0,5	5,16	0,1	30	25	465	2	57	1,1	5,23	5	6	5	0,85	14,1	25	0,24	2,90
1366	282154	2042997	0,3	4,67	7,6	3	265	3	0,1	0,5	5,79	0,1	34	28	654	1	63	1,4	6,15	6	7	5	0,85	15,6	27	0,28	2,82
1367	284712	2028413	0,3	1,22	2,7	2	340	1	0,1	26,8	14,89	0,5	15	7	62	1	26	0,6	1,04	1	127	5	0,38	11,4	7	0,09	1,02
1368	284930	2028434	0,3	1,08	2,2	2	485	1	0,1	23,6	18,62	1,0	14	11	45	1	29	0,6	0,96	1	113	5	0,39	14,0	11	0,09	0,62
1369	286791	2028394	0,3	0,74	2,8	2	360	1	0,1	26,4	14,11	0,7	10	4	39	1	30	0,4	0,61	1	204	5	0,29	8,7	6	0,07	0,66
1370	286299	2028462	0,3	1,42	4,9	2	610	1	0,1	17,8	17,77	1,2	18	12	64	2	37	0,7	1,17	1	115	5	0,44	15,9	10	0,11	1,08
1371	273662	2036619	0,3	4,37	9,2	4	210	2	0,1	0,6	5,59	0,1	35	29	530	1	65	1,2	5,90	5	10	5	0,84	16,3	26	0,29	2,45
1372	273657	2036866	0,3	4,65	15,0	4	51	2	0,1	0,6	5,93	0,2	35	31	585	1	62	1,1	5,91	6	5	5	0,86	16,1	27	0,31	2,79
1373	288308	2041181	0,3	4,62	9,5	2	275	2	0,1	0,5	6,58	0,1	33	26	432	2	68	1,1	5,57	4	8	5	0,88	14,9	28	0,26	2,67
1374	288042	2037248	0,3	3,50	6,4	2	240	1	0,1	10,3	12,01	0,3	21	20	192	2	53	0,8	3,95	2	47	5	1,06	11,7	27	0,11	2,01
1375	288330	2036997	0,3	3,88	5,6	2	295	2	0,1	2,3	6,10	0,2	26	22	300	2	49	1,0	4,60	3	13	5	0,93	12,4	22	0,24	1,98
1376	284800	2044003	0,3	4,63	7,2	2	335	2	0,1	0,6	5,53	0,1	36	27	436	1	72	1,3	5,71	4	8	5	0,92	15,8	31	0,16	2,98
1377	271733	2031376	0,3	1,85	1,4	2	365	1	0,1	11,9	24,91	0,2	15	11	87	2	29	0,5	2,12	1	13	5	0,56	8,2	18	0,08	0,96
1378	272366	2030390	0,3	3,68	6,8	2	230	2	0,1	8,8	9,88	0,1	28	20	383	2	59	1,1	4,64	3	7	5	0,80	14,2	18	0,19	1,84
1379	273701	2029763	0,3	4,09	4,8	2	265	2	0,1	5,2	9,90	0,2	27	24	328	1	69	1,0	4,89	3	10	5	0,88	12,4	27	0,21	2,36
1380	275192	2030711	0,3	3,97	7,6	2	120	1	0,1	4,5	11,95	0,1	24	20	241	1	57	0,7	4,08	2	6	5	0,95	10,6	30	0,21	2,38
1381	275452	2030710	0,4	2,82	5,7	2	125	1	0,1	1,8	19,75	0,2	19	17	142	1	55	0,7	3,32	1	8	5	0,73	9,0	26	0,10	1,86
1382	278055	2029800	0,3	3,67	6,1	6	145	1	0,1	7,2	13,96	0,2	19	20	181	1	58	0,9	3,91	2	8	5	0,89	10,5	33	0,11	2,31
1383	277402	2029700	0,3	2,64	4,0	5	215	1	0,1	6,3	18,74	0,2	18	15	158	1	40	0,5	2,66	1	10	5	0,72	8,6	17	0,09	1,49
1384	277100	2029850	0,3	2,91	2,6	2	175	1	0,1	7,9	17,17	0,2	16	16	164	1	47	0,6	3,09	2	9	5	0,77	9,2	21	0,11	1,88
1385	279050	2029070	0,3	1,98	4,6	2	115	1	0,1	15,7	21,89	0,5	19	12	105	1	32	0,6	2,12	1	38	5	0,68	12,5	10	0,11	1,10
1386	279600	2029050	0,3	1,43	3,5	2	90	1	0,1	3,6	25,56	0,2	13	8	79	1	22	0,3	1,67	1	6	5	0,37	6,6	11	0,08	0,96
1387	279850	2028950	0,3	1,50	3,9	2	155	1	0,1	3,5	26,37	0,2	11	8	80	1	22	0,4	1,75	1	6	5	0,39	6,8	11	0,07	1,01
1388	266781	2040972	0,3	3,60	2,5	2	425	2	0,1	6,1	10,98	0,1	27	20	344	1	58	0,9	4,50	3	8	5	0,85	12,6	22	0,13	2,40
1389	265100	2042551	0,3	3,60	3,3	2	475	1	0,1	4,4	14,26	0,2	29	17	282	2	47	1,1	3,93	4	8	5	0,94	13,8	24	0,17	1,77
1390	264755	2042750	0,3	4,05	4,5	2	315	1	0,1	9,7	11,54	0,2	26	16	138	2	53	0,9	3,46	2	15	5	1,30	12,7	30	0,14	2,10
1391	271753	2041351	0,3	4,65	2,7	2	355	2	0,1	0,5	5,76	0,1	36	25	421	2	67	1,3	5,27	5	8	5	0,89	16,2	22	0,17	2,87
1392	275501	2041657	0,3	4,91	1,4	2	51	2	0,1	0,5	5,37	0,1	32	29	327	2	94	1,1	5,43	3	14	5	0,93	13,5	22	0,17	2,89
1393	277050	2042441	0,3	4,38	2,3	5	200	2	0,1	4,4	7,41	0,1	35	25	500	1	61	1,2	5,76	5	6	5	0,87	16,5	22	0,15	2,67
1394	275002	2042856	0,3	4,40	2,6	4	115	2	0,1	0,5	6,11	0,1	30	23	331	1	70	1,1	4,75	3	6	5	0,88	13,1	21	0,16	2,88
1395	275600	2042750	0,3	4,73	3,1	7	176	2	0,1	0,5	5,88	0,1	29	25	253	2	79	1,1	4,93	3	11	5	1,03	13,1	26	0,29	2,97
1396	271751	2046456	0,3	5,67	5,8	2	240	2	0,1	1,8	6,06	0,1	31	23	425	1	58	1,0	5,08	4	7	5	1,09	14,2	31	0,17	2,69
1397	269609	2010943	0,3	0,48	2,8	3	380	1	0,1	16,0	30,72	0,4	7	5	18	1	13	0,4	0,45	1	29	5	0,14	7,6	6	0,05	0,24

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	otro	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP
1398	284261	2045743	0,3	4,64	2,0	2	320	2	0,1	0,5	4,86	0,2	33	24	338	1	65	1,2	4,86	4	5	5	0,73	14,0	14	0,14	3,21
1399	283445	2043509	0,3	4,77	4,8	2	50	2	0,1	0,5	5,29	0,1	31	26	355	3	66	1,2	5,41	4	9	5	0,91	14,4	31	0,16	2,79
1400	262863	2014302	0,3	0,79	2,5	4	74	1	0,1	8,0	28,69	1,1	15	7	31	1	18	0,7	0,77	1	50	5	0,16	14,7	10	0,05	0,35
1401	263205	2014343	0,3	1,24	3,0	2	200	1	0,1	13,2	22,06	1,5	25	8	35	1	23	1,0	1,08	1	94	5	0,20	21,6	19	0,05	0,32
1402	265114	2017703	0,3	0,89	2,8	3	425	1	0,1	14,6	26,92	0,4	9	6	26	1	20	0,3	0,81	1	45	5	0,33	8,1	8	0,05	0,45
1403	270219	2017625	0,3	0,91	2,4	2	370	1	0,1	11,6	28,14	0,4	12	7	30	1	19	0,4	0,87	1	34	5	0,34	8,2	8	0,05	0,44
1404	267589	2017432	0,3	0,99	2,2	2	400	1	0,1	19,2	27,24	0,3	13	8	34	1	27	0,4	0,99	1	58	5	0,39	8,3	11	0,05	0,51
1405	265068	2019855	0,3	4,26	1,2	10	425	4	0,1	0,5	7,69	0,2	54	27	889	1	45	1,3	7,59	6	12	5	0,61	28,8	10	0,16	3,62
1406	268199	2022957	0,3	6,16	1,7	3	510	1	0,1	158,5	5,12	0,4	24	17	117	2	77	0,7	3,78	1	26	5	1,44	10,8	26	0,15	3,27
1407	282848	2026601	0,3	0,74	1,9	3	220	1	0,1	15,6	26,66	1,0	11	5	66	1	16	0,5	0,76	1	21	5	0,22	7,5	6	0,05	1,11
1408	272652	2012703	0,3	1,02	3,1	7	80	1	0,1	21,7	28,35	2,6	19	7	34	1	19	0,7	0,93	1	58	5	0,11	17,3	13	0,05	0,22
1409	273254	2014152	0,3	0,99	3,4	2	150	1	0,1	12,4	29,28	2,8	22	8	39	1	18	0,8	0,95	1	48	5	0,11	18,2	13	0,05	0,23
1410	273150	2014400	0,3	1,01	2,2	2	220	1	0,1	13,9	28,51	2,8	23	8	38	1	18	0,8	1,02	1	49	5	0,12	19,9	13	0,05	0,23
1411	273853	2014204	0,3	0,85	2,1	2	240	1	0,1	12,6	27,23	0,7	17	6	29	1	19	0,6	0,82	1	42	5	0,29	11,8	11	0,05	0,36
1412	279502	2035780	0,3	4,09	6,2	4	225	2	0,1	0,5	7,31	0,2	31	26	329	2	68	1,1	5,23	3	10	5	0,89	13,4	29	0,27	2,62
1413	279750	2036452	0,3	4,64	5,4	6	120	2	0,1	0,5	7,19	0,1	29	24	312	2	70	1,0	5,05	3	10	5	0,93	12,7	31	0,16	2,71
1414	280200	2036957	0,3	3,77	6,6	7	325	2	0,1	1,3	7,28	0,2	31	26	318	1	72	1,0	5,21	3	12	5	0,86	13,1	30	0,28	2,67
1415	280704	2010214	0,3	1,72	7,0	6	95	1	0,1	14,7	24,79	0,5	19	10	122	1	26	0,6	1,98	1	24	5	0,35	10,8	12	0,05	0,68
1416	275357	2014207	0,3	0,83	2,3	2	255	1	0,1	13,8	27,97	1,5	15	6	27	1	16	0,5	0,78	1	51	5	0,14	13,0	11	0,05	0,27
1417	261352	2013915	0,3	3,16	3,4	2	620	2	0,1	0,5	11,41	0,2	27	19	474	1	50	1,0	4,44	5	7	5	0,64	13,5	18	0,13	2,25
1418	261090	2016310	0,3	3,46	2,8	2	470	2	0,1	2,9	11,74	0,2	23	19	300	1	56	0,8	4,19	2	10	5	0,68	12,8	18	0,12	2,38
1419	260700	2016105	0,3	2,84	3,8	2	540	2	0,1	3,9	11,18	0,3	29	20	345	1	51	1,1	4,42	3	7	5	0,65	13,9	17	0,13	2,16
1420	260353	2016409	0,3	3,34	3,6	2	560	2	0,1	3,3	11,11	0,3	28	20	428	2	57	1,0	4,66	4	7	5	0,75	13,9	19	0,13	2,39
1421	259110	2018755	0,3	3,44	3,5	5	810	2	0,1	1,6	10,97	0,2	30	19	517	1	46	0,9	4,68	5	8	5	0,66	14,5	17	0,25	2,23
1422	282979	2028381	0,3	0,21	1,2	2	174	1	0,1	9,5	30,04	1,1	5	3	29	1	6	0,3	0,23	1	16	5	0,09	5,3	3	0,08	1,27
1423	283023	2029703	0,3	0,13	1,4	2	104	1	0,1	5,0	30,79	1,0	3	3	25	1	5	0,2	0,18	1	12	5	0,05	4,1	2	0,05	1,62
1424	283410	2029592	0,3	0,29	1,6	43	50	1	0,1	23,4	21,83	1,2	5	2	33	1	13	0,2	0,29	1	60	5	0,10	3,3	2	0,05	1,82
1425	284974	2026378	0,3	1,69	3,7	2	385	1	0,1	15,7	19,54	0,8	21	11	95	1	27	0,7	1,63	1	31	5	0,62	13,2	10	0,12	0,98
1426	288117	2024846	0,3	0,33	1,5	2	174	1	0,1	7,2	28,77	1,1	8	3	36	1	9	0,3	0,32	1	20	5	0,08	7,1	4	0,08	0,91
1427	258500	2018620	0,3	3,21	2,9	2	375	1	0,1	4,3	14,78	0,4	21	17	164	1	59	0,8	3,33	2	11	5	0,80	10,0	23	0,13	2,59
1428	251890	2013438	0,3	3,13	3,4	7	365	1	0,1	4,8	14,50	0,4	19	17	157	1	59	0,7	3,28	2	12	5	0,80	9,9	23	0,14	2,55
1429	255190	2015400	0,3	3,12	3,1	5	640	2	0,1	2,9	11,79	0,2	26	20	298	1	54	1,0	4,27	3	8	5	0,68	12,9	17	0,23	2,36
1430	255401	2017385	0,3	3,12	3,5	3	320	1	0,1	4,7	15,00	0,3	21	18	166	1	64	0,7	3,50	2	12	5	0,84	10,4	25	0,13	2,68
1431	250950	2025210	0,3	3,16	5,1	4	315	1	0,1	6,8	13,77	0,3	23	20	142	1	65	0,8	3,48	1	13	5	0,94	10,1	27	0,17	2,63
1432	248250	2028102	0,3	3,85	3,0	2	680	2	0,1	14,9	7,96	0,2	40	25	353	2	66	1,4	5,18	4	11	5	0,97	15,2	20	0,28	2,74
1433	249250	2027404	0,3	3,50	3,5	4	280	1	0,1	11,0	12,11	1,2	26	23	186	3	66	0,8	4,53	2	13	5	1,00	11,1	26	0,28	2,96
1434	243909	2027855	0,3	4,73	3,1	2	760	1	0,1	27,5	8,21	0,3	31	21	195	1	57	1,0	3,97	3	12	5	0,99	12,7	16	0,28	2,60
1435	243201	2026503	0,3	2,62	5,1	2	151	1	0,1	13,9	15,16	0,4	20	18	120	1	56	0,6	3,09	1	16	5	0,89	7,4	28	0,12	2,77

