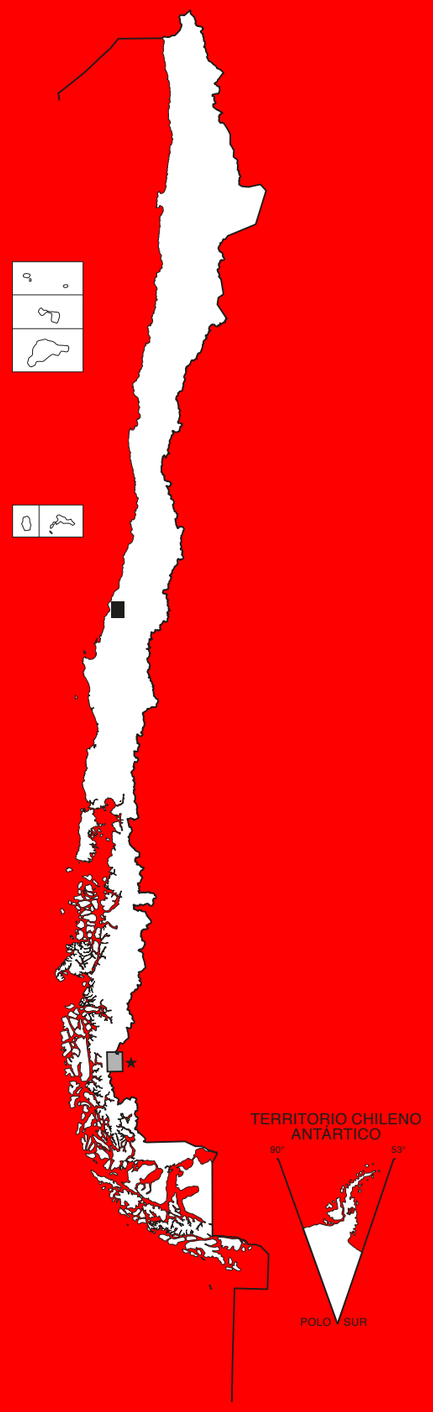
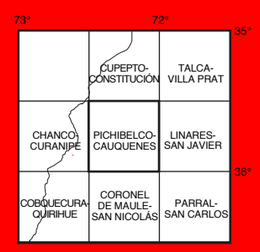


SITUACIÓN DE CARTAS VECINAS



★"ACUERDO ENTRE LA REPÚBLICA DE CHILE Y LA REPÚBLICA ARGENTINA PARA PRECISAR EL RECORRIDO DEL LÍMITE DESDE EL MONTE FITZ ROY HASTA EL CERRO DAUDET". (Buenos Aires, 16 de diciembre de 1998).

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

ISSN 0717-7283

SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

GEOLOGÍA DEL ÁREA PICHIBELCO-CAUQUENES

REGIÓN DEL MAULE

Rodrigo Jorquera B.
Jan Pawel Domagala
Víctor Villa C.
Natalia Astudillo L.

CARTA GEOLÓGICA DE CHILE

SERIE GEOLOGÍA BÁSICA

No. 214 Escala 1:100.000

2023

CARTA GEOLÓGICA DE CHILE
SERIE GEOLOGÍA BÁSICA

Esta serie, iniciada el año 2001, es la continuación de la Serie Carta Geológica de Chile (ISSN 0716-0194)

No. 182 Geología del área Pampa Lirima-Cancosa, Región de Tarapacá. 2016. D. Sellés, M. Gardeweg y N. Garibaldi. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 183-184 Cartas Punta Posallaves y Sierra Vicuña Mackenna, Región de Antofagasta. 2016. J. Álvarez, R. Jorquera, C. Miralles y M. Padel. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 185-186 Geología de las áreas cerro Panteón de Aliste y Cerro Colorado, Región de Atacama. 2016. J.A. Naranjo, C. Ramírez y V. Villa C. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 187-188 Cartas Blanco Encalada y Pampa Remiendos, Región de Antofagasta. 2016. J.P. Domagala, J. Escribano, R. De la Cruz, J. Saldías y R. Jorquera. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 189 Carta Augusta Victoria, Región de Antofagasta. 2017. N. Astudillo, R. Ferrando, D. Montecino, F. Espinoza, C. Venegas, S.J. Matthews, P. Cornejo y C. Arévalo V. Texto, 1 mapa escala 1:100.000 y 1 CD con anexos. Santiago.

No.190 Geología del área Ascotán-Cerro Inacaliri, Región de Antofagasta. 2017. D. Sellés y M. Gardeweg. Texto, 1 mapa escala 1:100.000 y 1 CD con anexos. Santiago.

No. 191 Geología del Área Imilac-Quebrada Guanaqueros, Región de Antofagasta. 2017. M. Solari, C. Venegas, D. Montecino, N. Astudillo, J. Cortés, B. Bahamondes y F. Espinoza. Texto, 1 mapa escala 1:100.000 y 1 CD con anexos. Santiago.

Nos. 192-193 Geología de las áreas Guanta-Los Cuartitos y Paso de Vacas Heladas, Regiones de Atacama y Coquimbo. 2017. I. Murillo, R. Velásquez y Ch. Creixell. Texto, 1 mapa escala 1:100.000 y 1 CD con anexos. Santiago.

No. 194 Carta Lago Chungará, Región de Arica y Parinacota. 2018. J. Clavero, B. Droguett, R. Quiroga y P. Álvarez. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 195-196 Cartas Guanillos del Norte y Salar de Llamara, Regiones de Tarapacá y Antofagasta. 2018. P. Vásquez, F. Sepúlveda, A. Quezada, S. Aguilef, C. Franco y N. Blanco. Texto, 1 mapa escala 1:100.000 y 1 CD con anexos. Santiago.

No. 197 Carta Putre, Región de Arica y Parinacota. 2018. R. Arcos, J.A. Naranjo, M. Ladino y E. Polanco. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 198 Carta Sierra Gorda, Región de Antofagasta. 2018. P. Duhart, J. Muñoz., D. Quiroz, A. Mestre y G. Varas. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 199 Carta Calama, Región de Antofagasta. 2018. A. Tomlinson, N. Blanco, J. Dilles, V. Maksaev y M. Ladino. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 200 Geología del Área Cerro Cadillal-Cerro Jotabeche, Región de Atacama. 2018. C. Mpodozis, R. Quiroga, J. Clavero, B. Droguett y R. Arcos. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 201 Geología del volcán San Pedro. 2019. D. Bertin y Á. Amigo. Texto y 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.

Nos. 202-203 Geología de las Áreas Salar Punta Negra y Cerro Sur Bayo, Región de Antofagasta. 2019. V. Villa, C. Ramírez, R. Ferrando, D. Montecino y M. Lienlaf. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 204-205 Geología de las Áreas Nevado Ojos del Salado y Cerro El Fraile, Región de Atacama. 2019. J.A. Naranjo, F. Hevia, R. Arcos y E. Polanco. Texto, 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 206 Carta Pedro de Valdivia, Región de Antofagasta. 2019. L. Baeza y N. Astudillo. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 207 Geología del área Quehuita-Chela, regiones de Tarapacá y Antofagasta. 2019. S. Aguilef, C. Franco, A.J. Tomlinson, N. Blanco, J. Álvarez, D. Montecino, M. Gardeweg, V. Campos, C. Rodríguez, V. Maksaev, H. Bodadilla, P. Vásquez, A.L. Grunder y J.H. Dilles. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 208-209 Geología de las áreas Ovalle y Peña Blanca, región de Coquimbo. 2020. F. Coloma, J. Álvarez, C. Creixell, C. Emparan, E. Salazar y M. Calderón. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

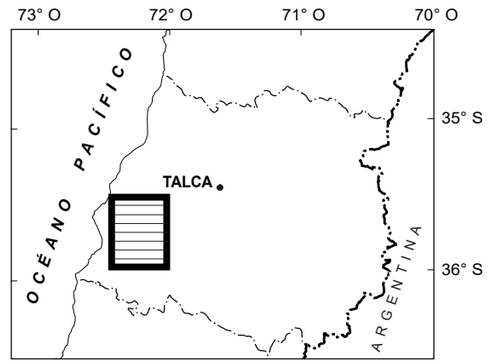
No. 210 Geología del área Río Bueno-Paillaco, regiones de Los Ríos y Los Lagos. 2020. D. Quiroz, M. Mella, H. Moreno, P. Duhart, F. Carrasco y C. Miralles. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Nos. 211-212 Geología de las áreas Pisco Elqui y Paso del Agua Negra, región de Coquimbo. 2021. R. Velásquez, F. Coloma, I. Murillo, R.N. Merino y M. Ortiz. Texto y 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

No. 213 Geología de las islas Robinson Crusoe y Santa Clara, región de Valparaíso. 2022. L. Lara, J. Reyes, P. Sepúlveda, G. Orozco, M. Piña y L. Becerril. Texto y 1 mapa escala 1:25.000. Santiago.

CARTA GEOLÓGICA DE CHILE

SERIE GEOLOGÍA BÁSICA



Escala 1:1.000.000

Escala 1:100.000

Área de la presente Publicación

ISSN 0717-7283

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - CHILE

SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

GEOLOGÍA DEL ÁREA PICHIBELCO-CAUQUENES

REGIÓN DEL MAULE

Rodrigo Jorquera B.
Jan-Pawel Domagala
Víctor Villa C.
Natalia Astudillo L.

CARTA GEOLÓGICA DE CHILE
SERIE GEOLOGÍA BÁSICA
No. 214 Escala 1:100.000

2023

GEOLOGÍA DEL ÁREA PICHIBELCO-CAUQUENES, REGIÓN DEL MAULE
Escala 1:100.000

CARTA GEOLÓGICA DE CHILE
SERIE GEOLOGÍA BÁSICA, No. 214, 2023
ISSN 0717-7283
Inscripción No. 2023-A-6689

©Servicio Nacional de Geología y Minería. Avda. Santa María 0104, Santiago, Chile.
Director Nacional: Patricio Aguilera P.
Subdirectora Nacional de Geología: Alejandra Ávila N.

Derechos reservados. Prohibida su reproducción.

Jefa Comité Editor: Renate Wall Z.
Comité Editor: Rodrigo Carrasco O., Aníbal Gajardo C., Jorge Muñoz B., Andrew Tomlinson.
Editores: Aníbal Gajardo C., Fernando Sepúlveda V., Andrew Tomlinson.

Corrección idiomática: Soraya Amar N., Claudia Gómez D.
Diagramación: Nancy Espinoza P.

Referencia bibliográfica[1]:
Jorquera, R.; Domagala, J.-P.; Villa, V.; Astudillo, N. 2023. Geología del área Pichibelco-Cauquenes, región del Maule. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 214: 151 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

[1] Autores en orden de incorporación al proyecto.

Portada: capas de conglomerados y areniscas cuarcíferas de la Formación Quiriquina (Ksq) en contacto de erosión bajo capas de gravas y arenas pardo rojizas de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm). Vista a pared norte del rajo de la mina Las Piedras en el año 2019.

Fotografía: V. Villa C.

CONTENIDO

RESUMEN 5
ABSTRACT 6
INTRODUCCIÓN.....7
UBICACIÓN Y VÍAS DE ACCESO 7
FISIOGRAFÍA Y CLIMA.....7
TRABAJOS ANTERIORES 8
METODOLOGÍA DE TRABAJO 8
ESTRATIGRAFÍA 9
DEVÓNICO-CARBONÍFERO.....9
Complejo Metamórfico Las Toscas DPelt (Protolito edad máxima: Devónico Medio-Carbonífero Inferior. Metamorfismo: Carbonífero Superior-Pérmico Inferior).....9
Complejo Metamórfico Dóllimo CPed (Protolito edad máxima: Carbonífero Inferior-Carbonífero Superior. Metamorfismo: Carbonífero Superior-Pérmico Inferior) 16
Monzogranito del Carbonífero Superior Csmg (*ca.* 319-306 Ma).....19
TRIÁSICO 21
Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name Trsmcn (Triásico Superior; *ca.* 217-214 Ma) 21
Estratos de Pillay-Cerro Gupo Trspg (Triásico Superior) 23
JURÁSICO-CRETÁCICO.....26
Granodiorita de Montecillos Jmm (Jurásico Medio; *ca.* 171-163 Ma).....26
Formación Quiriquina Ksq (Maastrichtiano Superior).....27
MIOCENO-PLIOCENO 31
Estratos del Estero Batuco MPeb (Mioceno Inferior-Plioceno?).....31
Estratos de Los Maitenes MPm (Mioceno Medio?-Plioceno?) 35
PLIOCENO-PLEISTOCENO 37
Estratos de El Guindo-Mieres PPlgm (Plioceno?-Pleistoceno Medio?) 37
Depósitos aluviales y coluviales del Plioceno-Pleistoceno PPlac (Plioceno?-Pleistoceno?) 39
PLEISTOCENO-HOLOCENO 40
Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno Medio Plfa.....40
Depósitos eólicos del Pleistoceno Superior Plse.....41
Ignimbrita del Río Perquilauquén Plirp (Pleistoceno Superior).....42
Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno Superior-Holoceno PlHaf.....43
Depósitos fluviales del Holoceno Hf 44
Depósitos lacustres del Holoceno Hl 44
Depósitos antrópicos Han (Holoceno).....44
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 45
DEVÓNICO-CARBONÍFERO.....45
TRIÁSICO 45
JURÁSICO-CRETÁCICO.....46
PALEOCENO-PLIOCENO 46
PLIOCENO-HOLOCENO 47
DEPÓSITOS MINERALES.....48
DEPÓSITOS DE MINERALES METÁLICOS.....48
DEPÓSITOS DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 49
ZONAS DE ALTERACIÓN HIDROTERMAL 52
SÍNTESIS GEOLÓGICA.....52
AGRADECIMIENTOS 54
REFERENCIAS.....54

ANEXOS 63

I DATACIONES RADIOMÉTRICAS 65
Tabla 1. Edades radiométricas 67
Tabla 2. Datos analíticos de edades radiométricas $^{40}Ar/^{39}Ar$ de este trabajo 69
Tabla 3. Datos analíticos de edades radiométricas U-Pb de este trabajo 70
II FÓSILES 144
Tabla 4. Localidades fosilíferas 144
III ANÁLISIS QUÍMICOS 145
Procedimientos analíticos y condiciones instrumentales 145
Tabla 5. Análisis químicos de rocas y depósitos no consolidados 146
IV DIAGRAMAS DE CLASIFICACIÓN GEOQUÍMICA 148
Fig. 1. Diagrama de discriminación SiO_2 versus K_2O (Peccerillo y Taylor, 1976) 148
Fig. 2. Diagrama A/NKC versus A/NK de saturación de alúmina (Shand,1943) 148
Fig. 3. Diagrama de discriminación Rb versus Y+Nb (Pearce *et al.,* 1984) 148
V DEPÓSITOS MINERALES 149
Tabla 6. Depósitos de minerales metálicos 149
Tabla 7. Depósitos de rocas y minerales industriales 150

MAPA (fuera de texto)

GEOLOGÍA DEL ÁREA PICHIBELCO-CAUQUENES, REGIÓN DEL MAULE.
Escala 1:100.000

RESUMEN

El área del presente estudio, que abarca una superficie de 2.500 km^2, se ubica en la cordillera de la Costa y comprende parte de las planicies litorales y de la depresión Central de la región del Maule, entre los 35º30' y 36º00' S y entre los 72º00' y 72º30' O. Esta área tiene un clima templado cálido supratermal con régimen de humedad subhúmedo seco a semiárido y cuencas hidrográficas cuyos ríos nacen desde la cordillera de la Costa, la que actúa como divisoria de aguas.

Las rocas existentes en el área de este estudio comprenden desde el Devónico Medio hasta el Holoceno. Las más antiguas se ubican en la porción occidental del área, donde se reconocen metapelitas y metareniscas de los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt, protolito: Devónico Medio-Carbonífero Inferior; metamorfismo: Carbonífero Inferior-Pérmico Inferior) y Dóllimo (CPed, Protolito: Devónico?-Carbonífero Inferior; metamorfismo: Carbonífero Superior-Pérmico Inferior), que además incluyen, de manera subordinada, rocas ultrabásicas serpentinizadas. El primer complejo está intruido por el Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), evento que generó metamorfismo de contacto (alta T/baja P) en su borde oriental, y ambas unidades paleozoicas (DPelt y Csmg) están intruidas por el Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn), de edad triásica superior. La Granodiorita de Montecillos (Jmm), de edad jurásica media, intruye al Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) y a las rocas volcánicas y sedimentarias de los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg), del Triásico Superior.

Las rocas sedimentarias marinas de la Formación Quiriquina (Ksq, Maastrichtiano Superior) afloran en la porción noroccidental del área y están cubiertas, en discordancia de erosión, por la unidad marina Estratos del Estero Batuco (MPeb, Mioceno Inferior-Plioceno?), por los Depósitos aluviales y coluviales del Plioceno-Pleistoceno (PPlac, Plioceno?-Pleistoceno?) y por los depósitos principalmente fluviales de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm, Plioceno?-Pleistoceno Medio?). En el sector central del área se reconoce la unidad continental Estratos de Los Maitenes (MPm, Mioceno Medio?-Plioceno?), en discordancia de erosión bajo los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm).

En el flanco oriental de la cordillera de la Costa y en la depresión Central se reconocen los Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno Medio aterrazados (Plfa) y los Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno Superior-Holoceno (PlHaf), relacionados con los cauces de ríos actuales. Asimismo, en la depresión Central, sobre los Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno (Plfa) se dispone la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp, Pleistoceno Superior). Los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf), integrados por sedimentos relacionados con escorrentías actuales, se distribuyen ampliamente en el área, y los depósitos lacustres (Hl) y antrópicos (Han), de edad holocena, se distribuyen muy localmente. En el flanco occidental de esta morfoestructura se disponen, además, los Depósitos eólicos del Pleistoceno Superior (Plse) en discordancia de erosión sobre los Estratos de Los Maitenes (MPm) y sobre los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm).

En los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed) existe deformación dúctil polifásica asociada a metamorfismo regional, evidenciada por, al menos, dos foliaciones (S_1 y S_2), las que tienen variaciones locales debido a eventos o procesos tectónicos posteriores. La orientación NNE-SSO de los afloramientos de las unidades intrusivas Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn) y Granodiorita de Montecillos (Jmm), sugiere un importante control estructural en su emplazamiento. Por su parte, la orientación NO-SE de diques de edad triásica y jurásica media coincide con aquella del Sistema de Fallas Cerro Name.

La inconformidad entre la Formación Quiriquina (Ksq) y los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed) evidencia un hiato local entre las unidades del lapso Devónico Medio-Pérmico Inferior y del Cretácico Superior (Maastrichtiano Superior). Durante el Cretácico Superior el sector ubicado entre las fallas Carranza y Pelluhue constituyó el margen oriental de una cuenca marina donde se depositaron los sedimentos de la Formación Quiriquina (Ksq). Posteriormente, desde el Mioceno Inferior, este sector constituyó de nuevo un margen semejante para la sedimentación de los Estratos del Estero Batuco (MPeb), que al igual que la Formación Quiriquina (Ksq), están afectados por fallas normales con rumbo NO-SE. La distribución discontinua de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), a cotas elevadas en ambos flancos de la cordillera de la Costa, indica que esta morfoestructura no constituyó una barrera topográfica que impidiera totalmente el paso hacia la costa de cauces fluviales provenientes desde el este.

La explotación de minerales metálicos es muy reducida y se ha desarrollado tradicionalmente de manera esporádica, sobre todo relacionada con lavaderos de oro en quebradas. En cambio, la explotación de rocas y minerales industriales constituye la actividad minera más relevante, representada actualmente por faenas de arenas silíceas, áridos, arcillas comunes para la fabricación de ladrillos, granito, maicillo y piedra laja. Destaca la explotación de arenas silíceas en la mina Las Piedras.

Se han reconocido zonas de alteración hidrotermal del tipo fílica y epidótica, que afectan a rocas de los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg) y que tienen probable relación genética con diques y *stocks* de la Granodiorita de Montecillos (Jmm) que intruyen a las rocas triásicas.

ABSTRACT

The study area extends over 2,500 km^2 mainly in the Coastal Range and partly in the coastal plains and the Central Depression of the Maule region, between 35º30' and 36º00' S, and between 72º00' and 72º30' W. This area has a suprathermal warm temperate climate with a sub-humid dry to semi-arid humidity regime and includes hydrographic basins whose rivers originate in the Coastal Range, which acts as a water divider.

The rocks range from the Middle Devonian to the Holocene. The oldest rocks are located in the western portion of the area, where metapelites and metasandstones of the Las Toscas (DPelt, protolith: Middle Devonian-Lower Carboniferous; metamorphism: Lower Carboniferous-Lower Permian) and Dóllimo (protolith: Lower Carboniferous-Upper Carboniferous; metamorphism: Upper Carboniferous-Lower Permian) metamorphic complexes are recognized. The last complex also includes, in a subordinate way, serpentinized ultrabasic rocks, meanwhile the first one is intruded by the Upper Carboniferous Monzogranite (Csmg), an event that generated contact metamorphism (high T/low P) at its eastern Edge. The Las Toscas Metamorphic Complex (DPelt) and the Upper Carboniferous Monzogranite (Csmg) are intruded by the Upper Triassic Molco-Cerro Name Intrusive Complex (Trsmcn) and the Middle Jurassic de Montecillos Granodiorite (Jmm) intrudes the Upper Carboniferous Monzogranite (Csmg) and the volcanic and sedimentary rocks of the Upper Triassic Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg).

The marine sedimentary rocks of the Quiriquina Formation (Ksq, Upper Maastrichtian) outcrop in the northwestern portion of the area and are covered, in erosional unconformity, by the marine unit Estratos del Estero Batuco (MPeb, Lower Miocene-Pliocene?), by the Pliocene to Pleistocene alluvial and colluvial Deposits (PPlac) and by the mainly fluvial Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm, Pliocene?-Middle Pleistocene?). In the central sector of the area, the continental Estratos de Los Maitenes (MPm, Middle Miocene?-Pliocene?) is recognized in erosional discordance under the Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm).

On the eastern flank of the Coastal Range and in the Central Depression the Middle Pleistocene fluvial and alluvial Deposits (Plfa), and the Upper Pleistocene to Holocene alluvial and fluvial Deposits (PlHaf) are recognized, of wich the first deposits are terraced meanwhile the last ones are related to the current riverbeds. Also, in the Central Depression, the Pleistocene fluvial and alluvial Deposits (Plfa) are covered by the Río Perquilauquén Ignimbrite (Plirp, Upper Pleistocene). Holocene fluvial deposits (Hf), composed of sediments related to present-day runoff, are widely distributed in the area, and lacustrine (Hl) and anthropic (Han) Holocene deposits are very locally distributed. On the western flank of this morphostructure there are also Upper Pleistocene aeolian Deposits (Plse) in erosional discordance over the Estratos de Los Maitenes (MPm) and over the Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm).

In the Las Toscas (DPelt) and Dóllimo (CPed) metamorphic complexes there is polyphase ductile deformation associated with regional metamorphism, evidenced by at least two foliations (S1 and S2), which have local variations due to subsequent tectonic events or processes. The NNE-SSW orientation of the outcrops of the Upper Carboniferous Monzogranite (Csmg), Molco-Cerro Name Intrusive Complex (Trsmcn) and de Montecillos Granodiorite (Jmm) intrusive units suggests an important structural control in their emplacement. On the other hand, the NW-SE orientation of Triassic and Middle Jurassic dykes coincides with the orientation of the Cerro Name Fault System.

The unconformity between the Quiriquina Formation (Ksq) and the Las Toscas (DPelt) and Dóllimo (CPed) metamorphic complexes evidences a local hiatus between the Middle Devonian-Lower Permian and Upper Cretaceous (Upper Maastrichtian) units. During the Upper Cretaceous the sector located between the Carranza and Pelluhue faults constituted the eastern margin of a marine basin where the sediments of the Quiriquina Formation (Ksq) were deposited. Subsequently, since the Lower Miocene, this sector constituted again a similar margin for the sedimentation of the Estratos del Estero Batuco (MPeb). Both units are affected by normal faults with a NW-SE trend. The discontinuous distribution of the Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), at high elevations on both flanks of the Coastal Range, indicates that this morphostructure did not constitute a topographic barrier that totally prevented the flux to the coast of fluvial channels coming from the east.

The exploitation of metallic minerals is very limited and has traditionally been sporadic, mainly related to gold panning in gullies. The exploitation of industrial rocks and minerals is the most relevant mining activity, currently represented by operations for the exploitation of silica sands, arides, common clays for making bricks, granite, maicillo and flagstone. The exploitation of silica sands at the Las Piedras mine is noteworthy.

Hydrothermal alteration zones of the phyllic and epidotic type have been recognised affecting rocks of the Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg) and are probably genetically related to dykes and stocks of the de Montecillos Granodiorite (Jmm) that intrude the Triassic rocks.

INTRODUCCIÓN

UBICACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

El área del presente estudio a escala 1:100.000 se extiende entre los 35º30' y 36º00' S y entre los 72º00' y 72º30' O, y abarca una superficie de *ca.* 2.500 km^2. Se ubica en el sector occidental de la región del Maule, al sur del río Maule. Sus principales centros poblados corresponden a la ciudad de Cauquenes (extremo sur del área de este trabajo) y a las localidades Empedrado y Nirivilo (sector centro-norte), Batuco, Molco, Lagunillas y La Capilla (sector oriental) y Curivilo (sector central). Otras ciudades y localidades cercanas, cuyas distancias han sido medidas desde el centro del área de trabajo, son Constitución (a 50 km) y Pellines (a 38 km) hacia el noroeste; Talca (a 65 km) hacia el noreste; Chanco (a 25 km) y Pelluhue (a 30 km) hacia el oeste; Cobquecura (a 64 km) hacia el suroeste; San Javier (a 50 km) y Linares (a 60 km) hacia el este, y Parral (a 57 km) hacia el sureste. Sus vías de acceso principales, todas pavimentadas, corresponden a la ruta 126 (Los Conquistadores) y su variante M-26-L desde San Javier; la ruta M-40 desde Santa Olga hacia Empedrado; la ruta 128 que une las localidades de Parral y Cauquenes, y la ruta M-50 que permite el acceso al margen occidental del área de estudio y a las localidades de Pelluhue y Chanco. Asimismo, existe una amplia disponibilidad de caminos de ripio de uso público, en buen estado, que permiten desplazarse fácilmente por gran parte del área, con la excepción de la parte norte, donde son limitados. Además, hay predios forestales que permiten el ingreso por caminos en regular estado, transitables de preferencia en vehículos 4x4.

FISIOGRAFÍA Y CLIMA

En el área de estudio se reconocen las morfoestructuras planicies litorales, cordillera de la Costa y depresión Central. Las planicies litorales corresponden a una serie de terrazas marinas de baja pendiente. Estas terrazas se reconocen parcialmente en la parte noroccidental del área de este trabajo, donde constituyen el flanco oeste de la cordillera de la Costa. La morfoestructura más prominente es la cordillera de la Costa, la que tiene un desarrollo continuo norte-sur en toda la carta. Está compuesta por rocas que definen una marcada diferencia de relieve entre ellas: metamórficas e intrusivas con alto relieve, intrusivas de bajo relieve y sedimentos aterrazados. Actualmente, debido a la erosión, esta morfoestructura se presenta con lomas redondeadas que no sobrepasan los 810 m s.n.m. El flanco oriental de la cordillera de la Costa, en el área de estudio, tiene una alta pendiente en el sector sur y pendientes menores en las porciones central y norte. Hacia el este, la depresión Central corresponde a una extensa planicie de relleno sedimentario y piroclástico con escasos cerros islas.

El área incluye de forma parcial a las cuencas hidrográficas de los ríos Pinotalca, Purapel Alto, Purapel Medio, Purapel Bajo, Reloca, Chanco, Rahue, Curanipe, Cauquenes Las Garzas y Cauquenes Huedque, y completamente a las cuencas de los ríos Tutuvén, Empedrado, Belco y Cauquenes Arenal. La totalidad de estos ríos nacen en la cordillera de la Costa y de ellos los ríos Pinotalca, Empedrado, Reloca, Chanco, Rahue y Curanipe fluyen hacia el mar, en cambio, Purapel, Belco, Cauquenes y Tutuvén lo hacen hacia el este y el norte, hasta desembocar en el río Perquilauquén. Según un estudio de la Comisión Nacional de Riego (CNR, 2014), la mayoría de estos ríos tienen, en gran parte de su extensión, lechos profundos con escaso relleno sedimentario, lo que les otorga un nulo o muy bajo potencial hidrogeológico incluso al aumentar el ancho de los valles, con la excepción de algunos que fluyen por la depresión Central (Cauquenes, Purapel bajo).

Estudios agroclimáticos en el área de este trabajo describen un clima templado cálido supratermal con régimen de humedad subhúmedo seco (Csb2Shs) a semiárido (Csb2Sa)(Santibáñez, 2017), e indican que actualmente existe un claro déficit hídrico (potencial de evapotranspiración menos precipitaciones anuales), incluso cuando durante los meses de mayo a agosto se genera un excedente hídrico menor.

TRABAJOS ANTERIORES

A la fecha, la mayoría de los estudios geológicos en el área de la carta y sus alrededores se han concentrado en el sector costero, especialmente en la bahía de Chanco (fuera del área), y en menor medida en la depresión Central. Son escasos los estudios geológicos en la cordillera de la Costa a esta latitud. Asimismo, la cartografía geológica disponible data de los años 70 y 80. García y Valdivia (1970) y Valenzuela y Young (1979) informaron para la Empresa Nacional del Petróleo (Enap) los resultados de numerosos sondajes entre Punta Parrón y Pelluhue, en los que identificaron sedimentos cretácicos, terciarios y cuaternarios, parte de ellos se extienden hasta la parte occidental del área del presente estudio. En el año 1977, el Instituto de Investigaciones Geológicas realizó el estudio Avance Geológico de las hojas Rancagua-Curicó, Talca-Linares y Concepción-Chillán, a escala 1:250.000 (Escobar *et al*., 1977), mediante un convenio suscrito con la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN). En dicho trabajo se contextualizaron las distintas unidades geológicas y se resumió el avance geológico disponible a la fecha. Posteriormente, Moreno (1979) estudió a escala 1:50.000 los depósitos del Neógeno y el Cuaternario de la depresión Central, entre los que se incluyen depósitos piroclásticos, aluviales y fluviales. Luego, Gajardo (1981) llevó a cabo el estudio geológico a escala 1:250.000 de la hoja Concepción-Chillán, cuyo extremo septentrional limita el área del presente trabajo por el sur. Por otra parte, EGM Servicios Geológicos y Mineros realizó para la Empresa Nacional de Minería (Enami) un diagnóstico para la prospección de minerales metálicos en el entorno del cerro de Mingre (Enami, 2018). En cuanto a la geología estructural de la cordillera de la Costa y sus unidades geológicas, Richter *et al*. (2007) estudiaron las características estructurales de las rocas metamórficas paleozoicas e interpretaron su origen y deformación, y Aron *et al*. (2015) propusieron la existencia de un sistema de fallas principalmente normal (Sistema de Fallas Maule). Estas estructuras se reconocen en la porción suroccidental del área de estudio, desde donde se prolongan hacia el sur.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente estudio abarca los cuadrángulos a escala 1:50.000, Empedrado, Sauzal, Cauquenes y Pichibelco, del Instituto Geográfico Militar (IGM). Para su elaboración se realizaron, entre los años 2018 y 2021, 14 campañas de terreno de 8 a 10 días de duración en promedio. Si bien existe una densa red de caminos, las observaciones en terreno se vieron limitadas debido a la mala calidad de los afloramientos y al predominio de predios privados que restringen el acceso. En el primer caso, con la excepción de escasos cortes de camino en las vías principales, los afloramientos por lo común tienen menos de 1 m de altura, habitualmente con desarrollo de suelos en su parte superior, que en algunos sectores pueden superar los 50 cm de espesor. En las campañas de terreno se observaron cerca de 1.000 puntos, se tomaron alrededor de 450 muestras, mayoritariamente para la confección de cortes transparentes (270 cortes), 29 dataciones radiométricas U-Pb (Tablas 1 y 3 en Anexo I) y una datación $^{40}Ar/^{39}Ar$ (Tablas 1 y 2 en Anexo I), 10 análisis químicos de elementos mayores, menores y trazas (Tabla 5 en Anexo III), y observación y descripción macroscópica de muestras de mano. Los análisis anteriores fueron efectuados en los laboratorios de Sernageomin. Los procedimientos y datos analíticos incluidos en este trabajo se encuentran disponibles en los anexos.

La información relativa a recursos metálicos y de rocas y minerales industriales se recopiló de trabajos publicados y datos obtenidos en terreno, y se cotejó con el Sistema de Información Administrativo de Yacimientos Minerales de Chile (SIA-yacimientos; R. Carrasco, comunicación escrita, 2019), del Servicio Nacional de Geología y Minería. La información sobre fósiles en el área de estudio incluye la de aquellos recolectados durante la elaboración de este trabajo y analizados por A. Rubilar (2021), sumada a la publicada en diversos estudios anteriores (San Martín, 1946, *in* Thiele y Tavera, 1967; Cecioni, 1983; Otero, 2015; Castro, 2018). La cartografía geológica y la composición del mapa se realizó mediante los programas Google Earth y ArcGis 10.3. Para ello se utilizaron composiciones de imágenes satelitales Landsat 8 y aquellas proporcionadas por el *software* Google Earth (Spot, DigitalGlobe y Astrium), además de bases topográficas a escala 1:50.000 y 1:100.000 del Instituto Geográfico Militar. El reconocimiento de estructuras geológicas se hizo por medio de la fotointerpretación de lineamientos en modelos de elevación digital (MED) y sus derivados (modelos de pendientes y curvatura), la confección de perfiles topográficos *swath* y su posterior identificación en terreno.

La deformación de las unidades metamórficas se estudió mediante el *software* STEREONET (Allmendinger *et al.*, 2012; Cardozo y Allmendinger, 2013).

La clasificación de las rocas y depósitos sedimentarios se realizó con base en su composición y textura (Folk, 1951, 1954, 1980; Hallsworth y Knox, 1999); las rocas plutónicas fueron clasificadas según Streckeisen (1976) y las metamórficas según Robertson (1999) y Schmid *et al*. (2007). Para la asignación de edad de las unidades se utilizó la tabla geológica del tiempo del año 2020 (Gradstein *et al.*, 2020) con la actualización de los valores numéricos para el Cuaternario y Pérmico indicados por la Comisión Internacional de Estratigrafía en su última versión de la escala cronoestratigráfica correspondiente al año anterior de la fecha de publicación de esta carta (www.stratigraphy.org/chart). Si bien los análisis de datos químicos presentados en este trabajo se realizaron en base anhidra (normalizado al 100% al no considerar pérdida por calcinación), en la tabla 5 (Anexo III), se disponen al público los datos sin normalizar.

Para el levantamiento de información de las unidades sedimentarias del Cretácico y Neógeno y para las determinaciones paleontológicas de este trabajo, se contó con el apoyo en terreno del geólogo Edwin González y del paleontólogo Alfonso Rubilar, respectivamente, ambos profesionales de Sernageomin.

ESTRATIGRAFÍA

DEVÓNICO-PÉRMICO

COMPLEJO METAMÓRFICO LAS TOSCAS DPelt (Protolito edad máxima: Devónico Medio-Carbonífero Inferior. Metamorfismo: Carbonífero Superior-Pérmico Inferior)
(Gana, 1981)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

El Complejo Metamórfico Las Toscas fue definido por Gana (1981) en la cordillera de la Costa entre los ríos Mataquito y Maule, e incluye filitas, pizarras, metareniscas, rocas corneanas de andalucita, corneanas nodulares de cordierita, metapelitas córneas de andalucita y metapelitas de sillimanita y mica blanca. En el área de estudio corresponde a una sucesión de rocas metamórficas que comprende metapelitas, pizarras, filitas, esquistos y metareniscas subordinadas. Algunos de estos tipos litológicos se encuentran recristalizados y gradan a *hornfels* de andalucita y sillimanita-cordierita hacia el contacto con rocas graníticas asignadas al Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg).

Las rocas de este complejo forman parte del denominado Basamento Metamórfico, reconocido en la zona costera de Chile central, entre los 34 y 42° S (Hervé *et al.*, 1987) y, en específico, de la Serie Oriental del mismo (Gana, 1981; Gana y Hervé, 1983). Fue descrito originalmente por Aguirre (1965) como parte del Basamento Cristalino Precámbrico, constituido sobre todo por esquistos, filitas, *greenstones*, anfibolitas y gneises. Posteriormente, entre los 34 y 41° S, González-Bonorino y Aguirre (1970) y González-Bonorino (1970, 1971) definieron tres series metamórficas: Curepto, Nirivilo y Pichilemu, con diferencias respecto de su ubicación, grado metamórfico y dirección de aumento del metamorfismo.

Por otra parte, Aguirre *et al*. (1972) propusieron la separación del Basamento Metamórfico en dos franjas representativas de cinturones metamórficos pareados (*sensu* Miyashiro, 1961), sobre todo evidenciadas entre los 34 y 36° S: (1) Serie Occidental (baja T y alta P) y (2) Serie Oriental (alta T, baja P). Esta subdivisión fue recientemente validada y actualizada (*e.g.*, Willner *et al*., 2005; Hyppolito *et al*., 2014a, b, 2015; Palape, 2014). De estas series, la Oriental corresponde a filitas, pizarras, metapelitas y metareniscas, “metagrauvacas”, esquistos, gneises y rocas córneas (Hervé, 1977; Gana y Hervé, 1983; Hervé *et al.*, 1987).

En general, el criterio para distinguir entre las series Oriental y Occidental del Basamento Metamórfico se ha basado en la ausencia de rocas de origen oceánico (metacherts, metabasitas y serpentinitas) en las sucesiones rocosas asignadas a la serie Oriental (*e.g.,* Hervé *et al*., 1976a, 1982, 1987; Hervé, 1977; Godoy, 1979; Gana y Hervé, 1983; Díaz *et al*., 1988; Kato y Godoy, 1995; Hyppolito *et al*., 2014a, b, 2015).

No obstante, Marioth (2001) y Hervé *et al*. (2020) reportaron la existencia de metabasitas en unidades similares a esta serie a los *ca*. 24 y *ca*. 45° S, respectivamente. Además, Palape (2014) identificó esquistos verdes con actinolitas en las cercanías del estero San Antonio, 5 km al este de Pichilemu y a 1,5 km al este del actual contacto entre ambas series. En la misma línea, Richter *et al*. (2007) indicaron que podrían existir estas intercalaciones esporádicas de origen más profundo en las rocas asignadas a la Serie Oriental del Basamento Metamórfico. Sin embargo, en el presente estudio no se reconocieron evidencias litológicas concluyentes al respecto.

Los afloramientos del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) se distribuyen según una franja de orientación NE-SO principalmente en la porción central y occidental del área de trabajo, con una superficie de *ca.* 585 km^2.

Su base no está expuesta, y el contacto con el Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed) coincide con un lineamiento de escala regional con rumbo NNE-SSO, por lo que tentativamente se interpreta como un contacto estructural. Hacia el este, está intruido por el Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) y en el sector suroeste del área de la carta, por el Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn) del Triásico Superior. Subyace, en inconformidad, a la Formación Quiriquina (Ksq) y a depósitos neógenos y cuaternarios.

En el estudio de Vivallos (2023) se identificó la presencia de una anomalía magnética positiva localizada entre los esteros Empedrado y Chuponal, sector nororiental del área estudiada. En este estudio dicha anomalía ha sido interpretada como relacionada con la intrusión en profundidad de granitoides triásicos, correlacionables hacia el sur con el Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn) cuya impronta magnética en superficie es similar a la mencionada por Vivallos (2023).

Litología

Las principales rocas asignadas a esta unidad, en el área de este trabajo, son las siguientes:

Metapelitas micáceas y metareniscas cuarzo-feldespáticas subordinadas. Estas rocas se reconocen, en general, alternadas y dispuestas en capas de espesores de 0,5-5 cm o como lentes de dimensiones centimétricas a decimétricas. Localmente están transformadas a regolito integrado por fragmentos centimétricos de diferentes tonalidades de grises (blanquecino, parduzco y oscuro), recubiertos con pátinas pulverulentas de arcillas e hidróxidos de hierro. Las rocas pueden conservar evidencias de la estratificación original (S_0), aun cuando estén escasa a moderadamente recristalizadas y deformadas. Afloran entre el río Purapel y el noreste del estero Provoste, en el sector más septentrional del área de estudio, mientras que, hacia su sector central, se reconocen desde Empedrado hacia el occidente, en los sectores de los esteros Empedrado, Carrizo y Tapar, así como en la cuenca del río Rari. Hacia el sector meridional, justo al suroeste del cauce principal del estero Doña Toribia y hasta las localidades de El Maitén y San Lorenzo, disminuyen notoriamente sus afloramientos debido a que los intrusivos triásicos (Trscmn) están emplazados en estas rocas metamórficas.

Las metapelitas micáceas tienden a presentar tanto una foliación como un bandeamiento que coinciden con la fábrica original del protolito, y son paralelos a ella. Ambos son controlados por diferentes proporciones de biotita fina acicular y en algunos sectores biotita neoformada. Esta última, probablemente generada a partir de la anterior, está asociada a minerales opacos cúbicos (magnetita y/o pirita) e hidróxidos de hierro, los que se distribuyen en estructuras irregulares continuas (fracturas y planos de foliación). Además, se observa cuarzo granular escasa a moderadamente recristalizado en nódulos con muscovita, así como plagioclasa y feldespato potásico con maclas difusas.

Las metareniscas cuarzo-feldespáticas tienen tamaño de grano que varía entre arena fina-media a gruesa (0,1 a 1,5 mm), de buena a moderada selección. Sus componentes son subangulosos a redondeados, con formas subesféricas, elipsoidales y prismáticas. Corresponden a cuarzo monocristalino y policristalino, con extinción ondulosa, con subgranos y puntos triples difusos; feldespato potásico alterado a albita, sericita, illita y arcillas; biotita y seudomorfos de minerales ferromagnesianos reemplazados por clorita, carbonatos, hematita-goethita y biotita fina y, como accesorios minerales opacos irregulares. La matriz es escasa y está formada por los mismos minerales, mucho más finos (<0,01 mm), con escasa sílice y minerales opacos. Su protolito correspondería a areniscas arcósicas a subarcósicas.

Pizarras, filitas y esquistos. Estas rocas solo pudieron ser reconocidas, en general, al noroeste de la zona afectada por metamorfismo de alta T y baja P, ya que la obliteración parcial a total de las evidencias de foliación generadas por este evento metamórfico no permitió su clasificación exhaustiva en otras localidades. Por otro lado, localmente pueden presentar intercalaciones de metapelitas y metareniscas. Las pizarras y filitas predominan en los alrededores del río Pinotalca, de los esteros Provoste y Pellines por el norte, en torno a Empedrado, del río Reloca y de la localidad de Huechahue, en el centro del área estudiada y al sur del río Curanilahue. Los esquistos son más escasos, con un progresivo aumento hacia los afloramientos más occidentales de este complejo. Se reconocen entre la quebrada Las Diucas y Las Ánimas, así como en los alrededores del cerro Alto de los Buitres, por el norte y en el extremo suroccidental del área, entre el estero Doña Toribia y el río Curanilahue.

