

Batolito Central de la Sierra Nevada

» **Sierra Nevada de Santa Marta
Magdalena, La Guajira y Cesar**

Ana María Correa Martínez, Diego Armando Ramírez Sarmiento, Gabriel Rodríguez García, Juan Pablo Zapata Villada, Gloria Obando Erazo, Jimmy Alejandro Muñoz, Lorena del Pilar Rayo y Cindy Lizeth Ureña

Catálogo de las unidades litoestratigráficas de Colombia / Jurásico

Citación: Correa-Martínez, A. M., Ramírez Sarmiento, D. A., Rodríguez, G., Zapata, J. P., Obando Erazo, G., Muñoz, J. A., Rayo, L. P. y Ureña, C. L. (2023). Batolito Central de la Sierra Nevada. En *Catálogos de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Sierra Nevada de Santa Marta*. Vol. 3. Servicio Geológico Colombiano.

Los cuerpos magmáticos jurásicos que afloran en la Sierra Nevada de Santa Marta fueron estudiados durante la ejecución del proyecto “Magmatismo jurásico en Colombia” por parte del Grupo de Estudios Geológicos Especiales del Servicio Geológico Colombiano. Entre los plutones investigados están varios cuerpos que fueron definidos por Tschanz *et al.* (1969a) hacia la parte central y suroccidental de la Sierra Nevada, como los batolitos Central, de Aracataca, de Bolívar; la apófisis del Plutón de Nueva Lucha; el Stock del Socorro, y la Cuarzomonzonita de Palomino. Dado que la mayor parte de estos cuerpos comparten características de campo, petrográficas y geocronológicas (Colmenares *et al.*, 2007; Quandt *et al.*, 2018; Rodríguez *et al.*, 2019; Tschanz *et al.*, 1969a), se propone incluirlos en una sola unidad denominada “Batolito Central de la Sierra Nevada”.

Se conserva y se amplía el nombre de Batolito Central, ya que este cuerpo es el de mayor extensión en la región de estudio y por ser ampliamente conocido en la literatura geológica. En este catálogo se presenta la redefinición del Batolito Central, incluyendo los otros plutones mencionados, sus características geológicas de campo, petrográficas, geoquímicas y geocronológicas, que permiten interpretar la unidad como un batolito compuesto por plutones resultantes de varios pulsos magmáticos. Se presenta una interpretación de su génesis, se establecen posibles correlaciones con otras unidades jurásicas en Colombia y se exponen algunos recursos minerales asociados a este batolito.

1. Procedencia del nombre

La denominación “Batolito Central de la Sierra Nevada” proviene de la unidad Batolito Central, inicialmente definida por Tschanz *et al.* (1969a), la cual se ubica en la parte central de la Sierra Nevada de Santa Marta. Se adiciona “de la Sierra Nevada” al nombre de la unidad para diferenciarla del Batolito Central de Tschanz *et al.* (1969a) y para incluir además de este plutón, los cuerpos aledaños ubicados en el sector suroccidental (Aracataca, Bolívar, Stocks del Socorro y apófisis de Nueva Lucha) y en el septentrional (Cuarzomonzonita de Palomino). Para acatar las recomendaciones de la guía estratigráfica internacional, se opta por el nombre de la unidad más ampliamente conocida y el más usado en la literatura geológica.

2. Distribución geográfica

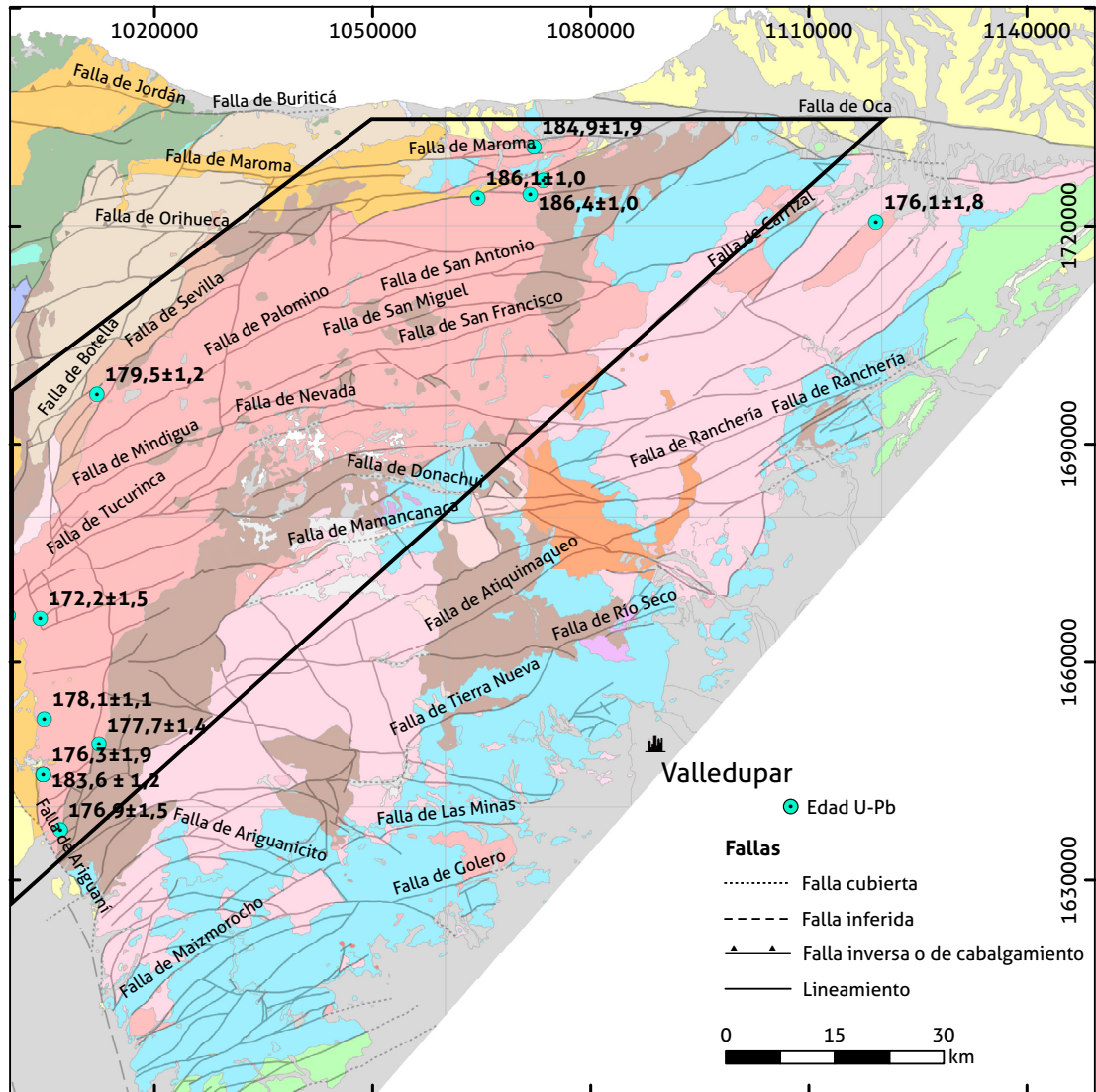
El Batolito Central de la Sierra Nevada aflora en la Sierra Nevada de Santa Marta, entre los límites de los departamentos de Magdalena y La Guajira, dentro de la provincia geotectónica de la Sierra Nevada (Tschanz *et al.*, 1974) (figura 1).

Se extiende desde el corregimiento de Bellavista (Magdalena) hasta las inmediaciones del río Tucurínca y la vereda Palmor (Magdalena) al oeste, la vereda Claralicia (Magdalena) al noroeste, la falla Las Vueltas en la parte alta de los ríos Ancho y Cañas (La Guajira) al norte, la vereda Machetado (La Guajira) al este, y las cabeceras del río Tucurínca y los picos Ojeda y Codazzi (Magdalena) al sur.

3. Reseña histórica

En el sector central de la Sierra Nevada de Santa Marta afloran cuerpos intrusivos de diferente extensión, los cuales fueron descritos originalmente por Gansser (1955) y Tschanz *et al.* (1969a), con base en sus características de campo, petrográficas y termocronológicas (K-Ar). Estos son los batolitos Central, de Aracataca, de Bolívar; la Cuarzomonzonita de Palomino; el Plutón del Socorro, y la apófisis del Plutón de Nueva Lucha (Colmenares *et al.*, 2007; Tschanz *et al.*, 1969a). A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno:

El Batolito Central está compuesto por varios plutones ligeramente diferentes, y se divide en tres facies:



Leyenda

- Depósitos cuaternarios y aluviales
- Depósitos cuaternarios fluvioglaciares
- Sedimentos de edad Mioceno y Plioceno
- Plutones Paleógenos (Batolito de Santa Marta y otros intrusivos menores)

Mesozoico

- Esquistos de Concha, Esquistos de Gaira y Esquistos de San Lorenzo (Cretácico)
- Fm. Molino, Grupo Cogollo, Fm. La Luna y Fm. Portales (Cretácico)

- Pórfidos graníticos y riolíticos hipoabisales (Jurásico)
- Complejo Volcánico de la SNSM (Jurásico)
- Franja Central de Batolitos (Jurásico)
- Batolito de Atánquez (Jurásico)
- Batolito de Pueblo Bello (Jurásico)
- Plutón del Socorro (Jurásico)
- Batolito de Patillal (Jurásico)
- Milonitas y Migmatitas La Secreta (Triásico)

Paleozoico

- Neis El Encanto (Pérmico)
- Grupo Cachirí (Devónico)

Precámbrico

- Neis de Buritaca y los Muchachitos
- Granulita de Los Mangos
- Gabros y dioritas

Figura 1. Mapa geológico de la Sierra Nevada de Santa Marta donde se muestra la localización del Batolito Central de la Sierra Nevada. Fuente: modificado de Colmenares *et al.* (2007); Tschanz *et al.* (1969b).

la más externa, a lo largo del costado noroeste de composición cuarzodiorita; la intermedia, de composición diorita, y la interna, de composición granodiorita (de

color gris) –Cuarzomonzonita (con variación de color de gris a rosa) (Tschanz *et al.*, 1969a). Colmenares *et al.* (2007) realizaron cambios a la cartografía de Tschanz *et*

al. (1969b), entre ellos la separación de unidades en la parte norte, donde observaron que rocas de afloramientos localizados cerca de la población de Mingueo presentan mayor semejanza con las rocas del Batolito de Santa Marta y el Plutón de Buritaca que con el Batolito Central.

El Batolito de Aracataca, descrito por Tschanz *et al.* (1969a), corresponde a un cuerpo alargado, orientado S-N y SSW-NNE, ubicado al este de la población de Fundación. Se extiende desde la Cuchilla Arucina y la loma El Espinazo, al norte, hasta las poblaciones de El Veinticinco y El Santuario, al sur; y desde la carretera troncal, al oeste, hasta la quebrada Serancua, al este (Colmenares *et al.*, 2007; Tschanz *et al.*, 1969a, 1969b). Según Tschanz *et al.* (1969a), este cuerpo presenta variaciones locales de facies, con predominio de cuarzomonzonita y granodiorita hacia el noroeste; esta última tiene venas con feldespato potásico y diques pegmatíticos. Adicionalmente, Tschanz *et al.* (1969a) describieron una facies interior a lo largo del río Aracataca, caracterizada por monzonita gris, cortada por diques irregulares y venas de granito. Colmenares *et al.* (2007) describen que el Batolito de Aracataca está compuesto por granodioritas biotíticas y cuarzomonzonitas leucocráticas. Describen también enclaves máficos rectangulares, elongados y redondeados de dimensiones de 2 cm a 20 cm.

El Batolito de Bolívar, inicialmente mapeado y descrito por Gansser (1955), incluye las unidades “Gabros y dioritas hornbléndicas máficas” y “Zona de borde occidental” de Tschanz *et al.* (1969a) (Colmenares *et al.*, 2007), y se extiende desde la vereda La Fuente y el río Tucurínca, al oeste, hasta los picos nevados de Bolívar y Colón, al este; y desde la serranía Doran Chucua, al norte, hasta la Cuchilla Arucina, al sur. De acuerdo con Gansser (1955), este batolito está compuesto de tres tipos de roca: tonalita con augita, granodiorita con augita y biotita, y granodiorita con biotita, y muestra diques aplíticos y pegmatíticos, cortados por diques diabásicos. Tschanz *et al.* (1969a) sugirieron que el Batolito de Bolívar puede formar parte del Batolito Central según las observaciones de Gansser (1955). Según el trabajo de Colmenares *et al.* (2007), esta unidad está compuesta de rocas de composición granodiorita a tonalita.

El Plutón de Nueva Lucha fue definido por Tschanz *et al.* (1969a); aflora en la loma Nueva Lucha, al norte de la quebrada Arena o Ley de Dios, 5 km al sureste de El Copey; y fue asociado con los plutones de El Santuario y de Millo (Tschanz *et al.*, 1969a). Esta unidad está distribuida en varios cuerpos pequeños compuestos por rocas

máficas y localizados al suroeste de la Sierra Nevada de Santa Marta. El principal se encuentra dentro del Batolito de Pueblo Bello. Colmenares *et al.* (2007), realizaron observaciones del Plutón de Nueva Lucha en tres transectas, en las que describen textura porfirítica y la presencia de diques máficos afaníticos. En este trabajo se incluyen como parte del Batolito Central de la Sierra Nevada unos cuerpos pequeños asociados al Batolito de Aracataca que fueron cartografiados por Tschanz *et al.* (1969b) como cuerpos correlacionables con el Plutón de Nueva Lucha.

El *Stock* del Socorro es un cuerpo plutónico alargado de composición intermedia a máfica, el cual se extiende por 15 km en dirección N20°E, en su segmento sur; y N-S, en su segmento norte (Colmenares *et al.*, 2007; Tschanz *et al.*, 1969a). Según Tschanz *et al.* (1969), este cuerpo intruyó a lo largo del lineamiento de Sevilla. La roca es una granodiorita con biotita y hornblenda, la cual presenta foliación leve causada por deformación protoclastica durante la etapa tardía de cristalización (Tschanz *et al.*, 1969a).

La Cuarzomonzonita de Palomino, descrita por Tschanz *et al.* (1969a), se expone desde el río Don Diego Chiquito hasta el río San Salvador; y se encuentra pobremente mapeada.

La variabilidad de rocas presentes en los cuerpos previamente mencionados se debe posiblemente a que están compuestos por múltiples plutones de edades similares. Esta interpretación fue corroborada por Quandt *et al.* (2018) a partir de resultados de geoquímica de roca total, geocronología U-Pb en circon y isótopos radiogénicos de Sm-Nd, Rb-Sr y Pb. Los autores concluyeron que los intrusivos jurásicos de la Sierra Nevada de Santa Marta no forman parte de una única serie comagmática. Por este motivo, los cuerpos intrusivos Batolito Central, Batolito de Aracataca, Batolito de Bolívar, *Stock* del Socorro, apófisis del Plutón de Nueva Lucha y Cuarzomonzonita de Palomino han sido agrupados en una única unidad denominada Batolito Central de la Sierra Nevada (figura 1).

4. Descripción geológica

El Batolito Central de la Sierra Nevada, de más de 2000 km² de extensión, se presenta en contacto intrusivo con el basamento conformado por la Granulita de Los Mangos, el Neis de Los Muchachitos y el Ortoneis del Encanto, y cubierto discordantemente o en contacto fallado con las rocas volcánicas y volcanoclasticas jurásicas, y las rocas sedimentarias del Neógeno (Colmenares *et al.*, 2007; Piraquive, 2017; Tschanz *et al.*, 1969a).

Estructuralmente, se encuentra intensamente fracturado por fallas de componente dextral y sinistral. Localmente afloran sectores milonitizados, y los diques porfíricos intruyen a lo largo de los planos de falla (Colmenares *et al.*, 2007).

4.1. Características macroscópicas y relaciones con unidades adyacentes

El Batolito Central de la Sierra Nevada está compuesto por rocas plutónicas félsicas, intermedias y máficas. Los tipos de rocas predominantes son tonalitas, granodioritas y monzogranitos. Hay una menor proporción de cuarzomonzonitas, cuarzomonzodioritas, dioritas y cuarzodioritas. Generalidades de estos litotipos se presentan a continuación:

Tonalitas y granodioritas tienen textura fanerítica de tamaño de grano medio a fino, holocristalina e hipidiomórfica. Están compuestas de plagioclasa blanca le-

chosa (40 %-60 %), cuarzo (25 %-35 %), feldespato potásico (0 %-15 %), biotita (5 %-25 %) y anfíbol (0 %-20 %). Se observan minerales de alteración como epidota, clorita y pirita. Presentan enclaves máficos centimétricos y están atravesadas por diques félsicos aplíticos y pegmatíticos y máficos. Varias características macroscópicas de estos litotipos se ilustran en las figuras 2 y 3.

Monzogranitos y cuarzomonzonitas son de textura holocristalina, fanerítica, meso- a finogranular e hipidiomórfica, meso- a leucocráticas, de colores blanco y rosado con pintas negras (figuras 4a y 4b), compuestas por plagioclasa (35 %-40 %), feldespato potásico rosado (25 %-35 %), cuarzo (10 %-15 %), biotita (1 %-3 %). Ocasionalmente presentan enclaves máficos y están intruidos por venas aplíticas y pegmatíticas. En el área de Palomino, la roca presenta deformación y se clasifica como metamonzogranito (figura 4c).



Figura 2. Aspecto macroscópico de tonalitas

a) Afloramiento de tonalita en roca alterada; b) afloramiento de tonalita en roca fresca.



Figura 3. Aspecto macroscópico de las granodioritas

a) Granodiorita con xenolito máfico; b) granodiorita con diques félsicos; c) detalle de diques félsicos en granodiorita; d) detalle muestra de mano del afloramiento de granodiorita.

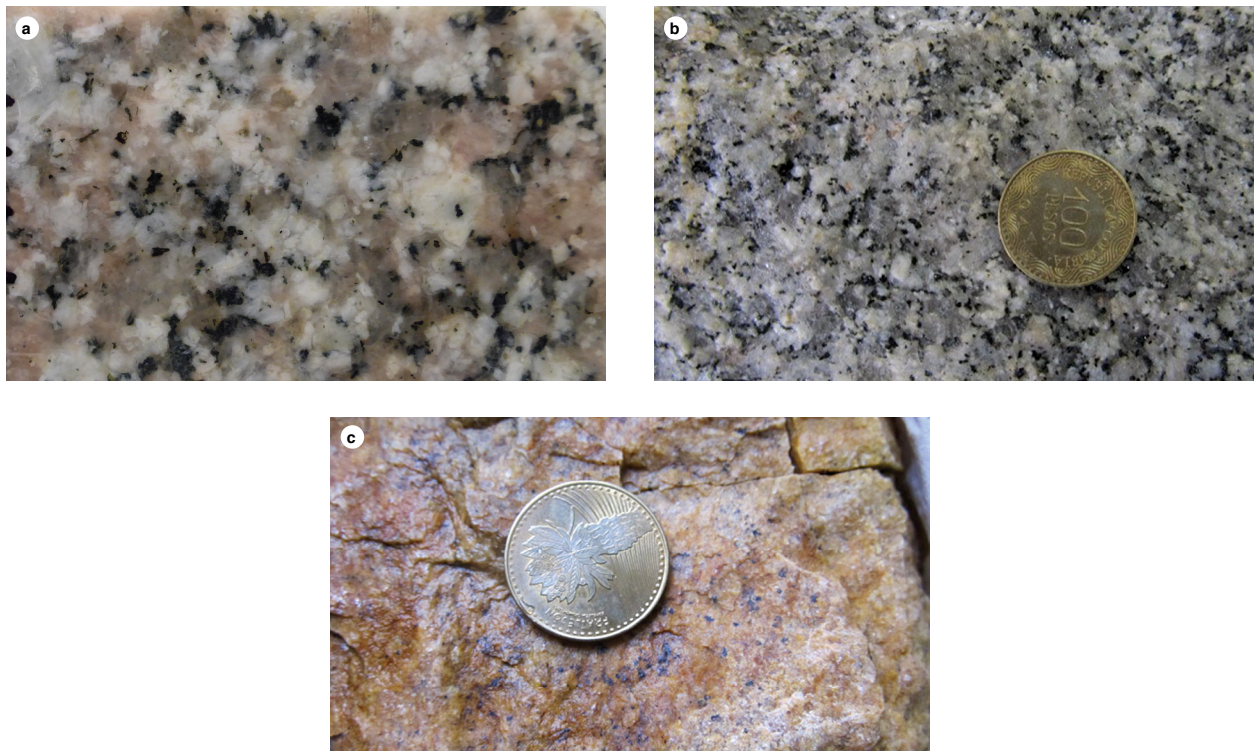


Figura 4. Aspecto macroscópico de monzogranitos

a) Monzogranito fanerítico de grano medio y tonalidad rosa; b) monzogranito de coloración gris clara; c) monzogranito deformado de color naranja.

Las cuarzodioritas (figura 5) y dioritas (figura 6) son más escasas. Estas rocas exhiben textura fanerítica, meso- a grueso granular, holocristalina (figura 6) y están compuestas por plagioclasa (35 %-65 %), anfíbol (20 %-40 %), biotita (0 %-10 %) y cuarzo (0 %-5 %). Las intruyen diques félsicos pegmatíticos.

4.2. Características microscópicas

Los análisis microscópicos incluyen 14 secciones delgadas nuevas (13 granitoides y 1 dique) y 51 secciones reclasificadas de Tschanz *et al.* (1969a).

La tabla 1 y la figura 7 muestran los resultados porcentuales del conteo modal de minerales y la distribución composicional en el diagrama de Streckeisen (1976) de las secciones delgadas del Batolito Central, respectivamente. Además, en la figura 7, se incluyeron los resultados de 16 secciones delgadas de Quandt *et al.* (2018).

El diagrama de Streckeisen muestra que las rocas del Batolito Central de la Sierra Nevada se distribuyen principalmente entre los campos monzogranito, grano-diorita, tonalita y cuarzodiorita; en menor proporción, se encuentran rocas que grafican en los campos de cuarzomonzonita, cuarzomonzodiorita y gabro. A continuación, se describen las características petrográficas generales de los tipos de roca y de los minerales principales.



Figura 5. Aspecto macroscópico de cuarzodiorita. Cuarzodiorita en detalle de afloramiento grano grueso holocristalina hipidiomórfica de color blanco con manchas negras.

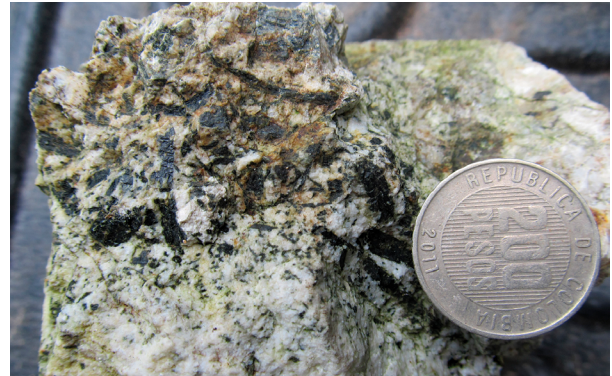


Figura 6. Aspecto macroscópico de diorita grueso granular a pegmatítica.

- 1 Sienita de feldespato alcalino
- 2 Monzodiorita, monzogabro
- 3 Diorita, gabro

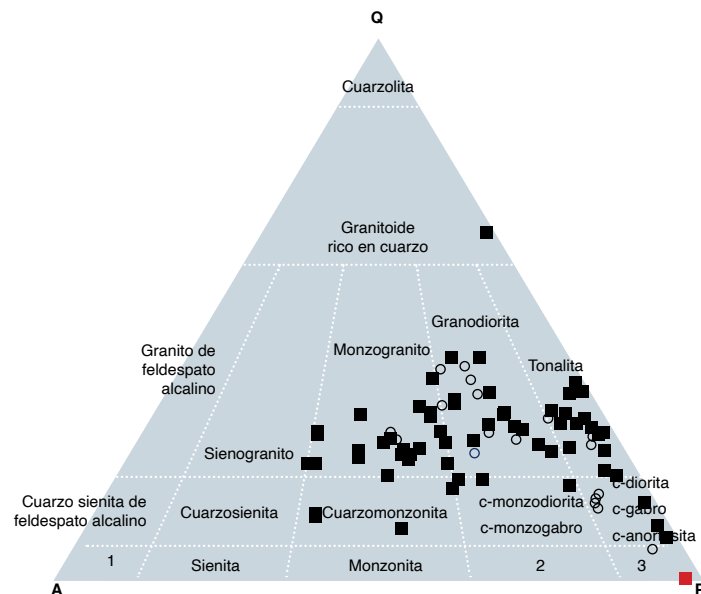


Figura 7. Clasificación petrográfica de Streckeisen (1976) de las muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada. Cuadrados negros corresponden a las muestras nuevas de este estudio y Tschanz *et al.* (1969a). Cuadro rojo: muestra de dique. Círculos sin relleno corresponden a datos de Quandt *et al.* (2018).

Tabla 1. Conteo modal (%) de todas las secciones delgadas analizadas en el presente estudio

Nomenclatura SGC (IGM/MN)	Nombre de campo	Coordenadas		Contenido porcentual (%) de minerales*												Clasificación
		Oeste (m)	Norte (m)	Qtz	Pl	Fsp	Hbl	Bt	Ms	Chl	Op	Ap	Zrn	Ttn	Ep	
901370	GOE-1033	1004858	1652201	36,5	40,9	12,0		7,7	0,9		0,9	0,9	0,2	0,3		Granodiorita
901376	GOE-1039	1067338	1731128	32,1	34,4	20,1			9,2		4,1					Metamonzogranito
901417	GR-6799	999884	1666486	17,3	50,0	26,3		2,6	3,2		0,6					Cuarzomonzodiorita
901418	GR-6801	1002704	1666830	6,1	70,6			20,3	1,8					1,2		Cuarzodiorita
901419	GR-6802	1004321	1666093	24,3	54,1	6,2	7,2	3,6			TR			4,4		Tonalita
901436	GR-6819	1119243	1720628	24,3	54,1	6,2	7,2	3,6			TR			4,4		Granodiorita
901626	GZ-6891	1071682	1724404	27,1	26,0	5,0	6,5	24,2			3,2	1,6		6,5		Granodiorita
901627	GZ-6893	1064479	1723870	22,6	39,6		3,0	17,8			2,0	3,0	3,0	9,0		Tonalita con biotita
901477	JGB-528A	1004721	1644535	38,5	38,5	17,0		5,0			1,0					Granodiorita
901479	JGB-530A	1012358	1648731	5,0	45,0		39,0	10,0			0,5			0,5		Cuarzodiorita
901480	JGB-532A	1003246	1671116		80,0		20,0									Diorita
901495	MIA-695	1004121	1656086	22,0	40,0	33,0		5,0								Monzogranito
901496	MIA-696	1007051	1636969	24,0	36,0	32,0		8,0								Monzogranito
1000		1013265	1660326	21,3	37,6	30,6		10,0		0,3						Monzogranito
1039		1011938	1660404	26,9	48,7	13,1		9,3	0,8	1,0						Granodiorita
1061		1015953	1697337	2TR	53,6	1,2	5,0	19,8								Tonalita
1062		1019469	1697277	14,8	60,0	2,1	12,0	3,0		8,0						Cuarzodiorita
1063		1021376	1696745	21,3	66,9	2,3		7,1	0,4	2,0						Tonalita
1107		1056232	1712975	24,2	40,5	23,3	5,1	4,8		2,0						Monzogranito
1108		1044820	1709808	22,7	42,2	14,8	11,5	7,0		2,0						Granodiorita
1110		1103774	1717818	21,6	32,0	37,4	4,0	5,0								Monzogranito
1201721		1009113	1689656	14,8	56,1	3,1	13,7	11,4						0,9		Cuarzodiorita
1201739B		1007249	1680948	23,2	43,9		23,4	9,3			0,2			0,2		Tonalita
1201740B		1007376	1681121	12	49,3	8,0	15,2	15,1		TR	TR			TR	TR	Cuarzodiorita
1226		1085843	1706157	23,3	47,4	20,3		8,3		0,6						Granodiorita
1229		1070533	1704739	21,2	39,6	30,6	1,2	6,4		0,9						Monzogranito
1232		1071177	1698535	20,1	31,7	36,8	4,2	6,8								Monzogranito
1233		1068649	1694003	30,6	42,1	19,8		7,2								Granodiorita
1234		1067118	1695734	23,7	44,9	24,9	2,9	3,3								Monzogranito
1242		1055076	1731383	20,9	49,1	28,0	0,3		0,3	1,0				0,3		Monzogranito
1245		1074790	1730700	20,1	26,9	47,9	0,3	4,0	0,3	0,2				0,3		Monzogranito
252		1007941	1639427	16,9	33,3	4,0	32,8				5,0	2,0		6,0		Tonalita
613		1004002	1641571	16,4	36,7	33,8	3,4	9,6		TR						Cuarzomonzonita
614-2		1005976	1655439	24,2	36,7	33,4			2,0	4,1						Monzogranito
648		1004985	1674018	17,6	24,6	40,6	9,3	7,2						TR	0,6	Granito
699		1000422	1672020	26,3	48,5	1,7	14,3	8,7						0,2	0,3	Tonalita
703		1005227	1664365	21,7	67,8	2,3			4,0	4,5						Tonalita
711		1010139	1689197	20,3	55,2			21,3		TR	TR			0,2	2,9	Tonalita
796		1005304	1656350	31,3	45,7	13,7		6,0		0,3	TR			0,2	3,0	Granodiorita
797		1014465	1655950	24,1	64,3	1,9	2,8	6,0		0,9	TR			0,2		Tonalita
809		1068692	1714289	19,5	54,1	9,3	5,3	11,7								Tonalita
810		1057741	1708277	22,3	56,3	11,4		9,9								Granodiorita
811		1049641	1713194	10,6	31,6	50,2		7,1		0,3						Cuarzomonzonita
812		1023663	1702647	25,5	58,7	2,5	3,7	7,8		2,0						Tonalita cataclástica
813		1023707	1702044	20,7	40,7	31,6	3,7	2,9								Monzogranito
814		1026600	1689596	30,1	38,2	26,2		3,9		2,0						Monzogranito
816		1016916	1695699	24,7	61,3	2,2	4,1	6,8		0,9						Tonalita
817		1032771	1713229	8,3	44,6	37,8		9,0								Cuarzomonzonita
904		1013269	1681220	24,8	52,1	4,6	5,0	13,0								Tonalita
905		1011259	1682680	18,7	50,3		16,5	10,0						4,0		Tonalita
941		1004971	1662156	14,9	48,1	27,3		8,1	1,0	0,2						Cuarzomonzonita cataclástica
942		1006816	1664628	26,2	60,8	4,2		7,0		2,0						Tonalita
944		1002859	1661915	14,5	45,5	19,3	1,0	17,5						0,2	2,0	Cuarzomonzodiorita
947		1004762	1665784	20,5	57,7	6,8	6,6	5,1				TR		0,2	3,1	Tonalita
951		1067295	1731908	29,9	42,2	26,4	0,3	0,8	0,7							Monzogranito
955		1040576	1684137	11,5	69,1		10,3	1,6		7,4	0,2			0,2		Cuarzodiorita
960		1028742	1678082	24,7	53,1	11,6		7,0		4,0						Granodiorita
961		1021128	1670991	21,7	40,3	28,4		4,0	2,0	3,9						Monzogranito
962		1028921	1678393	27,2	55,9	13,9		3,0		TR						Granodiorita
963		1028742	1678082	24,8	38,0	36,2		0,9								Monzogranito
964		1028742	1678082	26,3	26,6	45,2		0,6	1,3							Monzogranito
965		1018671	1670314	21,4	38,5	30,6		8,3	0,0	0,9						Monzogranito
966		1012112	1667567	28,4	30,3	35,4		3,3	1,6	1,0						Monzogranito
967		1005304	1665285	24,9	52,9	11,6		6,4		0,3	TR	0,2		0,2	3,4	Granodiorita

*Porcentaje normalizado al 100%.

4.2.1. Monzogranitos, tonalitas, granodioritas y cuarzodioritas

Los monzogranitos presentan textura holocristalina que varía de hipidiomórfica a alotriomórfica, y de equigranular a inequigranular. Las plagioclasas pueden estar zonadas o tener textura mirmequítica, y en el feldespato potásico la textura puede ser pertítica o poiquilítica con chadacrístales de biotita, cuarzo y plagioclasa. Estos monzogranitos están compuestos de plagioclasa (albita-oligoclasa, 50 %-30 %), feldespato potásico (ortosa y microclina, 50 %-20 %), cuarzo (30 %-20 %), biotita (10 %-0 %) y hornblenda (5 %-0 %); el apatito, el circón y los opacos se presentan como minerales accesorios y, la clorita, epidota y sericita como minerales producto de alteración (figura 8).

Las plagioclasas se presentan en forma de cristales de tamaño medio (entre 0,7 mm y 3,0 mm) subhedrales, tabulares con bordes irregulares a rectos. Exhiben maclas de albita y albita-Carlsbad, algunas de ellas cuentan con textura mirmequítica. La alteración a sericita y clinozoisita-epidota ocurre principalmente hacia la parte central de los cristales y a lo largo de los planos de clivaje. Adicionalmente, presenta inclusiones de minerales opacos.

El feldespato potásico forma cristales anhedral, inequigranulares de tamaño de grano medio-grueso (entre 1,0 mm y >5,0 mm), distinguibles por su textura pertítica y poiquilítica con chadacrístales de biotita y plagioclasa. Se encuentran levemente alterados a sericita y caolín.

El cuarzo es anhedral de tamaño fino a medio (entre 0,5 mm y 1,0 mm), y forma algunos cristales redondeados y otros con bordes irregulares, limpios, con extinción ondulatoria marcada y figura de interferencia biáxica.

La biotita forma cristales anhedral, algunos subhedrales principalmente, de tamaño de grano fino <1,0 mm, algunos de tamaño medio (2,0 mm), con extinción paralela al clivaje, color de interferencia amarillo-amarillo rojizo, pleocroísmo marrón claro a marrón verdoso. Algunas no presentan alteración, otras están alteradas a clorita.

Las tonalitas presentan textura fanerítica de grano medio e hipidiomórfica granular, además de intercrecimientos simplectíticos de hornblenda-cuarzo, biotita-cuarzo, epidota-cuarzo. Están compuestas de plagioclasa (oligoclasa-andesina, 70 %-50 %), cuarzo (25 %-20 %), feldespato potásico (10 %-0 %), hornblenda y biotita, con apatito, opacos, titanita, epidota y allanita, como minerales accesorios (figura 9).

Los cristales de plagioclasa son euhedrales a subhedrales, de formas tabulares. Presentan maclas albita y albita-Carlsbad, y forman bordes de reacción en los contactos con el feldespato alcalino. Están levemente alterados a arcilla, epidota y sericita, y presentan inclusiones de apatito y escasos circones.

El cuarzo se encuentra en forma de cristales anhedral, de tamaños entre 1,0 mm y 2,0 mm; es incoloro, con birrefringencia blanca del primer orden, relieve moderado mayor al bálsamo y extinción ondulatoria.

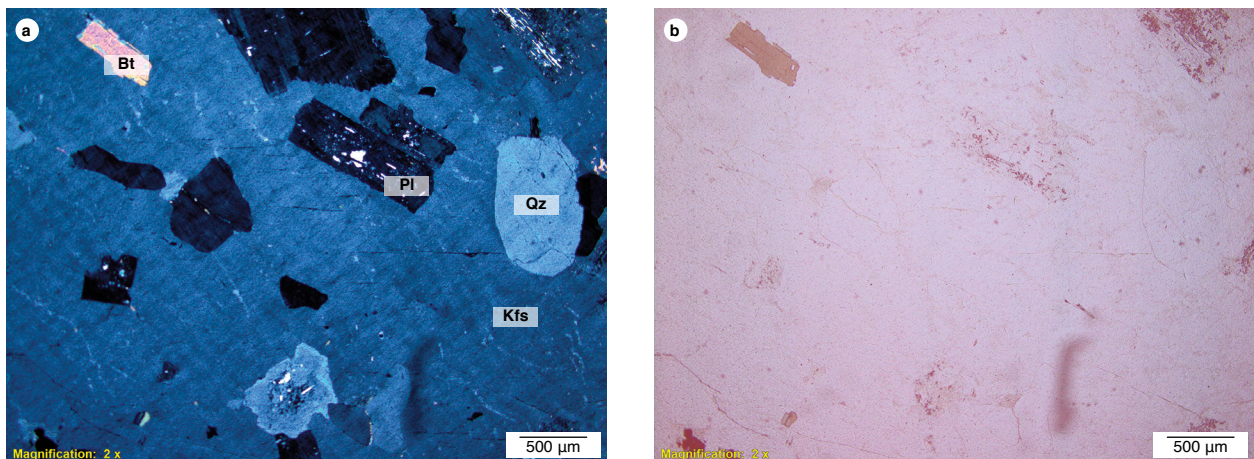


Figura 8. Microfotografía de la sección delgada IGM-901495-monzogranito

a) Nicols cruzados, b) nicols paralelos. Feldespato potásico (Kfs) con textura poiquilítica. Cristales embebidos de plagioclasa (Pl), cuarzo (Qz) y biotita (Bt).

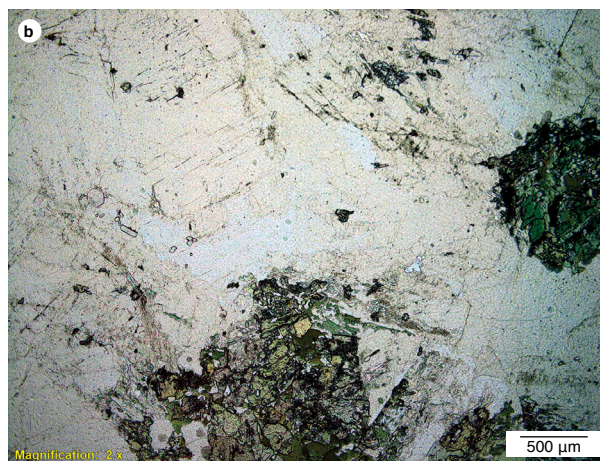
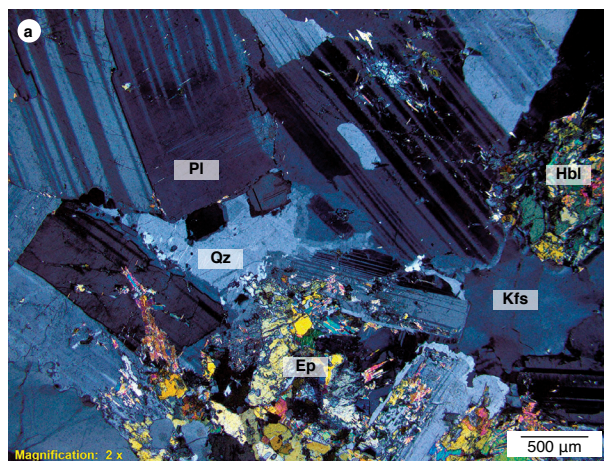


Figura 9. Microfotografía de la sección delgada IGM-901419-tonalita. Escala gráfica y nicoles (XPL, PPL). Cristales de plagioclasa (Pl) algunos con borde de reacción con feldespato alcalino (Kfs), junto a agregados de hornblenda (Hbl) y epidota (Ep).

Localmente, se presenta intersticial entre los cristales de plagioclasa y pueden tener microfracturas e inclusiones de polvo.

El feldespato potásico se presenta como cristales anhedral a subhedral de tamaños menores al de la plagioclasa (entre 0,5 y 1,5 mm), incoloro, limpio. Generalmente, aparece intersticial entre las plagioclasas y el cuarzo, o como desmezclas en plagioclasa irregulares.

El anfíbol (hornblenda) forma cristales euhedrales a anhedral de tamaños menores a 2,0 mm. Es de color verde, con pleocroísmo X: amarillo claro verdoso; Y: verde, y Z: verde oliva. Ocasionalmente, se encuentra junto a biotita. Muestra alteración a epidota e inclusiones de biotita, minerales opacos, apatito y titanita.

La biotita es subhedral, por lo general con contornos irregulares, de color verde oliva, con pleocroísmo X: amarillo verdoso pálido; Y y Z: verde oliva; tiene birrefringencia verde del segundo orden y extinción ondulatoria. Presenta menor tamaño que la hornblenda, entre 0,3 mm y 0,5 mm y, ocasionalmente, cuenta con inclusiones de cuarzo y titanita.

Las granodioritas tienen textura alotriomórfica, inequigranular; en los bordes de algunas plagioclasas la textura es mirmequítica y en el feldespato potásico se observan bordes de reacción. Estas rocas están compuestas de plagioclasa (andesina-oligoclasa, 60%-30%), cuarzo (40%-20%), feldespato potásico (ortoclasa, pertita y microclina, 30%-8%), biotita (30%-10%) y trazas de hornblenda y moscovita, clorita, epidota, esfena,

apatito, circón y magnetita como minerales accesorios (figura 10).

La plagioclasa se presenta como cristales subhedral, tabulares e incoloros, con tamaños de 1,0 mm-3,0 mm. Se caracterizan por tener la macla de albita y albita-Carlsbad. Algunos exhiben zonación concéntrica oscilatoria y se encuentran alterados a saussurita y argilita.