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	otro	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP
1436	242810	2026753	0,3	6,17	3,3	2	130	2	0,1	0,5	6,54	0,2	29	26	259	1	75	1,1	4,97	3	8	5	1,04	11,4	27	0,19	2,88
1437	240205	2028369	0,3	5,86	3,2	2	276	2	0,1	23,0	7,26	0,2	30	23	246	1	60	1,1	4,53	3	6	5	0,86	12,1	18	0,25	2,56
1438	246307	2019956	0,3	2,73	4,0	2	270	1	0,1	7,3	16,24	0,3	19	21	130	1	63	0,7	3,31	1	10	5	0,89	6,4	27	0,13	3,10
1439	246301	2019715	0,3	2,62	4,6	2	395	1	0,1	7,6	14,64	0,4	18	20	130	2	65	0,7	3,32	1	12	5	0,92	6,6	27	0,12	3,19
1440	246802	2019814	0,3	1,42	2,8	2	225	1	0,1	3,8	25,38	0,3	9	18	346	1	37	0,5	2,87	1	6	5	0,22	4,4	8	0,13	1,61
1441	247907	2017507	0,3	1,66	2,7	2	360	1	0,1	10,6	22,53	0,4	4	17	299	1	37	0,5	2,79	1	18	5	0,42	4,2	9	0,11	1,90
1442	300599	2023580	0,3	1,24	4,2	2	50	1	0,1	32,9	21,21	0,4	14	8	66	1	27	0,4	1,48	1	52	5	0,35	5,8	10	0,07	2,13
1443	299284	2026434	0,3	1,18	3,1	2	230	1	0,1	22,3	26,21	0,5	10	6	67	1	21	0,3	1,27	1	28	5	0,38	5,4	10	0,09	1,05
1444	299148	2026106	0,3	1,44	3,8	4	180	1	0,1	16,0	26,13	0,2	15	8	94	2	24	0,5	1,80	1	17	5	0,46	6,6	11	0,09	0,82
1445	297828	2027770	0,3	0,86	2,0	2	260	1	0,1	28,3	25,52	0,7	12	5	51	1	22	0,4	0,78	1	25	5	0,41	8,5	6	0,10	0,65
1446	296069	2027261	0,3	1,45	3,1	2	810	1	0,1	30,0	17,61	0,4	16	14	49	1	35	0,7	1,28	1	67	5	0,58	10,6	11	0,14	1,05
1447	296506	2027489	0,3	0,71	2,4	2	275	1	0,1	19,8	27,65	1,3	10	5	44	1	17	0,3	0,63	1	34	5	0,23	8,5	6	0,10	0,42
1448	289530	2023430	0,3	0,33	1,4	2	635	1	0,1	8,4	27,98	0,6	6	4	30	1	9	0,3	0,35	1	24	5	0,12	7,5	4	0,09	0,40
1449	288698	2025098	0,3	1,07	1,4	2	230	1	0,1	26,7	18,63	1,1	16	7	59	2	27	0,4	0,98	1	95	5	0,37	11,2	8	0,11	0,87
1450	215506	2035627	0,3	2,43	1,2	2	200	1	0,1	9,0	21,25	0,8	27	12	168	2	38	0,8	2,44	2	18	5	0,62	13,2	12	0,17	2,07
1451	221695	2036846	0,3	1,89	1,8	2	305	1	0,1	6,5	22,97	0,5	19	9	103	1	26	0,6	1,76	1	17	5	0,48	8,8	11	0,12	1,53
1452	221756	2036466	0,3	1,56	4,3	4	240	1	0,1	3,4	25,95	0,6	21	9	178	1	22	0,6	1,83	2	7	5	0,30	10,2	10	0,11	1,37
1453	224625	2036401	0,3	2,09	3,8	2	105	1	0,1	3,5	17,37	0,2	21	11	188	1	28	0,7	2,37	2	11	5	0,49	8,9	14	0,11	4,09
1454	224336	2036324	0,3	2,46	4,1	2	200	1	0,1	3,8	17,90	0,2	24	15	370	1	33	0,8	3,25	3	11	5	0,55	12,1	14	0,05	2,49
1455	229649	2035170	0,3	0,15	0,7	2	50	1	0,1	3,3	22,19	0,1	3	1	31	1	4	0,2	0,17	1	7	5	0,03	1,8	4	0,05	10,99
1456	227225	2035981	0,3	0,89	2	2	160	1	0,1	2,9	23,37	0,1	11	5	102	1	11	0,4	0,99	1	8	5	0,18	5,7	6	0,05	7,18
1457	217315	2039940	0,3	1,45	2,6	2	520	1	0,1	3,6	25,50	0,3	15	8	122	1	20	0,5	1,62	1	7	5	0,31	8,6	7	0,05	1,75
1458	210090	2035582	0,3	2,78	2,1	3	330	1	0,6	15,7	16,01	0,6	27	18	324	1	57	0,8	3,70	2	35	5	0,73	15,3	16	0,05	1,47
1459	211256	2035590	0,3	0,97	2,7	2	65	1	0,1	14,4	27,94	0,4	11	6	87	1	19	0,3	1,01	1	48	5	0,18	7,3	7	0,05	0,44
1460	213433	2036120	0,3	2,97	3,4	3	270	1	0,1	8,0	18,92	0,6	25	16	231	1	48	0,8	3,20	2	18	5	0,98	15,4	16	0,05	1,50
1461	214743	2035908	0,3	2,15	0,5	2	240	1	0,1	9,9	20,13	0,6	20	11	150	1	35	0,6	1,98	1	15	5	0,73	11,2	11	0,05	2,52
1462	215742	2035687	0,3	2,14	2,2	2	230	1	0,1	9,5	21,89	0,7	22	14	165	1	39	0,6	2,57	1	12	5	0,67	13,9	12	0,05	1,64
1463	216096	2036572	0,3	2,01	2,5	4	220	1	0,1	9,2	22,64	0,2	22	13	169	2	34	0,6	2,42	1	9	5	0,57	10,7	10	0,05	1,58
1464	221009	2032514	0,3	2,43	3	2	190	1	0,1	9,0	17,79	0,5	24	17	218	1	44	0,7	3,12	2	35	5	0,77	12,9	13	0,05	1,78
1465	222774	2030775	0,4	5,83	3,9	2	160	2	0,1	13,3	13,60	4,6	48	24	319	2	65	1,5	4,23	2	75	5	0,93	29,2	26	0,05	1,31
1466	219273	2031477	0,7	3,81	5,6	2	170	2	0,1	21,9	12,83	11,8	65	24	362	2	75	2,1	4,47	2	213	5	0,18	57,4	38	0,44	0,43
1467	218069	2029127	0,6	3,49	4,2	4	50	2	0,1	26,0	15,55	8,7	55	26	316	3	65	1,8	3,85	2	155	5	0,19	45,9	32	0,24	0,42
1468	224828	2030788	0,9	4,45	4,1	2	220	2	0,4	9,3	14,95	9,5	58	25	331	2	74	1,8	4,23	2	93	5	0,58	47,7	37	0,26	0,82
1469	227168	2029722	0,3	2,48	2,2	2	150	1	0,2	8,6	19,59	1,6	29	16	292	1	37	0,8	2,84	2	24	5	0,60	16,1	15	0,05	1,09
1470	235608	2031910	0,3	1,94	1,8	2	220	1	0,1	6,4	18,02	0,1	18	12	204	1	31	0,5	2,28	1	13	5	0,45	8,2	9	0,05	4,72
1471	232521	2032883	0,3	0,39	0,9	2	50	1	0,1	16,2	30,39	1,3	7	3	67	1	12	0,2	0,53	1	9	5	0,04	4,2	3	0,05	2,21
1472	232822	2030098	0,3	0,68	1,0	2	94	1	0,1	11,8	23,44	0,4	8	4	83	1	16	0,2	0,81	1	30	5	0,16	4,4	5	0,05	5,34
1473	210083	2051402	0,3	2,38	2,5	3	280	1	0,1	12,0	20,15	0,4	24	17	233	1	41	0,7	2,84	2	19	5	0,63	12,6	12	0,05	1,23