Las pizarras son de color gris a pardo anaranjado, debido a la impregnación de hidróxidos de hierro (goethita-hematita terrosa), localizadas en afloramientos métricos y como regolito conformado por fragmentos centimétricos. Presentan una foliación que coincide con S_0, cuyo desarrollo varía de muy pobre a bien desarrollada, así como un bandeamiento milimétrico a centimétrico. Sus texturas van desde granolepidoblástica a lepidoblástica, asociadas a la intercalación de bandas irregulares y discontinuas, formadas por minerales de hábito acicular y micáceo de tamaño muy fino (menor que 0,05 mm) y bandas con minerales de hábito granular (microlitones). Los microlitones están constituidos por cuarzo policristalino con textura de mosaico, extinción difusa, subgranos y presencia de puntos triples, además de escasa biotita y muscovita, ambas de hábito granular, albita y feldespato potásico accesorios, con minerales opacos diseminados. En las bandas micáceas predomina la biotita parcialmente oxidada, en placas y acicular, la que coexiste con muscovita que también la reemplaza, magnetita y/o sulfuros con hematita terrosa y goethita, sílice recristalizada, arcillas y clorita accesoria. En algunos sectores también hay porfidoclastos que pueden alcanzar entre 1 y 2 mm de diámetro, correspondientes a cuarzo monocristalino con sombras de presión relacionadas con cuarzo más fino policristalino, algunos recristalizados a un agregado de cuarzo-muscovita. Además, existen porfidoblastos de andalucita y/o sillimanita con alteración variable a un agregado fino de sericita y arcillas. En las muestras con foliación tipo S_C, el plano principal lo determina la orientación del bandeamiento de cuarzo microgranular, mientras que el plano secundario lo determina la disposición tanto de cristales aciculares-tabulares de muscovita "en dominó" como la de estructuras sigmoidales (*theta* o *mica fish*) localizadas en dominios separados por microlitones. Además, en algunas muestras se interpreta un plano de foliación S_2 a partir de la presencia de ejes de crenulación.

Las filitas son escasas a moderadamente anisótropas en función de la foliación y del bandeamiento más grueso (milimétrico), que puede estar plegado y dar origen a formas sigmoidales. Su textura es granolepidoblástica a porfidoblástica, con bandas delgadas (S_1) compuestas por abundante biotita y muscovita espicular, que alternan con microlitones de cuarzo granular y en mosaico (con extinción difusa, migración de bordes, puntos triples y subgranos), además de biotitas oxidadas pleocroicas y muscovitas poiquilíticas y esqueletales de mayor tamaño. Se observa magnetita y hematita, hidróxidos de hierro, cordierita alterada a pinnita, sillimanita con inclusiones de silicatos (feldespato-K y cuarzo), andalucita, albita y clorita accesoria. Localmente existe materia carbonosa pulverulenta en planos de foliación S_1. En el sector noroeste del área se pueden definir dos planos de foliación (S_1 y S_2), donde S_2 está relacionado con la deformación y reorientación de biotitas oxidadas previas (porfidoclastos con formas sigmoidales), así como con un entramado orientado de estilolitos o vetillas finas crenuladas, paralelas entre sí. Además, se reconocen porfidoclastos de cuarzo, así como fragmentos de rocas recristalizados de manera parcial y suavemente plegados constituidos por cuarzo, muscovita y minerales opacos.

Los esquistos son de color gris parduzco a gris amarillento, de textura granolepidoblástica y/o porfidoblástica, con un bandeamiento irregular, continuo o discontinuo. En general estas rocas están constituidas por cuarzo elipsoidal con extinción ondulosa, textura de mosaico y subgranos; biotita oxidada en placas o espicular más fina; muscovita cristalina poiquilítica; minerales opacos regulares e irregulares diseminados y sericita; porfidoblastos, que corresponden a andalucita (variedad quiastolita) de hasta 1 cm de diámetro basal y a sillimanita tabular o esqueletal parcialmente reemplazada por cuarzo y biotita, y que pueden estar rodeados por minerales granulares y micáceos muy finos (<0,01 mm). Los minerales accesorios son cordierita con inclusiones de silicatos, alterada a arcillas y pinnita. En el extremo noroeste del área de estudio, y de forma

reducida o intermitente, se observan sectores con vetillas o segregaciones de cuarzo y feldespato potásico subordinado, de dimensiones centimétricas y plegamiento suave.

Hornfels. Se disponen según una franja de dirección NE-SO a NNE-SSO, con un ancho variable entre cientos de metros y algunos kilómetros, distribuida entre Culenar y el estero Barrancas por el norte, hasta La Plazoleta por el sur e interrumpida por afloramientos de intrusivos triásicos (Trsmcn) en el sector de Unihue. Son rocas isótropas, característica que disminuye en función de la distancia con el Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg). Predominan texturas granolepidoblástica a granoblástica, con bandas pobremente definidas por la orientación de las micas y cuarzo neoformado, constituidas por minerales primarios y metamórficos de hábito hojoso y granular que, en algunos casos, pueden alcanzar tamaños de hasta 3 cm de diámetro. Estas rocas contienen biotita oxidada y decolorada, y muscovita poiquilítica, ambas en placas y con plegamiento de clivajes. Cuando ambos minerales son de menor tamaño, su hábito es acicular y fibroso. Además, hay minerales opacos diseminados (magnetita-hematita) parcialmente oxidados; cuarzo con extinción anómala (difusa y en parches), con textura de mosaico (migración de bordes, puntos triples, subgranos) y, de forma subordinada, con textura consertal; sillimanita tabular y cordierita con reemplazos de pinnita. Localmente se observa feldespato potásico pertítico, espinel alterado a arcillas y clorita, sericita, estaurolita y anfíbola accesoria.

Metamorfismo

Las rocas asignadas al Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) presentan evidencias de metamorfismo regional y deformación dúctil, así como de un evento metamórfico sobrepuesto de alta T/baja P, interpretado como metamorfismo de contacto. Esto es consecuente con lo observado para la Serie Oriental entre los 34 y 36° S (*e.g.*, Kato, 1985; Hervé, 1988; Willner *et al*., 2005; Hyppolito *et al*., 2014a), cuyas rocas se consideran como equivalentes a aquellas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), en este trabajo.

Metamorfismo regional. En los afloramientos más occidentales asignados a esta unidad, correspondientes principalmente a metareniscas y metapelitas, más lejanos a afloramientos del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) y menos afectados por metamorfismo de alta T/baja P, las evidencias de metamorfismo regional son las siguientes: (1) el grado de anisotropía (pizarrocidad); (2) las texturas metamórficas, lepidoblásticas a lepidogranoblásticas, relacionadas con bandas micáceas foliadas con intercalaciones de bandas de microlitones formadas por cuarzo, menor biotita y muscovita de hábitos granulares; (3) la deformación, con la estratificación original S_0 más claramente reconocible y foliación S_2 más difícil de reconocer, con recristalización y blastesis asociada de minerales como biotita, muscovita (sericita), cuarzo y opacos sin clorita. La asociación mineralógica de este metamorfismo regional consiste en biotita, muscovita, cuarzo, con feldespato potásico y albita como accesorios.

Metamorfismo de contacto. Este metamorfismo de alta T/baja P, sobrepuesto al metamorfismo regional, es el resultado del emplazamiento del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg). Este evento generó zonas isógradas de metamorfismo en rocas del sector oriental del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), evidenciadas por una gradación mineralógica y textural en ellas. Las zonas isógradas generadas son (1) de biotita, (2) de andalucita y (3) de sillimanita.

Zona de biotita. Se observan evidencias incipientes a moderadas de metamorfismo de baja P/alta T, las que, en general, solo pudieron ser identificadas al microscopio, correspondientes a biotita neoformada contenida en bandas, nódulos y estructuras sigmoidales. La asociación mineral representativa de esta zona es biotita-cuarzo-muscovita-(feldespato-K). Los cambios texturales y de características mineralógicas de los minerales mencionados permiten establecer su distinción de aquellos representativos del metamorfismo regional antes descrito. Si bien existe un predominio de la textura lepidoblástica previa, hay cristales de biotita que pueden alcanzar dimensiones milimétricas, con hábito hojoso y granular, color anaranjado rojizo y pérdida parcial del pleocroismo y extinción, asociada a hematita especular. Esta biotita neoformada probablemente se generó a partir de biotita previa de grano muy fino, de color amarillo-verdoso, hábito acicular a fibroso, diseminada o localizada en bandas. El cuarzo también se encuentra recristalizado, lo que se observa principalmente en porfidoclastos y escasas sombras de presión (transición a porfidoblastos), así como diseminado, entrecrecido y asociado con muscovita neoformada

desde sericita previa. Las evidencias de metamorfismo de estas características son reducidas, relacionadas con una pérdida parcial de las estructuras del metamorfismo regional previo y con el desarrollo restringido de biotita milimétrica diseminada.

Zona de andalucita. En esta zona las evidencias de metamorfismo de baja P/alta T son más notorias: existencia de andalucita (variedad quiastolita) diseminada, variación del color de la roca con metamorfismo regional a tonalidades oscuras (colores grisáceos) y obliteración de las estructuras previas (S_0 y/o foliación). La asociación mineral es biotita-muscovita-cuarzo-andalucita, con albita y estaurolita accesorias. Se observa una gradación en la distribución porcentual y el tamaño de la andalucita en la roca, de modo que, hacia el límite con la zona de biotita, la andalucita es escasa y milimétrica, mientras que hacia el límite con la zona de sillimanita, aumenta tanto su cantidad (textura moteada) como su tamaño, con cristales euhedrales de hábito crustiforme, que pueden alcanzar dimensiones centimétricas.

En el sector oeste de esta zona predomina la textura lepidogranoblástica, con bandas constituidas por biotita de hábito acicular y hojoso, entrecrecida con sericita y muscovita poiquilítica, con intercalaciones de microlitones de cuarzo granular difuso, de bordes lobulados, y cristales diseminados de muscovita y biotita. Hacia el este, la existencia de porfidoblastos de andalucita genera una distorsión de la textura lepidogranoblástica, lo que implica una transición gradual a texturas granolepidoblástica fina y porfidoblástica. Estas tienen bandas residuales de micas finas interrumpidas por una asociación de cuarzo recristalizado con textura de mosaico, biotita neoformada y muscovita anhedral y poiquilítica, de hábito granular y tamaños milimétricos a centimétricos.

Zona de sillimanita. Son rocas córneas de tonalidades negruzcas a pardo anaranjadas, con una obliteración intensa de la textura previa y una asociación mineral de muscovita-cuarzo-sillimanita-biotita-cordierita-espinel, sin granate. Se observa textura granoblástica con tamaños de grano más gruesos que en la zona de andalucita, con dimensiones centimétricas de muscovita, biotita y cuarzo. Al microscopio, tanto la muscovita como la cordierita intersticial son poiquilíticas, con micro inclusiones de silicatos (feldespato y cuarzo). La sillimanita es fibrosa y tabular, parcialmente reemplazada desde sus bordes por silicatos muy finos. De forma restringida, hay remanentes de andalucita con reemplazo variable a illita, arcillas e hidróxidos de hierro.

Las condiciones de presión y temperatura determinadas con base en los minerales identificados en las distintas zonas isógradas permiten definir la transición hacia el Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), de una facies de esquistos verdes (zona de biotita) a una facies de anfibolita (zonas de andalucita y de sillimanita). La facies de esquistos verdes se caracteriza por una asociación mineralógica de biotita-muscovita (sericita)-cuarzo±feldespatoK±albita sin clorita, una anisotropía intensa a moderada y una textura predominantemente lepidoblástica a lepidogranoblástica fina. En la facies de anfibolita (sin granate), se distinguen dos asociaciones mineralógicas con características distintivas, que indicarían un incremento de la temperatura desde (1) biotita-cuarzo-muscovita-andalucita (facies anfibolita I), con anisotropía variable y texturas granolepidoblástica y porfidoblástica; a (2) muscovita-cuarzo-biotita-sillimanita-cordierita-espinel (facies anfibolita II) y textura granoblástica preferentemente isótropa.

Rocas córneas de características similares han sido descritas por Gana y Hervé (1983) entre Curepto y Constitución (Complejo Las Docas), con una variación de facies desde Esquistos Verdes hasta Rocas Córneas de Hornblenda y condiciones de metamorfismo de bajo a medio grado, así como temperaturas entre 400 y 550-660 °C. Al sur del área de estudio, en la cordillera de Nahuelbuta, también se han descrito asociaciones metamórficas y facies similares con relación al metamorfismo producido por el emplazamiento de intrusivos paleozoicos (Batolito Costero, Hervé, 1988; Vásquez, 2001).

Por lo tanto, el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) registró un primer evento de deformación polifásica y metamorfismo regional, cuya asociación mineral (biotita-muscovita-cuarzo±feldespatoK±albita) se relaciona con condiciones metamórficas de temperatura intermedia y baja presión (principalmente en facies de esquistos verdes), representativos de la construcción episódica de un prisma de acreción, en específico de áreas más superficiales y distales del mismo (Willner *et al.*, 2005). Posteriormente, la intrusión del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) generó un nuevo gradiente geotermal cuyas relaciones mineralógicas y texturales indicarían un evento de baja presión y alta temperatura (facies de esquistos verdes superior a facies de granulita; Willner, 2005; Hyppolito *et al.*, 2015).

Deformación

El Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) tiene evidencias de deformación dúctil polifásica, asociada a la existencia de, al menos, dos foliaciones principales (S_1 y S_2) y otra subordinada de tipo S_C. Se observaron escasos pliegues monoclinales, anticlinales, sinclinales y volcados, de dimensiones centimétricas y métricas. Sin embargo, la escasa exposición y continuidad de los afloramientos y su edafización dificultó su análisis estructural.

En esta unidad se reconoce estratificación original S_0, una foliación S_1 con formación de micas y, de manera restringida, una foliación S_2. Estas foliaciones son paulatinamente más evidentes hacia el oeste, lo que puede observarse en cortes de la ruta M-40 que conecta Empedrado con Santa Olga. Estas estructuras están obliteradas gradualmente hacia el este en función del metamorfismo de baja P/alta T generado por el emplazamiento del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg).

La distribución de estas estructuras en el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) permitió identificar 3 sectores con distintos patrones de foliación, que presentan una aparente variación latitudinal como consecuencia de una tectónica posterior a la génesis de estos rasgos metamórficos.

En el primer sector, al norte del estero Carrizo, parte septentrional del área de estudio, se observa, de este a oeste, un cambio desde pizarras y filitas a esquistos. Por ejemplo, inmediatamente al oeste de la zona de biotita, predominan las pizarras y metapelitas con foliación pizarrosa, que gradan a filitas en las cercanías de los esteros Pellines y Provoste. A su vez, en los alrededores del estero Camarones o Las Ánimas se reconocen metapelitas esquistosas y esquistos, tipos litológicos predominantes en el sector del río Pinotalca y al occidente de este. Las foliaciones indican la presencia de, al menos, 2 fases de deformación (S_1 y S_2), así como estratificación original S_0 en pizarras y filitas. La foliación S_2 es más homogénea, con rumbo aproximado N60°E y manteos al sureste, con una inclinación variable entre 15 y 50°, mientras que la foliación S_1 tiende a presentar un rumbo más cercano a N70°E. La estratificación original S_0 se encuentra obliterada hacia el oeste debido al aumento de la esquistosidad de las rocas. Donde pudo medirse, su rumbo varía entre N20°E y N60°E, con manteos hacia el sureste o noroeste y valores de inclinación muy heterogéneos. Por otro lado, en filitas y pizarras las foliaciones S_1 y S_C pueden estar crenuladas.

En el segundo sector, desde el río Reloca al sur, se observan principalmente metapelitas con foliación penetrativa y filitas con escasas metapelitas de foliación pizarrosa. En algunos sectores, hacia el contacto con el Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn), su foliación es esquistosa. Tanto en este sector como en el primero, la deformación también es polifásica y corresponde a dos fases (S_1 y S_2 crenuladas), con evidencias de la estratificación original (S_0). Sin embargo, los rumbos de las foliaciones S_2 y S_1 no coinciden, ya que S_2 es más cercano a la dirección norte-sur, mientras que la disposición de S_1 es variable. Donde fue posible medir S_0, su rumbo resultó ser similar al medido en el primer sector, aunque el manteo es marcadamente hacia el sureste, con inclinaciones en general mayores que 50°.

En el tercer sector, entre el río Reloca, por el sur, y el estero Carrizo, por el norte, afloran principalmente metapelitas con foliación pizarrosa cuya deformación, también polifásica, es similar a la descrita para el segundo sector, pero menor, y se preserva mejor la estratificación original (S_0).

Del análisis a escala regional de la estratificación original S_0 y las foliaciones S_1 y S_2, se obtuvieron los siguientes resultados de rumbo y manteo correspondientes a sus planos promedios calculados: (a) S_0: N25°E/39°SE y N18°E/25°NO; (b) S_1: N65°E/58°SE y N23°E/62°NO y (c) S_2: N32°E/35°SE. Tanto para S_0 como S_1 las inclinaciones son bastante variables en comparación con S_2.

Edad y correlaciones

En este trabajo se realizaron 4 dataciones radiométricas U-Pb en circones detríticos para rocas metasedimentarias del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), que entregaron los siguientes valores (Tablas 1 y 3 en Anexo I): 392,7±8,2 (4 circones), 378,4±3,2 (3 circones), 373±11 (3 circones) y 347,6±2,2 Ma (4 circones), que indican una edad máxima de depositación del protolito en el Devónico Medio-Carbonífero Inferior.

Directamente al norte del área de estudio y a 20 km al este-sureste de Constitución, Willner *et al*. (2008) estimaron una edad máxima de *ca.* 363 Ma mediante el método U-Pb en circones detríticos, para el protolito de la Serie Oriental del cual forma parte esta unidad (DPelt). Por otra parte, Hervé *et al*. (2013) publicaron edades máximas de depositación de *ca.* 340 a 350 Ma (U-Pb SHRIMP en circones detríticos) para diversas muestras recolectadas en el centro-sur de Chile (*ca*. 34-39° S) para la Serie Oriental. Por lo tanto, las edades máximas de este trabajo son consistentes con aquellas obtenidas por dichos autores para la Serie Oriental del Basamento Metamórfico del centro-sur de Chile.

Respecto del metamorfismo de esta unidad, en este trabajo no se obtuvieron edades para el metamorfismo regional, y no se dispone de literatura con esta información relativa al centro-sur de Chile (*ca.* 34-38° S).

Por otra parte, para el metamorfismo de contacto de la Serie Oriental, Willner *et al*. (2005) determinaron edades $^{40}Ar/^{39}Ar$ en mica blanca entre *ca.* 301 y 296 Ma, entre los 34 y 35°30' S, interpretadas como edad de metamorfismo de baja P/alta T de esta unidad, generado por la intrusión del Batolito Costero. Hyppolito *et al*. (2015) presentaron edades $^{40}Ar/^{39}Ar$ en muscovita y biotita entre *ca*. 296 y 292 Ma, interpretadas como de enfriamiento, pero cercanas al máximo del metamorfismo de baja P/alta T. Otros resultados de menor precisión son la isocrona ^{87}Rb-^{86}Sr en roca total de 347±32 Ma para rocas de la zona de estaurolita-andalucita en Tanumé, al norte de Pichilemu (Hervé *et al.*, 1984), y la errorcrona de 368±42 Ma obtenida por el mismo método para rocas de la zona de la sillimanita, cercana al Batolito Costero, la que, sin embargo, tiene un alto error analítico asociado. Por otra parte, Glodny *et al*. (2008a) obtuvieron edades Rb-Sr en micas blancas entre *ca.* 307 y 272 Ma al norte de la zona de la Falla Lanalhue (*ca.* 38° S), en la región del Biobío.

Finalmente, Willner *et al*. (2005) reportaron dos edades de trazas de fisión en circón en "metagrauvacas" de la Serie Oriental, obtenidas tanto en Tanumé al norte de Pichilemu como en la estación Huinganes al este de Constitución, de 221,3±11,7 y 215,4±14 Ma; en estos lugares, además, se obtuvieron cuatro edades de trazas de fisión en apatito de 112,5±8,1, 101,9±7,9, 98,0±11,1 y 97,9±6,2 Ma. Estos autores interpretaron los resultados de trazas de fisión en circón asociados a un primer evento de exhumación y enfriamiento a <280 °C, en el Triásico Superior, posmáximo metamórfico (periodo exhumación I), cuya tasa de alzamiento fue, al menos, de un orden de magnitud más bajo que el de la Serie Occidental. Asimismo, los resultados reportados de trazas de fisión en apatito por estos autores indicarían un evento de rápida exhumación y enfriamiento a <110 °C, a mediados del Cretácico, concomitante con una nueva etapa de contracción en el régimen de convergencia (periodo exhumación III).

Con base en los antecedentes mencionados, se asigna una edad máxima devónica media-carbonífera inferior para el protolito del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), mientras que su metamorfismo de baja P/alta T habría ocurrido entre el Carbonífero Superior y el Pérmico Inferior, como en la mayor parte de la Serie Oriental del Basamento Metamórfico del centro sur de Chile.

Interpretación

Las características litológicas, estructurales y las edades del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) indicarían un protolito relacionado con sedimentación clástica terrígena ocurrida, como máximo, entre el Devónico Medio-Carbonífero Inferior. En el área donde fue definida esta unidad, entre los ríos Mataquito y Maule, Gana y Hervé (1983) atribuyeron su génesis a corrientes turbidíticas, de tipo *flysh,* lo que es consistente con interpretaciones realizadas por autores como Hervé (1977, 1988) y Kato (1985) en otros sectores de la Serie Oriental. La acumulación de estas sucesiones detríticas habría ocurrido en un ambiente marino, asociado a una plataforma continental (Hervé *et al.*, 1976a, 1982, 2007; Hervé, 1988; Willner, 2005; Willner *et al.*, 2005).

Entre el Carbonífero Inferior y el Pérmico se desarrolló un proceso de subducción en el margen suroeste de Gondwana (Willner *et al.*, 2005, 2008, 2011; Hyppolito *et al.*, 2015; Creixell *et al.*, 2016, 2021; Hervé *et al.*, 2020). Con este evento se relaciona la construcción de un complejo acrecionario, cuya evolución generó el Basamento Metamórfico de la cordillera de la Costa entre los 34 y 36° S, del cual el Complejo Metamórfico Las Toscas forma parte.

Por otro lado, entre los 34 y 36° S, en función de criterios estructurales, Richter *et al*. (2007) y Willner *et al*. (2009) interpretaron la Serie Metamórfica Oriental, más antigua, como el área frontal de un prisma de

acreción, cuyo contacto con la Serie Metamórfica Occidental, representativa de la acreción basal del mismo, sería transicional. A su vez, Willner (2005), Willner *et al*. (2005) y García-Sansegundo *et al*. (2018) indicaron que la Serie Metamórfica Oriental correspondería a una sucesión sedimentaria asociada a una cuenca de antearco o retrocuña (*e.g*., Hervé *et al*., 1988), deformada y plegada en respuesta a los esfuerzos generados por subducción y cabalgamiento, sobre las rocas de la Serie Metamórfica Occidental, lo que condicionó un contacto estructural entre ambas series. Los antecedentes obtenidos en terreno respecto de la deformación observada en el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), con dos foliaciones registradas en el área (S_1 y S_2), el subsecuente plegamiento de S_0 y S_1, y el progresivo aumento de la deformación hacia el oeste, se ajustan, en general, a las evidencias presentadas por Willner *et al*. (2005), Richter *et al*. (2007) y García-Sansegundo *et al*. (2018) para la Serie Metamórfica Oriental, así como a la interpretación de un contacto con el Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed), tentativamente de carácter estructural.

La asociación mineralógica del metamorfismo regional, sobre la base de la existencia de biotita y de la ausencia de clorita, es representativa de un metamorfismo de bajo grado y facies de esquistos verdes, con una temperatura de hasta 450 °C. Asimismo, la ausencia de granate sugiere condiciones de baja presión.

Sobrepuesto al metamorfismo regional, la intrusión del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) generó un metamorfismo de contacto, de baja P/alta T, con zonas de biotita, seguida por una zona de andalucita y una zona de sillimanita, dispuestas según su cercanía al intrusivo. La zonación mineral antes descrita se podría interpretar como un metamorfismo tipo Buchan (Pattison y Goldsmith, 2021). La transición aquí señalada, desde facies de esquistos verdes a anfibolita II permite proponer un intervalo de temperaturas entre 450 y 650 °C (Spear, 1993). Rocas córneas de características similares han sido descritas por Gana y Hervé (1983) entre Curepto y Constitución (Complejo Las Docas), con una variación de facies desde Esquistos Verdes hasta Rocas Córneas de Hornblenda y condiciones de metamorfismo de bajo a medio grado, así como temperaturas entre 400 y 550-660 °C. Al sur del área de estudio, en la cordillera de Nahuelbuta, también se han descrito asociaciones metamórficas y facies similares con relación al metamorfismo producido por el emplazamiento de intrusivos paleozoicos (Batolito Costero, Hervé, 1988; Vásquez, 2001).

Si bien en el área de estudio no se pudieron estimar profundidades en relación con este evento, al sur de Pichilemu (*ca.* 34,4° S), Willner (2005) indicó para rocas similares, profundidades de formación entre 9 y 12 km. Estos datos son consecuentes con lo propuesto a escala regional, entre los 34 y 36° S, para las rocas de la Serie Oriental (bajo P/T) por autores como Hervé (1988), Willner *et al*. (2005) e Hyppolito *et al*. (2014a), entre otros.

Por lo tanto, el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) registró un primer evento de deformación polifásica y metamorfismo regional, cuya asociación mineral (biotita-muscovita-cuarzo±feldespato K±albita) se relaciona con condiciones metamórficas de temperatura intermedia y baja presión (sobre todo en facies de esquistos verdes), representativos de la construcción episódica de un prisma de acreción, en específico de áreas más superficiales y distales del mismo (Willner *et al*., 2005). Posteriormente, la intrusión del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) generó un nuevo gradiente geotermal cuyas relaciones mineralógicas y texturales indicarían un evento de baja presión y alta temperatura.

COMPLEJO METAMÓRFICO DÓLLIMO CPed (Protolito edad máxima: Carbonífero Inferior-Carbonífero Superior. Metamorfismo: Carbonífero Superior-Pérmico Inferior)
(Gana, 1981)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

El Complejo Metamórfico Dóllimo fue definido por Gana (1981) entre los ríos Mataquito y Maule, donde corresponde a una alternancia de esquistos nodulares de albita y esquistos cuarzo-micáceos, con menor proporción de esquistos cuarzo-feldespáticos, metacherts, mármoles, esquistos verdes y serpentinitas. Gajardo y Carrasco (1997) indicaron, además, que las serpentinitas están asociadas a cuerpos ultrabásicos “que intruyen a la Serie Occidental del Basamento Metamórfico” en referencia al sector de Pinotalca. En la zona de estudio consiste en un conjunto de rocas metamórficas constituido principalmente por esquistos finos y filitas de biotita, muscovita y cuarzo, con clorita accesoria, así como pizarras subordinadas.

Las rocas del Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed) forman parte del Basamento Metamórfico, reconocido entre los 34 y 42° S (Hervé *et al*., 1987). La separación propuesta por Godoy (1970) y por Aguirre *et al*. (1972), asociada a cinturones metamórficos pareados (*sensu* Miyashiro, 1961), permite señalar que esta unidad es representativa de la Serie Occidental (de baja T y alta P), la que está constituida por metabasitas (esquistos verdes), esquistos micáceos y, en menor medida, metacherts y serpentinitas (*e.g*., Hervé *et al*., 1976a, 1982; Hervé, 1977; Godoy, 1979; Díaz *et al*., 1988; Kato y Godoy, 1995; Duhart *et al*., 1997; Duhart, 1999; Massonne *et al*., 1999; Hyppolito *et al*., 2014a, b).

Los afloramientos del Complejo Metamórfico Dóllimo son escasos en el área de estudio (*ca.* 45 km^2), y están localizados en su extremo noroccidental, al norte del río Pinotalca. Su base no está expuesta y se encontraría en contacto estructural con el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) (Willner, 2005; Willner *et al*., 2005; García-Sansegundo *et al*., 2018). Está cubierto en inconformidad por la Formación Quiriquina (Ksq), los Estratos del Estero Batuco (MPeb), los Depósitos aluviales y coluviales del Plioceno-Pleistoceno (PPlac) y los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf).

Morales *et al*. (2021) han identificado una anomalía gravimétrica positiva que afecta a esta unidad al noroeste del río Pinotalca, en el área estudiada, y se extiende al norte fuera de sus límites. Esta coincide con la existencia de metabasitas y serpentinitas intercaladas en esquistos verdes y filitas, rocas plegadas, con altos contenidos de magnetita y hematita, asociaciones litológicas que se consideran representativas de la Serie Occidental del Basamento Metamórfico del centro-sur de Chile.

Litología

En el área de estudio, las litologías asignadas a esta unidad son las siguientes:

Esquistos micáceos. Rocas de colores grises, parduzcos y verdosos, con pátinas amarillentas y rojizas asociadas a meteorización, que afloran en sectores con un intenso desarrollo de suelo, de hasta 1 m de potencia. La foliación de estas rocas carece de una clara continuidad espacial a mesoescala. Se observan segregaciones lenticulares de cuarzo y, en menor medida, bandas estiradas y segmentadas tipo *boudinage*, así como estructuras sigmoidales que pueden alcanzar desde unos milímetros a algunos decímetros. Su textura predominante varía desde lepidoblástica a lepidogranoblástica y están constituidas por biotita, muscovita, cuarzo, clorita, y minerales accesorios de epidota, magnetita y hematita.

Filitas y pizarras subordinadas. Rocas foliadas, de textura bandeada y colores grises y parduzcos. Las filitas y pizarras son de textura lepidoblástica a porfidoblástica de grano muy fino (<0,05 mm), con foliaciones S_1 y S_2 muy desarrolladas. El plano S_1 está definido por la distribución de biotita fibrosa y sericita acicular e intersticial, con minerales opacos finos e hidróxidos de hierro. El plano S_2 está definido por la orientación de estructuras tipo *theta* y sigmoidales. Las primeras son milimétricas y corresponden a porfidoblastos aislados de biotita de mayor tamaño, a porfidoclastos de cuarzo recristalizado granular y textura de mosaico, extinción difusa y, en menor medida, sombras de presión. Las sigmoidales están caracterizadas por la orientación de muscovita (de tipo *mica fish*).

Rocas ultrabásicas serpentinizadas. Si bien en este trabajo no fue posible visitar la mina Pinotalca (Tabla 7 en Anexo V), en ese sector González-Bonorino (1970) y Gajardo y Carrasco (1997) describieron mineralización de talco irregular y vetiforme, de espesores centimétricos a métricos y dimensiones decamétricas, con una distribución discontinua de tendencia NNO-SSE. Aproximadamente 15 km al norte de la mina Pinotalca, en yacimientos de talco ubicados fuera del área de este trabajo, se reconocieron rocas metamórficas de color gris verdoso, con foliación y esquistosidad, con un alto magnetismo, interpretadas como metabasaltos y esquistos verdes, intercalados en los esquistos micáceos de esta unidad. Al microscopio, tienen textura lepidogranoblástica a granoblástica, con cuarzo policristalino y de extinción difusa, muscovita y clorita de hábito hojoso, epidota en cúmulos, escasa biotita diseminada y una alta proporción de minerales opacos cúbicos diseminados. Por otra parte, Barra *et al*. (1998) describieron intrusivos ultrabásicos ("dunita con posibles núcleos de wherlita") en la cordillera de la Costa (*ca.* 38,3° S). Por correlación, estos antecedentes permiten inferir que la mineralización de talco de la mina Pinotalca estaría relacionada con cuerpos ultrabásicos serpentinizados que formarían parte de la Serie Occidental.

Metamorfismo

Las rocas asignadas al Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed) están afectadas, sobre todo, por deformación dúctil y metamorfismo regional. Su protolito es predominantemente sedimentario (areniscas y fangolitas), con escasas intercalaciones de basaltos, identificadas estas últimas al norte, fuera del área de estudio, en continuidad espacial con los afloramientos asignados a esta unidad.

Las características del metamorfismo en esta unidad corresponden a las siguientes: (1) esquistocidad y pizarrocidad; (2) textura lepidoblástica a lepidogranoblástica, asociada a bandas micáceas foliadas con intercalaciones de bandas de microlitones de cuarzo, biotita y muscovita con hábito granular, así como un incremento de la textura porfidoblástica hacia el occidente, donde se observan blastos milimétricos a centimétricos de cuarzo, muscovita y, en forma restringida, albita; (3) recristalización y blastesis de minerales metamórficos en los planos de foliación S_1 y S_2, en los pliegues y en las estructuras relictas que podrían corresponder a S_0; (4) porfidoclastos con sombras de presión y minerales neoformados, muy finos, de cuarzo policristalino, sericita, biotita, clorita y/o hematita. Por lo tanto, la asociación mineralógica representativa de este evento metamórfico para esta unidad es cuarzo, biotita, sericita, muscovita, clorita y albita accesoria.

Deformación

La exposición y calidad de los afloramientos de esta unidad es, en general, pobre, dada su intensa meteorización, abundante regolito, desarrollo de suelo y cobertura vegetal, lo que impide o dificulta la observación y medición de cualquier estructura presente. En el Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed) se reconoce principalmente una deformación dúctil polifásica, correspondiente a las foliaciones S_1 y S_2.

La estratificación original S_0 no fue observada, ya que está obliterada por la deformación. La foliación S_1, en general, fue identificada en rocas desagregadas o intensamente fracturadas y meteorizadas, por lo que la orientación medida de este plano de foliación no es representativa. Además, este plano de foliación puede estar atrapado, finamente crenulado con micropliegues milimétricos a centimétricos o desarraigado debido a estructuras de tipo *boudinage*. De los tres resultados obtenidos para S_1, dos presentan rumbo NO-SE con manteos de direcciones opuestas, pero la escasez de datos resta validez a cualquier interpretación a escala regional, si bien podría indicar plegamiento a escala métrica a decamétrica. La foliación S_2 es de carácter penetrativo, muy marcada, con formación de micas, con rumbos y manteos sin un patrón evidente. Justo al noroeste de la Falla Carranza esta foliación se reconoce afectada por pliegues, localmente volcados, que pueden alcanzar dimensiones decimétricas a métricas.

Edad y correlaciones

En este trabajo no se obtuvieron nuevas edades radiométricas para el Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed). No obstante, la edad del protolito de esta unidad puede ser extrapolada desde los valores obtenidos por el método U-Pb en circones detríticos de la Serie Occidental del Basamento Metamórfico, entre los *ca*. 34-35° S. Willner *et al*. (2008), al sur de Pichilemu, obtuvieron una edad máxima U-Pb en circones detríticos de 344 Ma para el protolito de la Serie Occidental, aunque basada solo en la edad de un circón. Posteriormente, Hervé *et al*. (2013) reportaron edades U-Pb SHRIMP en circones detríticos al norte del área de estudio de *ca.* 331 Ma en Iloca, *ca.* 307 Ma cerca de Constitución y *ca.* 330 Ma en el sector de Boyeruca. Según estos antecedentes la edad máxima de sedimentación del protolito es carbonífera inferior-carbonífera superior.

La edad de metamorfismo de esta unidad ha sido determinada por diferentes autores en la Serie Occidental, fuera del área de estudio. Entre los 34°00' y 35°30' S, Willner *et al*. (2005) publicaron edades $^{40}Ar/^{39}Ar$ en fengita entre *ca.* 319 y 292 Ma, interpretadas como representativas del metamorfismo regional de la Serie Occidental. La máxima intensidad de este metamorfismo se habría registrado a los 300±1 Ma según Hyppolito *et al*. (2015), con base en una edad de Willner *et al*. (2005). Hyppolito *et al*. (2014a) reportaron edades $^{40}Ar/^{39}Ar$ en anfíbola y fengita entre *ca.* 323 y 290 Ma, para esquistos de mica-granate de la localidad de

Punta Sirena, en el área de Pichilemu, donde Hyppolito *et al.* (2015) también obtuvieron edades $^{40}Ar/^{39}Ar$, en biotita y muscovita, entre *ca.* 290 y 280 Ma. Por otra parte, entre el golfo de Arauco y Tirúa (37°00'-38°30' S), mediante el método $^{87}Rb/^{86}Sr$ en roca total, Hervé *et al*. (1984) informaron una edad de 310±11 Ma en sucesiones de chert, metabasitas y metapelitas, también, Glodny *et al*. (2008b) reportaron edades entre *ca*. 295 y 255 Ma. Estas últimas indicarían que en este sector la edad del metamorfismo regional alcanzó hasta Pérmico Superior, situación que no es comprobable en el área del presente estudio.

Con respecto al alzamiento, Willner *et al*. (2005) informaron, para la Serie Occidental, cinco edades de trazas de fisión en circones de 231,7±13,5, 218,1±10,6, 207,2±10,6, 206,2±10,9 y 141,8±6,5 Ma, así como cuatro edades de trazas de fisión en apatito de 105,5±7,7, 99,5±13,6, 104,5±6,6 y 105,0±7,5 Ma. Todos estos resultados fueron obtenidos en "metagrauvacas" en los sectores La Puntilla (Pichilemu), Laguna Cahuil, Bucalemu, Duao y Pelluhue (entre los *ca.* 34°20' y 36° S, aproximadamente). Estos autores asociaron estos resultados a dos posibles periodos de enfriamiento: el primero, a <280 °C, ocurrido entre los *ca.* 232 y 206 Ma (periodo exhumación I), asociado a la continua acreción registrada en este lapso por la Serie Occidental; el segundo, a <110 °C, entre los *ca.* 115 y 90 Ma, a mediados del Cretácico (periodo exhumación III).

Con base en estos resultados, la edad máxima del protolito del Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed) correspondería al Carbonífero Inferior-Carbonífero Superior. Por otra parte, el metamorfismo de alta presión y baja temperatura habría ocurrido entre el Carbonífero Superior y el Pérmico Inferior.

Interpretación

En el área de estudio se reconoce un protolito sedimentario clástico con intercalaciones de rocas representativas de sectores oceánicos de mayor profundidad: basaltos y rocas ultrabásicas (*e.g.*, González-Bonorino, 1970; Hyppolito *et al*., 2014b), acumulados en el Devónico?-Carbonífero Inferior. Asociaciones litológicas correlacionables con las descritas, estudiadas por Hyppolito *et al*. (2014b) en Infiernillo, al sur de Pichilemu, fueron también interpretadas por Palape (2014) como representativas de un ambiente subacuático, con exposiciones subaéreas ocasionales.

Entre el Carbonífero Inferior y el Pérmico se desarrolló un proceso de subducción en el margen occidental de Gondwana (Willner *et al*., 2005, 2008, 2011; Hyppolito *et al*., 2015; Creixell *et al*., 2016, 2021; Hervé *et al*., 2020) que dio lugar al Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed). En general, la presencia de rocas de fondo oceánico en la Serie Occidental ha permitido diferenciarla de la Serie Oriental (*e.g.,* Hervé *et al*., 1976a, 1982, 1987; Hervé, 1977; Godoy, 1979; Gana y Hervé, 1983; Díaz *et al*., 1988; Hyppolito *et al*., 2014b; entre otros).

La asociación mineralógica de esta unidad (cuarzo, biotita, sericita, muscovita, clorita y albita accesoria) indicaría un metamorfismo de bajo grado, correspondiente a facies esquistos verdes. Este resultado es consecuente con lo señalado por Willner *et al*. (2005), quienes propusieron un máximo de temperatura entre 350 y 400 °C para este evento, estimado a partir de resultados obtenidos para la Serie Occidental entre los 34°00' y 35°30' S. Lo anterior contrasta con las condiciones metamórficas registradas en otras localidades del centro-sur de Chile, donde sucesiones asignadas a la Serie Occidental del Basamento Metamórfico tienen asociaciones de minerales de alta presión, en facies de esquistos azules o de anfibolitas de albita-epidota (Willner, 2005; Hyppolito *et al.*, 2014b).

MONZOGRANITO DEL CARBONÍFERO SUPERIOR Csmg (*ca.* 319-306 Ma)
(Nueva unidad)

Definición, distribución y relaciones de contacto.

En este trabajo se define el Monzogranito del Carbonífero Superior como una unidad intrusiva de dimensiones batolíticas, conformado principalmente por monzogranitos de biotita con escasa muscovita y hornblenda. Esta unidad forma parte de la franja de rocas intrusivas distribuida entre los *ca.* 33 y 40° S que ha sido denominada Batolito de la Costa, Granito de la Costa, Batolito Costero, Batolito Andino, Granitoides Paleozoicos y Basamento Granítico (*e.g*., Thomas, 1958; Muñoz Cristi, 1960, 1963; Escobar *et al*., 1977; Godoy y Loske, 1988; Gana y Tosdal, 1996; Lucassen *et al*., 2004; Glodny *et al*., 2008a; Hervé *et al*., 2013;

Deckart *et al*., 2014). En el sector de esta franja que aflora en el área de estudio se identificaron tres unidades intrusivas con edades representativas de pulsos magmáticos, en el Carbonífero Superior, en el Triásico Superior y en el Jurásico Medio. Estas corresponden, respectivamente, a las unidades Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn, este trabajo) y Granodiorita de Montecillos (Jmm, Gana y Hervé, 1983).

El Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) se distribuye según una franja de dirección general NE-SO que cruza toda el área, se extiende más allá de esta (sobre todo al norte, sur y este), y se localiza inmediatamente al sureste del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) al que intruye. Está intruido por rocas del Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn(ri) y Trsmcn(gd)) y por la Granodiorita de Montecillos (Jmm), así como por diques de edad triásica superior en el entorno del cerro Name. Sus afloramientos están cubiertos en inconformidad por los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg), por los Estratos de Los Maitenes (MPm), por los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), por la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp) y por depósitos aluviales, fluviales y lacustres del Pleistoceno y Holoceno (Plfa, PlHaf, Hf y Hl). En el sector central y oriental del área, esta unidad está intruida por numerosos diques monzoníticos y dioríticos de edad indeterminada, con orientaciones NO-SE y NNO-SSE. Sus afloramientos se encuentran por lo general afectados por intensa meteorización, razón por la cual son deleznables y fácilmente erosionables, lo que origina un relieve generalmente suave interrumpido por cárcavas de dimensiones decamétricas.

Litología

Esta unidad está conformada principalmente por monzogranitos de biotita con escasa muscovita y hornblenda y, en menor medida, por monzogranitos de muscovita y escasa biotita. Son rocas hololeucocráticas a leucocráticas, de textura holocristalina, faneríticas, hipidiomórficas, inequigranulares, de grano medio a grueso.

En los sectores de relieve más elevado y menos afectados por meteorización, cerca del contacto con rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), los cristales de cuarzo, que varían entre un 30 y 50% del total de la roca, tienen forma anhedral, escaso fracturamiento y localmente textura mirmequítica y gráfica con feldespatos; las plagioclasas (25-40% de la roca) son subhedrales con escasas fracturas y reemplazo bajo a moderado a arcillas. Los feldespatos potásicos, que varían entre un 10 y 25% de la roca, son subhedrales, milimétricos a centimétricos, y, en general, corresponden a microclina con textura pertítica en parches; pueden presentar bajo a moderado reemplazo a arcillas y, de manera subordinada, se reconocen como mineral secundario, asociados a cristales de plagioclasa en una textura *anti-rapakivi*. Los minerales ferromagnesianos son biotita (4-9%) y escasas muscovita y hornblenda (menos de 1%). La biotita es subhedral a euhedral y está débil a moderadamente alterada a clorita. Cuando está presente, la muscovita no está alterada y se dispone de manera intersticial en los otros minerales. En algunas muestras se observó hornblenda pleocroica, subhedral a euhedral y asociada a biotita. Los minerales accesorios son apatito, esfeno, circón y minerales opacos euhedrales a subhedrales. A unos 2,6 km al suroeste del sector La Patagua, a 500 m del contacto con la Granodiorita de Montecillos (Jmm), en rocas de esta unidad hay zonas irregulares con crecimiento de biotita secundaria y delgadas vetillas de cuarzo-biotita, con alteración fílica débil. El cuarzo primario tiene textura en sugbranos, mientras que los feldespatos están reemplazados moderadamente por cuarzo y sericita, y en sus bordes tienen un fino intercrecimiento de cuarzo secundario. Además, existe epidota en vetillas delgadas y diseminada, asociada a biotita secundaria.

En algunos sectores, generalmente cercanos al contacto con rocas del Complejo Intrusivo Molco-cerro Name (Trsmcn(ri)), aflora un monzogranito de muscovita y escasa biotita, leucocrático y de textura holocristalina, fanerítica, hipidiomórfica, inequigranular y de grano medio a grueso. El cuarzo es anhedral y tiene escaso fracturamiento; las plagioclasas y los feldespatos potásicos son subhedrales y con bajo a moderado reemplazo a arcillas, respectivamente, y el feldespato potásico se encuentra de manera subordinada en los bordes de las plagioclasas con textura *anti-rapakivi*; los minerales ferromagnesianos son muscovita (5%) y biotita (2%); la muscovita es subhedral y sin alteración; la biotita es subhedral con alteración débil a moderada a clorita; los minerales accesorios son apatito, esfeno y circón.