El cuarzo es anhedral, incoloro, con extinción ondulatoria y bordes irregulares. Los tamaños de los cristales varían entre 0,5 mm y 4,0 mm.

El feldespato potásico (ortoclasa, pertita y microclina) forma cristales anhedral a subhedral tabulares, con desmezclas pertíticas en venillas y macla de Carlsbad y en enrejado de microclina. Ocasionalmente, presenta textura poiquilítica con inclusiones de plagioclasa, biotita y poca cantidad de cuarzo.

La biotita se encuentra en láminas subhedral a anhedral con tamaños entre 0,6 mm hasta 1,5 mm. Son pleocroicas, de color pardo verdoso a amarillo claro y color de interferencia verde de tercer orden. Algunas biotitas están levemente alteradas a clorita y moscovita, y tienen inclusiones de circón con halos pleocroicos.

Las cuarzodioritas presentan textura hipidiomórfica inequigranular. Están compuestas de plagioclasa (oligoclasa-andesina, 70%-30%), cuarzo (25%-5%), feldespato potásico (10%-5%), hornblenda (40%-10%) y biotita (30%-5%), con titanita, opacos, apatito y circón como minerales accesorios (figura 11).

Los cristales de plagioclasa son subhedral, con tamaños entre 1,0 mm y 2,0 mm. En algunos se alcanza a

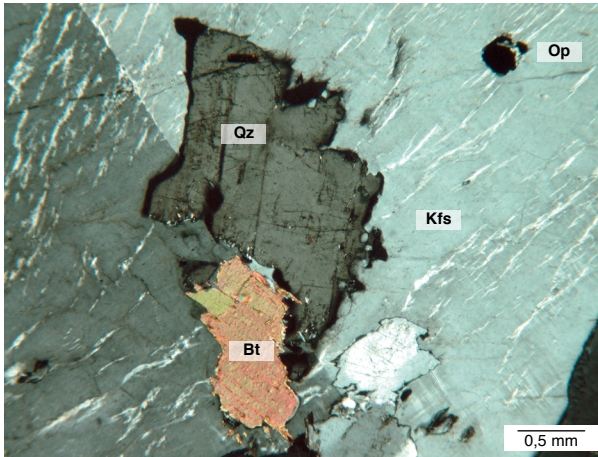


Figura 10. Microfotografía de la sección delgada IGM-901477-granodiorita
Feldespato potásico con macla Carlsbad (Kfs), micropertitas en venillas, inclusiones de biotita (Bt), cuarzo (Qz), opaco (Op), XPL.

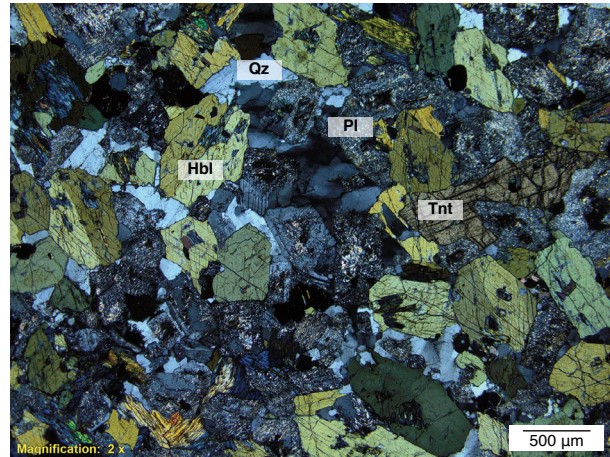


Figura 11. Microfotografía de la sección delgada IGM-901479-cuarzo-diorita
Textura hipidiomórfica inequigranular donde se aprecian los minerales principales y accesorios. XPL.

distinguir macla de albita y albita-Carlsbad. Esporádicamente se aprecia macla de la periclina. La mayoría presenta alteración a sericita y saussurita moderada a fuerte.

El cuarzo se presenta en cristales anhedral, con extinción ondulatoria moderada y formación de subgranos. Su tamaño es menor a 0,8 mm en su dimensión mayor.

La hornblenda se encuentra formando cristales subhedral de bordes irregulares en algunas partes, con tamaños promedio 0,8 mm-1,5 mm. Ocurren en cortes longitudinales y basales, con pleocroísmo de verde oliva a amarillo claro. Los contactos con las plagioclasas normalmente son lineales. Presentan leve alteración a clorita y epidota.

La biotita se encuentra en láminas totalmente alteradas a clorita con color de interferencia azul Berlín y localmente un poco de epidota. Las láminas de biotita son aproximadamente de 0,8 mm-1,5 mm.

4.2.2. Rocas de dique

Se encontró un dique de gabro hornbléndico (IGM901478-JGB528B), el cual intruye una granodiorita (IGM901477-JGB528A). El dique tiene textura hipidiomórfica inequigranular de grano fino. Está compuesto por hornblenda (60 %) y plagioclasa (40 %) (figura 12), y como minerales accesorios se encuentran apatito, opaco y circón. La principal alteración se da en la hornblenda, la cual es reemplazada parcialmente por clorita y epidota; la plagioclasa está alterada a saussurita y sericita.

En la muestra se diferencian dos poblaciones de hornblenda; sin embargo, es posible que haya varias generaciones de anfíbol porque localmente algunos cristales prismáticos crecieron cortando a otros, y en agregados de clorita y epidota también hay cristales euhedrales menores de anfíbol. La primera población la conforman cristales subhedral prismáticos cortos en secciones longitudinales y transversales, de contornos rectos; algunos están maclados y exhiben pleocroísmo desde amarillo muy pálido a verde oliva y colores de interferencia que alcanzan el azul de segundo orden (figura 12b). Su ángulo de extinción varía entre 10° y 30°. Están localmente alterados a clorita y epidota. La segunda población se diferencia de la primera solo en que los cristales tienden a ser tabulares a equidimensionales de contornos irregulares, y los colores de interferencia son bajos, grises y amarillos de primer orden (figura 12b). Por su forma parecen el resultado del reemplazamiento de antiguos cristales de piroxeno. Los tamaños de ambas poblaciones son similares y tienden a ser menores de 1,0 mm × 2,75 mm.

La plagioclasa se presenta en cristales subhedral a anhedral con maclas de albita, periclina y de Carlsbad. Por el grado de sericitización-saussuritización moderada (figura 12a) no fue posible determinar su composición por el método Michel-Lévy. Varios cristales de plagioclasa muestran maclas acuñadas y extinción ondulatoria que sugieren efectos de deformación dinámica en la muestra. Aunque algunos cristales alcanzan tamaños de 1,25 mm × 3,0 mm, los que predominan son los de tamaños aproximados de 0,8 mm × 1,25 mm y menores.

El apatito ocurre en cristales euhedrales, diseminados en la muestra, pero especialmente asociados a plagioclasa, con tamaño promedio de 0,07 mm × 0,13 mm. Los cristales de circón son escasos en la muestra y se caracterizan por ser euhedrales prismáticos, menores a 0,05 mm. Los opacos también son escasos, muy finos y se presentan diseminados en la roca.

5. Litogeoquímica

5.1. Resultados de elementos mayores en rocas plutónicas y dique del Batolito Central de la Sierra Nevada

Se analizaron elementos mayores en catorce (14) muestras distribuidas en varios cuerpos. Los resultados de

estos se presentan en la tabla 2. La mayor parte de las muestras presentan valores de pérdida al fuego (LOI) menores al 2 %, excepto la del dique con un LOI de 2,87 %, lo cual sugiere que las muestras no tienen mucha alteración y que probablemente no hubo modificación química de los óxidos mayores por movilidad. Sin embargo, para determinar las muestras con posible modificación química por alteración hidrotermal, se usaron los criterios de Large *et al.* (2001) quienes consideran los índices AI (Índice de alteración) y CCPI y los de Wilt (1995) en el diagrama SiO_2 vs índice “K”. Lo que se observa en la figura 13a es que hay dos muestras que grafican por fuera de los campos que representan composiciones primarias: la del dique y la IGM901376. Esta última quedó por fuera de los campos de la figura 13b

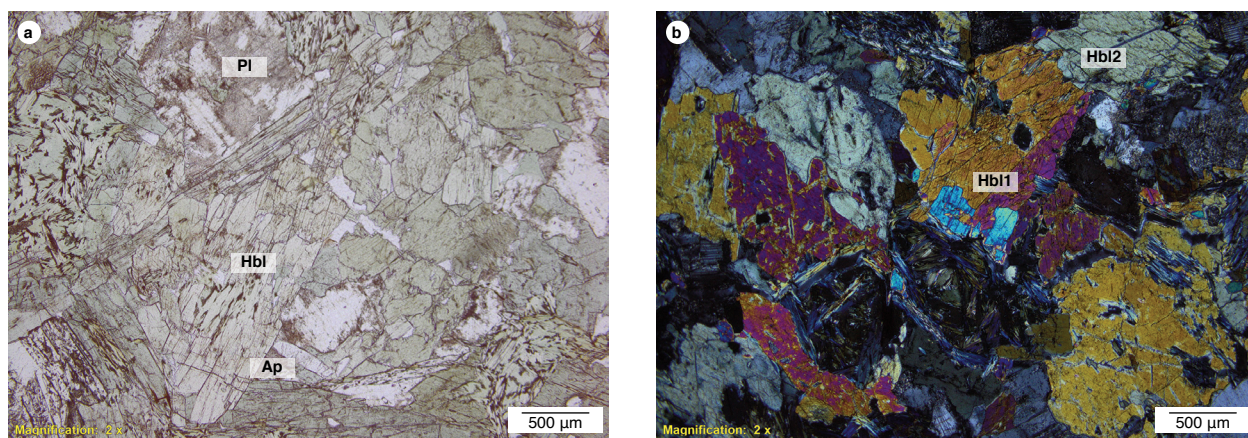


Figura 12. Microfotografía del dique IGM901478 (JGB-528B)

a) Textura y composición mineralógica de la roca. Hornblenda (Hbl) y plagioclasa (pl) moderadamente saussuritizada; b) cristal maclado de hornblenda de la población 1 (Hbl1) y cristales de hornblenda de la población 2 (Hbl2).

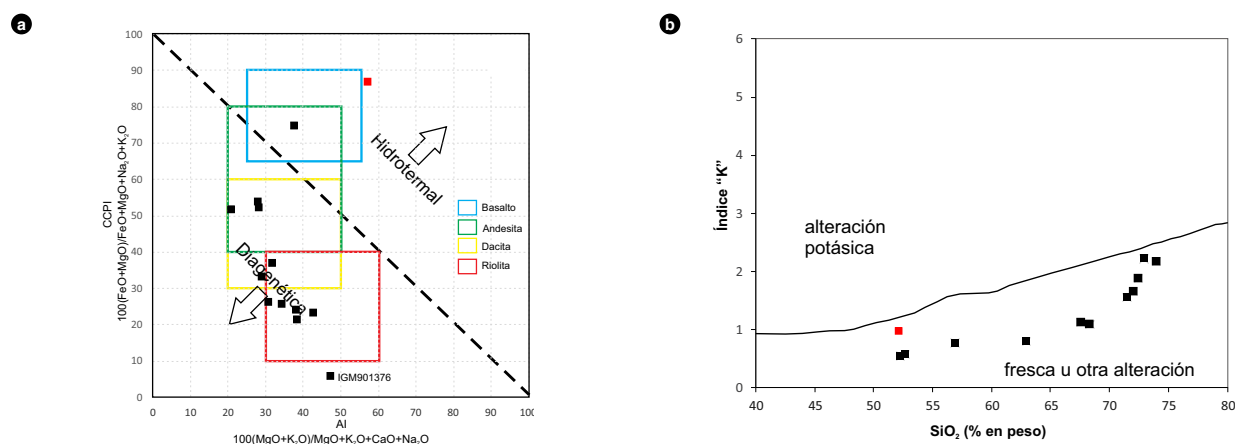


Figura 13. Diagramas para analizar posibles alteraciones hidrotermales de muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada

a) Diagrama de Large *et al.* (2001), b) diagrama de Wilt (1995), donde el índice de potasio [índice “K” = $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{MgO})/(\text{CaO} + \text{FeO}^{\text{II}})$]. Leyenda: cuadrados negros son las rocas plutónicas del Batolito Central de la Sierra Nevada; cuadrado rojo: dique en rocas plutónicas.

porque tiene un índice “K” de 8,3; es decir que es una muestra con alteración potásica. Las muestras restantes están frescas, poco alteradas o podrían presentar otro tipo de alteración no analizado aquí.

La clasificación química de las muestras se presenta en el diagrama TAS de Middlemost (1994) (figura 14), donde con símbolos rellenos están las muestras analizadas en este estudio y en símbolos vacíos las de Quandt *et al.*

(2018). En este diagrama no se representan las muestras con contenido de SiO_2 superior al 70 %. En algunas muestras existe coincidencia entre la clasificación petrográfica y la geoquímica de la tabla 2. En el diagrama de la figura 14 se representa una muestra de dique subvolcánico que grafica en el campo de los granitos y corresponde a una riolita (Quandt *et al.*, 2018). Las muestras son de la serie subalcalina (figura 15).

Tabla 2. Resultados de óxidos mayores del Batolito Central de la Sierra Nevada

Código IGM	Código de campo	Oeste (m)	Norte (m)	Clasificación petrográfica	Unidad geológica según Colmenares <i>et al.</i> (2007)	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	$\text{Fe}_2\text{O}_3\text{T}$	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO	LOI	Total
901495	MIA-695	1004121	1656086	Monzogranito	Batolito de Aracataca	73,49	0,21	14,05	1,73	0,39	1,98	3,95	3,33	0,065	0,057	0,59	99,84
901496	MIA-696	1007051	1636969	Monzogranito	Batolito de Aracataca	72,56	0,27	14,27	1,89	0,58	2,01	3,84	3,81	0,073	0,042	0,52	99,86
901477	JGB-528A	1004721	1644535	Granodiorita	Batolito de Aracataca	71,25	0,24	15,36	2,12	0,55	2,91	4,30	2,66	0,084	0,059	0,30	99,84
901370	GOE-1033	1004858	1652201	Granodiorita	Batolito de Aracataca	71,78	0,23	15,07	2,06	0,54	2,68	4,02	2,96	0,078	0,062	0,35	99,83
901480	JGB-532 A	1003246	1671116	Diorita	Batolito de Bolívar	51,82	0,42	23,40	4,18	2,36	10,06	4,34	1,43	0,215	0,064	1,55	99,84
901417	GR-6799	999884	1666486	Cuarzomonzodiorita	Batolito de Bolívar	72,12	0,31	14,62	2,15	0,38	2,20	3,99	3,43	0,126	0,048	0,44	99,81
901418	GR-6801	1002704	1666830	Cuarzodiorita	Batolito de Bolívar	56,44	0,81	20,14	5,98	2,34	6,30	4,73	1,96	0,199	0,078	0,80	99,78
901419	GR-6802	1004321	1666093	Tonalita	Batolito de Bolívar	62,57	0,64	17,42	5,12	1,91	5,25	4,22	1,81	0,199	0,084	0,63	99,86
901626	GZ-6891	1071682	1724404	Granodiorita	Batolito Central	67,86	0,38	16,22	3,21	0,92	3,94	3,84	2,72	0,148	0,070	0,57	99,88
901627	GZ-6893	1064479	1723870	Tonalita	Batolito Central	67,25	0,37	17,09	2,93	0,71	3,96	4,16	2,60	0,156	0,054	0,47	99,75
901479	JGB-530 A	1012358	1648731	Cuarzodiorita	Plutón de Nueva Lucha	51,21	1,27	17,01	10,50	4,67	7,95	2,96	1,90	0,233	0,118	1,98	99,80
901376	GOE-1039	1067338	1731128	Monzogranito deformado	Cuarzomonzonita de Palomino	76,27	0,05	13,56	0,55	< 0,10	0,52	4,17	4,22	< 0,024	0,004	0,46	99,80
901478	JGB-528B	1004721	1644535	Dique de gabro hornbléndico	Dique en Batolito de Aracataca	50,62	0,66	12,52	8,93	12,45	8,15	2,05	1,17	0,145	0,139	2,87	99,70

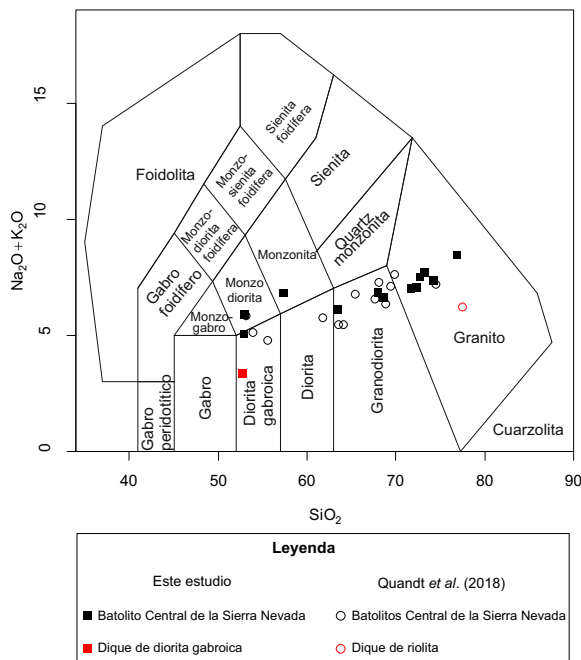


Figura 14. Clasificación geoquímica de las muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada en el diagrama de Middlemost (1994)
Fuente: elaboración propia y Quandt *et al.* (2018).

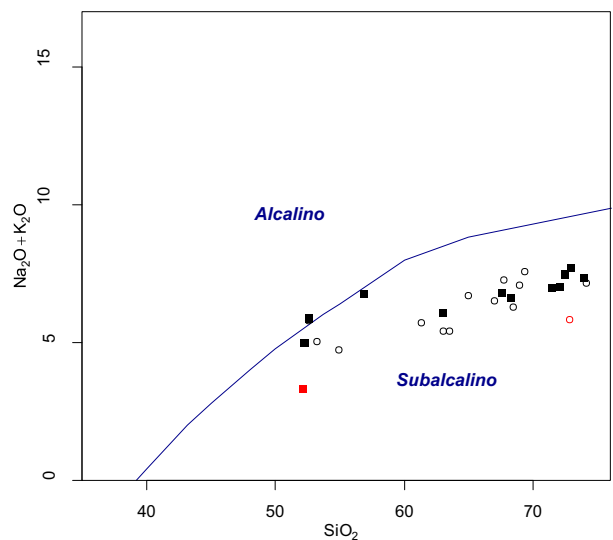


Figura 15. Muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada en diagrama de Irvine y Baragar (1971)
Símbolos: como en figura 14. Fuente: autores y Quandt *et al.* (2018).

Tabla 3. Comparación entre clasificación petrográfica y geoquímica de las muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada

Código IGM	Código de campo	Oeste	Norte	Clasificación petrográfica	Clasificación geoquímica
901495	MIA-695	1004121	1656086	Monzogranito	Granito
901496	MIA-696	1007051	1636969	Monzogranito	Granito
901477	JGB-528A	1004721	1644535	Granodiorita	Granito
901419	GR-6802	1004321	1666093	Tonalita	Granodiorita
901370	GOE -1033	1004858	1652201	Granodiorita	Granito
901480	JGB-532 A	1003246	1671116	Diorita	Monzodiorita
901417	GR-6799	999884	1666486	Cuarzomonzodiorita	Granito
901418	GR-6801	1002704	1666830	Cuarzodiorita	Monzonita
901626	GZ-6891	1071682	1724404	Granodiorita	Granodiorita
901627	GZ-6893	1064479	1723870	Tonalita	Granodiorita
901479	JGB-530 A	1012358	1648731	Cuarzodiorita	Diorita gabroica
901376	GOE-1039	1067338	1731128	Monzogranito deformado	Granito
901478	JGB-528B	1004721	1644535	Dique de Gabro hornbléndico	Diorita gabroica

Las muestras analizadas en este estudio y por Quandt *et al.* (2018) grafican en el campo calcoalcalino en el diagrama AFM (figura 16), excepto la del dique de diorita gabroica (IGM901478) que grafica entre el límite toleítico-calcoalcalino. Se aprecia que varias muestras forman agrupaciones y no hay una continuidad entre estas. Lo anterior sugiere que no se generaron durante un

mismo pulso magmático dentro del arco, que no hay una tendencia que corresponda a diferenciación magmática o que el muestreo es insuficiente.

Hay rocas tanto metaluminosas (IGM901479, 901480, 901418, 901419, 901626 y el dique 901478), como levemente peraluminosas con $A/CNK > 1,1$ (IGM901417, 901370, 901477, 901495, 901496 y 901376) (figura 17).

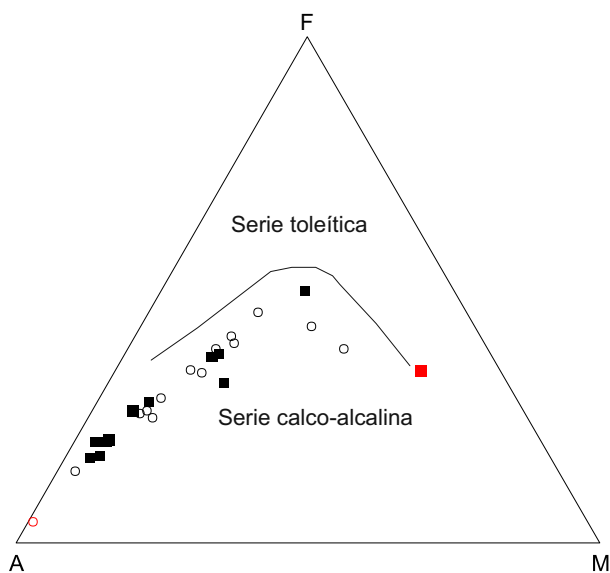


Figura 16. Muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada en el diagrama AFM, donde se observa que las rocas siguen una tendencia calco-alcalina. Símbolos como en figura 14.

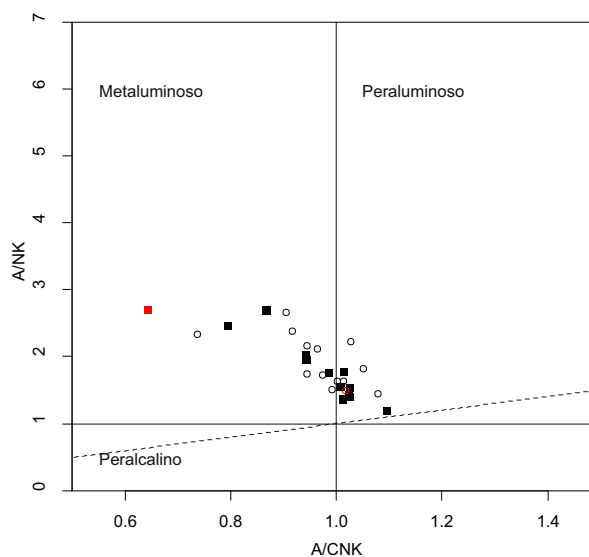


Figura 17. Diagrama de Shand (1943) donde se muestra el índice de aluminosidad de las muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada. Símbolos como en figura 14. Fuente: elaboración propia y Quandt *et al.* (2018).

5.2. Resultados de elementos traza en rocas plutónicas y diques del Batolito Central

Los elementos traza se analizaron en catorce (14) muestras del Batolito Central (tabla 4) y los de tierras raras (REE) en trece (13) muestras (tabla 5). Al hacer el control de calidad a los datos de laboratorio, se encontraron errores en los resultados de Ce; en consecuencia, la anomalía de este elemento en los patrones de tierras raras se debe a problemas analíticos y no a procesos geológicos, por lo que no se puede usar para hacer inferencias o interpretaciones petrogenéticas.

En el diagrama multielemental (figura 18) casi todas las muestras tienen patrones semejantes, con anomalías negativas de Nb, P y Ti y positivas de Pb que sugieren un origen relacionado a zonas de subducción. Solamente el patrón de una muestra (IGM901376) exhibe menor concentración de casi todos los elementos de alto potencial iónico (*high field strength elements* [HFSE]), en comparación con las otras muestras, excepto en Y.

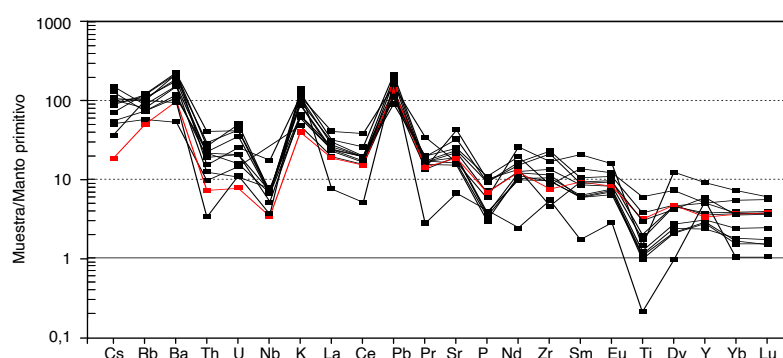


Figura 18. Diagrama multielemental con los patrones de las muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada. Valores normalizados al manto primitivo de Sun y McDonough (1989). Símbolos como en figura 14.

Tabla 4. Elementos traza de muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada

Código IGM	Código campo	Y	Li	Be	Sc	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As	In	Cs	Ba	Tl	Pb	Th	U	Nb	V	Rb	Sr	Zr
901495	MIA-695	13	22,9	1,92	2,81	14,8	4,9	6,6	39,3	16,0	1,36	0,021	0,75	1343	0,370	13,7	2,5	0,90	5	< 66	67	324	106
901496	MIA-696	14	24,6	1,39	2,83	16,4	3,2	8,5	33,7	15,6	1,43	0,017	0,70	1538	0,395	15,4	3,5	0,88	5	< 66	75	339	118
901477	JGB-528A	11	25,0	1,53	3,60	9,9	3,9	19,6	41,0	15,5	0,74	0,020	1,19	1078	0,259	12,5	1,9	0,33	5	< 66	56	407	108
901419	GR-6802	27	17,7	1,53	8,84	17,3	12,7	59,0	73,3	21,0	1,96	0,035	1,03	759	0,230	8,0	1,9	0,75	5	67	47	489	236
901370	GOE-1033	13	26,4	1,31	2,74	14,9	3,8	9,6	50,1	15,2	0,78	0,018	0,80	1241	0,296	9,7	1,8	0,44	5	< 66	69	404	127
901480	JGB-532 A	23	7,7	1,19	13,98	15,0	22,3	35,6	44,9	21,5	0,93	0,044	0,40	373	0,165	7,8	0,82	0,30	< 2	90	36	900	51
901417	GR-6799	42	26,1	4,24	4,01	6,6	2,9	34,3	72,3	20,4	2,16	0,047	0,56	1607	0,465	10,9	1,3	0,53	12	< 66	77	348	189
901418	GR-6801	16	15,2	1,59	9,42	20,3	14,6	17,8	74,9	22,9	1,53	0,037	0,82	1072	0,224	8,0	1,1	0,23	6	90	52	686	259
901626	GZ-6891	17	15,40	1,32	5,9		8,6	26	58	21	1,5	0,031	0,844	1530	0,193	8,5	2,249	1,049	5	50	64	460	150
901627	GZ-6893	12	12,20	1,45	3,3		6,9	22	58	21	1,7	0,022	0,982	2745	0,202	8,4	3,004	0,826	4	40	60	607	191
901479	JGB-530 A	23	12,6	0,99	29,71	36,2	13,7	110,2	94,5	20,3	1,79	0,090	0,43	836	0,304	6,4	1,6	0,44	4	336	47	527	97
901376	GOE-1039	24	3,6	1,38	1,21	9,5	4,1	4,6	16,1	16,8	< 0,4	0,009	0,29	665	0,313	12,3	0,28	0,24	3	< 66	64	141	61
901478	JGB-528B	15	36,1	0,93	25,64	54,3	273,1	68,7	95,1	15,4	0,92	0,055	0,15	688	0,174	9,7	0,62	0,16	2	151	32	393	84

Tabla 5. Elementos de las tierras raras (REE) de muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada

Código IGM	Código campo	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	ΣREE	La _N /Yb _N
901495	MIA-695	19,0	34,3	4,3	15,1	2,7	1,2	2,4	0,318	1,52	0,291	0,776	0,102	0,748	0,113	82,14	16,97
901496	MIA-696	21,7	46,1	4,7	13,8	2,8	1,3	2,7	0,369	2,00	0,398	1,214	0,170	1,191	0,180	97,53	12,17
901477	JGB-528A	15,8	29,6	3,7	13,4	2,6	1,2	2,4	0,351	1,77	0,351	0,981	0,134	0,879	0,128	72,28	12,01
901419	GR-6802	16,5	30,6	4,8	20,5	3,9	1,6	3,8	0,589	3,05	0,631	1,838	0,264	1,754	0,266	88,28	6,26
901370	GOE-1033	20,4	34,9	4,6	16,5	2,6	1,1	2,3	0,307	1,55	0,299	0,905	0,124	0,816	0,110	85,55	16,67
901480	JGB-532 A	13,4	27,4	3,9	18,3	4,2	1,6	3,8	0,611	3,43	0,703	2,078	0,290	1,850	0,274	79,63	4,82
901417	GR-6799	28,0	67,7	9,5	35,1	9,2	2,7	9,2	1,604	9,10	1,776	4,715	0,621	3,602	0,443	178,6	5,18
901418	GR-6801	18,0	34,5	5,4	22,3	4,7	1,8	4,3	0,641	3,46	0,701	2,063	0,285	1,815	0,278	98,09	6,6
901626	GZ-6891	17	34	4,6	17,2	3,79	1,38	3,75	0,585	3,31	0,652	2,04	0,291	1,91	0,289	88,89	5,9
901479	JGB-530 A	16,4	34,5	5,5	26,4	6,1	2,0	6,0	0,929	5,34	1,103	3,163	0,425	2,671	0,408	107,8	4,08
901376	GOE-1039	5,2	9,0	0,8	3,3	0,76	0,48	0,71	0,116	0,70	0,136	0,425	0,070	0,508	0,077	21,86	6,85
901478	JGB-528B	12,9	26,8	3,9	16,8	4,1	1,4	3,8	0,595	3,44	0,715	2,056	0,280	1,782	0,280	76,72	4,81

Desde el punto de vista de los elementos de las tierras raras (figura 19) todas las muestras exhiben pendiente negativa, con patrones paralelos a subparalelos, donde las diferencias entre patrones se deben principalmente a concentraciones de REE.

Es posible distinguir varios patrones o conjuntos de estos. De arriba hacia abajo en el diagrama de la figura 19 hay un conjunto de patrones que se detalla en la figura 20 y está conformado por las muestras IGM901480, 901418, 901419, 901417, IGM901479, IGM901626 e IGM901478 (dique en Batolito de Aracataca). Los patrones de este conjunto se caracterizan por estar más enriquecidos en REE que los otros conjuntos o patrones, casi todos son paralelos entre sí, la sumatoria de REE varía entre 76 y 178 (tabla 5), la relación $(La/Yb)_N$ varía entre 4,1 y 6,6 (tabla 5), que indica menor inclinación que la de los patrones del segundo conjunto que se describe más adelante. Otra característica común a estas muestras es su carácter metaluminoso, excepto en una mues-

tra (IGM901417). Varias exhiben anomalía positiva de Eu que sugieren procesos de acumulación de plagioclasa.

El segundo conjunto está conformado por las muestras IGM901477, 901495, 901496 y 901370 (figura 21) y se diferencia del anterior en que tiene menor concentración de elementos de las tierras raras pesadas (HREE), una mayor pendiente según lo indica la relación $(La/Yb)_N$ poco variable entre 12 y 16 (tabla 7). Las muestras de este conjunto tienen un contenido total de REE que varía entre 72 y 97 (tabla 7), son peraluminosas en límite con el campo metaluminoso y todas presentan anomalía positiva de Eu que sugiere acumulación de plagioclasa.

Hay un tercer patrón, el de la muestra IGM901376 (metagránito del sector de Palomino) (figura 22) que, a pesar de ser subparalelo con los conjuntos descritos anteriormente, muestra una menor concentración de elementos de las tierras raras y un contenido total de REE de 21 (tabla 7) también más bajo. Esta muestra es peraluminosa.

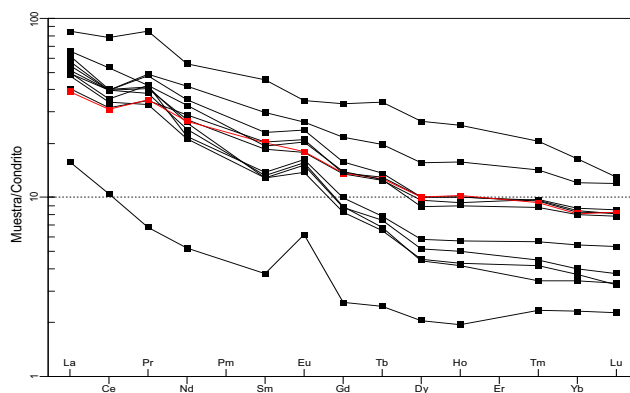


Figura 19. Patrones de los elementos de las tierras raras de las muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada. Valores normalizados al condrito de Nakamura (1974). Símbolos como en figura 14.

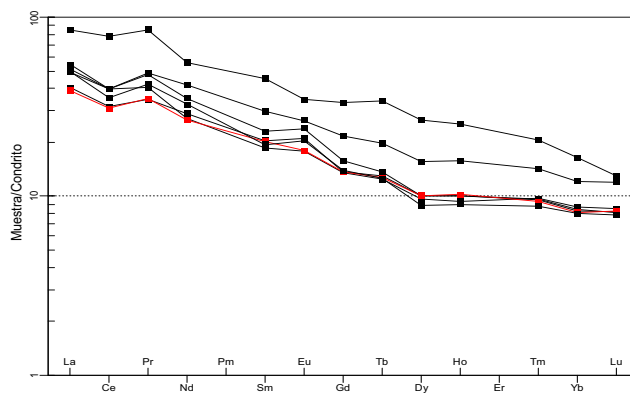


Figura 20. Patrones de REE de un conjunto de muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada. Valores normalizados al condrito de Nakamura (1974). Símbolos: como en figura 14.

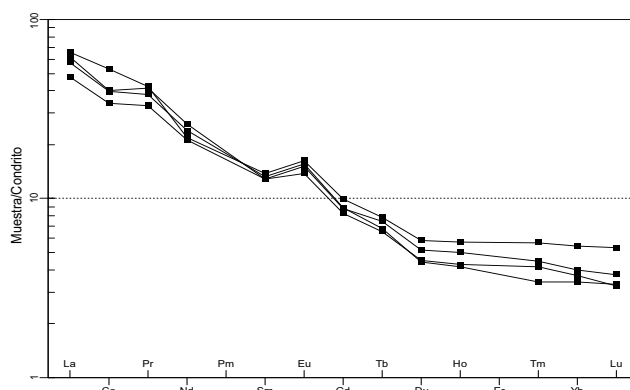


Figura 21. Patrones de REE de otro conjunto de muestras del Batolito Central de la Sierra Nevada. Valores normalizados al condrito de Nakamura (1974)

Símbolos: como en figura 14.

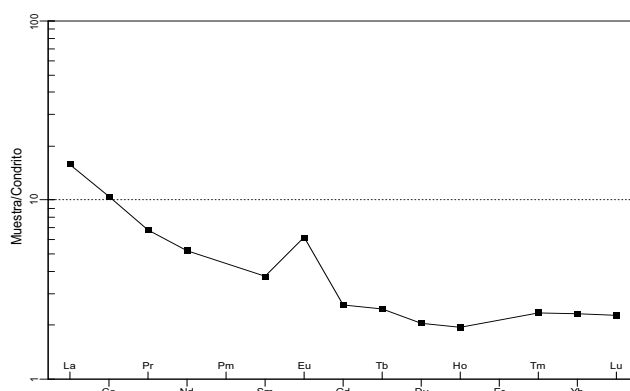


Figura 22. Patrón de REE de muestra IGM901376 (metamonzogranito del sector de Palomino). Valores normalizados al condrito de Nakamura (1974)

Símbolos como en la figura 12.

6. Geocronología

6.1. Estudios anteriores de geocronología y termocronología en el Batolito Central de la Sierra Nevada

La tabla 6 resume los resultados de los análisis radiométricos obtenidos en estudios anteriores en el Batolito

Central de la Sierra Nevada. Los datos geocronológicos y termocronológicos son escasos en esta unidad, lo que dificulta el análisis de su historia de enfriamiento.

Quandt *et al.* (2018) reportan una edad U-Pb en circón (muestra JRQ-19-15L) de $179,7 \pm 1,3$ Ma (MSWD=6,8). Debido a la alta dispersión de las dataciones, esta fue re-

Tabla 6. Resumen de dataciones radiométricas del Batolito Central de la Sierra Nevada reportadas en trabajos anteriores

Unidad geológica según Colmenares <i>et al.</i> (2007)	Nombre de la muestra	Oeste (m)	Norte (m)	Litología	Edad (Ma)	Método	Autores
Batolito de Aracataca	22	1007130	1659480	Granodiorita	166 ± 6	K-Ar (Biotita)	Tschanz <i>et al.</i> (1969a)
Batolito Central	25	1067582	1714612	Granodiorita	172 ± 7	K-Ar (Biotita)	Tschanz <i>et al.</i> (1969a)
Batolito Central	25	1067582	1714612	Granodiorita	177 ± 13	K-Ar (Hbl)	Tschanz <i>et al.</i> (1969a)
Stock del Socorro	15	1004602	1682570	Granodiorita	131 ± 5	K-Ar (Biotita)	Tschanz <i>et al.</i> (1969a)
Batolito Central	SN31	1069332	1726184	Granodiorita	$22,3 \pm 3,1$	AFT	(Villagómez <i>et al.</i> , 2011)
Batolito de Aracataca	SN23	1005843	1672714	Granodiorita	$26,7 \pm 3,6$	AFT	Villagómez <i>et al.</i> (2011)
Batolito de Aracataca	SN26	1012022	1648748	Diorita	$23,3 \pm 4,4$	AFT	Villagómez <i>et al.</i> (2011)
Batolito de Aracataca	SN25	1009719	1646861	Granito	$24,2 \pm 2,8$	AFT	Villagómez <i>et al.</i> (2011)
Batolito de Aracataca	SN24	1011154	1647085	Granodiorita	$29,8 \pm 3,8$	AFT	Villagómez <i>et al.</i> (2011)
Batolito Central	SN32	1073860	1726856	Granitoide	$27,6 \pm 4,6$	AFT	Villagómez <i>et al.</i> (2011)
Batolito Central	JRQ-19-15L	1010270	1688460	Cuarzodiorita	$179,7 \pm 1,3$	U-Pb (Circón)	Quandt <i>et al.</i> (2018)

Nota: AFT = trazas de fisión en apatito.

Fuente: Tschanz *et al.* (1974); Villagómez *et al.* (2011); Quandt *et al.* (2018).

evaluada (figura 23a) en el presente estudio, lo que arrojó como resultado dos poblaciones con edad promedio: 1) $176,0 \pm 0,6$ Ma y 2) $181,8 \pm 0,9$ Ma (figuras 23b y 23c), las cuales fueron interpretadas como la edad de cristalización y la de un pulso magmático previo al emplazamiento del intrusivo, respectivamente.

Las edades K-Ar, en biotita y hornblenda, fueron interpretadas por Tschanz *et al.* (1974) como edades de cristalización. Aunque en la actualidad el método sea considerado potencialmente impreciso, estas probablemente se relacionen con la edad de enfriamiento del plutón, o la ocurrencia de eventos hidrotermales, a temperaturas aproximadas de 280°C - 530°C .

Villagómez *et al.* (2011) reportan seis (6) edades AFT (trazas de fisión en apatito) en muestras colectadas a lo largo de la transecta Santa Rosa de Lima-La Cristalina, el río Tucurínca (al oeste del batolito) y alrededores de Mingueo, con edades entre 22 Ma y 29 Ma.

En la transecta Santa Rosa de Lima-La Cristalina, localizada cerca de la falla Santa Marta, los datos muestran una relación linear a lo largo del perfil de elevación. Villagómez *et al.* (2011), basados en los resultados del modelamiento en apatitos de la Granulita de Los Mangos, sugieren que estas rocas se enfriaron dentro de un mismo bloque entre 40 Ma y 30 Ma a una tasa suficientemente lenta que permitió el *annealing* parcial de las trazas, y por ende una reducción en sus edades AFT. Las muestras de los alrededores de Mingueo tampoco presentan cantidad suficiente de trazas confinadas, y posiblemente también forman parte del mismo bloque (Villagómez *et al.*, 2011).