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	otro	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP
1474	210542	2052912	0,3	3,48	3,0	3	340	1	0,1	12,7	15,84	0,5	28	22	258	2	54	0,9	3,71	2	25	5	0,95	14,9	17	0,05	1,70
1475	215305	2054815	0,3	2,08	3,0	2	270	1	0,1	16,9	21,85	0,4	16	11	158	1	34	0,6	2,24	1	20	5	0,54	8,2	10	0,05	1,22
1476	219583	2053609	0,3	3,42	3,1	2	445	1	0,1	23,0	12,71	0,2	33	19	317	1	47	1,1	3,70	3	31	5	0,79	14,1	15	0,25	1,63
1477	221472	2052665	0,3	1,27	1,3	2	120	1	0,1	7,5	29,49	0,6	16	7	155	1	17	0,6	1,33	1	16	5	0,23	8,5	8	0,09	0,56
1478	228862	2049659	0,3	1,82	1,6	3	315	1	0,1	11,2	25,47	0,3	20	12	172	1	29	0,7	2,01	2	14	5	0,43	10,4	11	0,17	0,95
1479	222769	2051861	0,3	1,32	2,1	4	215	1	0,1	7,2	27,99	0,4	18	8	184	1	20	0,6	1,54	2	12	5	0,28	8,7	8	0,09	0,74
1480	223843	2051628	0,3	1,91	3,2	11	260	1	0,3	8,5	24,64	0,3	23	12	219	1	28	0,8	2,24	2	11	5	0,44	11,1	11	0,18	0,98
1481	224853	2051312	0,3	1,79	2,5	3	240	1	0,1	7,3	25,21	0,3	21	12	228	1	26	0,7	2,19	2	10	5	0,41	11,3	10	0,18	0,97
1482	268205	2051900	0,3	3,68	6,7	2	345	2	0,1	1,8	14,86	0,2	27	16	262	2	45	0,9	3,52	3	15	5	1,07	12,2	34	0,25	2,16
1483	269300	2050651	0,3	3,81	4,5	4	485	2	0,1	19,7	14,01	0,3	29	19	300	2	54	1,0	3,92	3	18	5	1,11	14,5	27	0,28	1,96
1484	268750	2050050	0,3	3,62	6,7	2	200	1	0,1	3,0	13,59	0,1	29	18	264	2	44	1,0	3,87	3	14	5	1,08	13,5	36	0,21	2,22
1485	267208	2047750	0,3	3,40	5,1	2	440	1	0,1	18,3	12,49	0,2	32	20	321	2	47	1,2	4,03	3	18	5	0,93	14,5	23	0,29	1,68
1486	272450	2047800	0,3	3,50	7,7	2	380	1	0,1	2,5	13,72	0,2	28	16	273	2	43	1,0	3,68	3	13	5	1,01	13,1	32	0,26	2,05
1487	273950	2049905	0,3	3,37	4,5	2	215	2	0,2	17,2	13,01	0,3	29	19	345	2	47	1,1	4,13	3	16	5	0,93	14,2	22	0,28	1,72
1488	276260	2049650	0,3	3,55	5,6	2	295	1	0,2	2,3	14,31	0,2	26	16	254	2	42	1,0	3,68	3	10	5	1,01	12,1	32	0,25	2,07
1489	277800	2049600	0,3	3,49	4,3	2	395	1	0,2	16,7	13,45	0,3	29	18	314	2	48	1,1	4,01	3	17	5	0,99	13,8	23	0,28	1,79
1490	266500	2062550	0,3	3,99	6,7	2	220	2	0,1	4,9	9,44	0,2	28	23	242	2	68	1,2	4,75	2	9	5	1,11	12,2	42	0,26	2,88
1491	272909	2063650	0,3	4,07	7,2	2	370	2	0,1	1,7	8,79	0,2	28	25	252	2	69	1,1	5,08	2	9	5	1,16	13,4	43	0,29	2,97
1492	286090	2056311	0,3	4,06	7,5	4	695	2	0,2	6,1	8,61	0,2	36	26	464	2	67	1,3	5,64	3	11	5	1,21	16,2	34	0,26	2,44
1493	286750	2055848	0,3	4,21	5,5	2	495	2	0,1	5,6	8,90	0,2	33	24	431	3	69	1,1	5,41	3	12	5	1,24	15,1	37	0,26	2,49
1494	285350	2056050	0,3	4,07	7,4	2	510	2	0,1	6,0	8,42	0,2	37	26	588	2	66	1,3	5,92	4	10	5	1,17	16,7	32	0,28	2,40
1495	287250	2062314	0,3	3,76	4,4	4	545	2	0,1	3,1	7,92	0,1	31	22	676	1	52	1,1	5,08	4	15	5	0,82	14,3	23	0,31	2,15
1496	285200	2058400	0,3	4,18	4,0	9	525	2	0,3	4,1	8,27	0,2	32	23	593	2	62	1,2	5,10	3	17	5	0,98	13,9	28	0,27	2,47
1497	282960	2058050	0,3	4,07	3,9	2	595	3	0,2	3,2	7,90	0,2	30	21	836	1	55	1,1	5,23	4	15	5	0,85	14,2	24	0,26	2,29
1498	283050	2057550	0,3	4,28	3,8	2	520	2	0,1	2,8	8,34	0,1	23	21	533	1	57	0,8	4,39	3	16	5	0,96	12,0	25	0,16	2,40
1499	281550	2057051	0,3	4,18	3,0	8	550	2	0,1	1,5	8,00	0,1	25	22	681	1	55	1,1	4,76	4	15	5	0,89	13,6	24	0,13	2,34
1500	280650	2058650	0,3	4,20	3,6	3	465	2	0,1	1,9	8,34	0,1	24	23	436	2	61	0,8	4,45	3	17	5	0,99	12,3	28	0,15	2,39
1501	280401	2058250	0,3	4,42	3,3	3	560	2	0,1	3,8	8,24	0,1	26	21	549	1	59	0,8	4,41	3	15	5	0,95	12,7	26	0,17	2,45
1502	278110	2056913	0,3	4,84	1,9	4	250	2	0,1	0,6	6,63	0,1	34	34	428	1	85	1,3	6,27	3	8	5	0,79	14,2	23	0,22	3,32
1503	277700	2057655	0,3	4,05	3,1	3	214	3	0,1	0,5	6,80	0,1	40	32	929	1	68	1,4	7,33	6	6	5	0,61	17,3	17	0,21	2,81
1504	277500	2057208	0,3	4,68	0,5	3	206	2	0,1	0,5	6,82	0,1	26	30	302	1	82	1,1	5,05	2	7	5	0,80	11,5	22	0,17	2,95
1505	275250	2057841	0,3	4,79	3,4	3	245	2	0,1	0,5	6,59	0,1	29	31	354	2	84	1,1	5,62	3	7	5	0,76	12,5	22	0,20	2,89
1506	274990	2057470	0,3	4,60	2,5	3	450	3	0,2	0,5	6,46	0,1	33	32	559	1	78	1,2	6,02	5	6	5	0,75	14,4	21	0,21	2,92
1507	244651	2049090	0,3	3,46	1,0	4	335	1	0,1	2,7	19,57	0,4	25	14	165	1	40	0,8	2,31	2	14	5	0,60	14,9	14	0,11	1,82
1508	241850	2049459	0,3	3,12	2,1	2	375	1	0,1	1,3	19,97	0,3	24	13	186	1	36	0,8	2,39	2	11	5	0,54	14,5	12	0,10	1,69
1509	238900	2047752	0,3	2,43	0,5	2	340	1	0,1	0,9	19,01	0,4	25	15	173	1	39	0,8	2,41	2	13	5	0,52	15,4	12	0,11	1,67
1510	238110	2047600	0,3	2,66	1,1	3	270	1	0,1	1,3	18,96	0,4	28	15	173	1	36	0,7	2,47	3	11	5	0,52	15,5	12	0,13	1,63
1511	250400	2047859	0,3	2,64	2,1	2	375	1	0,1	2,4	19,87	0,4	27	15	172	1	38	0,8	2,38	2	11	5	0,55	15,0	13	0,13	1,73

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	otro	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP
1512	250750	2048219	0,3	3,57	1,4	2	405	1	0,1	1,5	18,42	0,3	25	14	164	1	37	0,7	2,32	2	11	5	0,60	15,3	12	0,11	1,83
1513	252750	2048855	0,3	3,49	0,9	2	280	1	0,1	1,3	19,08	0,3	27	14	177	1	37	0,8	2,36	2	10	5	0,60	15,2	12	0,12	1,84
1514	251815	2052150	0,3	3,53	0,5	3	330	1	0,1	2,3	18,07	0,3	29	15	179	1	37	0,9	2,53	2	11	5	0,60	16,6	11	0,10	1,82
1515	258050	2047450	0,3	3,73	0,9	2	330	1	0,1	2,5	18,75	0,3	27	14	169	1	39	0,8	2,39	2	12	5	0,63	15,0	13	0,11	1,92
1516	260450	2047075	0,3	3,46	0,5	2	325	1	0,1	2,6	18,42	0,3	26	14	185	1	36	0,7	2,44	3	11	5	0,59	15,0	11	0,11	1,82
1517	258930	2058750	0,3	2,83	6,0	2	450	1	0,1	5,9	19,21	0,3	24	13	196	3	43	0,8	3,15	2	19	5	1,01	12,8	26	0,16	1,18
1518	258983	2058460	0,3	2,63	5,3	8	435	1	0,1	5,6	19,64	0,3	23	12	169	1	45	0,7	3,23	2	19	5	0,99	13,1	25	0,16	1,17
1519	259502	2058400	0,3	2,35	4,3	5	440	1	0,1	6,3	19,37	0,2	23	13	145	2	47	0,7	2,91	2	19	5	1,09	11,8	27	0,15	1,25
1520	260251	2058390	0,3	2,99	4,9	2	415	1	0,1	7,1	19,24	0,3	22	13	160	2	45	0,7	3,07	2	20	5	1,12	12,3	28	0,21	1,28
1521	261385	2057971	0,3	2,93	5,5	65	370	1	0,1	6,6	19,56	0,3	21	13	195	2	45	0,7	3,17	2	19	5	1,08	12,5	27	0,23	1,24
1522	262210	2061118	0,3	2,78	4,7	2	480	1	0,1	6,3	18,74	0,3	20	13	114	2	40	0,8	2,76	2	17	5	1,02	11,6	25	0,21	1,23
1523	259230	2061050	0,3	2,48	4,7	2	350	1	0,1	6,2	18,04	0,3	22	12	97	2	39	0,7	2,65	1	18	5	0,93	11,2	23	0,20	1,12
1524	256600	2063394	0,3	2,51	5,4	2	500	1	0,1	6,0	20,38	0,3	23	12	109	2	40	0,7	2,78	2	18	5	0,90	11,9	22	0,21	1,11
1525	256290	2062785	0,3	2,81	4,3	2	500	1	0,1	6,2	19,18	0,3	23	14	140	1	41	0,8	2,90	2	17	5	1,04	12,3	26	0,24	1,23
1526	253256	2064075	0,3	3,16	4,3	2	550	1	0,1	6,4	18,74	0,3	21	14	131	2	44	0,8	2,94	2	17	5	1,19	11,8	30	0,22	1,39
1527	252950	2064313	0,3	2,54	6,1	3	495	1	0,1	9,5	20,93	0,3	26	13	116	2	40	0,9	3,12	2	25	5	0,96	13,1	24	0,25	1,13
1528	252460	2064520	0,3	2,75	4,9	2	310	1	0,1	7,6	19,13	0,3	23	12	139	2	40	0,7	2,92	2	24	5	1,02	11,9	26	0,22	1,15
1529	244600	2064930	0,3	6,59	0,5	5	275	2	0,1	2,5	17,11	0,3	28	15	225	1	36	0,9	2,68	4	13	5	0,82	16,1	13	0,12	2,11
1530	243650	2064340	0,3	3,76	1,9	2	325	1	0,1	1,3	17,38	0,3	27	15	203	1	37	0,8	2,60	3	13	5	0,65	16,0	13	0,15	1,88
1531	242520	2064501	0,3	3,85	1,7	8	440	1	0,1	2,9	17,01	0,4	29	15	169	1	40	0,9	2,60	3	14	5	0,68	16,1	13	0,15	1,89
1532	240950	2065432	0,3	3,75	1,0	2	325	1	0,1	0,5	17,59	0,3	26	14	177	1	37	0,9	2,57	3	11	5	0,66	15,9	13	0,14	1,87
1533	239251	2065295	0,3	3,87	1,2	2	300	1	0,1	1,7	16,05	0,4	28	15	227	1	41	0,9	2,78	4	17	5	0,68	16,1	13	0,18	1,89
1534	206940	2037735	0,3	1,64	1,2	2	260	1	0,1	6,5	27,23	0,2	13	8	78	1	31	0,4	1,52	1	11	5	0,41	6,3	11	0,08	1,27
1535	203845	2040670	0,3	2,04	2,8	7	310	1	0,1	11,2	23,41	0,2	16	11	132	1	35	0,6	2,07	1	19	5	0,55	8,9	13	0,13	1,27
1536	205350	2042405	0,3	1,95	2,1	2	335	1	0,1	11,2	23,38	0,3	15	11	140	1	32	0,6	2,06	1	20	5	0,52	8,7	12	0,14	1,23
1537	198800	2044820	0,3	0,89	1,5	2	50	1	0,1	6,0	28,16	1,8	10	7	118	1	16	0,4	1,09	1	36	5	0,08	8,7	8	0,13	0,37
1538	199070	2049581	0,3	0,48	1,8	3	435	1	0,1	8,9	30,19	0,3	5	2	31	1	13	0,2	0,48	1	7	5	0,12	2,9	5	0,05	1,25
1539	206824	2050358	0,3	2,24	1,1	6	320	1	0,1	7,9	19,08	0,4	32	19	276	1	30	1,0	2,98	2	31	5	0,29	19,2	13	0,19	1,28
1540	207080	2045912	0,3	3,04	1,8	2	320	2	0,1	8,9	16,00	0,4	33	20	301	1	42	1,1	3,46	3	31	5	0,52	18,9	17	0,20	1,43
1541	206824	2050358	0,3	1,50	2,2	2	90	1	0,1	7,3	25,76	0,4	16	10	135	1	23	0,5	1,81	2	23	5	0,25	9,6	9	0,11	0,82
1547	230479	2048458	0,3	1,17	2,8	2	355	1	0,1	7,4	26,39	0,3	12	7	127	1	20	0,4	1,33	1	12	5	0,27	6,6	8	0,10	0,75
1548	213351	2056718	0,3	2,22	2,4	2	290	1	0,1	15,1	20,88	0,7	21	16	187	1	31	0,7	2,81	2	21	5	0,35	11,2	13	0,15	1,07
1549	213592	2056780	0,3	2,36	2,1	5	230	1	0,1	10,3	19,01	0,4	20	13	250	1	31	0,6	2,59	3	27	5	0,51	9,9	11	0,16	0,97
1550	213376	2058119	0,3	1,45	2,3	7	75	1	0,1	14,4	24,36	0,4	13	9	125	2	22	0,4	1,73	1	48	5	0,27	6,7	10	0,11	0,49
1551	213964	2057870	0,3	2,76	2,4	5	360	1	0,1	14,4	16,10	0,4	25	16	243	1	42	0,9	3,10	2	34	5	0,64	11,4	14	0,18	1,19
1552	214438	2057909	0,3	3,45	3,3	5	415	1	0,1	14,4	13,27	0,4	25	18	234	1	54	0,9	3,65	2	33	5	0,91	12,9	18	0,19	1,65
1553	215618	2058312	0,3	2,36	1,8	2	275	1	0,1	15,6	16,62	0,3	19	14	163	1	39	0,7	2,63	2	35	5	0,54	9,5	13	0,15	0,94
1554	217871	2058395	0,3	2,40	3,2	2	205	1	0,1	20,1	12,82	0,9	29	21	204	2	47	1,0	3,75	3	103	5	0,46	15,3	23	0,26	0,65