Geoquímica

Tres análisis químicos de monzogranitos de esta unidad indican contenidos de SiO_2 en el intervalo de 76,23 a 73,37% en peso normalizado en base anhidra (Tabla 5 en Anexo III). De acuerdo con los diagramas K_2O versus SiO_2 (Peccerillo y Taylor, 1976; Fig. 1 en Anexo IV) y de saturación de alúmina (Shand, 1943; Fig. 2 en Anexo IV), estas rocas pertenecen a las series calcoalcalina a calcoalcalina potásica, y son, además, peraluminosas.

Edad

En este trabajo se realizaron 7 dataciones mediante el método U-Pb en circón (Tablas 1 y 3 en Anexo I), que entregaron edades de 319,6±5,8, 313,4±1,4, 312,1±4,1, 311,9±5,0, 310,2±1,9, 308,0±1,4 y 306,3±1,6 Ma, las que se interpretan como edades de cristalización. Además, se hizo una datación $^{40}Ar/^{39}Ar$ en muscovita, cuyo resultado fue de 296,8±1,7 Ma (Tablas 1 y 2 en Anexo I), edad que podría representar la etapa final del sistema magmático del Carbonífero.

Por su parte, fuera del área de estudio, entre los 33°00' y 40°00' S, el Batolito de la Costa ha sido datado mediante los métodos Rb-Sr, K-Ar y U-Pb en circón con resultados entre *ca.* 284 y 319 Ma (*e.g.,* Cordani *et al*., 1976; Shibata *et al*., 1984; Godoy y Loske, 1988; Hervé *et al*., 1988; Gana y Tosdal, 1996; Lucassen *et al*., 2004; Glodny *et al*., 2008a; Deckart *et al*., 2014). Anteriormente, Levi *et al*. (1963) determinaron, también fuera del área de la carta, "una datación máxima de 340±40 Ma y una edad plomo-alfa promedio de 292±35 Ma". Por tanto, la edad asignada al conjunto de rocas del Batolito de la Costa por todos estos autores, abarca el intervalo Carbonífero Inferior-Pérmico Inferior.

Sobre la base de los antecedentes radiométricos obtenidos en este trabajo, se asignan las rocas intrusivas de esta unidad (Csmg) al Carbonífero Superior (Pensilvaniano).

Interpretación

La impronta geoquímica obtenida en los tres análisis químicos disponibles en este trabajo y lo indicado por Lucassen *et al*. (2004) y Deckart *et al*. (2014), es concordante con el origen de estas rocas a partir de un magma profundo con probable asimilación parcial de una corteza engrosada.

TRIÁSICO

COMPLEJO INTRUSIVO MOLCO-CERRO NAME Trsmcn (Triásico Superior; *ca.* 217-214 Ma)
(Nueva unidad)

Definición, distribución y relaciones de contacto

El Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn) incluye las siguientes facies: un monzogranito de biotita (gr), expuesto en el sector centro-occidental del área de estudio y con continuidad al oeste; intrusivos hipabisales riolíticos y dacíticos (ri), ubicados inmediatamente al noreste del anterior; y un *stock* granodiorítico (gd) con escasa variación composicional a monzogranito ubicado en el cerro Name.

En el área de este trabajo, los afloramientos del monzogranito (gr) se reconocen desde la localidad de Molco por el noreste hasta el río Curanilahue por el sur, abarcan un área de 120 km^2 y conforman una franja de afloramientos de dirección NE-SO de 10 km de ancho máximo y 13,5 km de largo aproximadamente, que contínua al suroeste, fuera del área de estudio, por al menos 15 km más. Los afloramientos de los intrusivos hipabisales riolíticos y dacíticos (ri) comprenden una superficie de 24,2 km^2, y se distribuyen justo al norte del estero Unihue, mientras que el *stock* granodiorítico de cerro Name (gd) abarca una superficie de 14,9 km^2 en el cerro homónimo, y conforma una zona elevada que constituye el mayor alto topográfico en el área. El monzogranito (gr) se emplaza exclusivamente en el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt),

las facies hipabisales (ri) intruyen tanto al Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) como al Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), mientras que el *stock* granodiorítico del cerro Name (gd) intruye solo a este último. Los afloramientos del monzogranito (gr) están cubiertos, en inconformidad, por los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), por los Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno Superior-Holoceno (PlHaf) y por los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf); los afloramientos de los intrusivos hipabisales (ri) por los Estratos de Los Maitenes (MPm), por los Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno Superior-Holoceno (PlHaf) y por los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf); y el *stock* granodiorítico (gd) por los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf).

Finalmente, en el sector de Los Tréguiles se reconoce un dique monzonítico que corta rocas de esta unidad, el que ha sido datado en 216,4 Ma (Tablas 1 y 3 en Anexo I).

Litología

Monzogranito (gr). Corresponde a un monzogranito de biotita, hololeucocrático a leucocrático y con textura holocristalina, fanerítica, hipidiomórfica, inequigranular y de grano medio a fino. Sus afloramientos constituyen sectores de mayor altura, constituidos por bloques métricos a decamétricos de coloraciones blanco-rosáceas. Los cristales de cuarzo (40-45% del total de la roca) son anhedrales con fracturamiento escaso y, en las localidades de El Salto y El Cardo, cerca del contacto con el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), este mineral tiene, además, textura gráfica y mirmequítica con los distintos feldespatos. Los cristales de plagioclasa, que varían entre 25 y 35% del total de la roca, son subhedrales con un reemplazo bajo a moderado a arcillas. Los cristales de feldespato potásico (20-30% del total de la roca) son subhedrales con textura pertítica escasamente desarrollada y con reemplazo bajo a moderado a arcillas. Como minerales ferromagnesianos se observa únicamente biotita, con una proporción en la roca de 1 a 8%. Este mineral es subhedral con un reemplazo bajo a moderado a clorita. Los minerales accesorios son esfeno, apatito y circón. Estas rocas en general no tienen minerales opacos; sin embargo, cuando están presentes son de grano muy fino y están diseminados.

Intrusivos hipabisales riolíticos y dacíticos (ri). Son rocas de color pardo claro a rosáceo, de textura porfídica a microporfídica, holocristalina, con escasos fenocristales de grano fino a medio y una masa fundamental microcristalina con variaciones esferulíticas. Los fenocristales se presentan en cantidades variables (hasta 15%), con tamaños entre 0,5 y 4 mm y corresponden a cuarzo, plagioclasa y feldespatos potásicos en proporciones variables, con anfíbola escasa. Los cristales de cuarzo son subhedrales a anhedrales, están escasamente fracturados y algunos tienen bordes corroídos y embahiados. Los cristales de plagioclasa son subhedrales a euhedrales con un escaso reemplazo a arcillas. Los cristales de feldespato potásico son subhedrales a euhedrales, están moderadamente reemplazados a arcillas y diseminados o en cúmulos asociados a cristales de plagioclasa. La masa fundamental (hasta 85%) está constituida por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa, todos de grano muy fino a fino (inferior a 0,2 mm), con escasas epidota y anfíbola diseminadas. Puntualmente se observó textura felsítica y consertal.

Al microscopio se observaron algunas rocas de esta unidad con textura esferulítica, en masas radiales de tamaño medio a fino (3,5 a 0,6 mm) y que pueden alcanzar hasta un 35% de la roca. La masa fundamental es microcristalina, compuesta por cantidades variables de plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico y microesferulitas formadas por cuarzo y/o sílice, además de feldespato potásico. De manera subordinada y local, se reconocieron microvetillas rectas e irregulares, delgadas, de biotita, cuarzo e hidróxidos de hierro.

Granodiorita (gd). Corresponde a un *stock* granodiorítico de hornblenda y biotita con escasa variación composicional a monzogranito. Sus afloramientos están afectados por un fracturamiento que ha generado bloques métricos a decamétricos de coloración gris claro. Son rocas leucocráticas de textura holocristalina, fanerítica, hipidiomórfica, inequigranular y de grano fino a medio. El cuarzo (*ca.* 30% del total de la roca) es anhedral y tiene escasas fracturas. Los cristales de plagioclasa (45 y 50% del total de la roca) son subhedrales, están transformadas débil a moderadamente a arcillas y de manera puntual tienen textura *anti-rapakivi*. El feldespato potásico (*ca.* 15% del total de la roca) es subhedral y está parcialmente reemplazado a arcillas. La hornblenda (*ca.* 9% de la roca) es subhedral con un reemplazo desde incipiente a total a biotita secundaria

y a minerales opacos (probablemente magnetita), estos últimos diseminados. Los cristales de biotita primaria (entre 1 y 2% de la roca) son subhedrales, tienen un reemplazo débil a moderado a clorita y/o epidota y están asociados a minerales opacos diseminados. Circón, apatito y esfeno son minerales accesorios.

Geoquímica

El análisis químico de tres muestras de monzogranitos de la facies (gr) indica contenidos de SiO_2 entre 74,40 y 75,98% en peso normalizado en base anhidra (Tabla 5 en Anexo III); de acuerdo con los diagramas K_2O versus SiO_2 (Peccerillo y Taylor, 1976; Fig. 1 en Anexo IV) y de saturación en alúmina (Shand, 1943; Fig. 2 en Anexo IV), estas muestras son calcoalcalinas de alto potasio y peraluminosas.

Edad y correlaciones

En este trabajo se obtuvieron cinco edades mediante dataciones U-Pb en circón: una edad en una muestra de monzogranito de biotita de la facies Trsmcn(gr) del sector occidental del área de estudio, con dos poblaciones con edades de 216,6±1,0 Ma (interpretada como edad de cristalización) y 224,9±1,1 Ma (que correspondería a circones heredados); una edad de 216,4±1,9 Ma en un dique monzonítico que intruye a rocas de esta facies, cercano a la localidad de Los Tréguiles, que indica que su emplazamiento ocurrió de manera casi contemporánea con la cristalización del monzogranito Trsmcn(gr) y acota la actividad magmática de este plutón al Triásico Superior; dos edades de 215,8±1,2 y 214±1 Ma en diques con esferulitas litológicamente equivalentes a la facies Trsmcn(ri), localizados en torno al cerro Name; y una edad de 213,6±0,7 Ma en una muestra de granodiorita de hornblenda y biotita en el cerro Name (Trsmcn(gd), Tablas 1 y 3 en Anexo I).

Esta unidad se puede correlacionar con los intrusivos denominados *Stock* Hualpén, el Plutón Cobquecura, y los granitos La Estrella y Constitución, ubicados en la cordillera de la Costa entre los 34 y 37° S, fuera del área de estudio, con edades acotadas en el intervalo de 218-210 Ma (Reinoso, 2021). Asimismo, este complejo intrusivo se correlaciona con los intrusivos del Triásico Superior de las regiones de Valparaíso y de O'Higgins, los que han sido datados mediante K-Ar y U-Pb con resultados consistentes de *ca.* 215 Ma (Hervé *et al.*, 1988; Gana y Tosdal, 1996; Wall *et al.*, 1996).

Interpretación

Según las clasificaciones geoquímicas antes citadas, estos monzogranitos provendrían de un magma de tipo S y, de acuerdo con el diagrama de discriminación Rb versus Y+Nb (Pearce *et al.*, 1984; Fig. 3 en Anexo IV), la facies de monzogranitos (gr) puede clasificarse como granitos de intraplaca. En ese sentido, con base en estudios isotópicos, Reinoso (2021) indicó que en los intrusivos del Triásico "se observa una disminución de contaminación cortical" en comparación con los intrusivos paleozoicos y jurásicos. Además, señaló que "el origen de estos cuerpos intrusivos podría estar asociado a fusión parcial de la interfaz manto-corteza".

Fuera del área de este trabajo, mediante el diagrama de discriminación Rb versus Y+Nb (Pearce *et al.*, 1984), Vásquez *et al.* (2011) clasificaron como granitos de arco volcánico o de intraplaca al Plutón Cobquecura y a los granitos Constitución, La Estrella y Pichilemu.

ESTRATOS DE PILLAY-CERRO GUPO Trspg (Triásico Superior)
(Moreno, 1979)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se asignan a la unidad informal Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Moreno, 1979) las tobas de ceniza cristalinas, las areniscas cuarcíferas y las tobas de composición félsica que se distribuyen en el sector nororiental del área de estudio. Esta unidad fue definida por Moreno (1979) en los cerros Pillay, Gupo, Tabón Tinaja y Calivoro, al este del área, como "rocas estratificadas clásticas y volcanoclásticas finas intercaladas" que incluye en general, según este autor, "conglomerados de cuarzo, areniscas, limolitas y lutitas

(ocasionalmente con niveles fosilíferos), con intercalaciones de tobas riolíticas (en los cerros Pillay, Tabón Tinaja y Calivoro)", con un espesor estimado de alrededor de 800 m. Posteriormente, Jiménez (2018) asignó los afloramientos de los cerros Pillay y Gupo a la unidad Estratos Pillay, sin considerar la definición previa de Moreno (1979). Asimismo, no incluyó las "metareniscas, filitas moteadas y lutitas córneas", interpretadas por Moreno (1979) como una parte de los Estratos de Pillay-Cerro Gupo afectada por metamorfismo de contacto, al norte del cerro Pillay. Según Muñoz Cristi (1973), esas rocas metamórficas podrían corresponder al Basamento Metamórfico en el sector de Cerro Gupo, cubiertas por la secuencia triásica, y Jiménez (2018) las asignó a una nueva unidad (Unidad San Vicente), previa al Triásico Superior, dispuesta en discordancia angular bajo la unidad triásica. En este trabajo no se cuenta con antecedentes que permitan confirmar las propuestas antes mencionadas, por lo que se conserva el nombre Estratos de Pillay-Cerro Gupo propuesto por Moreno (1979), debido a que la descripción en ese trabajo se ajusta de mejor manera las características de los afloramientos existentes en el área Pichibelco-Cauquenes. No obstante, en la literatura disponible las rocas asignadas a esta unidad han sido mencionadas como "el Triásico Superior" en Pillay y en cerro Gupo (*e.g.*, Tavera, 1960a; Muñoz Cristi, 1973; Hervé *et al*., 1976b; Moreno *et al*., 1976; Charrier *et al*., 2007; Troncoso y Herbst, 2007).

En el sector estudiado esta unidad se reconoce en dos afloramientos que abarcan un área total de *ca*. 7 km^2. El afloramiento de mayores dimensiones se ubica en el sector Los Maquis, al este del cerro de Mingre, y el de menor tamaño está localizado inmediatamente al sur de La Patagua, al sur del anterior. La unidad está intruida por la Granodiorita de Montecillos (Jmm), se apoya en inconformidad sobre el Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) al sur de La Patagua, y en el sector Los Maquis está cubierta, en discordancia de erosión, por depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno y Holoceno (Plfa y PlHaf).

Litología y espesor

En esta unidad se reconocen las siguientes litologías, fuertemente argilizadas y silicificadas: tobas de ceniza cristalinas, areniscas cuarcíferas y tobas de composición félsica. Se estima para ella un espesor total de hasta 200 m, a partir de la topografía.

En el sector Los Maquis las rocas están muy alteradas, pero evidencian afinidad piroclástica. En superficie están transformadas a regolito y fracturadas en bloques de rocas de grano fino, silicificadas, con vetas de cuarzo de halo sericítico y/o con *boxworks* y contenidos variables de hematita y jarosita. Asimismo, se reconocen zonas brechizadas con silicificación y óxidos de hierro, en algunos sectores elongadas en dirección N50°E. En la parte superior de la pared de una cárcava se identificó una roca fuertemente argilizada con abundante óxido de manganeso, que hacia la parte inferior se presenta como una roca granular, menos alterada, con crecimiento de micas. Se estima un espesor total cercano a los 200 m para esta unidad.

Al microscopio se observa que las rocas corresponden a areniscas cuarcíferas muy finas a medias (0,1 a 0,5 mm en promedio y excepcionalmente hasta 1 mm), sobre todo de cuarzo en granos subredondeados, algunos con extinción ondulosa y otros policristalinos, con bordes suturados por compactación. Además, en menor medida, tiene biotita anhedral oxidada y/o decolorada asociada con hidróxidos de hierro y minerales opacos irregulares y oxidados, en una matriz tamaño limo a arcilla, constituida por arcillas y polvo de roca, con cemento esparítico poiquilotópico. También se reconocen vetillas con óxidos de hierro (hematita y goethita) y parches de cristales de cuarzo muy finos (0,05 a 0,1 mm) entrecrecidos con sericita y óxidos de hierro.

Localmente se reconoce una toba de ceniza cristalina con fragmentos de tamaño ceniza (0,5 a 1 mm) y hasta *ca.* 30% de fragmentos de tamaño lapilli (2 a 4 mm), con ojos de cuarzo y evidencias de recristalización, con zonas silicificadas, *boxworks* de hematita, jarosita y limonita y otros de pirita, por posible alteración fílica. En lámina delgada se observa que las tobas tienen un 40% de fragmentos de cristales, entre los que se reconoce cuarzo en dos poblaciones: (a) de 2 a 4 mm, de tipo ojos de cuarzo, subredondeados o irregulares, con embahiamientos y extinción difusa en parches, y (b) de menos de 1 mm como fragmentos de bordes rectos y en cuña; plagioclasas tabulares euhedrales a subhedrales, como remanentes y seudomorfos, de 1 a 4 mm, intensa a completamente reemplazados por arcillas, en algunos sectores con macla reconocible; en menor medida sanidinas en cristales subredondeados de hasta 4 mm; y formas que pueden representar

opacos hematitizados. La matriz (60%) de ceniza corresponde a un agregado microcristalino recristalizado de cuarzo de bordes lobulados, sílice, arcillas y escasos minerales ferromagnesianos alterados, con desarrollo cristalino variable.

En el sector Los Maquis, las rocas de esta unidad están cortadas por diques porfídicos tonalíticos expuestos como un tren de bloques de 0,3 a 1 m de diámetro, de color gris, con fenocristales de plagioclasa, ojos de cuarzo de 0,5 mm y pirita diseminada. Debido a que los bloques están oxidados, tienen una cubierta de color pardo claro a rojizo de hasta 1 cm de espesor.

En el margen nororiental del área de estudio, al sur del sector La Patagua, se reconocen rocas fuertemente epidotizadas y silicificadas, con ojos de cuarzo de entre 0,2 y 0,5 mm de diámetro, que se interpretan en este trabajo como tobas de composición félsica con metamorfismo de contacto, asignables a esta unidad, las que están intruidas por diques monzodioríticos relacionados con la Granodiorita de Montecillos (Jmm).

Los tipos litológicos observados en el área de estudio permiten inferir que en estos sectores aflora la parte inferior de la secuencia descrita por Moreno (1979) en los cerros Pillay y Bella Unión (facies tobas y areniscas finas), las que localmente presentan metamorfismo de contacto al sur del sector La Patagua.

Se visitaron afloramientos localizados 1,8 km al noroeste del cerro Pillay (al este y fuera del área de estudio), donde se distribuye un cordón de cerros con orientación N-S cuyas rocas fueron parcialmente asignadas a la facies denominada “lutitas, areniscas finas y tobas” por Moreno (1979). Allí se reconocen tobas de ceniza cristalinas con un bajo porcentaje de líticos, por lo general alteradas y oxidadas, con fracturas rellenas por hematita, y areniscas cuarcíferas silicificadas en parte argilizadas y cortadas por vetas y vetillas de cuarzo, limonita y jarosita. Al microscopio se observa una arenisca cuarcífera gruesa a muy gruesa, con granos de cuarzo (>90%) con extinción ondulosa y uniforme, algunos policristalinos, otros con bordes suturados, subredondeados, en una matriz formada por granos de cuarzo entrecrecido con sericita y cuarzo neoformado. Además, tiene vetillas de cuarzo con cristales euhedrales de hasta 5 mm con extinción uniforme, con contactos rectos nítidos, y, en menor medida, feldespatos parcialmente alterados a sericita.

Edad y correlaciones

En el presente trabajo se obtuvo una edad de 205,5±2,4 Ma, mediante datación U-Pb en circones detríticos de una arenisca cuarcífera con alteración hidrotermal, interpretada como edad máxima de depositación. Por otra parte, con el mismo método en circones ígneos, se obtuvo una edad de 168,4±1,0 Ma para un dique tonalítico que intruye a esta unidad (Tablas 1 y 3 en Anexo I), probablemente asociado al emplazamiento de la Granodiorita de Montecillos (Jmm).

En el cerro Gupo, a *ca.* 12 km al sureste de La Patagua, Tavera (1962) mencionó la presencia de “pizarras arenosas” con una intercalación de “cuarcitas”. En esas “pizarras”, dicho autor encontró restos de plantas continentales e invertebrados marinos (bivalvos y amonites), todos del Triásico Superior. Las plantas fueron identificadas como *Taeniopteris mayeresiaca*? Geinitz, *Thinnfeldia*? sp., *Baiera Steinmanni* Solms-Laubach, *Pterophyllum* sp. y *Clathropteris*? sp. Los bivalvos correspondieron a *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata* Teller y *Phaenodesmia* sp., y los amonites a *Nevadites sutanensis* Jaworski. Las “pizarras arenosas” caracterizadas por Tavera (1962) fueron interpretadas como lentes gruesos de lutita por Muñoz Cristi (1973), quien también hizo notar la presencia de plantas fósiles en los lentes inferiores y de invertebrados marinos en los superiores. Con estos antecedentes, Moreno (1979) asignó estas rocas al Noriano (Triásico Superior). Posteriormente, Troncoso y Herbst (2007), al reestudiar las muestras de Tavera (1962), conservadas a esa fecha en el Departamento de Geología de la U. de Chile, identificaron los taxones *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) sp., *Pterophyllum* sp. c, *Taeniopteris* sp. a (=*Taeniopteris mayeresiaca*? Geinitz *in* Tavera, 1962) y *Dicroidium odontopteroides* (Morris), con los que corroboraron su edad triásica superior, e incluso sugirieron una ubicación “bastante alta” en el Noriano.

En consecuencia, se propone una edad triásica superior para los afloramientos de areniscas cuarcíferas y tobas silicificadas asignados a los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg) en el área de estudio.

Esta unidad ha sido correlacionada con los Estratos de Pocillas (Moreno *et al.*, 1976), justo al sur del área de trabajo, sobre la base del contenido fosilífero y asociaciones litológicas observadas en su localidad tipo (*e.g.*, Muñoz Cristi, 1973; Hervé *et al.*, 1976b; Moreno, 1979; Jiménez, 2018). Asimismo, es litológicamente

correlacionable con la Formación Santa Juana (Ferraris, 1981), descrita al sur de Concepción, de edad carniana inferior a raetiana según Tavera (1960a), carniana media a noriana superior según Leppe *et al*. (2006) y carniana según Nielsen (2005). Por otra parte, las rocas de esta unidad pueden correlacionarse litoestratigráficamente con las formaciones Estero La Higuera (Hualañé; Corvalán, 1976) y El Cisne (Vichuquén-Tilicura; Corvalán, 1976).

Interpretación

Moreno (1979), con base en el contenido fosilífero descrito por Tavera (1962), interpretó que las capas fosilíferas de esta sucesión se habrían depositado en un ambiente marino. Por otra parte, Troncoso y Herbst (2007) propusieron para la sucesión de cerro Gupo un ambiente litoral al considerar la asociación de tafofloras triásicas con invertebrados fósiles.

JURÁSICO-CRETÁCICO

GRANODIORITA DE MONTECILLOS Jmm (Jurásico Medio; *ca.* 171-163 Ma)
(Gana y Hervé, 1983; *emend.* este trabajo)

Definición, distribución y relaciones de contacto

En la localidad de Montecillos, a unos 10 km al norte del área de estudio, Gana y Hervé (1983) describieron rocas intrusivas jurásicas como *"*granodioritas de color gris claro, faneríticas, de grano medio, compuestas de andesina (50%), ortoclasa (10%), cuarzo (20%), hornblenda (7%), biotita (5%), clinopiroxeno (2%) y por circón, apatita, turmalina y esfeno (1%)*"*. En el área Pichibelco-Cauquenes, junto con granodioritas, se reconocieron tonalitas y dioritas cuarcíferas, subordinadas, no descritas previamente. Sus afloramientos conforman una franja discontinua de rumbo general NNE-SSO, y abarcan una superficie total de *ca.* 85 km^2 con una mayor expresión en el sector nororiental del área. La Granodiorita de Montecillos (Jmm) se distribuye en afloramientos topográficamente más elevados respecto de los del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), unidad a la que intruye. Sus principales afloramientos están localizados en los cerros de Mingre, Patahual, Mogote y Quipato, en las cercanías de las localidades de San Agustín y San José y al sur de Santa María de Mingre. Esta unidad también intruye a los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg). Sus afloramientos están cubiertos en incorformidad por depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno y Holoceno (Plfa, PlHaf y Hf) y por la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp). Numerosos diques aplíticos y dioríticos se emplazan en ella, con disposición NO-SE y NNO-SSE.

Litología

Los afloramientos de esta unidad se presentan como bloques de tamaño métrico a decamétrico, con formas redondeadas y de tonalidades grises, originados por meteorización esferoidal. Corresponden a granodiorita con variaciones composicionales a tonalita y diorita cuarcífera, subordinadas, de hornblenda y biotita, con escaso clinopiroxeno. Localmente puede presentar enclaves dioríticos de textura poiquilítica y de grano fino, con tamaños entre 3 y 20 cm de elongación. Son rocas leucocráticas de textura hipidiomórfica, holocristalina, fanerítica, inequigranular y de grano fino a medio.

La composición mineralógica que define a estos tipos litológicos en su conjunto se describe a continuación: los cristales de cuarzo varían entre 20 y 40% del total de la roca, son anhedrales y con escaso fracturamiento; las plagioclasas varían entre 40 y 60% del total de la roca, son subhedrales y con bajo a moderado reemplazo a arcillas; los cristales de feldespato potásico (5 a 15% del total de la roca) tienen un reemplazo variable a arcillas. Además, los minerales ferromagnesianos son hornblenda (6-10%), biotita (5-8%) y clinopiroxeno (0-2%). La hornblenda primaria, subhedral, tiene un reemplazo variable a biotita secundaria, mientras que la biotita primaria está fresca o alterada a clorita. El clinopiroxeno es euhedral a subhedral, está reemplazado parcial a totalmente a anfíbola desde los bordes (coronas) y también puede presentarse en cúmulos asociados a anfíbola, biotita y opacos. Los minerales accesorios son apatito, esfeno y circón.

Geoquímica

El análisis químico de dos muestras de granodiorita y una muestra de tonalita (Tabla 5 en Anexo III) indicó un contenido de SiO_2 entre 59,3 y 63,45% en peso normalizado en base anhidra. Según los diagramas K_2O versus SiO_2 (Peccerillo y Taylor, 1976; Fig. 1 en Anexo IV) y de saturación de alúmina (Shand, 1943; Fig. 2 en Anexo IV), dos muestras (granodiorita y tonalita) son calcoalcalinas de alto potasio y una (granodiorita) es calcoalcalina, y todas son metaluminosas.

Edad y correlaciones

En este trabajo se realizaron ocho dataciones U-Pb en circón, que entregaron edades de 170,8±2,0, 168,4±1,0, 167,4±3,2, 167,3±2,6, 165,3±0,5, 164,6±0,8, 164,6±0,4 y 162,8±4,2 Ma. La edad de 168,4±1,0 Ma pertenece a un dique tonalítico que intruye a rocas de los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg) en el cerro Los Maquis, mientras que la edad de 162,8±4,2 Ma es de un dique diorítico de dirección NO-SE que corta rocas del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) en el sector de Santa Dolores. Las seis edades restantes se interpretan como edades de cristalización de la Granodiorita de Montecillos (Jmm). De esta manera se asigna esta unidad al Jurásico Medio.

Fuera del área de trabajo, distintos autores reportaron edades de esta misma unidad las que son consistentes con las obtenidas en el presente trabajo. Gana y Hervé (1983) informaron el resultado de dos dataciones K-Ar en biotita y hornblenda de 165±5 y 175±5 Ma, respectivamente, en muestras de esta unidad obtenidas al norte del área de estudio. Asimismo, Bravo (2001) señaló la continuidad espacial hacia el noreste de los afloramientos asignados a la Granodiorita de Montecillos (Jmm), *ca.* 6 km al noreste de Los Maquis.

La Granodiorita de Montecillos se correlaciona cronológicamente con el denominado Plutón Cerros del Hualve (Vásquez *et al*., 2011) ubicado justo al sur del área estudiada. Estos autores reportaron, en una muestra de gabro, una edad U-Pb en circón de 166±2 Ma y dos edades K-Ar de 165±3 (biotita) y 167±5 Ma (anfíbola). En consecuencia, se interpreta que el Plutón Cerros de Hualve (Vásquez *et al*., 2011) y la Granodiorita de Montecillos (Jmm) serían parte del mismo pulso magmático.

Interpretación

Según las clasificaciones geoquímicas anteriores, las facies de la Granodiorita de Montecillos (Jmm) pueden haberse generado de un magma de tipo I con posible asimilación cortical. De acuerdo con el diagrama de discriminación Rb versus Y+Nb (Pearce *et al*., 1984; Fig. 3 en Anexo IV), estas rocas forman parte de granitoides de arcos volcánicos. Vásquez *et al*. (2011), en la localidad de Montecillos, sugirieron para estas rocas un origen mantélico con poca contribución de la corteza continental.

FORMACIÓN QUIRIQUINA Ksq (Maastrichtiano Superior)
(Biró-Bagóczky, 1982, *sensu* Stinnesbeck, 1986)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se asignan a la Formación Quiriquina, definida por Biró-Bagóczky (1982), los afloramientos de areniscas, conglomerados y limolitas de ambiente marino, distribuidos en el sector noroeste del área de estudio. Estos afloramientos constituyen la prolongación hacia el noreste de aquellos ubicados en la bahía de Chanco. Allí, capas de “areniscas gruesas amarillas” *sensu* Cecioni (1983) conforman la base de la sucesión cretácica a esta latitud y son equivalentes a la base de la Formación Quiriquina *sensu* Biró-Bagóczky (1982). No obstante, Cecioni (1983) las asignó a la Formación Chanco, únicamente a causa de su potencial económico como reservorio de hidrocarburos, y mantuvo como Formación Quiriquina a las “areniscas glauconíticas ricas en materia orgánica” que las cubren. En este trabajo, estas “areniscas gruesas amarillas” *sensu* Cecioni (1983) son reasignadas a la Formación Quiriquina debido a la correlación litológica, fosilífera y estratigráfica de la sucesión que aflora en la bahía de Chanco y en el área de este trabajo con los afloramientos en las localidades tipo y paratipo (bahía Las Tablas en la isla Quiriquina y caleta Cocholgüe, respectivamente).

En el área de estudio, esta unidad se distribuye como una cubierta irregular en su sector noroccidental, en general al oeste de la longitud 72°20' O. Sus afloramientos, que en total abarcan *ca.* 51 km^2, están delimitados, aproximadamente, por el río Pinotalca por el norte, la localidad de Los Peumos por el sur y el río Rari y el estero Empedrado por el este. Hacia el oeste y fuera del área de este trabajo, se extiende hasta la costa y en toda la bahía de Chanco.

La Formación Quiriquina cubre en inconformidad a rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) y del Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed). Esta relación de contacto se ha verificado en afloramientos reducidos ubicados al sur del río Pinotalca y a lo largo del río Reloca y en afloramientos localizados inmediatamente al noroeste del área de estudio, a unos 3 km al sureste de la localidad de Pellines, y mediante perforaciones realizadas por la Empresa Nacional del Petróleo (Enap) en la bahía de Chanco. Por otra parte, se ha verificado que la Formación Quiriquina (Ksq) subyace en discordancia de erosión a los Estratos del Estero Batuco (MPeb) en afloramientos ubicados al este de la localidad de Batuco y a 1,2 km al sursureste del sector Tinajas. De igual manera, subyace en discordancia de erosión tanto a los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) en la mina Las Piedras, al este de Las Lajas y al sur del Paso del Padre, como a los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf) en sectores con cursos de agua actuales. En el entorno del río Pinotalca y al sur de la mina Las Piedras subyace en probable discordancia de erosión, a los Depósitos aluviales y coluviales del Plioceno-Pleistoceno (Pplac).

Por otra parte, en el sector de Faro Carranza, *ca.* 12 km al oeste del área de estudio, esta unidad está cubierta, en discordancia de erosión, por una sucesión sedimentaria de edad eocena, la que, sobre la base de su contenido faunístico y posición estratigráfica, ha sido correlacionada por Otero (2015) con el Grupo Concepción (*sensu* Charrier *et al*., 2007), unidad que no ha sido identificada en este trabajo.

Litología y espesor

Las secciones más completas de esta formación se encuentran en las minas Las Piedras y Las Arenas, esta última al oeste, fuera del área de estudio. En ambas se reconocen conglomerados cuarcíferos de guijarros a guijones y areniscas cuarcíferas de grano medio a grueso, cementadas y bien consolidadas, y constituyen las litofacies explotadas por arenas silíceas (ver capítulo Depósitos minerales). En la mina Las Piedras se identifica, además, un aumento de la proporción de clastos de filitas, pizarras y metareniscas hacia la base, y al oeste, en la mina Las Arenas y en Faro Carranza se reconocen capas de areniscas muy finas y de limolitas gruesas, de escaso desarrollo en el área del mapa. Los espesores de esta unidad son variables y tienden a disminuir hacia el este. Es así como en las minas Las Piedras y Las Arenas sus espesores expuestos alcanzan *ca.* 30 y 28 m respectivamente, mientras que en los alrededores de Chanco y costa afuera (fuera del área de estudio), García y Valdivia (1970) estimaron un espesor de hasta 500 m para esta unidad.

En la mina Las Piedras se reconoce, de base a techo, la siguiente sección:

- Base: se desconoce.
- 9 m de conglomerados cuarcíferos y polimícticos, con areniscas intercaladas. Corresponden a conglomerados de guijarros a bolones con intercalaciones de areniscas muy gruesas subordinadas, dispuestas de forma lenticular, con clastos de rezago en la base en parte imbricados. Estos estratos son granocrecientes y granodecrecientes, con potencias que varían entre 0,5 y 1 m, de carácter monomíctico, compuestos casi exclusivamente por cuarzo y con una proporción menor de esquistos micáceos. Los conglomerados tienen moderada a baja selección, son polimodales y clastosoportados, con clastos subredondeados a angulosos. La matriz posee buena selección, es de tamaño limo a arena fina, y está compuesta por cuarzo, micas y líticos metasedimentarios subredondeados. En la base de la sección (fondo del rajo en marzo de 2019) se reconoce un aumento en la proporción de clastos oblatos de filitas, pizarras y metareniscas angulosas a subangulosas, imbricados, de hasta 10 cm de largo máximo.
- 11 m de una alternancia de conglomerados y areniscas cuarcíferas con lentes de limolitas y areniscas finas. Sucesión de paquetes de 0,5 a 1,5 m de espesor, granodecrecientes, compuestos por una alternancia de conglomerados de guijarros a bolones con areniscas de grano muy grueso a medio, en algunos sectores con guijarros y guijones, en las que se intercalan lentes de limolitas a areniscas finas gris

oscuro, finamente laminadas. En las areniscas y conglomerados se reconocen estratificación cruzada de bajo ángulo tipo épsilon y clastos de rezago en la base. Los conglomerados son monomícticos y matriz-soportados (55-60% de la matriz), con clastos subredondeados a angulosos y subesféricos de cuarzo. En las litologías anteriores se intercalan lentes de limolitas de 20 a 50 cm de espesor y de 4 a 5 m de extensión, de color gris blanquecino y finamente laminadas.

- 8 m de conglomerados y areniscas cuarcíferas. Capas granodecrecientes de entre 1 y 2 m de potencia, compuestas por conglomerados de guijarro a bolones y areniscas blancas de grano grueso, con estratificación cruzada de bajo ángulo y clastos de rezago en sus bases, que gradan a areniscas muy finas, laminadas de color gris blanquecino. Tanto las areniscas como los conglomerados son polimodales y monomícticos, matriz-soportados y están compuestos casi por completo por clastos de cuarzo subredondeados a angulosos. En la parte superior se observa una mayor abundancia de lentes de conglomerados, con 5 a 30 cm de espesor. Las capas de areniscas muy finas tienen potencias no mayores a 1,5 m y son de extensión acotada (hasta 50 m), laminación fina, y color rojizo, gris claro o gris oscuro verdoso; en estas últimas es frecuente la existencia de materia vegetal fragmentaria y nódulos de pirita de 2 a 3 mm de diámetro junto con granos subredondeados de cuarzo de tamaño arena, en proporciones inferiores a 5%. Al microscopio, estas areniscas muy finas están compuestas por granos de cuarzo (>90%) monocristalino con contactos de tipo cóncavo-convexo, de entre 0,05 y 0,1 mm de diámetro, con micrita y localmente calcita autígena de <0,1 mm diámetro. Si bien este paquete de 8 m es asignado en este trabajo a la Formación Quiriquina, características como diferencias en granulometría, coloración, contenido de pirita sedimentaria y de restos carbonosos podrían llevar a interpretarlo como una unidad litológica diferente y más joven según su posición estratigráfica, lo que debería comprobarse mediante estudios específicos. En algunos sectores, el techo es cortado por un canal de gravas pardo rojizo, de al menos 3 m de potencia, asignadas tentativamente a la unidad Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm).

En cortes de camino y en los afloramientos naturales existentes en el área de estudio, se exponen areniscas medias a gruesas, cuarcíferas, de colores amarillo y gris, bien consolidadas y medianamente litificadas, así como estratos subhorizontales de conglomerados cuarcíferos mal seleccionados y medianamente litificados que constituirían parte de la Formación Quiriquina (Ksq). Al microscopio se observa que estas areniscas, con escasa matriz, tienen más de un 90% de granos de cuarzo bien seleccionados de entre 0,5 y 1 mm de diámetro, en general monocristalino y, en menor medida policristalino, con contactos de tipo cóncavo-convexo (no suturados), subredondeados, localmente con bordes de óxidos de hierro.

Las litofacies más finas afloran, en menor medida, también en cortes de camino. Pueden agruparse como areniscas finas a limolitas grises y amarillentas con escasos fósiles y concreciones calcáreas, cuyos principales afloramientos corresponden a las localidades fosilíferas descritas a continuación:

- A 2,5 km al noroeste de Las Lajas (4,5 km al oeste de mina Las Piedras) se reconocen 8 m de areniscas finas y limolitas de color gris medio, cuarzofeldespáticas, con escasos clastos líticos negros, con *Pseudophyllites* sp. y trazas fósiles indiferenciadas.
- En el sector Paso del Padre, inmediatamente al sur del cerro Batuco, aflora una capa de arenisca fina de color gris blanquecino, poco consolidada, con laminación paralela, formada por abundantes granos de cuarzo, además de feldespatos y en menor medida clastos líticos negros. Esta arenisca tiene concreciones fosilíferas alineadas subhorizontalmente, con restos fósiles de los bivalvos *Lahilia* sp., *Cymbophora* sp. y *Corbula?* sp. En el borde de las concreciones se reconoce un mineral verde oscuro, identificado a la lupa como celadonita.
- A *ca.* 1,5 km al oeste de Chacarillas, en un corte de camino fuera del área de estudio, se reconoció una capa de *ca.* 4 m de potencia de areniscas pardo amarillentas finas, con concreciones fosilíferas de 15 a 25 cm de diámetro, en general orientadas según los planos de estratificación. Entre los fósiles recolectados, Rubilar (2021) determinó *Chlamys?* sp., *Corbula?* sp., *Cardium* sp., *Lahilia?* sp. y Bivalvia indet.

La existencia de concreciones fosilíferas, junto con las trazas fósiles y su granulometría más fina, permiten inferir que estos últimos afloramientos pueden correlacionarse con la litofacies de “areniscas verdes con

abundantes concreciones y relativamente pocos fósiles" de Biró-Bagóczky (1982) o también denominada "zona de areniscas con concreciones calcáreas" *sensu* Stinnesbeck (1986) y Salazar (2004), descrita en la localidad tipo de la formación. Las intercalaciones de areniscas finas a limolitas identificadas en el paquete de 11 m con alternancia de conglomerados y areniscas cuarcíferas con lentes de limolitas y areniscas finas de la mina Las Piedras podrían representar la expresión más oriental de los depósitos de dicha litofacies. Por otra parte, el paquete inferior de 8 m de conglomerados cuarcíferos y polimícticos con areniscas intercaladas de la misma mina podrían corresponder a una variación de facies de los "conglomerados basales" y de las "areniscas verdes calcáreas" de Biró-Bagóczky (1982) o también denominadas "areniscas amarillas inferiores" *sensu* Stinnesbeck (1986) y Salazar (2004).

Edad y correlaciones

En el área de estudio se reconocieron cuatro localidades fosilíferas de esta unidad (Tabla 4 en Anexo II), tres de ellas con determinaciones realizadas por Rubilar (2021) en este trabajo y una con registros previos (Tavera, 1969). En las localidades reconocidas y revisadas se recolectaron especímenes incompletos de bivalvos (*Lahilia* sp., *Cymbophora* sp., *Corbula*? sp., *Chlamys*? sp., *Cardium* sp.) y amonites (*Pseudophyllites* sp.), cuyas estrechas afinidades con el registro fósil característico de la Formación Quiriquina (Ksq) permitió asignarlos solo al Cretácico Superior, probable Maastrichtiano (Rubilar, 2021). Por otra parte, Tavera (1969) estudió ejemplares de amonites existentes en una muestra obtenida por Enap (muestra GVM-31) a 2,2 km al noroeste de El Sauce (Tabla 4 en Anexo II, sector noroccidental del área de estudio), los que identificó como "*Kossmaticeras* (*Gunnarites*) *spinosissimum* Wetzel", e indicó para ellos una proveniencia desde capas asignadas a la Formación Quiriquina, del Cretácico Superior. La especie citada por Tavera (1969) es conocida en la actualidad como *Gunnarites spinosissimus* Wetzel (A. Rubilar, comunicación escrita, 2022), registrada en la Formación Quiriquina como correspondiente al Maastrichtiano Superior (Salazar *et al.*, 2010, 2015). Cabe señalar que la ubicación de esta localidad es aproximada y que allí afloran los Estratos del Estero Batuco (MPeb), por lo que se infiere que estos fósiles provendrían de capas de la Formación Quiriquina (Ksq) no reconocibles en ese sector.

En sus localidades tipo y paratipo (bahía Las Tablas y caleta Cocholgüe, respectivamente) y sobre la base de su variado y reconocido contenido fosilífero, en el que destaca la abundancia de amonites, la edad de la Formación Quiriquina (Ksq) fue en un primer momento restringida al Campaniano-Maastrichtiano (Biró-Bagóczky, 1982). Posteriormente, otros autores la asignaron al Maastrichtiano (Stinnesbeck, 1986), al lapso entre la parte alta del Maastrichiano Inferior y el Maastrichtiano Superior (Salazar, 2004) y en fechas más recientes al Maastrichtiano Superior (Stinnesbeck, 1996; Salazar *et al.*, 2010, 2015; Stinnesbeck *et al.*, 2012). Además, inmediatamente al oeste del área Pichibelco-Cauquenes, en el litoral de la bahía de Chanco, los estudios más recientes contribuyen a confirmar una edad maastrichtiana superior para la Formación Quiriquina (Ksq) a esta latitud (Otero, 2015, 2019; Castro, 2018).

De esta manera, si bien los ejemplares fosilíferos obtenidos en este trabajo solo permiten una asignación de esta unidad al Cretácico Superior, probable Maastrichtiano, los antecedentes antes expuestos posibilitan acotar la edad de la Formación Quiriquina (Ksq) en el área de estudio al Maastrichtiano Superior.

La Formación Quiriquina (Ksq) se correlaciona litoestratigráficamente con la Formación Punta Topocalma (Cecioni, 1978), cuya localidad tipo se encuentra en dicho lugar, ubicado a 165 km al norte del área de este trabajo. En Punta Topocalma, Encinas *et al*. (2014) obtuvieron una edad U-Pb de 71,9±0,9 Ma en circones recolectados en clastos de pómez contenidos en areniscas medias, de la parte alta de la Formación Punta Topocalma, que representaría la edad máxima de sedimentación de esa capa.