Solamente la muestra SN23 ($26,7 \pm 3,6$ Ma), localizada en el río Tucurínca, fue modelada en HeFTy con el fin de conocer su historia de enfriamiento, ya que es la única que cuenta con mediciones de longitud de trazas. Según el resultado, esta sufrió enfriamiento rápido entre 29 Ma

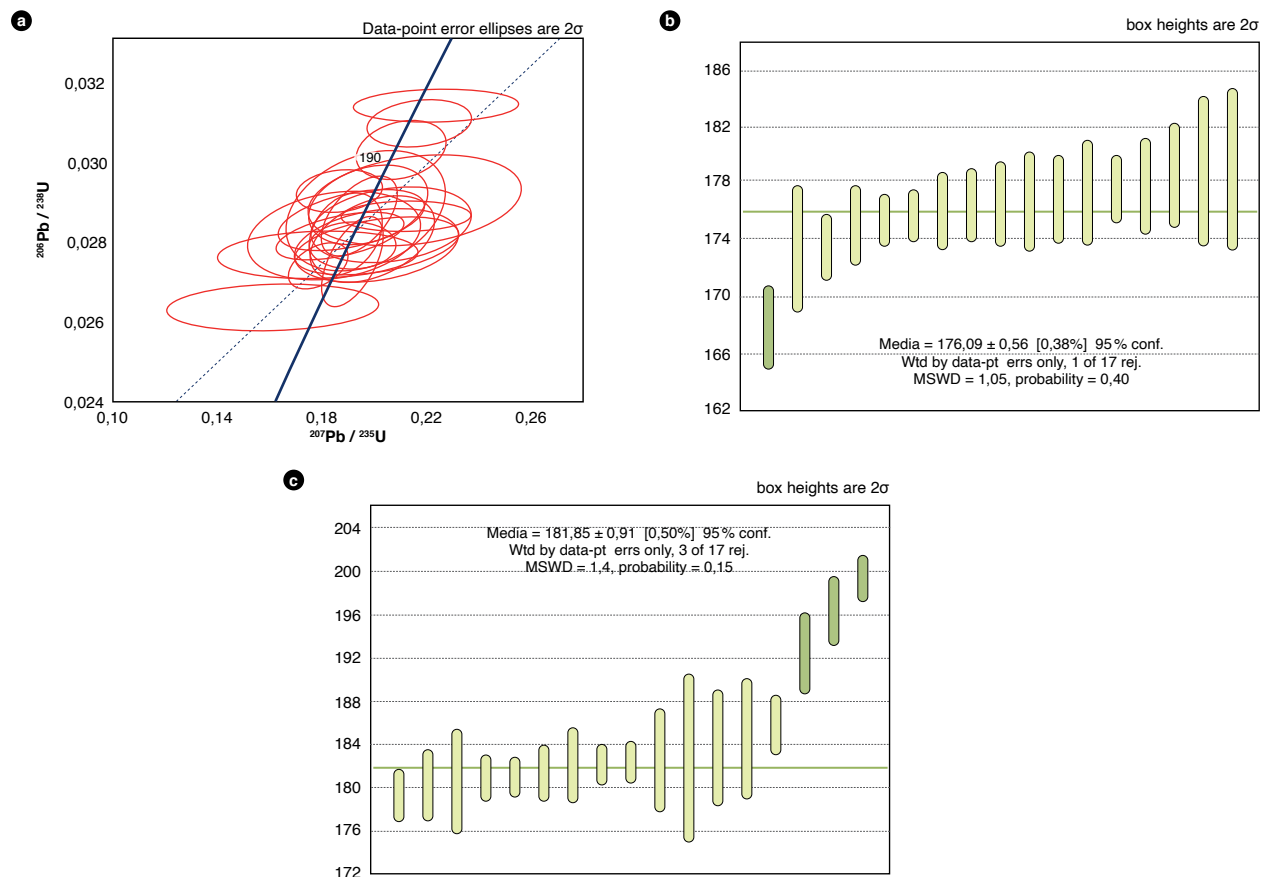


Figura 23. Resultados geocronológicos de la muestra JRQ-19-15 de Quandt *et al.* (2018), reinterpretados en este trabajo

a) Diagrama Wetherill de la muestra JRQ-19-15; b) edad promedio ponderada de apatitos con dataciones entre ca. 174 Ma y 179 Ma; c) edad promedio ponderada de circones con dataciones entre ca. 180 Ma y 186 Ma.

Fuente: elaboración propia y Quandt *et al.* (2018).

y 26 Ma (entre ca. 120 °C-60 °C) a una tasa de ca. 20 °C/My (Villagómez *et al.*, 2011).

Aunque los datos son muy regionales, Villagómez *et al.* (2011) sugieren que el evento de 40 Ma-30 Ma fue causado por el aplanamiento del ángulo de subducción de la placa Caribe, el cual reactivó sistemas de fallas antiguos. Este evento compresivo acrecentó durante 29 Ma-26 Ma, debido a que el desplazamiento sinistral de la falla Santa Marta empujó la Sierra Nevada de Santa Marta hacia el *plateau* Caribe, produciendo el cabalgamiento de bloques hacia el noroeste.

6.2. Dataciones U-Pb en circón por LA-ICP-MS en rocas del Batolito Central de la Sierra Nevada

Se obtuvieron edades U-Pb por LA-ICP-MS (*Laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry*) de diez (10) muestras de granitoides y un dique del Batolito Central de la Sierra Nevada.

Los datos isotópicos obtenidos se presentan en el anexo 1 y las edades calculadas se resumen en la tabla 7.

6.3. Rocas de granitoides del cuerpo principal

La muestra GZ-6892 arrojó resultados geocronológicos anómalos en comparación con los mostrados para el Batolito Central de la Sierra Nevada, porque a pesar de que presenta algunos resultados jurásicos, la edad mejor definida de la muestra es pérmica. Los resultados geocronológicos U-Pb y la interpretación de la GZ-6892 se exponen en esta sección, porque esta muestra fue colectada en el mismo bloque de la GZ-6891 que dio una edad jurásica, y ambas están en un área que correspon-

dería probablemente al Batolito Central al norte de la falla Las Vueltas, según Tschanz *et al.* (1969a).

La muestra GZ-6892 corresponde a un saprolito de granodiorita, más félsica y de grano más fino que las del Batolito Central de la Sierra Nevada. Los circones son traslúcidos, desde incoloros a tonalidad rosa, con algunas inclusiones de óxidos de hierro, euhedrales prismáticos alargados inequigranulares con tamaños variados entre $45 \times 76 \mu\text{m}$ y $132 \times 310 \mu\text{m}$, algunos achatados subredondeados con tamaños promedio de $195 \times 200 \mu\text{m}$. En CL (figura 24) se aprecian cristales de circones prismáticos cortos o tallos largos, donde la mayoría exhibe núcleos con zonación concéntrica, seguidos de una franja fina negra y rodeados por un borde gris homogéneo y otros cristales achatados, y en tallos cortos con núcleos irregulares oscuros seguidos hacia el exterior por zonas también irregulares de color gris claro.

En esta muestra se analizaron 96 puntos, dos (2) de los cuales no arrojaron resultados isotópicos. De lo obtenido con edades precámbricas se descartaron cuatro (4) por porcentajes de discordancia mayores a 5%; dos (2) por discordancia inversa menor a -4; dos (2) por discordancia gráfica y uno (1) por error mayor a 4%. De los datos fanerozoicos, treinta (30) se descartaron por discordancias mayores al 10% y cuatro (4) por errores mayores al 6%.

En la figura 24 se muestran las imágenes de CL con los cristales de las tres poblaciones encontradas. Una de xenocristales precámbricas ($n = 11$ cristales) (figura 24a), otra con datos principalmente pérmicos y algunos carboníferos y triásicos ($n = 42$ cristales) (figura 24b) y la última

Tabla 7. Resumen de edades U-Pb en circón del Batolito Central de la Sierra Nevada obtenidas en el presente estudio

Código campo	Oeste (m)	Norte (m)	Clasificación	Edad U-Pb (Ma)	MSWD	Herencias (Ma)
GZ-6892	1073475	1726345	Saprolito de granodiorita	$262,8 \pm 3,5$	4,2	$1370,4 \pm 84$; 1250 ± 26 ; $1125,9 \pm 23,9$; 1150 ± 30 (n=2); 1020 ± 25 (n=3); $966,7 \pm 18,5$; $930,8 \pm 33$; $861,1 \pm 44,2$; $293-279$ (n=8)
GR-6799	999884	1666486	Cuarzomonzodiorita	$188,4 \pm 2,3$	1,5	$999,7 \pm 37,3$ $950,2 \pm 44,7$ $909,0 \pm 34,5$ $894,6 \pm 32,8$
GZ-6891	1071682	1724404	Granodiorita	$186,4 \pm 1,0$	1,2	$195,8 \pm 1,7$
GZ-6893	1064479	1723870	Tonalita	$186,1 \pm 1,0$	1,3	1046 ± 11 ; 958 ± 19 $195,2 \pm 1,2$
GOE-1036	1072195	1730973	Saprolito de granodiorita	$184,9 \pm 1,9$	0,7	$192,9 \pm 1,9$
JGB-528A	1004721	1644535	Saprolito de granodiorita	$183,6 \pm 1,2$	1,9	$933,9 \pm 20,8$
GR-6846	1012080	1696911	Saprolito de granitoide	$179,5 \pm 1,2$	1,2	$965,4 \pm 23,2$; $189,9 \pm 6,6$
GR-6819	1119243	1720628	Granodiorita	$176,1 \pm 1,8$	0,8	$195,8 \pm 3,2$; $185,3 \pm 2,9$
GOE-1033	1004858	1652201	Granodiorita	$178,1 \pm 1,1$	2,2	$1007,0 \pm 13,0$; $966,0 \pm 11,0$; $199,4 \pm 1,7$; $192,7 \pm 1,2$; $185,6 \pm 1,2$
JGB-530A	1012358	1648731	Cuarzodiorita	$177,7 \pm 1,4$	0,8	$977,8 \pm 22,5$; $187,6 \pm 2,6$
MIA-696	1007051	1636969	Monzogranito	$176,9 \pm 1,5$	1,2	$1145,5 \pm 29,0$; $1132,2 \pm 31,3$; $198,2 \pm 2,1$; $187,8 \pm 0,9$
JGB-528B	1004721	1644535	Dique de gabro hornbléndico	$176,3 \pm 1,9$	1,6	$187,1 \pm 2,5$
GR-6802	1004321	1666093	Tonalita	$172,2 \pm 1,5$	1,4	$183,6 \pm 3,8$

MSWD = Mean square of weighted deviates.

($n = 5$ cristales) con circones de bordes jurásicos y núcleos precámbricos, y en menor cantidad cristales con edades del Triásico Superior-Jurásico Inferior (figura 24c).

Todos los resultados aceptados se visualizan en el diagrama de concordia Wetherill (figuras 25a y 25b). La edad de cristalización de esta muestra parece ser del Pérmico, ya que es la población más abundante de datos. Las dataciones pérmicas varían entre 293 Ma y 250 Ma, y tienen relaciones U/Th entre 0,23 y 1,74 que son propias de circones ígneos. Con estos datos ($n = 25$) se obtuvo una edad promedio ponderada de $267,9 \pm 4,7$ Ma y un MSWD de 10,1. Ya que el MSWD tan alto indica dispersión, se aplicó la función *Unmix Ages* al conjunto de datos pérmicos. Se diferencian dos poblaciones de edades: una,

alrededor de los $284 \pm 3,1$ Ma, definida por las edades entre 293 Ma y 280 Ma, y otra próxima de los 263 Ma, la cual incluye las edades entre 272 Ma y 250 Ma. La edad promedio ponderada para este último intervalo ($n = 17$ datos) es de $262,8 \pm 3,5$ Ma con un MSWD de 4,2 (figura 25c), la cual se interpreta como la edad de cristalización de la roca. Varios de los circones carboníferos y pérmicos se obtuvieron dataciones triásicas, parte de ellas discordantes. Los datos concordantes se hallan hacia los mantos de los núcleos zonados, o en áreas de mezcla entre núcleos y bordes, y arrojaron edades entre 238 Ma y 233 Ma, y razones Th/U ente 0,28 y 2,24, lo que sugiere también que son circones ígneos.

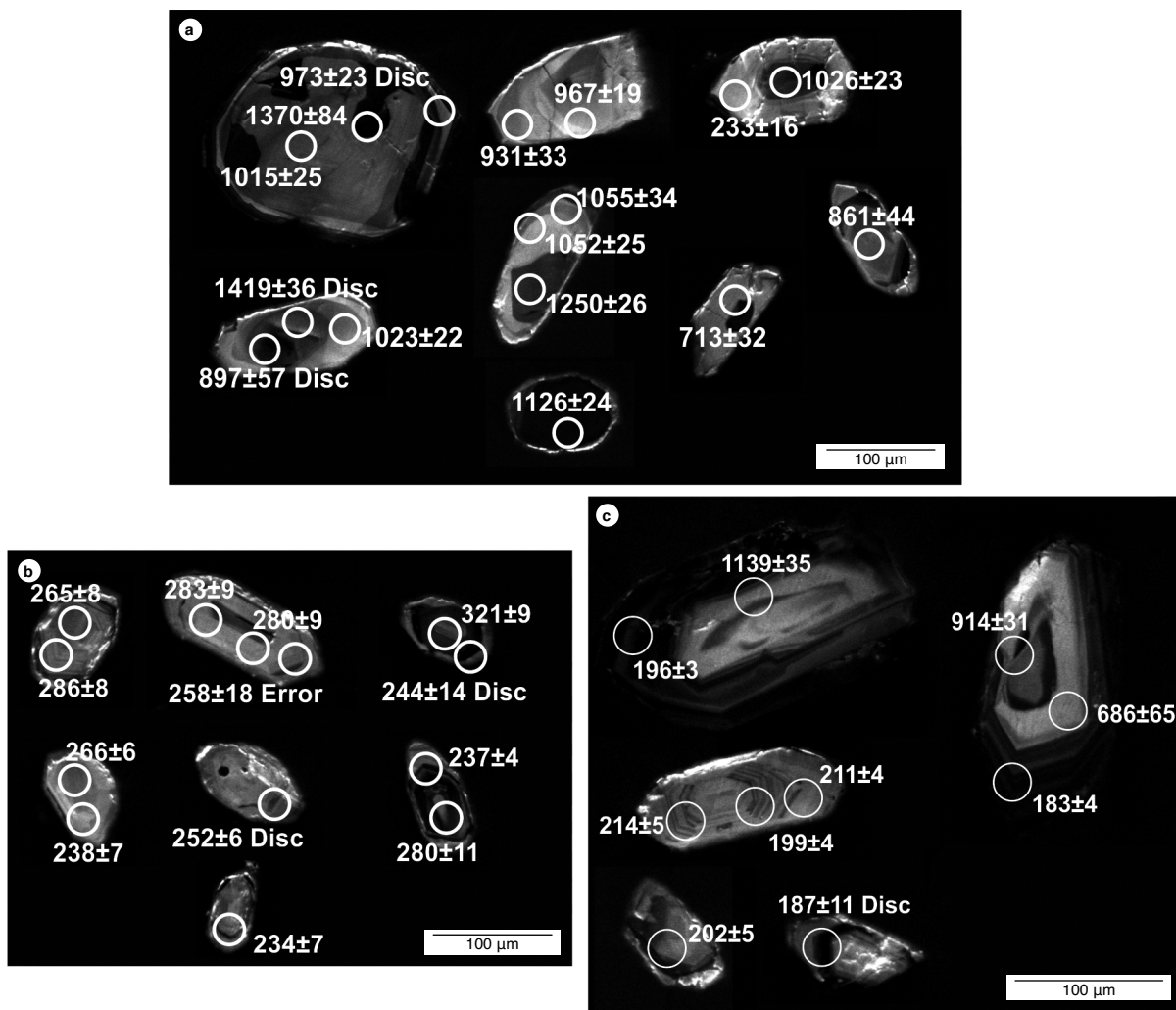


Figura 24. Imágenes de catodoluminiscencia CL de circones en la muestra de saprolito GZ-6892. Los círculos representan los puntos de los circones analizados y los números las edades (en millones de años [Ma]).

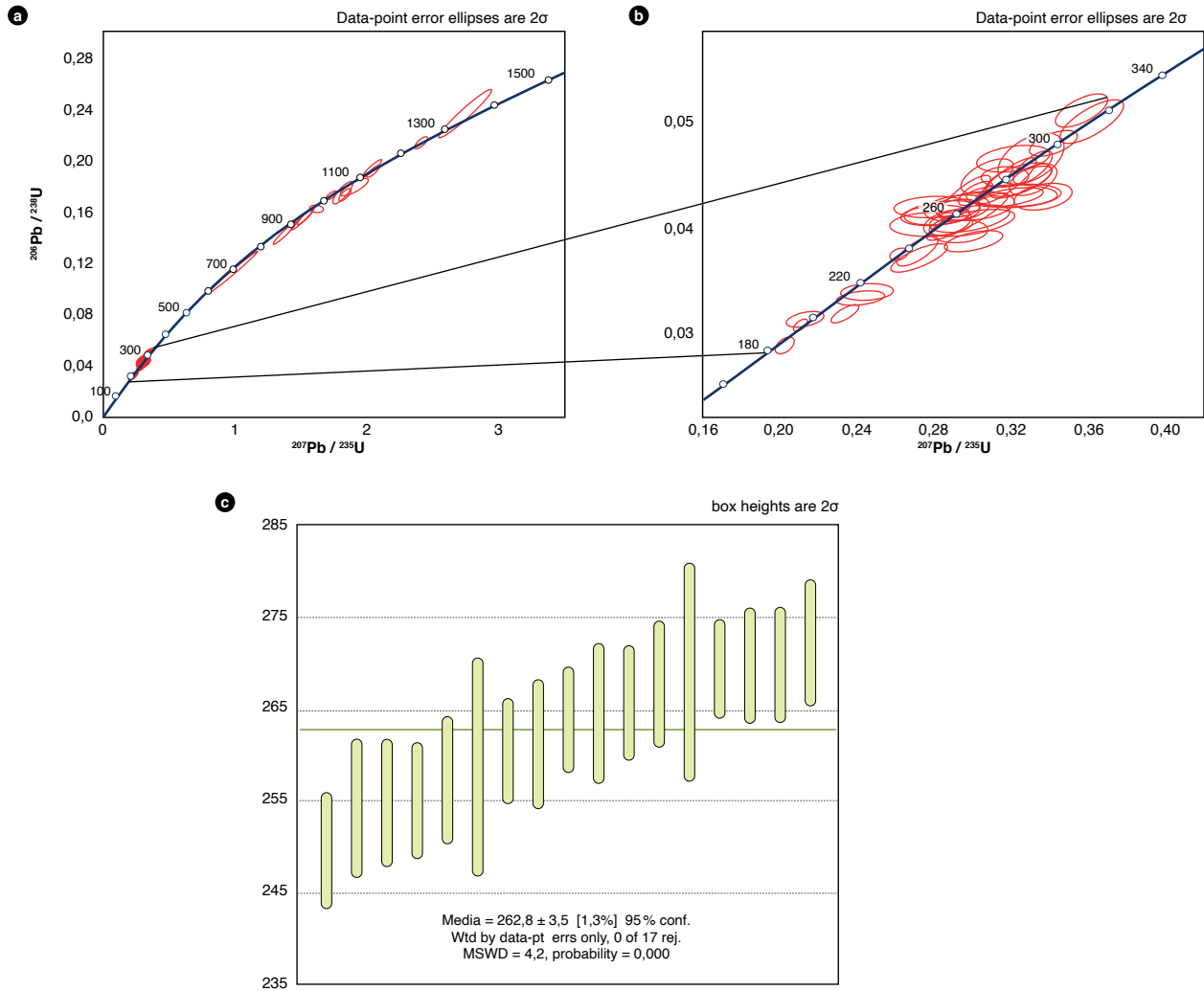


Figura 25. Resultados U-Pb en circon de muestra GZ-6892

a) Diagrama de la concordia Wetherill para todos los resultados aceptados; b) diagrama de la concordia Wetherill para los resultados entre el Carbonífero y el Jurásico temprano; c) edad promedio ponderada de datos pérmicos entre 272 Ma y 250 Ma.

Los resultados más jóvenes presentan dataciones entre $201,5 \pm 4,8$ Ma y $183,4 \pm 4,2$ Ma, los cuales corresponden al Jurásico temprano. Se interpreta que la muestra GZ-6892 trata de un saprolito de una roca pérmica o permotriásica con xenocristales precámbricos, contaminado con circones jurásicos, quizás por la presencia de venas jurásicas que no se pueden reconocer a simple vista.

Los circones de la muestra GR-6799 fueron seleccionados de una cuarzomonzodiorita (figura 26a). Los cristales son subhedrales a euhedrales, prismáticos cortos y achatados, escasos en forma de agujas, incoloros, de tamaños entre 70×85 mm y 87×186 mm. En imágenes de catodoluminiscencia (CL) (figura 26b) su estructura

interna es relativamente homogénea y son escasos los cristales que muestran zonación concéntrica, característica de circones ígneos (Vavra *et al.*, 1999).

En la muestra GR-6799 se hicieron 59 dataciones (anexo 1) de las cuales se descartaron 31 por discordancia. En los datos aceptados se diferenciaron dos poblaciones. La primera con edades entre 197 Ma y 168 Ma (figura 26c), la cual arrojó una edad promedio ponderada de $188,4 \pm 2,3$ Ma ($n = 22$) con un MSWD de 1,5 (figura 26d) y relaciones Th/U que varían entre 0,2 y 1,5 (anexo 1), característicos de circones ígneos (Rubatto, 2002). La segunda población consiste en cristales heredados con dataciones entre $999,7 \pm 37,3$ Ma y $894,6 \pm 32,8$ Ma (tabla 3), que corresponden al Neoproterozoico (periodo Tónico).

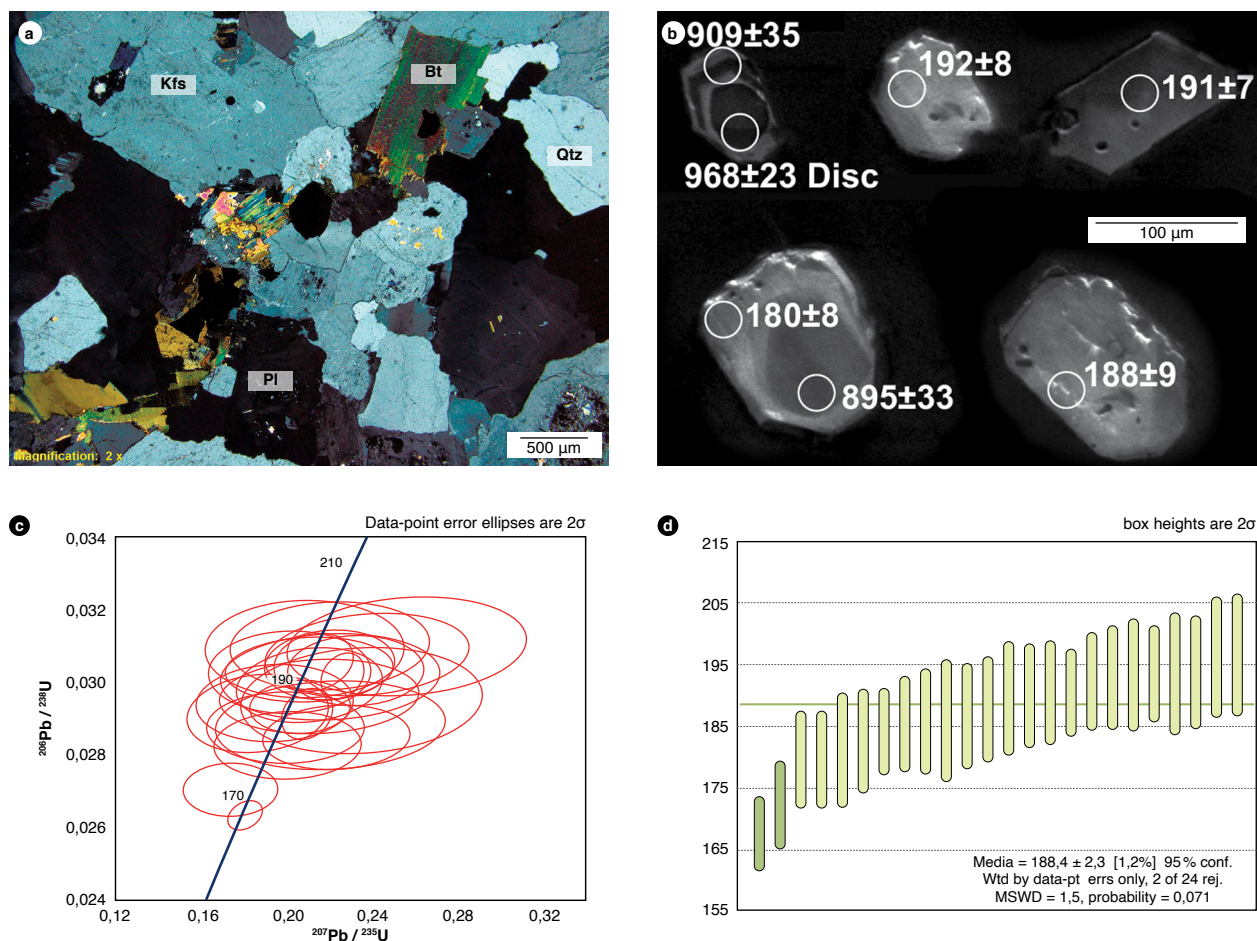


Figura 26. Petrografía y geocronología de la muestra GR-6799

a) Fotografía de la muestra GR-6799; b) imágenes de CL de algunos circones analizados en la muestra. Los círculos representan los puntos de los circones analizados y los números las edades (en millones de años [Ma]); c) diagrama de concordia Wetherill de la muestra GR-6799; d) edad promedio ponderada de cristalización de la muestra GR-6799.

La muestra GZ-6891 corresponde a una granodiorita (figura 27a). Los circones analizados son euhedrales, incoloros, traslúcidos a levemente parduzcos, con algunas inclusiones de opacos, inequigranulares y varían desde prismáticos alargados con tamaños $55 \times 103 \text{ mm}$ hasta $105 \times 490 \text{ mm}$ a achatados con tamaños de $73 \times 112 \text{ mm}$. En CL son homogéneos y en algunos se aprecian zonas irregulares con diferente luminiscencia (figura 27b).

En la muestra GZ-6891 se llevaron a cabo setenta y un (71) análisis (anexo 1), de los cuales veinticinco (25) fueron descartados. Las dataciones aceptadas varían en el rango de 207 Ma a 178 Ma (figuras 27c y 27d) formando por lo menos dos picos (se insinúa un tercero) en el diagrama de distribución de probabilidad (figura 27d) corroborados por la función *Unmix Ages*: uno con edad próxima a los 186 Ma y el otro, a 197 Ma. El primero comprende dataciones en el rango entre $191 \pm 4 \text{ Ma}$ y

$178 \pm 5 \text{ Ma}$, que arrojan una edad promedio ponderada de $186,9 \pm 1,1 \text{ Ma}$ ($n = 22$ datos) con un MSWD de 1,2 (figura 27e), la cual se interpreta como la edad de cristalización de la roca. Estos circones presentan relaciones Th/U entre 0,4 y 1,4, propias de circones ígneos. El segundo conjunto está compuesto por edades entre $206,7 \pm 9,5 \text{ Ma}$ y $192,0 \pm 4,9 \text{ Ma}$ que podrían representar la cristalización de circones en las primeras etapas del magmatismo. Para este intervalo ($n = 22$ datos) se obtuvo una edad promedio ponderada de $196,6 \pm 1,6 \text{ Ma}$ con un MSWD de 1,9 (figura 27f).

La muestra GZ-6893 es una tonalita (figura 28a) colectada en el río Ancho. Los circones analizados son euhedrales, incoloros, prismáticos y en tallos, la mayoría son menores a 100 mm en su dimensión mayor. En CL la mayor parte de los cristales exhibe zonación concéntrica (figura 28b), con escasos núcleos de xenocristales.

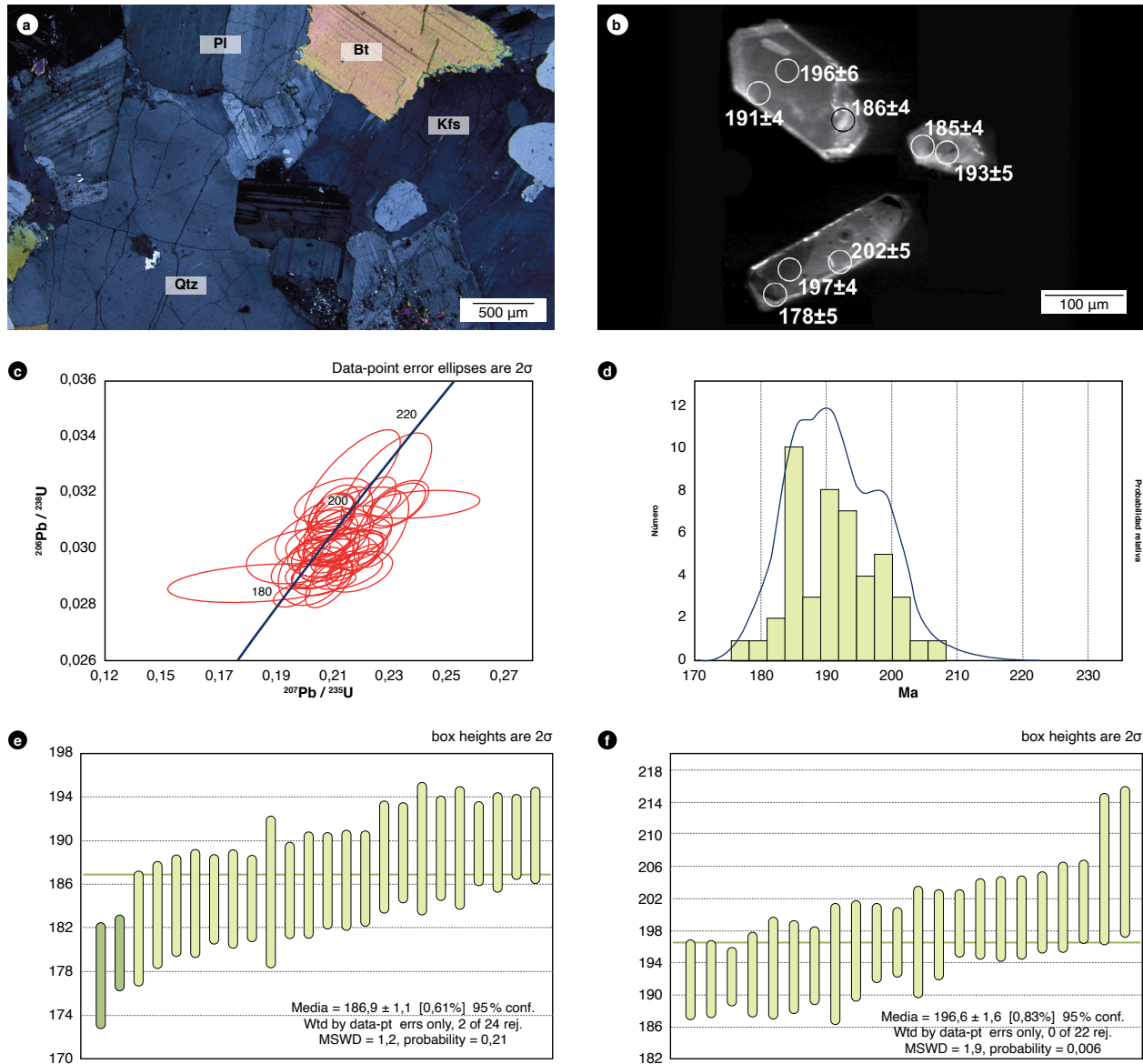


Figura 27. Petrografía y geocronología de la muestra GZ-6891

a) Fotografía de la muestra GZ-6891 que ilustra la textura subidiomórfica y los principales minerales; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GZ-6891. Los círculos representan los puntos de los circones analizados y los números las edades (en millones de años [Ma]) correspondientes; c) diagrama de concordia Wetherill de la muestra GZ-6891; d) diagrama de densidad de probabilidad de los datos jurásicos de la muestra; e) edad promedio ponderada de cristalización de la muestra GZ-6891; f) edad promedio ponderada de circones jurásicos más antiguos.

En esta muestra se realizaron ochenta y seis (86) análisis (anexo 1), de los cuales se descartaron veinticinco (25). Se obtuvieron dos dataciones de cristales heredados del límite Neoproterozoico-Mesoproterozoico (periodo Tónico) y dataciones entre 203 Ma y 181 Ma (figuras 28c y 28d). A partir de la inflexión en la curva del diagrama de densidad de probabilidad que se observa alrededor de los 190,5 Ma (figura 28d) y de la aplicación de la función *Unmix Ages*, fue posible diferenciar dos poblaciones de cristales. La más joven

($n = 27$ datos) arrojó una edad promedio ponderada de $186,1 \pm 1,0$ Ma y un MSWD de 1,3 (figura 28e), la cual se interpreta como la edad de cristalización de la roca. La población más antigua, con una edad promedio ponderada de $195,2 \pm 1,2$ Ma ($n = 32$ datos) y un MSWD de 1,8 (figura 28f), podría corresponder a antecristales. Los circones con edades jurásicas presentan relaciones Th/U entre 0,1 y 1,0 (anexo 1), donde predominan los valores por encima de 0,4, lo que indica que son circones ígneos (Rubatto, 2002).

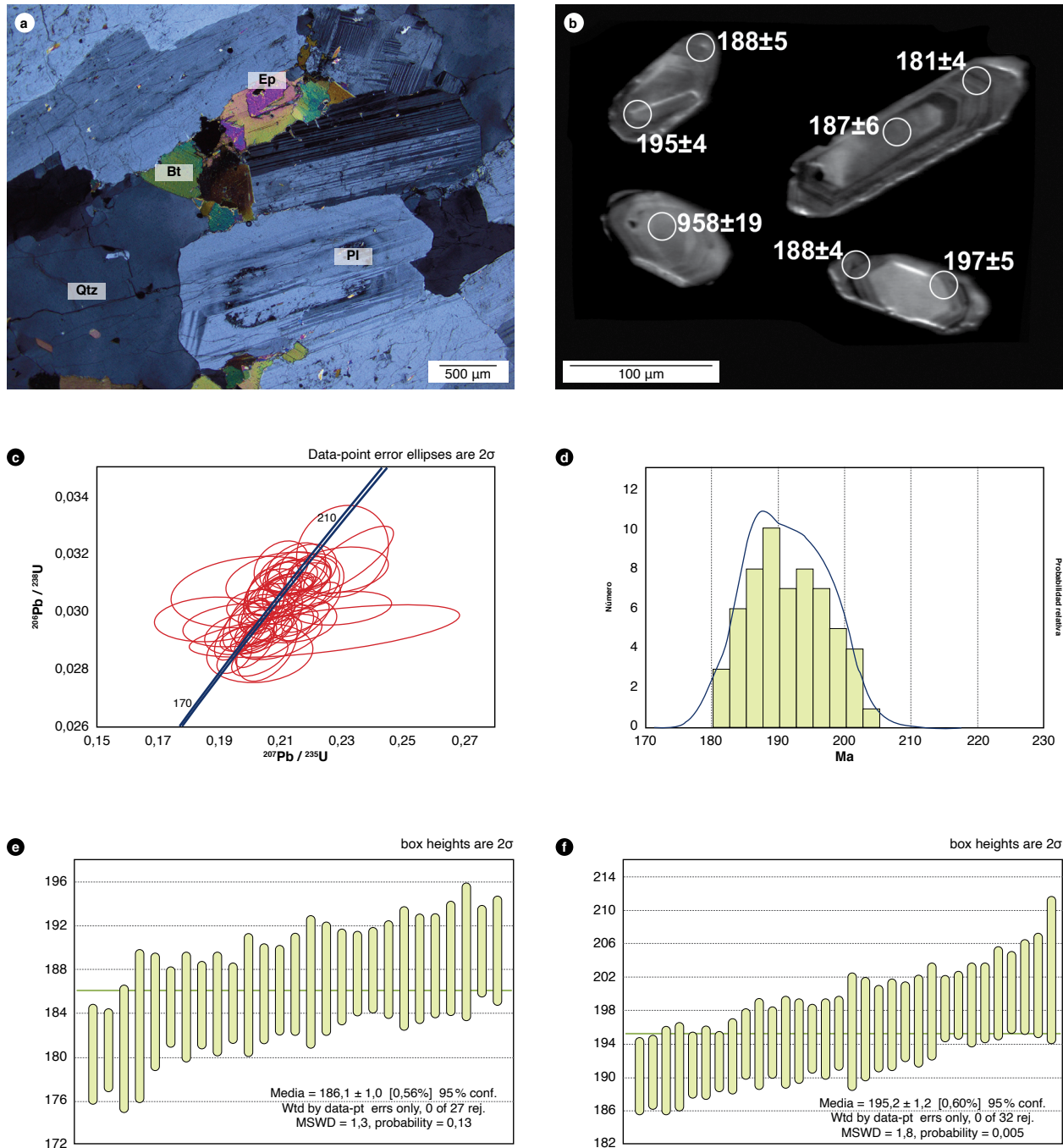


Figura 28. Petrografía y geocronología de la muestra GZ-6893

a) Fotografía de la muestra GZ-6893 que indica textura general y los principales minerales; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GZ-6893. Los círculos representan los puntos analizados y los números las edades correspondientes (en millones de años [Ma]); c) diagrama de concordia Wetherill de la muestra GZ-6893; d) diagrama de densidad de probabilidad de los datos jurásicos de la muestra; e) edad promedio ponderada de cristalización de la muestra GZ-6893; f) edad promedio ponderada de circones jurásicos más antiguos.

La muestra GOE-1036 corresponde a un saprolito de una granodiorita. Los circones son incoloros y algunos tienen inclusiones de opacos, euédrales a subédrales en tallos cortos y largos, algunos achatados, con longitud que oscila entre 50 µm a 120 µm y el ancho entre 30 µm

y 70 µm. En CL (figura 29a), algunos circones son casi homogéneos, otros muestran zonas irregulares de luminiscencia distinta, pocos exhiben zonación paralela longitudinal y en escasos cristales se aprecia zonación concéntrica.

Se realizaron un total de cuarenta y cinco (45) análisis (anexo 1) y se descartaron veinte (20) de ellos. Los datos aceptados varían entre 204 Ma y 182 Ma (figuras 29b y 29c). En la campana del diagrama de densidad de probabilidad (figura 29c) se aprecia una inflexión aproximadamente a los 189 Ma, por lo cual se interpreta que en esta muestra también hay dos poblaciones de circones jurásicos. La primera tiene una edad promedio ponderada de $184,9 \pm 1,3$ Ma ($n = 11$ datos) y un MSWD de 0,72 (figura 29d), y se interpreta como la edad de cristalización de la roca. La segunda presenta una edad promedio ponderada de $192,9 \pm 1,9$ Ma ($n = 13$ datos) con

un MSWD de 1,7 (figura 29e) y podría corresponder a la edad de antecristales. Los circones jurásicos tienen relaciones Th/U variables entre 0,2 y 1,7, propias de circones ígneos (Rubatto, 2002).

Los circones de la muestra JGB-528A fueron concentrados de un saprolito de granodiorita y en la figura 30a se exhibe la fotografía de la sección delgada de la muestra fresca próxima al saprolito. Aquí, los circones son euhedrales prismáticos alargados, de tonalidad amarilla pálida, la mayoría transparentes, pocos con inclusiones, y sus tamaños son de 50 μ m a 120 μ m. En CL, los circones muestran zonación concéntrica bien definida (figura 30b).

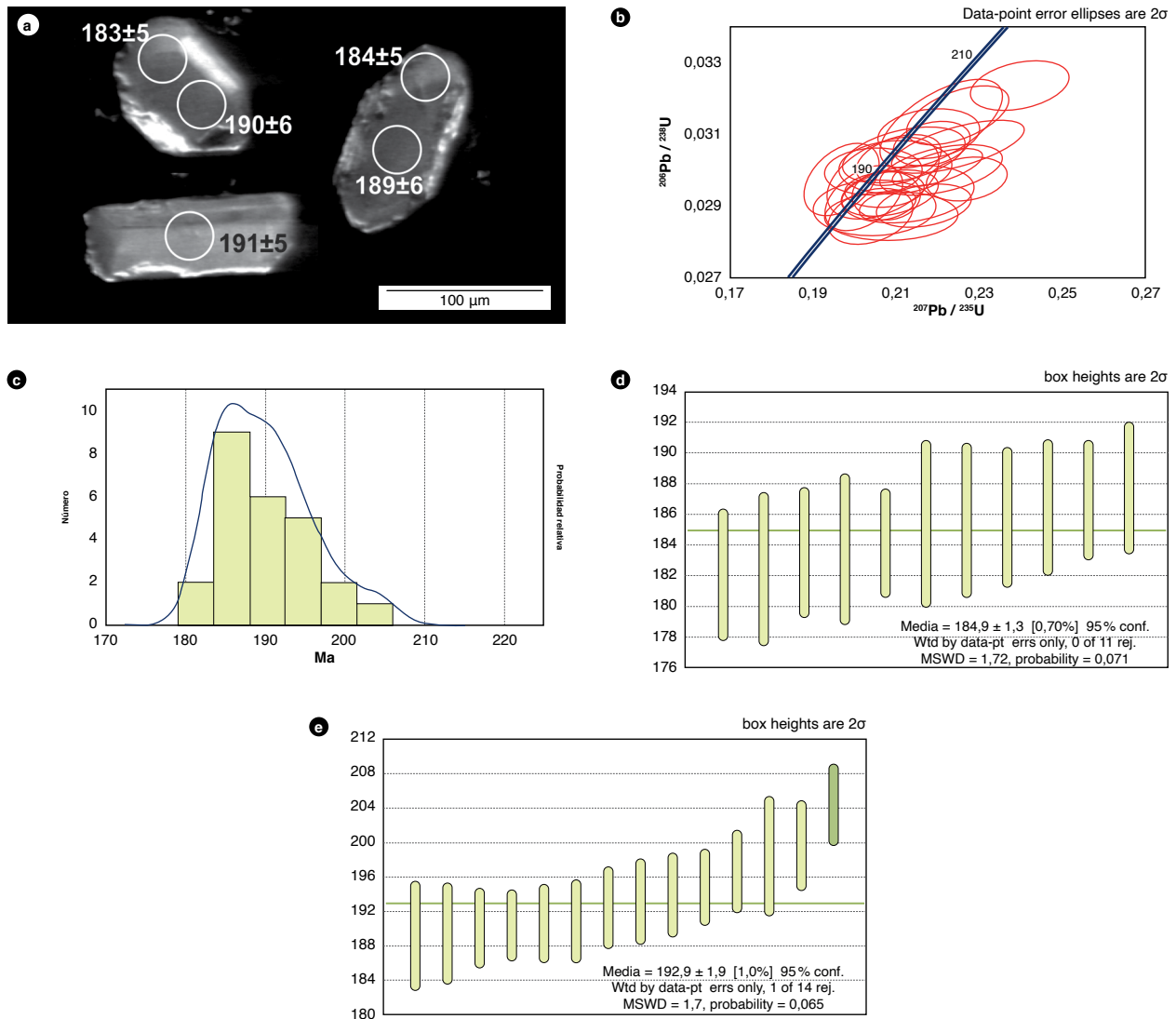


Figura 29. Geocronología de la muestra GOE-1036

a) Imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GOE-1036. Los círculos representan los puntos analizados y los números las edades correspondientes (en millones de años [Ma]); b) diagrama de concordia Wetherill de la muestra GOE-1036; c) diagrama de densidad de probabilidad de los datos jurásicos de la muestra; d) edad promedio ponderada de cristalización de la muestra GOE-1036; e) edad promedio ponderada de circones jurásicos más antiguos.