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Li	Lu	Mg
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	otros	INAA	ICP	otros	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	otro	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP
1555	220014	2058266	0,3	2,18	1,5	2	140	1	0,1	17,5	16,70	0,7	22	15	208	1	39	0,7	2,90	2	32	5	0,54	11,6	15	0,19	0,94
1556	220905	2058474	0,3	2,41	4,4	4	280	1	0,1	17,9	13,24	0,8	27	18	280	2	50	0,8	3,61	3	42	5	0,75	15,1	19	0,25	1,16
1557	222197	2057401	0,3	2,36	1,7	2	330	1	0,1	15,3	11,52	0,7	26	19	255	2	52	1,0	3,71	3	53	5	0,68	15,3	19	0,25	1,05
1559	222372	2055590	0,3	2,74	2,9	2	285	1	0,1	17,6	17,08	0,4	22	14	201	1	51	0,7	2,78	2	27	5	0,81	10,8	15	0,16	1,48
1560	220232	2063044	0,3	3,02	4,6	2	320	2	0,1	9,5	7,88	0,7	41	37	332	2	53	0,9	4,70	4	98	5	0,53	18,1	32	0,33	0,70
1561	221047	2063096	0,3	3,00	6,6	3	260	2	0,1	8,2	7,26	1,1	33	40	266	2	58	0,9	4,85	4	70	5	0,69	17,2	31	0,31	0,76
1562	222726	2063294	0,4	4,47	5,5	2	420	2	0,1	8,4	4,00	1,3	44	32	260	2	58	1,0	4,80	4	83	5	0,76	21,3	35	0,30	1,01
1563	222927	2063458	0,3	2,86	7,7	8	50	2	0,1	6,0	8,16	1,7	34	24	298	3	51	1,1	4,42	4	66	5	0,68	18,0	34	0,31	0,79
1564	225197	2063067	0,4	2,78	6,0	5	375	2	0,1	8,3	7,83	0,8	38	26	221	2	65	1,1	4,96	3	80	5	0,70	20,4	30	0,29	1,21
1565	232433	2049105	0,3	1,91	3,8	2	445	1	0,1	11,7	21,92	0,2	15	10	147	1	30	0,5	1,95	1	20	5	0,50	8,0	12	0,14	1,10
1566	232808	2048161	0,3	1,36	10,8	2	200	1	0,1	15,6	23,81	0,2	16	9	105	1	22	0,4	1,72	1	13	5	0,37	8,3	9	0,07	0,92
1567	233008	2047910	0,3	1,52	10,3	2	325	1	0,1	9,5	22,42	0,2	14	9	94	1	25	0,3	1,63	1	13	5	0,43	8,2	16	0,07	1,09
1568	188360	2059757	0,3	1,46	7,6	2	115	1	0,1	2,7	25,66	0,6	21	13	163	1	22	0,4	1,90	2	14	5	0,26	9,3	9	0,07	0,44
1569	190713	2058994	0,3	1,73	5,4	2	50	1	0,1	3,9	23,36	0,6	18	11	163	1	26	0,5	2,10	2	14	5	0,30	10,1	10	0,08	0,53
1570	206313	2060337	0,3	2,47	6,1	3	245	1	0,1	23,8	10,54	0,5	27	17	171	2	55	0,8	3,25	3	78	5	0,70	13,8	18	0,22	1,14
1571	203653	2060833	0,3	4,09	4,2	2	260	2	0,1	38,1	5,19	0,6	31	20	213	1	65	1,1	4,10	3	88	5	0,99	17,7	22	0,28	1,50

Muestra	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
1360	950	1	1,52	25	87	0,046	3	7	0,012	0,2	20,5	0,3	4,2	0,01	430	0,5	0,6	0,17	1,6	0,60	1,0	158	1	18	1,7	60	49,7
1361	932	1	1,49	10	97	0,048	3	10	0,007	0,3	20,4	0,6	4,1	0,01	343	0,5	0,5	0,05	1,4	0,74	1,2	188	1	17	1,5	66	51,4
1362	868	1	1,36	27	89	0,048	3	11	0,012	0,1	18,2	0,5	2,7	0,01	426	0,5	0,5	0,12	1,3	0,59	0,8	156	1	15	1,5	59	49,7
1363	905	1	1,68	7	89	0,051	5	13	0,086	0,3	20,6	0,5	4,4	0,01	482	0,5	0,5	0,15	1,4	0,60	1,3	161	1	17	1,5	60	51,3
1364	1029	1	1,41	33	108	0,050	3	23	0,002	0,3	25,1	0,7	4,7	0,01	270	0,5	0,5	0,11	1,6	0,86	0,5	221	1	17	1,8	73	61,2
1365	923	1	1,54	23	98	0,047	3	18	0,003	0,3	22,0	0,3	4,4	0,01	263	0,5	0,5	0,24	1,4	0,77	0,5	193	1	16	1,6	68	51,4
1366	1025	1	1,73	18	97	0,048	3	18	0,017	0,2	23,9	0,4	4,6	0,01	319	0,5	0,5	0,12	1,5	0,90	0,5	216	1	16	1,8	74	58,7
1367	681	1	0,20	19	21	0,122	8	13	0,161	0,3	4,9	0,5	1,9	0,01	177	0,5	0,5	0,06	1,0	0,09	0,7	22	1	13	1,0	38	13,3
1368	745	1	0,14	27	28	0,177	4	14	0,154	1,1	4,4	1,4	2,5	0,01	290	0,5	0,5	0,08	1,1	0,07	0,9	21	1	17	1,1	41	16,3
1369	535	1	0,11	5	20	0,187	8	7	0,255	3,8	2,7	0,9	1,8	0,01	196	0,5	0,5	0,10	0,8	0,05	0,5	16	1	10	0,7	57	8,1
1370	1455	1	0,18	16	37	0,187	5	15	0,139	3,3	5,5	1,6	2,2	0,01	262	0,5	0,5	0,09	0,9	0,10	0,5	23	1	19	1,4	58	23,9
1371	920	1	1,73	35	88	0,047	3	16	0,003	1,5	23,4	0,5	3,6	0,01	288	0,5	0,5	0,23	1,5	0,75	0,5	182	1	15	1,9	67	66,7
1372	985	2	1,60	17	96	0,045	3	17	0,001	0,2	23,6	0,1	4,7	0,01	287	0,5	0,5	0,14	1,7	0,80	0,5	197	1	16	1,6	75	53,8
1373	917	1	1,45	17	95	0,045	3	21	0,008	0,2	22,4	0,3	3,2	0,01	335	0,5	0,5	0,19	1,9	0,72	1,7	190	1	17	1,5	69	56,4
1374	684	1	0,84	16	76	0,118	3	31	0,087	0,3	17,4	0,9	3,5	0,01	515	1,7	0,5	0,19	1,6	0,36	0,5	108	1	17	1,6	59	41,9
1375	686	1	1,61	25	71	0,053	3	11	0,021	0,3	20,0	0,4	3,9	0,01	306	0,5	0,5	0,15	1,3	0,51	0,5	136	1	12	1,7	62	45,3
1376	907	1	1,67	25	100	0,049	3	10	0,026	0,1	23,8	0,7	2,5	0,01	272	2,0	0,5	0,11	1,2	0,73	0,5	189	1	16	1,6	73	54,6
1377	556	1	0,24	20	48	0,036	3	20	0,061	0,5	8,8	0,3	1,6	0,01	1918	0,5	0,5	0,16	1,0	0,19	0,9	56	1	11	1,1	10	43,6
1378	1068	1	0,95	22	69	0,035	3	13	0,016	0,3	17,3	0,6	3,1	0,01	537	0,5	0,5	0,04	1,2	0,59	0,5	150	1	15	1,5	50	52,9
1379	1007	1	1,13	21	85	0,047	3	20	0,947	0,4	19,2	0,6	2,9	0,01	1368	0,5	0,5	0,16	1,4	0,60	0,5	157	1	15	1,5	59	55,5
1380	765	1	0,99	17	79	0,045	3	26	0,022	0,1	17,5	1,0	2,4	0,01	772	0,5	0,5	0,08	1,5	0,45	0,6	129	1	14	1,3	48	47,1
1381	1072	1	0,64	12	63	0,043	3	20	0,040	0,4	14,2	0,9	1,9	0,01	1482	0,5	0,5	0,15	1,0	0,39	1,4	99	1	12	1,3	25	86,2
1382	787	1	0,92	17	80	0,048	4	25	0,072	0,1	16,9	0,3	2,0	0,01	1557	0,5	0,5	0,13	1,1	0,38	0,5	116	1	14	1,4	44	43,8
1383	664	1	0,64	5	51	0,043	5	18	0,042	0,4	11,6	1,3	1,9	0,01	945	1,1	0,5	0,12	1,0	0,29	1,1	82	1	12	1,1	23	32,2
1384	674	1	0,74	23	61	0,045	5	20	0,037	0,3	13,6	0,7	2,1	0,01	1320	0,5	0,5	0,15	1,1	0,33	1,0	95	1	13	1,1	30	38,8
1385	679	1	0,38	18	44	0,073	4	18	0,069	0,4	8,9	1,3	2,0	0,01	834	0,5	0,5	0,63	1,5	0,18	1,3	46	1	15	1,1	29	24,8
1386	510	1	0,42	5	27	0,025	9	10	0,045	0,3	7,3	0,8	1,1	0,01	2029	1,0	0,5	0,14	0,5	0,15	0,6	45	1	9	0,7	1	16,6
1387	525	1	0,40	10	27	0,024	3	10	0,048	0,4	7,4	0,6	1,3	0,01	2126	0,8	0,5	0,14	0,6	0,15	0,7	46	1	9	0,8	1	16,6
1388	855	1	0,93	16	80	0,048	3	13	0,034	0,3	19,4	0,4	2,2	0,01	722	0,5	0,5	0,12	1,3	0,61	1,1	159	1	14	1,7	52	59,7
1389	676	1	0,83	8	55	0,042	3	28	0,032	0,4	15,3	0,8	2,5	0,01	706	0,5	0,5	0,12	2,0	0,47	1,5	126	1	15	1,6	42	51,6
1390	581	1	0,80	18	59	0,057	9	40	0,033	0,4	15,3	0,6	2,2	0,01	539	0,5	0,5	0,09	1,9	0,36	1,1	106	1	16	1,6	52	60,2
1391	907	1	1,43	14	95	0,050	3	19	0,050	0,5	23,6	1,0	4,4	0,02	391	1,9	0,5	0,04	1,7	0,73	0,5	182	1	17	1,9	69	59,7
1392	890	1	1,22	19	118	0,056	3	21	0,017	0,4	25,0	0,8	4,1	0,01	281	0,5	0,5	0,24	1,3	0,64	0,5	187	1	18	1,9	78	59,7
1393	964	1	1,33	33	85	0,046	3	19	0,013	0,1	23,6	1,2	4,3	0,02	595	2,2	0,5	0,07	1,9	0,72	1,2	194	1	17	1,8	65	58,5
1394	800	1	1,37	15	98	0,049	3	18	0,005	0,2	22,1	1,0	3,8	0,01	371	0,5	0,5	0,12	1,6	0,62	1,2	160	1	16	1,7	69	59,2
1395	776	2	1,31	15	104	0,059	5	20	0,054	0,1	22,3	0,8	3,9	0,01	380	0,5	0,5	0,08	1,9	0,55	1,1	155	1	17	1,9	73	60,7
1396	814	1	1,47	21	86	0,048	3	13	0,011	0,6	20,8	0,6	3,0	0,01	307	0,5	0,7	0,16	1,9	0,72	1,0	170	1	17	1,8	67	59,1
1397	287	1	0,04	5	18	0,048	4	6	0,069	0,2	2,3	0,9	1,0	0,01	537	0,5	0,5	0,08	0,5	0,03	0,7	11	1	10	0,9	1	6,3