Interpretación

La hipermadurez composicional de los depósitos de esta formación, el ordenamiento granodecreciente de los paquetes de estratos y las estructuras sedimentarias identificadas indican que esta unidad se depositó en un ambiente litoral a circalitoral.

La predominancia de conglomerados ampliamente distribuidos en capas con bases erosivas y en menor

medida gradaciones a niveles de grano fino (limolitas) evidencia que la sección de la mina Las Piedras se acumuló en un ambiente de alta energía, con episodios cortos menos energéticos que permitieron la decantación de material más fino. La moderada madurez textural e hipermadurez composicional de los depósitos gruesos muestra un retrabajo importante del material disponible, situación que podría explicar la abundancia relativa de clastos de cuarzo en comparación con otros componentes menos resistentes (*e.g.*, micas, metapelitas y metareniscas). En ese sentido, la fuente de los sedimentos debió corresponder a los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed) y a las unidades intrusivas (Csmg, Trsmcn y Jmm). Por otra parte, hacia el oeste se ha verificado un aumento en el espesor de las capas de litofacies finas, entre las que se reconocen las areniscas finas a limolitas grises y amarillentas con escasos fósiles y concreciones calcáreas. Esta sucesión representaría una etapa de profundización de la cuenca que favoreció un ambiente de sedimentación de menor energía relativa.

La parte inferior de la sección estratigráfica de la mina Las Piedras (9 m de conglomerados cuarcíferos y polimícticos, con areniscas intercaladas) puede interpretarse como indicativa de un ambiente litoral con retrabajo constante de los sedimentos, principalmente por la acción mecánica del oleaje y, en menor medida, por cambios mareales.

MIOCENO-PLIOCENO

ESTRATOS DEL ESTERO BATUCO MPeb (Mioceno Inferior-Plioceno?)
(Nueva unidad)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se agrupa en la unidad informal Estratos del Estero Batuco (MPeb) las areniscas y conglomerados de ambiente marino, con moderada a débil consolidación y localmente con moderada compactación, ubicados en el sector occidental del área de la carta. En mapas geológicos anteriores (*e.g.*, García y Valdivia, 1970; Escobar *et al*., 1977), parte importante de los afloramientos de esta unidad fueron mapeados como Formación Quiriquina. Sin embargo, en este trabajo se ha verificado que estos afloramientos:

- Tienen un bajo grado de compactación (localmente moderado), a diferencia de la moderada compactación (*e.g.*, contactos entre granos de tipo cóncavo-convexo, no suturados) de las litologías de la Formación Quiriquina (Ksq).
- Incluyen entre sus constituyentes feldespatos, micas y líticos, algunos de tipo porfírico interpretados como de origen volcánico, junto con cuarzo, en tanto que la Formación Quiriquina (Ksq) está constituida principalmente por granos de cuarzo y en menor medida líticos metamórficos y micas.
- Tienen intercalaciones locales de rocas sedimentarias gruesas oligomícticas y polimícticas, las que en la unidad cretácica solo se observan en su base.
- Las determinaciones paleontológicas y radiométricas concuerdan en una edad neógena para esta unidad.

En el área de estudio esta unidad se distribuye en su sector noroccidental, entre aproximadamente el río Pinotalca por el norte y la Falla Pelluhue por el sur y en general al oeste del río Rari, de modo que sus afloramientos continúan más allá del límite occidental del área. Sus mejores exposiciones se localizan a *ca.* 3 km al norte del estero Las Lajas; en el entorno del río Reloca en los sectores Chacarillas, Tinajas y Los Perales y en la base occidental del cerro Batuco; al oeste y al este del estero Batuco en los sectores Los Peumos y Tenequín, respectivamente; y en la ruta M-424.

Las capas de esta unidad se apoyan en inconformidad sobre rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) y localmente en discordancia de erosión sobre la Formación Quiriquina (Ksq), al este de la localidad de Batuco y a 1,2 km al sursureste del sector Tinajas. Por otra parte, subyacen mediante una discordancia de erosión a los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) y de igual manera a los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf) y a los Depósitos antrópicos (Han). Se infiere, además, un contacto mediante discordancia de erosión entre esta unidad y los Depósitos eólicos del Pleistoceno Superior (Plse), que la cubre al sur del río Reloca.

Si bien en este trabajo no fue posible reconocer la relación de contacto entre esta unidad y los Estratos de Los Maitenes (MPm), se infiere, sobre la base de su contemporaneidad y de su distribución espacial, un engrane lateral entre ambas unidades que marcaría la transición de un ambiente marino a uno continental.

Litología y espesor

En los lugares de mejor exposición, se reconocen afloramientos de hasta 10 m de espesor de areniscas de grano fino a medio y localmente grueso, de colores pardo, amarillento, rojizo y gris verdoso, en estratos de potencias que varían entre 30 cm y 2 m, con lentes de conglomerados finos y limolitas subordinadas. Esta unidad tiene espesores totales estimados que varían entre *ca.* 80 y 200 m.

En el sector Tinajas y *ca*. 3 km al norte del estero Las Lajas, afloran areniscas con estratificación cruzada planar y en artesa, laminación paralela y flautas, en las que se intercalan capas de hasta 20 cm de potencia de areniscas rojizas, coloración otorgada por cemento de óxidos de hierro. Al noreste de ese sector, a 1,1 km, en areniscas poco consolidadas finas a medias (0,2-0,5 mm de diámetro), se reconocieron bioturbaciones, trazas fósiles y escasos gastrópodos y bivalvos (Bivalvos: *Ensis* sp., Mactridae? Indet., Nuculidae? indet., Bivalvia indet.; Rubilar, 2021). Por otra parte, a 1,2 km al sursureste del sector Tinajas se observaron, en discordancia de erosión sobre capas de la Formación Quiriquina (Ksq), areniscas rojizas no consolidadas, que en su base tienen clastos de arenisca cuarcífera de esa formación. Estratigráficamente sobre las areniscas rojizas se identificaron en algunos sectores capas subhorizontales (N40°E/10°O) de areniscas limosas blancas intercaladas en areniscas finas cuarzo-feldespáticas de color pardo rojizo, cementadas por óxidos de hierro, seguidas por areniscas medias de cuarzo, biotita, líticos metamórficos (esquistos) y muscovita, con intercalaciones de areniscas limosas de color gris, cubiertas por un banco lenticular subhorizontal de 1 a 2 m de potencia con gran concentración del bivalvo *Pycnodonte* sp., junto con los icnofósiles *Entobia* isp. y *Caulestrepsis?* isp. (Rubilar, 2021). Por otra parte, en la base occidental del cerro Batuco se observó, en areniscas finas a medias, laminación cruzada y paralela, estratificación cruzada planar y en artesa en paquetes de 10 cm de espesor, granocrecientes o cíclicos.

A lo largo de la ruta M-424 se observa una sucesión de areniscas finas a medias, laminadas, subhorizontales, con intercalaciones de capas de areniscas gruesas y conglomerados finos de potencias decimétricas, constituida esencialmente por granos de cuarzo. Esta sucesión está cubierta en discordancia de erosión por capas de conglomerados oligomícticos y polimícticos de la unidad Depósitos aluviales y coluviales del Plioceno-Pleistoceno (Pplac). Hacia la parte alta, algunas de estas capas incluyen de forma subordinada clastos de 0,5 a 5 cm de tobas riolíticas y lavas porfídicas argilizadas. En algunos sectores se reconocen enjambres de diques sedimentarios de espesores individuales entre 10 y 20 cm, de grano tamaño limo y conformados principalmente por cuarzo, dispuestos con rumbo E-O y manteo cercano a 60°N, que cortan a esta sucesión.

En el sector Chacarillas, al norte de la confluencia del río Reloca con el estero Santa Rosa, se reconocen, en un corte de camino de alrededor de 3 m de altura, areniscas finas a limolitas grises poco consolidadas con abundantes fósiles de Vermetidae indet. (Rubilar, 2021).

En el entorno del estero Batuco, en particular al sur de la mina Tenequín y al sureste del sector Los Peumos, afloran areniscas finas y limolitas gruesas entre cuyos constituyentes destacan clastos volcánicos, porfídicos, subredondeados a redondeados. Además, en este último sector las areniscas tienen laminación paralela y ondulitas, en ellas se identificaron los gastrópodos *Polinices* sp. y Gastropoda indet., y los bivalvos *Limopsis* sp., *Macoma?* sp., *Tellina?* sp. y Bivalvia indet. (Rubilar, 2021).

Al microscopio se observan diferencias en los constituyentes líticos de las areniscas de esta unidad, ya que en algunos sectores predominan clastos líticos porfíricos, ausentes en otras localidades. El detalle es el siguiente:

- En el entorno del río Reloca, en los sectores Tinajas y Los Perales y en la base occidental del cerro Batuco, las areniscas son de grano fino a medio y, de manera restringida, de grano grueso. Están conformadas sobre todo por cuarzo, fragmentos de cristales de biotita y/o muscovita, líticos de rocas metasedimentarias y, en menor medida, feldespato argilizado y clastos de rocas intrusivas. Puntualmente y asociado al banco de *Pycnodontes* sp., se observó en las areniscas y junto con los componentes antes descritos, probables bioclastos redondeados. Los granos en general son angulosos a subangulosos, y de manera

subordinada se observaron algunos clastos líticos metamórficos subredondeados. Su compactación es baja a moderada, con granos mayoritariamente con contactos puntuales y cemento de óxidos de hierro en sus bordes y solo en algunos sectores con contactos del tipo cóncavo-convexo. En general, sus porcentajes de matriz son menores a 10%, de tamaño limo a arcilla y de colores blanco a amarillento.

- Unos 3 km al norte del estero Las Lajas, al oeste del estero Santa Rosa, en los sectores Los Peumos y Tenequín y en la ruta M-424, las areniscas son de grano fino a medio y localmente gruesas, en menor medida afloran limolitas gruesas. Estos tipos litológicos están conformados sobre todo por cuarzo, líticos porfídicos, plagioclasa, fragmentos de minerales ferromagnesianos y, de manera más restringida, líticos metamórficos y micas (biotita y/o muscovita). Los fragmentos de cristales se observan subangulosos, en tanto que los clastos líticos son subredondeados. En general las rocas tienen una compactación baja, con pequeñas cantidades de óxidos de hierro como cemento.

Esta variación composicional parece estar relacionada con la posición estratigráfica de las capas, con aquellas con líticos porfíricos en posiciones más altas, cercanas al contacto con los Estratos de El Guindo-Mieres, PPlgm. Sin embargo, se requiere estudios de detalle para corroborar esta hipótesis.

Edad y correlaciones

Los Estratos del Estero Batuco se asignan, tentativamente, al Mioceno Inferior-Plioceno? sobre la base de los antecedentes geocronológicos, paleontológicos y tectónicos discutidos a continuación.

En este trabajo se realizó un análisis radiométrico en circones detríticos para una muestra de arenisca proveniente del sureste de la mina Tenequín (muestra PIRJ-123, Tablas 1 y 3 en Anexo I), con una edad calculada jurásica para la población más joven conformada por tres o más circones. Sin embargo, en esta muestra se determinaron circones de 18,3, 17,2, 5,4 y 3,5 Ma, estos dos últimos no confiables analíticamente. Con los dos circones miocenos se determinó una edad promedio de 17,9±6,2 Ma, por lo que se infiere una edad máxima miocena inferior para la capa estudiada, lo que resulta consistente con su posición estratigráfica sobre la Formación Quiriquina (Ksq) y con su consecuente cronología relativa.

En esta unidad se recolectaron variados ejemplares de gastrópodos (*Polinices* sp. y Vermetidae indet., entre otros) y bivalvos (*Pycnodonte* sp., *Limopsis* sp., *Macoma*? sp., *Tellina*? sp., *Ensis* sp., *Mactridae*? indet., *Nuculidae*? indet., entre otros), a los que se suman icnofósiles (*Entobia* isp. y *Caulostrepsis?* isp.) (Tabla 4 en Anexo II), estudiados por Rubilar (2021). Por otra parte, Tavera (1969) señaló la presencia del gastrópodo "*Buccinum*" (Nassa) sp., 200 m al sur de la localidad que contiene *Pycnodonte* sp. Sobre la base de afinidades morfológicas con registros previos de algunos de los bivalvos encontrados y con la colaboración de Sven Nielsen (U. Austral de Chile), Rubilar (2021) propuso una posible edad miocena inferior para los niveles con *Pycnodonte* sp. y *Limopsis* sp., y otra indeterminada en el lapso Plioceno-Pleistoceno para los que contienen ejemplares de *Ensis* sp. Asimismo, Tavera (1969) asignó una edad pliocena para "*Buccinum*" (Nassa) sp.

Fuera del área de este trabajo, Thiele y Tavera (1967) mencionaron para la localidad de Pahuil, aproximadamente 200 m al norte del puente del río Reloca (*ca*. 6,5 km al este de Chacarillas), la presencia de los foraminíferos *Bathysiphon* sp. y *Cylammina cancellata* Brady, junto con ejemplares deformados de erizos irregulares del género *Micraster*, los que asignaron a la Formación Navidad (Darwin, 1846). En ese sector, además, constataron la presencia de diques sedimentarios, probablemente equivalentes a los reconocidos en este trabajo en los Estratos del Estero Batuco (MPeb). También, al nornoroeste, en Constitución, fuera del área de este trabajo, Thiele y Tavera (1967) estudiaron depósitos marinos con fauna del Plioceno, los que contienen, entre otros taxones, ejemplares de "*Buccinum*" (Nassa) sp., y los correlacionaron con la Formación Coquimbo (Darwin, 1846). De esta manera, los antecedentes paleontológicos para los Estratos del Estero Batuco (MPeb), tanto en el área de estudio como en los afloramientos en su entorno cercano, permiten interpretar una edad máxima en el Mioceno Inferior, e inferir una edad mínima probable en el Plioceno.

Asimismo, desde el punto de vista tectónico, las condiciones favorables para la sedimentación de esta unidad debieron existir en el Mioceno-Plioceno, lapso en el cual habrían ocurrido procesos de subsidencia locales y de corta duración en el centro-sur de Chile (ver capítulo Geología estructural), evidenciados por las

unidades marinas neógenas con las que se correlacionaría esta unidad. En consecuencia, los antecedentes paleontológicos y geocronológicos descritos, sumados a las interpretaciones tectónicas realizadas al norte y sur del área de este trabajo, permiten asignar a esta unidad una edad máxima en el Mioceno Inferior y una probable edad mínima en el Plioceno.

Debido a que en este trabajo no fue posible establecer una sección estratigráfica continua para la unidad, solo se pueden efectuar correlaciones generales. En el litoral de Chile entre los 29°30' y los 38°00' S se describen múltiples unidades de similar ambiente y litología, las que son asignadas, en general, al lapso del Mioceno-Plioceno. De esta manera, sobre la base de su edad y ambiente de sedimentación, es posible correlacionar parcialmente las capas de esta unidad con las siguientes formaciones mencionadas de norte a sur:

- En la región de Coquimbo, con la Formación Coquimbo (Darwin, 1846), asignada al "Terciario" (Moscoso *et al.*, 1982), al Mioceno Medio-Pleistoceno Inferior (Creixell *et al.*, 2012) y al Mioceno-Plioceno (Coloma *et al.*, 2020), entre otros.
- En la región de Valparaíso, con las formaciones Horcón (Thomas, 1958), asignada al Mioceno en su definición, al Plioceno por Tavera (1960b) y al Plioceno Superior por Carrillo-Briceño *et al*. (2013); y Navidad (Darwin, 1846 *sensu* Wall *et al*., 1996), asignada al Mioceno Inferior a Medio (Finger, 2013; Finger *et al.*, 2013; Gutiérrez *et al.*, 2013) y al Mioceno-Plioceno (Wall *et al.*, 1996).
- En la región de O'Higgins con las formaciones Navidad (Darwin, 1846 *sensu* Encinas *et al*., 2006), asignada al Mioceno Inferior a Medio (Finger, 2013; Finger *et al.*, 2013; Gutiérrez *et al.*, 2013); Licancheu y Rapel (*sensu* Encinas *et al*., 2006), asignadas al Plioceno por estos autores y al Mioceno Superior por Gutiérrez *et al*. (2013); y La Cueva (*sensu* Encinas *et al*., 2006), asignada al Plioceno por estos autores y al Mioceno Superior-Plioceno por Gutiérrez *et al*. (2013).
- En la región del Biobío, con las formaciones Ranquil (García, 1968), asignada al Mioceno por ese autor y al Mioceno Inferior por Finger (2013); y Tubul (García, 1968), asignada al Plioceno por este autor.

Interpretación

Los Estratos del Estero Batuco (MPeb) están conformados predominantemente por capas de areniscas tabulares con intercalaciones de conglomerados de relleno de canal y estratos de limolitas. En las capas de areniscas se observa estratificación cruzada planar y en artesa, estratificación paralela, ondulitas y capas acanaladas con estratificación cruzada decimétrica. Asimismo, se reconocen trazas ophiomorfas y diversos bivalvos y gastrópodos (Rubilar, 2021; este trabajo). En el caso de los bivalvos *Limopsis* sp., *Macoma*? sp., *Tellina*? sp., Bivalvia indet., Rubilar (2021) indicó que se encuentran en ambientes de plataforma, desde somera a batial; para el bivalvo *Ensis* sp., basado en Osorio (2002), que actualmente la especie *Ensis macha* vive semienterrada desde el submareal somero hasta una profundidad de *ca.* 25 m; y para el bivalvo *Pycnodonte* sp. un ambiente de aguas marinas someras de baja energía, y que el banco encontrado representaría un evento de alta energía, rápido o episódico.

Las areniscas son maduras en cuanto a su composición, pero inmaduras texturalmente, ya que están conformadas, en su mayoría, por cristales de cuarzo angulosos a subangulosos, en menor cantidad por líticos de rocas metasedimentarias o ígneas porfíricas de posible origen volcánico, además de escasos cristales de biotita y/o muscovita.

De esta manera, para esta unidad se propone un ambiente marino en la zona del frente de playa (*shoreface*) con influencia continental evidenciada por canales rellenos de conglomerados. Preliminarmente, los estratos interpretados como inferiores en esta unidad representarían un aporte local, desde unidades geológicas que afloran en la cordillera de la Costa del área de estudio. En efecto, se infiere que los granos de cuarzo y feldespato provendrían desde los complejos metamórficos Las Toscas y Dóllimo (DPelt y CPed, respectivamente) y desde los intrusivos Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg), Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn) y Granodiorita de Montecillos (Jmm). Por otra parte, la mayor proporción de clastos porfídicos posiblemente volcánicos en los estratos interpretados como de la parte superior de esta unidad, indicaría un aporte proveniente desde la Cordillera Principal.

ESTRATOS DE LOS MAITENES MPm (Mioceno Medio?-Plioceno?)
(Nueva unidad)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se agrupa en esta unidad informal a las areniscas, conglomerados y fangolitas, de origen continental, estas últimas presentes como estratos tabulares e intercalaciones lenticulares. Esta unidad conforma una franja discontinua, de orientación aproximada NO-SE, que se distribuye en el sector centro-occidental del área de estudio, entre el estero Unihue por el norte y hasta aproximadamente el sector El Guindo por el sur, y sus mejores lugares de afloramiento se ubican sobre todo en el entorno de Los Maitenes, Tenequín, Los Pellines, San José y El Pino. Se dispone en inconformidad sobre el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) y sobre las unidades intrusivas del Carbonífero (Csmg) y del Triásico (Trsmcn). Está cubierta mediante discordancia de erosión por los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) según se observa en la mina San José, y la cubren los depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno y del Holoceno (PlHaf y Hf). Si bien en este trabajo no fue posible reconocer la relación de contacto entre esta unidad y los Estratos del Estero Batuco (MPeb), se infiere un engrane lateral, que marcaría la transición de un ambiente marino a uno continental. Cabe destacar que las capas de fangolitas han sido explotadas históricamente como arcillas plásticas para uso cerámico (ver capítulo Depósitos minerales).

Litología y espesor

En esta unidad se reconocen areniscas, conglomerados y fangolitas que alcanzan una potencia total que superaría la decena de metros, según se puede observar en las labores de explotación de las fangolitas. La sección superior de esta unidad corresponde a areniscas con intercalaciones de conglomerados y delgadas intercalaciones de fangolitas, mientras que la sección inferior, a un estrato macizo de fangolitas.

En El Guindo se reconocen capas de areniscas mal seleccionadas de grano medio a grueso, con coloración pardo rojiza y, en algunos sectores, estratificación cruzada planar y laminación paralela mal desarrollada, cuyos componentes principales son casi exclusivamente cuarzo y líticos metamórficos, con potencias que varían entre 2 y 6 m. Al microscopio se observa que corresponden a areniscas de grano fino a grueso, constituidas sobre todo por cuarzo y de forma subordinada por cantidades variables de clastos líticos metamórficos y volcánicos y de cristales como biotita y otros ferromagnesianos, feldespato potásico, plagioclasa y muscovita. Sus granos son angulosos a subangulosos y en algunas muestras se reconoce reemplazo por óxidos de hierro, tanto en sus bordes como en su matriz.

A *ca.* 3 km al noreste de la localidad Santa Rosalía por la ruta Los Conquistadores (126), en discordancia de erosión bajo gravas de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), se reconocen al menos 2,5 m de potencia de areniscas cuarcíferas con estratificación cruzada planar incipiente y zonas irregulares de espesores centimétricos a milimétricos constituidas por arcillas y óxidos de hierro.

Las capas y lentes de fangolitas en las minas Tenequín, El Roble, Chacarilla, San Miguel 1 y 2, San José, El Arenal y Urano fueron estudiadas por Gajardo y Carrasco (1997), quienes las describieron como mantos de arcillas plásticas de colores gris oscuro, claro o amarillento, con espesores de 1,5 a 3 m, intercalados en capas de arenas, areniscas y arcillolitas o cubiertos por ellas. Asimismo, indicaron que corresponden a arcillas secundarias, conformadas por caolinita desordenada y cantidades subordinadas de illita, montmorillonita, materia orgánica y material no arcilloso (cuarzo, feldespato, clorita). Por otra parte, Carrasco y Gajardo (2000) indicaron que estas arcillas plásticas contienen caolinita, cuarzo, sericita (illita?), montmorillonita, feldespato potásico, sanidina, pirofilita, calcopirita y hematita.

Buenas exposiciones de las capas de fangolitas se ubican en las minas San Miguel 2 y Chacarilla. En la mina San Miguel 2 se pudo reconocer areniscas cuarcíferas gruesas y conglomerados finos con matriz pardo rojiza, formadas principalmente por granos de cuarzo y escasos líticos, metamórficos y de limolitas oxidadas. En las areniscas se intercalan lentes de arcillas de color gris claro, de espesores decimétricos. Bajo las areniscas y conglomerados, y en contacto mediante una discordancia de erosión, aflora una capa maciza de, al menos, 6 m de espesor de una fangolita gris. A ambos lados del contacto, ambas litologías presentan

una zona endurecida de 5 a 10 cm de ancho, con gran concentración de óxidos de hierro, interpretada como un paleonivel freático. Al microscopio se observa que la fangolita corresponde a una limolita arenosa gris, con granos de 0,01 a 0,18 mm de diámetro, constituida por cristales de cuarzo (60%), sanidina y biotita alterada parcialmente a clorita y en general oxidada, granos líticos metamórficos y volcánicos porfíricos junto con componentes posiblemente vítreos con fuerte desvitrificación, que presentan formas ganchudas, triangulares y de agujas con extinción ondulosa y de mosaico, en una matriz tamaño arcilla que podría corresponder a material vítreo argilizado. Debido a lo anterior, no se descarta un aporte de origen piroclástico en esta litofacies. A la lupa, por otra parte, en ella se reconocen cristales aciculares y radiales de ceolitas. En la mina Chacarilla aflora una capa de más de 6 m de potencia de areniscas cuarcíferas gruesas a conglomerado fino (granos de 2 a 5 mm de diámetro) con escasos granos de líticos metamórficos. Bajo esta, en el fondo del rajo, aflora una capa de fangolita de, al menos, 50 cm de espesor (base desconocida). Al microscopio, esta fangolita corresponde a una limolita arenosa con granos de cuarzo (*ca*. 25%) de 0,02 a 0,15 mm, líticos de aspecto manchado, cristales de sanidina y minerales ferromagnesianos prismáticos. Estos últimos granos están, localmente, orientados. La matriz (más de un 50%) es muy fina, de apariencia vítrea alterada y textura manchada, formada por los mismos constituyentes mayores. Se observa con un bajo grado de oxidación.

Por otra parte, sobre todo en cortes de caminos y en planicies entre Los Maitenes y Romeral, al oeste del estero Paso Ancho, facies finas equivalentes a las fangolitas antes descritas afloran en capas de hasta 1 m de espesor, formadas por material fino deleznable de color gris claro a blanquecino, localmente endurecido, que subyacen a capas de areniscas ricas en cuarzo de hasta 2,5 m de potencia o se intercalan en ellas. En algunos sectores, en el contacto entre estas capas y las areniscas superiores se reconoce también una capa endurecida, rica en óxidos de hierro, equivalente a aquella descrita en la base de la mina San Miguel 2. Al microscopio, estas capas finas corresponden a areniscas muy finas a finas y limolitas, con granos angulosos a subangulosos (localmente subredondeados) de 0,02 a 0,2 mm de diámetro, sobre todo de cuarzo (*ca*. 50%) monocristalino y en menor medida policristalino, junto con proporciones variables de cristales de feldespato, biotita, anfíbola, muscovita y plagioclasa y líticos metamórficos, excepcionalmente volcánicos porfíricos y fragmentos de sanidina. La matriz tiene un grado variable de oxidación, representada por limonita y hematita. En algunos sectores, los fragmentos de cristales alargados (*e.g.*, anfíbola, plagioclasa) están parcialmente orientados.

Edad y correlaciones

Si bien no se dispone de dataciones radiométricas ni determinaciones paleontológicas para esta unidad, Gajardo y Carrasco (1997) asignaron una edad “terciaria superior” para los depósitos de “arcillas refractarias y plásticas” de este sector de la cordillera de la Costa. Para ello, esos autores consideraron como edad máxima de sedimentación el término de un evento paleoclimático cálido reconocido por Martínez-Pardo (1990) en el lapso Mioceno Inferior alto-Mioceno Medio (*ca*. 18 a 11,5 Ma). Dicha condición climática habría favorecido la meteorización y alteración supérgena de las rocas del Basamento Metamórfico, procesos previos y necesarios para el posterior transporte y sedimentación del material. Asimismo, indicaron que su edad mínima “debe ser anterior al evento de diferenciación morfoestructural de la Cordillera de la costa”, proceso tectónico que determinó la actual distribución de los depósitos de arcillas plásticas. Sobre la base de estos antecedentes, en este trabajo se asigna tentativamente esta unidad al Mioceno Medio?-Plioceno?

Esta unidad se correlaciona, de forma preliminar, sobre la base de su posición estratigráfica, edad y ambiente, con los Estratos de Potrero Alto (región de Valparaíso, Wall *et al*., 1996), asignada tentativamente al lapso Mioceno?-Pleistoceno? Por otra parte, el engrane descrito por Wall *et al*. (1996) para la unidad Estratos de Potrero Alto con la parte superior de la Formación Navidad en la región de Valparaíso es similar a la relación inferida entre los Estratos de Los Maitenes (MPm) y los Estratos del Estero Batuco (MPeb), situación que permite inferir una correlación cronológica entre los Estratos de Los Maitenes (MPm) y la parte alta de la Formación Navidad (*sensu* Wall *et al*., 1996).

Interpretación

La asociación de areniscas finas a gruesas con estratificación cruzada planar y laminación paralela mal desarrollada, con delgados lentes de fangolitas intercalados, reconocida en la sección superior de los Estratos de Los Maitenes (MPm), se interpreta como de origen fluvial con episodios de decantación del material fino representados por los lentes de fangolitas. Para las fangolitas macizas de la sección inferior de esta unidad, Carrasco *et al.* (2003a), indicaron un origen relacionado con la meteorización y la alteración supérgena de rocas del Basamento Metamórfico (complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed) en este trabajo) y de las unidades intrusivas. A lo anterior, estos autores agregan procesos de erosión, transporte y sedimentación en ambientes de tipo lagunar o paludal, según indica el contenido de materia orgánica (Carrasco y Gajardo, 2000). Por último, para la capa de fangolita gris (limolita arenosa al microscopio) en la base de la mina San Miguel 2, no se descarta un aporte de material piroclástico a un ambiente de sedimentación de baja energía.

PLIOCENO-PLEISTOCENO

ESTRATOS DE EL GUINDO-MIERES PPlgm (Plioceno?-Pleistoceno Medio?)
(Nueva unidad)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se ha incluido en la unidad informal Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) gravas y arenas polimícticas de origen fluvial y aluvial dispuestas en ambos flancos de la cordillera de la Costa a cotas superiores a los 80 m s.n.m. En el sector noroeste de la vertiente occidental de esta cordillera, la unidad se reconoce entre las fallas Carranza y Pelluhue, donde aflora como mantos aislados que coronan algunos altos topográficos de hasta 300 m s.n.m.; como un manto inciso de manera parcial y suavemente inclinado al oeste que se extiende desde la quebrada El Canastero hacia la costa; y como un par de depósitos aterrazados menores, colgados en la ribera norte del río Reloca, al suroeste de la localidad de Batuco. En la vertiente oriental de la cordillera de la Costa, al sureste de la Falla Pelluhue, esta unidad se distribuye según una franja discontinua de dirección aproximada NO-SE, dispuesta en cotas superiores a los 200 m s.n.m., integrada por afloramientos aislados en la localidad de Molco y al sur del cerro Pan de Azúcar y por un manto relativamente plano que corona los altos topográficos entre El Guindo y Santa Cupertina. Además, se incluyen en esta unidad los depósitos fluviales aterrazados en el entorno de cauces que, actualmente, fluyen hacia el este desde la cordillera de la Costa. Ellos son el entorno de la Ciénaga del Name y desde allí hasta San Isidro; las nacientes del estero Name y el entorno del estero Carrizo, entre Paso Lavadero y Manquecura.

Esta unidad se apoya en inconformidad sobre rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) y del Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn), y en discordancia de erosión tanto sobre la Formación Quiriquina (Ksq) en el entorno de la mina Las Piedras como sobre los Estratos del Estero Batuco (MPeb) y los Estratos de Los Maitenes (MPm). Además, está cubierta en discordancia de erosión por los Depósitos eólicos del Pleistoceno Superior (Plse) al oeste del estero Santa Rosa y en diversos sectores por los depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno y Holoceno (Plfa, PlHaf y Hf) y por los Depósitos lacustres del Holoceno (Hl). Asimismo, sus depósitos están colgados e incisos por la red de drenaje actual.

Litología y espesor

Distribuida en ambos flancos de la cordillera de la Costa, esta unidad está compuesta por gravas y arenas, polimícticas, con predominio de componentes volcánicos porfíricos, los que están, de manera local, con meteorización moderada (bordes alterados) a intensa (núcleo de clastos alterado), junto con proporciones variables de otros líticos y de cristales, en la matriz. En el flanco oriental de la cordillera se observa una

buena exposición en el km 8 de la ruta 126, Los Conquistadores, al sur de Santa Cupertina, donde aflora en discordancia de erosión sobre areniscas de los Estratos de Los Maitenes (MPm). Allí, se reconocen gravas polimícticas mal seleccionadas con una potencia de, al menos, 2,5 m, conformadas principalmente por clastos imbricados de lavas porfíricas de tamaños que varían entre 1 y 15 cm de diámetro, con formas redondeadas, sobre todo matriz-soportados y, localmente, clastosoportados, con abundantes cristales de feldespato argilizados en su matriz. En torno a Ciénaga del Name y desde allí hasta San Isidro en cortes de camino de la ruta M-26-L, se reconocen remanentes de depósitos aterrazados aluviales y fluviales formados por gravas polimícticas con clastos meteorizados, en general matriz-soportadas, en cuyos componentes abundan clastos volcánicos.

Por su parte, los afloramientos en el flanco occidental de la cordillera de la Costa, en el sector noroccidental del área de estudio corresponden a gravas y arenas polimícticas interestratificadas, mal seleccionadas, con un predominio de clastos volcánicos en sus componentes, los que en general son subangulosos a subredondeados y matriz-soportados, localmente con matriz rojiza. Al microscopio, se observa que las arenas de este sector son de grano medio a fino, polimícticas, y están conformadas por clastos volcánicos y fragmentos de cristales de plagioclasa y cuarzo y, en menor medida, por cantidades variables de fragmentos de feldespato potásico, biotita, minerales ferromagnesianos y clastos líticos metamórficos e intrusivos. Los fragmentos de cristales son subredondeados a subangulosos, mientras que los clastos líticos son subredondeados y localmente angulosos. No se reconoce grado alguno de litificación ni compactación.

Sobre la base del estudio de imágenes satelitales y modelos de elevación digital, los espesores de esta unidad se estimaron en *ca*. 45 m (localmente hasta en 70 m) en el flanco occidental de la cordillera de la Costa y en *ca*. 40 m en el flanco oriental.

Edad y correlaciones

En este trabajo se realizaron seis dataciones radiométricas mediante U-Pb en circones detríticos, en muestras de matriz de gravas polimícticas. En cuatro de ellas se obtuvieron poblaciones estadísticamente representativas (*i.e*., de tres o más granos), con valores de 1,3±0,1, 13,2±0,2, 15,4±0,2 y 16,1±0,4 Ma, que corresponden a edades máximas. En otra muestra se obtuvieron circones de *ca.* 1,7, 2,6 y 3,1 Ma (media ponderada de 2,0±1,5 Ma), los que no conforman una población, pero indican la presencia de sedimentos pliocenos y pleistocenos, mientras que en la sexta muestra analizada se obtuvieron dos circones de 17,5 y 17,8 Ma (edad media ponderada de 17,7±1,6 Ma). Estas determinaciones indican una cota máxima para la sedimentación entre el Mioceno Inferior y el Pleistoceno Inferior. Sin embargo, esta unidad se dispone en discordancia de erosión sobre capas de la unidad Estratos del Estero Batuco (MPeb), asignada en este trabajo al Mioceno Inferior-Plioceno? sobre la base de antecedentes paleontológicos, ambientales y tectónicos, lo que acotaría la edad máxima de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) al Plioceno? Por otra parte, esta unidad está cubierta por los Depósitos eólicos del Pleistoceno Superior (Plse), datados por Jara-Muñoz *et al.* (2015) mediante luminiscencia infrarroja estimulada (IRSL por sus siglas en inglés) entre *ca*. 67 y *ca.* 111,8 ka en la bahía de Chanco, al oeste del área de estudio. De esta manera, los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) se asignan al Plioceno?-Pleistoceno Medio?

Esta unidad puede correlacionarse litocronoestratigráficamente con los depósitos sedimentarios pliocenos-pleistocenos descritos por Encinas *et al*. (2021) al sur de los 36,5° S, entre los cuales incluyen la Formación Nochaco (Encinas *et al*., 2021) en el dorsal de Loncoche (39° S), con la unidad Rodados Multicolores (Hauser, 1986) en la depresión Central (36-42° S) y con el Miembro Superior de la Formación Cañete (Kaizuka *et al*., 1973; *emend*. Melnick *et al*., 2009) en la península de Arauco (37-38° S). Asimismo, es posible correlacionar esta unidad por cronología y litología con los conglomerados de la unidad inferior de la Formación Malleco (Plioceno-Pleistoceno Inferior, Suárez y Emparán, 1997), ampliamente distribuida en la depresión Central al sur de los 36° S (*e.g*., Anavalón, 2018).

Interpretación

Sobre la base de su fábrica, granulometría y grado de redondeamiento de los clastos, se interpreta que esta unidad es propia de un ambiente de ríos trenzados gravosos, con facies clastosoportadas con imbricación y, en menor medida, con facies matriz-soportadas generadas por flujos de detritos, estas últimas

reconocidas al sur del cerro Name y al sur del río Reloca. La existencia, en sectores, de abundantes cristales en la matriz de estos estratos de gravas permite inferir una actividad volcánica coetánea a la sedimentación. En la depresión Central y precordillera entre los 36,5 y 42° S, Thiele *et al*. (1998) y Encinas *et al*. (2021) interpretaron que la superficie de meteorización de la unidad Rodados Multicolores, correlacionada con esta unidad, sería causada por el desarrollo de suelo después del fin de su sedimentación, proceso que podría explicar también el grado de meteorización de los clastos de las gravas.

DEPÓSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES DEL PLIOCENO-PLEISTOCENO PPlac (Plioceno?-Pleistoceno?) (Unidad informal)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se asignan a esta unidad informal los depósitos de gravas y arenas principalmente aluviales y coluviales, de consolidación débil a inexistente, distribuidos en la porción noroccidental del área de estudio, en el entorno del río Pinotalca y del sector El Litre, y los afloramientos de bloques de conglomerados y areniscas cuarcíferas cementadas por óxidos de hierro y sílice, relacionados espacialmente con las gravas y arenas antes mencionadas. En esos sectores, esta unidad se dispone en inconformidad sobre los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed), y en discordancia de erosión sobre la Formación Quiriquina (Ksq). No obstante que al este de Las Lajas se dispone en discordancia de erosión sobre los Estratos del Estero Batuco (MPeb), este afloramiento no es mapeable a escala 1:100.000. Por otra parte, al noroeste del sector Provoste se ha verificado que sus afloramientos son erosionados por cauces actuales, y están parcialmente rellenados por los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf).

Litología y espesor

Al sur de la traza de la Falla Carranza y desde allí hasta San Pedro, en el entorno del río Pinotalca, se reconocen capas de 1 a 3 m de potencia de arenas y de gravas, rojizas y pardo amarillentas, de consolidación débil a inexistente, cuarcíferas, oligomícticas o polimícticas. Las gravas cuarcíferas son matriz-soportadas (localmente clastosoportadas), mal seleccionadas, con clastos de cuarzo de 1 a 20 cm de diámetro, angulosos a subangulosos, en algunos sectores con imbricación incipiente, en una matriz arenosa pardo rojiza o pardo amarillenta, que en sectores conforma lentes de hasta 20 cm de espesor. Las gravas oligomícticas y polimícticas también son matriz-soportadas, con clastos de 4 a 20 cm de diámetro principalmente de cuarzo y de uno o más tipos de rocas metamórficas (filitas, metareniscas o esquistos), en general angulosos a subangulosos y con mala a moderada selección. Su matriz es arenosa, poco consolidada, de colores pardo rojizo, pardo oscuro o con tonos amarillentos, y localmente estas gravas son clastosoportadas con clastos subredondeados. Las arenas son finas a medias, con consolidación débil a inexistente, y están formadas sobre todo por granos de cuarzo y feldespato, de 0,2 a 2 mm de diámetro, localmente con clastos líticos metamórficos y, de manera excepcional, con escasos granos redondeados de cuarzo de hasta 1 cm de diámetro. En algunos afloramientos se intercalan capas o lentes de limos grises de hasta 20 cm de espesor.

Al sur de Puntilla El Mellico, en Provoste, además de las arenas y gravas antes descritas afloran en superficie bloques de conglomerados y areniscas cuarcíferas, con cemento de óxidos de hierro y sílice, con clastos angulosos de cuarzo de 1 a 10 mm de diámetro y localmente de hasta 5 cm, sobre areniscas cuarcíferas de la Formación Quiriquina (Ksq). Al este de Las Lajas (no mapeable a escala 1:100.000) también afloran bloques de conglomerados y areniscas, angulosos, de hasta 2 m de eje mayor, que junto con clastos de areniscas cuarcíferas de hasta 15 cm de diámetro conforman una brecha con matriz de tamaño arena gruesa, cementada, que rellena un paleocanal labrado en los Estratos del Estero Batuco (MPeb).

Edad

No se dispone de dataciones radiométricas ni de determinaciones paleontológicas para esta unidad. Sin embargo, su edad máxima se situaría en el Plioceno debido a que cubre en discordancia de erosión a los Estratos del Estero Batuco (MPeb). Por otra parte, en el entorno del río Pinotalca sus afloramientos no

se relacionan con el cauce fluvial actual, del Holoceno, situación que implicaría, tentativamente, una posible edad mínima en el Pleistoceno.

Interpretación

La selección de los clastos, angularidad, porcentaje y distribución de la matriz indican que las gravas del entorno de la Falla Carranza corresponderían a depósitos aluviales y coluviales con poco transporte y a depósitos de flujos de detritos menores. Las gravas con moderada selección y con clastos subredondeados se interpretan como depósitos fluviales con un transporte mayor. La distribución de estos depósitos continentales en el entorno de la Falla Carranza, así como sus litologías en que predominan clastos de cuarzo y metamórficos, indican una fuente local, desde la Formación Quiriquina (Ksq) y de los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed).

La distribución superficial de los bloques con cementación de óxidos de hierro y sílice se interpreta como consecuencia de procesos de edafización que formaron silcretas y ferricretas.

PLEISTOCENO-HOLOCENO

DEPÓSITOS FLUVIALES Y ALUVIALES DEL PLEISTOCENO MEDIO Plfa
(Unidad informal)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Unidad informal que agrupa depósitos de gravas, arenas y limos fluviales y aluviales, que se distribuyen, de norte a sur, en el entorno de los esteros El Molino, Requegua, Camarico, Cardo y Tabolguén, de Flor del Llano, de La Quinta, de Mogote, de Cauquenes, de Batuco y del embalse Tutuvén. Sus depósitos son aterrazados y están colgados y erosionados.

Esta unidad se apoya en inconformidad sobre las unidades del Devónico y Carbonífero (DPelt, Csmg), sobre la Granodiorita de Montecillos (Jmm) y sobre los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg) al este del cerro de Mingre, y en discordancia de erosión sobre los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) al sur de Ciénaga del Name. Está cubierta, en el sector oriental del área de estudio, por la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp) y ambas unidades están incisas por los cauces de los ríos actuales. Es por este motivo que se reconoce una diferencia de altura de hasta 15 m entre el techo de esta unidad y el relleno actual de los cauces, asignado a los Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno Superior-Holoceno (PlHaf) y los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf). Los Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno (Plfa) están también cubiertos por los Depósitos lacustres (Hl) en los sectores Ciénaga del Name y embalse Tutuvén.

Litología y espesor

Esta unidad está compuesta principalmente por gravas con clastos tamaño guijarro grueso a guijón fino y arenas gruesas a muy gruesas, en parte limosas. Estos sedimentos, no consolidados a pobremente consolidados, están bien estratificados y son en general polimícticos y de color pardo grisáceo. Los estratos de gravas son clastosoportados, de bases canalizadas y subordinadamente matriz-soportadas.

En el sector de Cauquenes y al oriente de esta ciudad, en una sección típica observada en rajos de extracción de áridos, es posible apreciar estratos de gravas de bases canalizadas, que evidencian distintos ciclos de depositación, de 1 a 3 m de espesor, de color grisáceo, poco consolidadas a semiconsolidadas, polimícticas, en general clastosoportadas, aunque en algunos sectores matriz-soportadas, con matriz de arena media a gruesa. Los clastos son principalmente de tamaño guijarro fino a guijón fino (5-80 mm de diámetro), redondeados y subesféricos, por lo general imbricados. Las gravas, en el sector basal y medio de la sección, tienen intercalaciones lenticulares de 0,5 a 1 m de espesor de arenas de grano medio, muy bien seleccionadas, con estratificación cruzada planar, laminación paralela y cruzada planar, acreción lateral y, en menor medida, estratificación cruzada en artesa.

Los estratos de gravas y los de arenas con limos están constituidos por clastos de variada composición, con líticos intrusivos y volcánicos, algunos de ellos frescos de composición dacítica a andesítica y texturas porfídicas, afaníticas, amigdaloidales, entre otras.