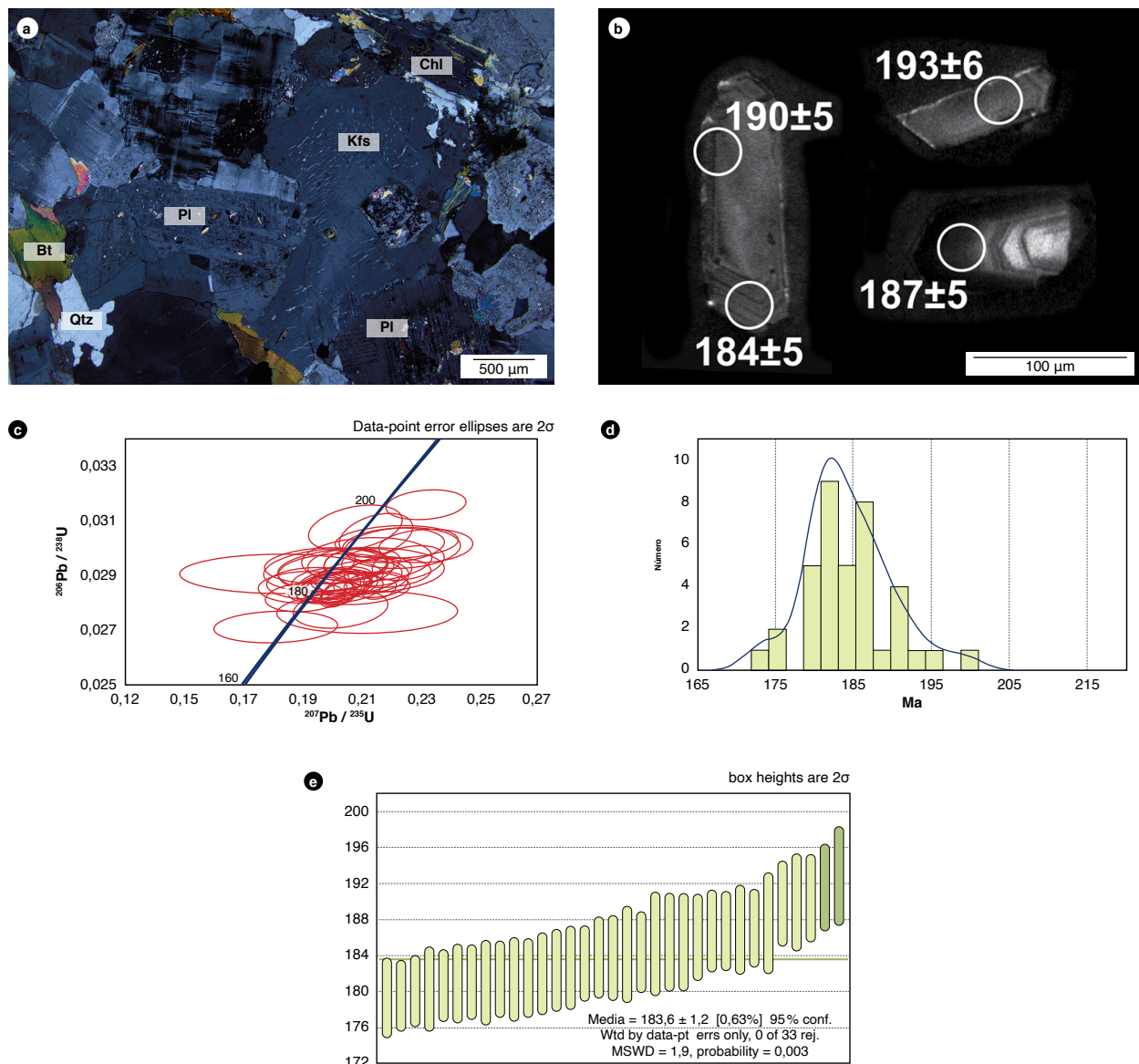


Figura 30. Petrografía y geocronología de la muestra JGB-528A

a) Fotografía de la muestra JGB-528A que ilustra textura general y los principales minerales; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra JGB-528A; c) diagrama de concordia Wetherill de la muestra JGB-528A; d) diagrama de densidad de probabilidad de los datos jurásicos de la muestra JGB-528A; e) edad promedio ponderada de cristalización de la muestra JGB-528A. Abreviaturas en figura a) son explicadas en capítulo de petrografía. En figura b), los círculos representan los puntos de los circones analizados y los números las edades (en millones de años [Ma]) correspondientes.

De setenta y cinco (75) análisis realizados (anexo 1), treinta y seis (36) fueron descartados para la interpretación. Dentro de los datos aceptados, solamente se obtuvo una datación del Neoproterozoico (periodo Tónico) (tabla 3); el resto de edades varían entre 200 Ma y 173 Ma (figuras 30c y 30d). En el diagrama de densidad de probabilidad se observa una población principal y dos subordinadas, una más antigua de 196 Ma (con dos datos) y la otra más joven de 176 Ma (con tres datos).

Con el conjunto de edades entre 193 Ma y 179 Ma, se calculó la edad promedio ponderada de la muestra que dio $183,6 \pm 1,2$ Ma ($n = 31$ datos) con un MSWD de 1,9 (figura 30e), la cual se interpreta como la edad de cristalización de la roca. Las relaciones Th/U en los circones jurásicos varían entre 0,1 y 0,8 (anexo 1), características de circones ígneos (Rubatto, 2002).

La muestra GR-6846 corresponde a un saprolito de cuarzodiorita. Los circones son anhedrales, irregulares a

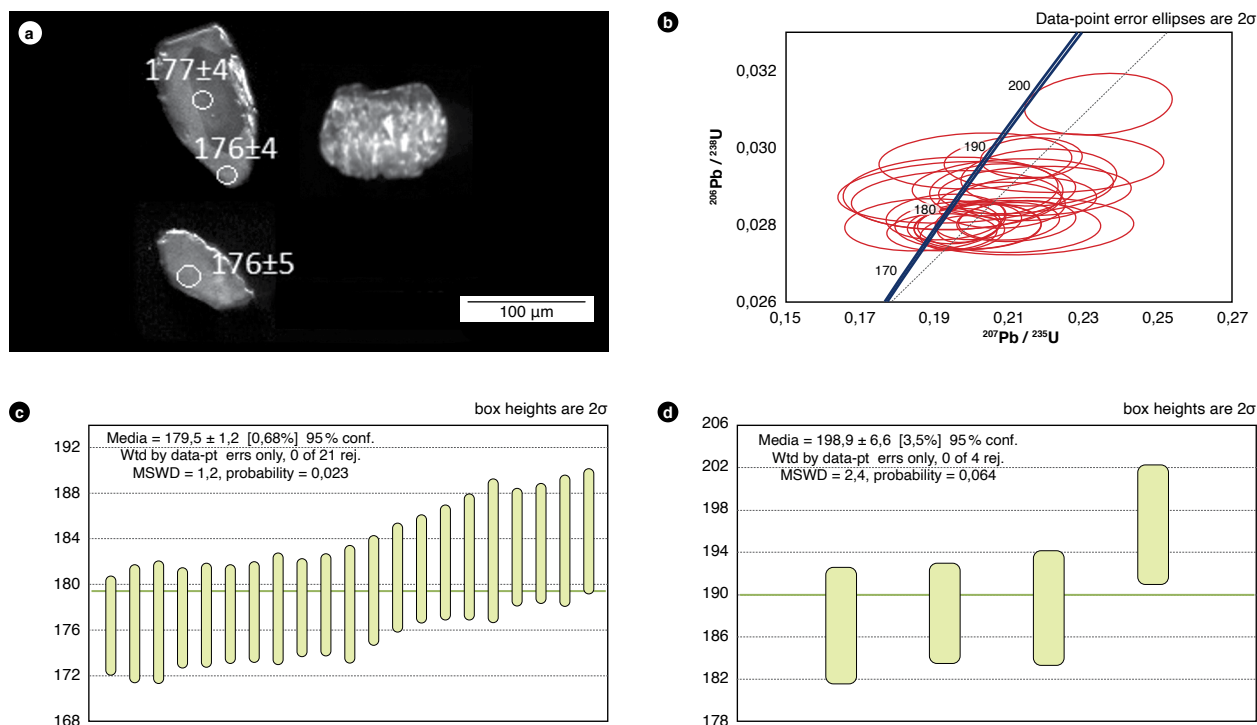


Figura 31. Geocronología de la muestra GR-6846

a) Imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GR-6846. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma). El cristal sin dataciones representa la población no analizada por su alto grado de alteración; b) diagrama Wetherill de la muestra GR-6846; c) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 175 Ma y 185 Ma; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 188 Ma y 190 Ma.

ovalados, con contornos redondeados, incoloros y de tamaño de grano que varía entre 50 μ m y 150 μ m. Las imágenes de CL no muestran estructuras concéntricas en los cristales, pero permiten distinguir dos grupos según su textura: unos rugosos y otros con superficies más suaves (figura 31a). Los primeros no fueron tenidos en cuenta para el análisis, ya que su textura es producto de la alteración física y química de la roca, y sus resultados no son confiables.

Los circones presentan dataciones concordantes que varían entre ca. 176 Ma y 188 Ma (figura 31b), arrojando una edad promedio de 180.4 ± 1.6 Ma; sin embargo, el MSWD de 2.3 sugiere dispersión de los resultados. De esta manera, los datos fueron separados en dos grupos con edades promedio de 1) 179.5 ± 1.2 Ma y 2) 189.9 ± 6.6 Ma (figuras 31c y 31d); los cuales concuerdan con los resultados de la función *Unmix Ages*. Esta arrojó poblaciones similares a 179.4 ± 1.2 Ma y 189.3 ± 3.3 Ma (desajuste relativo 0.813). Un solo análisis presenta una datación de 965.4 ± 23.2 Ma.

Las relaciones Th/U de los cristales varía entre 0.4 y 1.4 (anexo 1), lo que indica que son producto de cristalización magmática (Rubatto, 2002).

La muestra GOE-1033 corresponde a una granodiorita (figura 32a). Presenta circones euhedrales a subhedrales, de tamaño entre 30 μ m y 150 μ m, incoloros, traslucidos, en su mayoría prismáticos, y algunos con inclusiones minerales. En las imágenes de CL es posible diferenciar que la mayoría presenta zonación formando anillos euhedrales alrededor del núcleo; sin embargo, en algunos pocos se distingue que este último fue reabsorbido (figura 32b).

La edad calculada presenta alta dispersión (186.7 ± 2.1 Ma, MSWD=30), lo cual puede estar relacionado con pérdida de plomo en los circones, análisis de edades mixtas, la presencia de componentes heredados o problemas sistemáticos no detectados durante la medición de los datos en el laboratorio. La función *Unmix Ages* presenta las siguientes poblaciones a partir de los datos concordantes (figura 32c): 178.1 ± 1.1 Ma; 185.5 ± 0.9 Ma; 192.9 ± 0.9 Ma, y 201.1 ± 1.0 Ma (desajuste relativo 0.203). Así, se obtiene que la edad calculada de la población más joven (178.1 ± 1.1 , MSWD: 2.2) (figura 32d) correspondería a autocristales que se habrían formado durante la cristalización del intrusivo, mien-

tras que las agrupaciones más antiguas ($185,6 \pm 1,2$ Ma; $192,7 \pm 1,2$ Ma, y $199,4 \pm 1,7$ Ma) (figuras 32e, 32f y 32g) corresponderían a poblaciones de antecristales.

Adicionalmente, dos medidas arrojaron edades de: $966,0 \pm 11,0$ Ma y $1007,0 \pm 13,0$ Ma, los cuales evidencian la presencia de xenocristales en la roca.

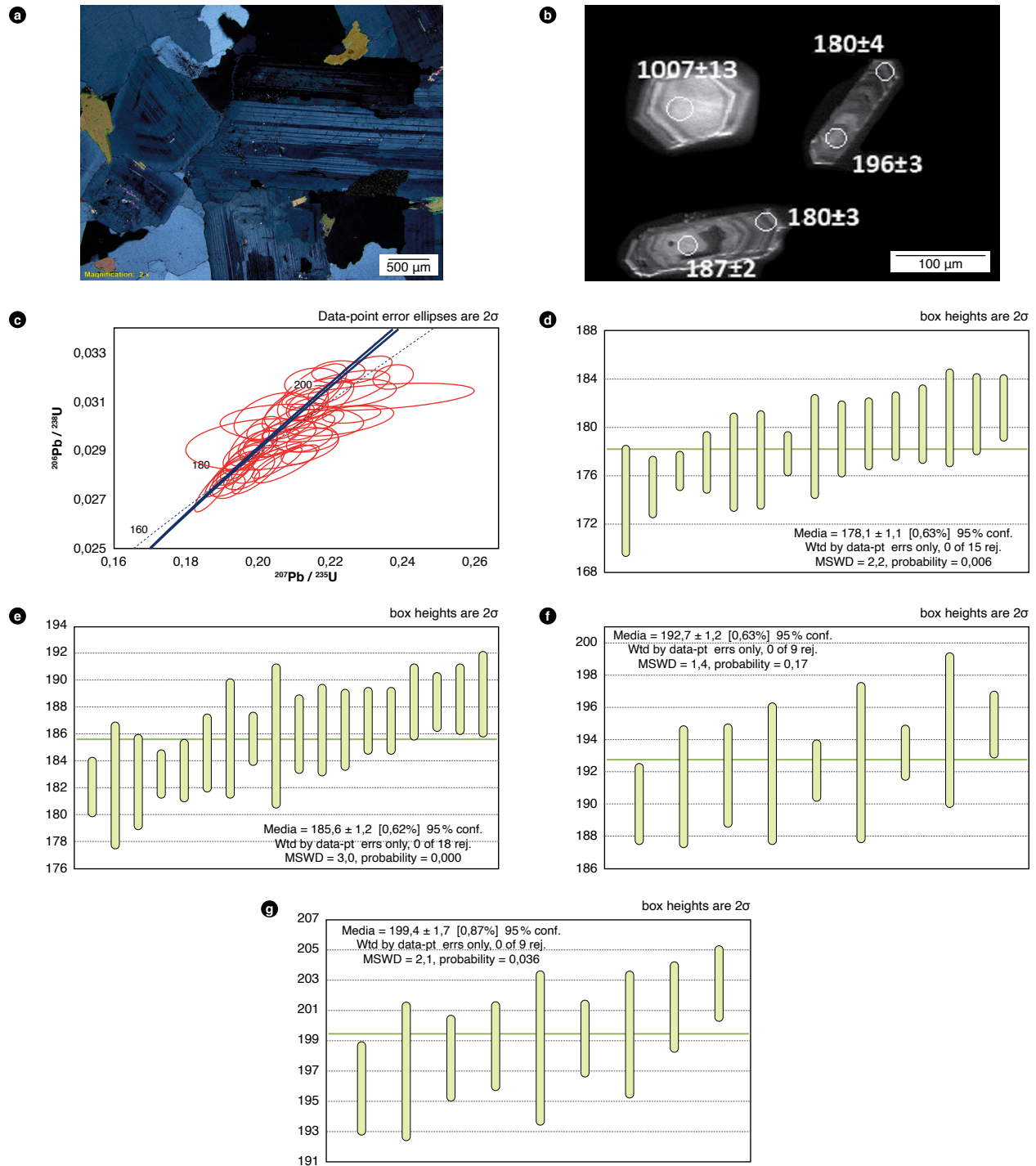


Figura 32. Petrografía y geocronología de la muestra GOE-1033

a) Fotografía de la muestra GOE-1033 que ilustra su textura general; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GOE-1033. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma); c) diagrama Wetherill de la muestra GOE-1033; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 173 Ma y 182 Ma; e) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 183 Ma y 188 Ma; f) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 190 Ma y 195 Ma; g) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 196 Ma y 203 Ma.

Las relaciones Th/U de todos los circones varían entre 0,1 y 1,6 (anexo 1), lo que sugiere cristalización magmática (Rubatto, 2002).

La muestra JGB-530A se encuentra clasificada como cuarzodiorita (figura 33a). Presenta circones euhedrales, traslúcidos, prismáticos cortos y alargados, de tamaño promedio de 100 μm . Bajo CL, los cristales son homogéneos en su mayoría y solo algunos exhiben una leve zonación (figura 33b).

Los análisis U-Pb arrojaron dataciones concordantes desde ca. 171 Ma hasta 195 Ma (figura 33c), los cuales fueron agrupados en dos poblaciones: 1) $177,7 \pm 1,4$ Ma (figu-

ra 33d) y 2) $187,6 \pm 2,6$ Ma (figura 33e). Estos concuerdan con los resultados de la función *Unmix Ages*, la cual arrojó poblaciones a $177,9 \pm 1,6$ Ma y $187,2 \pm 3,8$ Ma (desajuste relativo 0,920). Aunque la edad promedio de todos los circones de la muestra es $180,0 \pm 2,0$ Ma (MSWD = 2,5), las dos poblaciones calculadas son correlacionables con las edades obtenidas en otras muestras del presente estudio en las que los cristales más jóvenes corresponden a la edad de cristalización y los antiguos a pulsos magmáticos previos al emplazamiento del intrusivo. Una datación arrojó un resultado de $977,8 \pm 22,5$ Ma, el cual podría corresponder a un xenocristal.

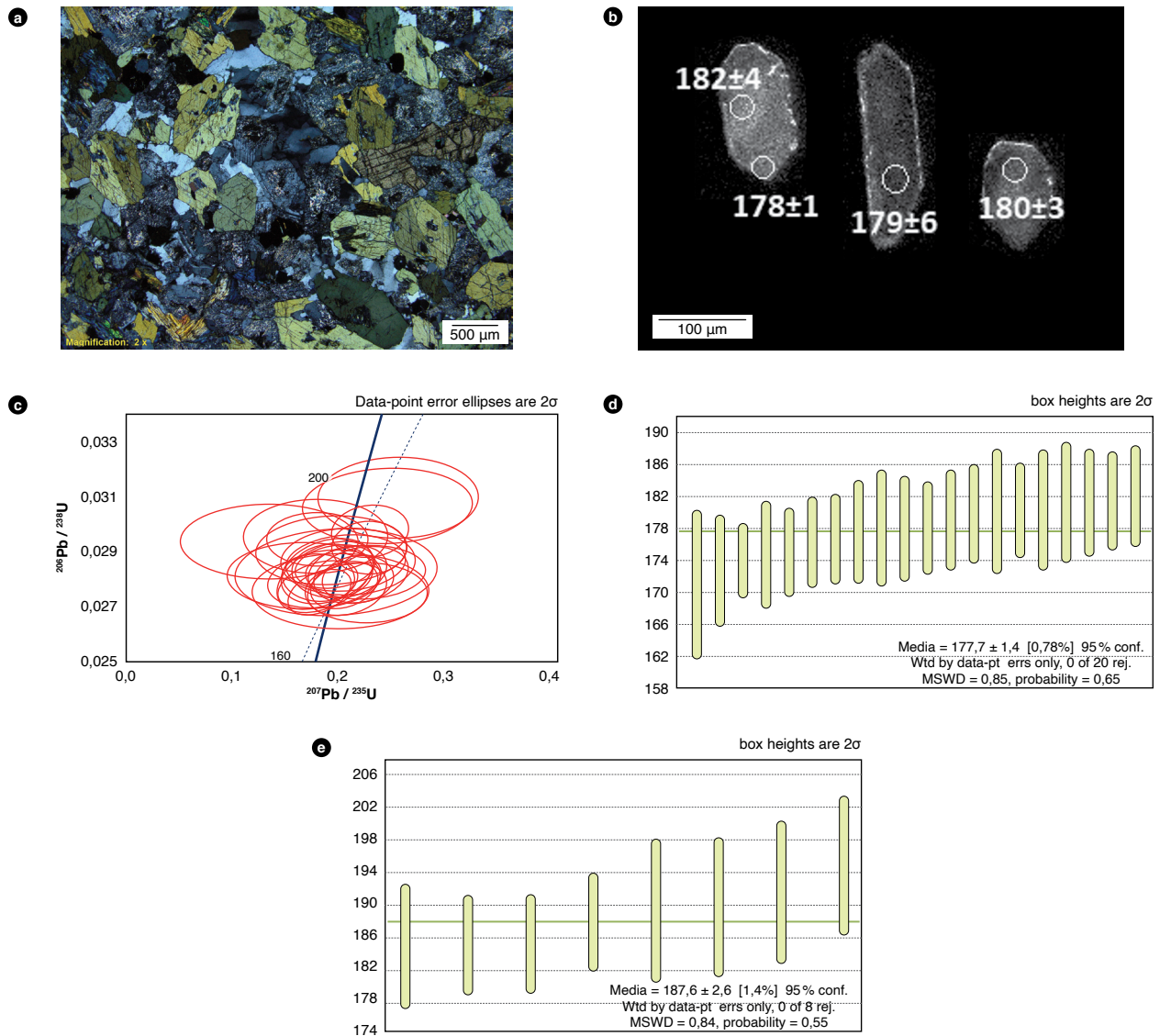


Figura 33. Petrografía y geocronología de la muestra JGB-530A

a) Fotografía de la muestra JGB-530A que ilustra su textura general; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra JGB-530A. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma); c) diagrama Wetherill de la muestra JGB-530A; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 172 y 182 Ma; e) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 184 Ma y 194 Ma.

La relación Th/U de todos los cristales varía entre 0,1 y 1,0 (anexo 1) indicando la cristalización magmática de estos (Rubatto, 2002).

La muestra MIA-696 corresponde a un monzogranito (figura 34a). Los circones son euhedrales, prismáticos alargados, incoloros, traslúcidos, fracturados, con inclusiones minerales, y tamaños entre 77 μm y 210 μm . Algunos cristales son subhedrales de 56 μm . Las imágenes de CL permiten diferenciar que los circones tienen una leve zonación alrededor del núcleo. En algunos pocos, sin embargo, no es posible diferenciar tal zonación (figura 34b).

Las dataciones concordantes de esta muestra varían entre ca. 171 Ma y 205 Ma (figura 34c), produciendo una edad promedio de $186,6 \pm 1,9$ Ma con un alto grado de dispersión de los datos ($\text{MSWD} = 7,5$). De acuerdo con los resultados de la función *Unmix Ages*, estos fueron agrupados en tres poblaciones: 1) $176,9 \pm 1,5$ Ma; 2) $187,8 \pm 0,9$ Ma, y 3) $198,2 \pm 2,1$ Ma (figuras 34d, 34e y 34f), las cuales indican las edades de cristalización de autocristales y antecristales, respectivamente. Además, la muestra presenta un círculo con dataciones de $1132,2 \pm 31,3$ Ma y $1145,5 \pm 29,0$ Ma, el cual indica la presencia de componentes heredados más antiguos.

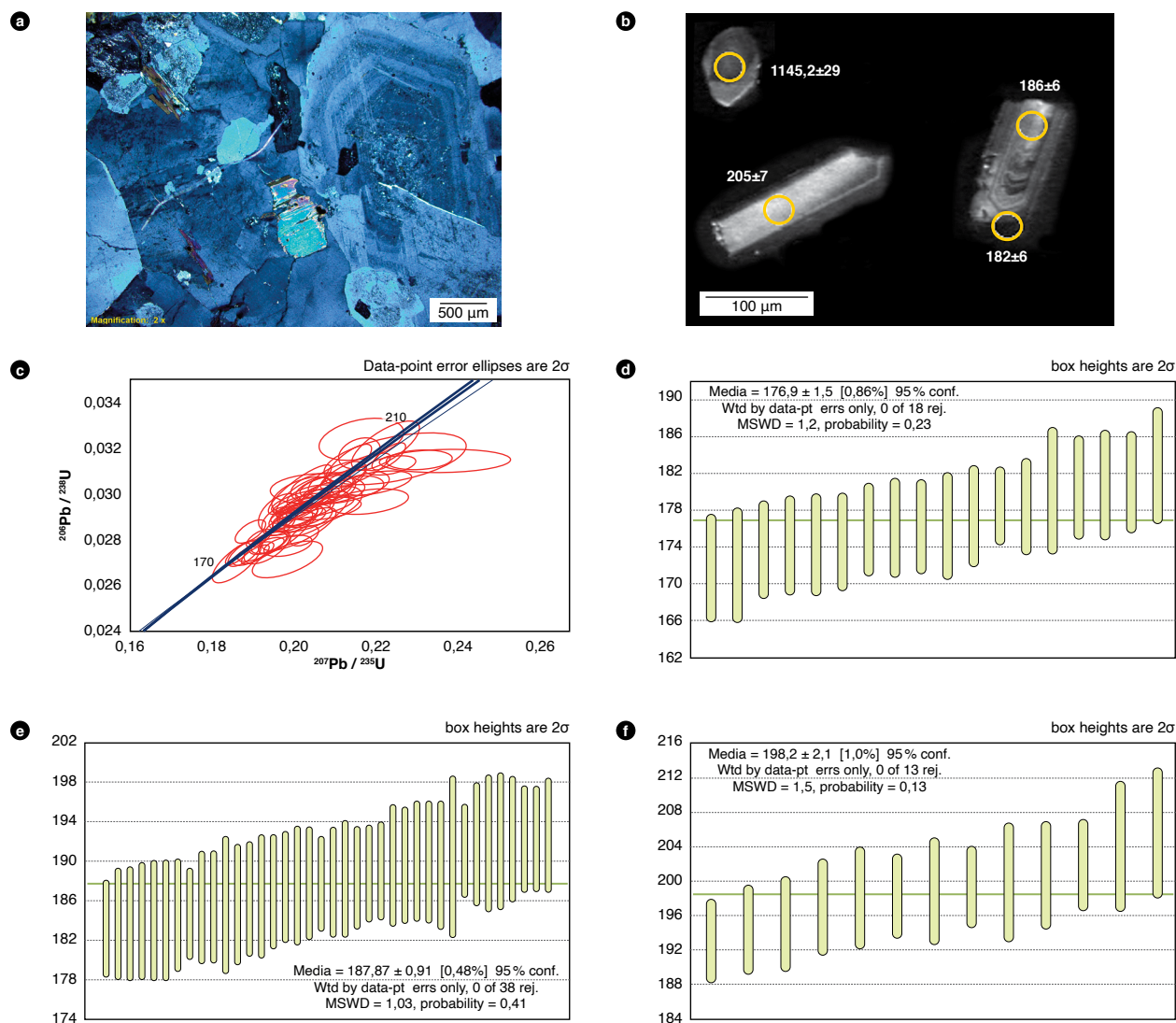


Figura 34. Petrografía y geocronología de la muestra MIA-696

a) Fotografía de la muestra MIA-696 que ilustra su textura general; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra MIA-696. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma); c) diagrama Wetherill de la muestra MIA-696; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 172 Ma y 183 Ma; e) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 184 Ma y 192 Ma; f) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 193 Ma y 204 Ma.

Las relaciones Th/U varían entre 0,2 hasta 2,4, lo que sugiere un origen producto de cristalización magmática (Rubatto, 2002).

La muestra GR-6802 corresponde a una tonalita (figura 35a). Los circones son euhedrales a subhedrales, prismáticos cortos y alargados, incoloros, con tamaños entre 50 μm y 100 μm . Las imágenes de CL no muestran anillos de crecimiento de los cristales; sin embargo, es posible distinguir un halo de tonalidad gris oscuro hacia el núcleo (figura 35b).

Los cristales presentan dataciones concordantes que varían entre ca. 165 Ma y 185 Ma (figura 35c), lo

que arroja una edad promedio de $172,7 \pm 1,6$ Ma con MSWD de 1,8. Estadísticamente, los datos sugieren una población de circones; sin embargo, basados en los resultados de la función *Unmix Ages* ($170,5 \pm 2,0$ Ma y $177,6 \pm 2,6$ Ma), los datos fueron agrupados en dos conjuntos con edades promedio ponderadas para cada uno de: 1) $172,3 \pm 1,5$ Ma y 2) $183,6 \pm 3,8$ Ma (figuras 35d y 35e). Estas edades son correlacionables con las edades obtenidas en otras muestras del presente estudio, donde la población joven se interpreta como la edad de cristalización y la antigua como pulsos magmáticos previos. No presenta xenocristales.

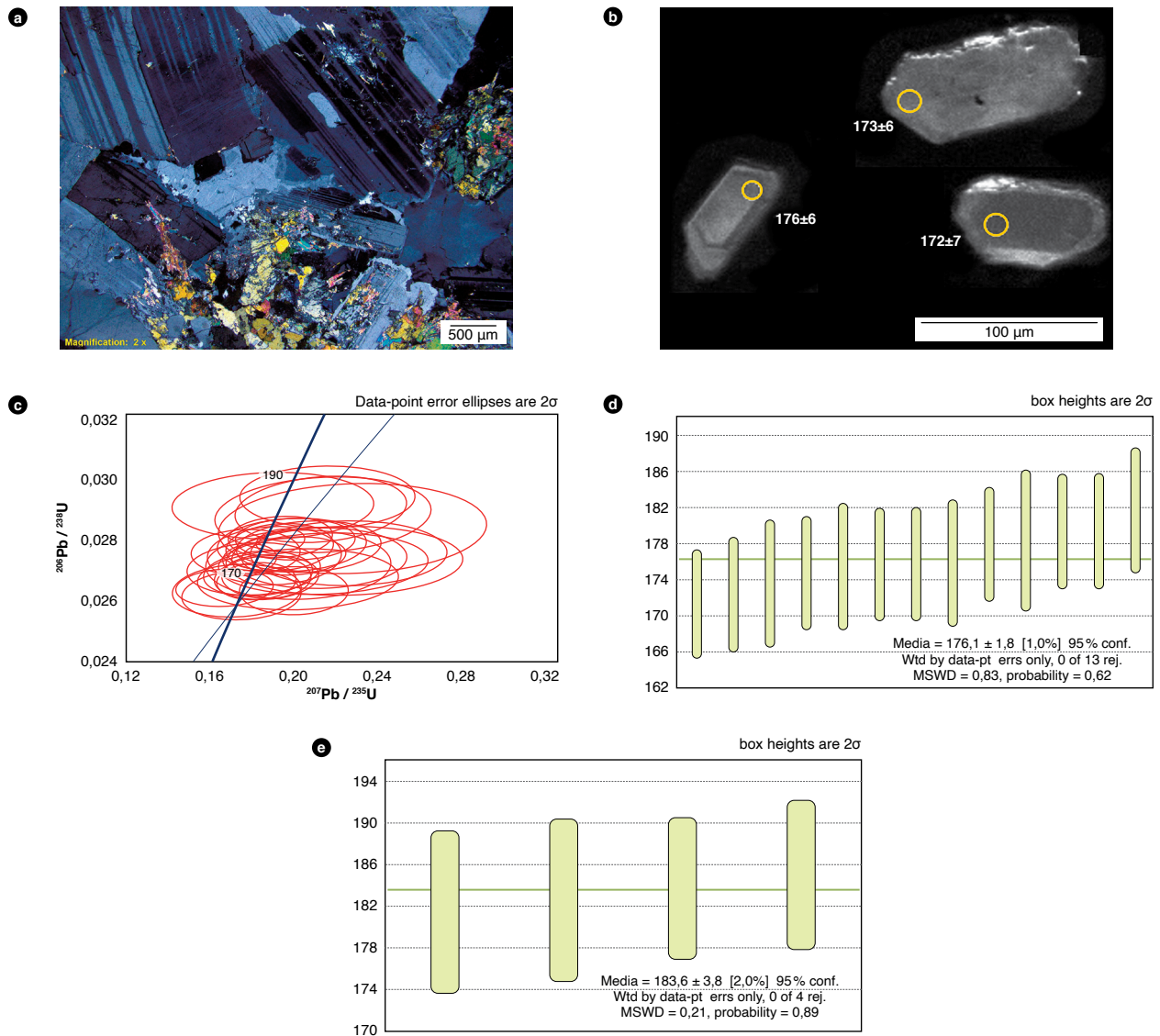


Figura 35. Petrografía y geocronología de la muestra GR-6802

a) Fotografía de la muestra GR-6802 que ilustra su textura general; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GR-6802. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma); c) diagrama Wetherill de la muestra GR-6802; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 166 Ma y 178 Ma; e) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 182 Ma y 185 Ma.

Las relaciones Th/U de estos varía entre 0,1 y 1,3, lo que indica que son producto de cristalización magmática (Rubatto, 2002).

La muestra GR-6819 corresponde a una granodiorita (figura 36a). Los circones son euhedrales prismáticos cortos y achatados, escasos cristales en tallos y columnares, incoloros. Las imágenes de CL muestran cristales con una clara zonación alrededor del núcleo, y algunos pocos con textura rugosa (figura 36b).

Las dataciones concordantes de esta muestra varían entre ca. 171 Ma y 200 Ma (figura 36c), lo que arroja una edad promedio de $181,2 \pm 3,4$ Ma con MSWD de 5,3. De acuerdo con los resultados de la función *Unmix Ages* (3 poblaciones: $175,9 \pm 2,3$ Ma; $184,2 \pm 4,2$ Ma y $195,7 \pm 3,6$ Ma; desajuste relativo 0,669), estos fueron agrupados en tres poblaciones: 1) $176,1 \pm 1,8$ Ma; 2) $185,3 \pm 2,9$ Ma, y 3) $195,8 \pm 3,2$ Ma (figuras 36d, 36e y 36f), las cuales indican las edades de cristalización de au-

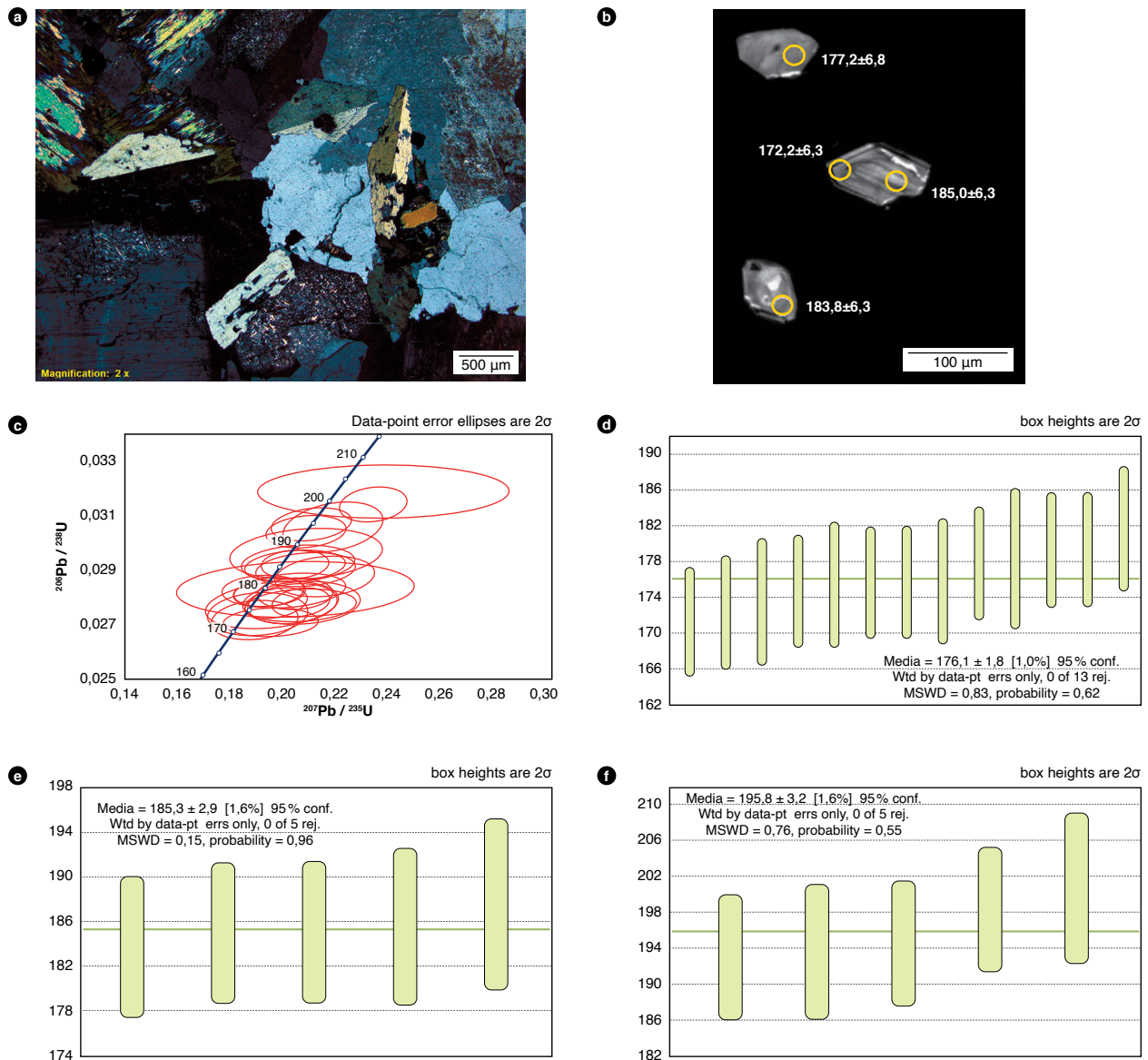


Figura 36. Petrografía y geocronología de la muestra GR-6819

a) Fotografía de la muestra GR-6819 que ilustra su textura general; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra GR-6819. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma); c) diagrama Wetherill de la muestra GR-6819; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 171 Ma y 181 Ma; e) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 183 Ma y 187 Ma; f) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 193 Ma y 200 Ma.

tocristales y antecristales, respectivamente. La muestra no presenta xenocristales.

Las relaciones Th/U varían entre 0,6 hasta 2,0, lo que sugiere un origen producto de cristalización magmática (Rubatto, 2002).

6.3. Rocas de dique

La muestra JGB-528B corresponde al saprolito de un dique de gabro hornbléndico (figura 37a) que intruye a la muestra JGB-528A. Presenta cristales euhedrales, prismáticos, traslucidos, en forma de tallos y agujas, y otros, anhedrales, achatados, cortos y fracturados. Estos últimos no exhibieron buenos resultados; por tanto, no fueron tenidos en cuenta en el análisis. Bajo CL, los circones aptos son homogéneos o presentan texturas caóticas, posiblemente producto del enfriamiento rápido (figura 37b).

Las dataciones concordantes varían entre ca. 172 Ma y 182 Ma (figura 37c), lo que arroja una edad de

$176,3 \pm 1,9$ Ma con MSWD de 1,6, la cual es interpretada como la edad de cristalización del dique (figura 37d). No presenta xenocristales.

Los valores de la relación Th/U varían entre 0,1 hasta 2,5, lo que sugiere que los circones son producto de cristalización magmática (Rubatto, 2002).