Muestra	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
1398	989	1	1,63	18	96	0,044	3	14	0,001	0,2	23,5	0,3	4,2	0,01	270	0,5	0,5	0,12	1,5	0,68	0,5	189	1	18	1,8	66	58,7
1399	857	1	1,51	15	101	0,049	3	22	0,001	0,3	23,4	0,8	4,0	0,01	277	2,5	0,5	0,09	1,7	0,70	0,8	177	1	16	1,7	70	56,6
1400	473	1	0,04	11	24	0,052	4	6	0,055	0,5	3,7	1,1	1,6	0,01	296	0,5	0,5	0,14	1,3	0,06	0,9	19	1	19	1,5	1	13,3
1401	492	1	0,04	19	26	0,055	3	11	0,057	0,4	5,0	1,1	2,3	0,01	207	0,5	0,5	0,34	1,7	0,08	1,0	27	1	27	1,9	18	24,0
1402	534	1	0,05	10	31	0,065	4	14	0,077	0,5	3,8	1,0	1,1	0,01	560	0,5	0,5	0,06	1,1	0,06	0,5	17	1	12	1,0	1	15,7
1403	534	1	0,06	5	29	0,060	3	13	0,082	0,4	3,8	1,2	1,0	0,01	617	0,5	0,5	0,09	1,1	0,06	0,7	19	1	11	1,0	2	14,6
1404	589	1	0,06	5	34	0,102	5	12	0,096	0,4	4,1	1,6	1,1	0,01	619	0,5	0,5	0,55	1,1	0,06	1,0	21	1	12	1,0	13	12,0
1405	1536	1	1,22	18	106	0,072	3	19	0,060	0,1	28,2	1,1	5,5	0,01	487	0,5	0,5	0,24	2,8	1,41	0,5	298	1	18	1,8	68	112
1406	720	1	3,22	10	82	0,099	3	46	0,451	0,1	16,2	0,9	3,2	0,02	382	0,6	0,5	0,26	2,0	0,38	1,6	124	1	20	1,2	69	99,1
1407	272	1	0,16	12	20	0,059	4	11	0,074	0,3	3,4	2,5	1,0	0,01	506	0,5	0,5	0,30	0,8	0,08	1,3	23	1	9	0,8	1	15,7
1408	440	1	0,03	17	22	0,061	5	12	0,065	0,3	4,4	1,2	2,0	0,01	322	0,5	0,5	0,43	1,7	0,07	0,6	19	1	21	1,6	5	31,0
1409	480	1	0,03	21	25	0,057	5	10	0,060	0,3	4,4	0,8	2,0	0,01	336	0,5	0,5	0,27	1,6	0,07	0,5	20	1	23	1,7	7	32,8
1410	468	1	0,04	18	24	0,058	9	10	0,056	0,5	4,8	1,0	2,0	0,01	342	0,5	0,5	0,71	1,8	0,07	1,3	20	1	23	1,8	8	38,6
1411	399	1	0,04	5	21	0,074	3	19	0,075	0,3	3,8	0,8	1,6	0,01	409	0,5	0,5	0,40	1,2	0,06	0,8	18	1	15	1,2	1	22,6
1412	918	1	1,57	20	91	0,047	3	42	0,013	0,3	21,8	1,5	3,9	0,01	422	0,5	0,6	0,20	1,6	0,61	0,5	160	1	14	2,1	62	124
1413	909	1	1,46	10	93	0,046	3	37	0,014	0,4	21,1	0,8	3,6	0,01	420	0,5	0,5	0,15	1,5	0,60	1,3	163	1	16	1,7	63	89,7
1414	924	1	1,54	12	96	0,048	3	36	0,012	0,5	21,9	1,1	3,8	0,01	416	0,5	0,5	0,28	1,5	0,59	0,8	162	1	14	1,7	64	109
1415	359	1	0,22	14	37	0,040	7	19	0,059	0,5	8,5	0,8	1,5	0,01	277	0,5	0,5	0,54	1,2	0,21	0,5	52	1	11	1,2	4	43,8
1416	412	1	0,04	15	20	0,055	7	12	0,062	0,5	3,5	0,8	1,5	0,01	393	0,5	0,5	0,34	1,4	0,06	0,5	17	1	17	1,3	2	21,4
1417	990	1	0,86	17	63	0,042	3	24	2,088	0,4	16,9	1,2	2,3	0,01	4272	1,6	0,5	0,48	1,4	0,77	1,2	182	1	13	1,4	43	85,5
1418	847	1	0,94	10	67	0,043	3	27	1,634	0,2	17,4	1,1	2,2	0,01	2935	1,4	0,5	0,46	1,2	0,56	2,1	149	1	13	1,4	41	75,4
1419	888	1	1,02	19	65	0,043	4	24	0,719	0,4	18,7	1,3	2,4	0,01	1300	0,5	0,5	0,30	1,5	0,61	1,6	152	2	13	1,7	41	81,4
1420	1066	1	0,96	15	73	0,047	3	25	0,800	0,4	18,3	1,0	2,3	0,01	1309	1,9	0,6	0,09	1,6	0,77	1,5	176	1	14	1,6	49	89,4
1421	997	1	0,94	7	59	0,040	3	25	1,691	0,3	17,6	0,9	2,3	0,01	4266	0,5	0,5	0,42	1,7	0,78	1,0	172	1	13	1,7	42	76,4
1422	126	1	0,05	11	10	0,030	3	5	0,069	0,2	1,3	1,0	0,8	0,01	515	0,5	0,5	0,41	0,3	0,02	2,1	11	1	7	0,5	1	6,0
1423	110	1	0,04	5	9	0,019	4	5	0,056	0,2	0,9	0,9	0,5	0,01	489	0,5	0,5	0,15	0,2	0,01	1,8	10	1	5	0,3	1	3,9
1424	111	1	0,06	7	9	0,053	3	5	0,121	0,1	1,2	1,1	0,7	0,01	294	0,5	0,5	0,36	0,4	0,03	1,2	12	1	4	0,3	1	5,5
1425	519	1	0,28	19	35	0,090	4	27	0,063	0,5	7,3	1,6	1,9	0,01	467	0,7	0,5	0,48	1,7	0,15	1,1	37	1	14	1,2	18	52,8
1426	143	1	0,04	5	12	0,032	3	5	0,060	0,2	1,7	0,9	0,8	0,01	305	0,5	0,5	0,57	0,6	0,03	2,2	15	1	8	0,7	1	9,1
1427	655	1	0,60	5	62	0,056	9	35	0,079	0,3	14,7	1,4	1,9	0,01	767	0,5	0,5	0,36	1,6	0,34	1,7	115	1	13	1,3	49	75,0
1428	663	1	0,61	8	65	0,056	8	34	0,076	0,4	14,7	1,0	1,8	0,01	745	0,5	0,5	0,19	1,6	0,34	1,2	114	1	13	1,3	50	73,7
1429	844	1	0,94	9	66	0,043	3	23	1,565	0,3	17,9	1,4	2,4	0,01	2922	0,5	0,5	0,27	1,6	0,55	1,9	147	1	13	1,4	42	70,1
1430	686	1	0,63	18	70	0,059	3	34	0,081	0,4	15,4	0,8	1,8	0,01	791	0,5	0,5	0,28	1,4	0,34	2,2	121	1	13	1,4	52	72,1
1431	802	1	0,57	18	67	0,069	4	40	0,079	0,5	15,7	1,4	1,8	0,01	694	0,5	0,5	0,31	1,6	0,31	2,0	106	1	13	1,3	43	68,1
1432	1040	1	1,47	19	82	0,059	3	26	0,068	0,3	21,7	1,3	4,2	0,02	615	2,1	0,5	0,16	2,2	0,67	0,5	176	1	16	2,0	61	92,0
1433	647	1	0,52	15	75	0,066	6	42	0,046	0,2	19,9	1,4	2,5	0,02	867	0,5	0,5	0,42	2,5	0,33	0,5	117	1	14	1,8	49	84,0
1434	743	1	1,70	9	69	0,064	3	35	0,041	0,5	17,7	1,4	3,5	0,02	652	0,5	0,6	0,27	2,4	0,41	1,0	115	1	15	1,8	170	103
1435	603	1	1,01	5	55	0,060	6	35	1,169	0,5	12,4	1,4	1,6	0,01	1962	0,5	0,5	0,21	1,4	0,24	2,5	108	1	11	1,3	35	57,6