Edad

Esta unidad cubre en discordancia de erosión los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) del lapso Plioceno?-Pleistoceno Medio?, y al este de la localidad de Cauquenes está cubierta por la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp) del Pleistoceno Superior. Estos antecedentes permiten asignar esta unidad al Pleistoceno Medio. Por otra parte, en este trabajo se analizó una muestra de la matriz de gravas polimícticas (moderadamente meteorizadas) con componentes volcánicos, colectada en el sector del Embalse Tutuvén mediante el método U-Pb en circones detríticos. Los circones más jóvenes indican edades de 4,4, 17,0, 19,2, 19,5, 20,7, 20,8 y 21,3 Ma, y a partir de las tres últimas se calculó una edad promedio ponderado de 20,8±0,5 Ma (Tablas 1 y 3 en Anexo I) que no contribuye a acotar la edad máxima de la unidad, pero sí entrega antecedentes respecto de la proveniencia de sus componentes.

Interpretación

Con base en la granulometría de los depósitos, sus características texturales y composicionales, junto con la alternancia entre canales de gravas y estratos de arenas, es posible interpretar que esta unidad ha sido generada por sistemas fluviales sujetos a variaciones en el caudal y, en menor medida, por procesos aluviales. En afloramientos que evidencian claramente un origen fluvial, la organización de estos depósitos muestra facies con predominio de gravas que representan el relleno de canales o migración de barras laterales y facies más arenosas con estratificación cruzada planar, que pueden ser interpretadas como barras de punta o relleno de canales. De esta manera, se interpreta un ambiente fluvial de ríos trenzados o meandriformes, gravosos.

En estos depósitos, el predominio de clastos de origen volcánico y las edades de los circones detríticos (*ca.* 4,4-21,3 Ma), así como la ausencia de rocas ígneas de dichas edades a esta latitud en la cordillera de la Costa sugieren que las fuentes de los clastos no estarían en el área de estudio y se encontrarían en la Cordillera Principal de los Andes.

DEPÓSITOS EÓLICOS DEL PLEISTOCENO SUPERIOR Plse

(Unidad informal)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Se asignan a esta unidad los depósitos de arenas polimícticas de color gris oscuro que se distribuyen en el sector noroccidental del área de estudio como un manto poco inciso y relativamente continuo, estos conforman una superficie plana característica que permite identificar la distribución de la unidad, entre el río Reloca y el estero de Peralillo. Desde allí, se extienden hacia el oeste, hasta la bahía de Chanco, fuera del área de este estudio. Se disponen en discordancia de erosión sobre los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) al oeste del estero Santa Rosa, y se infiere un contacto en inconformidad sobre el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) y en discordancia de erosión o angular sobre los Estratos del Estero Batuco (MPeb). Por otra parte, la superficie que conforman sus depósitos está incisa por los cauces actuales, los cuales están rellenados por sedimentos (Hf) más jóvenes que esta unidad.

Litología y espesor

Al este del estero Santa Rosa, en una cantera sin nombre para explotación de áridos, se reconoce una capa de 3 a 5 m de espesor de arenas grises finas a medias, polimícticas, con estratificación cruzada planar y en artesa. Esta capa se dispone en discordancia de erosión sobre gravas polimícticas y arenas pardas

subordinadas de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), que en su techo tienen una capa blanquecina, endurecida, de algunos centímetros de espesor.

La superficie del manto que conforman estos depósitos se extiende hacia el sur. Allí, en Los Cardos, se reconoce en cortes de camino un depósito de hasta 4 m expuestos de arenas finas a medias de color pardo sin estructuras sedimentarias reconocibles, con granos muy bien seleccionados, de 0,2 mm de diámetro, de abundante cuarzo y, en menor medida, de feldespatos argilizados y de granos con óxidos de hierro. Asimismo, en cortes de camino de la ruta M-450, entre la quebrada Las Águilas y el estero Chanco, afloran capas con orientación N10E/5°E, de arenas finas a medias de color gris claro a medio, conformadas por granos de cuarzo, feldespatos, micas blancas y, en menor medida, granos líticos. Finalmente, al oeste del estero de Peralillo, en la ruta M-470, aflora un depósito de, al menos, 3 m de espesor de arenas de grano fino a medio, subhorizontal, con laminación fina, con abundante cuarzo y líticos subordinados.

Edad y correlaciones

Jara-Muñoz *et al*. (2015) realizaron 4 dataciones mediante luminiscencia (IRSL por sus siglas en inglés) en feldespato potásico de “areniscas macizas volcánicas negras” ubicadas entre Pelluhue y Faro Carranza, en la bahía de Chanco (hacia el oeste del área del presente trabajo), con resultados entre *ca*. 67 y 111,8 ka. Los depósitos allí datados forman una “superficie suave” que se extiende hacia el este e incluiría a las capas de arenas grises de esta unidad eólica, tal como lo evidencia el mapeo geológico llevado a cabo por esos autores y el estudio de imágenes satelitales y de modelos de elevación digital realizados para el presente trabajo. En consecuencia, esta unidad se asigna al Pleistoceno Superior.

Interpretación

Se interpreta un origen eólico para los depósitos de arenas muy bien seleccionadas, con estratificación cruzada planar y en artesa, consistente con el ambiente interpretado por Jara-Muñoz *et al*. (2015).

IGNIMBRITA DEL RÍO PERQUILAUQUÉN Plirp (Pleistoceno Superior)
(Varela y Moreno, 1982; *emend*. este trabajo)

Definición, distribución, relaciones estratigráficas

Varela y Moreno (1982) definieron el “Abanico Piroclástico del Curso Medio del Río Perquilauquén” en “la mitad occidental de la Depresión Longitudinal en el sector comprendido entre el área de confluencia del río Putagán en el Loncomilla y el río Ñuble”, y la describieron como “una extensa planicie constituida por cenizas de colores claros y carácter ácido con diferentes grados de consolidación (o cementación) en las cuales se intercalan algunos estratos de depósitos cineríticos-lacustres”. En el presente estudio, esta unidad se denomina Ignimbrita del Río Perquilauquén.

Se reconoce en el margen suroriental del área, donde abarca una superficie de *ca.* 200 km^2 y forma parte de una zona relativamente plana que se extiende hacia el oriente y el sur, en dirección de la depresión Central. Cubre, en inconformidad, rocas intrusivas del Carbonífero Superior (Csmg) y del Jurásico Medio (Jmm), sobreyace a los Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno (Plfa), y en algunos sectores está erosionada por los cursos fluviales actuales (ríos Perquilauquén y Cauquenes, esteros Curipeumo y Belco), en cuyos valles se disponen los Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno Superior-Holoceno (PlHaf) y los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf).

Litología y espesor

En el área de estudio su mejor exposición se encuentra en un escarpe en el río Cauquenes ubicado en el entorno del vado Las Toscas, donde es posible reconocer, al menos, tres unidades de flujo que en total alcanzan una potencia de, al menos, 6 m. Las dos inferiores corresponden a tobas de lapilli escoriáceas

grises, de mala selección, y la superior a un potente estrato de toba de ceniza vítrea de color blanco. En las tobas de lapilli es posible observar laminación paralela, debido a la alternancia de capas de potencia entre 5 y 20 cm con granos de tamaño variable entre 0,1 y 1 cm de diámetro, con escorias aisladas de hasta 20 cm de diámetro. Estas últimas tienen textura porfídica y vesicularidad variable, usualmente con bordes de enfriamiento. El análisis químico de una muestra de escoria indicó una composición andesítica (Tabla 5 del Anexo III). Al microscopio, en la matriz cinerítica de las tobas de lapilli, se reconocen líticos volcánicos, trozos de cristales y escorias con textura fluidal. Entre los cristales hay plagioclasa y piroxeno, este último sin pleocroismo. Además, se observa de manera muy subordinada biotita deformada y oxidada. El estrato de toba de ceniza presenta en su sección superior zonas irregulares con mayor contenido de sílice, y se encuentra parcialmente endurecido.

Cercano al cruce de la ruta Los Conquistadores sobre el estero Belco, las tobas de lapilli conforman el lecho de dicho estero. Allí, sus componentes varían en tamaño entre 0,05 y 1 cm, entre los que destacan fragmentos líticos volcánicos angulosos y de bordes muy agudos, probablemente juveniles, junto con trozos de cristales sobre todo de plagioclasa. La matriz de la toba corresponde a un agregado de vidrio desvitrificado, trozos de cristales y líticos. El material desvitrificado presenta textura “agusanada”, como pequeños hilos de forma irregular correspondientes a posibles arcillas y/o calcedonia. Los constituyentes líticos son de carácter volcánico, con textura generalmente porfídica, masa fundamental vítrea, vesicularidad variable y distinto grado de oxidación. Las tobas de lapilli están cubiertas por un depósito cinerítico vítreo de color blanco, de al menos 3 m de potencia, y tienen entre sus constituyentes trozos de cristales de biotita de entre 0,1 y 0,2 mm.

Varela y Moreno (1982) indicaron, fuera del área de estudio para esta unidad, espesores mínimos del orden de los 30 m.

Edad y correlaciones

Varela y Moreno (1982) indicaron en estos depósitos piroclásticos la existencia de “restos óseos de vertebrados posiblemente Megaterios y caballo fósil”, sin que hayan efectuado determinaciones paleontológicas formales a la fecha. Estos autores asignaron a estos depósitos una posible edad pleistocena, e interpretaron que su fuente se habría localizado en el sector del actual Volcán Nevados de Chillán.

En este trabajo se ha evidenciado que estos depósitos tienen continuidad por decenas de kilómetros hacia el sureste, conformando un rasgo geomorfológico de escala regional. Sobre la base de lo anterior, y considerando la similitud de sus componentes piroclásticos con rocas del Volcán Nevados de Chillán (Dixon *et al.*, 1999; Naranjo *et al.*, 2008), se puede correlacionar tentativamente esta unidad con depósitos piroclásticos pleistocenos de este volcán (Ignimbrita El Castillo (Piec) *sensu* Naranjo *et al.*, 2008). En el entorno del Volcán Nevados de Chillán, la Ignimbrita El Castillo (Piec) ha sido datada mediante el método ^{14}C AMS en carbón en 37,5±0,5 y 38,5±0,5 ka (Dixon *et al.*, 1999). En consecuencia, la Ignimbrita del Río Pequilauquén (Plirp) se asigna al Pleistoceno Superior.

Interpretación

Las tobas de lapilli y de ceniza observadas en este trabajo corresponderían a la expresión distal de un evento volcánico explosivo mayor, relacionado por algunos autores con la generación de una caldera en el sector del actual Volcán Nevados de Chillán, donde posteriormente se construyó dicho edificio volcánico (Varela y Moreno, 1982; Dixon *et al.*, 1999; Naranjo *et al.*, 2008; Mee *et al.*, 2009).

DEPÓSITOS ALUVIALES Y FLUVIALES DEL PLEISTOCENO SUPERIOR-HOLOCENO PlHaf

(Unidad informal)

Definición, distribución y relaciones estratigráficas

Unidad estratigráfica informal distribuida principalmente en los sectores sur y oriental del área de estudio, agrupa depósitos no consolidados que se disponen en los márgenes de los valles actuales, los que han sido

labrados en rocas paleozoicas y mesozoicas, en los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), en los Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno (Plfa) y en la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp). Sus depósitos afloran a una cota mayor que la de los Depósitos fluviales del Holoceno (Hf), y son erosionados por el curso actual de los ríos, esteros y quebradas.

Los afloramientos de esta unidad se relacionan espacial y genéticamente con los cursos de los ríos Cauquenes, Perquilauquén y Purapel, así como con los esteros Sauzal, Lo Miranda, Belco, Las Nieves, Niches, Ranchillo y Requegua, entre otros.

Litología

Depósitos no consolidados, polimícticos y de selección variable, constituidos por gravas y arenas. En las cabeceras y parte media de los cursos de agua que drenan al este de la cordillera de la Costa, generalmente corresponden a gravas matriz-soportadas y con clastos angulosos a subangulosos, cuyos componentes provienen, en gran medida, de las distintas unidades geológicas del entorno. Por otra parte, en afloramientos localizados en la depresión Central (ver esquema morfoestructural en mapa fuera de texto) se observan depósitos de gravas finas a medias y arenas gruesas, polimícticas, con clastos de metapelitas, cuarzo, rocas intrusivas y, en menor medida, rocas volcánicas porfíricas, con redondeamiento moderado a bueno, y matriz- o clastosoportados. En el entorno del río Purapel, al oeste de San Agustín, en las gravas y arenas se intercalan lentes de ceniza fina que localmente rellenan canales.

Edad

Los depósitos de esta unidad rellenan los valles de ríos y esteros que inciden a la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp), y se encuentran disectados por los valles de los ríos actuales, razón por lo cual se infiere una edad pleistocena superior-holocena para los depósitos aluviales y fluviales aquí descritos.

Interpretación

Con base en la granulometría de los depósitos, sus características texturales y composicionales y la mayor abundancia relativa de sectores matriz-soportados, es posible interpretar esta unidad como de carácter aluvial en las cabeceras y partes medias de los cursos de agua que drenan al este y de ambiente principalmente fluvial en la depresión Central.

DEPÓSITOS FLUVIALES DEL HOLOCENO Hf

Unidad estratigráfica informal distribuida en toda el área de estudio, que agrupa depósitos no consolidados, polimícticos y de selección variable, constituidos por arenas, limos y gravas subordinadas. Se disponen en el fondo de los cursos fluviales actuales, incisos en las distintas unidades de roca y depósitos no consolidados existentes en el área de estudio.

DEPÓSITOS LACUSTRES DEL HOLOCENO Hl

Unidad estratigráfica informal, integrada por limos y arcillas, finamente laminados y no consolidados, depositados en Ciénaga del Name y el embalse Tutuvén.

DEPÓSITOS ANTRÓPICOS Han (Holoceno)

Depósitos artificiales de arenas y limos producidos por la actividad humana, que se reconocen en el sector noroccidental del área de estudio. El depósito de mayor envergadura se encuentra localizado en el entorno de la mina Las Piedras (explotado por la empresa Migrin), a 3,2 km al este del cerro de la Cruz y a 3,1 km al oeste del cerro Lagunilla; un segundo depósito fue generado a partir de las actividades extractivas

por arcillas plásticas en la mina Tenequín, en el sector de Las Juntas, inmediatamente al sur del cruce de los ríos Rari y Reloca. En ambos lugares, los depósitos están conformados por material de sobrecarga o estéril (desmontes); en la mina Las Piedras, se encuentran, además, relaves asociados al proceso de producción de arenas silíceas y cuarzo. En la mina Las Piedras esta unidad (Han) cubre la Formación Quiriquina (Ksq), mientras que en la mina Tenequín cubre los Estratos de Los Maitenes (MPm).

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

En el área de estudio, ubicada principalmente en la cordillera de la Costa, y, en menor medida, en parte del borde occidental de las planicies litorales y del borde oriental de la depresión Central, se han identificado elementos estructurales cuya edad abarca desde el Paleozoico Superior al Holoceno, y corresponden en su mayoría a discontinuidades (hiatos, discordancias, inconformidades), fallas y lineamientos interpretados como fallas que, en algunos casos, permiten inferir la existencia de sistemas de fallas de mayor o menor relevancia.

La distribución de las unidades litológicas, del drenaje y de fallas y sistemas de fallas, sería la consecuencia de estructuras o zonas de debilidad cortical que podrían ser tan antiguas como el Paleozoico Superior. Las principales discontinuidades que se evidencian son hiatos estratigráficos y discordancias de erosión, que se reconocen tanto entre el Cretácico Superior y el Mioceno Inferior como en el Plioceno y en el Cuaternario, todas ellas asociadas a cambios en los procesos erosivos y de sedimentación de los cauces fluviales, que podrían reflejar procesos neotectónicos.

Las principales fallas y sistemas de fallas reconocidos son el Sistema de Fallas Cerro Name, de cinemática desconocida y orientación NO-SE; las fallas Carranza y Pelluhue, de probable tipo normal, que delimitan un graben con orientación aproximada NE-SO, y el Sistema de Fallas Maule, interpretado como de tipo normal (Aron *et al.*, 2015), prolongado hacia el norte en la Falla Estero Doña Toribia. Asimismo, en el graben formado entre las fallas Carranza y Pelluhue se reconoce una serie de estructuras normales de orientación ONO-ESE con caída del bloque suroccidental, y otras estructuras NNO-SSE, subverticales y probablemente de rumbo, dextrales. En conjunto, estas últimas podrían ser consecuencia de procesos de acomodación.

DEVÓNICO-CARBONÍFERO

En los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed) se registra deformación dúctil polifásica, evidenciada por la presencia de, al menos, dos foliaciones (S_1 y S_2). En el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) se reconoce estratificación original S_0, foliación S_1 con formación de micas y de manera subordinada foliación S_2. Ambas foliaciones son paulatinamente más evidentes hacia el oeste, con una tendencia NNE-SSO en el rumbo. Lo anterior puede observarse, por ejemplo, en cortes de la ruta M-40, que conecta Empedrado con Santa Olga. Estas estructuras desaparecen de manera gradual, en función del metamorfismo de baja P/alta T generado por el emplazamiento del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg).

En la zona de contacto entre ambos complejos metamórficos (DPelt, CPed) se reconoce un lineamiento con rumbo NNO-SSE de escala regional, aquí interpretado como una falla debido a su traza rectilínea y a las diferencias morfológicas de los bloques que separa. Este posible contacto por falla entre ambos complejos podría ser consecuencia de una tectónica posterior al metamorfismo regional.

Los afloramientos del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) están dispuestos según una orientación NNE-SSO, similar a la del contacto a escala regional entre los complejos metamórficos Las Toscas (DPelt) y Dóllimo (CPed), lo que indicaría un control estructural en su emplazamiento, condicionado por zonas de debilidad estructural generadas antes del Carbonífero Superior.

TRIÁSICO

Durante el Triásico Superior se emplazaron rocas del Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn(gr)) en el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), dispuestas parcialmente según una orientación aproximada

NE-SO, que coincide con la orientación de una anomalía gravimétrica detectada hacia el norte, entre los 35 y 36° S (Morales *et al.*, 2021). Por otra parte, en torno al cerro Name se reconoce una serie de estructuras agrupadas en el Sistema de Fallas Cerro Name, de cinemática indeterminada y dirección variable entre NO-SE y ONO-ESE, relacionadas espacialmente con un *stock* granodiorítico a monzogranítico (Trsmcn(gd)) y con intrusivos hipabisales y diques (Trscmn(ri)) datados en este trabajo en *ca*. 215-214 Ma. Lo anterior indica la existencia de zonas frágiles en la dirección antes señalada, que se generaron antes y durante el Triásico Superior, las cuales controlaron, en parte, el emplazamiento de las unidades intrusivas menores de ese periodo. Por otra parte, la inconformidad observada entre los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg) y el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), inmediatamente al este del área de estudio, indicaría un hiato estratigráfico desde el Carbonífero Superior hasta el Triásico Superior. Este hiato ha sido descrito entre los 34 y 35°30' S por Willner *et al*. (2005), a partir de datos termocronológicos. En ese sentido, se ha concluido que la configuración paleogeográfica interpretada para el Pérmico Superior (Lopingiano)-Jurásico Inferior alto entre los 31 y 37° S en Chile corresponde a una serie de cuencas de tipo *rift* con orientación NO-SE, las que se habrían desarrollado en las antiguas zonas de debilidad (Willner *et al*., 2005; Charrier *et al*., 2015 y referencias allí citadas).

JURÁSICO-CRETÁCICO

El arco magmático del Jurásico Medio está representado en el área de estudio por la Granodiorita de Montecillos (Jmm), con afloramientos elongados según orientación aproximada NNE-SSO y con continuidad al noreste a escala regional. Su disposición coincide con aquella de los intrusivos de periodos anteriores (Csmg y Trscmn) y con estructuras de amplia extensión hacia el noreste (Escobar *et al*., 1977; Muñoz, 1993; entre otros). Asimismo, la existencia de diques de esta unidad con orientación NO-SE coincide con aquella del Sistema de Fallas Cerro Name, lo que permite inferir el ascenso magmático mediante estas estructuras heredadas.

En el Cretácico Superior, entre los 80 y 113 Ma, bloques probablemente alzados (Willner *et al*., 2005) generaron una cuenca marina en el actual sector occidental del área, la que después fue rellenada por los sedimentos que originaron la Formación Quiriquina (Ksq); ellos están dispuestos en inconformidad sobre los complejos metamórficos (DPelt y CPed). En efecto, los aportes sedimentarios de esta unidad provinieron en su mayoría desde los complejos metamórficos paleozoicos (DPelt, CPed) y, en menor medida, desde el intrusivo de esa edad (Csmg). Esta cuenca, que se abre y extiende decenas de kilómetros mar adentro (*e.g*., Valenzuela y Young, 1979; Cecioni, 1983), representaría en el área de estudio, una entrada de mar limitada por las fallas Carranza por el norte y Pelluhue por el sur, ambas con rumbo NE-SO.

PALEOCENO-PLIOCENO

La tectónica contemporánea con los Estratos del Estero Batuco (MPeb) ha sido estudiada tanto al norte como al sur de la latitud de este trabajo. Hacia el sur, entre los 36 y 42° S, Encinas *et al*. (2021) interpretaron que, luego de un periodo de subsidencia entre los *ca.* 28 y 20 Ma, el antearco se habría alzado entre los *ca.* 19 y 5 Ma para constituir un relieve montañoso sujeto a erosión fluvial, con sedimentación sintectónica marina en la costa. Hacia el norte, entre los 33 y 35° S, se ha interpretado que la subsidencia de la porción occidental de la cordillera de la Costa (*i.e.*, bloques con unidades paleozoicas y triásicas) ocurrió en el lapso Mioceno Superior-Plioceno Inferior (*ca.* 10,5-4,6 Ma) durante un periodo acotado de *ca.* 2 Ma y que su posterior alzamiento ocurrió en el Plioceno Inferior (*ca*. 4 Ma; *e.g*., Farías *et al*., 2008). Sin embargo, la edad principalmente miocena que luego se propuso para la sedimentación de unidades neógenas de Chile centro-sur (Finger, 2013; Finger *et al*., 2013; Gutiérrez *et al*., 2013) indicaría que la subsidencia en cuestión debió ocurrir desde antes del Mioceno Superior y que se habría extendido, probablemente, hasta el Plioceno.

En el área de estudio, los Estratos del Estero Batuco (MPeb) se disponen en discordancia de erosión sobre la Formación Quiriquina (Ksq), situación que evidencia un hiato estratigráfico entre el Cretácico Superior y, al menos, el Mioceno Inferior en el área, sin que se haya observado una angularidad notoria entre ambas unidades, las que se habrían acumulado en una misma cuenca. Por otra parte, García y Valdivia (1970), basados en estudios en subsuperficie en la bahía de Chanco, al oeste del área de estudio, reconocieron el

Eoceno sobre capas del Cretácico, en contacto “uniforme, lo que indicaría la falta de angularidad entre los sedimentos de ambos periodos”. Con posterioridad, Valenzuela y Young (1979) indicaron que ese contacto es mediante una “discordancia erosional y en partes fuertemente angular”. Esta configuración de los depósitos de la cuenca, con distintos hiatos y discordancias entre sí, sugiere una serie de eventos de subsidencia y alzamiento a esta latitud. En ese sentido, Glodny *et al*. (2008a) postularon para el antearco entre los 36 y 42° S un alzamiento lento y constante desde el Cretácico Superior, con episodios de subsidencia y alzamientos locales y acotados en el tiempo. La excepción la constituye la cordillera de Nahuelbuta, afectada por un alzamiento rápido durante el Plioceno-Pleistoceno, el que también es reconocido en la península de Arauco en este último lapso (Mordojovich, 1981, *sensu* Glodny *et al*., 2008a).

En forma local, la sedimentación de los Estratos del Estero Batuco (MPeb) sería consecuencia de la subsidencia del bloque delimitado por las fallas Carranza y Pelluhue, aunque en ese sector la actividad tectónica habría continuado hasta después de su sedimentación. En efecto, desde el estero Las Lajas hacia el noreste se reconoce una serie de lineamientos bien marcados con rumbo aproximado NO-SE, rectilíneos, que al ser estudiados mediante perfiles topográficos *swath* evidencian un probable desplazamiento normal en dominó, con caída de los bloques suroccidentales. Estas posibles estructuras afectarían a la Formación Quiriquina (Ksq) y a los Estratos del Estero Batuco (MPeb), y posteriormente habrían sido cubiertas por los Depósitos aluviales y coluviales del Plioceno-Pleistoceno (PPlac). Los Estratos de Los Maitenes (MPm) se distribuyen según una orientación NO-SE que coincide con aquella de las estructuras antes mencionadas, situación que podría indicar un control estructural de carácter regional en su distribución.

PLIOCENO-HOLOCENO

Según Encinas *et al*. (2021), la evolución del antearco entre los 36 y 42° S está influenciada por la actividad de la falla inversa mayor, *West Andean Thrust* (Armijo *et al*., 2010) con vergencia al oeste, ubicada en el límite de la depresión Central con la precordillera, la que habría potenciado la acumulación de material grueso en el antearco entre los *ca*. 5 y 2 Ma. Su posterior sedimentación en la fosa habría favorecido el alzamiento de una parte de la actual cordillera de la Costa (*e.g*., segmentos Bueno y Nahuelbuta) después de los *ca.* 2 Ma. Asimismo, entre los 33 y 35° S, se interpreta el alzamiento del bloque occidental de la cordillera de la Costa después de los *ca.* 4 Ma (*e.g*., Farías *et al*., 2008).

Los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) están conformados por depósitos continentales (fluviales y aluviales), con predominio de clastos volcánicos porfíricos que poseen bordes de meteorización y núcleo fresco. Se disponen en discordancia de erosión sobre los Estratos de Batuco (MPeb) y sobre los Estratos de Los Maitenes (MPm) y comparten su distribución principal NO-SE con estos últimos, probablemente debido a la presencia de una zona deprimida por la cual cursos fluviales pudieron cruzar el paleorrelieve positivo ya existente en este sector de la actual cordillera de la Costa. En el área de estudio esta cordillera constituye una divisoria de aguas que impide el paso de cursos fluviales desde la Cordillera Principal hasta el mar, desde, al menos, el fin de la sedimentación de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) y que, en la actualidad, alcanza una cota máxima de 810 m s.n.m. en el cerro Name.

La cordillera de la Costa a esta latitud tiene, en general, un relieve suave, conformado por varias peniplanicies (la más alta alrededor de los 500 m s.n.m.), con laderas subredondeadas por erosión. Su alzamiento seguiría activo, tal como lo evidencian las observaciones de Jara-Muñoz *et al*. (2015) en las terrazas marinas de la bahía de Chanco, donde la actividad de la Falla Carranza habría deformado terrazas marinas pleistocenas. Esta situación queda evidenciada por los cambios de dirección del río Perquilauquén, el cual proviene desde la Cordillera Principal y se bifurca hacia el norte y noreste a unos 30 km al sureste de Cauquenes, para desembocar en el río Maule. Asimismo, los ríos principales en el flanco occidental de la cordillera de la Costa se caracterizan por tener escaso material sedimentario de relleno e incidir directamente en las unidades más antiguas, lo que es una evidencia de cauces con morfología poco evolucionada. Por último, en este trabajo se propone que el salto topográfico observado en el límite entre la cordillera de la Costa y la depresión Central, desde el río Purapel hasta el río Pataguas, y que delimita por el oeste a la Ignimbrita del Río Perquilauquén (Plirp), se habría originado por la actividad de una falla inferida de carácter regional.

Entre las fallas Carranza y Pelluhue se reconoce un patrón de drenaje principalmente de tipo rectangular, consecuente con la existencia de estructuras rectas con orientación preferente NNO-SSE a NNE-SSO, algunas de las cuales se interpretan en este trabajo como fallas de rumbo, dextrales, de probable edad cuaternaria. Estas estructuras estarían condicionadas por la presencia de las zonas de debilidad cortical heredadas desde, al menos, el Triásico Superior.

El Sistema de Fallas Maule (Aron *et al.*, 2015) se evidencia por un abrupto cambio topográfico de orientación NNE-SSO y de traza aproximadamente recta, para el cual estos autores infirieron un desplazamiento normal con caída del bloque oriental. En este trabajo se ha observado que estructuras pertenecientes a este sistema de fallas afectan al Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), desde el extremo sur del área hasta el estero Tutuvén, y se prolongaría hacia el norte mediante la Falla Estero Doña Toribia. Por otra parte, se reconoce una serie de estructuras secundarias con orientación general NO-SE y E-O y posible movimiento de rumbo sinistral, las cuales desplazarían a algunas de las fallas con rumbo NNE-SSO antes descritas. La edad de este sistema de fallas no ha sido determinada pero su actividad debió estar asociada al proceso tectónico que constituyó a la cordillera de la Costa como una divisoria de aguas.

DEPÓSITOS MINERALES

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el área de estudio son la forestal y agrícola, aunque también es importante la explotación actual de arenas silíceas, arcillas comunes, áridos, granito, maicillo y piedra laja, entre las rocas y minerales industriales existentes en la zona. La actividad minera de recursos metálicos es restringida, se ha desarrollado de manera ocasional y se asocia principalmente a depósitos de tipo placeres auríferos localizados en cursos fluviales. Estos depósitos no han sido evaluados, salvo en el sector de Nirivilo, donde, además, se encuentra la única labor minera en un depósito vetiforme de oro en el área.

La explotación minera de mayor envergadura en el sector corresponde a la mina Las Piedras, donde se explotan arenas silíceas mediante una labor a rajo abierto con un diámetro de, al menos, 600 m.

DEPÓSITOS DE MINERALES METÁLICOS

En el área de estudio se ha desarrollado, de manera ocasional y de forma artesanal, la explotación de oro en depósitos de tipo placer. Por otra parte, en el sector del cerro de Mingre, situado en la zona nororiental del área, se ha explotado un yacimiento vetiforme de oro, Veta Claudio, también a escala de pequeña minería.

DEPÓSITOS DE ORO TIPO PLACER

Estos depósitos fueron catastrados por Portigliati (1999) como prospectos, por lo que es muy probable que representen zonas de explotación ocasional o incluso zonas sin explotación, pero cuyas características geológicas pudieran ser favorables. El mismo autor los clasificó como del tipo “hidráulico, no conectados a procesos glaciares”, y se asocian a esteros o quebradas pequeñas, muchas veces en sus nacientes. En estos lugares, las quebradas cortan principalmente rocas del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) o del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) y, en un par de casos, rocas de la Granodiorita de Montecillos (Jmm) o del Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn).

Moreno (1979) e Ilabaca (1985) sugirieron que el origen del oro de los depósitos de tipo placer estaría relacionado con la zona de contacto de rocas monzograníticas paleozoicas (Csmg) con rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), lugares donde Moreno (1979) observó “abundancia de rocas pegmatíticas ricas en ortoclasa y muscovita”. Este autor definió cinco zonas de interés e informó que “se tuvo conocimiento de la presencia de oro” en depósitos aluviales en tres de ellas. Ilabaca (1985) indicó que “la meteorización de los cuerpos intrusivos habría generado una cubierta de maicillo arcilloso de color ocre, de hasta 1,5 m de espesor máximo, que cubre el área en forma uniforme”. Este mismo autor señaló que el oro existente en este maicillo se ha concentrado en depósitos sedimentarios localizados discontinuamente en los cursos fluviales y que se encuentra en forma de “laminillas finas, estimándose que la ley del sedimento es de 0,3 a 0,4 g/m^3 de oro”.

DEPÓSITOS VETIFORMES DE ORO

En el sector de Nirivilo (cerro de Mingre), se ha desarrollado actividad minera artesanal, con laboreos de poca extensión en depósitos vetiformes, a los que no se pudo acceder en este trabajo. De estos, la mina Veta Claudio, paralizada a la fecha de este estudio, es la única labor de explotación de la cual fue posible obtener información en la literatura (Enami, 2018). En este lugar se desarrollaron trabajos de exploración mediante muestreo de chip de roca, los que indicaron valores anómalos de oro variables entre 0,61 y 1,78 g/t. Según dicho informe, la mineralización de oro en este lugar ha sido asociada a vetas silíceas de hasta 20 cm de espesor y zonas con desarrollo restringido de *stockworks*. Asimismo, en este documento se indicaron anomalías leves de cobre y plata para el sector, sin que se las haya podido asociar a recursos de interés económico. Estudios de inclusiones fluidas en el cuarzo de las vetas (Enami, 2018), evidenciaron dos valores distintos de profundidad para la depositación del oro, correspondientes a 1.800 y 200 m de columna hidrostática. Las inclusiones fluidas interpretadas como de mayor profundidad son representativas de un intervalo de temperaturas entre 386 y 306 ºC, mientras que aquellas interpretadas como más superficiales lo son de un intervalo entre 255 y 144 ºC con fluidos de salinidad entre 7,9 y 8% en peso de NaCl equivalente. En este mismo trabajo se ha interpretado la depositación del cuarzo en dos etapas: una de mayor temperatura y profundidad, posiblemente en condiciones tardimagmáticas, y una segunda de carácter epitermal, sin que se haya podido asociar la depositación del oro a alguna de ellas en particular.

DEPÓSITOS DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

En el área de estudio existen depósitos de rocas y minerales industriales correspondientes a 8 recursos: arcillas comunes y plásticas, arenas silíceas, áridos, granito, maicillo, piedra laja y talco. Se distribuyen en rocas metamórficas del Paleozoico, graníticas del Carbonífero Superior y del Triásico, y sucesiones sedimentarias de edades entre el Cretácico Superior y el Holoceno. Respecto de estos recursos hay desarrollo de faenas mineras, en su mayoría de pequeña escala, y algunas de mediana minería, en las cuales se explotan actualmente arcillas comunes, arenas silíceas, áridos, granito, maicillo y piedra laja (Tabla 7, Anexo V).

ARCILLAS COMUNES

Se incluyen en este grupo “una variedad muy amplia de materiales arcillosos y limosos, compuestos por muy diversos minerales de arcillas y minerales no arcillosos” (Gajardo y Carrasco, 1997), explotados principalmente para la fabricación de ladrillos, tejas y revestimientos de piso y muro. En el área de estudio han sido descritos como “yacimientos de arcillas comunes en suelos residuales provenientes de rocas graníticas y/o metamórficas” (Gajardo y Carrasco, 1997), y se localizan al oeste de la ciudad de Cauquenes. Los depósitos corresponden al horizonte de edafización que afecta a rocas del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) y del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt), en particular en la cercanía de la zona de contacto entre ambas unidades, y consisten en cuerpos irregulares de espesores de, al menos, 1,5 m (Carrasco *et al.*, 2003b), explotados en rajos que tienen desarrollo de decenas y hasta de centena de metros de diámetro. Gajardo y Carrasco (1997) han sugerido que el desarrollo de estos depósitos habría ocurrido a partir de condiciones climáticas favorables durante el Cenozoico Superior, lo que indica, además, que la relación con procesos supérgenos “se evidencia por el paso gradual del material arcilloso a la roca alterada y a la roca fresca, y por su directa relación espacial con los afloramientos rocosos”.

En estos yacimientos es posible reconocer distintos materiales denominados, de manera informal, “circa”, “greda” y “colo”, que corresponden a diferentes estados de degradación de las rocas. La “circa” es el estado de menor degradación y se encuentra a mayor profundidad, donde se preserva un pequeño porcentaje de los minerales originales de la roca, en especial las micas, y tiene una cantidad de arcillas relativamente menor que la “greda” y el “colo”, los que se disponen más cercanos a la superficie, con transformación total de las micas en arcillas.

Para la fabricación artesanal, ya sea de ladrillos o tejas, se utilizan distintas combinaciones de estos materiales, a fin de obtener las propiedades físicas requeridas para elaborar los productos finales, los que se obtienen mediante un proceso de cocción en hornos de leña durante periodos de aproximadamente 48 horas continuas, a temperaturas del orden de 900 a 1.000 °C.

ARCILLAS PLÁSTICAS

Son arcillas secundarias que se caracterizan por su alta plasticidad y su color variable entre gris claro, azul, pardo o negro, así como por su alta cohesión en seco y amplio rango de vitrificación; además, pueden presentar elevada refractariedad (Gajardo y Carrasco, 1997).

Los yacimientos del área de estudio corresponden a las fangolitas de los Estratos de los Maitenes (MPm), y se distribuyen según una franja de alrededor de 20 km de longitud, al norte de esa ciudad. Han sido descritos por Gajardo y Carrasco (1997) de la manera siguiente:

Tenequín: ubicado a 32 km en línea recta al norte de Cauquenes y a 172 m s.n.m. "Consiste en un manto de arcilla plástica, de color gris oscuro, de un espesor superior a 2 m, bajo una cubierta de materiales clásticos y arcillosos, de más de 3 m de potencia".

El Roble: situado a 20 km en línea recta al norte de Cauquenes y a 290 m s.n.m. "Comprende un manto de arcilla de color gris oscuro, de unos 3 m de espesor visible y unos 150 m de corrida, cubierto por arenas de grano medio, de color amarillento, de hasta 6 m de espesor". El conjunto se dispone en relación de inconformidad sobre el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt).

Chacarilla: ubicado a 23 km en línea recta al noreste de Cauquenes, a 290 m s.n.m. "Consiste en un manto de espesor superior a 2 m intercalado en una secuencia sedimentaria clástica, de modo que presenta una sobrecarga de espesor superior a 10 m. Su corrida no es posible de observar debido al escaso desarrollo de la faena extractiva".

San Miguel 2: emplazado a 16 km en línea recta al noreste de Cauquenes y a 280 m s.n.m. "Consiste en un manto de arcilla gris clara, de más de 2 m de espesor, intercalado en arenas y arcillolitas que definen una sobrecarga de 3-10 m de potencia. Su corrida supera los 100 m visibles".

San Miguel 1: ubicado a 16 km en línea recta al noreste de Cauquenes y a 290 m s.n.m. "Consiste en un manto de arcilla amarilla, grisácea, compacta, de un espesor superior a 1,5 m visibles, cubierto por una sobrecarga de espesor variable entre 5,5 y 7 m".

San José: ubicado a 16 km en línea recta al norte de Cauquenes y a 280 m s.n.m. "Consiste en dos mantos de arcilla, gris amarillento el superior y gris claro el inferior, de una potencia superior a 2 m cada uno, e intercalados en areniscas medias y areniscas conglomerádicas, definiendo una sobrecarga de hasta 10 de espesor. La corrida visible de los mantos es superior a 200 m".

El Arenal: a unos 19 km en línea recta al noreste de Cauquenes y a 230 m s.n.m. "Consiste en un manto de espesor indeterminado, de disposición subhorizontal, intercalado en areniscas y arcillolitas", las que se disponen en inconformidad sobre el Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg). Su sobrecarga supera los 10 m de espesor.

Urano: está a 13 km en línea recta al norte de Cauquenes y a 250 m s.n.m. "Consiste en un manto de arcilla gris, de un espesor superior a 1,5 m y corrida de entre 100 y 150 m visibles, intercalado en areniscas y arcillolitas". Se disponen en inconformidad sobre rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt). Su sobrecarga de material clástico alcanza unos 4 m de potencia.

Gajardo y Carrasco (1997) indicaron la presencia de caolinita desordenada y cantidades subordinadas de illita, montmorillonita, materia orgánica y material no arcilloso (cuarzo, feldespato, clorita), y Carrasco y Gajardo (2000) mencionaron, además, la presencia de feldespato potásico, sanidina, pirofilita, calcopirita y hematita. En ambos trabajos se las clasifica como arcillas plásticas caoliníticas, lo que permite determinar sus propiedades cerámicas. Carrasco *et al*. (2003a) indicaron que sus contenidos de SiO_2 varían entre 42,87 y 66,89%, de Al_2O_3 entre 19,37 y 32,46%, y de Fe_2O_3 entre 1,64 y 9,14%. Los yacimientos Tenequín, El Roble y El Arenal se caracterizan por presentar los más bajos contenidos de SiO_2 y los más altos contenidos de Al_2O_3 (*ca*. 29-32%). Los contenidos de Fe_2O_3 y TiO_2 son en promedio de 3,63 y 0,96% respectivamente, lo que da una coloración clara al material. Según estos mismos autores, los contenidos altos en Al_2O_3 de las arcillas de esta zona, en comparación con recursos en otras regiones del país, favorecen su utilización como materias primas para productos refractarios, con una fracción fina importante, en el rango de 0,09-0,063 mm.

Carrasco *et al*. (2003a) indicaron para estos depósitos un origen relacionado con alteración supérgena de rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) y del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg),

sumado, según Carrasco y Gajardo (2000) a “posteriores procesos de erosión, transporte y depositación en pequeñas cuencas bajo ambientes de tipo lagunar paludal, de acuerdo con el contenido de materia orgánica”. La actividad tectónica cenozoica (*e.g.*, Encinas *et al*., 2008, 2021; Farías *et al*., 2008; este trabajo) “habría sido responsable de la ubicación de estos yacimientos a alturas que varían entre 130 y 290 m s.n.m. y ha contribuido, junto con los sedimentos de sobrecarga, a preservarlos de los efectos de la erosión” (Carrasco *et al*., 2003a).

Carrasco *et al*. (2003a) señalaron que “la edad máxima del proceso sedimentario generador de los yacimientos de arcilla plástica correspondería al Mioceno Medio”. Además, indicaron que su edad mínima “debe ser anterior al evento de diferenciación morfoestructural de la Cordillera de la Costa”. A la fecha de la visita a estos yacimientos, a fines del año 2021, la explotación de arcillas plásticas en el área de estudio estaba paralizada.

ARENAS SILÍCEAS

Este recurso es explotado a escala de mediana minería por la empresa Migrin, en la mina Las Piedras, ubicada en el sector noroccidental del área de estudio. Los usos de este recurso son diversos, entre ellos fabricación de vidrios y cristales, cerámica, baldosas, fibrocemento, pinturas, revestimientos y moldes de fundición metalúrgica.

El yacimiento Las Piedras está constituido por estratos cuarcíferos de la Formación Quiriquina (Ksq), que en el sector de la explotación tienen una potencia total de *ca.* 60 m y un manteo subhorizontal con leve inclinación al oeste, con rumbo norte-sur. Los estratos explotados corresponden a la alternancia de conglomerados y areniscas cuarcíferas con lentes de limolitas y areniscas finas, y a la parte superior de los conglomerados cuarcíferos y polimícticos con areniscas intercaladas, debido a que en su parte inferior estos son estériles, ya que contienen mayor proporción de clastos de filitas y esquistos. Estos estratos tienen una zona superior estéril que varía entre 1,5 y 10 m de potencia, producto de su menor proporción de cuarzo. En el yacimiento, las instalaciones incluyen una faena a rajo abierto, cuya extensión norte-sur es de *ca.* 700 m mientras que su ancho varía entre 400 y 450 m, una planta de tratamiento mineral y depósitos de relaves. En el año 2018 el ritmo de explotación era de *ca.* 45.000 a 50.000 t/mes.

ÁRIDOS

Los depósitos de áridos se disponen principalmente en el sector suroriental del área de estudio y, de manera subordinada, en el sector noroccidental, y están relacionados con arenas y gravas pertenecientes a los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm), a Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno (Plfa) y, en menor medida, a los Depósitos aluviales y fluviales del Pleistoceno-Holoceno (PlHaf). Las labores de mayor desarrollo corresponden a rajos con diámetros del orden de 300 m y profundidades que no superan los 10 m, y en ellas se han explotado estratos de arenas y gravas de origen fluvioaluvial. Estos materiales son utilizados en construcción y obras civiles.

GRANITO Y MAICILLO

Las labores para extracción de granito y maicillo se localizan en la mitad sur del área de estudio, en afloramientos de rocas graníticas pertenecientes al Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) y al Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn). Se explotan en rajos pequeños, cuyas dimensiones no superan, en general, la centena de metros de diámetro. Estos materiales tienen diversos usos en obras civiles, paisajismo y jardinería, entre otros.

PIEDRA LAJA

Las labores de extracción de este recurso se distribuyen en el sector occidental del área, asociadas a afloramientos de filitas, pizarras y metareniscas subordinadas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt),

y corresponden a rajos cuyos diámetros varían entre algunas decenas y la centena de metros. Su utilización es principalmente para revestimiento de pisos y muros, ornato de espacios públicos y privados y estabilización de caminos.