7. Correlaciones

El Batolito Central de la Sierra Nevada se correlaciona litológicamente con la Granodiorita de Ipapure en la Alta Guajira (Radelli, 1960), y geocronológicamente con los batolitos de Pueblo Bello, Patillal y Atánquez en la Sierra Nevada de Santa Marta (Colmenares *et al.*, 2007; Tschanz *et al.*, 1969a, 1969b); los de Norosí y Guamocó, en el flanco oriental de la serranía de San Lucas (Bogotá y Aluja, 1981; González *et al.*, 2015; Leal-Mejía, 2011), y los plutones Monzogranito de Algeciras (Ferreira *et al.*, 2001; Rodríguez *et al.*, 2022a), Cuarzolaita de Teruel (Arango *et al.*, 2022a), Granito de Garzón (Rodríguez *et al.*

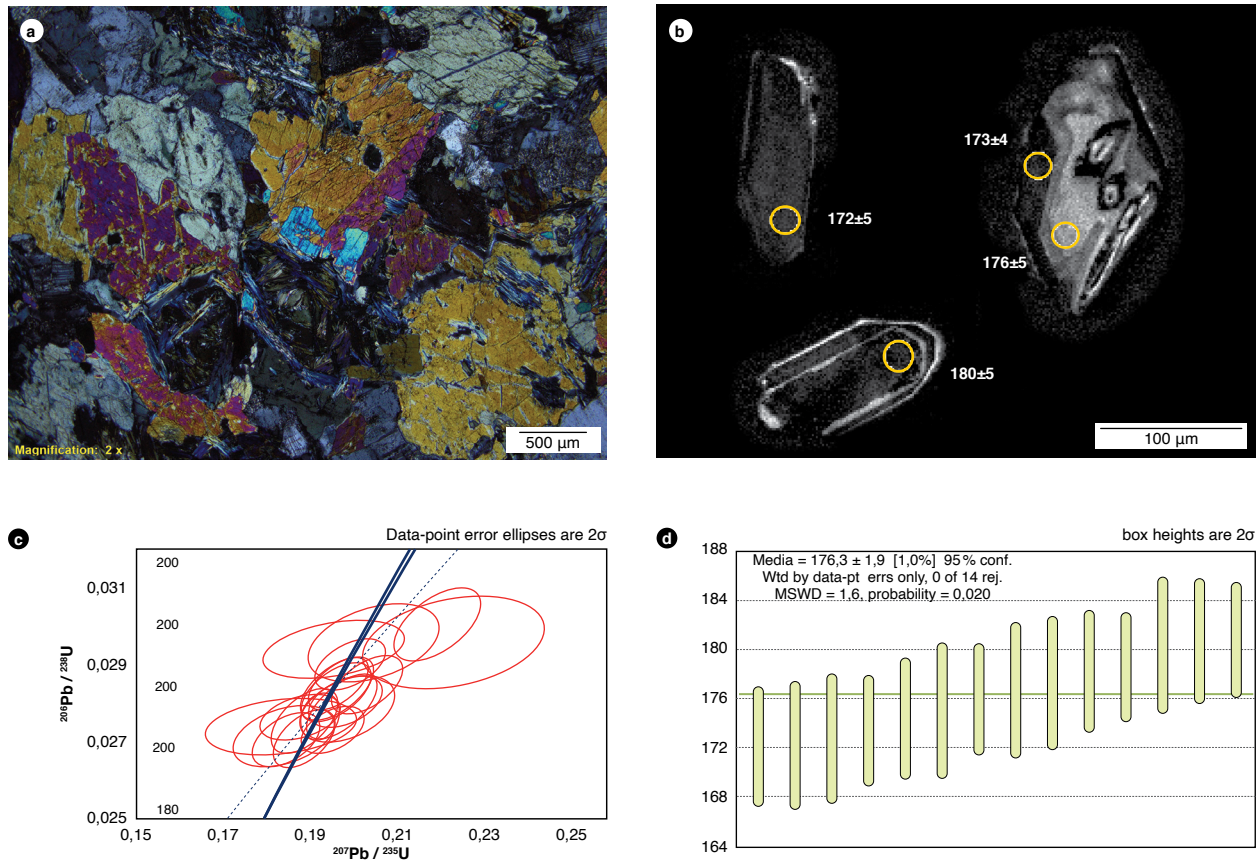


Figura 37. Petrografía y geocronología de la muestra JGB-528B

a) Fotografía de la muestra JGB-528B que ilustra su textura general; b) imágenes de CL de algunos circones analizados de la muestra JGB-528B. Los números corresponden al resultado de la datación en millones de años (Ma); c) diagrama Wetherill de la muestra JGB-528B; d) edad promedio ponderada de circones con edades entre ca. 172 Ma y 182 Ma.

al., 2022b; Velandia *et al.*, 2001), Monzogranito de Altamira (Arango *et al.*, 2022b) y Monzogranito de Mocoa (Arango *et al.*, 2022c) en el Valle Superior del Magdalena.

Tanto en petrografía como en geoquímica, una muestra proveniente de la antigua unidad Cuarzomonzonita de Palomino exhibe diferencias notables con relación a las muestras de otros plutones incluidas en el Batolito Central de la Sierra Nevada. Es posible que parte de la Cuarzomonzonita de Palomino no sea correlacionable con el batolito mencionado. Se requieren estudios adicionales petrográficos, geoquímicos y geocronológicos en los granitoides del sector de Palomino, para confirmar o descartar su relación genética con el resto del Batolito Central de la Sierra Nevada.

8. Localidad tipo

Los mejores afloramientos de esta unidad, según Colmenares *et al.* (2007), son los que se consideran las localidades tipo del Batolito Central de la Sierra Nevada. Estos afloramientos se ubican en el camino Mingueo-Santa Clara-Bongá (San Antonio), en la vía Aracataca-vereda La Fuente, en el carretable entre Santa Rosa-Santa Clara, en el río San Sebastián, en la carretera El Copey-quebrada Ley de Dios, en el arroyo Maizmorochó y en los cerros El Socorro y Cerro Azul, y a lo largo de la vía a El Palmor y La Bodega.

9. Génesis

Los plutones que conforman el Batolito Central de la Sierra Nevada exhiben variación composicional y las

rocas que los integran corresponden a tonalitas, granodioritas y monzogranitos, con otras litologías menores.

Las características geoquímicas de las rocas de ser calcoalcalinas, con anomalías negativas de Nb, P y Ti y positivas de Pb, sugieren una génesis relacionada a una zona de subducción de margen continental. En la figura se parecía que las muestras también grafican dentro del campo de arcos continentales.

Cabe destacar que gran parte de las muestras analizadas presentan dataciones concordantes más antiguas que las edades de cristalización o erupción de la roca, las cuales son interpretadas como cristales heredados de eventos magmáticos anteriores (antecristales), o de la roca encajante (xenocristales).

Los antecristales de las rocas volcánicas y plutónicas, con edades entre ca. 215 Ma y 175 Ma, son coetáneos con los picos máximos identificados, lo cual sugiere que la cristalización de los cuerpos intrusivos y la erupción de las unidades volcánicas ocurrieron a través de diferentes pulsos magmáticos, tal como lo proponen Tschanz *et al.* (1969a) y Quandt *et al.* (2018). Esto se evidencia microscópicamente en las secciones delgadas de las muestras de los plutones, pues es posible distinguir rasgos petrográficos que sugieren asimilación incompleta de minerales cristalizados previamente por parte de los magmas que dieron origen a las rocas analizadas (figura 38).

Quandt *et al.* (2018) sugieren que los magmas, que dieron lugar a las rocas de arco de la Sierra Nevada de Santa Marta, resultaron de material proveniente del manto litosférico con asimilación de la corteza continental. Rodríguez *et al.* (2019) consideran que el mag-

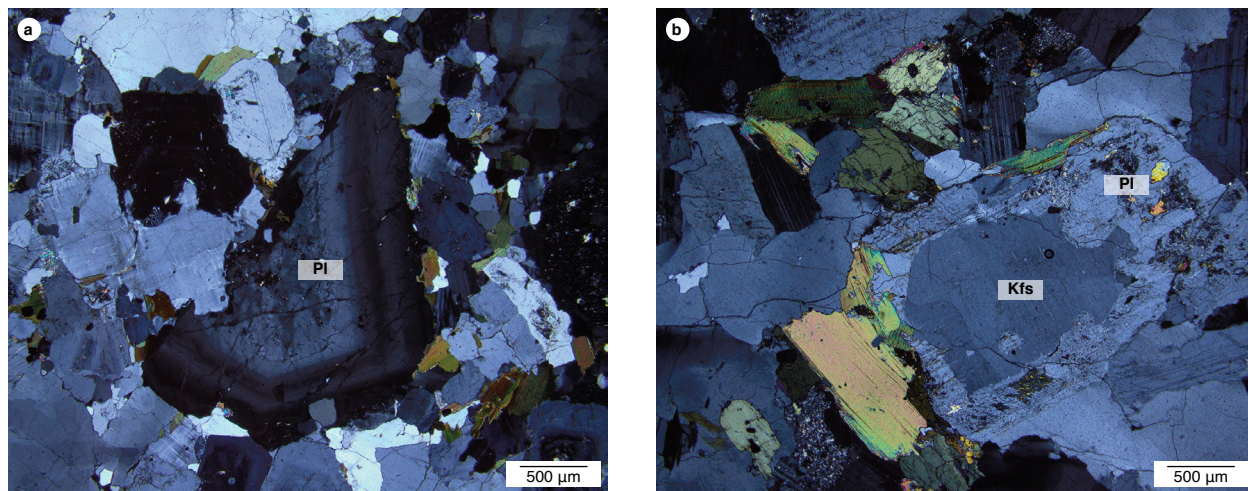


Figura 38. Posibles cristales de primeros pulsos magmáticos en muestras de los plutones del Batolito Central de la Sierra Nevada
a) Muestra GZ-6891: plagioclase subhedral truncada; b) muestra JGB-528A: cristal euhedral que creció sobre un cristal anhedral de feldespato potásico.

matismo Triásico-Jurásico de Colombia está relacionado con tres arcos diferentes, donde el más extenso es el que aparece en el Valle Superior del Magdalena, la serranía de San Lucas y la Sierra Nevada de Santa Marta, emplazados en basamento Neoproterozoico y dispersado posterior a la cristalización a lo largo de la paleomargen suramericana.

10. Recursos minerales

La Sierra Nevada de Santa Marta presenta potencial geológico para explorar y explotar piedras ornamentales (Roa, 2001). No obstante, en gran parte del área que ocupa el Batolito Central de la Sierra Nevada existen dos zonas con restricciones para actividad minera, porque una corresponde al Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta y la otra a resguardos indígenas (Roa, 2001). El área disponible para actividades mineras corresponde a la parte meridional del Batolito Central de la Sierra Nevada, a lo que se conocía como el Batolito de Arataca (que incluye la zona de borde oriental y la zona de borde occidental) en la nomenclatura de Tschanz *et al.* (1969b), y en el sector septentrional a una parte del área ocupada por la Cuarzomonzonita de Palomino. Roa (2001) estableció una priorización de la exploración en esos lugares, basado en los criterios de facilidad de acceso y localización dentro de la Frontera de Desarrollo Minero. Según dicho estudio, la Cuarzomonzonita de Palomino y el Batolito de Aracataca presentan una prio-

rización alta para la exploración. Castiblanco y Ruiz (2000), y Bernal y Ruiz (2002) también mencionan que, en el área de Bosconia y El Copey, que corresponde a la parte sur del Batolito Central de la Sierra Nevada, hay potencial para exploración de rocas ornamentales. A la fecha no se conocen estudios de caracterización de las rocas con fines ornamentales ni de reservas, en los sectores de las unidades geológicas mencionadas.

Se hizo un análisis para potencial en Cu de los magmas, a partir de los datos de geoquímica de roca total. De la interpretación se descartaron las muestras alteradas y aquellas que no cumplían con los criterios planteados por Loucks (2014), como $Eu/Eu^* < 1,3$, $Al_2O_3 < 20\%$ y las muestras con SiO_2 fuera del rango 58 %-70 %. Después de filtrado, pocas muestras son aptas para la interpretación y solo dos de ellas muestran potencial fertilidad para Cu (figura 39). Estas muestras son la GZ-6893 y GZ-6891, ambas ubicadas en la parte norte del Batolito Central de la Sierra Nevada.

11. Conclusiones

El Batolito Central de la Sierra Nevada macroscópicamente se caracteriza por presentar rocas félsicas, intermedias y máficas de composición cuarzomonzonita, monzogranito, granodiorita, tonalita, cuarzodiorita y diorita.

Microscópicamente, las rocas se distribuyen entre los campos monzogranito, granodiorita, tonalita y cuar-

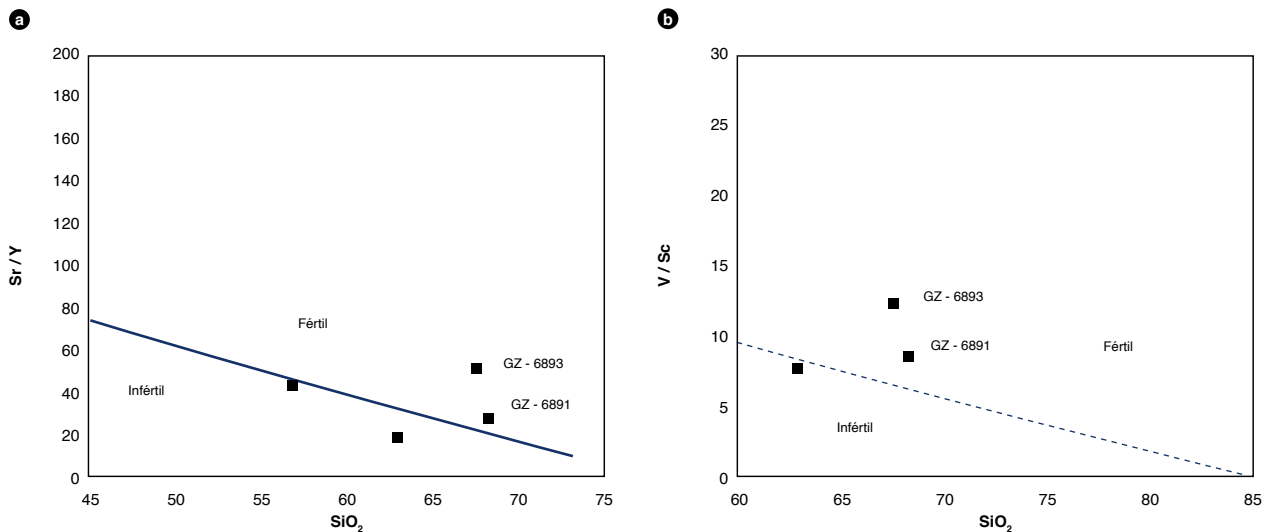


Figura 39. Gráficos de química de roca total de rocas del Batolito Central de la Sierra Nevada en diagramas discriminantes de Loucks (2014) para depósitos de Cu porfídico fanerozoicos, en rocas ígneas de ambientes de arco volcánico
a) SiO₂ vs. Sr/Y; b) SiO₂ vs. V/Sc. Fuente: elaboración propia y Loucks (2014).

zodiorita; sin embargo, algunas secciones se clasifican dentro de los campos cuarzomonzonita, cuarzomonzodiorita y gabro.

Las rocas del Batolito Central de la Sierra Nevada son calcoalcalinas, metaluminosas a levemente peraluminosas, con anomalías negativas de Nb, P y Ti, y positivas de Pb, que sugieren una génesis relacionada a una zona de subducción de margen continental.

La Cuarzomonzonita de Palomino se correlacionó con el Batolito Central de la Sierra Nevada por la edad de $184,9 \pm 1,9$ Ma obtenida en un saprolito (GOE-1039) colectado al sur de la traza septentrional de la Falla Maroma. Sin embargo, las rocas (metamonzogranito-IGM901376) al norte de dicha traza de falla, de las que no se disponen de dataciones geocronológicas, parecen no ser correlacionables con el Batolito Central de la Sierra Nevada, porque presentan características petrográficas y geoquímicas distintas.

El Batolito Central de la Sierra Nevada registra edades U-Pb en circones entre 172 Ma y 188 Ma, las cuales indican el rango de cristalización del batolito. Los circones tienen valores Th/U entre 0,2 hasta 2,5, lo que sugiere que son producto de cristalización magmática. Además, las muestras incluyen circones heredados con edades entre 1145 Ma y 930 Ma, indicando que este cuerpo intruyó unidades con circones del Meso-Neoproterozoico, como la Granulita de Los Mangos y el Neis de Dibuya.

La muestra GZ-6892 presenta una edad U-Pb en circones de 262 Ma obtenida en un saprolito al sur de la población de Míngueo, la cual no pertenece a esta unidad. Esta edad indica la presencia de rocas correlacionables con los cuerpos de la quebrada Valencia y el ortoneis de El Encanto, los cuales presentan dataciones U-Pb entre 309 Ma y 238 Ma.

Los recursos minerales en los que la unidad presenta potencial son como piedra ornamental, y posiblemente algunos cuerpos pueden tener potencial para Cu.

El Batolito Central de la Sierra Nevada se interpreta como un plutón compuesto, generado a partir de varios pulsos magmáticos en el Jurásico inferior y es correlacionable con otros batolitos de la Sierra Nevada de Santa Marta, con los del flanco oriental de la serranía de San Lucas y con varios batolitos y plutones del Valle Superior del Magdalena.

Referencias

- Arango, M. I., Rodríguez, G., Zapata, G. y Bermúdez, J. G. (2022a). Cuarzolatita de Teruel. En *Catálogos de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Valle Superior del Magdalena*. Vol. 2. Servicio Geológico Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789585313194.9>
- Arango, M. I., Rodríguez, G., Zapata, G. y Bermúdez, J. G. (2022b). Monzogranito de Altamira. En *Catálogos de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Valle Superior del Magdalena*. Vol. 2. Servicio Geológico Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789585313194.12>
- Arango, M. I., Rodríguez, G., Zapata, G. y Bermúdez, J. G. (2022c). Monzogranito de Mocoa. En *Catálogos de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Valle Superior del Magdalena*. Vol. 2. Servicio Geológico Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789585313194.1>
- Bernal, L. y Ruiz, S. (2002). *Aprovechamiento de materiales lapidarios en la Sierra Nevada de Santa Marta, departamentos del Cesar y La Guajira. Informe foto-geológico, Sector 1 "Copey-Bosconia", departamento del Cesar*. Ingeominas.
- Bogotá, J. y Aluja, J. (1981). Geología de la Serranía de San Lucas. *Geología Norandina*, 4, 49-55.
- Castiblanco, C. y Ruiz, S. (2000). *Proyecto de rocas ornamentales en la Sierra Nevada de Santa Marta. Informe de compilación y Evaluación de Información. Departamento del Cesar*. Ingeominas.
- Colmenares, F., Mesa, A., Roncancio, J., Arciniegas, E., Pedraza, P., Cardona, A., Romero, A. J., Silva, C. A., Alvarado, S. I., Romero, O. A. y Vargas, A. (2007). *Geología de las planchas 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 33, 34 y 40. Proyecto: Evolución geohistórica de la Sierra Nevada de Santa Marta*. Instituto Colombiano de Geología y Minería.
- Ferreira, P., Nuñez, A. y Rodríguez, M. (2001). *Memoria explicativa levantamiento geológico de la Plancha 323 Neiva*. Servicio Geológico Colombiano.
- Gansser, A. (1955). Ein Beitrag zur geologie and petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta (Kolumbien, Sudamerika) Schweizer. *Mineralog. U. Petrog. Mitt*, 35(2), 209-279.
- González, H., Salinas, R., Cárdenas, J., Muñoz, C. y Vélez, W. (2015). *Memoria explicativa: Plancha 41 - Becerril*. Servicio Geológico Colombiano.

- Irvine, T. N. y Baragar, W. R. A. (1971). A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8(5), 523-548. <https://doi.org/10.1139/e71-055>
- Large, R. R., Gemmell, J. B., Paulick, H. y Huston, D. L. (2001). The alteration box plot: A simple approach to understanding the relationship between alteration mineralogy and lithogeochemistry associated with volcanic-hosted massive sulfide deposits. *Economic Geology*, 96(5), 957-971. <https://doi.org/10.2113/gsecongeo.96.5.957>
- Leal-Mejía, H. (2011). *Phanerozoic Gold Metallogeny in the Colombian Andes: A tectono-magmatic approach* [Tesis de doctorado]. Universitat de Barcelona.
- Loucks, R. R. (2014). Distinctive composition of copper-ore-forming arc magmas. *Australian Journal of Earth Sciences*, 61(1), 5-16. <https://doi.org/10.1080/08120099.2013.865676>
- Middlemost, E. A. K. (1994). Naming materials in the magma/igneous rock system. *Earth Science Reviews*, 37(3-4), 215-224. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0012-8252(94)90029-9)
- Nakamura, N. (1974). Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na and K in carbonaceous and ordinary chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 38(5), 757-775. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(74\)90149-5](https://doi.org/10.1016/0016-7037(74)90149-5)
- Piraquive, A. (2017). *Marco estructural deformaciones y exhumación de los esquistos de Santa Marta: la acreción e historia de deformación de un terreno caribeño al norte de la Sierra Nevada de Santa Marta* (Universidad Nacional de Colombia). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01689912/document>
- Quandt, D., Trumbull, R. B., Altenberger, U., Cardona, A., Romer, R. L., Bayona, G., Ducea, M., Valencia, V., Vásquez, M., Cortes, E. y Guzman, G. (2018). The geochemistry and geochronology of Early Jurassic igneous rocks from the Sierra Nevada de Santa Marta, NW Colombia, and tectono-magmatic implications. *Journal of South American Earth Sciences*, 86, 216-230. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2018.06.019>
- Radelli, L. (1960). El basamento cristalino de la península de La Guajira. *Boletín Geológico*, 8(1-3), 5-32.
- Roa, R. A. (2001). *Proyecto piedras ornamentales: Sierra Nevada de Santa Marta, República de Colombia*. Unidad de Planeación Minero Energética.
- Rodríguez, G., Zapata, G., Arango, M. I. y Bermúdez, J. G. (2022a). Monzogranitode Algeciras. En *Catálogos de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Valle Superior del Magdalena*. Vol. 2. Servicio Geológico Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789585313194.10>
- Rodríguez, G., Arango, M. I., Zapata, G. y Bermúdez, J. G. (2022b). Granito de Garzón. En *Catálogos de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Valle Superior del Magdalena*. Vol. 2. Servicio Geológico Colombiano. <https://doi.org/10.32685/9789585313194.11>
- Rodríguez, G., Correa, A. M., Zapata, G., Arango, M. I., Obando, G., Zapata, J. P. y Bermúdez, J. G. (2019). Diverse Jurassic magmatic arcs of the Colombian Andes: Constraints from petrography, geochronology and geochemistry. En J. Gómez y A. O. Pinilla-Pachón (eds.), *Geology of Colombia* (vol. 2 Mesozoic, pp. 117-170). Servicio Geológico Colombiano.
- Rubatto, D. (2002). Zircon trace element geochemistry: Partitioning with garnet and the link between U-Pb ages and metamorphism. *Chemical Geology*, 184(1-2), 123-138. [https://doi.org/10.1016/S0009-2541\(01\)00355-2](https://doi.org/10.1016/S0009-2541(01)00355-2)
- Shand, S. J. (1943). *Eruptive rocks. Their genesis, composition, classification, and their relation to ore-deposits with a chapter on meteorites*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Streckeisen, A. (1976). To each plutonic rock its proper name. *Earth Science Reviews*, 12(1), 1-33. [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(76\)90052-0](https://doi.org/10.1016/0012-8252(76)90052-0)
- Sun, S. y McDonough, W. F. (1989). Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: Implications for mantle composition and processes. En A. Saunders y M. Norry (eds.), *Magmatism in the ocean basins* (vol. 42, pp. 313-345). <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.1989.042.01.19>
- Tschanz, C., Jimeno, A. y Cruz, J. (1969a). *Geology of the Santa Marta area (Colombia)*. Instituto Nacional de Investigaciones Geológicas Mineras.
- Tschanz, C., Jimeno, A. y Cruz, J. (1969b). *Mapa geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta (1:200 000)*. Ingeominas.
- Tschanz, C., Marvin, R., Cruz, J., Mehnert, H. y Cebula, G. (1974). Geologic evolution of the Sierra Nevada de Santa Marta area, Colombia. *GS America Bulletin*, 85(2), 273-284. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1974\)85<273:GEOTSN>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1974)85<273:GEOTSN>2.0.CO;2)
- Vavra, G., Schmid, R. y Gebauer, D. (1999). Internal morphology, habit and U-Th-Pb microanalysis of amphibolite-to-garnulite facies zircons: Geochronology

- nology of the Ivrea Zone (Southern Alps). *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 134(4), 380-404. <https://doi.org/10.1007/s004100050492>
- Velandia, F., Nuñez, A. y Marquínez, G. (2001). *Mapa geológico departamento del Huila. Escala 1:300 000. Memoria explicativa*. Servicio Geológico Colombiano.
- Villagómez, D., Spikings, R., Mora, A., Guzmán, G., Ojeda, G., Cortés, F. y Van der Lelij, R. (2011). Vertical tectonics at a continental crust-oceanic plateau plate boundary zone: Fission track thermochronology of the Sierra Nevada de Santa Marta. *Tectonics*, 30(4). <https://doi.org/10.1029/2010TC002835>
- Wilt, J. C. (1995). Correspondence of alkalinity and ferric/ferrous ratios of igneous rocks associated with various types of porphyry copper deposits. En F. W. Pierce y J. G. Bolm (eds.), *Porphyry copper deposits of the American Cordillera* (pp. 180-200). Arizona Geological Society Digest 20.

Anexos

Anexo 1. Geocronología

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	Correlación errores	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Edad (Ma)	±2σ
GZ_6892_01	290,0	31,0	0,1	0,0767	0,0010	2,0340	0,0580	0,1930	0,0057	0,9	1138,8	34,7	1126,0	19,0	1112	27
GZ_6892_02	3520,0	438,0	0,1	0,0501	0,0006	0,2105	0,0029	0,0308	0,0004	0,6	195,6	3,3	193,9	2,4	202	25
GZ_6892_03	1167,0	87,1	0,1	0,0796	0,0009	1,8030	0,0290	0,1645	0,0035	0,9	972,9	22,9	1048,4	9,8	1187	23
GZ_6892_04	495,0	69,5	0,1	0,0843	0,0013	2,7400	0,1600	0,2360	0,0150	1,0	1370,4	84,0	1331,0	44,0	1298	29
GZ_6892_05	141,0	64,9	0,5	0,0762	0,0012	1,7980	0,0400	0,1711	0,0037	0,7	1014,6	24,6	1046,0	15,0	1098	32
GZ_6892_06	580,0	283,1	0,5	0,0718	0,0007	1,5060	0,0550	0,1528	0,0051	1,0	914,3	31,2	931,0	23,0	980	19
GZ_6892_07	360,0	71,9	0,2	0,0671	0,0016	0,9900	0,1400	0,1130	0,0110	1,0	686,4	64,9	740,0	59,0	833	54
GZ_6892_08	2570,0	157,3	0,1	0,0512	0,0010	0,2027	0,0042	0,0289	0,0006	0,5	183,4	4,2	187,4	3,5	244	47
GZ_6892_09	93,5	6,6	0,1	0,0729	0,0017	1,6140	0,0390	0,1621	0,0024	0,0	966,7	18,5	975,0	15,0	1005	47
GZ_6892_10	137,3	15,1	0,1	0,0704	0,0009	1,5380	0,0530	0,1554	0,0055	0,9	930,8	33,0	950,0	19,0	939	26
GZ_6892_11	439,0	87,3	0,2	0,0763	0,0010	1,8270	0,0370	0,1731	0,0033	0,8	1025,9	22,9	1055,0	13,0	1113	25
GZ_6892_12	52,0	34,3	0,7	0,0514	0,0030	0,2750	0,0290	0,0369	0,0026	0,9	233,4	16,3	248,0	23,0	240	120
GZ_6892_13	562,0	48,5	0,1	0,0864	0,0008	2,3760	0,0630	0,1990	0,0048	0,9	1159,9	30,3	1234,0	19,0	1347	17
GZ_6892_14	518,0	28,3	0,1	0,0868	0,0011	2,2580	0,0750	0,1891	0,0055	0,9	1103,7	31,5	1197,0	23,0	1356	24
GZ_6892_15	321,0	129,0	0,4	0,0797	0,0022	2,0100	0,2400	0,1790	0,0180	1,0	1055,5	102,3	1089,0	87,0	1192	54
GZ_6892_16	49,7	36,0	0,7	0,0585	0,0024	0,3610	0,0140	0,0447	0,0006	0,1	279,4	5,2	313,0	11,0	566	90
GZ_6892_17	50,2	27,4	0,5	0,0512	0,0019	0,3164	0,0098	0,0447	0,0008	0,1	282,4	5,8	278,9	7,5	238	83
GZ_6892_18	57,4	47,7	0,8	0,0538	0,0020	0,2940	0,0110	0,0396	0,0009	0,2	249,7	6,3	261,1	8,3	363	79
GZ_6892_19	241,0	234,0	1,0	0,0677	0,0037	0,3700	0,0310	0,0384	0,0007	0,7	237,7	5,3	310,0	16,0	830	100
GZ_6892_20	59,3	34,8	0,6	0,0596	0,0020	0,3580	0,0130	0,0427	0,0008	0,1	266,7	6,0	310,3	9,4	577	75
GZ_6892_21	76,1	23,6	0,3	0,0525	0,0019	0,2950	0,0110	0,0419	0,0007	0,4	264,0	5,8	263,9	9,0	294	82
GZ_6892_22	38,8	32,2	0,8	0,0526	0,0025	0,2980	0,0170	0,0408	0,0010	0,4	257,3	6,9	264,0	13,0	300	110
GZ_6892_23	0,0	0,0	2,1	no value	NAN	no value	NAN	no value	NAN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GZ_6892_24	1079,0	395,0	0,4	0,0771	0,0008	2,0430	0,0370	0,1908	0,0034	0,9	1125,9	23,9	1130,0	12,0	1122	20
GZ_6892_25	167,0	11,5	0,1	0,0774	0,0014	1,8980	0,0870	0,1784	0,0056	0,8	1054,8	33,7	1082,0	29,0	1129	35
GZ_6892_26	217,5	90,6	0,4	0,0756	0,0011	1,8380	0,0460	0,1775	0,0038	0,7	1051,9	25,2	1062,0	17,0	1095	29
GZ_6892_27	295,0	115,4	0,4	0,0811	0,0009	2,4130	0,0300	0,2137	0,0038	0,8	1249,9	26,0	1246,3	8,9	1223	22
GZ_6892_28	101,4	46,3	0,5	0,0520	0,0018	0,2420	0,0100	0,0333	0,0006	0,4	210,8	4,4	219,8	8,4	292	81
GZ_6892_29	161,7	162,1	1,0	0,0498	0,0016	0,2131	0,0076	0,0314	0,0006	0,5	199,4	4,4	196,0	6,3	167	72
GZ_6892_30	77,0	73,6	1,0	0,0530	0,0026	0,2450	0,0110	0,0339	0,0006	0,2	214,4	4,9	222,5	9,3	310	110
GZ_6892_31	38,3	39,9	1,0	0,0960	0,0120	0,6060	0,0890	0,0435	0,0011	0,8	259,5	8,7	469,0	54,0	1500	230
GZ_6892_32	970,0	548,0	0,6	0,0566	0,0009	0,2310	0,0140	0,0297	0,0018	1,0	187,1	11,2	211,0	11,0	471	35
GZ_6892_33	1106,0	382,0	0,3	0,0532	0,0008	0,2338	0,0057	0,0319	0,0007	0,7	201,5	4,8	213,2	4,7	336	36
GZ_6892_34	63,8	45,9	0,7	0,0573	0,0027	0,3100	0,0190	0,0390	0,0010	0,7	244,8	7,5	274,0	15,0	480	110
GZ_6892_35	60,1	78,0	1,3	0,0591	0,0025	0,3450	0,0180	0,0427	0,0011	0,3	267,1	8,1	300,0	13,0	552	93
GZ_6892_36	141,0	184,0	1,3	0,0504	0,0013	0,3414	0,0099	0,0478	0,0010	0,6	301,9	6,9	298,0	7,5	209	56
GZ_6892_37	47,1	43,3	0,9	0,0780	0,0280	0,4500	0,1400	0,0480	0,0018	0,7	292,7	15,4	357,0	66,0	580	240

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GZ_6892_38	15,0	17,4	1,2	0,0953	0,0068	0,6740	0,0420	0,0504	0,0014	0,0	300,4	9,2	521,0	26,0	1510	140
GZ_6892_39	110,7	56,6	0,5	0,0777	0,0063	0,4440	0,0370	0,0439	0,0011	0,8	268,1	7,5	378,0	28,0	1080	150
GZ_6892_40	30,4	27,7	0,9	0,0551	0,0032	0,3230	0,0180	0,0429	0,0009	0,3	269,9	6,3	283,0	14,0	380	130
GZ_6892_41	105,3	66,8	0,6	0,0723	0,0051	0,4210	0,0310	0,0421	0,0006	0,4	258,7	5,3	355,0	21,0	920	120
GZ_6892_42	291,0	81,2	0,3	0,0508	0,0010	0,2950	0,0110	0,0426	0,0018	0,9	269,2	11,9	262,1	8,8	229	44
GZ_6892_43	0,0	0,1	4,1	no value	NAN	no value	NAN	no value	NAN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GZ_6892_44	151,0	7,0	0,0	0,0726	0,0010	1,7320	0,0300	0,1718	0,0030	0,7	1022,8	21,9	1022,0	12,0	1001	27
GZ_6892_45	258,0	63,7	0,2	0,0834	0,0013	2,8510	0,0650	0,2444	0,0057	0,8	1418,8	36,5	1368,0	17,0	1277	30
GZ_6892_46	148,0	23,3	0,2	0,0738	0,0015	1,5400	0,1200	0,1501	0,0097	1,0	896,6	56,6	936,0	50,0	1039	38
GZ_6892_47	173,0	149,0	0,9	0,0503	0,0012	0,3560	0,0110	0,0509	0,0012	0,6	321,0	8,7	308,8	8,0	204	53
GZ_6892_48	683,0	462,0	0,7	0,0652	0,0017	0,3460	0,0270	0,0392	0,0022	0,9	243,6	14,1	300,0	20,0	775	53
GZ_6892_49	39,7	12,6	0,3	0,0828	0,0092	0,4760	0,0550	0,0416	0,0007	0,7	252,4	6,0	390,0	36,0	1250	220
GZ_6892_50	64,9	59,1	0,9	0,0536	0,0015	0,3310	0,0100	0,0444	0,0012	0,5	279,5	8,1	290,2	7,7	343	63
GZ_6892_51	28,3	16,6	0,6	0,0514	0,0031	0,2980	0,0190	0,0419	0,0011	0,3	264,6	7,5	264,0	15,0	270	130
GZ_6892_52	133,0	115,0	0,9	0,0530	0,0009	0,3305	0,0083	0,0455	0,0012	0,7	286,5	8,1	289,8	6,3	324	38
GZ_6892_53	55,0	39,4	0,7	0,0528	0,0022	0,3300	0,0140	0,0464	0,0019	0,5	292,2	12,4	289,0	10,0	320	97
GZ_6892_54	64,6	54,3	0,8	0,0576	0,0016	0,3330	0,0130	0,0415	0,0007	0,8	260,3	5,7	291,2	9,8	504	62
GZ_6892_55	60,5	43,0	0,7	0,0565	0,0018	0,3000	0,0120	0,0387	0,0007	0,6	242,9	5,4	266,2	9,6	459	69
GZ_6892_56	27,2	22,6	0,8	0,2100	0,0240	1,5300	0,2800	0,0537	0,0044	0,9	272,4	24,2	930,0	110,0	2920	190
GZ_6892_57	662,0	614,0	0,9	0,0508	0,0008	0,2614	0,0035	0,0374	0,0004	0,3	236,6	4,0	235,7	2,8	227	36
GZ_6892_58	326,0	203,0	0,6	0,0514	0,0009	0,3180	0,0120	0,0443	0,0017	0,8	279,6	10,6	279,8	8,9	253	40
GZ_6892_59	22,9	11,9	0,5	0,0474	0,0029	0,2790	0,0160	0,0419	0,0008	0,2	265,8	6,2	249,0	13,0	90	120
GZ_6892_60	239,0	67,6	0,3	0,0528	0,0013	0,2710	0,0085	0,0377	0,0011	0,7	238,0	7,5	243,3	6,8	311	54
GZ_6892_61	218,5	211,0	1,0	0,0514	0,0010	0,3017	0,0072	0,0431	0,0009	0,6	272,4	6,9	267,6	5,6	255	44
GZ_6892_62	54,8	27,3	0,5	0,0606	0,0031	0,4050	0,0210	0,0478	0,0007	0,1	298,1	5,6	345,0	15,0	620	110
GZ_6892_63	40,0	31,0	0,8	0,0563	0,0028	0,3420	0,0190	0,0432	0,0010	0,4	271,1	6,9	301,0	14,0	480	110
GZ_6892_64	63,5	21,9	0,3	0,0499	0,0013	0,3070	0,0110	0,0447	0,0013	0,6	282,6	8,7	271,2	8,4	188	59
GZ_6892_65	59,6	24,6	0,4	0,0526	0,0016	0,3230	0,0140	0,0444	0,0013	0,6	279,8	8,7	284,0	10,0	303	68
GZ_6892_66	73,0	26,5	0,4	0,0536	0,0017	0,3060	0,0240	0,0410	0,0029	0,9	258,3	18,0	270,0	19,0	355	73
GZ_6892_67	15,3	10,6	0,7	0,0808	0,0085	0,4930	0,0620	0,0431	0,0014	0,4	262,3	10,0	400,0	41,0	1200	220
GZ_6892_68	49,8	60,5	1,2	0,0578	0,0029	0,3220	0,0160	0,0398	0,0007	0,1	249,7	5,4	283,0	12,0	490	110
GZ_6892_69	22,8	18,7	0,8	0,0579	0,0033	0,3540	0,0210	0,0442	0,0008	0,2	276,8	6,3	310,0	16,0	490	120
GZ_6892_70	25,9	18,6	0,7	0,0507	0,0023	0,3210	0,0150	0,0464	0,0010	0,3	292,9	7,5	282,0	12,0	219	98
GZ_6892_71	87,4	104,0	1,2	0,0854	0,0097	0,4660	0,0580	0,0397	0,0008	0,7	240,1	6,5	383,0	37,0	1220	190
GZ_6892_72	202,0	452,0	2,2	0,0545	0,0019	0,2720	0,0120	0,0371	0,0010	0,8	233,8	6,9	244,2	9,4	378	74
GZ_6892_73	4,0	5,6	1,4	0,2180	0,0200	2,8900	0,3300	0,0951	0,0050	0,6	474,4	28,6	1355,0	77,0	2890	110
GZ_6892_74	25,6	29,1	1,1	0,0542	0,0033	0,3200	0,0190	0,0429	0,0009	0,1	270,0	6,3	281,0	14,0	340	130
GZ_6892_75	51,3	49,7	1,0	0,0651	0,0029	0,3740	0,0160	0,0417	0,0008	0,0	258,7	5,9	322,0	12,0	776	90
GZ_6892_76	155,0	42,5	0,3	0,0521	0,0015	0,2970	0,0170	0,0410	0,0018	0,9	258,8	11,8	263,0	13,0	282	65
GZ_6892_77	237,0	62,7	0,3	0,0714	0,0010	1,1670	0,0510	0,1181	0,0053	0,9	712,8	31,6	788,0	23,0	968	27