Muestra	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
1436	799	1	1,32	5	88	0,049	3	28	0,038	0,3	21,1	1,4	3,5	0,02	470	0,5	0,5	0,22	1,8	0,51	1,4	143	1	19	1,7	62	78,4
1437	801	1	2,24	5	81	0,046	6	19	0,055	0,1	19,6	1,1	3,8	0,02	476	2,2	0,5	0,12	1,9	0,52	0,5	137	1	19	1,8	57	75,4
1438	622	1	0,17	8	68	0,058	5	30	0,080	0,3	14,2	1,0	1,6	0,01	1307	0,5	0,5	0,25	1,2	0,25	2,5	106	1	12	1,2	30	53,4
1439	641	1	0,18	7	66	0,059	3	39	0,090	0,3	14,1	1,8	1,6	0,01	1261	1,3	0,5	0,25	0,9	0,25	2,2	103	1	11	1,3	33	63,8
1440	550	1	0,11	11	61	0,018	3	6	0,037	0,4	13,4	1,1	1,3	0,01	1204	0,5	0,5	0,23	0,4	0,24	0,5	91	1	11	1,3	1	28,5
1441	479	1	0,20	5	57	0,067	6	13	0,072	0,5	14,1	1,3	1,2	0,01	1474	0,5	0,5	0,38	0,6	0,21	1,9	89	1	10	1,3	30	31,4
1442	278	1	0,11	6	29	0,072	6	23	0,116	0,6	6,5	1,5	1,2	0,01	691	0,5	0,5	0,49	0,7	0,12	3,4	42	1	7	0,6	14	50,0
1443	239	1	0,16	5	28	0,075	16	33	0,100	0,4	5,2	6,6	1,0	0,01	1346	0,5	0,5	0,63	0,9	0,10	1,4	34	1	7	0,7	15	38,4
1444	304	1	0,17	5	33	0,047	3	25	0,077	0,3	7,0	1,4	1,1	0,01	772	0,5	0,5	0,69	1,1	0,13	1,9	41	1	8	0,9	1	30,2
1445	447	1	0,14	11	23	0,097	3	19	0,093	0,4	3,6	1,9	1,2	0,01	1045	0,5	0,5	0,21	0,8	0,10	0,5	21	1	10	1,0	16	17,8
1446	964	1	0,15	21	52	0,121	3	22	0,108	0,5	5,3	1,2	2,3	0,01	470	0,5	0,5	0,38	1,8	0,10	0,5	25	1	15	1,2	46	33,1
1447	345	1	0,07	6	21	0,067	4	19	0,079	0,4	2,8	2,7	1,1	0,01	394	0,5	0,5	0,69	0,9	0,05	1,0	16	1	11	1,0	1	22,6
1448	211	1	0,05	6	12	0,041	6	5	0,064	0,3	1,8	0,9	1,0	0,01	445	0,5	0,5	0,37	0,3	0,03	0,8	11	1	8	0,8	1	7,1
1449	720	1	0,15	6	29	0,143	4	18	0,120	0,3	4,6	1,5	1,4	0,01	295	0,5	0,5	0,14	1,1	0,08	1,2	22	1	15	1,3	26	19,7
1450	507	1	0,31	16	47	0,090	3	31	0,062	0,4	10,3	1,3	1,9	0,01	597	0,5	0,5	1,30	1,8	0,29	1,2	67	1	15	1,6	16	90,8
1451	349	1	0,40	14	31	0,052	4	20	0,057	0,2	7,9	1,4	1,3	0,01	1342	0,5	0,5	0,20	1,1	0,20	1,7	49	1	11	1,2	2	42,7
1452	433	1	0,37	14	26	0,030	4	14	0,063	0,2	7,4	1,5	1,5	0,01	1363	0,5	0,5	0,73	1,3	0,24	2,3	54	1	11	1,0	1	33,4
1453	447	1	0,57	9	34	0,028	3	22	0,069	0,3	9,6	1,4	1,5	0,01	1316	0,5	0,5	1,15	1,0	0,31	1,8	73	1	9	1,0	10	56,6
1454	595	1	0,69	9	40	0,030	3	17	0,042	0,3	12,8	1,1	2,2	0,01	906	0,5	0,5	0,11	1,5	0,49	1,7	93	1	10	1,2	15	47,8
1455	30	1	0,12	5	4	0,007	3	5	0,130	0,1	0,8	1,0	0,3	0,01	176	0,5	0,5	1,32	0,2	0,02	2,3	13	1	3	0,2	1	7,2
1456	217	1	0,36	6	13	0,014	3	6	0,109	0,3	4,2	1,5	0,9	0,01	731	0,5	0,5	0,77	0,5	0,14	2,2	34	1	5	0,5	1	15,9
1457	335	1	0,54	7	21	0,027	3	11	0,075	0,3	7,2	1,2	1,4	0,01	2475	0,5	0,5	0,29	1,0	0,18	1,8	49	1	8	0,8	1	21,5
1458	682	1	0,63	16	60	0,070	5	25	0,050	0,4	15,7	2,0	2,7	0,01	422	0,5	0,5	0,40	2,3	0,43	1,1	109	1	14	1,5	34	78,1
1459	346	1	0,10	6	23	0,079	3	11	0,102	0,6	4,5	1,4	1,2	0,01	592	0,5	0,5	0,26	0,8	0,10	1,5	26	1	9	0,7	1	17,8
1460	811	1	0,42	12	64	0,113	4	24	0,053	0,6	13,8	1,6	2,7	0,01	937	0,5	0,5	0,29	2,1	0,38	0,7	89	1	20	1,5	30	64,9
1461	296	1	0,47	11	34	0,122	3	31	0,074	0,2	9,5	1,7	1,9	0,01	2776	0,5	0,5	0,46	1,6	0,23	1,6	51	1	13	1,2	19	40,6
1462	630	1	0,22	13	46	0,097	4	22	0,051	0,2	11,2	1,5	2,3	0,01	393	0,5	0,5	0,47	1,7	0,26	0,9	62	1	17	1,4	15	51,7
1463	483	1	0,28	9	39	0,054	3	19	0,045	0,2	10,8	1,6	1,9	0,01	783	0,5	0,5	0,75	1,4	0,26	1,0	68	1	11	1,0	5	42,4
1464	692	1	0,23	11	55	0,082	6	26	0,085	0,3	13,4	1,9	2,3	0,01	223	0,5	0,5	0,40	2,1	0,34	0,5	78	1	13	1,3	27	65,9
1465	1210	1	0,36	25	87	0,232	5	23	0,136	0,6	18,6	2,1	4,8	0,01	190	0,5	0,5	0,25	4,0	0,45	1,3	115	1	46	2,9	92	80,8
1466	958	1	0,07	38	114	0,121	8	5	0,054	1,2	20,8	2,3	8,1	0,01	120	0,5	1,4	0,49	5,7	0,40	1,5	169	1	84	5,4	142	120
1467	1092	1	0,08	38	97	0,139	12	12	0,054	0,9	17,4	1,9	6,8	0,01	179	0,5	1,1	0,55	4,8	0,37	1,4	133	1	72	4,5	107	98,0
1468	1280	1	0,16	33	124	0,173	5	30	0,081	1,0	19,4	1,4	7,1	0,01	175	1,8	0,9	0,35	5,0	0,43	0,8	152	1	79	4,5	136	98,9
1469	743	1	0,27	15	62	0,076	4	25	0,075	0,4	11,9	0,4	2,8	0,01	193	0,5	0,5	0,26	2,0	0,36	0,5	89	1	20	1,5	38	50,5
1470	426	1	0,35	7	44	0,032	3	11	0,060	0,1	9,6	0,3	1,7	0,01	277	0,5	0,5	0,78	1,5	0,28	1,1	70	1	8	0,9	17	27,0
1471	111	1	0,06	5	22	0,015	4	5	0,079	0,2	2,4	0,5	0,7	0,01	219	0,5	0,5	0,21	0,7	0,05	0,7	19	1	5	0,4	1	6,0
1472	153	1	0,12	7	24	0,026	3	6	0,093	0,1	3,5	0,6	0,8	0,01	200	0,5	0,5	0,39	0,7	0,08	2,0	28	1	5	0,5	1	13,2
1473	590	1	0,32	11	63	0,063	3	20	0,066	0,3	11,4	0,5	2,2	0,01	410	0,5	0,5	0,39	2,0	0,32	1,0	75	1	11	1,1	26	52,2