TALCO

La existencia de este recurso ha sido indicada por Gajardo y Carrasco (1997) y estaría relacionada con el depósito Pinotalca, contenido en rocas del Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed) y constituido por vetas y bolsones. Este depósito no pudo ser visitado, pero de acuerdo con la información de producción minera disponible en Sernageomin (2022), desde 2011 a la fecha de visita (2021) no se registró producción nacional de talco.

ZONAS DE ALTERACIÓN HIDROTERMAL

En el extremo nororiental del área de este trabajo se reconocen zonas de alteración hidrotermal de tipo fílica y epidótica, con una superficie aproximada de 6,7 y 0,3 km^2 respectivamente, las que afectan a rocas sedimentarias y volcánicas de los Estratos de Pillay-Cerro Gupo (Trspg). Estas zonas de alteración tienen una probable relación genética con la intrusión de diques y *stocks* de la Granodiorita de Montecillos (Jmm) en las rocas triásicas. En efecto, un análisis U-Pb en circón de un dique tonalítico porfídico con pirita diseminada y halo sericítico ubicado en torno a la localidad de Los Maquis, que corta estas rocas, indicó una edad de 168,4±1,0 Ma, lo que acotaría este evento de alteración hidrotermal al Jurásico Medio.

El desarrollo de alteración fílica en Los Maquis, de intensidad fuerte y localmente moderada, obliteró la textura original de las rocas y reemplazó sus minerales originales por cantidades variables de sericita, cuarzo, biotita y arcillas, y *boxworks* con óxidos de hierro generados por la oxidación de sulfuros (pirita). La alteración epidótica, ubicada al sur de La Patagua, también obliteró, de manera intensa, la textura primaria de las rocas y reemplazó sus minerales originales por cantidades variables de epidota y cuarzo y, de manera muy restringida, por pirita diseminada.

SÍNTESIS GEOLÓGICA

En el área de estudio se reconocen rocas y sedimentos con edades desde el Paleozoico Superior hasta el Holoceno.

Las unidades del Paleozoico Superior a esta latitud evidencian la tectónica de subducción del ciclo Gondwánico (Misisipiano-Lopingiano *sensu* Charrier *et al*., 2015). Las rocas del Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt; filitas, pizarras, esquistos y *hornfels*, con protolito sedimentario) corresponderían a la Serie Oriental, y las del Complejo Metamórfico Dóllimo (CPed; principalmente esquistos, con afloramientos menores de metabasitas fuera del área de la carta) a la Serie Occidental, del Basamento Metamórfico de Chile central-sur. El metamorfismo de estas rocas ha sido atribuido al resultado de acreción frontal, en el caso de la primera serie, y de acreción basal en la segunda (Willner *et al*., 2005; Richter *et al*., 2007; Hyppolito *et al*., 2014a, b; García-Sansegundo *et al*., 2018). El protolito de la Serie Oriental ha sido interpretado, también, como sucesiones sedimentarias de plataforma continental, cabalgadas por facies de fondo oceánico asignadas a la Serie Occidental (Gana y Hervé, 1983; Hervé *et al*., 1988; Palape, 2014; Galaz *et al*., 2018; García-Sansegundo *et al*., 2018). El primer complejo (DPelt), además, fue afectado por un evento de metamorfismo de contacto de alta T/baja P en el Carbonífero Superior, relacionado con la intrusión del Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg). Esta unidad intrusiva, denominada en Chile Central (33-40° S), entre otros nombres, como Batolito Costero (Hervé *et al*., 2013, y referencias incluidas en él), de composición calcoalcalina meta- a peraluminosa, intruyó a las rocas metamórficas durante el Pensilvaniano. Sobre la base de estudios de isótopos de Hf y O, y de dataciones radiométricas U-Pb en circones, Deckart *et al*. (2014) sugirieron que la fuente de los fundidos que conformaron el Batolito

Costero fue relativamente homogénea, con un aporte significativo desde una corteza continental. La edad de emplazamiento del este batolito (*ca*. 320-300 Ma; *e.g*., Charrier *et al*., 2015 y referencias incorporadas en él; este trabajo) indica que este ocurrió de manera contemporánea con el metamorfismo de la Serie Occidental (Hyppolito *et al*., 2015).

Durante el ciclo preandino (Lopingiano (Pérmico Superior) a Jurásico Inferior alto *sensu* Charrier *et al*., 2015 y sus referencias) habría predominado una quiescencia tectónica en la retrocuña (Willner *et al*., 2005) y una baja tasa de subducción en el margen, concomitante con una tectónica extensional generalizada. La configuración paleogeográfica durante este ciclo ha sido interpretada como una serie de cuencas de tipo *rift* con orientación NO-SE (Uliana y Biddle, 1988; Suárez y Bell, 1992; Charrier *et al*., 2015), las que habrían aprovechado las antiguas zonas de debilidad, de dirección NO-SE, consecuentes con el Sistema de Fallas Cerro Name y con un *stock* y una serie de diques triásicos allí emplazados. Como consecuencia de esta tectónica extensional, se emplazaron cuerpos intrusivos félsicos, algunos de ellos epizonales, cuya impronta geoquímica es afín con dicha arquitectura estructural. En el área de estudio corresponden al Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name (Trsmcn), del Triásico Superior, que intruye al Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) en el sector suroccidental del área de estudio, y al Monzogranito del Carbonífero Superior (Csmg) en el sector central de esta. En la porción nororiental del área se reconoce una sucesión sedimentaria y volcánica del Triásico Superior (Estratos de Pillay-Cerro Gupo, Trspg), que podría representar el relleno de una de estas cuencas de *rift*. La inconformidad reconocida entre esta unidad y el Complejo Metamórfico Las Toscas (DPelt) hacia el este del área (*sensu* Muñoz Cristi, 1973) podría indicar un periodo de quiescencia tectónica o el alzamiento de los bordes de la cuenca antes de la sedimentación triásica superior.

El ciclo tectónico andino (Jurásico Inferior alto al presente *sensu* Charrier *et al*., 2015) ha sido asociado a volcanismo de subducción y al consecuente desarrollo de arcos magmáticos desde, al menos, el Jurásico hasta el presente. En Chile central, el arco magmático jurásico se localizó a lo largo de la actual cordillera de la Costa, paralelo al margen oeste de Gondwana, en conjunto con una cuenca de trasarco desarrollada en su lado oriental (Charrier *et al*., 2015). En el área de estudio, rocas relacionadas con el arco magmático del Jurásico Medio (Granodiorita Montecillos, Jmm; 171-163 Ma) afloran en su sector oriental, donde conforman una franja discontinua de rumbo NE-SO. El emplazamiento de estos magmas produjo alteración hidrotermal fílica y epidótica en las rocas triásicas.

Probablemente en el lapso Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior (113-80 Ma), debido a un aumento de la tasa de convergencia entre placas, habría comenzado un proceso de construcción de relieve (Willner *et al*., 2005). En el Cretácico Superior, la subsidencia del sector delimitado por las fallas Carranza y Pelluhue, y la probable conjugación de estructuras heredadas que allí se manifiesta habría favorecido la acumulación de sedimentos marinos en la porción occidental del área de estudio (Formación Quiriquina, Ksq). La tectónica en este sector habría continuado en el Cenozoico, evidenciada por la generación de unidades marinas paleógenas y neógenas, las primeras ubicadas en la bahía de Chanco, inmediatamente al oeste del área de estudio (García y Valdivia, 1970). Respecto de las unidades marinas neógenas, desde el Mioceno Inferior, en el sector delimitado por las mismas estructuras, se acumularon los sedimentos marinos litorales de los Estratos del Estero Batuco (MPeb), lo que habría ocurrido hasta el Plioceno. Asimismo, es posible que desde el Mioceno Medio y hasta el Plioceno, inmediatamente hacia el este del lugar de sedimentación de dicha unidad, hubiera ocurrido la acumulación de los Estratos de Los Maitenes (MPm), en un ambiente continental.

La sedimentación en ambiente continental de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) habría ocurrido en el Plioceno-Pleistoceno Medio. Esta unidad está formada por gravas polimícticas fluviales y aluviales con un importante aporte de clastos volcánicos, composición que indica un cambio en el aporte sedimentario a la cuenca. La disposición y abundancia de este material volcanosedimentario dispuesto mediante una discordancia de erosión sobre los Estratos del Estero Batuco (MPeb) y los Estratos de Los Maitenes (MPm), podría ser concordante con la interpretación de Encinas *et al*. (2021) al sur de los 36° S, quienes atribuyeron la acumulación de material grueso en el antearco entre los *ca*. 5-2 Ma a la actividad del *West Andean Thrust* (Armijo *et al*., 2010).

La existencia de depósitos alzados de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) en ambos flancos de la actual cordillera de la Costa indicaría que ella no impidió completamente el paso de los cauces fluviales que transportaban clastos volcánicos hacia la costa, hasta al menos el Pleistoceno Medio. Por otra parte,

también en el Plioceno-Pleistoceno, y de manera local en el sector occidental del área de este trabajo, habría ocurrido la acumulación de depósitos aluviales y coluviales (PPlac), cuyos constituyentes y escaso transporte indican erosión de las unidades del entorno.

Con posterioridad al término de la depositación de los Estratos de El Guindo-Mieres (PPlgm) en el Pleistoceno Medio, el total alzamiento de esta morfoestructura no permitió el paso de los ríos provenientes desde el este, los que fueron desviados al norte. Por lo tanto, los depósitos del lapso Pleistoceno-Holoceno de los sectores oriental (Plfa, PlHaf, Hf, Hl) y occidental (Plse, Hf), del área de estudio están constituidos por una mezcla de sedimentos, los que provinieron tanto desde la cordillera de la Costa como desde la Cordillera Principal. Los depósitos piroclásticos (Ignimbrita del Río Perquilauquén, Plirp, *ca.* 40 ka) dispuestos sobre la sucesión sedimentaria que rellena la depresión Central evidencian actividad volcánica explosiva pleistocena superior en la cordillera Principal, con probable origen en el sector del Volcán Nevados de Chillán (Varela y Moreno, 1982; Dixon *et al.*, 1999; Naranjo *et al.*, 2008; Mee *et al.*, 2009).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los y las profesionales y técnicos de Sernageomin: en lo relativo al estudio de rocas y depósitos sedimentarios en terreno, a E. González; en estudios petrográficos, mineralógicos y de factibilidad de dataciones radiométricas, E. Fonseca, L. Varas, J. Salazar y P. Martínez; en determinaciones radiométricas $^{40}Ar/^{39}Ar$ a L. Yáñez y P. Martínez; en determinaciones radiométricas U-Pb LA-ICP-MS, al Dr. M. Suárez y A. Bustos; en análisis químicos, a J. Bustamante; en determinaciones paleontológicas, a A. Rubilar; en molienda, separación, almacenamiento y clasificación de las muestras, a E. Pizarro, D. Cabrera, J. Ramírez y S. Ross; en la realización de cortes transparentes a A. Ponce y J. Pizarro; por el apoyo logístico en terreno agradecemos a I. Acuña, H. Neira, D. Gofré, G. Núñez, J.L. Díaz, M. Martínez, S. Órdenes, R. Urbina y J. Cortés; por el apoyo cartográfico digital a G. Matamala; y por el soporte administrativo a C. Faura y A. Styles. Por último, a A. Gajardo, F. Sepúlveda, A. Tomlinson y R. Wall por la revisión y comentarios de este trabajo.

Por otra parte, los autores agradecen a la Empresa Nacional del Petróleo (Enap) por facilitar información técnica inédita de estudios realizados en la bahía de Chanco, y a F. Campos de la Reserva Nacional Federico Albert, administrada por Conaf, por el apoyo logístico brindado durante las campañas de terreno.

REFERENCIAS

Aguirre, L. 1965. Basamento Cristalino Precámbrico. *In* Geología y yacimientos Metalíferos de Chile (Ruiz, C.; editor). Instituto de Investigaciones Geológicas: 6-18. Santiago.

Aguirre, L.; Hervé, F.; Godoy, E. 1972. Distribution of metamorphic facies in Chile: an outline. Krystalinikum 9: 7-19.

Allmendinger, R.W.; Cardoso, N.; Fisher, D.M. 2012. Structural Geology Algorithms. Cambridge University Press: 289 p. New York.

Anavalón, A.A. 2018. Evolución Tectonosedimentaria de los depósitos Plio-Pleistocenos del valle central de Chile, entre los 36°50' S y 38°50' S. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Ciencias de la Tierra. Memoria de título (Inédito): 89 p. Concepción.

Armijo, R.; Rauld, R.; Thiele, R.; Vargas, G.; Campos, J.; Lacassin, R.; Kausel, E. 2010. The West Andean Thrust, the San Ramón Fault, and the seismic hazard for Santiago, Chile. Tectonics 29 (2). doi: https://doi.org/10.1029/2008TC002427

Aron, F.; Cembrano, J.; Astudillo, F.; Allmendinger, R.W.; Arancibia, G. 2015. Constructing forearc architecture over megathrust seismic cycles: Geological snapshots from the Maule earthquake región, Chile. Geological Society of America Bulletin 127 (3-4): 464-479. doi: https://doi.org/10.1130/B31125.1

Barra, F.; Rabbia, O.; Alfaro, G.; Miller, H.; Höfer, C.; Kraus, S. 1998. Serpentinites and chromitites from La Cabaña, Coastal Range of Central Chile. Revista Geológica de Chile 25 (1): 29-44.

Biró-Bagóczky, L. 1982. Revisión y redefinición de los "Estratos de Quiriquina", Campaniano-Maastrichtiano, en su localidad tipo, en la Isla Quiriquina, 36°37' Lat. Sur, Chile, Sudamérica, con un perfil complementario en Cocholgüe. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 3, Actas 1: A29-A64. Concepción.

Black, L.P.; Gulson, B.L. 1978. The age of the Mud Tank Carbonatite, Strangways Range, Northern Territory. Bureau of Mineral Resources, Journal of Australian Geology and Geophysics 3: 227-232.

Black, L.P.; Kamo, S.L.; Allen, C.M.; Davis, D.W.; Aleinikoff, J.N.; Valley, J.W.; Mundil, R.; Campbell, I.H.; Korsch, R.J.; Williams, I.S.; Foudoulis, C. 2004. Improved $^{206}Pb/^{238}U$ microprobe geochronology by the monitoring of a trace-element-related matrix effect; SHRIMP, ID-TIMS, ELA-ICP-MS and oxygen isotope documentation for a series of zircon standards. Chemical Geology 205 (1-2): 115-140. doi: https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2004.01.003

Bravo, P. 2001. Geología del borde oriental de la cordillera de la Costa entre los ríos Mataquito y Maule, VII región. Universidad de Chile. Memoria de título (Inédito): 113 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Cardozo, N.; Allmendinger, R.W. 2013. Spherical projections with OSXStereonet. Computers and Geosciences 51: 19-205. doi: https://doi.org/10.1016/j.cageo.2012.07.021

Carrasco, R.; Gajardo, A. 2000. Arcillas plásticas caoliníferas de la Provincia de Cauquenes, VII Región del Maule, Chile. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 9, Actas Resúmenes Expandidas: 171-175. Puerto Varas.

Carrasco, R.; Gajardo, A.; Mendoza, J.L. 2003a. Geología de yacimientos de arcillas plásticas para la elaboración de cerámica blanca y refractarios en las Regiones VI y VII, Chile. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 10, Sesión Temática CD-ROM: 1-11. Concepción.

Carrasco, R.; Gajardo, A.; López, M.C. 2003b. Yacimientos de rocas y minerales industriales de la VII Región del Maule. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Recursos Minerales y Energéticos 15: 15 p., 1 mapa escala 1:500.000. Santiago.

Carrillo-Briceño, J.; González-Barba, G.; Landaeta, M.; Nielsen, S. 2013. Condrictios fósiles del Plioceno Superior de la Formación Horcón, Región de Valparaíso, Chile central. Revista Chilena de Historia Natural 86 (2): 191-206.

Castro, N. 2018. Estratigrafía y paleontología de la Formación Quiriquina, en la localidad de Loanco, Región del Maule, Chile central. Universidad Nacional Andrés Bello. Memoria de título (Inédito): 116 p. Santiago.

Cecioni, G. 1978. Petroleum possibilities of the Darwin's Navidad Formation near Santiago, Chile. Museo Nacional de Historia Natural, Publicación Ocasional 25: 3-28. Santiago.

Cecioni, G. 1983. Chanco Formation, a potential Cretaceous reservoir, central Chile. Journal of Petroleum Geology 6 (1): 89-93. doi: https://doi.org/10.1111/j.1747-5457.1983.tb00265.x

Charrier, R.; Pinto, L.; Rodríguez, M.P. 2007. Tectonostratigraphic evolution of the Andean orogen in Chile. *In* The Geology of Chile, Chapter 3 (Moreno, T.; Gibbons, W.; editors). Geological Society of London, Special Publication: 21-114. London. doi: https://doi.org/10.1144/GOCH.3

Charrier, R.; Ramos, V.; Tapia, F.; Sagripanti, L. 2015. Tectono-stratigraphic evolution of the Andean Orogen between 31 and 37° S (Chile and Western Argentina). *In* Geodynamic Processes in The Andes of Central Chile and Argentina (Sepúlveda, S.A.; Giambiagi, L.B.; Moreiras, S.M.; Pinto, L.; Tunik, M.; Hoke, G.D.; Farías, M.; editors). Geological Society of London, Special Publications 399 (1): 13-61. London. doi: https://doi.org/10.1144/SP399.20

CNR. 2014. Diagnóstico de zonas de recarga en cuencas del secano del Maule, VII Región del Maule. Comisión Nacional de Riego (realizado por GCF Ingenieros Ltda.). Resumen Ejecutivo (Inédito): 712 p. Santiago.

Coloma, F.; Álvarez, J.; Creixell, C.; Emparán, C.; Salazar, E.; Calderón, M. 2020. Geología de las áreas Ovalle y Peña Blanca, región de Coquimbo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 208-209: 115 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Cordani, U.; Munizaga, F.; Hervé, F.; Hervé, M. 1976. Edades radiométricas provenientes del basamento cristalino de la Cordillera de la Costa de las provincias de Valparaíso y Santiago, Chile. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 1, Actas 2: F213-F221. Santiago.

Corvalán, J. 1976. El Triásico y Jurásico de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé, Provincia de Curicó. Implicaciones paleogeográficas. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 1, Actas 1: A137-A154. Santiago.

Creixell, C.; Ortiz, M.; Arévalo, C. 2012. Geología del área Carrizalillo-El Tofo, Región de Atacama y Coquimbo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 133-134: 82 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Creixell, C.; Oliveros, V.; Vásquez, P.; Navarro, J.; Vallejos, D.; Valin, X.; Godoy, E.; Ducea, M.N. 2016. Geodynamics of Late Carboniferous Early Permian forearc in north Chile (28°30'-29°30' S). Journal of the Geological Society 173 (5): 757-772. doi: https://doi.org/10.1144/jgs2016-010

Creixell, C.; Sepúlveda, F.; Álvarez, J.; Vásquez, P.; Velásquez, R. 2021. The Carboniferous onset of subduction at SW Gondwana revisited: Sedimentation and deformation processes along the late Paleozoic forearc of north Chile (21°-33° S). Journal of South American Earth Sciences 107: 20 p. doi: https://doi.org/10.1144/jgs2016-010

Darwin, C. 1846. Geological observations on South America. Being the third part of the geology of the voyage of the Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R.N. during the years 1832 to 1836. Smith, Elder and Co.: 279 p. London.

Deckart, K.; Hervé, F.; Fanning, C.M.; Ramírez, V.; Calderón, M.; Godoy, E. 2014. U-Pb Geochronology and Hf-O Isotopes of zircons from the Pennsylvanian Coastal Batholith, South-Central Chile. Andean Geology 41 (1): 49-82. doi: http://dx.doi.org/10.5027/andgeoV41n1-a03

Díaz, L.; Vivallo, W.; Alfaro, G.; Cisternas, M.E. 1988. Geoquímica de los Esquistos Paleozoicos de Bahía Mansa, Osorno, Chile. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 5, Actas 2: E75-E96. Santiago.

Dixon, H.; Murphy, M.; Sparks, S.; Chávez, R.; Naranjo, J.; Dunkley, P.; Young, S.; Gilbert, J.; Pringle, M. 1999. The geology of Nevados de Chillán volcano, Chile. Revista Geológica de Chile 26 (2): 227-253.

Duhart, P. 1999. Geología del Basamento Metamórfico de la Cordillera de la Costa entre los 41°00'-42°00' L.S., Xª Región, Chile: Consideraciones Geocronológicas. Universidad de Concepción, Departamento de Ciencias de la Tierra. Memoria de título (Inédito): 158 p. Concepción.

Duhart, P.; Martin, M.; Muñoz, J.; Crignola, P.; McDonough, M. 1997. Acerca de la edad del Protolito del Basamento Metamórfico de la Cordillera de la Costa de la Xª Región: edades preliminares $^{207}Pb/^{206}Pb$ en circones detríticos. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 8, Actas 2: 1267-1270. Antofagasta.

Enami. 2018. Estudio geológico de diagnóstico distrital Nirivilo, Región del Maule. Empresa Nacional de Minería (realizado por EGM Servicios Geológicos y Mineros). Informe Final (Inédito): 54 p., 12 mapas escala 1:10.000. Santiago.

Encinas, A.; Le Roux, J.; Buatois, L.; Nielsen, S.; Finger, K.; Fourtanier, E.; Lavenu, A. 2006. Nuevo esquema estratigráfico para los depósitos marinos mio-pliocenos del área de Navidad (33º00'-34º30'S), Chile central. Revista Geológica de Chile 33 (2): 221-246. doi: https://dx.doi.org/10.5027/andgeoV33n2-a02

Encinas, A.; Finger, K.; Nielsen, S.; Lavenu, A.; Buatois, L.; Peterson, D.; Le Roux, J.P. 2008. Rapid and major coastal subsidence during the late Miocene in south-central Chile. Journal of South American Earth Sciences 25 (2): 157-175. doi: https://doi.org/10.1016/j.jsames.2007.07.001

Encinas, A.; Stinnesbeck, W.; Valencia, V. 2014. First radiometric age (U-Pb, LA-ICP-MS, on detrital zircons) from the Punta Topocalma Formation: insights on Late Cretaceous marine deposition in central Chile. Andean Geology 41 (2): 436-445. doi: https://dx.doi.org/10.5027/andgeoV41n2-a08

Encinas, A.; Sagripanti, L.; Rodríguez, M.P.; Orts, D.; Anavalón, A.; Giroux, P.; Otero, J.; Echaurren, A.; Zambrano, P.; Valencia, V. 2021. Tectonosedimentary evolution of the Coastal Cordillera and Central Depression of south-Central Chile (36°30'-42° S). Earth-Science Reviews 213: 30 p. doi: https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103465

Escobar, F.; Guzmán, R.; Vieira, C. 1977. Avance geológico de las hojas Rancagua-Curicó, Talca-Linares, Chanco-Concepción-Chillán. Instituto de Investigaciones Geológicas: 53 p., 1 mapa escala 1:250.000. Santiago.

Farías, M.; Charrier, R.; Carretier, S.; Martinod, J.; Fock, A.; Campbell, D.; Cáceres, J.; Comte, D. 2008. Late Miocene high and rapid surfece uplift and its erosional response in the Andes of central Chile (33°-35° S). Tectonics 27 (1): 22 p. doi: https://doi.org/10.1029/2006TC002046

Ferraris, F. 1981. Hoja Los Ángeles-Angol, Región del Bío-Bío. Instituto de Investigaciones Geológicas, Mapas Geológicos Preliminares 5: 26 p., 1 mapa escala 1:250.000. Santiago.

Finger, K.L. 2013. Miocene foraminifera from the south-central coast of Chile. Micropaleontology 59 (4-5): 341-492.

Finger, K.L.; Encinas, A.; Nielsen, S. 2013. Comment on "Evidence for an Early-Middle Miocene age of the Navidad Formation (central Chile): Paleontological, paleoclimatic and tectonic implications" of Gutiérrez *et al*. (2013, Andean Geology 40 (1): 66-78). Andean Geology 40 (3): 571-579. doi: https://dx.doi.org/10.5027/andgeoV40n3-a10

Fleck, R.J.; Sutter, J.F.; Elliot, D.H. 1977. Interpretation of discordant $^{40}Ar/^{39}Ar$ age spectra of Mesozoic tholeiites from Antarctica. Geochimica and Cosmochimica Acta 41 (1): 15-32.

Folk, R.L. 1951. Stages of textural maturity in sedimentary rocks. Journal of Sedimentary Research 21 (3): 127-130. doi: https://doi.org/10.2110/jsr.21.127

Folk, R.L. 1954. The Distinction between Grain Size and Mineral Composition in Sedimentary-Rock Nomenclature. The Journal of Geology 62 (4): 344-359.

Folk, R.L. 1980. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publishing Company. 184 p. Austin.

Gajardo, A. 1981. Hoja Concepción-Chillán, Región del Bío-Bío. Instituto de Investigaciones Geológicas, Mapas Geológicos Preliminares 4: 32 p., 1 mapa escala 1:250.000. Santiago.

Gajardo, A. 1998. Estudio técnico-económico de minerales no metálicos entre las Regiones I y X. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Registrado IR-98-13 (Inédito): 426 p. Santiago.*

Gajardo, A.; Carrasco, R. 1997. Recursos no metálicos de la Región del Maule. Servicio Nacional de Geología y Minería-Gobierno Regional de la Región del Maule, Informe Registrado IR-97-11 (Inédito): 221 p. Santiago.*

Galaz, G.; Torres, A.; Núñez, M.; Rojas, P.; Contreras, M. 2018. Coastal Accretionary Prism of Central Chile (~34°-41° S): Review and preliminary investigation. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 15, Actas: 919-921. Concepción.

Gana, P. 1981. Geología de la Cordillera de la Costa entre los ríos Mataquito y Maule. Universidad de Chile. Memoria de título (Inédito): 171 p. Santiago.

Gana, P.; Hervé, F. 1983. Geología del Basamento Cristalino en la Cordillera de la Costa entre los ríos Mataquito y Maule, VII Región. Revista Geológica de Chile 19-20: 37-56.

Gana, P.; Tosdal, R. 1996. Geocronología U-Pb y K-Ar en intrusivos del Paleozoico y Mesozoico de la Cordillera de la Costa, Región de Valparaíso, Chile. Revista Geológica de Chile 23 (2): 151-164.

García, F. 1968. Estratigrafía del Terciario de Chile Central. *In* El Terciario de Chile, Zona Central (Cecioni, G.; coordinador). Editorial Andrés Bello. Sociedad Geológica de Chile: 25-57. Santiago.

García, F.; Valdivia, H. 1970. Informe geológico de Chanco, Provincia del Maule. Empresa Nacional del Petróleo (Inédito): 42 p. Santiago.

García-Sansegundo, J.; Rubio-Ordóñez, A.; Heredia, N.; Santos-Martínez, J.; Palape, C.; Cuesta, A.; Farías, P.; Gallastegui, G.; García-Moreno, O.; Martín-González, F.; Hyppolito, T. 2018. La estructura de la Serie Oriental en la zona del Río Maule, Constitución (Chile). *In* Congreso Geológico Chileno, No. 15, Actas 1: 920-923. Concepción.

Glodny, J.; Gräfe, K.; Echtler, H.; Rosenau, M. 2008a. Mesozoic to Quaternary continental margin dynamics in South-Central Chile (36-42° S): the apatite and zircon fission track perspective. International Journal of Earth Sciences 97: 1271-1291. doi: https://doi.org/10.1007/s00531-007-0203-1

Glodny, J.; Echtler, H.; Collao, S.; Ardiles, M.; Burón, P.; Figueroa, O. 2008b. Differential Late Paleozoic active margin evolution in South-Central Chile (37° S-40° S)-the Lanalhue Fault Zone. Journal of South American Earth Sciences 26 (4): 397-411. doi: https://doi.org/10.1016/j.jsames.2008.06.001

Godoy, E. 1970. Estudio petrológico del granito de Constitución y su aureola metamórfica. Universidad de Chile, Departamento de Geología. Memoria de título (Inédito): 144 p. Santiago.

Godoy, E. 1979. Metabasitas del basamento metamórfico chileno: nuevos datos geoquímicos. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 2, Actas 3: E133-E148. Arica.

Godoy, E.; Loske, W. 1988. Tectonismo sinplutónico de dioritas jurásicas al sur de Valparaíso: datos U-Pb sobre la "Fase Quintay". Revista Geológica de Chile 15 (2): 119-127.

González-Bonorino, F. 1970. Series metamórficas del basamento cristalino de la Cordillera de la Costa, Chile Central. Universidad de Chile, Departamento de Geología, Publicación 37: 68 p. Santiago.

González-Bonorino, F. 1971. Metamorphism of the Crystalline Basement of Central Chile. Journal of Petrology 12 (1): 149-175. doi: https://doi.org/10.1093/petrology/12.1.149

González-Bonorino, F.; Aguirre, L. 1970. Metamorphic facies series of the crystalline basement of Chile. Geologische Rundschau 59 (3): 979-994.

Gradstein, F.M.; Ogg, J.G.; Schmitz, M.D.; Ogg, G.M. (Editors). 2020. Geologic time scale 2020. Elsevier. doi: https://doi.org/10.1016/C2020-1-02369-3

Gutiérrez, N.; Hinojosa, L.; Le Roux, J.P.; Pedroza, V. 2013. Evidence for an Early-Middle Miocene age of the Navidad Formation (central Chile): Paleontological, paleoclimatic and tectonic implications. Andean Geology 40 (1): 66-78. doi: http://dx.doi.org/10.5027/andgeoV40n1-a03

Hallsworth, C.; Knox, R. 1999. Classification of sediments and sedimentary rocks. *In* BGS rock classification scheme, Vol. 3. British Geological Survey Research Report, RR 99-03: 44 p. Nottingham. https://www.bgs.ac.uk/technologies/bgs-rock-classification-scheme/ (Última visita 30/06/2023).

Hauser, A. 1986. Rodados Multicolores: su distribución y características en el sur de Chile. Revista Geológica de Chile 27: 69-83.

Hervé, F. 1977. Petrology of the Crystalline Basement of the Nahuelbuta Mountains, Southcentral Chile. *In* Comparative studies on the geology of the Circum-Pacific Orogenic Belt in Japan and Chile (Ishikawa, T.; Aguirre, L.; editors). Japan Society for the Promotion of Science: 1-51. Tokyo.

Hervé, F. 1988. Late Paleozoic Subduction and Accretion in Southern Chile. Episodes 11 (3): 183-188. doi: https://doi.org/10.18814/epiiugs/1988/v11i3/005

Hervé, F.; Godoy, E.; Del Campo, M.; Ojeda, J. 1976a. Las metabasitas del basamento metamórfico de Chile Central y Austral. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 1, Actas 1: F175-F187. Santiago.

Hervé, F.; Thiele, R.; Parada, M. 1976b. Observaciones geológicas en el Triásico de Chile Central entre las latitudes 35°30' y 40°00' Sur. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 1, Actas 1: A297-A313. Santiago.

Hervé, F.; Kawashita, K.; Munizaga, F. 1982. Edades Rb/Sr de los cinturones metamórficos pareados de Chile Central. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 3, Actas 2: 116-135. Concepción.

Hervé, F.; Kawashita, K.; Munizaga, F.; Bassei, M. 1984. Rb-Sr isotopic ages from late Palaeozoic metamorphic rocks of central Chile. Journal of the Geological Society 141 (5): 877-884. doi: https://doi.org/10.1144/gsjgs.141.5.0877

Hervé, F.; Godoy, E.; Parada, M.A.; Ramos, V.; Rapela, C.; Mpodozis, C.; Davison, J. 1987. A general view on the Chilean-Argentine Andes, with emphasis on their early history. *In* Circum-pacific Orogenic belts and evolutions of the Pacific area Ocean Basin (Monger, J.W.H.; Francheteau, J.; editors). American Geophysical Union, Geodynamic Series 18: 97-113. Colorado. doi: https://doi.org/10.1029/GD018p0097

Hervé, F.; Munizaga, F.; Parada, M.A.; Brook, M.; Pankhurst, R.J.; Snelling, N.J.; Drake, R. 1988. Granitoids of the Coast Range of central Chile: Geochronology and geologic setting. Journal of South American Earth Sciences 1 (2): 185-194. doi: https://doi.org/10.1016/0895-9811(88)90036-3

Hervé, F.; Faúndez, V.; Calderón, M.; Massonne, H.-J.; Willner, A. 2007. Metamorphic and plutonic basement complexes. *In* The Geology of Chile (Moreno, T.; Gibbons, W.; editors). Geological Society of London, Special Publication: 5-19. London.

Hervé, F.; Calderón, M.; Fanning, C.M.; Pankhurst, R.J.; Godoy, E. 2013. Provenance variations in the Late Paleozoic accretionary complex of central Chile as indicated by detrital zircons. Gondwana Research 23 (3): 1122-1135. doi: https://doi.org/10.1016/j.gr.2012.06.016

Hervé, F.; Calderón, M.; Fanning, C.M.; Pankhurst, R.J.; Navarro, J. 2020. U-Pb SHRIMP detrital zircon dating of metamorphic rocks in north-central Chile (28°-33° S): Evidence for Carboniferous and Triassic metamorphism in a subduction setting. Journal of South American Earth Sciences 103: 12 p. doi: https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102767

Hyppolito, T.; García-Casco, A.; Juliani, C.; Meira, V.T.; Hall, C. 2014a. Late Paleozoic onset of subduction and exhumation at the western margin of Gondwana (Chilenia Terrane): Counterclockwise P-T paths and timing of metamorphism of deep-seated garnet–mica schist and amphibolite of Punta Sirena, Coastal Accretionary Complex. Lithos 206-207: 409-434. doi: https://doi.org/10.1016/j.lithos.2014.07.023

Hyppolito, T.; Juliani, C.; García-Casco, A.; Meira, V.; Bustamante, A.; Hervé, F. 2014b. The nature of the Palaeozoic oceanic basin at the southwestern margin of Gondwana and implications for the origin of the Chilenia terrane (Pichilemu region, central Chile). International Geology Review 56 (9): 1097-1121. doi: https://doi.org/10.1080/00206814.2014.919612

Hyppolito, T.; Juliani, C.; García-Casco, A.; Meira, V.; Bustamante, A.; Hall, C. 2015. LP/HT metamorphism as a temporal marker of change of deformation style within the Late Palaeozoic accretionary wedge of central Chile. Journal of Metamorphic Geology 33 (9): 1003-1024. doi: https://doi.org/10.1111/jmg.12166

Ilabaca, P. 1985. Visita a los lavaderos de Santa Rosa, El Chivato, Nirivilo y Llaca Llaca, VII Región. Empresa Nacional de Minería, Plan Aurífero Nacional. Informe No. 7 (Inédito): 7 p. Santiago.

Jackson, S.E.; Pearson, N.J.; Griffin, W.L.; Belousova, E.A. 2004. The application of laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry to in situ U-Pb zircon geochronology. Chemical Geology 211 (1-2): 47-69. doi: https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2004.06.017

Jara-Muñoz, J.; Melnick, D.; Brill, D.; Strecker, M. 2015. Segmentation of the 2010 Maule Chile earthquake rupture from a joint analysis of uplifted marine terraces and seismic-cycle deformation patterns. Quaternary Science Reviews 113: 171-192. doi: https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.01.005

Jiménez, J. 2018. Geología de los cerros Pillay y Gupo en la comuna de San Javier, VII Región del Maule, Chile. Universidad Nacional Andrés Bello. Memoria de título (Inédito): 122 p. Santiago.

Kaizuka, S.; Matsuda, T.; Nogami, M.; Yonekura, N. 1973. Quaternary tectonic and recent seismic crustal movements in the Arauco Peninsula and its environs, central Chile. Geographical Report of the Tokyo Metropolitan University 8: 1-49.

Kato, T.T. 1985. Pre-Andean orogenesis in the Coast Ranges of Central Chile. Geological Society of America Bulletin 96 (7): 918-924. doi: https://doi.org/10.1130/0016-7606(1985)96<918:POITCR>2.0.CO;2

Kato, T.T.; Godoy, E. 1995. Petrogenesis and tectonic significance of Late Paleozoic coarse-crystalline blueschist and amphibolite boulders in the coastal range of Chile. International Geology Review 37 (11): 992-1006. doi: https://doi.org/10.1080/00206819509465437

Kuiper, K.F.; Deino, A.; Hilgen, F.J.; Krijgsman, W.; Renne, P.R.; Wijbrans, J.R. 2008. Synchronizing rock clocks of Earth history. Science 320 (5875): 500-504. doi: https://doi.org/10.1126/science.1154339

Leppe, M.; Moisan, P.; Abad, E.; Palma-Heldt, S. 2006. Paleobotánica del Triásico Superior del valle del río Biobío, Chile: Clase Filicopsida. Revista Geológica de Chile 33 (1): 81-107. doi: http://dx.doi.org/10.5027/andgeoV33n1-a04

Levi, B.; Mehech, S.; Munizaga, F. 1963. Edades radiométricas y petrografía de granitos chilenos. Muestras Chile 13 a Chile 36. Instituto de Investigaciones Geológicas, Boletín 12: 46 p. Santiago.

Lucassen, F.; Trumbull, R.; Franz, G.; Creixell, C.; Vásquez, P.; Romer, R.L.; Figueroa, O. 2004. Distinguishing crustal recycling and juvenile additions at active continental margins: the Paleozoic to recent compositional evolution of the Chilean Pacific margin (36°-41° S). Journal of South American Earth Sciences 17 (2): 103-119. doi: https://doi.org/10.1016/j.jsames.2004.04.002

Ludwig, K.R. 2012. User's manual for Isoplot, Version 3.75, A geochronological toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center, Special Publication 5: 75 p. California.

Marioth, R. 2001. Charakterisierung und Quantifizierung thermischer und diagenetischer Prozesse im karbonischen Akkretionsprisma in Nordchile. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Naturwissenschaftlich-Mathematischen Gesamtfakultät. Ph.D. thesis (Unpublished): 144 p. Heidelberg.

Martínez-Pardo, R. 1990. Major Neogene events of the Southeastern Pacific: the Chilean and Peruvian record. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 77 (3-4): 263-278. doi: https://doi.org/10.1016/0031-0182(90)90180-F

Massonne, H.-J.; Hufmann, L.; Duhart, P.; Hervé, F.; Willner, A.P. 1999. New insights into the structure of the upper Palaeozoic/Mesozoic accretionary wedge complex of the Coastal Cordillera of central and southern Chile. *In* International Symposium on Andean Geodynamics, No. 4, Extended Abstracts Volume: 492-495. Göttingen.

Mee, K.; Gilbert, J.S.; McGravie, D.W.; Naranjo, J.A.; Pringle, M.S. 2009. Palaeoenvironment reconstruction, volcanic evolution and geochronology of the Cerro Blanco subcomplex, Nevados de Chillán volcanic complex, central Chile. Bulletin of Volcanology 71 (8): 933-952. doi: https://doi.org/10.1007/s00445-009-0277-7

Melnick, D.; Bookhagen, B.; Strecker, M.R.; Echtler, H.P. 2009. Segmentation of megathrust rupture zones from fore-arc deformation patterns over hundreds to millions of years, Arauco peninsula, Chile. Journal of Geophysical Research 114 (B1): 23 p. doi: https://doi.org/10.1029/2008JB005788

Miyashiro, A. 1961. Evolution of Metamorphic Belts. Journal of Petrology 2 (3): 277-311. doi: https://doi.org/10.1093/petrology/2.3.277

Morales, D.; Aguilef, S.; Cáceres, D. 2021. Gravimetría de la Hoja Constitución, región del Maule. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geofísica 115: 44 p., 1 mapa escala 1:250.000. Santiago.

Mordojovich, C. 1981. Sedimentary Basins of Chilean Pacific Offshore. *In* Energy Resources of the Pacific Region (Halbouty, M.T.; editor). American Association of Petroleum Geologists 12: 63-82. Tulsa. doi: https://doi.org/10.1306/St12420C7

Moreno, H. 1979. Geología y Recursos Minerales de los Cuadrángulos Sauzal, Melozal y Pichibelco, Región del Maule. Secretaría Regional de Planificación y Coordinación VII Región del Maule (Inédito): 146 p. Talca.

Moreno, H.; Hervé, F.; Godoy, E.; Parada, M.A. 1976. Reconocimiento geológico del área de Pocillas (Cauquenes, VII Región). Universidad de Chile, Departamento de Geología: 10 p. Santiago.

Moscoso, R.; Nasi, C.; Salinas, P. 1982. Geología de la Hoja Vallenar y parte norte de La Serena, Regiones de Atacama y Coquimbo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile 55: 100 p., 1 mapa escala 1:250.000. Santiago.

Muñoz, C. 1993. Metodologías de la exploración de yacimientos metalíferos en la cordillera de la Costa, entre las latitudes 34°45' y 36°00' sur, VII Región, Chile. Universidad de Chile, Departamento de Geología. Memoria de título (Inédito): 134 p., 1 mapa escala 1:250.000. Santiago.

Muñoz Cristi, J. 1960. Contribución al conocimiento geológico de la Cordillera de la Costa de la zona Central. Minerales 69: 28-47.

Muñoz Cristi, J. 1963. Estudios petrográficos y petrológicos sobre El Batolito de la costa de las provincias de Santiago y Valparaíso. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Anales 20 (20-21): 5-93. Santiago. https://revistainvi.uchile.cl/index.php/AFCFM/article/view/37226 (Última visita 06/07/2023).

Muñoz Cristi, J. 1973. Geología de Chile: Pre-Paleozoico, Paleozoico y Mesozoico. Editorial Andrés Bello: 209 p. Santiago.

Naranjo, J.A.; Gilbert, J.; Sparks, R.S.J. 2008. Geología del complejo volcánico Nevados de Chillán, Región del Biobío. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 114: 28 p., 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.

Nielsen, S. 2005. The Triassic Santa Juana Formation at the lower Biobío River, south central Chile. Journal of South American Earth Sciences 19 (4): 547-562. doi: https://doi.org/10.1016/j.jsames.2005.06.002

Niespolo, E.; Rutte, D.; Deino, A.; Renne, P. 2017. Intercalibration and age of the Alder Creek sanidine $^{40}Ar/^{39}Ar$ standard. Quaternary Geochronology 39: 205-213. doi: https://doi.org/10.1016/j.quageo.2016.09.004

Osorio, C. 2002. Moluscos marinos en Chile. Especies de importancia económica: Guía para su identificación. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias: 211 p. Santiago. doi: https://doi.org/10.34720/hda2-g780

Otero, R. 2015. Síntesis preliminar del registro fósil de vertebrados en Faro Carranza (Región del Maule) y su aporte al conocimiento geológico del área. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 14, Actas: 708-711. La Serena.

Otero, R. 2019. *Loancorhynchus catrillancai* gen. et sp. nov., a new swordfish (Xiphioidei, Blochiidae) from the Middle Eocene of central Chile. PeerJ Publishing 7 (e6671): 23 p. doi: https://doi.org/10.7717/peerj.6671

Palape, C. 2014. Deformación del basamento metamórfico paleozoico en la transecta Tanumé-Pichilemu, entre los 34,2° y 34,5° S, Cordillera de la Costa de Chile Central. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Geología. Memoria de título (Inédito): 125 p. Santiago.

Pattison, D.R.M.; Goldsmith, S.A. 2021. Metamorphism of the Buchan type-area, NE Scotland and its relation to the adjacent Barrovian domain. Journal of the Geological Society 179 (1). doi: https://doi.org/10.1144/jgs2021-040

Pearce, J.A.; Harris, N.; Tindle, A. 1984. Trace Element Discrimination Diagrams for the Tectonic Interpretation of Granitic Rocks. Journal of Petrology 25 (4): 956-983. doi: https://doi.org/10.1093/petrology/25.4.956

Peccerillo, A.; Taylor, S.R. 1976. Geochemistry of eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey. Contributions to Mineralogy and Petrology 58: 63-81. doi: https://doi.org/10.1007/BF00384745

Petrus, J.A.; Kamber, B.S. 2012. VizualAge: A novel approach to laser ablation ICP-MS U-Pb geochronology data reduction. Geostandards and Geoanalytical Research 36 (3): 247-270. doi: https://doi.org/10.1111/j.1751-908X.2012.00158.x

Portigliati, C. 1999. Los placeres auríferos de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Registrado IR-99-16 (Inédito): 131 p., 1 mapa 1:2.500.000. Santiago.*

Reinoso, V. 2021. Datación y análisis isotópico Sr-Nd-Pb, Hf-O, en cuerpos intrusivos del Triásico Superior, ubicados entre los 33° S-37° S y 73° W-71° W, Chile. Universidad Nacional Andrés Bello. Tesis de pregrado (Inédito): 32 p. Concepción.