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GZ_6892_78	148,0	119,4	0,8	0,0518	0,0015	0,3610	0,0130	0,0499	0,0017	0,8	314,2	11,2	312,6	9,9	280	68
GZ_6892_79	38,1	25,0	0,7	0,0496	0,0029	0,2840	0,0160	0,0413	0,0009	0,3	261,3	6,9	256,0	12,0	170	120
GZ_6892_80	35,2	20,6	0,6	0,0684	0,0032	0,4070	0,0220	0,0441	0,0009	0,4	272,3	6,8	345,0	16,0	857	99
GZ_6892_81	500,0	164,0	0,3	0,0530	0,0011	0,3190	0,0300	0,0428	0,0039	1,0	269,7	24,3	279,0	23,0	330	51
GZ_6892_82	82,9	18,7	0,2	0,0541	0,0020	0,3200	0,0130	0,0428	0,0007	0,4	269,5	5,4	282,0	10,0	361	84
GZ_6892_83	150,7	43,4	0,3	0,0694	0,0011	1,3810	0,0680	0,1432	0,0074	1,0	861,1	44,2	877,0	30,0	907	32
GZ_6892_84	105,0	39,5	0,4	0,0712	0,0054	0,4840	0,0390	0,0494	0,0010	0,4	303,7	7,6	398,0	27,0	920	170
GZ_6892_85	69,5	5,7	0,1	0,0619	0,0030	0,4120	0,0220	0,0486	0,0018	0,6	302,4	11,7	349,0	16,0	660	100
GZ_6892_86	50,7	26,3	0,5	0,0488	0,0023	0,2800	0,0140	0,0411	0,0007	0,2	260,5	5,7	250,0	11,0	160	100
GZ_6892_87	36,1	27,4	0,8	0,0595	0,0038	0,3460	0,0220	0,0424	0,0011	0,3	265,1	7,5	307,0	18,0	560	140
GZ_6892_88	25,3	28,7	1,1	0,2110	0,0270	1,7700	0,2700	0,0593	0,0024	0,9	300,1	17,9	1010,0	100,0	2910	220
GZ_6892_89	76,6	108,0	1,4	0,0590	0,0027	0,3360	0,0120	0,0428	0,0010	0,3	267,8	6,8	294,1	9,5	563	92
GZ_6892_90	233,0	81,0	0,3	0,0798	0,0013	2,6100	0,1500	0,2360	0,0120	1,0	1377,4	73,2	1297,0	45,0	1194	33
GZ_6892_91	48,3	84,0	1,7	0,0512	0,0015	0,2870	0,0100	0,0404	0,0009	0,4	255,2	6,3	256,2	8,0	243	66
GZ_6892_92	38,6	51,1	1,3	0,0498	0,0032	0,2780	0,0170	0,0403	0,0009	0,1	254,9	7,0	248,0	14,0	180	130
GZ_6892_93	309,0	33,3	0,1	0,1730	0,0170	1,1800	0,2400	0,0453	0,0059	0,8	243,1	31,3	770,0	110,0	2520	160
GZ_6892_94	85,8	28,6	0,3	0,1020	0,0091	1,2400	0,1600	0,0831	0,0042	0,2	487,1	25,8	799,0	66,0	1600	140
GZ_6892_95	107,0	37,0	0,3	0,0819	0,0014	2,7240	0,0650	0,2407	0,0063	0,9	1400,5	38,8	1339,0	20,0	1254	32
GZ_6892_96	16,4	6,0	0,4	0,0544	0,0030	0,2990	0,0180	0,0404	0,0010	0,5	254,3	7,5	265,0	14,0	370	120
GZ_6891_01	99,1	40,0	0,4	0,0527	0,0019	0,2177	0,0082	0,0301	0,0005	0,4	190,5	4,4	199,8	6,8	305	79
GZ_6891_02	64,4	40,9	0,6	0,0506	0,0024	0,2118	0,0088	0,0308	0,0009	0,1	195,6	6,2	196,3	7,7	230	100
GZ_6891_03	98,8	44,9	0,5	0,0530	0,0020	0,2123	0,0095	0,0295	0,0005	0,5	186,4	4,4	195,2	8,0	318	83
GZ_6891_04	15,7	7,4	0,5	0,0443	0,0066	0,1780	0,0270	0,0297	0,0006	0,1	189,8	5,1	164,0	23,0	-50	250
GZ_6891_05	21,1	9,1	0,4	0,0475	0,0069	0,1850	0,0270	0,0288	0,0006	0,3	183,2	4,9	175,0	24,0	60	260
GZ_6891_05	183,0	142,0	0,8	0,0541	0,0016	0,2271	0,0078	0,0307	0,0011	0,6	193,9	7,5	207,7	6,4	367	65
GZ_6891_06	60,6	30,1	0,5	0,0481	0,0023	0,2170	0,0140	0,0325	0,0014	0,8	206,7	9,5	201,0	11,0	111	99
GZ_6891_07	169,0	39,5	0,2	0,0498	0,0012	0,2321	0,0060	0,0336	0,0006	0,7	213,3	5,1	211,8	4,9	182	52
GZ_6891_08	60,3	4,4	0,1	0,0718	0,0014	1,6970	0,0310	0,1728	0,0024	0,6	1029,5	21,3	1007,0	12,0	977	39
GZ_6891_09	58,3	49,5	0,8	0,0499	0,0021	0,1997	0,0092	0,0293	0,0006	0,3	186,0	4,9	184,7	7,7	189	92
GZ_6891_10	81,2	29,9	0,4	0,0495	0,0023	0,2190	0,0120	0,0314	0,0006	0,6	199,7	5,2	201,0	10,0	166	96
GZ_6891_11	85,5	50,0	0,6	0,0556	0,0026	0,2193	0,0095	0,0292	0,0006	0,4	184,1	4,7	201,1	7,9	410	100
GZ_6891_12	58,7	33,5	0,6	0,0485	0,0022	0,2100	0,0110	0,0317	0,0006	0,5	201,6	5,2	192,9	9,4	128	93
GZ_6891_13	168,0	54,9	0,3	0,0489	0,0014	0,2087	0,0065	0,0309	0,0005	0,5	196,7	4,3	192,4	5,4	140	63
GZ_6891_14	991,0	165,0	0,2	0,0506	0,0009	0,1969	0,0039	0,0280	0,0006	0,7	177,7	4,9	182,4	3,3	218	41
GZ_6891_15	58,8	50,2	0,9	0,0518	0,0028	0,2100	0,0130	0,0298	0,0007	0,3	188,5	5,1	193,0	11,0	240	120
GZ_6891_16	205,0	49,3	0,2	0,0567	0,0035	0,3430	0,0390	0,0432	0,0022	0,9	271,0	14,3	301,0	30,0	490	140
GZ_6891_17	41,0	67,2	1,6	0,0796	0,0064	0,3600	0,0300	0,0326	0,0006	0,2	199,5	5,2	314,0	23,0	1220	160
GZ_6891_18	446,0	750,0	1,7	0,0591	0,0024	0,2265	0,0072	0,0276	0,0005	0,2	173,6	4,1	207,2	6,0	552	88
GZ_6891_19	105,6	98,1	0,9	0,0511	0,0019	0,2080	0,0081	0,0294	0,0005	0,2	186,6	4,4	191,7	6,8	240	80
GZ_6891_20	80,0	49,3	0,6	0,0495	0,0015	0,2290	0,0130	0,0324	0,0014	0,7	205,7	9,4	209,0	11,0	170	66

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GZ_6891_21	143,5	70,8	0,5	0,0593	0,0019	0,2545	0,0090	0,0314	0,0010	0,6	196,9	6,8	230,0	7,3	567	70
GZ_6891_22	115,6	55,3	0,5	0,0513	0,0018	0,2111	0,0068	0,0303	0,0006	0,2	192,0	4,9	195,6	6,0	262	82
GZ_6891_23	710,0	44,1	0,1	0,0500	0,0010	0,2320	0,0100	0,0344	0,0017	0,9	218,2	10,7	211,9	8,4	193	44
GZ_6891_24	114,0	73,3	0,6	0,0504	0,0019	0,2096	0,0081	0,0299	0,0004	0,4	189,7	3,9	194,4	6,4	208	81
GZ_6891_25	132,0	62,3	0,5	0,0488	0,0014	0,2055	0,0069	0,0309	0,0006	0,4	196,5	4,9	189,7	5,8	138	62
GZ_6891_26	84,6	20,5	0,2	0,0488	0,0015	0,2121	0,0063	0,0315	0,0006	0,3	200,3	5,1	195,2	5,2	151	73
GZ_6891_27	89,3	48,0	0,5	0,0523	0,0023	0,2178	0,0094	0,0300	0,0005	0,4	189,9	4,5	199,8	7,9	285	96
GZ_6891_28	59,0	25,2	0,4	0,0594	0,0019	0,2500	0,0120	0,0311	0,0009	0,4	195,3	6,2	226,5	9,8	569	73
GZ_6891_29	105,5	40,9	0,4	0,0488	0,0012	0,2035	0,0044	0,0299	0,0004	0,2	190,4	3,9	188,0	3,7	138	55
GZ_6891_30	74,0	61,0	0,8	0,0498	0,0026	0,2030	0,0100	0,0292	0,0010	0,3	185,3	7,0	189,5	9,2	180	110
GZ_6891_31	149,0	73,7	0,5	0,0494	0,0016	0,2104	0,0061	0,0311	0,0007	0,4	197,5	5,6	193,8	5,1	163	71
GZ_6891_32	159,0	66,1	0,4	0,0491	0,0019	0,2120	0,0100	0,0310	0,0010	0,6	196,7	6,9	194,5	8,5	153	82
GZ_6891_33	54,8	32,1	0,6	0,0514	0,0031	0,2090	0,0110	0,0299	0,0007	0,4	189,4	5,6	195,0	10,0	240	120
GZ_6891_34	421,0	592,0	1,4	0,0495	0,0010	0,1993	0,0043	0,0291	0,0004	0,8	184,7	4,1	184,4	3,6	178	47
GZ_6891_35	59,0	44,2	0,7	0,0483	0,0026	0,2040	0,0120	0,0304	0,0008	0,5	193,6	5,8	188,0	10,0	140	120
GZ_6891_36	108,1	68,4	0,6	0,0625	0,0041	0,2720	0,0230	0,0310	0,0009	0,4	193,6	6,3	243,0	18,0	650	130
GZ_6891_37	161,0	66,4	0,4	0,0591	0,0017	0,2730	0,0130	0,0325	0,0007	0,6	203,6	5,7	245,0	10,0	580	70
GZ_6891_38	184,1	128,7	0,7	0,0501	0,0011	0,2090	0,0055	0,0298	0,0006	0,5	189,4	4,8	192,6	4,7	193	50
GZ_6891_39	217,0	193,4	0,9	0,0489	0,0015	0,2068	0,0076	0,0302	0,0006	0,3	192,0	4,8	191,9	6,1	143	69
GZ_6891_40	169,2	132,6	0,8	0,0504	0,0011	0,1956	0,0053	0,0283	0,0003	0,4	179,7	3,5	181,3	4,5	199	53
GZ_6891_41	2,2	7,6	3,4	0,7760	0,0130	65,7000	1,7000	0,6150	0,0160	0,8	1189,7	65,7	4263,0	25,0	4909	29
GZ_6891_42	81,0	60,7	0,7	0,0765	0,0085	0,3360	0,0380	0,0310	0,0004	0,0	190,6	4,5	291,0	28,0	1020	220
GZ_6891_43	72,9	41,6	0,6	0,0619	0,0025	0,2850	0,0120	0,0337	0,0006	0,3	210,7	5,0	254,2	9,3	651	86
GZ_6891_44	254,0	134,1	0,5	0,0512	0,0014	0,2242	0,0064	0,0317	0,0007	0,6	201,0	5,6	205,3	5,3	243	62
GZ_6891_45	69,8	54,4	0,8	0,0504	0,0023	0,2150	0,0130	0,0305	0,0009	0,4	193,4	6,3	197,0	11,0	208	96
GZ_6891_46	17,1	14,5	0,8	0,0770	0,0100	0,3650	0,0470	0,0346	0,0008	0,7	212,0	6,5	311,0	34,0	1040	260
GZ_6891_47	261,0	46,8	0,2	0,0562	0,0026	0,2500	0,0130	0,0322	0,0002	0,2	203,0	3,7	226,0	10,0	438	97
GZ_6891_48	74,4	56,1	0,8	0,0510	0,0019	0,2061	0,0087	0,0290	0,0006	0,3	184,3	4,9	190,1	7,4	228	81
GZ_6891_49	549,0	397,0	0,7	0,0531	0,0009	0,2136	0,0045	0,0293	0,0005	0,5	185,5	4,4	196,5	3,8	328	38
GZ_6891_51	36,5	44,6	1,2	0,0596	0,0037	0,2580	0,0160	0,0314	0,0006	0,4	197,0	5,1	232,0	13,0	580	140
GZ_6891_52	142,0	119,8	0,8	0,0535	0,0016	0,2330	0,0079	0,0316	0,0006	0,5	199,5	5,0	212,5	6,5	338	69
GZ_6891_53	60,1	43,8	0,7	0,0603	0,0058	0,2530	0,0270	0,0303	0,0008	0,5	189,8	6,0	228,0	21,0	540	190
GZ_6891_54	54,6	39,7	0,7	0,0792	0,0091	0,3610	0,0420	0,0321	0,0007	0,2	196,5	5,7	309,0	31,0	1140	230
GZ_6891_55	113,5	74,2	0,7	0,0670	0,0030	0,2940	0,0130	0,0316	0,0003	0,4	196,5	3,8	262,0	10,0	836	99
GZ_6891_56	54,4	33,5	0,6	0,1060	0,0210	0,5700	0,1600	0,0343	0,0018	0,9	202,5	12,5	425,0	87,0	1600	330
GZ_6891_57	80,5	76,4	0,9	0,0506	0,0033	0,2120	0,0150	0,0304	0,0007	0,5	192,6	5,3	195,0	12,0	200	130
GZ_6891_58	128,7	96,8	0,8	0,0503	0,0021	0,2031	0,0080	0,0291	0,0004	0,2	184,7	3,9	187,6	6,7	201	90
GZ_6891_59	138,0	58,8	0,4	0,0540	0,0019	0,2329	0,0090	0,0316	0,0007	0,5	199,5	5,3	212,4	7,4	360	76
GZ_6891_60	261,0	206,0	0,8	0,0541	0,0016	0,2179	0,0073	0,0295	0,0005	0,8	186,4	4,6	200,0	6,0	384	73
GZ_6891_61	47,4	27,1	0,6	0,0589	0,0032	0,2460	0,0150	0,0298	0,0006	0,3	187,2	4,7	223,0	12,0	580	120

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GZ_6891_62	197,6	217,0	1,1	0,0588	0,0032	0,2620	0,0170	0,0320	0,0004	0,4	200,6	4,0	235,0	13,0	580	130
GZ_6891_63	13,4	39,2	2,9	0,5430	0,0130	6,7800	0,1500	0,0898	0,0022	0,6	228,5	12,1	2086,0	21,0	4358	36
GZ_6891_64	106,0	36,9	0,3	0,0554	0,0037	0,2410	0,0170	0,0316	0,0004	0,3	199,0	4,2	214,0	10,0	360	110
GZ_6891_65	166,0	120,0	0,7	0,0529	0,0015	0,2084	0,0068	0,0287	0,0007	0,6	181,9	5,3	192,1	5,7	325	67
GZ_6891_66	496,0	154,0	0,3	0,0510	0,0010	0,2127	0,0039	0,0303	0,0003	0,2	192,4	3,7	195,7	3,2	235	45
GZ_6891_67	434,0	360,0	0,8	0,0536	0,0013	0,2203	0,0061	0,0299	0,0005	0,5	188,9	4,6	202,0	5,0	358	51
GZ_6891_68	108,0	74,8	0,7	0,0504	0,0022	0,2120	0,0100	0,0305	0,0006	0,6	193,8	4,9	195,1	8,7	205	93
GZ_6891_69	60,3	40,7	0,7	0,0483	0,0037	0,1980	0,0150	0,0298	0,0008	0,3	189,4	6,1	183,0	12,0	120	150
GZ_6891_70	80,1	47,8	0,6	0,0531	0,0027	0,2130	0,0120	0,0292	0,0005	0,4	184,7	4,5	197,8	9,3	310	110
GZ_6891_71	106,3	94,9	0,9	0,0606	0,0021	0,2544	0,0084	0,0304	0,0004	0,1	190,7	4,1	230,0	6,8	628	71
GZ_6893_01	345,1	9,0	0,6	0,0484	0,0012	0,1984	0,0060	0,0296	0,0008	0,5420	188,1	5,6	183,7	5,0	120	52
GZ_6893_02	1223,0	44,0	0,1	0,0766	0,0008	1,3890	0,0350	0,1310	0,0033	0,9265	783,4	22,0	883,0	15,0	1113	20
GZ_6893_03	401,0	47,0	0,3	0,0780	0,0014	1,0040	0,0710	0,0936	0,0058	0,9663	563,9	34,7	701,0	38,0	1144	37
GZ_6893_04	250,2	6,0	0,4	0,0757	0,0015	0,8060	0,0520	0,0766	0,0036	0,9646	464,8	22,6	597,0	28,0	1084	39
GZ_6893_05	230,0	11,0	0,2	0,0562	0,0029	0,2450	0,0190	0,0309	0,0006	0,7465	194,7	5,0	222,0	15,0	440	100
GZ_6893_06	184,7	4,4	0,6	0,0509	0,0012	0,2175	0,0045	0,0306	0,0005	0,5822	194,1	4,2	199,8	3,8	232	55
GZ_6893_07	67,5	3,9	0,6	0,0495	0,0020	0,2158	0,0083	0,0313	0,0004	0,1000	198,7	4,1	198,3	6,9	182	88
GZ_6893_08	233,0	36,0	0,2	0,0523	0,0012	0,2334	0,0062	0,0323	0,0003	0,2000	204,1	3,5	212,9	5,1	291	53
GZ_6893_09	109,7	8,8	0,3	0,0760	0,0110	0,3400	0,0580	0,0327	0,0014	0,6190	200,8	9,5	291,0	39,0	940	240
GZ_6893_10	457,0	18,0	0,1	0,0523	0,0011	0,2179	0,0062	0,0297	0,0006	0,7287	188,0	4,5	200,1	5,1	292	48
GZ_6893_11	39,5	1,4	0,5	0,0501	0,0042	0,2120	0,0130	0,0298	0,0007	0,1000	189,1	5,2	195,0	11,0	180	170
GZ_6893_12	64,7	0,6	0,6	0,0498	0,0019	0,2049	0,0069	0,0296	0,0004	0,1000	188,0	3,9	190,3	5,5	182	82
GZ_6893_13	98,0	8,1	0,2	0,0525	0,0013	0,2197	0,0077	0,0302	0,0007	0,6619	190,9	5,3	201,5	6,3	300	57
GZ_6893_14	64,8	1,0	0,5	0,0485	0,0028	0,2035	0,0092	0,0302	0,0005	0,1000	191,8	4,3	187,8	7,7	130	120
GZ_6893_15	186,9	5,2	0,8	0,0576	0,0020	0,2504	0,0091	0,0316	0,0004	0,5862	198,4	4,0	226,7	7,3	501	74
GZ_6893_16	139,1	8,0	0,6	0,0493	0,0012	0,2050	0,0065	0,0300	0,0005	0,5080	190,7	4,4	189,2	5,5	160	54
GZ_6893_17	125,0	12,0	0,5	0,0500	0,0015	0,2114	0,0076	0,0307	0,0006	0,5720	194,7	4,8	194,5	6,3	190	65
GZ_6893_18	82,8	1,3	0,5	0,0510	0,0019	0,2064	0,0083	0,0291	0,0006	0,5414	184,9	4,7	190,3	7,0	233	82
GZ_6893_19	40,4	3,9	1,0	0,0469	0,0042	0,1870	0,0150	0,0298	0,0006	0,1000	189,7	5,0	176,0	13,0	60	170
GZ_6893_20	132,0	12,0	0,5	0,0497	0,0017	0,2102	0,0074	0,0306	0,0005	0,2812	194,2	4,2	193,5	6,3	175	77
GZ_6893_21	98,0	5,5	0,6	0,0501	0,0022	0,2140	0,0088	0,0314	0,0006	0,1602	199,0	4,7	196,7	7,4	189	93
GZ_6893_22	154,4	7,1	0,6	0,0517	0,0014	0,2208	0,0066	0,0310	0,0007	0,3271	196,3	5,5	202,5	5,5	264	61
GZ_6893_23	143,7	9,0	0,5	0,0492	0,0018	0,2093	0,0097	0,0307	0,0005	0,7125	195,3	4,4	192,7	8,1	155	79
GZ_6893_24	129,0	11,0	0,6	0,0538	0,0020	0,2270	0,0100	0,0308	0,0012	0,6309	194,6	8,2	207,3	8,6	349	82
GZ_6893_25	217,3	7,3	0,5	0,0507	0,0015	0,2047	0,0078	0,0297	0,0007	0,7004	188,2	5,0	188,9	6,6	233	68
GZ_6893_26	60,6	1,5	0,8	0,0520	0,0026	0,2100	0,0110	0,0291	0,0007	0,5068	184,7	5,0	192,8	9,2	270	110
GZ_6893_27	47,8	1,2	0,5	0,0465	0,0031	0,1940	0,0130	0,0295	0,0006	0,1886	188,4	4,7	179,0	11,0	40	130
GZ_6893_28	212,6	6,0	0,7	0,0519	0,0016	0,2128	0,0065	0,0296	0,0005	0,3365	187,4	4,3	195,7	5,5	283	72
GZ_6893_29	283,0	16,0	0,7	0,0503	0,0012	0,2017	0,0058	0,0290	0,0007	0,6054	184,2	5,4	186,5	4,9	205	53
GZ_6893_30	183,1	2,5	0,6	0,0516	0,0009	0,2166	0,0043	0,0303	0,0003	0,4499	192,0	3,6	199,0	3,5	263	43

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GZ_6893_31	80,7	2,7	0,3	0,0530	0,0017	0,2320	0,0120	0,0318	0,0009	0,7913	201,0	6,3	211,5	9,5	318	72
GZ_6893_32	69,2	6,0	0,2	0,0497	0,0018	0,2118	0,0076	0,0306	0,0007	0,2158	194,4	5,1	194,9	6,4	176	86
GZ_6893_33	30,3	1,8	0,4	0,0484	0,0033	0,2090	0,0140	0,0311	0,0008	0,3172	198,0	5,8	192,0	12,0	120	140
GZ_6893_34	46,4	2,5	0,4	0,0505	0,0026	0,2052	0,0099	0,0299	0,0009	0,3911	189,7	6,3	189,3	8,3	210	110
GZ_6893_35	286,0	23,0	0,1	0,0486	0,0007	0,2211	0,0088	0,0331	0,0013	0,8869	210,4	8,8	202,6	7,3	129	33
GZ_6893_36	18,2	1,0	0,4	0,0476	0,0047	0,2000	0,0210	0,0307	0,0010	0,2231	195,5	7,0	187,0	18,0	80	190
GZ_6893_37	148,4	3,3	0,5	0,0499	0,0013	0,2010	0,0062	0,0291	0,0005	0,5450	184,8	4,0	185,9	5,2	183	60
GZ_6893_38	41,0	11,0	0,5	0,0495	0,0027	0,2140	0,0140	0,0318	0,0015	0,4610	202,0	10,1	197,0	11,0	133	94
GZ_6893_39	105,4	7,8	0,9	0,0503	0,0015	0,2056	0,0069	0,0300	0,0006	0,5241	190,2	4,7	189,8	5,8	201	65
GZ_6893_40	219,0	27,0	0,5	0,0721	0,0014	1,5820	0,0420	0,1603	0,0035	0,7330	958,0	19,0	962,0	16,0	992	43
GZ_6893_41	87,6	2,3	0,4	0,0679	0,0010	0,8840	0,0610	0,0941	0,0058	0,8356	573,8	35,1	639,0	33,0	863	32
GZ_6893_42	76,0	1,7	0,8	0,0506	0,0015	0,2131	0,0064	0,0307	0,0005	0,2662	194,7	4,1	197,0	5,1	217	68
GZ_6893_43	123,7	3,9	0,4	0,0495	0,0013	0,2069	0,0067	0,0301	0,0007	0,7760	191,3	5,3	190,8	5,6	165	59
GZ_6893_44	105,5	5,1	0,6	0,0499	0,0013	0,1909	0,0049	0,0278	0,0004	0,3054	176,5	3,5	177,4	4,2	185	57
GZ_6893_45	38,3	3,2	0,8	0,0532	0,0018	0,2300	0,0120	0,0321	0,0013	0,1187	202,9	8,8	210,0	10,0	324	76
GZ_6893_46	55,7	5,7	0,4	0,0501	0,0021	0,2187	0,0077	0,0315	0,0006	0,1843	200,2	4,9	200,7	6,4	210	92
GZ_6893_47	69,2	3,8	0,2	0,0505	0,0014	0,2059	0,0070	0,0294	0,0006	0,4895	186,7	4,7	189,9	5,9	224	66
GZ_6893_48	119,1	7,9	0,4	0,0502	0,0017	0,2250	0,0091	0,0328	0,0008	0,4386	208,3	5,9	205,8	7,5	193	75
GZ_6893_49	114,0	13,0	0,4	0,0517	0,0021	0,2054	0,0082	0,0289	0,0010	0,4349	182,9	6,9	190,8	7,2	276	91
GZ_6893_50	204,8	9,6	0,5	0,0499	0,0014	0,2049	0,0047	0,0303	0,0006	0,2746	192,6	4,5	189,2	4,0	185	61
GZ_6893_51	128,0	1,9	0,4	0,0505	0,0009	0,2262	0,0054	0,0327	0,0004	0,5883	207,5	4,2	207,0	4,4	216	39
GZ_6893_52	48,0	2,4	0,7	0,0537	0,0027	0,2300	0,0120	0,0315	0,0006	0,2170	198,7	5,0	209,7	9,7	330	110
GZ_6893_53	72,4	1,0	0,4	0,0491	0,0016	0,1968	0,0072	0,0288	0,0006	0,1379	182,9	4,6	182,2	6,1	149	72
GZ_6893_54	167,5	2,9	0,4	0,0502	0,0013	0,2131	0,0089	0,0308	0,0010	0,7984	195,5	6,9	195,9	7,4	199	60
GZ_6893_55	73,0	10,0	0,5	0,0488	0,0022	0,2250	0,0100	0,0335	0,0010	0,4464	212,8	6,9	205,5	8,4	139	92
GZ_6893_56	186,7	3,0	0,5	0,0494	0,0011	0,2101	0,0049	0,0312	0,0004	0,4861	198,3	4,0	193,6	4,1	164	50
GZ_6893_57	27,3	0,7	0,5	0,0533	0,0033	0,2030	0,0140	0,0286	0,0008	0,1449	180,8	5,8	187,0	12,0	320	130
GZ_6893_58	95,0	13,0	0,7	0,0478	0,0017	0,2101	0,0071	0,0316	0,0007	0,2885	200,9	5,6	193,5	6,0	95	73
GZ_6893_59	184,1	5,1	0,8	0,0491	0,0016	0,1984	0,0067	0,0291	0,0004	0,3722	185,0	3,7	183,6	5,6	159	72
GZ_6893_60	134,0	12,0	0,2	0,0491	0,0017	0,2147	0,0081	0,0315	0,0007	0,3238	200,1	5,6	197,3	6,8	147	75
GZ_6893_61	166,0	6,2	0,5	0,0726	0,0009	1,7620	0,0220	0,1762	0,0020	0,6436	1046,0	11,0	1031,3	8,0	1005	23
GZ_6893_62	143,0	13,0	0,4	0,0520	0,0026	0,2200	0,0140	0,0307	0,0005	0,5265	194,3	4,3	202,0	11,0	270	100
GZ_6893_63	398,0	20,0	0,8	0,0493	0,0009	0,1988	0,0031	0,0295	0,0007	0,7087	187,2	5,2	184,1	2,6	160	40
GZ_6893_64	195,0	14,0	0,5	0,0503	0,0012	0,2015	0,0052	0,0293	0,0005	0,4839	186,2	4,1	186,3	4,4	203	52
GZ_6893_65	198,0	22,0	0,9	0,0566	0,0028	0,2300	0,0130	0,0301	0,0005	0,2673	189,7	4,2	210,0	10,0	450	100
GZ_6893_66	139,2	3,8	0,5	0,0529	0,0013	0,2372	0,0067	0,0324	0,0006	0,5460	204,7	4,7	216,0	5,5	316	57
GZ_6893_67	375,1	7,8	0,9	0,0523	0,0012	0,2148	0,0060	0,0296	0,0004	0,5213	187,7	3,8	198,4	5,2	313	57
GZ_6893_68	43,0	9,1	0,7	0,0513	0,0057	0,2280	0,0310	0,0325	0,0025	0,4551	205,9	16,4	206,0	25,0	260	220
GZ_6893_69	170,0	10,0	0,7	0,0504	0,0014	0,2179	0,0069	0,0310	0,0006	0,4675	196,7	4,7	200,0	5,8	207	61
GZ_6893_70	144,0	25,0	0,7	0,0522	0,0017	0,2290	0,0110	0,0327	0,0008	0,4954	206,9	6,1	211,2	8,3	284	70

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GZ_6893_71	124,0	13,0	0,7	0,0503	0,0017	0,2072	0,0077	0,0306	0,0007	0,3511	194,1	5,4	191,1	6,5	180	81
GZ_6893_72	205,0	10,0	0,4	0,0521	0,0017	0,2209	0,0077	0,0311	0,0007	0,1958	196,8	5,5	202,5	6,4	283	74
GZ_6893_73	235,0	32,0	0,7	0,0497	0,0017	0,2104	0,0054	0,0308	0,0009	0,3579	195,8	6,2	193,8	4,5	180	73
GZ_6893_74	95,4	4,9	1,6	0,0488	0,0017	0,1948	0,0079	0,0292	0,0006	0,2829	185,8	4,6	180,6	6,7	140	73
GZ_6893_75	500,0	12,0	0,3	0,0490	0,0009	0,2037	0,0048	0,0301	0,0004	0,2381	191,5	3,9	188,2	4,0	145	43
GZ_6893_76	346,0	67,0	0,2	0,0493	0,0016	0,2057	0,0053	0,0306	0,0007	0,1221	194,3	5,5	189,8	4,4	162	72
GZ_6893_77	148,4	5,7	0,5	0,0524	0,0018	0,2030	0,0075	0,0285	0,0006	0,5407	180,4	4,5	187,5	6,4	296	74
GZ_6893_78	379,0	12,0	0,3	0,0703	0,0009	1,1340	0,0730	0,1183	0,0074	0,9706	714,9	45,2	778,0	35,0	942	22
GZ_6893_79	79,0	2,3	0,5	0,0615	0,0028	0,2730	0,0130	0,0314	0,0007	0,6621	196,7	5,6	244,0	10,0	671	96
GZ_6893_80	203,5	5,3	0,5	0,0505	0,0015	0,2136	0,0068	0,0309	0,0007	0,5570	195,9	5,2	196,4	5,7	214	67
GZ_6893_81	130,2	9,5	0,6	0,0654	0,0075	0,2710	0,0380	0,0289	0,0009	0,6215	180,3	6,4	240,0	30,0	750	240
GZ_6893_82	136,9	4,1	0,6	0,0520	0,0022	0,1999	0,0085	0,0278	0,0004	0,2704	176,0	3,9	184,8	7,2	271	93
GZ_6893_83	340,0	12,0	0,9	0,0501	0,0013	0,2024	0,0040	0,0291	0,0004	0,3039	184,7	3,7	188,0	3,7	204	60
GZ_6893_84	70,9	5,9	0,9	0,0524	0,0052	0,2240	0,0360	0,0293	0,0007	0,6202	185,8	5,6	192,0	16,0	250	170
GZ_6893_85	172,0	18,0	1,0	0,0487	0,0011	0,1967	0,0068	0,0294	0,0008	0,6978	186,9	6,1	183,2	5,5	131	50
GZ_6893_86	344,8	7,0	1,0	0,0497	0,0010	0,1948	0,0045	0,0284	0,0004	0,4617	180,7	3,8	181,4	3,9	176	46
JGB_528_A_01	149,0	53,4	0,4	0,0480	0,0045	0,1810	0,0170	0,0271	0,0005	0,1	173,0	4,5	170,0	15,0	170	150
JGB_528_A_02	483,0	60,0	0,1	0,0727	0,0023	0,2974	0,0099	0,0293	0,0004	0,3	180,6	4,2	264,2	7,8	989	67
JGB_528_A_03	147,0	35,7	0,2	0,0501	0,0058	0,2100	0,0230	0,0292	0,0007	0,1	185,3	5,8	190,0	19,0	260	180
JGB_528_A_04	56,9	27,2	0,5	0,0577	0,0091	0,2240	0,0340	0,0291	0,0008	0,1	183,2	6,4	204,0	29,0	330	250
JGB_528_A_06	232,4	80,0	0,3	0,0508	0,0028	0,2090	0,0120	0,0290	0,0005	0,3	183,8	4,7	192,5	9,9	836	125
JGB_528_A_07	138,3	37,6	0,3	0,0515	0,0046	0,2040	0,0180	0,0290	0,0006	0,0	184,1	5,3	191,0	15,0	908	123
JGB_528_A_08	182,0	54,0	0,3	0,0517	0,0039	0,2070	0,0160	0,0286	0,0005	0,1	181,1	4,7	189,0	13,0	954	123
JGB_528_A_09	144,8	64,7	0,4	0,0502	0,0045	0,1990	0,0180	0,0292	0,0006	0,2	185,5	5,5	182,0	15,0	960	123
JGB_528_A_10	57,2	23,4	0,4	0,0540	0,0110	0,2450	0,0420	0,0292	0,0009	0,0	184,8	6,8	214,0	36,0	200	300
JGB_528_A_11	210,5	80,4	0,4	0,0693	0,0039	0,2850	0,0160	0,0296	0,0005	0,1	183,3	4,6	256,0	13,0	890	110
JGB_528_A_12	461,0	118,8	0,3	0,0511	0,0022	0,2082	0,0088	0,0294	0,0005	0,1	186,7	4,6	192,5	7,4	224	85
JGB_528_A_13	1700,0	354,0	0,2	0,0546	0,0012	0,2161	0,0048	0,0285	0,0003	0,3	180,1	3,9	198,2	4,1	379	48
JGB_528_A_14	568,0	302,0	0,5	0,0494	0,0027	0,2000	0,0110	0,0287	0,0005	0,1	182,4	4,5	183,4	9,0	180	100
JGB_528_A_15	351,0	110,3	0,3	0,0552	0,0031	0,2190	0,0120	0,0291	0,0004	0,2	183,8	4,5	202,0	10,0	350	110
JGB_528_A_16	97,3	41,9	0,4	0,0569	0,0067	0,2120	0,0250	0,0277	0,0006	0,1	174,4	5,3	190,0	21,0	300	200
JGB_528_A_17	246,0	106,5	0,4	0,0528	0,0045	0,2240	0,0160	0,0300	0,0006	0,1	189,9	5,4	202,0	14,0	270	140
JGB_528_A_18	530,0	247,9	0,5	0,0535	0,0022	0,2163	0,0088	0,0292	0,0004	0,2	184,4	4,5	198,6	7,5	354	83
JGB_528_A_19	1940,0	276,3	0,1	0,0516	0,0012	0,2023	0,0051	0,0283	0,0003	0,3	179,7	4,0	187,9	4,3	257	50
JGB_528_A_20	1730,0	535,0	0,3	0,0719	0,0009	1,5430	0,0240	0,1562	0,0020	0,7	933,9	20,8	947,4	9,8	976	24
JGB_528_A_21	317,0	133,0	0,4	0,0502	0,0034	0,1910	0,0130	0,0286	0,0005	0,1	181,4	4,6	178,0	11,0	190	120
JGB_528_A_22	87,1	72,3	0,8	0,0639	0,0089	0,2830	0,0360	0,0315	0,0010	0,2	196,5	7,7	243,0	28,0	470	230
JGB_528_A_23	426,0	120,3	0,3	0,0498	0,0027	0,1910	0,0110	0,0282	0,0004	0,2	179,4	4,4	178,5	9,0	170	100
JGB_528_A_24	282,0	154,9	0,5	0,0735	0,0040	0,2960	0,0160	0,0291	0,0005	0,1	179,4	4,6	261,0	13,0	970	110
JGB_528_A_25	76,3	50,7	0,7	0,1190	0,0120	0,5480	0,0510	0,0335	0,0008	0,1	194,1	6,6	444,0	34,0	1720	200

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	Correlación errores	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Edad (Ma)	±2σ
JGB_528_A_26	74,8	22,4	0,3	0,1230	0,0120	0,5940	0,0610	0,0348	0,0009	0,3	200,5	7,1	491,0	37,0	1740	210
JGB_528_A_27	166,0	74,0	0,4	0,0670	0,0053	0,2870	0,0210	0,0308	0,0007	0,1	191,7	5,9	255,0	17,0	720	150
JGB_528_A_28	436,0	258,9	0,6	0,0640	0,0031	0,2560	0,0120	0,0294	0,0004	0,3	183,6	4,4	232,0	10,0	650	99
JGB_528_A_29	165,1	95,9	0,6	0,0891	0,0064	0,3910	0,0270	0,0320	0,0007	0,2	193,1	5,9	330,0	20,0	1350	140
JGB_528_A_30	226,3	216,0	1,0	0,0648	0,0048	0,2590	0,0190	0,0297	0,0005	0,1	185,3	4,8	233,0	15,0	690	140
JGB_528_A_31	407,4	125,4	0,3	0,0782	0,0034	0,3200	0,0140	0,0297	0,0005	0,3	182,3	4,6	282,0	11,0	1088	89
JGB_528_A_32	135,8	88,5	0,7	0,0711	0,0071	0,3060	0,0290	0,0313	0,0007	0,0	193,6	5,8	269,0	23,0	860	180
JGB_528_A_33	327,0	137,5	0,4	0,0594	0,0034	0,2400	0,0140	0,0293	0,0005	0,2	184,2	4,9	217,0	11,0	510	120
JGB_528_A_34	599,0	220,3	0,4	0,0514	0,0020	0,2034	0,0085	0,0289	0,0004	0,3	183,2	4,2	187,3	7,1	238	77
JGB_528_A_35	332,0	93,8	0,3	0,0554	0,0032	0,2320	0,0130	0,0301	0,0005	0,1	189,8	4,7	210,0	11,0	430	110
JGB_528_A_36	326,0	165,0	0,5	0,0606	0,0032	0,2410	0,0140	0,0296	0,0005	0,3	185,4	4,9	221,0	11,0	570	110
JGB_528_A_37	344,0	166,0	0,5	0,0538	0,0034	0,2210	0,0140	0,0301	0,0005	0,2	190,4	4,9	199,0	11,0	310	120
JGB_528_A_38	492,0	416,0	0,8	0,0543	0,0027	0,2320	0,0110	0,0316	0,0004	0,2	199,5	4,7	209,9	9,5	307	96
JGB_528_A_39	1122,0	1330,0	1,2	0,0560	0,0025	0,2300	0,0110	0,0295	0,0012	0,7	186,0	8,1	210,6	9,7	457	81
JGB_528_A_40	70,0	31,2	0,4	0,2370	0,0190	1,3000	0,1000	0,0390	0,0013	0,4	189,9	9,3	824,0	45,0	2930	170
JGB_528_A_41	250,0	159,0	0,6	0,0590	0,0054	0,2430	0,0220	0,0305	0,0006	0,1	191,6	5,4	218,0	18,0	520	160
JGB_528_A_42	287,0	147,1	0,5	0,0495	0,0033	0,1940	0,0130	0,0287	0,0005	0,1	182,6	4,6	181,0	10,0	190	120
JGB_528_A_43	449,0	202,9	0,5	0,0552	0,0028	0,2230	0,0120	0,0289	0,0005	0,2	182,1	4,6	203,9	9,7	390	100
JGB_528_A_44	282,0	119,4	0,4	0,0519	0,0040	0,2220	0,0170	0,0302	0,0005	0,1	191,6	4,8	203,0	14,0	310	140
JGB_528_A_45	821,0	418,0	0,5	0,0506	0,0020	0,1961	0,0073	0,0285	0,0004	0,2	181,1	4,1	182,4	6,3	223	78
JGB_528_A_46	321,6	208,0	0,6	0,0689	0,0034	0,2710	0,0130	0,0291	0,0005	0,2	180,7	4,6	242,0	11,0	810	100
JGB_528_A_47	39,0	20,4	0,5	0,0550	0,0220	0,2170	0,0840	0,0292	0,0012	0,1	184,3	9,6	229,0	70,0	745	126
JGB_528_A_48	1248,0	241,0	0,2	0,0497	0,0015	0,2000	0,0066	0,0294	0,0004	0,3	187,1	4,3	184,8	5,6	752	126
JGB_528_A_49	80,4	40,1	0,5	0,0920	0,0140	0,3810	0,0540	0,0312	0,0008	0,1	187,6	6,9	312,0	37,0	758	126
JGB_528_A_5	141,9	38,3	0,3	0,0482	0,0041	0,1980	0,0170	0,0294	0,0005	0,1	186,9	5,0	182,0	14,0	765	126
JGB_528_A_50	136,4	68,1	0,5	0,0569	0,0050	0,2200	0,0210	0,0287	0,0006	0,2	180,7	5,2	204,0	17,0	771	126
JGB_528_A_51	217,0	111,2	0,5	0,0956	0,0054	0,3830	0,0230	0,0294	0,0006	0,4	176,2	5,0	328,0	17,0	778	125
JGB_528_A_52	471,0	211,0	0,4	0,0537	0,0022	0,2149	0,0087	0,0287	0,0004	0,2	181,4	4,2	196,4	7,2	784	125
JGB_528_A_53	409,0	144,0	0,4	0,0508	0,0027	0,2020	0,0110	0,0287	0,0005	0,2	182,0	4,5	187,0	9,1	791	125
JGB_528_A_54	622,2	208,5	0,3	0,0613	0,0022	0,2560	0,0100	0,0301	0,0004	0,5	188,5	4,4	230,1	8,0	797	125
JGB_528_A_55	288,0	133,0	0,5	0,0727	0,0068	0,3150	0,0290	0,0313	0,0007	0,2	192,8	5,9	276,0	23,0	804	125
JGB_528_A_56	475,0	65,7	0,1	0,0605	0,0023	0,2296	0,0097	0,0272	0,0004	0,4	170,5	4,3	209,6	8,0	810	125
JGB_528_A_57	384,0	102,3	0,3	0,0517	0,0023	0,2013	0,0095	0,0286	0,0004	0,3	181,6	4,4	185,2	7,9	817	125
JGB_528_A_58	139,7	84,9	0,6	0,0649	0,0063	0,2730	0,0250	0,0300	0,0006	0,1	186,8	5,2	247,0	19,0	823	125
JGB_528_A_59	65,3	38,7	0,6	0,0627	0,0082	0,2970	0,0390	0,0350	0,0009	0,1	218,3	7,2	258,0	31,0	830	125
JGB_528_A_60	144,1	35,8	0,2	0,0742	0,0064	0,3040	0,0240	0,0300	0,0007	0,1	184,6	5,7	270,0	19,0	843	124
JGB_528_A_61	207,0	76,4	0,4	0,0509	0,0042	0,2120	0,0180	0,0296	0,0007	0,1	187,7	5,6	192,0	15,0	849	124
JGB_528_A_62	363,0	125,3	0,3	0,0521	0,0027	0,2040	0,0110	0,0286	0,0004	0,2	180,9	4,4	186,3	9,1	856	124
JGB_528_A_63	663,0	331,0	0,5	0,0523	0,0020	0,2133	0,0081	0,0295	0,0004	0,2	186,8	4,4	195,2	6,8	862	124
JGB_528_A_64	132,0	62,7	0,5	0,0460	0,0072	0,1830	0,0280	0,0291	0,0006	0,0	185,5	5,4	177,0	24,0	869	124