Muestra	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
1474	754	1	0,54	10	82	0,104	3	30	0,069	0,4	15,4	0,4	2,8	0,01	325	0,8	0,5	0,57	2,2	0,41	1,2	99	1	17	1,6	50	66,1
1475	375	1	0,52	10	53	0,071	6	18	0,091	0,2	9,5	0,8	1,6	0,01	841	0,5	0,5	0,45	1,5	0,24	1,3	64	1	8	0,9	18	34,1
1476	686	1	0,95	15	68	0,057	3	27	0,060	0,4	16,0	0,7	3,0	0,01	417	0,5	0,5	0,10	2,6	0,44	1,1	108	1	12	1,6	44	59,9
1477	374	1	0,28	8	34	0,029	3	11	0,070	0,3	5,9	0,7	1,7	0,01	656	0,5	0,5	1,33	1,1	0,18	1,3	45	1	9	0,9	1	26,0
1478	483	1	0,36	11	46	0,042	4	14	0,066	0,5	8,6	0,3	2,0	0,01	707	0,5	0,5	0,37	1,5	0,25	0,9	66	1	10	1,2	6	34,6
1479	412	1	0,27	6	39	0,032	4	10	0,063	0,4	6,2	0,2	1,6	0,01	530	0,5	0,5	0,33	1,3	0,23	1,0	54	1	8	0,8	1	25,6
1480	565	1	0,38	11	47	0,038	4	15	0,059	0,6	9,1	0,4	2,2	0,01	592	0,5	0,5	0,44	1,8	0,29	0,9	74	1	10	1,2	9	44,2
1481	509	1	0,42	11	43	0,036	3	13	0,065	0,2	9,1	0,2	2,2	0,01	600	0,5	0,5	0,26	1,5	0,28	0,7	69	1	10	1,2	5	29,3
1482	584	1	1,04	11	69	0,049	5	38	0,040	0,6	14,7	0,4	2,8	0,01	1004	0,5	0,5	0,24	2,0	0,44	2,0	117	1	15	1,7	46	70,0
1483	745	1	0,67	11	75	0,072	3	35	0,054	0,5	16,2	0,7	3,1	0,01	504	0,5	0,5	0,11	2,5	0,47	1,6	126	1	16	2,0	54	66,4
1484	559	1	1,08	11	66	0,048	3	45	0,032	0,7	16,2	0,2	3,2	0,01	882	0,5	0,5	0,44	2,3	0,42	2,3	113	1	14	1,8	48	71,3
1485	633	1	0,70	13	65	0,062	5	39	0,046	0,5	16,4	0,8	3,2	0,01	438	0,5	0,5	0,23	2,7	0,41	1,2	111	1	14	2,0	48	62,6
1486	558	1	1,12	12	65	0,048	4	38	0,034	0,5	15,0	0,4	3,0	0,01	932	0,5	0,5	0,83	2,0	0,44	1,8	111	1	14	1,9	44	82,8
1487	669	1	0,70	11	68	0,062	6	34	0,042	0,6	16,6	0,4	3,1	0,01	448	0,5	0,5	0,45	2,4	0,45	0,5	117	1	14	1,9	47	69,5
1488	569	1	1,08	11	65	0,048	3	38	0,030	0,4	15,1	0,5	2,8	0,01	918	0,5	0,5	0,18	2,3	0,43	1,7	111	1	14	1,6	43	75,3
1489	703	1	0,70	13	68	0,064	3	35	0,046	0,4	16,4	0,5	3,0	0,01	473	0,5	0,5	0,20	2,5	0,46	1,4	119	1	15	1,8	49	67,6
1490	697	1	1,11	11	92	0,052	3	35	0,086	0,5	20,0	0,6	3,2	0,01	626	0,5	0,5	0,29	2,2	0,54	1,6	142	1	15	1,9	72	113
1491	717	1	1,24	11	93	0,052	3	40	0,042	0,5	20,9	0,7	3,5	0,01	579	0,5	0,5	0,21	2,4	0,47	1,1	138	1	16	2,0	70	74,3
1492	758	1	1,23	13	93	0,060	5	37	0,025	0,7	21,1	0,7	3,4	0,01	606	0,5	0,5	0,13	3,6	0,55	2,3	166	1	14	1,9	67	70,2
1493	746	1	1,11	10	97	0,062	7	38	0,028	0,8	20,2	0,6	3,2	0,01	604	1,2	0,5	0,13	3,3	0,54	1,3	170	1	15	1,7	68	70,7
1494	793	1	1,12	15	91	0,058	3	36	0,021	0,6	20,9	0,4	3,4	0,01	592	0,5	0,5	0,13	3,4	0,64	1,1	191	1	14	1,9	68	65,6
1495	743	1	1,74	12	79	0,046	3	25	0,067	0,3	20,3	0,6	3,1	0,01	420	0,5	0,5	0,17	2,2	0,65	1,0	163	1	13	1,9	60	76,2
1496	824	1	1,74	9	87	0,048	3	27	0,084	0,3	20,4	0,6	3,1	0,01	463	0,5	0,5	0,42	2,1	0,68	0,5	176	1	15	1,8	63	77,2
1497	883	1	1,64	11	79	0,045	3	21	0,075	0,4	19,9	0,4	3,0	0,01	477	1,5	0,5	0,29	2,1	0,85	0,5	202	1	14	1,8	62	71,7
1498	796	1	1,59	11	82	0,046	3	24	0,073	0,2	17,7	0,6	2,5	0,02	502	1,8	0,5	0,28	2,1	0,68	0,6	172	1	15	1,6	59	66,5
1499	829	1	1,65	8	79	0,046	3	20	0,068	0,2	19,1	0,4	2,8	0,02	465	0,5	0,5	0,15	1,8	0,75	0,5	183	1	15	1,7	59	67,1
1500	748	1	1,64	17	88	0,050	3	26	0,071	0,4	18,3	0,5	2,7	0,02	473	0,5	0,5	0,11	1,9	0,58	0,5	162	1	15	1,8	59	66,4
1501	819	1	1,55	14	84	0,046	3	24	0,084	0,3	18,1	0,6	2,7	0,02	476	0,5	0,5	0,22	2,0	0,72	0,9	185	1	16	1,7	61	74,2
1502	1042	1	1,25	16	118	0,043	3	20	0,013	0,3	26,6	0,2	3,5	0,02	397	0,5	0,5	0,06	1,9	0,45	0,5	131	1	18	2,1	76	25,4
1503	1388	1	1,33	18	107	0,041	3	12	0,012	0,3	25,7	0,2	3,7	0,02	406	1,4	0,5	0,09	2,5	1,10	0,5	259	1	15	2,1	80	65,0
1504	1041	1	1,31	11	117	0,049	3	15	0,013	0,2	22,1	0,4	2,9	0,02	383	0,5	0,5	0,12	1,5	0,65	0,5	193	1	18	1,8	73	67,7
1505	1011	1	1,23	10	116	0,049	3	17	0,008	0,4	24,3	0,5	3,2	0,02	399	0,5	0,5	0,09	1,2	0,67	0,5	195	1	17	2,0	73	58,3
1506	1146	1	1,37	19	114	0,048	4	15	0,010	0,1	24,3	0,5	3,4	0,02	404	0,5	0,5	0,29	2,1	0,84	1,6	223	1	18	2,1	76	61,3
1507	560	1	0,97	12	76	0,082	3	13	0,061	0,3	9,7	0,5	2,2	0,01	904	1,6	0,5	0,13	2,0	0,35	1,6	76	1	12	1,1	24	90,2
1508	555	1	1,00	11	70	0,078	3	9	0,057	0,2	10,4	0,3	2,1	0,01	869	0,5	0,5	0,48	2,1	0,35	2,1	79	1	11	1,1	21	73,8
1509	553	1	1,05	12	70	0,076	3	7	0,055	0,2	10,3	0,4	2,2	0,01	849	0,8	0,5	0,44	1,9	0,31	1,2	73	1	10	1,2	25	79,3
1510	533	1	1,05	12	70	0,078	3	8	0,053	0,3	10,5	0,5	2,3	0,01	858	1,0	0,5	0,14	1,9	0,32	1,0	74	1	10	1,0	23	76,7
1511	555	1	1,05	10	75	0,078	3	8	0,054	0,1	10,1	0,1	2,3	0,01	874	0,5	0,5	0,33	1,9	0,32	0,9	75	1	11	1,0	24	79,4

Muestra	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
1512	529	1	1,17	11	76	0,079	5	11	0,062	0,2	10,2	0,6	2,2	0,01	871	0,5	0,5	0,25	2,3	0,33	0,7	72	1	11	1,0	22	89,1
1513	549	1	1,18	11	74	0,083	7	10	0,065	0,3	10,6	0,4	2,2	0,01	887	0,5	0,5	0,14	1,9	0,34	0,7	78	1	11	1,0	22	81,0
1514	533	1	1,24	15	75	0,080	3	12	0,059	0,3	11,2	0,4	2,4	0,01	862	0,5	0,5	0,42	2,1	0,33	0,7	71	1	11	1,1	25	84,3
1515	562	1	1,09	13	81	0,085	3	11	0,063	0,2	9,9	0,4	2,2	0,01	882	0,5	0,5	0,26	2,1	0,35	1,1	77	1	12	0,9	24	89,3
1516	565	1	1,13	11	74	0,083	3	11	0,058	0,2	10,8	0,5	2,2	0,01	861	0,5	0,5	0,17	2,0	0,37	1,4	79	1	11	1,0	23	84,5
1517	605	1	0,69	10	45	0,046	7	40	0,055	0,9	11,7	1,0	2,3	0,01	993	0,5	0,5	0,27	2,2	0,28	1,3	86	1	17	1,5	35	52,9
1518	608	1	0,68	10	47	0,043	9	35	0,054	0,8	12,0	1,1	2,4	0,01	1018	0,5	0,5	0,39	2,2	0,25	1,2	84	1	15	1,6	32	50,9
1519	613	1	0,65	11	48	0,047	5	33	0,051	0,5	11,1	0,9	2,2	0,01	988	1,0	0,5	0,19	1,9	0,26	0,8	88	1	15	1,5	37	51,8
1520	610	1	0,69	10	52	0,049	8	40	0,055	0,9	11,7	0,9	2,6	0,01	1006	0,5	0,5	0,23	1,7	0,28	1,1	90	1	16	1,5	37	59,5
1521	637	1	0,68	14	50	0,047	14	39	0,056	0,7	11,9	1,0	2,6	0,01	1041	0,5	0,5	0,24	1,6	0,29	1,3	92	1	16	1,5	35	54,7
1522	580	1	0,57	19	47	0,050	7	38	0,047	0,5	11,4	0,9	2,7	0,01	851	0,5	0,5	0,17	1,8	0,24	0,6	79	1	15	1,5	33	52,8
1523	565	1	0,56	13	45	0,045	3	35	0,051	0,6	10,8	0,7	2,1	0,01	808	0,5	0,5	0,52	1,5	0,21	0,5	72	1	14	1,4	30	45,7
1524	576	1	0,57	9	46	0,044	9	34	0,058	0,6	11,4	0,9	2,5	0,01	914	0,5	0,5	0,27	1,7	0,21	0,5	72	1	15	1,5	26	45,7
1525	583	1	0,62	17	50	0,048	6	40	0,051	0,6	12,0	0,6	2,7	0,01	876	0,5	0,5	0,29	1,9	0,25	1,1	82	1	15	1,6	33	56,2
1526	594	1	0,62	23	53	0,052	3	43	0,052	0,6	11,9	0,8	2,7	0,01	816	0,5	0,6	0,43	2,1	0,28	1,5	91	1	16	1,6	38	59,3
1527	539	1	0,61	9	44	0,047	4	36	0,060	1,0	12,0	1,0	3,1	0,01	1023	0,5	0,5	0,24	1,6	0,21	0,5	73	1	14	1,6	28	47,8
1528	540	1	0,64	14	44	0,047	3	39	0,053	0,6	11,6	1,0	2,6	0,01	947	0,5	0,5	0,21	1,9	0,24	0,5	77	1	15	1,6	32	54,2
1529	572	1	1,25	20	73	0,097	3	6	0,090	0,1	12,6	0,2	2,8	0,01	745	0,5	0,5	0,27	1,9	0,43	0,5	92	1	15	1,1	28	78,9
1530	571	1	1,24	18	77	0,085	3	11	0,079	0,2	11,7	0,4	2,7	0,01	801	0,5	0,6	0,11	1,9	0,39	1,0	85	1	11	1,1	26	92,6
1531	556	1	1,15	17	78	0,090	4	12	0,091	0,3	10,7	0,4	2,3	0,01	824	0,5	0,5	0,35	1,9	0,35	0,9	77	1	12	1,0	26	96,3
1532	555	1	1,18	13	78	0,087	3	11	0,084	0,2	10,7	0,4	2,2	0,01	826	0,5	0,5	0,41	1,8	0,36	0,5	79	1	11	1,0	24	89,3
1533	594	1	1,11	13	82	0,095	3	11	0,099	0,2	11,4	0,6	2,6	0,01	760	1,3	0,5	0,12	1,8	0,42	1,3	92	1	12	1,2	32	98,6
1534	374	1	0,15	5	39	0,039	6	18	0,080	0,2	6,2	0,3	1,4	0,01	1259	0,7	0,5	0,23	1,0	0,16	1,4	56	1	8	0,6	1	25,9
1535	468	1	0,29	13	50	0,059	6	13	0,072	0,3	8,6	0,3	1,9	0,01	906	0,8	0,5	0,52	1,3	0,24	1,3	66	1	11	0,9	11	26,4
1536	446	1	0,31	10	46	0,055	3	18	0,072	0,4	8,6	0,5	1,7	0,01	882	0,5	0,5	0,38	1,3	0,23	1,7	64	1	10	1,1	9	36,3
1537	319	1	0,10	12	35	0,027	3	5	0,061	0,3	4,6	0,7	1,6	0,01	330	0,5	0,5	0,27	0,8	0,14	1,2	42	1	13	0,9	1	15,2
1538	157	1	0,17	5	23	0,023	4	5	0,118	0,2	2,2	0,5	0,6	0,01	2741	0,5	0,5	0,41	0,4	0,05	1,8	21	1	4	0,3	1	4,6
1539	672	1	0,45	19	74	0,065	5	11	0,044	0,3	10,8	0,5	3,3	0,01	486	0,5	0,5	0,24	3,2	0,39	1,3	89	1	15	1,3	22	60,7
1540	750	1	0,59	23	82	0,074	8	18	0,044	0,3	13,2	0,7	3,0	0,01	499	1,4	0,5	0,14	2,6	0,47	1,5	107	1	17	1,5	47	67,6
1541	384	1	0,21	8	51	0,049	5	10	0,064	0,2	6,6	0,3	1,9	0,01	505	0,5	0,5	0,15	1,2	0,23	1,3	51	1	10	0,8	3	30,4
1547	299	1	0,35	6	37	0,025	4	9	0,071	0,2	6,2	0,3	1,4	0,01	1301	0,5	0,5	0,19	0,7	0,16	2,3	44	1	7	0,7	1	13,0
1548	612	1	0,31	14	62	0,063	7	13	0,058	0,3	10,5	0,7	2,1	0,01	231	0,5	0,6	0,18	1,5	0,34	0,6	74	1	11	1,0	17	51,9
1549	549	1	0,57	14	52	0,044	3	18	0,051	0,1	11,0	0,5	1,9	0,01	345	0,5	0,5	0,10	1,4	0,36	0,5	85	1	10	1,0	19	42,6
1550	379	1	0,20	9	42	0,040	5	13	0,076	0,2	6,9	0,8	1,5	0,01	234	0,5	0,5	0,69	1,0	0,19	0,9	52	1	7	0,8	1	22,0
1551	657	1	0,66	15	60	0,054	8	22	0,051	0,3	13,5	0,7	2,6	0,01	361	0,5	0,5	0,41	1,7	0,37	1,0	92	1	11	1,1	29	50,7
1552	803	1	0,54	18	75	0,067	3	26	0,055	0,2	15,7	0,8	2,8	0,01	389	0,5	0,5	0,23	2,3	0,41	0,9	105	1	14	1,4	46	60,9
1553	528	1	0,47	14	53	0,065	4	19	0,068	0,2	11,5	0,9	1,8	0,01	363	0,5	0,5	0,21	1,8	0,26	1,6	71	1	10	1,0	26	40,6
1554	663	1	0,34	22	77	0,067	5	10	0,054	0,3	16,1	0,9	3,3	0,01	217	0,5	0,5	0,47	2,7	0,37	0,9	106	1	15	1,6	49	54,8