Richter, P.P.; Ring, U.; Willner, A.P.; Leiss, B. 2007. Structural contacts in subduction complexes and their tectonic significance: the Late Palaeozoic coastal accretionary wedge of central Chile. Journal of the Geological Society 164 (1): 203-214. doi: https://doi.org/10.1144/0016-76492005-181

Robertson, S. 1999. Classification of metamorphic rocks. *In* BGS rock classification scheme, Vol. 2. British Geological Survey Research Report, RR 99-02: 24 p. Nottingham. https://www.bgs.ac.uk/technologies/bgs-rock-classification-scheme/ (Última visita 30/06/2023).

Rubilar, A. 2021. Estudio de muestras paleontológicas y ejemplares dejados en terreno, correspondientes a depósitos del Cretácico Superior y en especial Cenozoicos, localizados al noreste de Chanco, región del Maule. Servicio Nacional de Geología y Minería. Informe Técnico 2021-01 (Inédito): 15 p. Santiago.*

Ruiz, C.; Peebles, F. 1988. Geología, distribución y génesis de los yacimientos metalíferos chilenos. Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico: 334 p. Santiago.

Salazar, C. 2004. Ammonites del Maastrichtiano de la Formación Quiriquina, VIII Región del Biobío, Chile: sistemática, bioestratigrafía y afinidades paleogeográficas. Universidad de Concepción, Departamento de Ciencias de la Tierra. Memoria de título (Inédito): 184 p. Concepción.

Salazar, C.; Stinnesbeck, W.; Quinzio-Sinn, L.A. 2010. Ammonites from the Maastrichtian (Upper Cretaceous) Quiriquina Formation in central Chile. Neues Jahrbuch Für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen Band 257 (2): 181-236. doi: https://doi.org/10.1127/0077-7749/2010/0072

Salazar, C.; Stinnesbeck, W.; Quinzio-Sinn, L.A.; Álvarez, M. 2015. Sequence Stratigraphy affinities of the Quiriquina Formation (Late Cretaceous) from central Chile. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 14, Acta Digital 1: 700-703. La Serena.

Santibáñez, F. 2017. Atlas agroclimático de Chile. Estado actual y tendencias del clima. *In* Tomo III: Regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas-Fundación para la Innovación Agraria: 208 p. Santiago.

Schmid, R.; Fettes, D.; Harte, B.; Davis, E.; Desmons, J.; Meyer-Marsilius, H.-J.; Siivola, J. 2007. How to name a metamorphic rock. *In* Metamorphic Rocks, a classification and glossary of terms (Fettes, D.; Desmons, J.; editors). Recommendations by the International Union of Geological Sciences Subcommission on the systematics of metamorphic rocks: 3-15. New York.

Sernageomin. 2022. Anuario de la Minería de Chile 2021. Servicio Nacional de Geología y Minería: 279 p. Santiago.

Shand, S.J. 1943. Eruptive Rocks: Their Genesis Composition, Classification, and Their Relation to Ore-Deposits with a Chapter on Meteorite. John Wiley and Sons: 360 p. New York.

Shibata, K.; Ishihara, S.; Ulriksen, C. 1984. Rb-Sr ages and initial $^{87}Sr/^{86}Sr$ ratios of late Paleozoic granitic rocks from northern Chile. Bulletin of the Geological Survey of Japan 35 (11): 537-545.

Sláma, J.; Košler, J.; Condon, D.J.; Crowley, J.L.; Gerdes, A.; Hanchar, J.M.; Horstwood, S.A.; Morris, G.A.; Nasdala, L.; Norberg, N.; Schaltegger, U.; Schoene, B.; Turbett, M.N.; Whitehouse, M.J. 2008. Plešovice zircon -A new natural reference material for U-Pb and Hf isotopic microanalysis. Chemical Geology 249 (1-2): 1-35. doi: https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2007.11.005

Spear, F. 1993. Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Mineralogical Society of America: 799 p. Washington, D.C.

Steiger, R.H.; Jäger, E. 1977. Subcommision in geochronology: convention on the use of the decay constants in geo- and cosmochronology. Earth and Planetary Science Letters 36 (3): 359-362. doi: https://doi.org/10.1016/0012-821X(77)90060-7

Stinnesbeck, W. 1986. Zu den faunistischen und palökologischen Verhältnissen in der Quriquina Formation (Maastrichtium) Zentral-Chiles. Palaeontographica Abteilung A194 (4-6): 99-237.

Stinnesbeck, W. 1996. Ammonite extinctions and environmental changes across the Cretaceous-Tertiary boundary in central Chile. *In* Cretaceous-Tertiary Mass Extinctions: Biotic and Environmental Changes (Macleod, N.; Keller, G.; editors). W.W. Norton and Company: 289-302. New York.

Stinnesbeck, W.; Ifrim, C.; Salazar, C. 2012. The last Cretaceous ammonites in Latin America. Acta Palaeontologica Polonica 57 (4): 717-728. doi: http://dx.doi.org/10.4202/app.2011.0042

Streckeisen, A. 1976. To each plutonic rock its proper name. Earth-Science Reviews 12 (1): 1-33. doi: https://doi.org/10.1016/0012-8252(76)90052-0

Suárez, M.; Bell, C.M. 1992. Triassic rift-related sedimentary basins in northern Chile (24°-29° S). Journal of South American Earth Sciences 6 (3): 109-121. doi: https://doi.org/10.1016/0895-9811(92)90001-F

Suárez, M.; Emparán, C. 1997. Hoja Curacautín, Regiones de La Araucanía y del Biobío. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile 71: 105 p., 1 mapa escala 1:250.000 (realizado por C. Emparán, M. Suárez y J. Muñoz, 1992). Santiago.

Tavera, J. 1960a. El Triásico del valle inferior del río Biobío. Universidad de Chile, Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas 17: 321-349. Santiago.

Tavera, J. 1960b. El plioceno de bahía Horcón en la provincia de Valparaíso. Universidad de Chile, Anales de La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas 17 (17): 347-367. Santiago.

Tavera, J. 1962. El Triásico marino en las localidades de Chile norte (provincia de Coquimbo) y central (provincias de Linares, Talca y Bio Bio). Universidad de Chile, Informe de la Escuela de Geología (Inédito): 20 p. Santiago.

Tavera, J. 1969. Informe sobre determinación de material paleontológico enviado por la Empresa Nacional del Petróleo, procedente de la provincia de Maule (Anexo). *In* Informe geológico de Chanco, Provincia del Maule (F. García y H. Valdivia, 1970). Empresa Nacional del Petróleo (Inédito): 42 p. Santiago.

Thiele, R.; Tavera, J. 1967. Estudio sobre muestreos paleontológicos practicados en el sector de costa comprendido entre Constitución y Pelluhue (latitudes 35°21' a 35°47') con una información adicional sobre existencia de Terciario carbonífero en Cobquecura. Universidad de Chile, Departamento de Geología. Informe (Inédito): 38 p. Santiago.

Thiele, R.; Moreno, M.; Elgueta, S.; Lahsen, A.; Rebolledo, S.; Petit-Breuilh, M.E. 1998. Evolución geológico-geomorfológica cuaternaria del tramo superior del valle del río Laja. Revista Geológica de Chile 25 (2): 229-253.

Thomas, H. 1958. Geología de la Cordillera de la Costa entre el Valle de La Ligua y la Cuesta de Barriga. Instituto de Investigaciones Geológicas, Boletín 2: 86 p., 1 mapa escala 1:150.000. Santiago.

Troncoso, A.; Herbst, R. 2007. Cuatro flórulas del triásico Superior del centro sur de Chile (Cerro Ranguilí, Cerro Quilvo, Cerro Gupo y Río Quillén). Ameghiniana 44 (4): 661-672.

Uliana, M.A.; Biddle, K.T. 1988. Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and geodynamic evolution of southern South America. Revista Brasileira de Geociências 18 (2): 172-190.

Valenzuela, H.; Young, J. 1979. Sísmica marina y geología de la plataforma continental entre Constitución y Cobquecura (Cuenca de Chanco). Empresa Nacional del Petróleo, Archivo Técnico Exploraciones 15.04.017 (Inédito): 12 p. Santiago.

Varela, J.; Moreno, H. 1982. Los depósitos de relleno de la Depresión Central de Chile entre los ríos Lontué y Biobío. *In* Congreso Geológico Chileno, No. 3, Actas: 280-306. Concepción.

Vásquez, P. 2001. Petrología y geotermobarometría del basamento metamórfico de la Cordillera de la Costa de Chile entre los 36°30' y 38°00' S. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra. Memoria de título (Inédito): 170 p. Concepción.

Vásquez, P.; Glodny, J.; Franz, G.; Frei, D.; Romer, R. 2011. Early Mesozoic Plutonism of the Cordillera de la Costa (34°-37° S), Chile: Constraints on the Onset of the Andean Orogeny. The Journal of Geology 119 (2): 159-184. doi: https://doi.org/10.1086/658296

Vivallos, J. 2023. Imágenes de anomalías magnéticas del área 35°30'-36°00'S y 72°00'-72°30'O, Región del Maule. Servicio Nacional de Geología y Minería. Informe Técnico (Inédito). 11 p. Santiago.

Wall, R.; Gana, P.; Gutiérrez, A. 1996. Mapa Geológico del área de San Antonio-Melipilla, Regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O'Higgins. Servicio Nacional de Geología y Minería, Mapas Geológicos 2: 20 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.

Williams, I.S. 1998. U-Th-Pb Geochronology by Ion Microprobe. *In* Applications of Microanalytical Techniques to Understanding Mineralizing Processes (McKibben, M.A.; Shanks, W.C.; Ridley, W.I.; editors). Society of Economic Geologists 7: 1-35. Colorado. doi: https://doi.org/10.5382/Rev.07.01

Willner, A.P. 2005. Pressure-Temperature Evolution of a Late Palaeozoic Paired Metamorphic Belt in North-Central Chile (34°-35°30′S). Journal of Petrology 46 (9): 1805-1833. doi: https://doi.org/10.1093/petrology/egi035

Willner, A.P.; Thomson, S.N.; Kröner, A.; Wartho, J.-A.; Wijbrans, J.R.; Hervé, F. 2005. Time Markers for the Evolution and Exhumation History of a Late Palaeozoic Paired Metamorphic Belt in North-Central Chile (34°-35°30′S). Journal of Petrology 46 (9): 1835-1858. doi: https://doi.org/10.1093/petrology/egi036

Willner, A.P.; Gerdes, A.; Massone, H.-J. 2008. History of crustal growth and recycling at the Pacific convergent margin of South America at latitudes 29°-36° S revealed by a U-Pb and Lu-Hf isotope study of detrital zircon from late Paleozoic accretionary systems. Chemical Geology 253 (3-4): 114-129. doi: https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2008.04.016

Willner, A.P.; Sepúlveda, F.A.; Hervé, F.; Massonne, H.-J.; Sudo, M. 2009. Conditions and timing of Pumpellyte-Actinolite-facies Metamorphism in the Early Mesozoic Frontal Accretionary Prism of the Madre de Dios Archipielago (Latitude 50°20'S; Southern Chile). Journal of Petrology 50 (11): 2127-2155. doi: https://doi.org/10.1093/petrology/egp071

Willner, A.P.; Gerdes, A.; Massonne, H.-J.; Schmidt, A.; Sudo, M.; Thomson, S.N.; Vujovich, G. 2011. The geodynamics of collision of a microplate (Chilenia) in Devonian times deduced by the pressure-temperature-time evolution within part of a collisional belt (Guarguaraz Complex, W-Argentina). Contributions to Mineralogy and Petrology 162: 303-327. doi: https://doi.org/10.1007/s00410-010-0598-8

* Documento inédito, disponible en la Biblioteca del Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.

ANEXOS

I DATACIONES RADIOMÉTRICAS
Procedimientos analíticos y condiciones instrumentales
Tabla 1. Edades radiométricas.
Tabla 2. Datos analíticos de edades radiométricas $^{40}Ar/^{39}Ar$ de este trabajo.
Tabla 3. Datos analíticos de edades radiométricas U-Pb de este trabajo.

II FÓSILES
Tabla 4. Localidades fosilíferas

III ANÁLISIS QUÍMICOS
Procedimientos analíticos y condiciones instrumentales.
Tabla 5. Análisis químicos de rocas y depósitos no consolidados.

IV DIAGRAMAS DE CLASIFICACIÓN GEOQUÍMICA
Fig. 1. Diagrama de discriminación SiO_2 versus K_2O (Peccerillo y Taylor, 1976).
Fig. 2. Diagrama A/NKC versus A/NK de saturación de alúmina (Shand,1943).
Fig. 3. Diagrama de discriminación Rb versus Y+Nb (Pearce *et al.*, 1984).

V DEPÓSITOS MINERALES
Tabla 6. Depósitos de minerales metálicos.
Tabla 7. Depósitos de rocas y minerales industriales.

ANEXO I

DATACIONES RADIOMÉTRICAS

PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS Y CONDICIONES INSTRUMENTALES

Las condiciones analíticas de las dataciones realizadas durante este trabajo son las siguientes:

Método $^{40}Ar/^{39}Ar$ del Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile

La datación por el método $^{40}Ar/^{39}Ar$ fue efectuada en la Unidad de Geología Isotópica por Luis Yáñez B. y Paola Martínez E. Una vez molida la roca y hecha la separación magnética con separador isodinámico Frantz, los minerales por analizar son seleccionados en forma manual bajo lupa binocular. Ellos se colocan en un disco de aluminio de alta pureza en conjunto con un grano de mineral monitor, que para muestras >1 Ma, corresponde a sanidina de la toba Fish Canyon (28,201±0,046 Ma, Kuiper *et al*., 2008). Para muestras más jóvenes que 1 Ma, se utiliza la sanidina AC-2 de la riolita Alder Creek (Niespolo *et al*., 2017) como monitor. Una vez lleno, el disco es sellado con una plancheta de aluminio de similares características al disco y enviado al reactor nuclear RECH-1, de piscina, del tipo Herald, de 5 MW de potencia, operado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear. Las muestras se ubican en una posición estable dentro del reactor (Posición A-09), rodeadas por un escudo de cadmio y son irradiadas por un periodo de 24 horas consecutivas.

Las muestras irradiadas se analizan por separado mediante fusión total de todos los monitores que contiene el disco y se determina el valor de “J” para cada uno de ellos. El tratamiento estadístico de estos valores permite asignar a cada una de las muestras del disco un valor “J” propio.

Las muestras enfriadas son puestas en un disco de cobre, tapado con una lámina transparente de bromuro de potasio e introducidas en una cámara unida a una línea de ultra alto vacío. La cámara está cubierta por una ventana de ZnSe, que es permeable al paso del láser de CO_2. Las muestras se analizan por calentamientos sucesivos, con incrementos de temperatura mediante variaciones de potencia de un láser de CO_2 de potencia máxima de 30 W, utilizando un lente integrador que permite el calentamiento parejo de un plano de 6x6 mm. Para muestras >1 Ma, se estudia el blanco de la línea al principio y cada tres pasos de calentamiento y medición de la muestra, lo que posibilita hacer las correcciones de blanco (*blank correction*) para cada paso. En casos de muestras más jóvenes (<1 Ma), se analiza el blanco de la línea tras cada paso de medición de la muestra y, después de tres de estos pasos, se observa una muestra de aire de referencia interno.

Los gases nobles se separan con una trampa de frío a -133 °C (*cold finger*) y filtros químicos (*getters*). Una vez purificados son introducidos en espectrómetro de masa de alta resolución, ya sea MAP 215-50 (modificado) o Argus VI. En el espectrómetro MAP 215-50, el análisis de los isótopos ^{36}Ar, ^{37}Ar, ^{38}Ar, ^{39}Ar y ^{40}Ar se realiza mediante conmutación de los picos con un colector simple que consiste en un multiplicador de electrones. En el espectrómetro Argus VI, se efectúa mediante un sistema de colectores múltiples equipado con un multiplicador de electrones (^{36}Ar) y tazas de Faraday (los restantes isótopos). En ambos casos, la línea base es estudiada al principio y al final del proceso para cada paso, y restada de la altura de los picos.

La edad aparente obtenida para cada paso de calentamiento considera las correcciones correspondientes a isótopos de Ar asociados a argón atmosférico y a argón proveniente de la irradiación de K, Ca y Cl (^{40}Ar, ^{39}Ar, ^{38}Ar, ^{37}Ar y ^{36}Ar). El *plateau* se define por el criterio de Fleck *et al*. (1977), el que considera tres o más pasos consecutivos que contengan el 50% o más del total de ^{39}Ar liberado y los errores de estos se traslapan a nivel de 2 sigmas (2δ) de confiabilidad. Las constantes utilizadas corresponden a las adoptadas en el Congreso Internacional de Geología No. 25 (1976), Sydney, Australia, y posteriormente publicados por Steiger y Jäger (1977):

$\lambda(^{40}K\varepsilon)=0{,}581\times10^{-10}$ años^{-1}, $\lambda(^{40}K\beta)=4{,}962\times10^{-10}$ años^{-1},

abundancia isotópica $^{40}K=0{,}01167$ átomo%, razón atmosférica $^{40}Ar/^{36}Ar=295{,}5$.

Método U-Pb (LA-ICP-MS) del Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile

Las dataciones por el método U-Pb mediante espectrometría de masa con plasma acoplado inductivamente y ablación por láser (LA-ICP-MS) fueron realizadas en la Unidad de Geología Isotópica por Marcos Suárez F. y Angelina Bustos T.

La molienda de la muestra se hace con chancador, rodillo y pulverizador Retsch, con lo que se obtienen fragmentos de un tamaño menor que 500 µm. Con posterioridad, se efectúa la concentración de minerales pesados mediante mesa Gemini, tras lo cual se separan los circones bajo lámpara UV o líquidos densos.

Los circones se colectan en forma manual bajo lupa y son montados sobre una briqueta de resina epóxica de 2,5 cm de diámetro, la que es pulida con polvo de diamante para exponer el interior de los cristales de circón. La cantidad de circones que se instalan por cada muestra varía entre 30 y 120 cristales, dependiendo de si se busca obtener una edad de cristalización en rocas ígneas o edades en diferentes poblaciones de circones detríticos, respectivamente. Junto al material seleccionado se monta un cristal del estándar Temora 2 (Black *et al.*, 2004).

Con el fin de definir antes los puntos de ablación por láser, se obtienen imágenes de catodoluminiscencia para ver la estructura interna de los circones (zonación, núcleos heredados, metamictización, sobrecrecimiento). Junto a esto se capturan imágenes de electrones retrodispersados, con el objetivo de visualizar las fracturas e inclusiones presentes en cada cristal. Para ello se dispone de un microscopio electrónico de barrido marca Zeiss, modelo MA-10, dotado de un detector de catodoluminiscencia marca GATAN, modelo ChromaCL 2 UV y un detector de electrones retrodispersados anular de cinco diodos, marca Zeiss.

Las briquetas son colocadas en el equipo de ablación por láser marca Photon-Machines, modelo Analyte 193.G2 eximer. En posición central de la bandeja de montaje de muestras, se dispone una briqueta con el estándar primario GJ-1 (Jackson *et al.*, 2004) y los estándares secundarios Mud Tank (Black y Gulson, 1978) y Plesovice (Sláma *et al.*, 2008). El diámetro del área de ablación es de 30 µm, la frecuencia de disparo es de 9 Hz (frecuencia de pulso) y la densidad de energía aproximada es de 2 mJ/cm^2, produciendo un cráter de 15-20 µm de profundidad.

El material abladido es arrastrado por medio de gases de helio y argón a un espectrómetro de masas de doble enfoque Thermo Fischer, modelo ElementXR, con el que se miden las señales de los isótopos de plomo, torio y uranio vía conmutación de los picos con un colector simple que consiste en un multiplicador de electrones. La reducción de datos se realiza con el programa Iolite (Petrus y Kamber, 2012). El fraccionamiento isotópico, producido durante la ablación y el paso de la muestra a través del espectrómetro, la deriva instrumental y la calibración de las razones isotópicas por medir, se controlan con el análisis del estándar primario GJ-1.

Posibles variaciones de segundo orden en la relación isotópica producidas por efectos de la posición de la muestra en la cámara de ablación, son corregidas de acuerdo con la ubicación del estándar Temora 2, dispuesto junto a cada muestra. Los estándares secundarios (Plesovice y Mud Tank) se consideran como muestras desconocidas y se utilizan como control de calidad. Los estándares utilizados permiten monitorear las razones de uranio y plomo en un rango amplio de concentraciones. Para muestras fanerozoicas, a las edades $^{206}Pb/^{238}U$ se les aplica una corrección por plomo común por el método-207 (Williams, 1998). Los resultados finales de edad se calculan, grafican y organizan utilizando el complemento Isoplot para Microsoft Excel (Ludwig, 2012). Las constantes utilizadas corresponden a las adoptadas en el Congreso Internacional de Geología No. 25 (1976), Sydney, Australia, y posteriormente publicados por Steiger y Jäger (1977):

$\lambda(^{238}U)=1{,}55125 \times 10^{-10}$ años^{-1}, $\lambda(^{235}U)=9{,}8485\times10^{-10}$ años^{-1},
razón atómica $^{238}U/^{235}U=137{,}88$

TABLA 1. EDADES RADIOMÉTRICAS.

Muestra	UTM SIRGAS ZONA 19S E (m)	N (m)	Litología	Método y material	Edad (Ma±2σ)	Referencia	Observaciones
Complejo Metamórfico Las Toscas DPelt							
V190717-1d	185.900	6.038.567	Metarenisca cuarcífera intercalada en filitas	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	392,7±8,2	Este trabajo	Edad máxima del protolito sedimentario
PIRJ-175d	200.132	6.032.884	*Hornfels*	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	378,4±3,2	Este trabajo	Edad máxima del protolito sedimentario
PIRJ-173d	186.280	6.024.663	Metapelita con S_0 preservado	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	373±11	Este trabajo	Edad máxima del protolito sedimentario
PIJD-009d	193.221	6.016.879	Roca metamórfica recristalizada	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	347,6±2,2	Este trabajo	Edad máxima del protolito sedimentario
Monzogranito del Carbonífero Superior Csmg							
PIJD-015d	192.222	6.012.292	Monzogranito de biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	319,6±5,8	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-168d	222.591	6.059.282	Monzogranito de biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	313,4±1,4	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-089d	214.359	6.049.461	Monzogranito de biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	312,1±4,1	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-020d	201.792	6.031.578	Monzogranito de biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	311,9±5,0	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-028Bd	207.660	6.052.269	Monzogranito de biotita inequigranular, de grano grueso	U-Pb LA-ICP-MS circón	310,2±1,9	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-028d	201.398	6.029.043	Monzogranito de grano grueso, inequigranular, con biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	308,0±1,4	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-130d	216.358	6.016.823	Monzogranito de biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	306,3±1,6	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-116t	204.315	6.044.602	Monzogranito de muscovita y biotita	$^{40}Ar/^{39}Ar$ muscovita	296,8±1,7	Este trabajo	Edad de enfriamiento
Complejo Intrusivo Molco-Cerro Name Trsmcn							
Trsmcn (gr)							
PIJD-019d	189.533	6.032.915	Monzogranito de biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	216,6±1,0	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-101d	184.954	6.027.622	Dique monzonítico	U-Pb LA-ICP-MS circón	216,4±1,9	Este trabajo	Edad de cristalización
Trsmcn (ri)							
PIRJ-161d	204.780	6.044.099	Dique con esferulitas	U-Pb LA-ICP-MS circón	215,8±1,2	Este trabajo	Edad de cristalización, al NO cerro Name
PIRJ-163d	212.046	6.042.714	Dique con esferulitas	U-Pb LA-ICP-MS circón	214±1	Este trabajo	Edad de cristalización, al SE cerro Name, rumbo N65E/ subvertical
Trsmcn (gd)							
PIRJ-020d	209.436	6.041.980	Granodiorita de hornblenda y biotita, de grano fino a medio	U-Pb LA-ICP-MS circón	213,6±0,7	Este trabajo	Edad de cristalización

continuación tabla 1.

Muestra	UTM SIRGAS ZONA 19S E (m)	N (m)	Litología	Método y material	Edad (Ma±2σ)	Referencia	Observaciones
Estratos de Pillay-Cerro Gupo Trspg							
PIRJ-169d	226.587	6.062.380	Arenisca cuarcìfera con alteración hidrotermal	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	205,5±2,4	Este trabajo	Edad máxima del depósito sedimentario
Granodiorita de Montecillos Jmm							
PIJD-006d	216.253	6.015.090	Granodiorita de hornblenda y biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	170,8±2,0	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-172d	226.736	6.064.252	Dique de tonalita porfídica	U-Pb LA-ICP-MS circón	168,4±1,0	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-032d	219.292	6.050.177	Tonalita de hornblenda, biotita y escaso piroxeno	U-Pb LA-ICP-MS circón	167,4±3,2	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-069d	226.506	6.067.075	Granodiorita de hornblenda y biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	167,3±2,6	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-114Bd	227.028	6.038.922	Roca ígnea de grano medio con biotita, meteorizada (maicillo)	U-Pb LA-ICP-MS circón	165,3±0,5	Este trabajo	Edad de cristalización
PIJD-045d	224.008	6.055.709	Granodiorita de hornblenda y biotita	U-Pb LA-ICP-MS circón	164,6±0,8	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-166d	220.143	6.051.313	Roca ígnea de grano medio con biotita, meteorizada (maicillo).	U-Pb LA-ICP-MS circón	164,6±0,4	Este trabajo	Edad de cristalización
PIRJ-158d	208.254	6.027.744	Dique monzodiorítico cloritizado	U-Pb LA-ICP-MS circón	162,8±4,2	Este trabajo	Edad de cristalización
Estratos del Estero Batuco MPeb							
PIRJ-123d	191.315	6.044.869	Arena fina	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	17,9±6,2	Este trabajo	Edad máxima del depósito sedimentario
Estratos de El Guindo - Mieres PPlgm							
PIRJ-111d	191.920	6.044.612	Matriz de grava polimíctica	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	17,7±1,6	Este trabajo	Edad de la fuente de los detritos
PIRJ-164d	216.052	6.038.568	Matriz de grava	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	16,1±0,4	Este trabajo	Edad de la fuente de los detritos
PIRJ-114d	213.644	6.038.037	Matriz de grava polimíctica	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	15,4±0,2	Este trabajo	Edad de la fuente de los detritos
PIRJ-151d	213.762	6.020.713	Matriz de grava polimíctica argilizada	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	13,2±0,2	Este trabajo	Edad de la fuente de los detritos
PIRJ-152d	210.519	6.022.648	Matriz de grava polimíctica	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	2,0±1,5	Este trabajo	Edad máxima del depósito sedimentario
PIRJ-124d	187.341	6.047.950	Matriz de grava polimíctica	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	1,3±0,1	Este trabajo	Edad máxima del depósito sedimentario
Depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno Medio Plfa							
PIRJ-117d	193.425	6.023.114	Matriz de grava polimíctica	U-Pb LA-ICP-MS circón detrítico	20,8±0,5	Este trabajo	Edad de la fuente de los detritos

TABLA 2. DATOS ANALÍTICOS DE EDADES RADIOMÉTRICAS $^{40}Ar/^{39}Ar$ DE ESTE TRABAJO.

Muestra	Unidad	Material	Edad integrada (Ma±2σ)	Edad plateau (Ma±2σ)	n_p/N	$MSWD_p$	^{39}Ar%	Edad isócrona inversa (Ma±2σ)	n_i	$MSWD_i$	Intercepto $^{40}Ar/^{36}Ar$ (±1σ)
PIJD-116t	Csmg	Muscovita	296±2	**296,8±1,7**	5/6	0,10	99,2	297±3	5	0,12	300±40

np/N: número de pasos en el plateau/total número de pasos.

^{39}Ar%: porcentaje de ^{39}Ar en el plateau del total ^{39}Ar liberado.

$MSWD_p$: *Mean Square Weighted Deviation* del plateau.

n_i: número de pasos en la isócrona inversa.

$MSWD_i$: *Mean Square Weighted Deviation* de la isócrona inversa.

296,8±1,7: edad preferida sobre la base del comportamiento isotópico (en negrita).

TABLA 3. DATOS ANALÍTICOS DE EDADES RADIOMÉTRICAS U-Pb DE ESTE TRABAJO.

Muestra: V190717-1d Unidad: DPelt Mineral: circón detrítico

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
V190717-1_40	720	442	562	0,43965	0,02300	0,049409	0,000930	0,27	0,064200	0,003400	368,0	16,0	310,9	5,7	730	110	306,3	5,8
V190717-1_46	1.254	946	1.262	0,63788	0,03400	0,054119	0,001100	0,58	0,084900	0,003700	500,5	21,0	339,8	6,6	1.299	85	326,0	6,7
V190717-1_34	560	378	1.034	0,63886	0,01700	0,062700	0,002100	0,04	0,073700	0,002800	499,5	10,0	392,0	13,0	1.024	78	382,5	12,7
V190717-1_140(*)	308	91	107	0,56526	0,01200	0,062729	0,000920	0,52	0,064500	0,001000	453,0	7,6	392,2	5,5	769	34	387,2	5,6
V190717-1_89(*)	520	209	233	0,56919	0,02500	0,063383	0,001200	0,44	0,063900	0,002400	454,4	16,0	396,2	7,2	720	78	391,5	7,4
V190717-1_154(*)	749	466	563	0,49480	0,00830	0,063012	0,000820	0,64	0,056690	0,000600	406,7	5,6	393,9	4,9	484	23	392,8	5,0
V190717-1_81(*)	1.595	83	74	0,51590	0,00750	0,064163	0,001000	0,81	0,057000	0,000380	420,9	5,0	400,9	6,1	491	15	399,7	6,1
V190717-1_32	344	168	186	0,50687	0,00880	0,066113	0,001100	0,70	0,055330	0,000620	414,8	5,9	412,7	6,6	426	25	412,5	6,7
V190717-1_125	207	249	225	0,58195	0,01600	0,067332	0,000930	0,46	0,062300	0,001400	464,2	10,0	420,1	5,6	676	46	416,3	5,7
V190717-1_64	188	125	145	0,56919	0,01500	0,067195	0,000930	0,31	0,060600	0,001200	455,5	9,8	419,2	5,6	618	43	416,4	5,7
V190717-1_142	501	257	221	0,62316	0,01000	0,068336	0,000920	0,04	0,065570	0,000970	489,9	6,4	426,1	5,5	789	31	420,6	5,6
V190717-1_39	174	19	7	0,58195	0,02100	0,068258	0,001800	0,28	0,061100	0,002500	464,2	13,0	425,7	11,0	665	76	422,5	11,0
V190717-1_95	218	210	223	0,53661	0,00700	0,068970	0,000980	0,43	0,056050	0,000490	434,6	4,6	429,9	5,9	456	20	429,6	6,0
V190717-1_157	335	268	397	0,61237	0,01400	0,070696	0,001200	0,77	0,062860	0,000790	482,8	8,8	440,3	7,1	701	27	436,4	7,3
V190717-1_25	457	337	477	0,62414	0,01700	0,072061	0,001600	0,31	0,062600	0,001700	489,7	11,0	448,6	9,4	683	57	444,8	9,7
V190717-1_104	69	104	143	0,75663	0,03300	0,073524	0,001600	0,46	0,073700	0,002600	568,2	19,0	457,4	9,3	1.017	66	447,2	9,7
V190717-1_132	234	107	107	0,56399	0,00720	0,071915	0,000880	0,54	0,056100	0,000400	452,4	4,6	447,7	5,3	460	16	447,6	5,4
V190717-1_85	201	180	184	0,84986	0,04500	0,074597	0,001200	0,21	0,082200	0,004200	618,3	24,0	463,8	7,2	1.220	97	448,6	7,5
V190717-1_116	498	239	237	0,56448	0,00650	0,072607	0,000900	0,33	0,055900	0,000400	452,7	4,2	451,8	5,4	447	16	451,9	5,5
V190717-1_62	194	158	170	0,62218	0,01100	0,073329	0,001100	0,47	0,061050	0,000790	489,1	6,6	456,2	6,5	638	27	453,3	6,7
V190717-1_55	1.117	2.260	1.911	0,71835	0,02400	0,074304	0,001800	0,31	0,070500	0,003600	546,6	14,0	462,0	11,0	917	97	453,7	11,0
V190717-1_137	498	367	363	0,58087	0,00700	0,074109	0,000970	0,86	0,056310	0,000320	463,2	4,5	460,9	5,8	464	12	460,8	5,9
V190717-1_120	62	93	114	1,04711	0,06500	0,078790	0,001800	0,54	0,095800	0,004900	720,3	31,0	488,9	10,0	1.522	93	464,9	10,8
V190717-1_110	155	190	187	0,58067	0,00780	0,075201	0,000950	0,27	0,055610	0,000570	463,1	4,9	467,4	5,7	442	24	467,9	5,8
V190717-1_102	347	122	133	0,61924	0,01400	0,075767	0,001200	0,50	0,058800	0,001000	488,4	8,2	470,8	7,1	554	38	469,4	7,3
V190717-1_145	431	249	265	0,60844	0,01000	0,075962	0,001000	0,53	0,057650	0,000680	480,7	6,4	472,0	6,2	515	26	471,3	6,1
V190717-1_37	392	294	286	0,60255	0,01200	0,075962	0,001400	0,38	0,056800	0,001100	476,6	7,9	472,0	8,3	494	39	471,8	8,5
V190717-1_31	167	119	120	0,59372	0,00980	0,076059	0,001200	0,26	0,056660	0,000930	471,3	6,2	472,6	7,1	474	36	472,5	7,3

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
V190717-1_57	217	14	13	0,59667	0,00700	0,076488	0,000940	0,30	0,056230	0,000380	473,3	4,4	475,1	5,6	461	15	475,3	5,7
V190717-1_103	147	129	139	0,80275	0,01700	0,078399	0,001300	0,32	0,073600	0,001400	595,3	9,6	486,6	7,7	1.026	39	476,3	7,8
V190717-1_106	935	519	580	0,62464	0,00910	0,077229	0,001300	0,54	0,058070	0,000660	490,8	5,6	479,6	7,8	531	25	478,7	7,9
V190717-1_127	585	329	352	0,65133	0,00860	0,077814	0,000950	0,49	0,060050	0,000470	507,2	5,2	483,1	5,6	610	18	481,1	5,8
V190717-1_61	320	253	314	0,63759	0,00940	0,078497	0,001000	0,33	0,058480	0,000580	498,7	5,8	487,1	6,2	551	23	486,2	6,1
V190717-1_98	638	486	588	0,66732	0,01500	0,079765	0,001500	0,46	0,060400	0,001000	516,6	9,1	494,7	9,1	616	37	492,7	9,1
V190717-1_130	291	559	490	0,68312	0,00810	0,084153	0,001000	0,43	0,058430	0,000420	526,4	4,9	520,9	6,2	545	16	520,4	6,0
V190717-1_129	421	265	241	0,69186	0,01700	0,084250	0,001300	0,46	0,059300	0,001300	531,1	9,6	521,4	7,8	571	42	520,4	7,9
V190717-1_15	622	128	70	0,78607	0,02100	0,085225	0,001200	0,03	0,065900	0,001700	585,9	12,0	527,2	7,4	813	58	522,0	7,3
V190717-1_47	136	100	46	0,79490	0,01700	0,087468	0,001500	0,52	0,065050	0,000950	591,0	9,5	540,5	9,2	781	33	536,0	9,0
V190717-1_151	115	204	210	0,96566	0,03600	0,088931	0,001300	0,54	0,076900	0,002500	681,1	18,0	549,2	7,8	1.132	64	536,5	7,9
V190717-1_78	532	352	330	0,72522	0,01400	0,087663	0,001300	0,83	0,059720	0,000600	551,3	8,3	541,7	7,6	592	22	540,7	7,8
V190717-1_86	645	124	104	0,71669	0,00850	0,087761	0,001100	0,38	0,058530	0,000460	546,3	5,0	542,3	6,6	553	16	542,1	6,6
V190717-1_148	444	209	217	0,79784	0,02400	0,088638	0,001500	0,36	0,065700	0,001700	594,7	14,0	547,5	8,7	787	53	542,5	9,0
V190717-1_100	198	287	216	1,20020	0,03600	0,092246	0,001500	0,25	0,093500	0,002900	794,9	16,0	568,8	9,0	1.498	55	544,3	8,9
V190717-1_24	320	183	179	0,77233	0,01400	0,088833	0,001300	0,53	0,063300	0,001000	578,5	8,1	548,6	8,0	720	32	545,3	7,8
V190717-1_59	183	225	185	0,72228	0,00950	0,089516	0,001200	0,32	0,058160	0,000520	549,6	5,6	552,7	6,8	535	20	553,0	7,2
V190717-1_150	193	102	156	0,82729	0,01800	0,091466	0,001600	0,63	0,065600	0,001000	608,4	10,0	564,2	9,6	793	33	559,5	9,6
V190717-1_143	249	299	231	1,00295	0,02300	0,095367	0,001400	0,09	0,076100	0,001700	702,7	12,0	587,2	8,4	1.089	45	575,0	8,3
V190717-1_22	251	135	45	0,86752	0,02200	0,095269	0,001800	0,85	0,066210	0,000690	633,0	11,0	586,6	10,0	812	22	581,7	10,7
V190717-1_30	645	1.572	1.747	0,77822	0,01400	0,094879	0,001700	0,88	0,059150	0,000400	583,3	8,4	584,3	9,7	572	15	584,6	10,2
V190717-1_27	256	144	105	0,79196	0,01100	0,095074	0,001500	0,63	0,060270	0,000570	589,4	6,4	585,5	8,6	612	21	584,9	9,0
V190717-1_134	572	112	87	0,81551	0,01100	0,097609	0,001300	0,67	0,060090	0,000440	602,6	6,2	600,4	7,6	606	16	600,2	7,8
V190717-1_113	717	229	134	0,92935	0,02200	0,098974	0,001300	0,17	0,067700	0,001400	663,4	11,0	608,4	7,6	857	41	602,7	7,8
V190717-1_6	230	292	224	0,85084	0,01300	0,10131	0,00140	0,31	0,060760	0,000710	622,2	6,8	622,1	8,3	629	25	621,9	8,4
V190717-1_38	268	285	205	0,86458	0,01400	0,10239	0,00140	0,63	0,060540	0,000620	629,4	7,4	628,4	8,5	621	22	628,5	8,4
V190717-1_112	150	135	96	0,89598	0,01200	0,10570	0,00150	0,41	0,061080	0,000680	647,1	6,2	647,7	8,5	641	24	647,9	9,0
V190717-1_49	112	164	110	0,93425	0,01500	0,10687	0,00150	0,71	0,063170	0,000570	666,4	7,7	654,6	8,9	716	19	653,2	8,9
V190717-1_20	486	331	233	0,92444	0,01400	0,10697	0,00170	0,43	0,062130	0,000750	661,0	7,1	655,1	9,9	676	26	654,6	10,1
V190717-1_152	95	173	117	0,92346	0,01200	0,10717	0,00140	0,36	0,061720	0,000560	660,6	6,5	656,3	8,0	663	19	656,1	8,4
V190717-1_79	201	78	74	1,00099	0,02900	0,11029	0,00250	0,17	0,064600	0,002100	700,7	14,0	674,4	14,0	756	69	672,2	14,9

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
V190717-1_19	557	230	106	1,04318	0,02200	0,11136	0,00200	0,56	0,066700	0,001000	721,3	11,0	680,6	12,0	831	33	676,8	11,9
V190717-1_108	190	155	166	0,99019	0,01700	0,11282	0,00180	0,44	0,063200	0,000940	695,1	8,4	689,1	10,0	713	31	688,5	10,7
V190717-1_136	522	428	347	0,98823	0,01200	0,11360	0,00160	0,35	0,062200	0,000620	694,2	6,1	693,6	9,1	680	21	693,9	9,5
V190717-1_74	341	191	124	1,00197	0,01200	0,11497	0,00150	0,58	0,062950	0,000410	701,7	6,4	701,5	8,7	706	14	701,4	8,9
V190717-1_44	147	245	188	1,33857	0,03600	0,12267	0,00220	0,41	0,079300	0,002100	856,7	15,0	745,9	13,0	1.174	53	731,9	12,9
V190717-1_114	241	139	93	1,27380	0,03200	0,12277	0,00170	0,34	0,074600	0,001700	828,3	14,0	746,5	9,9	1.054	44	736,8	10,0
V190717-1_115	837	118	43	1,19530	0,02500	0,12296	0,00260	0,83	0,070080	0,000670	793,9	11,0	747,6	14,0	930	20	742,2	15,2
V190717-1_10	72	104	64	1,09127	0,01800	0,12218	0,00180	0,68	0,064550	0,000610	744,7	8,6	743,1	10,0	758	20	742,6	10,6
V190717-1_123	120	237	238	1,56134	0,02500	0,13076	0,00180	0,46	0,086600	0,001000	948,5	9,7	792,2	10,0	1.349	22	771,7	10,4
V190717-1_13	256	268	162	1,12954	0,01700	0,12745	0,00190	0,83	0,064210	0,000430	763,0	7,8	773,3	11,0	748	14	774,0	11,2
V190717-1_141	509	616	442	1,16193	0,02200	0,12940	0,00220	0,76	0,064500	0,000730	778,2	10,0	784,4	12,0	757	24	785,2	13,0
V190717-1_50	418	320	207	1,49167	0,03200	0,13281	0,00240	0,64	0,081100	0,001300	920,5	13,0	803,9	14,0	1.222	31	788,9	13,9
V190717-1_16	88	296	115	2,23750	0,11000	0,14890	0,00300	0,57	0,108500	0,004300	1180,6	33,0	894,8	17,0	1.779	75	851,5	17,3
V190717-1_12	102	80	42	1,39353	0,02200	0,14217	0,00210	0,45	0,070700	0,000760	880,5	9,4	856,9	12,0	953	23	853,7	12,2
V190717-1_122	36	77	38	1,46124	0,01900	0,15212	0,00200	0,19	0,069540	0,000700	908,5	7,9	912,8	11,0	916	21	912,8	11,6
V190717-1_94	693	496	234	1,65163	0,02800	0,15699	0,00240	0,53	0,075790	0,000840	983,3	10,0	940,0	14,0	1.088	22	933,9	13,8
V190717-1_80	315	167	84	1,64181	0,02900	0,15709	0,00260	0,73	0,075130	0,000780	979,4	11,0	940,6	14,0	1.075	20	935,2	15,0
V190717-1_28	57	85	41	1,57017	0,04300	0,15719	0,00430	0,63	0,072400	0,001600	950,9	17,0	941,1	23,0	994	45	938,9	24,9
V190717-1_71	34	72	34	1,61532	0,02700	0,15816	0,00250	0,52	0,074300	0,000960	969,6	11,0	946,6	14,0	1.048	26	942,3	14,4
V190717-1_43	101	155	68	1,59176	0,03600	0,16138	0,00390	0,66	0,070900	0,001300	959,8	14,0	964,5	21,0	952	38	964,9	22,6
V190717-1_155	96	150	68	1,68401	0,02100	0,16597	0,00240	0,62	0,073230	0,000540	995,5	7,8	989,8	13,0	1.020	15	988,5	13,8
V190717-1_105	314	351	160	1,69971	0,02400	0,16645	0,00240	0,47	0,073390	0,000760	1.001	9	992,5	13,0	1.026	21	991,1	13,8
V190717-1_56	570	705	338	1,77920	0,03600	0,16801	0,00330	0,41	0,075900	0,001300	1.030	13	1.001	18	1.098	36	997,1	19,0
V190717-1_83	346	298	152	1,73210	0,02700	0,16762	0,00220	0,57	0,074010	0,000610	1.013	10	999,0	12,0	1.044	16	997,1	12,7
V190717-1_147	388	472	206	1,70756	0,02400	0,16782	0,00270	0,86	0,072860	0,000430	1.004	9	1.000	15	1.009	12	999,6	15,6
V190717-1_153	291	414	185	1,69873	0,02700	0,16948	0,00280	0,87	0,072030	0,000450	1.001	10	1.009	16	988	13	1.010	16
V190717-1_82	30	22	10	1,74976	0,02600	0,17045	0,00230	0,39	0,073880	0,000830	1.020	10	1.015	12	1.042	22	1.014	13
V190717-1_23	56	164	74	1,75761	0,02500	0,17123	0,00260	0,52	0,074330	0,000760	1.022	9	1.019	14	1.048	21	1.017	15
V190717-1_90	396	116	69	1,80276	0,02500	0,17211	0,00260	0,43	0,075520	0,000820	1.039	9	1.024	15	1.084	21	1.021	15
V190717-1_63	1.067	1.709	732	1,79098	0,02200	0,17338	0,00220	0,63	0,074470	0,000410	1.035	8	1.031	12	1.054	11	1.030	13
V190717-1_107	127	140	63	1,78019	0,02800	0,17396	0,00280	0,69	0,073490	0,000670	1.030	10	1.034	16	1.027	18	1.034	16