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
JGB_528_A_65	1676,0	247,6	0,1	0,0522	0,0013	0,2035	0,0061	0,0285	0,0005	0,6	180,3	4,7	187,9	5,1	875	124
JGB_528_A_66	197,3	107,2	0,5	0,0652	0,0040	0,2680	0,0160	0,0295	0,0005	0,1	183,8	4,8	242,0	13,0	882	124
JGB_528_A_67	324,4	124,5	0,4	0,0775	0,0039	0,2910	0,0170	0,0270	0,0005	0,6	165,8	4,3	257,0	13,0	889	124
JGB_528_A_68	723,0	280,3	0,4	0,0496	0,0016	0,1931	0,0063	0,0284	0,0003	0,2	180,7	4,0	179,0	5,4	895	124
JGB_528_A_69	389,0	62,2	0,2	0,0490	0,0028	0,2080	0,0130	0,0308	0,0007	0,3	195,5	5,6	193,0	10,0	902	124
JGB_528_A_70	310,0	97,0	0,3	0,0710	0,0033	0,2840	0,0130	0,0292	0,0005	0,2	180,8	4,5	255,0	11,0	915	123
JGB_528_A_71	215,8	197,4	0,9	0,0539	0,0036	0,2030	0,0130	0,0278	0,0006	0,2	175,8	5,0	186,0	11,0	921	123
JGB_528_A_72	630,0	261,4	0,4	0,0577	0,0021	0,2154	0,0079	0,0273	0,0003	0,2	172,1	3,9	198,6	6,7	928	123
JGB_528_A_73	647,0	275,0	0,4	0,0549	0,0023	0,2259	0,0099	0,0295	0,0005	0,3	186,1	4,8	205,0	8,2	934	123
JGB_528_A_74	436,4	332,0	0,8	0,0524	0,0022	0,2150	0,0100	0,0305	0,0007	0,4	193,0	5,5	198,5	8,2	941	123
JGB_528_A_75	108,6	67,4	0,6	0,0890	0,0110	0,3700	0,0470	0,0300	0,0007	0,1	181,1	5,9	284,0	27,0	947	123
GR_6846_01	48,5	44,5	0,9	0,0833	0,0062	0,3370	0,0270	0,0288	0,0006	0,6	175,2	5,2	282,0	20,0	1110	150
GR_6846_02	55,3	30,6	0,6	0,0537	0,0036	0,2340	0,0160	0,0311	0,0007	0,2	196,7	5,7	211,0	13,0	300	120
GR_6846_03	27,7	0,6	0,0	0,0715	0,0022	1,6060	0,0520	0,1616	0,0022	0,3	965,4	23,2	967,0	21,0	952	64
GR_6846_04	124,5	66,5	0,5	0,0522	0,0025	0,2018	0,0094	0,0281	0,0004	0,2	178,0	4,3	187,6	7,8	277	92
GR_6846_05	31	29,0	0,9	0,0543	0,0058	0,2130	0,0230	0,0280	0,0006	0,1	176,7	5,2	198,0	18,0	320	180
GR_6846_06	22,63	17,8	0,8	0,0615	0,0071	0,2640	0,0310	0,0303	0,0006	0,2	189,9	5,7	232,0	25,0	470	210
GR_6846_07	53,5	25,1	0,5	0,0525	0,0035	0,2080	0,0140	0,0285	0,0005	0,0	180,6	4,8	189,0	11,0	290	120
GR_6846_08	74,4	38,7	0,5	0,0539	0,0028	0,2100	0,0110	0,0281	0,0004	0,1	177,6	4,4	193,5	9,2	350	100
GR_6846_09	52	23,1	0,4	0,0550	0,0037	0,2100	0,0140	0,0279	0,0005	0,1	176,0	4,6	194,0	12,0	340	120
GR_6846_10	42,1	18,3	0,4	0,0619	0,0050	0,2440	0,0190	0,0277	0,0005	0,0	173,6	4,9	224,0	15,0	630	150
GR_6846_11	38,3	25,3	0,7	0,0643	0,0066	0,2690	0,0280	0,0297	0,0006	0,2	185,3	5,4	241,0	22,0	650	190
GR_6846_12	28,7	12,3	0,4	0,0920	0,0950	0,5700	0,2500	0,0351	0,0024	0,5	211,0	30,1	367,0	49,0	-2000	2900
GR_6846_13	141,7	58,7	0,4	0,0517	0,0027	0,1950	0,0100	0,0280	0,0004	0,1	177,4	4,3	180,2	8,6	250	100
GR_6846_14	25,2	19,4	0,8	0,0780	0,0110	0,3480	0,0490	0,0323	0,0009	0,2	197,8	7,2	293,0	40,0	750	270
GR_6846_15	52	54,6	1,1	0,0480	0,0059	0,1960	0,0230	0,0287	0,0006	0,1	182,5	5,5	177,0	20,0	190	200
GR_6846_16	128,5	69,8	0,5	0,0584	0,0035	0,2180	0,0140	0,0271	0,0005	0,2	170,5	4,5	198,0	11,0	450	120
GR_6846_17	0,899	0,1	0,2	0,4200	0,2100	7,3000	2,2000	0,1220	0,022	0,5	426,6	204,4	2140,0	220,0	-1400	3000
GR_6846_18	87,9	71,8	0,8	0,0663	0,0044	0,2450	0,0170	0,0273	0,0005	0,3	169,9	4,7	222,0	14,0	720	130
GR_6846_19	54,2	45,3	0,8	0,0529	0,0058	0,2110	0,0220	0,0290	0,0006	0,1	183,6	5,3	189,0	18,0	240	180
GR_6846_20	48,3	40,8	0,8	0,0563	0,0055	0,2170	0,0210	0,0289	0,0005	0,1	182,0	5,0	199,0	18,0	370	170
GR_6846_21	26,94	15,1	0,6	0,0651	0,0084	0,2510	0,0340	0,0288	0,0007	0,3	179,4	5,9	225,0	27,0	500	230
GR_6846_22	50,5	47,2	0,9	0,0548	0,0056	0,2150	0,0220	0,0279	0,0006	0,1	176,5	5,2	197,0	18,0	330	180
GR_6846_23	77,7	78,7	1,0	0,0579	0,0039	0,2260	0,0150	0,0277	0,0004	0,2	174,0	4,4	203,0	13,0	480	130
GR_6846_24	97,9	67,5	0,7	0,0556	0,0037	0,2200	0,0150	0,0283	0,0004	0,4	178,5	4,6	200,0	13,0	380	130
GR_6846_25	48,5	46,5	1,0	0,0640	0,0071	0,2400	0,0260	0,0280	0,0006	0,1	175,0	5,4	217,0	22,0	450	200
GR_6846_26	111,2	111,5	1,0	0,0501	0,0040	0,1990	0,0160	0,0280	0,0005	0,1	177,9	4,9	181,0	14,0	170	140
GR_6846_27	132,7	186,0	1,4	0,0532	0,0041	0,2150	0,0150	0,0287	0,0005	0,1	181,4	4,7	196,0	13,0	300	130
GR_6846_28	67,6	75,6	1,1	0,0540	0,0058	0,2220	0,0240	0,0296	0,0006	0,0	187,1	5,5	202,0	20,0	320	190
GR_6846_29	178,3	125,1	0,7	0,0522	0,0031	0,1980	0,0120	0,0274	0,0004	0,1	173,8	4,4	183,0	10,0	260	110

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GR_6846_30	89,8	65,8	0,7	0,0484	0,0049	0,2010	0,0210	0,0297	0,0006	0,1	188,8	5,4	189,0	17,0	140	170
GR_6846_31	141,8	73,1	0,5	0,0549	0,0033	0,2210	0,0130	0,0286	0,0005	0,0	180,6	4,8	204,0	11,0	410	120
GR_6846_32	79,5	35,2	0,4	0,0702	0,0055	0,3080	0,0250	0,0312	0,0006	0,2	193,3	5,4	271,0	19,0	850	150
GR_6846_33	282,9	125,4	0,4	0,0508	0,0018	0,2000	0,0074	0,0281	0,0004	0,4	178,3	4,5	184,6	6,3	224	70
GR_6846_34	99,3	42,2	0,4	0,0488	0,0035	0,1930	0,0130	0,0282	0,0005	0,1	179,5	4,8	177,0	12,0	160	130
GR_6846_35	38	25,8	0,7	0,0646	0,0066	0,3010	0,0330	0,0328	0,001	0,4	204,4	7,6	251,0	25,0	670	180
GR_6846_36	37,13	24,7	0,7	0,0501	0,0063	0,1950	0,0240	0,0288	0,0008	0,1	183,0	6,3	176,0	20,0	120	190
GR_6846_37	164,1	121,7	0,7	0,0511	0,0023	0,1975	0,0092	0,0278	0,0004	0,2	176,4	4,3	183,3	7,8	248	90
GR_6846_38	108	62,0	0,6	0,0555	0,0034	0,2120	0,0130	0,0281	0,0004	0,2	177,3	4,6	194,0	11,0	390	120
GR_6846_39	44,6	29,9	0,7	0,0607	0,0065	0,2450	0,0240	0,0288	0,0006	0,0	180,4	5,3	221,0	19,0	580	170
GR_6846_40	62,4	35,5	0,6	0,0555	0,0056	0,2100	0,0200	0,0280	0,0006	0,0	176,6	5,2	190,0	17,0	320	170
GR_6846_41	72,4	78,5	1,1	0,0486	0,0047	0,1870	0,0170	0,0280	0,0006	0,1	178,3	5,2	178,0	15,0	140	160
GR_6846_42	12,3	2,9	0,2	0,1060	0,0420	0,4100	0,1100	0,0331	0,0017	0,1	195,4	15,2	377,0	79,0	-1000	1000
GR_6846_43	174,9	99,1	0,6	0,0523	0,0026	0,2160	0,0110	0,0297	0,0004	0,1	188,3	4,7	197,6	8,8	291	96
GR_6846_44	171,7	103,8	0,6	0,0572	0,0031	0,2280	0,0120	0,0287	0,0004	0,2	180,7	4,5	207,0	10,0	420	110
GR_6846_45	75,4	67,4	0,9	0,0597	0,0046	0,2280	0,0170	0,0276	0,0006	0,1	173,3	5,1	207,0	14,0	550	140
GR_6846_46	29,29	15,2	0,5	0,0900	0,0120	0,3880	0,0560	0,0317	0,0011	0,2	191,2	8,3	327,0	41,0	1120	280
GR_6846_47	92,8	77,6	0,8	0,0541	0,0043	0,2180	0,0170	0,0292	0,0006	0,1	184,7	5,5	201,0	15,0	320	150
GR_6846_48	76,2	64,7	0,8	0,0549	0,0062	0,2140	0,0240	0,0280	0,0006	0,1	176,7	5,4	191,0	20,0	380	200
GR_6846_49	120,8	67,0	0,6	0,0518	0,0036	0,2060	0,0140	0,0289	0,0006	0,1	183,3	5,2	188,0	12,0	220	120
GR_6846_50	217,9	173,1	0,8	0,0548	0,0027	0,2070	0,0100	0,0275	0,0004	0,2	173,7	4,2	190,3	8,6	343	97
GR_6846_51	64,1	69,0	1,1	0,0517	0,0055	0,1990	0,0210	0,0270	0,0005	0,2	171,2	5,0	177,0	18,0	200	190
GR_6846_52	36,72	45,8	1,2	0,0704	0,0097	0,2590	0,0370	0,0268	0,0008	0,2	165,9	6,4	232,0	29,0	620	270
GR_6846_53	142,1	107,0	0,8	0,0486	0,0031	0,1920	0,0120	0,0278	0,0004	0,0	177,1	4,4	175,0	10,0	170	120
GR_6846_54	118,1	75,7	0,6	0,0846	0,0057	0,3220	0,0240	0,0284	0,0005	0,4	172,7	5,0	283,0	18,0	1170	130
GR_6846_55	38,8	33,6	0,9	0,0475	0,0063	0,1960	0,0260	0,0289	0,0007	0,2	183,9	5,7	176,0	21,0	150	210
GR_6846_56	8,56	8,9	1,0	0,2340	0,0320	1,2500	0,1700	0,0399	0,0022	0,2	195,2	15,0	795,0	78,0	2760	300
GR_6846_57	150,3	79,2	0,5	0,0517	0,0027	0,1930	0,0100	0,0271	0,0004	0,2	172,2	4,2	179,0	8,5	280	100
GR_6819_01	84,6	81,5	1,0	0,0512	0,0058	0,2090	0,0230	0,0296	0,0008	0,18	187,6	7,7	203,0	19,0	270	180
GR_6819_02	280,0	321,0	1,1	0,0541	0,0023	0,2071	0,0084	0,0278	0,0005	0,17	175,7	6,2	192,8	7,0	351	84
GR_6819_03	217,4	271,0	1,2	0,0524	0,0024	0,1977	0,0093	0,0277	0,0005	0,37	175,8	6,3	182,3	7,8	270	89
GR_6819_04	180,0	165,0	0,9	0,0532	0,0030	0,2050	0,0110	0,0281	0,0005	0,08	177,9	6,3	188,2	9,6	300	110
GR_6819_05	131,4	139,7	1,1	0,0566	0,0034	0,2130	0,0130	0,0274	0,0005	0,19	172,7	6,3	198,0	11,0	410	110
GR_6819_06	77,7	24,9	0,3	0,0600	0,0057	0,3080	0,0270	0,0359	0,0011	0,23	224,8	10,1	270,0	20,0	580	170
GR_6819_07	84,9	67,7	0,8	0,0567	0,0047	0,2140	0,0180	0,0278	0,0006	0,28	175,2	6,3	196,0	15,0	390	150
GR_6819_08	76,8	45,2	0,6	0,0656	0,0047	0,2540	0,0200	0,0285	0,0006	0,17	177,3	6,9	226,0	15,0	650	140
GR_6819_09	65,4	45,7	0,7	0,0576	0,0064	0,2170	0,0250	0,0286	0,0006	0,08	179,8	7,0	201,0	21,0	380	190
GR_6819_10	101,7	75,2	0,7	0,0553	0,0045	0,2070	0,0170	0,0277	0,0005	0,18	174,8	6,3	191,0	14,0	330	140
GR_6819_11	62,9	39,6	0,6	0,0821	0,0075	0,3320	0,0300	0,0286	0,0007	0,21	174,2	6,9	282,0	23,0	1050	190
GR_6819_12	125,4	108,3	0,9	0,0519	0,0035	0,2090	0,0150	0,0290	0,0005	0,19	183,8	6,3	189,0	12,0	220	120

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GR_6819_13	127,0	181,6	1,4	0,0580	0,0040	0,2150	0,0150	0,0272	0,0005	0,31	171,4	6,2	194,0	12,0	390	130
GR_6819_14	91,2	82,6	0,9	0,0506	0,0050	0,1960	0,0200	0,0277	0,0007	0,23	175,9	7,0	178,0	17,0	220	170
GR_6819_15	38,1	30,8	0,8	0,0828	0,0099	0,3420	0,0390	0,0291	0,0008	0,14	177,5	7,6	290,0	30,0	940	240
GR_6819_16	117,0	58,1	0,5	0,0610	0,0058	0,1880	0,0170	0,0230	0,0005	0,01	144,5	5,7	178,0	14,0	550	170
GR_6819_17	100,8	85,1	0,8	0,0542	0,0038	0,2160	0,0150	0,0288	0,0006	0,18	181,7	7,0	198,0	12,0	360	130
GR_6819_18	128,2	128,6	1,0	0,0532	0,0037	0,1960	0,0140	0,0271	0,0004	0,08	171,3	6,0	185,0	11,0	380	130
GR_6819_19	150,1	153,5	1,0	0,0586	0,0031	0,2380	0,0140	0,0291	0,0007	0,26	183,0	6,9	216,0	11,0	490	100
GR_6819_20	71,1	52,1	0,7	0,0582	0,0052	0,2150	0,0190	0,0276	0,0005	0,15	173,6	6,4	199,0	16,0	410	160
GR_6819_21	103,4	115,3	1,1	0,0516	0,0044	0,1910	0,0150	0,0274	0,0007	0,13	173,6	7,0	180,0	13,0	230	140
GR_6819_22	82,4	66,4	0,8	0,0575	0,0043	0,2240	0,0170	0,0288	0,0005	0,05	181,4	6,3	202,0	14,0	440	140
GR_6819_23	80,1	68,8	0,9	0,0503	0,0041	0,2030	0,0170	0,0282	0,0005	0,25	179,4	6,4	187,0	14,0	230	150
GR_6819_24	171,7	115,7	0,7	0,0588	0,0029	0,2730	0,0140	0,0337	0,0005	0,17	211,3	7,5	242,0	10,0	459	93
GR_6819_25	28,8	21,9	0,8	0,0750	0,0110	0,2970	0,0410	0,0299	0,0009	0,17	183,9	8,3	268,0	35,0	550	280
GR_6819_26	126,3	132,4	1,0	0,0497	0,0032	0,1930	0,0120	0,0282	0,0005	0,09	179,3	6,4	177,0	10,0	200	120
GR_6819_27	33,8	20,7	0,6	0,0560	0,0095	0,2050	0,0360	0,0283	0,0008	0,11	178,4	7,8	195,0	31,0	170	290
GR_6819_28	27,0	16,3	0,6	0,0620	0,0120	0,2950	0,0510	0,0311	0,0009	0,06	194,6	8,6	269,0	37,0	620	310
GR_6819_29	153,4	200,9	1,3	0,0514	0,0025	0,2050	0,0100	0,0292	0,0005	0,16	185,0	6,3	188,4	8,5	245	94
GR_6819_30	118,8	101,6	0,9	0,0513	0,0036	0,1900	0,0130	0,0272	0,0006	0,17	172,4	6,4	173,0	11,0	210	130
GR_6819_31	49,6	28,0	0,6	0,0568	0,0069	0,2150	0,0250	0,0282	0,0007	0,05	177,6	7,1	199,0	20,0	350	200
GR_6819_32	166,0	162,4	1,0	0,0504	0,0026	0,2110	0,0120	0,0307	0,0005	0,28	194,6	7,0	193,2	9,6	207	97
GR_6819_33	82,5	59,7	0,7	0,0562	0,0046	0,2160	0,0190	0,0277	0,0006	0,26	174,9	6,3	199,0	15,0	410	150
GR_6819_34	113,8	85,6	0,8	0,0501	0,0037	0,2050	0,0150	0,0291	0,0005	0,16	185,1	6,4	188,0	12,0	190	130
GR_6819_35	84,0	66,6	0,8	0,0576	0,0053	0,2340	0,0210	0,0294	0,0005	0,14	185,1	7,0	212,0	17,0	450	160
GR_6819_36	219,0	445,0	2,0	0,0534	0,0025	0,2340	0,0100	0,0314	0,0005	0,17	198,4	6,9	213,0	8,7	353	95
GR_6819_37	10,2	5,7	0,6	0,1820	0,0370	0,8600	0,1700	0,0398	0,0022	0,15	211,0	18,1	643,0	84,0	990	590
GR_6819_38	118,9	100,3	0,8	0,0502	0,0041	0,2060	0,0170	0,0292	0,0006	0,20	185,6	7,0	193,0	14,0	240	140
GR_6819_39	66,8	80,2	1,2	0,0662	0,0083	0,2980	0,0350	0,0321	0,0008	0,01	199,7	8,3	257,0	27,0	580	230
GR_6819_40	61,1	97,0	1,6	0,0558	0,0088	0,2380	0,0380	0,0319	0,0008	0,03	200,8	8,4	219,0	31,0	210	250
GR_6819_41	94,1	106,5	1,1	0,0546	0,0045	0,2080	0,0170	0,0278	0,0006	0,18	175,5	7,0	193,0	14,0	360	140
GR_6819_42	44,4	40,4	0,9	0,0830	0,0120	0,4590	0,0730	0,0383	0,0012	0,22	232,7	10,9	368,0	53,0	990	290
GR_6819_43	170,0	210,0	1,2	0,0679	0,0089	0,2997	0,0399	0,0314	0,0008	0,15	182,7	6,9	211,0	13,0	470	140
GR_6819_44	44,3	25,7	0,6	0,0683	0,0090	0,3021	0,0406	0,0315	0,0008	0,03	204,8	8,9	234,0	27,0	460	230
GR_6819_45	180,8	210,0	1,2	0,0686	0,0092	0,3045	0,0413	0,0316	0,0008	0,29	193,6	7,6	202,0	13,0	270	130
GR_6819_46	52,8	30,1	0,6	0,0689	0,0093	0,3069	0,0420	0,0317	0,0008	0,17	191,5	7,6	232,0	23,0	530	190
GR_6819_47	147,8	93,3	0,6	0,0692	0,0095	0,3093	0,0427	0,0318	0,0008	0,18	193,0	7,0	195,0	10,0	180	100
GOE_1033_01	539	413	0,8	0,0515	0,0008	0,1995	0,0054	0,0281	0,0007	0,8	178,5	4,2	184,6	4,5	261	36
GOE_1033_02	300	320	1,1	0,0514	0,0009	0,2162	0,0038	0,0303	0,0004	0,5	192,4	2,7	198,7	3,2	262	37
GOE_1033_03	202,8	148	0,7	0,0528	0,0014	0,2104	0,0042	0,0288	0,0004	0,1	183,3	2,3	193,8	3,6	313	58
GOE_1033_04	915	511	0,6	0,0499	0,0005	0,1876	0,0042	0,0274	0,0007	0,9	174,1	4,5	174,5	3,6	190	24
GOE_1033_05	1129	745	0,7	0,0494	0,0006	0,1940	0,0039	0,0282	0,0005	0,8	179,1	3,1	180	3,3	166	29

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	Correlación errores	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Edad (Ma)	±2σ
GOE__1033_06	517,5	541	1,0	0,0572	0,0008	0,2573	0,0037	0,0322	0,0004	0,4	204,3	2,3	232,5	3	510	33
GOE__1033_07	294	350	1,2	0,0637	0,0015	0,2476	0,0088	0,0280	0,0009	0,7	178,1	5,4	224,4	7,1	725	50
GOE__1033_08	231,3	141,6	0,6	0,0501	0,0014	0,2331	0,0063	0,0337	0,0008	0,5	213,5	4,9	212,7	5,2	192	64
GOE__1033_09	98,4	47,8	0,5	0,0695	0,0027	0,7780	0,0500	0,0803	0,0058	0,9	497	34	581	28	912	77
GOE__1033_10	538	225,3	0,4	0,0592	0,0021	0,2335	0,0094	0,0284	0,0004	1,0	180,2	2,4	212,9	7,6	562	72
GOE__1033_11	209,9	166	0,8	0,0533	0,0015	0,2253	0,0065	0,0304	0,0003	0,4	193,3	1,7	206,2	5,3	334	62
GOE__1033_12	247,6	148,7	0,6	0,0504	0,0015	0,2082	0,0061	0,0297	0,0005	0,2	188,4	2,8	191,9	5,1	209	66
GOE__1033_13	718	169	0,2	0,0500	0,0008	0,1993	0,0028	0,0287	0,0004	0,5	182,1	2,2	184,5	2,4	200	35
GOE__1033_14	412	177	0,4	0,0503	0,0009	0,2131	0,0047	0,0309	0,0005	0,5	195,9	3,1	196,9	3,8	204	42
GOE__1033_15	668	378	0,6	0,0505	0,0007	0,2027	0,0046	0,0290	0,0005	0,9	184,6	2,9	187,4	3,8	228	34
GOE__1033_16	1312	651	0,5	0,0519	0,0009	0,2074	0,0070	0,0285	0,0006	0,8	180,8	4	191,2	5,9	287	41
GOE__1033_17	1018	286,3	0,3	0,0496	0,0005	0,1967	0,0024	0,0287	0,0003	0,6	182,2	1,9	182,3	2	179	27
GOE__1033_18	1001	402	0,4	0,0498	0,0007	0,1903	0,0022	0,0278	0,0003	0,5	176,5	1,6	176,9	1,9	184	34
GOE__1033_19	1570	1143	0,7	0,0508	0,0005	0,2078	0,0027	0,0297	0,0004	0,6	188,6	2,6	191,7	2,2	230	21
GOE__1033_20	2180	536	0,2	0,0497	0,0005	0,2042	0,0030	0,0297	0,0004	0,7	188,4	2,2	188,7	2,5	178	23
GOE__1033_21	2010	743	0,4	0,0490	0,0006	0,2000	0,0039	0,0292	0,0006	0,8	186,3	3,4	185,1	3,3	153	29
GOE__1033_22	238	83	0,3	0,0702	0,0018	1,2200	0,1500	0,1250	0,0130	1,0	755	78	791	77	926	54
GOE__1033_23	1203	721	0,6	0,0499	0,0009	0,1937	0,0039	0,0284	0,0005	0,7	180,3	3,2	179,7	3,3	187	40
GOE__1033_24	392,4	156,6	0,4	0,0489	0,0009	0,1997	0,0043	0,0293	0,0005	0,6	186	2,9	184,8	3,6	141	43
GOE__1033_25	134,6	99,5	0,7	0,0533	0,0021	0,2124	0,0074	0,0294	0,0004	0,1	187	2,5	195,4	6,2	327	87
GOE__1033_26	59,1	3,14	0,1	0,0716	0,0012	1,6780	0,0350	0,1691	0,0023	0,5	1007	13	1000	13	971	34
GOE__1033_27	144,5	31,6	0,2	0,0665	0,0015	0,6870	0,0710	0,0748	0,0065	1,0	464	39	524	43	826	51
GOE__1033_28	1037	227,7	0,2	0,0499	0,0008	0,1943	0,0035	0,0283	0,0005	0,6	180,1	2,8	180,2	2,9	195	34
GOE__1033_29	50,7	23,77	0,5	0,0508	0,0043	0,2090	0,0160	0,0301	0,0006	0,0	191,2	3,8	192	14	210	170
GOE__1033_30	692	346	0,5	0,0494	0,0009	0,1972	0,0044	0,0292	0,0007	0,7	185,7	4,4	182,7	3,7	164	41
GOE__1033_31	1483	372	0,3	0,0794	0,0008	1,9830	0,0360	0,1832	0,0029	0,8	1085	16	1109	12	1181	19
GOE__1033_32	1006	446	0,4	0,0803	0,0012	2,1490	0,0360	0,1921	0,0035	0,7	1132	19	1164	12	1203	29
GOE__1033_33	623	267	0,4	0,0589	0,0023	0,3960	0,0560	0,0478	0,0051	1,0	301	31	333	40	547	86
GOE__1033_34	497	192	0,4	0,0712	0,0009	1,0930	0,0770	0,1128	0,0079	1,0	688	46	751	39	966	24
GOE__1033_35	738,4	195	0,3	0,0500	0,0010	0,2022	0,0055	0,0293	0,0005	0,6	186,3	3	186,9	4,6	190	44
GOE__1033_36	641	287	0,4	0,0505	0,0010	0,1925	0,0051	0,0279	0,0006	0,6	177,4	4	178,7	4,4	214	47
GOE__1033_37	1073	424	0,4	0,0508	0,0011	0,1920	0,0036	0,0276	0,0004	0,4	175,2	2,5	178,3	3,1	237	51
GOE__1033_38	469	401	0,9	0,0524	0,0012	0,2292	0,0057	0,0323	0,0004	0,5	204,8	2,7	209,5	4,7	296	51
GOE__1033_39	1779	1190	0,7	0,0511	0,0006	0,2090	0,0061	0,0299	0,0010	0,9	189,7	6,5	192,6	5,1	248	28
GOE__1033_40	291	154	0,5	0,0492	0,0015	0,2148	0,0063	0,0317	0,0005	0,2	201,3	3	197,5	5,2	152	67
GOE__1033_41	152,1	135,3	0,9	0,0544	0,0044	0,2330	0,0210	0,0312	0,0004	0,4	197,9	2,8	212	17	340	150
GOE__1033_42	917	230	0,3	0,0656	0,0069	0,2860	0,0290	0,0319	0,0005	0,3	202,1	2,9	253	22	700	180
GOE__1033_43	1553	658	0,4	0,0492	0,0006	0,1958	0,0058	0,0287	0,0008	0,9	182,2	4,7	181,5	4,9	157	27
GOE__1033_44	723	247	0,3	0,0499	0,0007	0,1926	0,0031	0,0280	0,0003	0,6	177,9	1,8	178,8	2,7	190	34
GOE__1033_45	763	183	0,2	0,0506	0,0007	0,1954	0,0036	0,0279	0,0004	0,5	177,2	2,5	181,2	3,1	219	34

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
GOE__1033_46	434	179	0,4	0,0538	0,0011	0,2367	0,0043	0,0320	0,0004	0,3	202,8	2,5	215,7	3,5	365	47
GOE__1033_47	386	227,7	0,6	0,0618	0,0016	0,2898	0,0067	0,0339	0,0004	0,1	214,9	2,4	258,3	5,3	659	54
GOE__1033_48	317	128	0,4	0,0501	0,0010	0,2102	0,0071	0,0302	0,0007	0,8	192	4,4	193,6	6	207	50
GOE__1033_49	816,3	232	0,3	0,0504	0,0009	0,2131	0,0041	0,0307	0,0003	0,5	195	2,1	196,1	3,4	211	39
GOE__1033_50	288	115,8	0,4	0,0497	0,0012	0,2307	0,0060	0,0337	0,0005	0,3	213,8	3,3	211,8	5,3	176	52
GOE__1033_51	156	114	0,7	0,0621	0,0022	0,2860	0,0100	0,0332	0,0006	0,4	210,7	3,8	254,8	8,1	664	76
GOE__1033_52	1216	270,4	0,2	0,0509	0,0006	0,2203	0,0041	0,0314	0,0004	0,7	199,2	2,5	202,1	3,4	236	27
GOE__1033_53	250	153,6	0,6	0,0495	0,0012	0,2099	0,0071	0,0307	0,0008	0,7	194,7	4,8	193,3	5,9	168	53
GOE__1033_54	141,1	86,2	0,6	0,0500	0,0017	0,2155	0,0083	0,0311	0,0007	0,5	197,1	4,6	198	7	189	74
GOE__1033_55	37	24,38	0,7	0,0512	0,0047	0,2010	0,0170	0,0292	0,0008	0,2	185,8	5,3	185	15	220	180
GOE__1033_56	1,26	0,03	0,0	0,1950	0,0460	2,1200	0,5100	0,0784	0,0099	0,6	485	58	1220	170	2780	340
GOE__1033_57	1161	625	0,5	0,0721	0,0006	1,3830	0,0240	0,1399	0,0021	0,8	844	12	881	10	987	17
GOE__1033_58	587	307	0,5	0,0489	0,0009	0,2016	0,0038	0,0298	0,0005	0,3	189	3,1	186,5	3,2	140	40
GOE__1033_59	673	577	0,9	0,0497	0,0008	0,1955	0,0043	0,0287	0,0006	0,6	182,5	3,5	181,3	3,7	187	34
GOE__1033_60	1519	1664	1,1	0,0528	0,0007	0,2193	0,0033	0,0303	0,0003	0,5	192,2	1,9	201,3	2,7	317	30
GOE__1033_61	441,3	371	0,8	0,0530	0,0012	0,2140	0,0050	0,0294	0,0004	0,6	187	2,5	196,8	4,2	331	50
GOE__1033_62	572	477	0,8	0,0516	0,0009	0,2171	0,0034	0,0307	0,0004	0,2	195,1	2,3	199,5	2,8	274	38
GOE__1033_63	185,7	98,4	0,5	0,0528	0,0021	0,2254	0,0099	0,0313	0,0005	0,3	198,7	2,9	206,2	8,2	309	90
GOE__1033_64	338	530	1,6	0,0510	0,0013	0,1972	0,0056	0,0282	0,0005	0,4	179,5	2,9	182,6	4,8	234	58
GOE__1033_65	70,5	59,5	0,8	0,0595	0,0037	0,2480	0,0150	0,0305	0,0008	0,3	193,6	4,7	225	12	550	140
GOE__1033_66	409	253	0,6	0,0718	0,0046	0,3130	0,0240	0,0316	0,0006	0,7	200,2	3,8	275	19	940	130
GOE__1033_67	437	278	0,6	0,0726	0,0008	1,6290	0,0200	0,1617	0,0020	0,6	966	11	981,4	7,9	1007	24
GOE__1033_68	1370	578	0,4	0,0498	0,0006	0,1912	0,0050	0,0279	0,0006	0,9	177,2	4	177,6	4,2	184	30
GOE__1033_69	2310	371	0,2	0,0489	0,0005	0,1847	0,0024	0,0274	0,0004	0,8	173,9	2,7	172,1	2,1	143	23
GOE__1033_70	305	120,1	0,4	0,0508	0,0012	0,2146	0,0078	0,0314	0,0009	0,7	199,1	5,6	197,3	6,5	226	55
GOE__1033_71	602	430	0,7	0,0506	0,0009	0,2202	0,0040	0,0319	0,0002	0,2	202,2	1,3	202	3,3	216	42
GOE__1033_72	113,9	34,8	0,3	0,0546	0,0030	0,2220	0,0120	0,0302	0,0005	0,5	191,9	3,2	208	11	390	120
GOE__1033_73	97,7	90,4	0,9	0,0488	0,0020	0,2040	0,0088	0,0303	0,0008	0,4	192,7	5	188,3	7,4	131	87
GOE__1033_74	640,4	263,5	0,4	0,0517	0,0008	0,2143	0,0053	0,0299	0,0004	0,7	190,1	2,5	197,1	4,5	267	38
GOE__1033_75	1469	449	0,3	0,0520	0,0007	0,2048	0,0054	0,0285	0,0005	0,9	181,1	3,3	189,9	4,4	283	32
GOE__1033_76	1227	628	0,5	0,0505	0,0006	0,2052	0,0022	0,0292	0,0003	0,6	185,7	2	189,5	1,9	218	26
GOE__1033_77	1098	793	0,7	0,0508	0,0009	0,2007	0,0038	0,0288	0,0003	0,5	183,1	1,8	185,7	3,2	228	38
GOE__1033_78	250,9	98,6	0,4	0,0500	0,0013	0,2217	0,0059	0,0322	0,0004	0,1	204,1	2,4	203,2	4,9	187	60
GOE__1033_79	69	23,9	0,3	0,1440	0,0370	0,8800	0,2500	0,0415	0,0044	0,7	262	27	590	120	1980	350
GOE__1033_80	126	103,7	0,8	0,0508	0,0022	0,2210	0,0120	0,0314	0,0007	0,6	199,5	4,2	204	10	239	96
GOE__1033_81	1486	704	0,5	0,0498	0,0006	0,1949	0,0030	0,0286	0,0004	0,6	181,6	2,7	180,7	2,6	185	26
MIA__696_01	1540,0	1368,0	0,9	0,0519	0,0007	0,2065	0,0058	0,0290	0,0007	0,8	184,0	5,9	190,5	4,9	279	31
MIA__696_02	94,2	130,0	1,4	0,0549	0,0022	0,2125	0,0094	0,0280	0,0004	0,4	176,5	4,4	197,0	7,4	406	92
MIA__696_03	96,3	92,2	1,0	0,0486	0,0020	0,2061	0,0093	0,0302	0,0006	0,1	192,3	5,3	190,1	7,8	149	94
MIA__696_04	586,0	231,1	0,4	0,0763	0,0008	2,0490	0,0320	0,1941	0,0031	0,8	1145,5	29,0	1132,0	11,0	1103	21

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
MIA_696_05	197,0	43,4	0,2	0,0770	0,0010	2,0510	0,0460	0,1919	0,0038	0,7	1132,2	31,3	1132,0	15,0	1124	26
MIA_696_06	910,0	698,0	0,8	0,0504	0,0006	0,2127	0,0043	0,0306	0,0005	0,7	194,3	5,2	195,8	3,6	213	28
MIA_696_07	180,3	105,7	0,6	0,0511	0,0012	0,2097	0,0058	0,0296	0,0007	0,6	187,4	5,6	193,2	4,9	219	61
MIA_696_08	343,0	314,0	0,9	0,0498	0,0010	0,2107	0,0057	0,0307	0,0006	0,7	195,0	5,5	194,1	4,8	175	46
MIA_696_09	56,9	17,1	0,3	0,0515	0,0023	0,2127	0,0088	0,0303	0,0006	0,4	192,3	5,4	195,6	7,3	248	94
MIA_696_10	93,7	49,4	0,5	0,0527	0,0015	0,2308	0,0065	0,0315	0,0004	0,1	199,3	4,6	210,8	5,4	322	66
MIA_696_11	361,2	355,0	1,0	0,0499	0,0010	0,1934	0,0044	0,0277	0,0006	0,6	175,9	5,1	179,4	3,8	184	44
MIA_696_12	311,1	180,0	0,6	0,0495	0,0011	0,1968	0,0035	0,0288	0,0005	0,4	183,3	4,9	182,4	3,0	167	50
MIA_696_13	180,7	109,4	0,6	0,0507	0,0010	0,2157	0,0065	0,0310	0,0006	0,8	196,9	5,6	198,2	5,4	222	46
MIA_696_14	346,0	235,0	0,7	0,0507	0,0008	0,1863	0,0047	0,0270	0,0007	0,7	171,7	5,9	173,4	4,0	226	35
MIA_696_15	323,0	355,0	1,1	0,0505	0,0010	0,2090	0,0044	0,0301	0,0004	0,6	191,1	4,7	192,7	3,7	214	43
MIA_696_16	540,0	684,0	1,3	0,0499	0,0007	0,2052	0,0036	0,0297	0,0005	0,7	188,8	4,8	189,5	3,0	186	30
MIA_696_17	59,6	53,1	0,9	0,0580	0,0026	0,2352	0,0097	0,0298	0,0005	0,6	187,6	5,0	215,9	7,5	545	97
MIA_696_18	409,0	453,0	1,1	0,0496	0,0007	0,2134	0,0046	0,0313	0,0007	0,8	198,8	6,2	196,4	3,8	175	33
MIA_696_19	47,9	31,4	0,7	0,0519	0,0029	0,2250	0,0140	0,0316	0,0009	0,5	199,8	6,9	205,0	12,0	260	120
MIA_696_20	298,0	245,9	0,8	0,0499	0,0009	0,2021	0,0057	0,0297	0,0005	0,8	188,4	5,2	186,9	4,8	186	40
MIA_696_21	183,0	194,0	1,1	0,0498	0,0014	0,2018	0,0055	0,0299	0,0007	0,5	190,0	6,0	186,6	4,7	181	61
MIA_696_22	207,0	261,0	1,3	0,0510	0,0012	0,2013	0,0074	0,0285	0,0007	0,7	180,7	6,0	186,1	6,2	248	56
MIA_696_23	60,9	45,8	0,8	0,0505	0,0019	0,2049	0,0080	0,0296	0,0005	0,3	187,8	4,8	189,1	6,7	211	80
MIA_696_24	506,0	338,0	0,7	0,0493	0,0009	0,2016	0,0052	0,0298	0,0008	0,8	189,6	6,2	186,4	4,4	159	40
MIA_696_25	218,0	184,0	0,8	0,0521	0,0015	0,2193	0,0079	0,0305	0,0004	0,5	193,0	4,8	201,2	6,6	305	69
MIA_696_26	834,0	516,0	0,6	0,0501	0,0004	0,2047	0,0077	0,0300	0,0011	1,0	190,5	8,2	188,9	6,5	197	19
MIA_696_27	2497,0	3820,0	1,5	0,0527	0,0009	0,2028	0,0028	0,0282	0,0004	0,5	178,5	4,3	187,4	2,3	314	37
MIA_696_28	394,0	468,0	1,2	0,0498	0,0009	0,2296	0,0083	0,0335	0,0011	0,8	212,6	8,2	209,7	6,8	189	44
MIA_696_29	399,1	302,2	0,8	0,0505	0,0012	0,2016	0,0045	0,0291	0,0004	0,2	184,7	4,6	186,4	3,8	213	52
MIA_696_30	196,0	184,0	0,9	0,0549	0,0012	0,3680	0,0470	0,0499	0,0068	1,0	313,0	42,6	313,0	33,0	415	52
MIA_696_31	262,0	175,6	0,7	0,0497	0,0012	0,2163	0,0040	0,0318	0,0006	0,3	201,9	5,4	198,8	3,4	176	55
MIA_696_32	153,8	140,9	0,9	0,0504	0,0016	0,2062	0,0062	0,0298	0,0005	0,1	189,0	5,0	190,2	5,2	208	69
MIA_696_33	593,0	658,0	1,1	0,0490	0,0007	0,2018	0,0063	0,0302	0,0009	0,9	192,1	6,9	186,5	5,3	144	35
MIA_696_34	600,0	659,0	1,1	0,0558	0,0035	0,2370	0,0130	0,0315	0,0004	0,1	198,3	4,9	216,0	11,0	410	110
MIA_696_35	174,0	54,5	0,3	0,0496	0,0011	0,2226	0,0066	0,0321	0,0009	0,7	204,0	7,6	203,9	5,5	180	51
MIA_696_36	259,0	232,0	0,9	0,0498	0,0009	0,2045	0,0036	0,0296	0,0004	0,6	188,3	5,9	188,9	3,1	181	42
MIA_696_37	507,0	617,0	1,2	0,0505	0,0008	0,2057	0,0040	0,0296	0,0003	0,5	188,0	5,5	189,9	3,3	224	33
MIA_696_38	339,0	235,0	0,7	0,0502	0,0007	0,2077	0,0055	0,0302	0,0007	0,9	191,9	6,9	191,6	4,6	209	31
MIA_696_39	679,0	968,0	1,4	0,0505	0,0006	0,2063	0,0041	0,0296	0,0004	0,7	187,8	5,7	191,0	3,3	223	31
MIA_696_40	178,0	169,2	1,0	0,0518	0,0011	0,2237	0,0051	0,0313	0,0003	0,4	198,1	5,9	204,9	4,3	278	45
MIA_696_41	1034,0	1234,0	1,2	0,0506	0,0005	0,1945	0,0032	0,0278	0,0005	0,8	176,3	5,9	180,5	2,7	221	22
MIA_696_42	717,0	1193,0	1,7	0,0505	0,0007	0,1942	0,0040	0,0279	0,0004	0,6	177,4	5,6	180,2	3,4	214	32
MIA_696_43	974,0	1927,0	2,0	0,0496	0,0005	0,1867	0,0024	0,0274	0,0004	0,7	174,2	5,4	173,8	2,0	175	25
MIA_696_44	82,8	74,6	0,9	0,0536	0,0016	0,2187	0,0076	0,0297	0,0005	0,4	187,6	6,0	200,7	6,3	345	67