Muestra	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	ICP	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP	ICP	otros	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	otros	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	otros
1555	621	1	0,44	10	63	0,061	3	17	0,058	0,2	12,8	0,8	2,5	0,01	240	1,0	0,5	0,16	1,8	0,31	1,4	86	1	12	1,3	30	47,4
1556	799	1	0,49	21	77	0,072	8	16	0,048	0,4	15,7	0,6	3,2	0,01	236	1,1	0,5	0,13	2,1	0,42	0,5	108	1	15	1,7	50	61,8
1557	802	1	0,56	20	77	0,079	7	15	0,049	0,2	16,2	1,3	3,2	0,01	227	0,5	0,5	0,25	2,5	0,41	1,9	103	1	16	1,8	51	63,1
1559	602	1	0,61	13	60	0,166	9	37	0,064	0,4	12,2	1,2	2,4	0,01	922	0,5	0,5	0,15	1,8	0,33	0,8	86	1	11	1,1	40	50,9
1560	1397	1	0,23	27	79	0,069	3	18	0,024	0,5	18,1	1,2	3,6	0,01	325	0,5	0,5	0,07	3,5	0,46	1,0	129	1	18	2,2	69	76,7
1561	1174	1	0,17	23	90	0,058	4	22	0,021	0,4	18,9	0,9	3,7	0,01	241	1,0	0,5	0,17	2,8	0,45	0,5	139	1	18	2,0	80	77,6
1562	1259	1	0,40	23	98	0,103	9	15	0,026	0,5	16,7	1,1	3,7	0,01	183	1,0	0,5	0,10	3,8	0,57	1,7	137	1	19	1,8	89	108
1563	823	1	0,40	23	76	0,060	11	15	0,041	0,3	17,5	0,8	4,0	0,01	307	1,0	0,5	0,15	3,2	0,41	0,5	126	1	20	2,4	73	60,9
1564	1086	1	0,66	18	91	0,096	13	14	0,029	0,5	19,0	1,4	3,7	0,01	341	0,5	0,6	0,14	3,4	0,51	0,5	158	1	17	1,9	100	109
1565	424	1	0,54	6	52	0,042	3	14	0,071	0,4	8,6	0,8	1,8	0,01	1282	0,5	0,5	0,13	1,3	0,23	1,4	62	1	10	0,8	12	28,7
1566	289	1	0,33	7	40	0,044	3	13	0,069	0,3	7,1	0,6	1,6	0,01	1393	0,5	0,5	0,35	1,0	0,17	1,1	45	1	8	0,6	1	20,2
1567	301	1	0,39	6	40	0,031	3	16	0,177	0,3	7,4	0,7	1,6	0,01	5010	0,5	0,5	0,42	1,3	0,17	0,9	51	1	7	0,7	3	28,8
1568	495	1	0,20	15	42	0,030	3	12	0,060	0,2	7,0	0,6	1,6	0,01	209	0,7	0,5	0,48	1,1	0,21	0,9	56	1	9	0,7	2	26,3
1569	431	1	0,26	9	46	0,037	4	16	0,052	0,2	8,2	0,5	1,8	0,01	215	0,5	0,5	0,22	0,9	0,24	0,8	61	1	10	0,7	7	34,9
1570	639	1	0,54	5	76	0,105	3	19	0,083	0,5	13,7	0,8	3,6	0,01	228	0,5	0,5	0,09	1,9	0,35	1,0	95	1	16	1,2	58	63,9
1571	777	1	0,61	28	91	0,107	6	18	0,080	0,3	17,4	1,0	4,5	0,01	170	0,5	0,5	0,32	2,4	0,44	1,1	118	1	22	1,7	78	73,7

LISTADO DE DATOS
MINERALOMÉTRICOS

MUESTRA	UTM19X	UTM19Y	CONCENTRADO	FRLIGERA	FRPESADA	FR.MAGNETICA	FR.DIAMAGNETICA	AGR.MICACEOS	ALLANITA	ANFIBOL	BARITA	BIOTITA	CIRCON
1361	276018	2034838	17,00	10,00	7,00	1,25	5,75	0,00	0,00	146,12	0,00	0,00	12,30
1362	275992	2034430	20,00	13,00	7,00	1,58	5,42	0,00	0,00	139,09	0,00	0,00	11,13
1363	277504	2039024	20,00	14,00	6,00	1,58	4,42	0,00	0,00	138,90	0,00	0,00	4,94
1374	288042	2037248	19,00	17,00	2,00	0,53	1,47	0,00	0,00	31,90	0,00	0,00	0,00
1378	272366	2030390	34,00	27,00	7,00	1,05	5,95	0,00	0,00	78,24	0,00	0,00	0,00
1471	232521	2032883	20,00	19,70	0,30	0,07	0,23	0,00	0,00	3,22	0,00	0,00	0,26
1477	221472	2052665	33,00	32,81	0,19	0,09	0,10	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,11
1546	227073	2050847	23,00	21,80	1,20	0,44	0,76	0,00	0,00	10,88	0,00	0,00	1,74

MUESTRA	CONCHAS	CRISOBERILO	CROMITA	CUARZO	EPIDOTA	ESPODUMENA	ESTAUFOLITA	GOETHITA	GRANATES	HEMATITES	ILMENITA	LEUCOXENO	MAGNETITA
1361	0,00	47,43	0,00	53,83	43,58	0,00	0,00	55,12	0,00	88,44	18,75	0,00	93,50
1362	0,00	21,44	11,13	48,68	19,70	0,00	0,00	49,84	4,64	106,64	23,68	0,00	118,11
1363	0,00	19,03	0,00	57,62	17,49	0,00	0,00	0,00	0,00	94,66	23,68	0,00	118,11
1374	0,00	3,37	0,00	12,76	5,17	0,00	0,00	3,92	0,00	55,91	7,89	0,00	39,37
1378	0,00	48,25	6,26	91,28	8,87	0,00	0,00	84,11	0,00	149,96	15,79	0,00	78,74
1471	9,01	0,40	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	1,07	0,00	5,34
1477	3,17	0,00	0,54	0,63	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	2,08	1,30	0,00	6,50
1546	30,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,02	6,56	0,00	32,73

MUESTRA	MALAQUITA	MONACITA	PIRITA	OLIVINO	ORO	RUTILO	SCHEELITA	SILLIMANITA	XENOTIMA
1361	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00
1362	0,00	0,00	11,59	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00
1363	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	8,64	0,000	0,00	0,00
1374	0,00	0,00	3,04	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00
1378	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00
1471	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00
1477	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,272	0,00	0,00
1546	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00

LISTADO DE DATOS ANALÍTICOS DE
MINERALES PESADOS

Muestra	UTM19X	UTM19Y	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K	La	Lu	Mg	Mn
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	%	ppm
			ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	ICP	INAA	ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	INAA	ICP	ICP
1361	276018	2034838	0,2	1,02	16	5	656	1	10	272	5,13	0,5	30	24	420	2	64	0,2	8,10	6	5	50	0,05	14	0,05	1,09	497
1362	275992	2034430	0,2	0,51	13	5	200	1	10	39	15,14	0,5	29	15	390	2	44	1,5	6,83	6	5	50	0,03	14	0,05	0,57	500
1363	277504	2039024	0,2	1,12	13	5	200	1	10	432	6,30	0,5	26	26	428	2	52	1,7	7,58	8	5	50	0,06	15	0,29	1,09	587
1374	288042	2037248	0,2	0,45	10	5	576	1	10	416	25,12	0,5	5	11	143	2	26	0,2	3,07	1	5	50	0,06	7	0,05	0,40	288
1378	272366	2030390	0,2	0,66	22	5	392	1	10	17	15,19	1,2	18	17	173	2	66	0,2	7,95	2	5	50	0,05	10	0,36	0,61	1088
1471	232521	2032883	0,2	0,08	2	5	200	1	10	19	32,03	1,0	5	4	46	2	5	0,2	0,74	1	5	50	0,01	2	0,05	1,99	52
1477	221472	2052665	0,2	0,10	2	5	200	1	10	216	35,19	0,7	5	4	61	2	5	0,2	0,51	1	5	50	0,01	3	0,10	0,13	119
1546	227073	2050847	0,2	0,16	5	5	200	1	10	55	35,68	0,6	5	4	90	2	10	0,2	1,07	2	5	50	0,02	4	0,11	0,24	138

Muestra	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr	Mass
	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	g
	ICP	ICP	INAA	ICP	ICP	ICP	INAA	ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	ICP	ICP	INAA	INAA	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	INAA	ICP	ICP	INAA
1361	2	0,06	10	56	0,023	7	50	0,013	0,8	20,5	20	3,3	10	195	1	2	0,5	0,18	0,5	101	4	6	2,0	38	22	12,98
1362	2	0,05	19	29	0,013	15	50	0,033	0,2	15,8	20	2,8	10	886	1	2	0,5	0,09	0,5	53	7	5	2,2	22	13	15,11
1363	2	0,06	10	52	0,021	8	50	0,031	0,2	21,3	20	3,2	10	292	1	2	1,5	0,22	0,5	106	4	7	2,0	35	22	15,53
1374	2	0,05	10	20	0,014	34	50	0,046	0,2	7,8	20	1,4	10	1231	1	2	0,5	0,06	0,5	36	4	4	0,2	19	4	15,87
1378	2	0,05	10	41	0,016	22	50	0,304	0,8	13,4	20	2,1	10	1375	1	2	0,7	0,11	1,3	87	4	7	1,1	26	16	24,01
1471	2	0,04	10	7	0,005	61	50	0,067	0,2	1,7	20	0,5	10	162	1	2	0,5	0,01	0,5	6	4	2	0,2	9	1	15,56
1477	2	0,03	10	9	0,008	53	50	0,060	0,2	2,0	20	0,6	10	419	1	2	0,5	0,01	0,5	8	4	3	0,6	7	1	27,33
1546	2	0,04	10	9	0,009	60	50	0,061	0,5	3,2	20	0,7	10	638	1	2	0,5	0,04	0,5	25	4	4	0,7	10	4	16,01