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	Correlación errores	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Edad (Ma)	±2σ
MIA_696_45	81,9	44,1	0,5	0,0520	0,0019	0,2074	0,0075	0,0294	0,0004	0,4	186,2	5,8	192,4	6,0	275	80
MIA_696_46	272,0	133,9	0,5	0,0508	0,0011	0,2031	0,0036	0,0294	0,0006	0,5	186,5	6,2	187,7	3,0	234	52
MIA_696_47	543,0	569,0	1,0	0,0503	0,0008	0,2011	0,0052	0,0288	0,0006	0,7	182,9	6,3	186,0	4,4	214	39
MIA_696_48	118,3	77,8	0,7	0,0507	0,0015	0,2019	0,0062	0,0290	0,0005	0,4	184,1	6,1	186,7	5,2	222	66
MIA_696_49	97,0	56,0	0,6	0,0502	0,0019	0,2167	0,0083	0,0324	0,0008	0,3	205,6	7,6	199,0	6,9	180	85
MIA_696_50	242,0	101,8	0,4	0,0503	0,0008	0,1994	0,0038	0,0292	0,0004	0,6	185,4	5,7	184,6	3,2	212	36
MIA_696_51	436,0	383,7	0,9	0,0503	0,0007	0,2030	0,0040	0,0292	0,0005	0,8	185,7	6,1	187,6	3,4	204	30
MIA_696_52	248,1	177,2	0,7	0,0503	0,0009	0,2022	0,0037	0,0291	0,0004	0,3	184,6	5,7	186,9	3,1	213	42
MIA_696_53	416,0	502,0	1,2	0,0503	0,0007	0,1912	0,0035	0,0275	0,0004	0,6	174,5	5,4	177,6	3,0	205	31
MIA_696_54	185,5	169,8	0,9	0,0511	0,0011	0,2170	0,0041	0,0304	0,0004	0,1	192,7	5,8	199,3	3,4	241	48
MIA_696_55	856,0	1548,0	1,8	0,0511	0,0007	0,2234	0,0032	0,0317	0,0005	0,7	200,7	6,3	204,7	2,7	249	29
MIA_696_56	418,0	409,0	1,0	0,0512	0,0007	0,1989	0,0048	0,0284	0,0007	0,8	180,1	6,9	184,1	4,1	246	30
MIA_696_57	231,0	180,0	0,8	0,0514	0,0011	0,1989	0,0047	0,0278	0,0004	0,4	176,1	5,4	184,1	4,0	253	51
MIA_696_58	770,0	1472,0	1,9	0,0507	0,0008	0,1942	0,0034	0,0278	0,0003	0,5	176,2	5,2	180,1	2,9	237	34
MIA_696_59	325,0	400,0	1,2	0,0507	0,0008	0,1899	0,0036	0,0274	0,0004	0,7	173,7	5,3	176,5	3,1	223	36
MIA_696_60	577,0	527,0	0,9	0,0500	0,0007	0,2075	0,0045	0,0299	0,0006	0,9	190,1	6,3	191,4	3,8	194	32
MIA_696_61	153,1	208,6	1,4	0,0500	0,0014	0,2026	0,0062	0,0294	0,0004	0,4	186,9	5,8	187,2	5,2	191	62
MIA_696_62	505,0	1073,0	2,1	0,0513	0,0010	0,2051	0,0043	0,0290	0,0004	0,5	183,7	5,7	189,4	3,6	250	47
MIA_696_63	278,0	356,0	1,3	0,0496	0,0011	0,1967	0,0041	0,0292	0,0007	0,5	185,6	6,9	182,3	3,4	174	51
MIA_696_64	166,0	214,0	1,3	0,0497	0,0014	0,2071	0,0061	0,0303	0,0006	0,3	192,3	6,3	191,0	5,2	177	62
MIA_696_65	1052,0	1430,0	1,4	0,0498	0,0007	0,1882	0,0031	0,0274	0,0005	0,7	174,3	5,6	175,1	2,7	193	32
MIA_696_66	522,0	388,8	0,7	0,0503	0,0010	0,1972	0,0033	0,0285	0,0004	0,5	181,1	5,6	182,7	2,8	206	44
MIA_696_67	218,0	142,3	0,7	0,0492	0,0014	0,2079	0,0062	0,0302	0,0005	0,4	191,8	6,2	191,7	5,2	178	66
MIA_696_68	974,0	753,0	0,8	0,0503	0,0007	0,2011	0,0039	0,0290	0,0005	0,7	184,0	6,1	186,0	3,3	207	31
MIA_696_69	1004,0	732,0	0,7	0,0491	0,0007	0,1897	0,0030	0,0284	0,0004	0,6	180,5	5,7	176,4	2,6	154	35
MIA_696_70	371,0	404,0	1,1	0,0504	0,0010	0,2029	0,0044	0,0292	0,0004	0,5	185,4	5,7	187,5	3,7	207	47
MIA_696_71	1634,0	3969,0	2,4	0,0499	0,0004	0,1918	0,0025	0,0281	0,0003	0,7	178,5	5,3	178,2	2,2	189	20
MIA_696_72	880,0	1690,0	1,9	0,0524	0,0013	0,1988	0,0069	0,0272	0,0007	0,6	172,1	6,3	184,0	5,8	305	55
MIA_696_73	1385,0	1750,0	1,3	0,0505	0,0007	0,2088	0,0032	0,0299	0,0004	0,7	189,7	5,9	192,5	2,6	220	31
MIA_696_74	265,0	206,1	0,8	0,0505	0,0011	0,2015	0,0052	0,0289	0,0004	0,5	183,7	5,6	186,3	4,4	212	53
MIA_696_75	665,0	704,0	1,1	0,0502	0,0007	0,2065	0,0046	0,0299	0,0007	0,8	190,1	6,9	190,6	3,9	204	30
JGB_528_B_01	1024,0	2018,0	2,0	0,0498	0,0013	0,1886	0,0060	0,0271	0,0006	0,6	172,2	5,2	174,8	5,2	179	55
JGB_528_B_02	450,0	562,0	1,2	0,0855	0,0028	0,3730	0,0130	0,0321	0,0006	0,3	194,8	5,1	322,0	9,2	1317	64
JGB_528_B_03	666,0	1198,0	1,8	0,0511	0,0014	0,2025	0,0065	0,0285	0,0006	0,5	180,7	5,1	186,9	5,4	234	58
JGB_528_B_04	100,3	26,6	0,3	0,0485	0,0036	0,1830	0,0140	0,0274	0,0006	0,3	174,4	5,1	168,0	12,0	110	130
JGB_528_B_05	877,0	421,0	0,5	0,0502	0,0011	0,1959	0,0055	0,0285	0,0005	0,6	180,8	4,7	181,5	4,6	197	46
JGB_528_B_06	533,0	91,2	0,2	0,0493	0,0016	0,1958	0,0066	0,0284	0,0007	0,5	180,3	5,5	181,2	5,5	160	63
JGB_528_B_08	157,0	40,3	0,3	0,0520	0,0077	0,2280	0,0360	0,0303	0,0009	0,0	192,2	6,6	230,0	27,0	270	230
JGB_528_B_09	190,0	41,8	0,2	0,0599	0,0051	0,2600	0,0250	0,0317	0,0011	0,2	198,7	8,2	227,0	16,0	460	130
JGB_528_B_10	385,0	334,0	0,9	0,0480	0,0018	0,1873	0,0073	0,0276	0,0005	0,4	176,0	4,6	174,3	6,2	111	70

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
JGB_528_B_11	599,0	536,0	0,9	0,0491	0,0014	0,1986	0,0065	0,0290	0,0006	0,5	184,4	4,9	183,1	5,5	154	59
JGB_528_B_12	608,0	91,4	0,2	0,0509	0,0013	0,1947	0,0057	0,0273	0,0005	0,5	173,4	4,5	180,4	4,9	224	55
JGB_528_B_13	264,7	54,5	0,2	0,0511	0,0021	0,1980	0,0087	0,0278	0,0007	0,4	176,7	5,5	183,9	7,3	225	81
JGB_528_B_14	808,0	2000,0	2,5	0,0495	0,0013	0,1956	0,0066	0,0283	0,0008	0,7	180,0	5,8	181,1	5,6	169	54
JGB_528_B_15	226,6	112,9	0,5	0,0485	0,0023	0,1837	0,0092	0,0271	0,0007	0,4	172,8	5,3	173,5	8,0	123	85
JGB_528_B_20	432,0	411,0	1,0	0,0507	0,0016	0,1975	0,0068	0,0281	0,0006	0,4	178,1	4,8	183,5	5,8	213	65
JGB_528_B_21	168,8	45,4	0,3	0,0500	0,0028	0,2040	0,0120	0,0296	0,0008	0,4	187,8	6,3	186,0	10,0	160	100
JGB_528_B_22	506,0	12,9	0,0	0,0490	0,0015	0,1841	0,0060	0,0271	0,0006	0,5	172,2	4,9	170,9	5,2	154	62
JGB_528_B_23	722,0	66,0	0,1	0,0501	0,0013	0,1886	0,0061	0,0276	0,0007	0,6	175,1	5,5	175,6	5,1	209	55
JGB_528_B_25	120,8	32,5	0,3	0,0520	0,0041	0,2220	0,0170	0,0296	0,0010	0,3	187,4	7,0	201,0	14,0	290	150
JGB_528_B_26	640,0	644,0	1,0	0,0517	0,0015	0,2185	0,0080	0,0300	0,0008	0,6	190,4	6,0	200,5	6,6	263	61
JGB_528_B_27	124,5	47,2	0,4	0,0475	0,0031	0,1950	0,0130	0,0294	0,0006	0,4	187,3	5,3	183,0	11,0	130	110
JGB_528_B_28	742,0	1086,0	1,5	0,0506	0,0014	0,1967	0,0064	0,0279	0,0007	0,6	177,3	5,4	181,6	5,4	219	57
GR_6802_01	65,8	21,8	0,3	0,0401	0,0078	143,0000	26,0000	0,0009	0,0430	0,0	188,7	7,9	143,0	26,0	-240	260
GR_6802_02	68,2	34,9	0,5	0,0583	0,0094	184,0000	29,0000	0,0008	0,0478	0,0	172,2	7,2	184,0	29,0	160	270
GR_6802_03	81,4	42,54	0,5	0,0583	0,0077	183,0000	24,0000	0,0007	-0,0513	0,1	174,5	6,3	183,0	24,0	270	230
GR_6802_04	68,5	42,4	0,6	0,0454	0,0087	144,0000	27,0000	0,0008	0,0528	0,1	176,0	7,2	144,0	27,0	-80	270
GR_6802_05	201,5	174,3	0,9	0,0505	0,0044	169,0000	12,0000	0,0005	-0,0931	0,1	169,1	5,4	169,0	12,0	220	140
GR_6802_06	168,8	32,1	0,2	0,0518	0,0050	180,0000	15,0000	0,0006	0,0220	0,0	169,7	5,8	180,0	15,0	260	160
GR_6802_07	0,0144	0,0024	0,2	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_08	0,0123	0,0091	0,7	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_09	0,0152	0,0086	0,6	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_10	64,9	13,3	0,2	0,0521	0,0078	156,0000	22,0000	0,0007	-0,0283	0,1	166,9	6,3	156,0	22,0	130	230
GR_6802_11	30,3	14,9	0,5	0,0600	0,0110	187,0000	32,0000	0,0009	0,0323	0,0	172,7	7,3	187,0	32,0	230	290
GR_6802_12	51,9	25,5	0,5	0,0513	0,0076	163,0000	22,0000	0,0007	0,0833	0,1	171,4	6,4	163,0	22,0	80	230
GR_6802_13	101,4	27,1	0,3	0,0531	0,0053	183,0000	16,0000	0,0005	0,1676	0,2	173,7	5,6	183,0	16,0	250	170
GR_6802_14	67,7	41	0,6	0,0467	0,0056	162,0000	19,0000	0,0006	0,0567	0,1	175,8	6,1	162,0	19,0	50	190
GR_6802_15	65,8	35,17	0,5	0,0515	0,0054	173,0000	17,0000	0,0006	0,1238	0,1	177,9	5,8	173,0	17,0	190	180
GR_6802_16	19,0	6,5	0,3	0,0730	0,0170	198,0000	48,0000	0,0012	-0,0358	0,1	169,2	9,3	198,0	48,0	140	400
GR_6802_17	68	27,6	0,4	0,0523	0,0060	180,0000	19,0000	0,0006	0,0004	0,0	177,2	5,8	180,0	19,0	230	190
GR_6802_18	34,4	10,9	0,3	0,0530	0,0100	170,0000	33,0000	0,0008	0,1070	0,1	172,1	7,2	170,0	33,0	10	300
GR_6802_19	50,5	27,1	0,5	0,0920	0,0120	293,0000	38,0000	0,0009	0,3984	0,4	175,5	7,7	293,0	38,0	990	260
GR_6802_20	66,3	30,27	0,5	0,0577	0,0074	197,0000	24,0000	0,0007	0,1271	0,1	177,0	6,5	197,0	24,0	330	230
GR_6802_21	33,3	14,1	0,4	0,0600	0,0130	189,0000	39,0000	0,0009	0,0497	0,0	171,2	7,4	189,0	39,0	310	330
GR_6802_22	0,033	0,0096	0,3	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_23	100,8	81	0,8	0,0582	0,0070	217,0000	22,0000	0,0008	0,0287	0,0	182,0	7,0	217,0	22,0	470	210
GR_6802_24	39,6	13,04	0,3	0,0602	0,0090	218,0000	30,0000	0,0010	-0,0326	0,1	185,0	7,8	218,0	30,0	420	260
GR_6802_25	0	-0,000072882	#¡DIV/0!	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_26	37,1	15,8	0,4	0,0565	0,0095	205,0000	28,0000	0,0009	0,1283	0,1	169,5	7,2	205,0	28,0	480	250
GR_6802_27	41,5	4,32	0,1	0,0553	0,0089	186,0000	28,0000	0,0009	0,1727	0,2	182,6	7,8	186,0	28,0	150	260

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	Correlación errores	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Edad (Ma)	±2σ
GR_6802_28	64,7	17,5	0,3	0,0507	0,0067	157,0000	20,0000	0,0007	-0,0267	0,1	166,2	6,1	157,0	20,0	120	210
GR_6802_29	42,01	15,22	0,4	0,1080	0,0110	345,0000	27,0000	0,0008	0,0668	0,1	168,1	6,9	345,0	27,0	1400	210
GR_6802_30	39,4	9,7	0,2	0,0551	0,0088	184,0000	29,0000	0,0008	0,0420	0,0	185,1	7,2	184,0	29,0	190	260
GR_6802_31	68,5	20,4	0,3	0,0566	0,0061	181,0000	18,0000	0,0006	0,0368	0,0	165,9	6,0	181,0	18,0	320	190
GR_6802_32	0	0,0045	#DIV/0!	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_33	224,0	138,0	0,6	0,0491	0,0029	166,6000	8,6000	0,0004	0,0509	0,1	173,8	5,3	166,6	8,6	140	110
GR_6802_34	0,021	0,0023	0,1	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_35	32,4	9,0	0,3	0,0640	0,0130	182,0000	34,0000	0,0009	0,0345	0,0	159,1	7,3	182,0	34,0	180	310
GR_6802_36	35,4	16,6	0,5	0,0560	0,0100	173,0000	31,0000	0,0009	0,0388	0,0	171,3	7,9	173,0	31,0	100	290
GR_6802_37	89	48,2	0,5	0,0502	0,0057	174,0000	19,0000	0,0006	-0,0305	0,1	176,0	6,0	174,0	19,0	170	190
GR_6802_38	32,7	10,94	0,3	0,0550	0,0100	176,0000	34,0000	0,0010	0,1375	0,1	181,5	7,8	176,0	34,0	10	290
GR_6802_39	94,1	38,9	0,4	0,0530	0,0057	170,0000	17,0000	0,0006	0,1405	0,1	169,2	5,8	170,0	17,0	200	180
GR_6802_40	59,9	40,0	0,7	0,0544	0,0075	170,0000	22,0000	0,0008	0,0571	0,1	173,4	6,5	170,0	22,0	140	220
GR_6802_41	0,0062	0,0032	0,5	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_42	10,8	3,1	0,3	0,0800	0,0440	287,0000	95,0000	0,0032	-0,4475	0,1	204,6	23,6	287,0	95,0	490	520
GR_6802_43	0,0037	-0,000078748	0,0	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_44	49,5	17,91	0,4	0,0505	0,0075	176,0000	24,0000	0,0007	0,0862	0,1	176,4	6,5	176,0	24,0	80	230
GR_6802_45	50,4	17,9	0,4	0,0444	0,0063	150,0000	21,0000	0,0006	0,0667	0,1	171,8	6,1	150,0	21,0	-100	210
GR_6802_46	140	101,3	0,7	0,0918	0,0055	317,0000	16,0000	0,0005	0,0846	0,1	176,1	5,6	317,0	16,0	1350	120
GR_6802_47	93,5	53,5	0,6	0,0465	0,0052	152,0000	16,0000	0,0005	0,0758	0,1	168,5	5,4	152,0	16,0	50	180
GR_6802_48	0,029	0,0051	0,2	no value	NAN	no value	NAN	NAN	NaN	NaN	#¡VALOR!	#¡VALOR!	no value	NAN	no value	NAN
GR_6802_49	91,1	63,4	0,7	0,0510	0,0058	168,0000	18,0000	0,0006	0,1267	0,1	170,5	5,9	168,0	18,0	130	190
GR_6802_50	796	1016	1,3	0,0507	0,0022	180,4000	7,6000	0,0003	0,2157	0,2	177,2	5,1	180,4	7,6	199	83
GR_6802_51	70,8	45,8	0,6	0,0450	0,0100	135,0000	33,0000	0,0010	-0,1474	0,1	179,0	7,9	135,0	33,0	-100	300
GR_6802_52	82,4	82,6	1,0	0,0460	0,0100	143,0000	33,0000	0,0008	0,0606	0,1	177,2	7,3	143,0	33,0	-160	300
GR_6802_53	79,4	80,4	1,0	0,0480	0,0110	167,0000	35,0000	0,0009	0,0587	0,1	185,0	8,0	167,0	35,0	-10	310
GR_6802_54	126,5	133,2	1,1	0,0606	0,0078	199,0000	24,0000	0,0007	0,0330	0,0	174,5	6,4	199,0	24,0	360	230
GR_6802_55	51	50,4	1,0	0,0570	0,0140	165,0000	42,0000	0,0012	-0,0792	0,1	178,3	9,3	165,0	42,0	-50	360
GR_6802_56	63,1	31,9	0,5	0,0540	0,0110	174,0000	34,0000	0,0008	-0,0064	0,1	168,7	7,3	174,0	34,0	170	300
GOE_1036_01	65,6	118	1,8	0,1850	0,0100	0,9280	0,0650	0,0361	0,0008	0,1	190,4	6,0	662,0	33,0	2705	80
GOE_1036_02	103	343	3,3	0,0533	0,0019	0,2399	0,0097	0,0324	0,0006	0,3	204,5	4,7	218,1	7,9	344	85
GOE_1036_03	83,3	178,1	2,1	0,0572	0,0028	0,2530	0,0130	0,0319	0,0007	0,1	200,8	5,3	228,0	11,0	500	100
GOE_1036_04	65,1	107,8	1,7	0,0508	0,0022	0,2210	0,0120	0,0313	0,0010	0,6	198,5	6,9	202,6	9,6	241	97
GOE_1036_05	87,8	143	1,6	0,0479	0,0012	7,5000	1,1000	0,0930	0,0100	1,0	223,6	32,6	2090,0	150,0	4410	77
GOE_1036_06	84	101,8	1,2	0,0707	0,0044	0,2960	0,0210	0,0301	0,0005	0,6	186,5	4,4	262,0	16,0	930	140
GOE_1036_07	480	68	0,1	0,0732	0,0029	0,2360	0,0150	0,0237	0,0017	0,8	146,5	10,4	214,0	13,0	1002	81
GOE_1036_08	86,4	28	0,3	0,0524	0,0016	0,2201	0,0088	0,0301	0,0004	0,6	190,5	4,1	201,8	7,3	305	73
GOE_1036_09	104,2	29,6	0,3	0,0515	0,0022	0,2024	0,0076	0,0292	0,0007	0,5	185,4	5,4	187,0	6,4	251	91
GOE_1036_10	41,6	9,62	0,2	0,0535	0,0032	0,2130	0,0130	0,0294	0,0007	0,2	185,6	5,0	195,0	11,0	330	130
GOE_1036_11	51,5	15,5	0,3	0,0523	0,0034	0,2090	0,0130	0,0287	0,0006	0,0	182,1	4,3	192,0	11,0	270	140

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	±2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±2σ	Correlación errores	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U Edad (Ma)	±2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb Edad (Ma)	±2σ
GOE__1036_12	73,3	18	0,2	0,0582	0,0043	0,2360	0,0170	0,0298	0,0008	0,2	187,1	5,6	215,0	14,0	490	160
GOE__1036_13	111,1	38,1	0,3	0,0511	0,0024	0,2074	0,0078	0,0295	0,0004	0,1	186,9	3,9	191,2	6,6	260	100
GOE__1036_14	122,4	59,3	0,5	0,0515	0,0020	0,2187	0,0075	0,0308	0,0005	0,3	194,9	4,4	200,7	6,3	253	84
GOE__1036_15	124,5	64,2	0,5	0,0516	0,0022	0,2250	0,0100	0,0315	0,0007	0,5	199,7	5,2	205,8	8,5	270	95
GOE__1036_16	224	156	0,7	0,0992	0,0076	0,4980	0,0450	0,0365	0,0011	0,6	217,3	8,0	407,0	30,0	1590	140
GOE__1036_17	54,6	58,1	1,1	0,0651	0,0037	0,2660	0,0150	0,0291	0,0006	0,4	181,6	4,5	239,0	12,0	790	110
GOE__1036_18	83,5	137	1,6	0,0510	0,0022	0,2087	0,0095	0,0294	0,0005	0,3	186,5	4,4	192,2	8,0	232	91
GOE__1036_19	103,1	158,3	1,5	0,0562	0,0020	0,2255	0,0088	0,0291	0,0004	0,4	183,2	3,7	206,3	7,3	459	83
GOE__1036_20	97,5	111,2	1,1	0,0516	0,0019	0,2078	0,0067	0,0293	0,0006	0,0	185,8	4,5	191,6	5,6	258	83
GOE__1036_21	91,3	87	1,0	0,0506	0,0018	0,2040	0,0083	0,0287	0,0006	0,3	182,5	5,0	188,3	7,0	215	80
GOE__1036_22	107	94	0,9	0,0477	0,0014	0,1971	0,0074	0,0298	0,0008	0,4	189,5	5,9	182,5	6,3	88	62
GOE__1036_23	97,5	63,3	0,6	0,0539	0,0021	0,2169	0,0093	0,0290	0,0005	0,3	183,5	4,2	199,1	7,8	351	89
GOE__1036_24	72,8	41,9	0,6	0,1171	0,0090	0,5320	0,0470	0,0335	0,0010	0,8	194,9	7,3	429,0	31,0	1910	140
GOE__1036_25	86,7	52,9	0,6	0,0850	0,0130	0,3870	0,0810	0,0307	0,0009	0,9	186,5	6,8	321,0	53,0	1180	290
GOE__1036_26	79,4	55,3	0,7	0,0562	0,0029	0,2330	0,0130	0,0300	0,0006	0,7	188,9	4,7	212,0	10,0	430	110
GOE__1036_27	70,9	57,8	0,8	0,0509	0,0026	0,2180	0,0100	0,0310	0,0006	0,2	196,7	4,8	200,0	8,5	220	110
GOE__1036_28	79,3	57,1	0,7	0,0557	0,0024	0,2271	0,0079	0,0298	0,0005	0,2	187,7	4,3	207,7	6,6	438	91
GOE__1036_29	165,5	222,3	1,3	0,0515	0,0012	0,2082	0,0056	0,0290	0,0003	0,4	184,1	3,5	191,9	4,7	268	58
GOE__1036_30	65,7	59,9	0,9	0,0808	0,0031	0,3380	0,0130	0,0305	0,0004	0,8	186,3	4,0	295,0	10,0	1202	75
GOE__1036_31	68,3	70,4	1,0	0,0620	0,0027	0,2490	0,0120	0,0292	0,0006	0,6	182,7	4,5	225,3	9,9	679	81
GOE__1036_32	45,9	34,9	0,8	0,0678	0,0060	0,3290	0,0340	0,0347	0,0011	0,4	215,2	7,5	287,0	25,0	820	180
GOE__1036_33	56,4	24,6	0,4	0,0489	0,0023	0,2047	0,0095	0,0300	0,0005	0,1	190,7	4,5	188,9	8,0	143	97
GOE__1036_34	68,1	45,1	0,7	0,0616	0,0056	0,2600	0,0250	0,0307	0,0008	0,2	191,9	5,7	227,0	14,0	590	170
GOE__1036_35	69,1	33,5	0,5	0,0561	0,0024	0,2310	0,0110	0,0300	0,0006	0,5	189,0	5,0	210,6	9,0	437	97
GOE__1036_36	48,9	22,7	0,5	0,0508	0,0027	0,2100	0,0110	0,0301	0,0006	0,1	190,9	4,8	193,1	9,2	220	110
GOE__1036_37	52,8	30,8	0,6	0,0530	0,0025	0,2250	0,0130	0,0307	0,0006	0,6	194,0	4,9	206,0	11,0	310	100
GOE__1036_38	45,3	36,2	0,8	0,0513	0,0032	0,2050	0,0120	0,0290	0,0006	0,1	183,7	4,9	189,0	10,0	260	120
GOE__1036_39	52,3	54,9	1,0	0,0499	0,0024	0,2070	0,0110	0,0298	0,0009	0,4	189,2	6,3	190,5	9,6	180	100
GOE__1036_40	73,7	70,8	1,0	0,0592	0,0027	0,2540	0,0110	0,0312	0,0006	0,2	195,7	4,6	229,5	9,2	570	100
GOE__1036_41	50,83	35,2	0,7	0,0521	0,0026	0,2210	0,0120	0,0300	0,0006	0,5	190,2	4,6	202,3	9,7	270	110
GOE__1036_42	77	71,9	0,9	0,0496	0,0019	0,2108	0,0083	0,0303	0,0006	0,4	192,5	4,7	194,1	7,0	174	84
GOE__1036_43	83	82,6	1,0	0,0717	0,0036	0,3190	0,0210	0,0317	0,0008	0,7	195,5	5,6	280,0	16,0	970	110
GOE__1036_44	83,8	72	0,9	0,0585	0,0023	0,2520	0,0110	0,0308	0,0007	0,4	193,2	5,1	227,7	8,7	531	85
GOE__1036_45	73,3	57	0,8	0,0504	0,0025	0,2120	0,0120	0,0304	0,0006	0,4	193,2	4,9	194,6	9,8	210	110
JGB_530_A_01	301,0	96,0	0,3	0,1080	0,0100	0,4760	0,0390	0,0332	0,0007	0,1	195,7	5,9	392,0	27,0	1550	170
JGB_530_A_02	37,6	21,7	0,6	0,1590	0,0250	0,8200	0,1300	0,0336	0,0014	0,5	184,4	10,5	535,0	74,0	1500	360
JGB_530_A_03	78,4	52,8	0,7	0,0479	0,0095	0,1890	0,0370	0,0281	0,0008	0,1	179,0	6,2	167,0	32,0	-50	290
JGB_530_A_04	71,4	60,8	0,9	0,0460	0,0100	0,1800	0,0380	0,0295	0,0008	0,0	188,2	6,4	157,0	34,0	-190	310
JGB_530_A_05	70,9	52,9	0,7	0,0450	0,0150	0,1670	0,0570	0,0282	0,0010	0,0	180,1	7,7	168,0	49,0	-380	410
JGB_530_A_06	133,0	57,7	0,4	0,0560	0,0072	0,2290	0,0290	0,0298	0,0008	0,1	187,7	6,2	198,0	24,0	340	220

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
JGB_530_A_07	40,5	29,9	0,7	0,0640	0,0160	0,2440	0,0580	0,0282	0,0009	0,0	176,1	7,7	217,0	48,0	160	380
JGB_530_A_08	81,6	32,3	0,4	0,0587	0,0068	0,2370	0,0270	0,0297	0,0007	0,018	186,8	5,9	216,0	22,0	420	210
JGB_530_A_09	55,0	22,1	0,4	0,0710	0,0100	0,2790	0,0380	0,0286	0,0008	0,133	176,7	6,3	239,0	31,0	590	260
JGB_530_A_10	76,3	22,0	0,3	0,0685	0,0074	0,2550	0,0270	0,0269	0,0006	0,0	166,8	5,1	228,0	22,0	650	210
JGB_530_A_11	551,0	117,1	0,2	0,0728	0,0011	1,6420	0,0300	0,1640	0,0023	0,6	977,8	22,5	987,0	12,0	1002	29
JGB_530_A_12	33,9	12,9	0,4	0,1040	0,0260	0,4000	0,1200	0,0286	0,0015	0,3	169,5	11,1	237,0	60,0	280	460
JGB_530_A_13	427,0	61,9	0,1	0,0702	0,0013	1,1820	0,0660	0,1199	0,0059	0,9	724,4	37,5	782,0	33,0	931	40
JGB_530_A_14	45,1	22,5	0,5	0,0520	0,0110	0,1760	0,0340	0,0280	0,0008	0,1	177,5	6,4	183,0	32,0	180	280
JGB_530_A_15	47,6	18,3	0,4	0,0633	0,0087	0,2530	0,0360	0,0299	0,0008	0,1	186,6	6,4	230,0	28,0	420	240
JGB_530_A_16	103,0	45,4	0,4	0,0636	0,0066	0,2430	0,0220	0,0286	0,0006	0,1	178,4	5,4	219,0	18,0	500	170
JGB_530_A_17	32,3	11,6	0,4	0,0610	0,0130	0,2250	0,0460	0,0276	0,0009	0,0	172,8	6,8	189,0	41,0	190	330
JGB_530_A_18	33,1	11,3	0,3	0,0490	0,0100	0,1940	0,0410	0,0280	0,0009	0,5	177,9	7,3	165,0	33,0	10	290
JGB_530_A_19	34,3	17,3	0,5	0,0560	0,0120	0,1940	0,0410	0,0277	0,0008	0,1	174,7	6,7	190,0	34,0	190	310
JGB_530_A_20	44,0	14,1	0,3	0,0746	0,0085	0,3010	0,0340	0,0290	0,0008	0,1	178,4	6,4	259,0	27,0	740	230
JGB_530_A_21	41,9	15,6	0,4	0,0508	0,0084	0,1970	0,0320	0,0286	0,0007	0,1	181,6	6,0	174,0	28,0	40	260
JGB_530_A_22	68,7	19,3	0,3	0,0985	0,0071	0,3990	0,0280	0,0296	0,0006	0,2	176,9	5,1	341,0	21,0	1400	160
JGB_530_A_23	41,7	25,0	0,6	0,0582	0,0093	0,2280	0,0370	0,0285	0,0007	0,1	179,3	6,0	209,0	30,0	300	250
JGB_530_A_24	22,9	9,7	0,4	0,0700	0,0210	0,2020	0,0670	0,0276	0,0011	0,0	171,1	9,2	187,0	56,0	20	470
JGB_530_A_25	24,7	12,7	0,5	0,0510	0,0150	0,1940	0,0570	0,0291	0,0010	0,0	184,6	7,7	174,0	52,0	-210	400
JGB_530_A_26	35,8	11,1	0,3	0,0580	0,0120	0,2240	0,0450	0,0283	0,0008	0,1	177,9	6,6	195,0	37,0	180	310
JGB_530_A_27	33,6	8,0	0,2	0,2670	0,0170	1,4300	0,1100	0,0399	0,0014	0,5	184,9	9,3	893,0	49,0	3200	120
JGB_530_A_28	9,8	4,8	0,5	0,0780	0,0430	0,2000	0,1500	0,0347	0,0017	0,1	212,4	16,4	280,0	110,0	-1700	870
JGB_530_A_29	15,6	5,8	0,4	0,2200	0,0380	0,9700	0,1300	0,0367	0,0015	0,0	183,7	13,8	692,0	62,0	1530	490
JGB_530_A_30	37,8	24,9	0,7	0,0580	0,0110	0,2060	0,0390	0,0267	0,0008	0,1	168,0	6,3	190,0	33,0	150	300
JGB_530_A_31	54,1	20,8	0,4	0,0529	0,0074	0,2090	0,0290	0,0285	0,0007	0,1	180,2	6,0	192,0	25,0	210	220
JGB_530_A_32	35,9	20,8	0,6	0,0540	0,0120	0,2070	0,0450	0,0287	0,0008	0,1	181,2	6,7	196,0	39,0	90	320
JGB_530_A_33	89,0	22,1	0,2	0,1090	0,0110	0,4340	0,0410	0,0274	0,0009	0,4	161,6	6,9	368,0	29,0	1600	210
JGB_530_A_34	81,7	90,1	1,1	0,0641	0,0050	0,2800	0,0220	0,0312	0,0007	0,2	194,6	5,7	247,0	18,0	650	150
JGB_530_A_35	55,0	31,5	0,6	0,0670	0,0170	0,2460	0,0470	0,0268	0,0010	0,1	166,8	7,7	223,0	43,0	360	370
JGB_530_A_36	98,7	95,4	1,0	0,0588	0,0081	0,2340	0,0290	0,0274	0,0009	0,1	172,1	7,1	215,0	24,0	530	220
JGB_530_A_37	34,6	18,4	0,5	0,0940	0,0140	0,3940	0,0590	0,0289	0,0010	0,2	173,4	7,4	317,0	45,0	820	320
JGB_530_A_38	37,9	12,4	0,3	0,0480	0,0130	0,2060	0,0480	0,0283	0,0009	0,1	180,2	7,5	173,0	42,0	-90	360
JGB_530_A_39	12,9	4,9	0,4	0,4570	0,0420	3,2500	0,3100	0,0536	0,0035	0,5	169,1	21,1	1437,0	80,0	3910	200
JGB_530_A_40	46,6	27,9	0,6	0,0860	0,0130	0,3540	0,0510	0,0293	0,0009	0,1	178,0	6,7	292,0	37,0	910	280
JGB_530_A_41	71,1	23,3	0,3	0,0726	0,0085	0,3120	0,0360	0,0305	0,0008	0,1	188,5	6,4	282,0	29,0	860	220
JGB_530_A_42	202,9	202,8	1,0	0,0558	0,0035	0,2130	0,0130	0,0276	0,0005	0,2	174,0	4,7	193,0	11,0	390	120
JGB_530_A_43	31,3	23,0	0,7	0,0630	0,0180	0,2420	0,0710	0,0287	0,0011	0,1	179,4	8,5	203,0	58,0	-40	420
JGB_530_A_44	220,0	71,0	0,3	0,0822	0,0074	0,3440	0,0330	0,0302	0,0007	0,3	184,2	5,6	306,0	24,0	1100	170
JGB_530_A_45	73,2	68,4	0,9	0,0541	0,0080	0,2170	0,0320	0,0287	0,0008	0,1	181,4	6,3	192,0	27,0	220	240
JGB_530_A_46	295,0	80,8	0,3	0,0717	0,0057	0,2710	0,0180	0,0266	0,0007	0,0	164,3	5,4	241,0	14,0	940	140

Punto de análisis	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	Correlación errores	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Edad (Ma)	$\pm 2\sigma$
JGB_530_A_47	63,5	32,2	0,5	0,0560	0,0100	0,2200	0,0390	0,0287	0,0009	0,1	180,7	6,6	203,0	34,0	190	300
JGB_530_A_48	136,0	46,5	0,3	0,0562	0,0075	0,2230	0,0290	0,0281	0,0007	0,1	177,1	5,6	201,0	23,0	420	220
JGB_530_A_49	92,2	44,6	0,5	0,0530	0,0062	0,2040	0,0240	0,0278	0,0007	0,2	176,2	5,7	184,0	21,0	210	200
JGB_530_A_50	28,0	16,3	0,6	0,1280	0,0230	0,5230	0,0950	0,0324	0,0011	0,1	185,7	9,4	425,0	67,0	1280	360
JGB_530_A_51	32,8	19,6	0,6	0,0580	0,0140	0,2550	0,0600	0,0310	0,0012	0,0	194,9	8,8	213,0	51,0	10	380
JGB_530_A_52	106,3	69,0	0,6	0,0649	0,0063	0,2560	0,0260	0,0282	0,0008	0,2	176,1	6,0	229,0	20,0	590	180
JGB_530_A_53	33,0	16,8	0,5	0,0380	0,0180	0,1360	0,0670	0,0294	0,0011	0,0	189,5	8,7	176,0	63,0	-530	460
JGB_530_A_54	35,5	18,1	0,5	0,0550	0,0130	0,2090	0,0510	0,0287	0,0010	0,0	181,2	7,5	198,0	43,0	120	350
JGB_530_A_55	26,8	10,3	0,4	0,0620	0,0210	0,1980	0,0760	0,0283	0,0013	0,1	177,1	9,9	156,0	71,0	-390	500
JGB_530_A_56	89,0	25,5	0,3	0,0523	0,0076	0,2280	0,0290	0,0292	0,0008	0,0	184,9	6,2	201,0	23,0	280	220
JGB_530_A_57	137,9	57,9	0,4	0,0547	0,0047	0,2170	0,0190	0,0286	0,0006	0,1	180,3	5,0	202,0	15,0	390	150
JGB_530_A_58	48,7	29,5	0,6	0,0710	0,0120	0,2840	0,0450	0,0299	0,0009	0,0	184,9	7,3	247,0	39,0	310	320
JGB_530_A_59	55,4	7,8	0,1	0,0840	0,0180	0,3930	0,0700	0,0356	0,0013	0,1	216,2	10,3	328,0	44,0	760	320
JGB_530_A_60	61,4	28,9	0,5	0,0845	0,0091	0,3620	0,0430	0,0325	0,0009	0,2	197,2	7,0	312,0	31,0	910	220
JGB_530_A_61	42,2	18,2	0,4	0,0620	0,0130	0,2400	0,0500	0,0297	0,0009	0,0	185,7	7,5	212,0	41,0	200	340
JGB_530_A_62	70,6	37,0	0,5	0,0508	0,0074	0,1950	0,0280	0,0283	0,0008	0,1	179,9	6,1	175,0	24,0	40	230
JGB_530_A_63	93,3	54,8	0,6	0,0512	0,0063	0,1830	0,0230	0,0276	0,0007	0,4	175,0	5,6	170,0	19,0	130	200
JGB_530_A_64	75,6	48,2	0,6	0,0570	0,0074	0,2170	0,0280	0,0280	0,0007	0,1	176,6	5,6	194,0	24,0	290	220
JGB_530_A_65	67,7	29,7	0,4	0,0605	0,0066	0,2450	0,0270	0,0296	0,0008	0,2	185,7	6,3	224,0	23,0	500	200
JGB_530_A_66	22,8	17,0	0,7	0,0640	0,0160	0,2450	0,0640	0,0307	0,0011	0,1	191,5	8,9	196,0	54,0	-50	390
JGB_530_A_67	73,8	27,2	0,4	0,0569	0,0079	0,2190	0,0310	0,0294	0,0008	0,1	185,0	6,2	204,0	24,0	370	220
JGB_530_A_68	74,7	32,3	0,4	0,0569	0,0063	0,2290	0,0260	0,0291	0,0007	0,1	183,4	5,7	209,0	21,0	320	200
JGB_530_A_69	61,9	25,1	0,4	0,0465	0,0077	0,1820	0,0300	0,0282	0,0007	0,3	180,0	6,1	162,0	26,0	20	240
JGB_530_A_70	80,6	39,3	0,5	0,0510	0,0059	0,2060	0,0230	0,0281	0,0007	0,1	178,0	5,7	184,0	20,0	280	190
JGB_530_A_71	175,0	114,0	0,7	0,0560	0,0043	0,2270	0,0190	0,0291	0,0007	0,3	183,4	5,6	206,0	15,0	480	140
JGB_530_A_73	118,0	26,8	0,2	0,0471	0,0090	0,1050	0,0210	0,0165	0,0006	0,1	105,4	4,4	102,0	19,0	50	280
JGB_530_A_74	32,2	11,1	0,3	0,0450	0,0140	0,1790	0,0540	0,0296	0,0011	0,033	189,2	8,9	177,0	45,0	-370	400