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
V190717-1_3	116	470	204	1,79883	0,02300	0,17425	0,00230	0,63	0,073970	0,000530	1.037	8	1.036	13	1.042	14	1.035	13
V190717-1_111	70	204	86	1,84986	0,02900	0,17630	0,00230	0,31	0,075910	0,000930	1.055	10	1.047	13	1.096	23	1.045	13
V190717-1_76	68	143	81	2,02847	0,05400	0,17806	0,00270	0,21	0,081800	0,002000	1.116	17	1.056	15	1.247	51	1.047	16
V190717-1_8	140	353	155	1,87734	0,02300	0,17864	0,00250	0,58	0,075000	0,000580	1.065	8	1.060	14	1.068	16	1.059	14
V190717-1_17	64	140	60	1,88323	0,03300	0,17884	0,00280	0,59	0,075240	0,000940	1.067	11	1.061	15	1.073	25	1.060	16
V190717-1_70	60	82	35	1,86851	0,02500	0,17991	0,00270	0,65	0,074560	0,000600	1.062	9	1.066	15	1.062	16	1.067	15
V190717-1_92	182	257	222	1,91365	0,02700	0,18059	0,00260	0,25	0,076510	0,000780	1.078	9	1.070	14	1.107	21	1.068	15
V190717-1_29	74	129	55	1,88715	0,02800	0,18040	0,00290	0,60	0,075390	0,000690	1.070	10	1.069	16	1.077	18	1.069	17
V190717-1_68	84	145	61	1,88912	0,02500	0,18040	0,00230	0,27	0,075270	0,000590	1.069	9	1.069	12	1.075	16	1.069	13
V190717-1_48	113	195	80	1,89893	0,02400	0,18079	0,00250	0,55	0,075420	0,000710	1.073	8	1.071	14	1.078	19	1.071	14
V190717-1_60	801	320	187	1,90187	0,03500	0,18108	0,00350	0,93	0,075940	0,000440	1.075	12	1.073	19	1.093	11	1.072	20
V190717-1_118	160	246	102	1,89599	0,02100	0,18098	0,00230	0,46	0,075440	0,000480	1.072	7	1.072	12	1.080	13	1.072	13
V190717-1_11	51	83	35	1,90580	0,02400	0,18137	0,00240	0,32	0,076260	0,000670	1.075	8	1.074	13	1.101	18	1.073	14
V190717-1_26	96	163	67	1,92052	0,03500	0,18283	0,00290	0,69	0,075220	0,000840	1.079	12	1.082	16	1.075	22	1.083	17
V190717-1_21	78	495	200	1,98431	0,03300	0,18537	0,00290	0,71	0,077270	0,000780	1.101	11	1.096	16	1.127	20	1.095	17
V190717-1_73	56	134	116	2,11974	0,03600	0,18820	0,00290	0,51	0,081000	0,001000	1.146	12	1.112	16	1.219	25	1.106	17
V190717-1_33	406	427	167	2,00688	0,03600	0,18742	0,00340	0,53	0,077230	0,000990	1.109	12	1.107	18	1.125	26	1.106	19
V190717-1_51	564	556	219	2,04613	0,03800	0,18800	0,00430	0,70	0,078350	0,000910	1.123	13	1.111	23	1.155	23	1.108	25
V190717-1_5	39	83	34	1,99510	0,02900	0,18781	0,00260	0,40	0,076680	0,000760	1.105	10	1.109	14	1.112	20	1.109	15
V190717-1_138	193	259	179	1,99903	0,02600	0,18810	0,00280	0,67	0,076420	0,000620	1.107	9	1.111	15	1.106	16	1.111	16
V190717-1_101	129	271	108	1,97548	0,02800	0,18820	0,00290	0,68	0,075810	0,000640	1.099	10	1.112	16	1.092	18	1.113	17
V190717-1_4	249	613	245	2,03730	0,02400	0,18917	0,00240	0,56	0,077530	0,000450	1.119	8	1.117	13	1.134	11	1.116	14
V190717-1_133	66	305	119	2,03534	0,02600	0,18917	0,00250	0,58	0,077430	0,000580	1.119	9	1.117	13	1.131	15	1.116	14
V190717-1_54	493	355	141	2,00295	0,02700	0,18908	0,00280	0,39	0,076240	0,000950	1.108	9	1.116	15	1.100	25	1.117	16
V190717-1_156	51	108	43	2,00295	0,03000	0,18937	0,00270	0,43	0,075710	0,000850	1.108	10	1.118	15	1.095	23	1.120	15
V190717-1_42	186	533	207	2,05497	0,03400	0,19064	0,00350	0,37	0,077600	0,001100	1.126	11	1.125	19	1.134	29	1.124	20
V190717-1_41	494	304	157	2,16488	0,06700	0,19161	0,00550	0,58	0,080600	0,001800	1.160	21	1.130	30	1.223	39	1.126	31
V190717-1_99	68	270	102	2,09029	0,06400	0,19200	0,00350	0,68	0,078500	0,002300	1.135	19	1.132	19	1.131	40	1.131	20
V190717-1_14	195	359	139	2,19824	0,02700	0,19922	0,00270	0,55	0,079360	0,000620	1.171	9	1.171	14	1.180	15	1.171	15
V190717-1_97	31	53	20	2,29245	0,03800	0,20390	0,00300	0,50	0,081270	0,000870	1.201	12	1.196	16	1.226	21	1.194	17
V190717-1_67	756	749	253	4,53486	0,08300	0,22506	0,00320	0,68	0,144000	0,001600	1.719	15	1.309	17	2.275	19	1.216	17

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
V190717-1_77	418	150	59	2,44849	0,03700	0,21209	0,00290	0,54	0,082950	0,000690	1.246	11	1.240	15	1.267	16	1.238	16
V190717-1_45	140	683	247	2,37293	0,03200	0,21160	0,00300	0,59	0,080850	0,000810	1.225	10	1.237	16	1.219	19	1.239	17
V190717-1_53	45	113	41	2,42886	0,03400	0,21277	0,00290	0,43	0,082340	0,000740	1.242	10	1.244	16	1.252	18	1.243	16
V190717-1_91	42	108	26	3,03338	0,08600	0,21843	0,00410	0,35	0,099400	0,002600	1.401	21	1.274	21	1.629	48	1.249	23
V190717-1_109	78	192	65	2,69285	0,03300	0,22642	0,00270	0,37	0,085740	0,000630	1.315	9	1.316	14	1.332	14	1.315	15
V190717-1_7	171	606	206	2,69776	0,03300	0,22671	0,00320	0,55	0,085990	0,000570	1.318	9	1.317	17	1.340	13	1.316	18
V190717-1_88	141	370	165	2,93034	0,04900	0,22935	0,00340	0,83	0,092300	0,001100	1.378	12	1.331	18	1.473	22	1.321	19
V190717-1_144	115	198	60	2,80669	0,04400	0,23208	0,00330	0,74	0,086960	0,000740	1.345	12	1.345	17	1.359	16	1.344	19
V190717-1_75	247	145	68	2,91365	0,06000	0,23530	0,00530	0,83	0,089210	0,000990	1.373	15	1.362	27	1.408	21	1.359	30
V190717-1_9	96	177	58	2,88127	0,04000	0,23608	0,00300	0,40	0,087990	0,000800	1.365	10	1.366	16	1.381	18	1.365	17
V190717-1_58	15	54	17	2,99314	0,04300	0,24066	0,00290	0,23	0,089650	0,000900	1.394	11	1.390	15	1.420	19	1.388	16
V190717-1_1	65	188	60	3,00394	0,04100	0,24193	0,00340	0,58	0,089660	0,000840	1.396	10	1.397	17	1.417	18	1.395	19
V190717-1_52	53	114	34	3,16586	0,04700	0,24983	0,00360	0,38	0,091400	0,001100	1.437	11	1.438	19	1.454	23	1.436	20
V190717-1_128	130	289	82	3,28952	0,04400	0,25782	0,00400	0,79	0,091770	0,000550	1.465	10	1.479	20	1.462	11	1.480	22
V190717-1_69	273	3.383	784	5,37981	0,07200	0,33515	0,00470	0,56	0,11598	0,00095	1.862	11	1.863	23	1.894	15	1.859	26
V190717-1_35	101	632	142	6,35921	0,12000	0,36050	0,00570	0,49	0,12790	0,00150	2.004	16	1.985	27	2.068	21	1.970	31
V190717-1_18	157	1.580	319	7,48777	0,16000	0,39336	0,00820	0,69	0,13650	0,00170	2.146	18	2.138	38	2.182	21	2.129	45
V190717-1_117	138	691	136	10,52998	0,16000	0,42525	0,00670	0,71	0,17820	0,00160	2.453	14	2.284	30	2.635	15	2.190	36
V190717-1_96	429	1.816	427	10,98141	0,21000	0,44963	0,00920	0,69	0,17360	0,00200	2.491	18	2.394	40	2.592	20	2.335	51
V190717-1_72	147	2.894	501	11,29544	0,13000	0,45518	0,00630	0,64	0,17930	0,00120	2.517	11	2.418	28	2.646	11	2.348	34
V190717-1_149	600	211	26	11,74687	0,30000	0,49048	0,01100	0,58	0,17290	0,00310	2.552	23	2.573	45	2.590	28	2.568	65
V190717-1_93	68	182	107	12,41419	0,19000	0,49555	0,00840	0,48	0,18120	0,00210	2.606	15	2.595	36	2.662	19	2.569	49
V190717-1_124	78	939	153	12,23755	0,15000	0,49594	0,00640	0,68	0,17788	0,00090	2.591	11	2.596	27	2.633	8	2.583	37
V190717-1_131	77	11	1	12,35531	0,14000	0,49809	0,00630	0,69	0,17853	0,00090	2.600	11	2.606	27	2.640	8	2.593	37
V190717-1_119	300	415	97	12,39456	0,15000	0,50219	0,00690	0,54	0,17790	0,00140	2.603	11	2.623	29	2.633	13	2.619	41
V190717-1_126	169	1.008	160	13,07170	0,15000	0,50891	0,00670	0,70	0,18393	0,00096	2.653	11	2.652	29	2.688	9	2.637	40
V190717-1_146	228	805	131	13,32686	0,17000	0,51145	0,00710	0,72	0,18800	0,00120	2.670	12	2.663	30	2.724	11	2.638	42
V190717-1_121	184	208	67	12,85580	0,16000	0,53202	0,00690	0,69	0,17490	0,00096	2.637	11	2.750	29	2.605	9	2.813	45
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**392,7±8,2**	
																n(*):	**4**	
																MSWD:	**3,1**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-175d	Unidad: DPelt		Mineral: circón detrítico																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-175_79 (*)	127	109	127	0,46289	0,01100	0,06019	0,00077	0,34	0,05600	0,00120	383,6	7,3	376,8	4,6	455	45	375,9	4,8
PIRJ-175_81 (*)	1.381	495	359	0,65287	0,02000	0,06233	0,00110	0,24	0,07550	0,00220	505,3	12,0	389,8	7,0	1.089	54	379,3	6,7
PIRJ-175_19 (*)	799	239	276	0,45508	0,00830	0,06091	0,00094	0,70	0,05396	0,00069	378,3	5,7	381,2	5,7	366	29	381,3	5,8
PIRJ-175_35	411	32	31	0,49761	0,01100	0,06406	0,00120	0,19	0,05670	0,00160	407,1	7,5	400,3	7,4	473	62	399,3	7,4
PIRJ-175_75	199	224	216	0,58054	0,01100	0,07389	0,00100	0,52	0,05700	0,00110	461,3	6,9	459,5	6,3	486	42	459,1	6,1
PIRJ-175_70	226	664	642	0,57746	0,00750	0,07418	0,00100	0,25	0,05655	0,00092	459,3	4,7	461,3	6,0	470	36	461,1	6,1
PIRJ-175_97	123	240	224	0,58729	0,01000	0,07447	0,00110	0,42	0,05703	0,00096	465,4	6,4	463,0	6,4	489	37	462,6	6,7
PIRJ-175_26	407	38	36	0,57958	0,01000	0,07447	0,00140	0,55	0,05700	0,00100	460,7	6,3	463,0	8,5	495	40	462,6	8,5
PIRJ-175_98	276	48	46	0,57987	0,00830	0,07449	0,00077	0,44	0,05622	0,00070	460,9	5,2	463,1	4,6	458	28	463,2	4,7
PIRJ-175_47	33	147	138	0,58488	0,00950	0,07456	0,00089	0,18	0,05659	0,00098	464,0	6,0	463,6	5,3	482	38	463,4	5,4
PIRJ-175_56	196	43	41	0,57881	0,00830	0,07456	0,00067	0,34	0,05628	0,00077	460,2	5,3	463,6	4,0	460	30	463,6	4,1
PIRJ-175_107	161	91	86	0,58247	0,01000	0,07495	0,00110	0,72	0,05601	0,00088	462,5	6,6	465,9	6,6	456	34	466,1	6,7
PIRJ-175_42	370	305	246	0,62683	0,01100	0,07533	0,00130	0,65	0,05911	0,00098	490,0	6,9	468,2	7,9	568	36	466,6	7,9
PIRJ-175_1	229	261	254	0,58942	0,00790	0,07530	0,00095	0,41	0,05662	0,00079	467,6	5,1	468,0	5,7	473	31	467,9	5,8
PIRJ-175_63	129	206	190	0,59019	0,01000	0,07533	0,00100	0,25	0,05676	0,00097	467,2	6,3	468,2	6,1	479	38	468,0	6,1
PIRJ-175_91	294	60	40	0,63069	0,01200	0,07593	0,00078	0,46	0,06000	0,00100	492,3	7,1	471,8	4,7	600	37	469,7	4,8
PIRJ-175_12	325	319	326	0,61622	0,01200	0,07630	0,00120	0,64	0,05865	0,00088	484,5	7,4	474,0	7,2	555	32	472,7	7,3
PIRJ-175_102	227	47	45	0,60446	0,00790	0,07686	0,00087	0,29	0,05661	0,00082	476,4	5,0	477,4	5,2	472	32	477,4	5,3
PIRJ-175_39	360	386	457	0,73388	0,01800	0,07807	0,00096	0,52	0,06760	0,00140	553,5	11,0	484,6	5,7	864	44	478,0	5,8
PIRJ-175_13	141	209	194	0,59790	0,01000	0,07695	0,00081	0,13	0,05630	0,00100	472,3	6,4	477,9	4,8	461	41	478,1	5,0
PIRJ-175_52	103	59	54	0,60745	0,00930	0,07701	0,00086	0,45	0,05671	0,00076	479,0	5,8	478,2	5,1	477	30	478,2	5,2
PIRJ-175_4	266	413	385	0,61333	0,01100	0,07716	0,00110	0,52	0,05748	0,00093	482,9	6,4	479,2	6,1	506	36	478,7	6,7
PIRJ-175_86	662	452	452	0,60340	0,00930	0,07713	0,00094	0,42	0,05669	0,00088	475,6	5,8	479,0	5,6	475	34	479,0	5,7
PIRJ-175_90	219	102	93	0,61430	0,01200	0,07726	0,00110	0,57	0,05763	0,00095	482,1	7,2	479,7	6,6	510	36	479,2	6,7
PIRJ-175_76	525	257	251	0,60658	0,00880	0,07729	0,00078	0,48	0,05656	0,00076	477,6	5,5	479,9	4,6	475	29	480,0	4,8
PIRJ-175_84	391	44	41	0,61188	0,00940	0,07774	0,00120	0,32	0,05660	0,00100	481,0	5,9	482,6	7,0	481	40	482,7	7,3
PIRJ-175_50	193	31	26	0,62394	0,01000	0,07948	0,00110	0,33	0,05680	0,00100	488,4	6,2	493,0	6,6	477	39	493,1	6,7

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-175_32	352	205	163	0,65383	0,01100	0,08227	0,00110	0,33	0,05740	0,00110	506,5	6,5	509,7	6,6	501	41	509,7	6,7
PIRJ-175_27	100	162	135	0,68778	0,00890	0,08497	0,00110	0,19	0,05844	0,00092	527,0	5,3	525,7	6,5	542	34	525,3	6,7
PIRJ-175_77	182	297	254	0,68595	0,00830	0,08507	0,00072	0,23	0,05863	0,00082	526,0	4,9	526,3	4,3	550	31	525,9	4,4
PIRJ-175_3	99	43	35	0,67794	0,01300	0,08497	0,00120	0,36	0,05750	0,00110	521,0	7,9	525,7	7,2	506	41	526,0	7,3
PIRJ-175_10	51	74	62	0,67698	0,01100	0,08506	0,00100	0,26	0,05811	0,00092	520,4	6,8	526,3	6,0	530	34	526,1	6,1
PIRJ-175_16	500	404	328	0,69144	0,01400	0,08526	0,00130	0,55	0,05874	0,00098	529,0	8,5	527,4	7,6	552	36	526,9	7,9
PIRJ-175_7	130	141	124	0,67987	0,01000	0,08545	0,00075	0,32	0,05786	0,00087	523,1	6,3	528,6	4,4	524	34	528,6	4,6
PIRJ-175_45	112	113	93	0,69434	0,01200	0,08574	0,00110	0,50	0,05870	0,00090	530,6	7,2	530,3	6,6	552	34	529,8	6,7
PIRJ-175_64	131	249	205	0,68662	0,01000	0,08573	0,00084	0,24	0,05816	0,00097	526,2	6,1	530,2	5,0	531	36	530,1	5,1
PIRJ-175_36	305	429	346	0,69087	0,00910	0,08600	0,00096	0,26	0,05805	0,00085	528,9	5,4	531,8	5,7	528	32	531,8	5,8
PIRJ-175_65	132	80	66	0,68971	0,00950	0,08603	0,00110	0,19	0,05800	0,00091	528,1	5,6	532,0	6,4	530	34	532,0	6,7
PIRJ-175_66	162	196	156	0,69723	0,01400	0,08651	0,00130	0,47	0,05850	0,00110	532,7	8,2	534,8	7,5	551	39	534,6	7,9
PIRJ-175_83	88	176	142	0,70880	0,01500	0,08663	0,00093	0,26	0,05900	0,00130	539,5	8,7	535,6	5,5	570	47	535,0	5,7
PIRJ-175_22	122	192	159	0,69434	0,01000	0,08660	0,00090	0,33	0,05778	0,00085	530,9	6,1	535,4	5,3	527	34	535,7	5,5
PIRJ-175_49	1.215	3.607	3.157	0,69819	0,01000	0,08709	0,00100	0,47	0,05806	0,00081	533,0	6,2	538,3	6,1	533	31	538,4	6,1
PIRJ-175_15	97	98	82	0,69241	0,01200	0,08709	0,00120	0,41	0,05762	0,00092	529,9	6,8	538,3	6,9	512	35	538,7	7,3
PIRJ-175_106	601	198	155	0,72954	0,00900	0,08982	0,00090	0,24	0,05875	0,00086	552,2	5,3	554,5	5,3	554	32	554,4	5,5
PIRJ-175_57	268	255	199	0,72925	0,00850	0,09025	0,00095	0,26	0,05854	0,00084	551,3	4,9	557,0	5,6	546	32	557,1	5,8
PIRJ-175_87	255	110	92	0,73098	0,01300	0,09075	0,00160	0,51	0,05846	0,00095	552,3	7,7	559,9	9,6	552	33	560,2	9,7
PIRJ-175_69	156	102	83	0,72809	0,01400	0,09084	0,00120	0,57	0,05790	0,00084	550,5	8,0	560,5	7,2	527	33	561,2	7,3
PIRJ-175_103	70	97	75	0,76599	0,00780	0,09296	0,00100	0,13	0,05975	0,00084	572,3	4,4	573,0	6,0	596	31	572,6	6,0
PIRJ-175_55	331	27	19	0,76763	0,01400	0,09412	0,00120	0,39	0,05883	0,00099	573,3	7,9	579,8	7,3	561	37	580,2	7,3
PIRJ-175_61	305	42	29	0,80427	0,01300	0,09672	0,00110	0,38	0,06022	0,00098	593,9	7,1	595,2	6,5	607	35	594,8	6,6
PIRJ-175_89	576	1.332	1.002	0,81585	0,01200	0,09730	0,00120	0,44	0,06035	0,00082	600,0	6,4	598,5	7,1	617	30	598,2	7,2
PIRJ-175_14	113	502	379	0,81874	0,01300	0,09759	0,00130	0,21	0,06060	0,00110	601,7	7,2	600,2	7,5	627	38	599,7	7,8
PIRJ-175_33	340	614	421	0,85828	0,01200	0,10134	0,00110	0,09	0,06140	0,00100	623,3	6,5	622,3	6,4	650	36	621,6	6,6
PIRJ-175_95	145	326	213	0,84092	0,01700	0,10144	0,00150	0,46	0,06050	0,00110	613,8	9,2	622,8	8,8	619	39	622,9	9,0
PIRJ-175_2	97	202	143	0,85635	0,01900	0,10182	0,00150	0,21	0,06080	0,00130	622,0	10,0	625,1	9,0	625	45	624,9	9,0

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-175_37	145	134	96	0,84863	0,01200	0,10269	0,00130	0,25	0,06070	0,00110	617,9	6,5	630,2	7,7	625	39	630,2	7,8
PIRJ-175_67	47	190	130	0,89010	0,01500	0,10522	0,00099	0,29	0,06159	0,00092	640,0	8,1	644,9	5,8	656	32	644,6	5,9
PIRJ-175_78	661	467	295	0,92193	0,01700	0,10674	0,00200	0,48	0,06290	0,00120	656,5	9,0	653,8	12,0	699	42	652,6	11,9
PIRJ-175_54	219	253	167	0,91035	0,01300	0,10760	0,00120	0,34	0,06091	0,00087	650,6	6,9	658,8	6,8	636	32	659,4	7,2
PIRJ-175_38	322	146	95	0,97111	0,01800	0,11281	0,00140	0,57	0,06234	0,00092	681,8	9,2	689,0	7,9	682	32	689,1	8,4
PIRJ-175_92	175	517	320	0,95954	0,01200	0,11290	0,00130	0,45	0,06167	0,00084	676,0	6,4	689,6	7,6	659	29	690,3	7,8
PIRJ-175_24	297	116	54	1,00679	0,02000	0,11464	0,00220	0,48	0,06420	0,00130	702,1	10,0	699,6	13,0	746	43	698,4	13,1
PIRJ-175_25	105	79	50	0,99715	0,03400	0,11521	0,00290	0,71	0,06290	0,00130	697,2	18,0	703,0	17,0	702	44	702,9	17,2
PIRJ-175_60	286	245	73	1,29031	0,03300	0,11772	0,00260	0,63	0,07950	0,00170	831,3	14,0	717,4	15,0	1.181	42	703,0	15,2
PIRJ-175_100	1.108	361	193	1,24016	0,01900	0,12437	0,00170	0,56	0,07230	0,00110	809,0	8,6	755,6	9,8	994	30	748,3	10,0
PIRJ-175_44	55	88	63	1,21605	0,03800	0,13044	0,00340	0,82	0,06670	0,00120	797,5	17,0	790,4	19,0	833	39	789,2	20,0
PIRJ-175_23	94	136	74	1,23823	0,03000	0,13217	0,00270	0,66	0,06770	0,00120	808,1	13,0	800,2	15,0	867	39	798,4	15,9
PIRJ-175_68	558	1.399	595	1,37325	0,03100	0,13737	0,00240	0,65	0,07160	0,00120	866,0	13,0	829,8	13,0	970	34	824,8	14,0
PIRJ-175_62	113	184	66	1,92968	0,04200	0,15510	0,00320	0,49	0,08960	0,00200	1.075	14	929	18	1.413	42	907	18,3
PIRJ-175_74	725	915	414	1,59408	0,03100	0,15654	0,00260	0,66	0,07330	0,00120	955	12	938	15	1.020	34	934	15,1
PIRJ-175_46	57	169	57	2,11387	0,05400	0,16357	0,00310	0,56	0,09270	0,00200	1.135	17	977	17	1.494	41	952	17,6
PIRJ-175_34	76	106	46	1,60951	0,02100	0,16232	0,00180	0,24	0,07200	0,00100	963	8	970	10	983	30	969	10,5
PIRJ-175_99	49	91	40	1,69148	0,02600	0,16724	0,00210	0,36	0,07300	0,00110	993	9	997	11	1.009	32	996	12,2
PIRJ-175_104	241	264	109	1,73970	0,03200	0,17003	0,00230	0,60	0,07410	0,00110	1.015	11	1.012	12	1.045	28	1.011	13
PIRJ-175_18	126	176	74	1,74838	0,03100	0,17070	0,00290	0,40	0,07470	0,00140	1.012	11	1.016	16	1.056	38	1.014	17
PIRJ-175_96	508	362	157	1,73970	0,02200	0,17090	0,00210	0,22	0,07350	0,00100	1.009	8	1.017	11	1.024	29	1.017	12
PIRJ-175_71	160	426	169	1,75802	0,03900	0,17244	0,00260	0,53	0,07400	0,00150	1.015	14	1.026	14	1.046	42	1.025	15
PIRJ-175_9	387	142	64	1,72331	0,03600	0,17263	0,00270	0,55	0,07250	0,00120	1.003	13	1.027	15	997	34	1.028	16
PIRJ-175_11	37	50	22	1,79756	0,03200	0,17330	0,00220	0,29	0,07500	0,00140	1.030	11	1.030	12	1.065	38	1.029	13
PIRJ-175_94	38	55	21	1,85735	0,03900	0,17899	0,00210	0,13	0,07500	0,00140	1.051	13	1.061	11	1.066	39	1.061	12
PIRJ-175_41	36	108	43	1,92196	0,03100	0,18130	0,00210	0,17	0,07640	0,00120	1.072	10	1.074	11	1.103	32	1.073	12
PIRJ-175_5	20	54	22	1,90943	0,03500	0,18226	0,00220	0,29	0,07580	0,00140	1.069	12	1.079	12	1.084	37	1.079	13
PIRJ-175_40	227	379	155	1,83807	0,01900	0,18226	0,00180	0,38	0,07363	0,00087	1.045	7	1.079	10	1.029	24	1.082	10

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	**U ppm**	**Pb ppm**	**Th ppm**	**$^{207}Pb/^{235}U$ razón**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ razón**	**Error 2σ**	**rho**	**$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón**	**Error 2σ**	**$^{207}Pb/^{235}U$ edad**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ edad**	**Error 2σ**	**$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ edad**	**Error 2σ**
PIRJ-175_6	105	125	51	1,93257	0,03300	0,18332	0,00230	0,33	0,07640	0,00140	1.076	11	1.085	12	1.101	36	1.084	13
PIRJ-175_88	120	159	66	1,94511	0,02700	0,18352	0,00200	0,09	0,07670	0,00130	1.081	9	1.086	11	1.110	33	1.085	12
PIRJ-175_53	38	43	18	1,91618	0,04900	0,18458	0,00370	0,56	0,07430	0,00160	1.070	17	1.092	20	1.046	42	1.094	21
PIRJ-175_28	136	620	226	2,18427	0,02900	0,19816	0,00220	0,38	0,07920	0,00110	1.158	9	1.165	11	1.173	28	1.165	13
PIRJ-175_72	79	137	51	2,17752	0,03400	0,19883	0,00240	0,40	0,07990	0,00120	1.156	11	1.169	13	1.190	30	1.168	14
PIRJ-175_31	91	314	116	2,24695	0,03700	0,20172	0,00310	0,46	0,08150	0,00130	1.179	12	1.185	17	1.231	32	1.182	18
PIRJ-175_21	29	132	50	2,23634	0,04000	0,20307	0,00270	0,45	0,07950	0,00130	1.174	12	1.192	15	1.183	32	1.192	15
PIRJ-175_73	287	1.355	439	2,32410	0,05200	0,20403	0,00360	0,73	0,08320	0,00140	1.201	16	1.197	19	1.271	32	1.192	20
PIRJ-175_30	167	154	54	2,28842	0,03600	0,20779	0,00290	0,54	0,07960	0,00110	1.190	11	1.217	15	1.189	29	1.219	17
PIRJ-175_82	40	170	60	2,31928	0,04400	0,21155	0,00390	0,46	0,07970	0,00130	1.200	13	1.237	20	1.202	37	1.240	22
PIRJ-175_105	292	441	145	3,78992	0,05200	0,22667	0,00320	0,32	0,12130	0,00190	1.561	11	1.317	17	1.973	28	1.260	17
PIRJ-175_43	95	270	88	2,76288	0,04200	0,22831	0,00280	0,53	0,08720	0,00110	1.325	11	1.326	15	1.375	25	1.323	16
PIRJ-175_48	143	174	57	2,71949	0,04200	0,22879	0,00290	0,22	0,08510	0,00160	1.312	11	1.328	15	1.316	37	1.329	16
PIRJ-175_59	71	372	109	3,15827	0,04600	0,24999	0,00280	0,36	0,09150	0,00130	1.421	11	1.438	15	1.457	27	1.437	16
PIRJ-175_8	125	543	155	4,30103	0,11000	0,27542	0,00460	0,73	0,11290	0,00190	1.660	20	1.568	23	1.843	30	1.539	25
PIRJ-175_80	66	455	109	4,72535	0,10000	0,30711	0,00470	0,38	0,11100	0,00220	1.737	18	1.726	23	1.820	34	1.716	26
PIRJ-175_51	184	3.183	750	5,31457	0,08900	0,31906	0,00560	0,62	0,12060	0,00190	1.833	14	1.785	27	1.962	29	1.761	31
PIRJ-175_93	330	1.731	379	5,38111	0,11000	0,33707	0,00530	0,49	0,11510	0,00230	1.845	17	1.873	25	1.886	33	1.871	30
PIRJ-175_20	399	2.567	578	5,79579	0,11000	0,34102	0,00410	0,27	0,12240	0,00230	1.906	16	1.892	20	1.997	35	1.877	23
PIRJ-175_85	64	1.105	237	6,27025	0,09300	0,36376	0,00500	0,40	0,12410	0,00190	1.972	13	2.000	23	2.013	27	1.997	28
PIRJ-175_29	45	439	79	9,17104	0,17000	0,42435	0,00610	0,43	0,15590	0,00260	2.302	17	2.280	26	2.409	28	2.247	34
PIRJ-175_101	91	412	65	17,30057	0,21000	0,50980	0,00730	0,55	0,24680	0,00340	2.880	11	2.656	30	3.162	22	2.424	39
PIRJ-175_58	342	236	40	11,46621	0,17000	0,47521	0,00530	0,54	0,17560	0,00230	2.503	14	2.506	23	2.614	22	2.471	31
PIRJ-175_17	130	249	41	12,20877	0,24000	0,49313	0,00640	0,40	0,17960	0,00330	2.559	17	2.584	27	2.647	31	2.561	39
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**378,4±3,2**	
																n(*):	**3**	
																MSWD:	**1,1**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-173d	Unidad: DPelt		Mineral: circón detrítico																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-173_28	146	135	194	0,44202	0,00850	0,051345	0,000440	0,35	0,06200	0,00130	371,4	6,0	322,8	2,7	673	45	319,0	2,7
PIRJ-173_80 (*)	222	237	329	0,45941	0,00520	0,059025	0,000460	0,49	0,05627	0,00054	383,7	3,6	369,7	2,8	461	21	368,6	2,8
PIRJ-173_76 (*)	1.003	79	102	0,44542	0,00430	0,059465	0,000420	0,67	0,05425	0,00038	373,9	3,0	372,4	2,6	380	16	372,3	2,6
PIRJ-173_87 (*)	157	108	133	0,45321	0,00530	0,060344	0,000510	0,51	0,05423	0,00054	379,4	3,7	377,7	3,1	382	23	377,7	3,1
PIRJ-173_24	392	116	138	0,47610	0,00490	0,063340	0,000510	0,49	0,05440	0,00053	395,2	3,4	395,9	3,1	389	21	396,0	3,1
PIRJ-173_103	276	113	131	0,48050	0,00500	0,063599	0,000430	0,48	0,05480	0,00055	398,3	3,4	397,5	2,6	405	23	397,4	2,7
PIRJ-173_17	406	159	195	0,48230	0,00520	0,063819	0,000560	0,48	0,05454	0,00048	400,1	3,4	398,8	3,4	395	19	398,9	3,4
PIRJ-173_90	415	308	362	0,48400	0,00550	0,064518	0,000500	0,45	0,05450	0,00054	400,7	3,8	403,0	3,0	390	22	403,2	3,1
PIRJ-173_62	783	238	303	0,49320	0,00610	0,064958	0,000710	0,61	0,05490	0,00053	407,0	4,2	405,7	4,3	407	22	405,7	4,4
PIRJ-173_13	459	130	155	0,49779	0,00430	0,065397	0,000430	0,62	0,05504	0,00038	410,5	2,8	408,4	2,6	413	15	408,3	2,6
PIRJ-173_25	359	242	275	0,50189	0,00480	0,065777	0,000430	0,39	0,05518	0,00049	412,9	3,2	410,7	2,6	421	20	410,5	2,6
PIRJ-173_64	172	183	213	0,51839	0,00630	0,067115	0,000480	0,48	0,05600	0,00063	423,9	4,2	418,8	2,9	450	25	418,3	3,0
PIRJ-173_26	496	171	174	0,52418	0,00610	0,067894	0,000640	0,62	0,05587	0,00055	427,8	4,0	423,5	3,9	445	22	423,1	3,9
PIRJ-173_77	422	48	46	0,55117	0,00620	0,069692	0,000540	0,52	0,05688	0,00057	445,6	4,0	434,3	3,2	488	23	433,6	3,3
PIRJ-173_9	246	43	65	0,58886	0,00730	0,073017	0,000480	0,20	0,05836	0,00074	470,6	4,8	454,3	2,9	544	29	453,0	2,9
PIRJ-173_51	463	162	171	0,57466	0,00440	0,073737	0,000520	0,40	0,05646	0,00051	460,9	2,9	458,6	3,1	469	20	458,5	3,2
PIRJ-173_54	91	89	95	0,57276	0,00990	0,073866	0,000580	0,38	0,05628	0,00090	459,5	6,4	459,4	3,5	464	35	459,3	3,6
PIRJ-173_30	447	461	458	0,58906	0,00390	0,074915	0,000560	0,54	0,05662	0,00042	470,2	2,5	465,7	3,4	476	16	465,5	3,4
PIRJ-173_63	301	21	31	0,61375	0,01200	0,075205	0,001400	0,89	0,05923	0,00060	485,5	7,4	467,4	8,2	573	22	465,8	8,5
PIRJ-173_32	317	3	3	0,58906	0,00610	0,074975	0,000680	0,47	0,05664	0,00057	470,1	3,9	466,1	4,1	479	22	465,9	4,2
PIRJ-173_45	412	404	394	0,59605	0,00510	0,075414	0,000500	0,39	0,05697	0,00052	474,6	3,3	468,7	3,0	492	20	468,4	3,1
PIRJ-173_52	439	262	250	0,60375	0,01000	0,075624	0,000710	0,51	0,05795	0,00079	479,4	6,4	470,0	4,3	531	31	469,1	4,3
PIRJ-173_11	239	292	299	0,58566	0,00620	0,075994	0,000560	0,36	0,05621	0,00063	468,0	3,9	472,2	3,4	458	25	472,3	3,4
PIRJ-173_12	99	85	85	0,59176	0,00810	0,076273	0,000470	0,23	0,05590	0,00075	471,8	5,2	473,8	2,8	445	30	474,2	2,9
PIRJ-173_84	117	125	120	0,60815	0,00800	0,077562	0,000750	0,49	0,05715	0,00069	482,2	5,0	481,6	4,5	494	27	481,3	4,6
PIRJ-173_21	205	70	67	0,66673	0,01600	0,079499	0,001400	0,87	0,06053	0,00071	519,3	9,7	493,1	8,1	623	26	491,0	8,5
PIRJ-173_46	249	132	123	0,62824	0,00770	0,080258	0,000840	0,51	0,05639	0,00068	494,9	4,8	497,7	5,0	465	27	498,1	5,1
PIRJ-173_15	169	38	34	0,66303	0,00630	0,082685	0,000520	0,49	0,05782	0,00049	516,3	3,8	512,1	3,1	525	18	511,9	3,2
PIRJ-173_68	229	217	192	0,68452	0,00800	0,085502	0,000780	0,76	0,05795	0,00044	529,3	4,8	528,9	4,6	529	16	528,9	4,7
PIRJ-173_2	110	145	125	0,69371	0,00910	0,086520	0,000710	0,25	0,05818	0,00078	534,8	5,4	534,9	4,2	533	29	534,9	4,3

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-173_79	655	151	132	0,70901	0,00460	0,087170	0,000540	0,41	0,05872	0,00045	544,1	2,8	538,8	3,2	556	17	538,5	3,3
PIRJ-173_8	105	102	89	0,72750	0,00900	0,089137	0,000620	0,33	0,05864	0,00064	555,6	5,4	550,4	3,6	551	24	550,4	3,8
PIRJ-173_97	64	121	99	0,73070	0,01000	0,089746	0,000830	0,66	0,05919	0,00092	558,0	6,5	554,0	4,9	581	31	553,7	5,0
PIRJ-173_38	257	239	191	0,79057	0,00700	0,096368	0,000670	0,46	0,05964	0,00052	592,1	4,1	593,1	4,0	595	20	593,1	4,0
PIRJ-173_5	146	195	149	0,81986	0,00750	0,097906	0,000630	0,26	0,06044	0,00068	607,7	4,2	602,1	3,7	617	24	601,8	3,8
PIRJ-173_33	95	213	165	0,84665	0,01200	0,10047	0,00120	0,69	0,06080	0,00070	622,5	6,4	617,2	6,9	630	25	616,9	7,2
PIRJ-173_19	285	233	175	0,86554	0,00960	0,10337	0,00100	0,68	0,06044	0,00054	632,9	5,2	634,1	6,0	624	20	634,4	6,0
PIRJ-173_47	679	137	93	0,88963	0,01100	0,10485	0,00090	0,57	0,06157	0,00067	645,7	5,8	642,8	5,2	658	23	642,4	5,4
PIRJ-173_85	342	172	127	0,89393	0,00760	0,10590	0,00079	0,44	0,06091	0,00056	648,3	4,1	648,9	4,6	637	20	649,2	4,7
PIRJ-173_75	799	125	87	0,93162	0,00890	0,10936	0,00096	0,73	0,06188	0,00045	668,2	4,7	669,0	5,6	669	15	669,0	5,7
PIRJ-173_83	664	1.712	1.013	10,74557	0,00960	0,12110	0,00098	0,66	0,06394	0,00047	740,7	4,7	736,9	5,6	739	16	736,8	5,8
PIRJ-173_74	466	281	176	1,15253	0,01300	0,12914	0,00120	0,77	0,06405	0,00047	777,9	6,2	782,9	6,9	747	15	784,1	7,1
PIRJ-173_95	587	459	264	1,19951	0,01600	0,13303	0,00180	0,82	0,06519	0,00054	799,9	7,6	805,1	10,0	779	18	805,9	10,6
PIRJ-173_16	274	429	227	1,47939	0,01800	0,15161	0,00140	0,79	0,07080	0,00057	921,3	7,3	910,0	7,8	950	16	908,4	8,1
PIRJ-173_100	42	45	22	1,53737	0,02100	0,15670	0,00130	0,28	0,07090	0,00110	946,2	8,2	938,4	7,0	950	31	937,8	7,6
PIRJ-173_41	245	225	115	1,50738	0,02500	0,15680	0,00210	0,78	0,06972	0,00068	932,6	10,0	939,0	12,0	928	18	939,7	12,2
PIRJ-173_61	191	98	46	1,62833	0,02400	0,16080	0,00210	0,69	0,07352	0,00088	980,6	9,4	961,2	12,0	1.027	24	958,4	12,1
PIRJ-173_94	245	627	271	1,74128	0,02800	0,16719	0,00230	0,87	0,07522	0,00065	1.024	10	997	13	1.073	17	993	13,2
PIRJ-173_65	118	534	245	1,73928	0,02200	0,17148	0,00210	0,41	0,07400	0,00100	1.023	8	1.020	12	1.039	28	1.019	12
PIRJ-173_69	119	147	68	1,74328	0,01500	0,17208	0,00120	0,25	0,07286	0,00063	1.024	5	1.024	7	1.009	17	1.024	7
PIRJ-173_37	253	181	81	1,76827	0,01500	0,17338	0,00100	0,43	0,07386	0,00061	1.033	5	1.031	6	1.036	17	1.030	6
PIRJ-173_59	62	69	32	1,76227	0,02000	0,17328	0,00130	0,50	0,07326	0,00073	1.031	8	1.030	7	1.023	20	1.031	8
PIRJ-173_96	30	139	60	1,86223	0,02200	0,17797	0,00140	0,44	0,07581	0,00092	1.067	8	1.056	8	1.091	25	1.054	8
PIRJ-173_35	41	85	36	1,86423	0,02500	0,17977	0,00140	0,26	0,07480	0,00100	1.069	9	1.066	8	1.065	28	1.066	8
PIRJ-173_82	52	91	38	1,89022	0,02300	0,18137	0,00150	0,56	0,07556	0,00082	1.078	8	1.074	8	1.085	22	1.074	9
PIRJ-173_72	293	305	133	1,91221	0,01500	0,18297	0,00110	0,38	0,07553	0,00063	1.085	5	1.083	6	1.081	17	1.083	6
PIRJ-173_98	219	377	158	1,94120	0,01900	0,18467	0,00150	0,51	0,07609	0,00070	1.095	7	1.092	8	1.096	18	1.092	9
PIRJ-173_55	100	122	53	1,94820	0,02100	0,18517	0,00170	0,52	0,07614	0,00080	1.097	7	1.095	9	1.101	22	1.095	10
PIRJ-173_3	105	151	64	1,95419	0,01500	0,18606	0,00120	0,46	0,07601	0,00056	1.100	5	1.100	7	1.094	15	1.100	7
PIRJ-173_99	182	746	294	2,12912	0,02200	0,19505	0,00170	0,13	0,07912	0,00099	1.159	8	1.149	9	1.178	26	1.147	10
PIRJ-173_49	364	884	363	2,24807	0,02900	0,19995	0,00200	0,60	0,08201	0,00094	1.196	9	1.175	11	1.244	22	1.171	11
PIRJ-173_22	594	796	307	2,22009	0,01600	0,20015	0,00100	0,38	0,08005	0,00057	1.187	5	1.176	5	1.199	14	1.175	6

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-173_58	43	190	77	2,20809	0,03300	0,20015	0,00210	0,54	0,07990	0,00120	1.186	11	1.176	11	1.191	30	1.175	12
PIRJ-173_67	83	192	73	2,26807	0,03000	0,20274	0,00220	0,47	0,08038	0,00093	1.202	9	1.190	12	1.205	23	1.189	13
PIRJ-173_14	65	233	93	2,24508	0,03000	0,20304	0,00160	0,50	0,08003	0,00096	1.196	10	1.192	9	1.199	23	1.191	9
PIRJ-173_39	257	639	243	2,36103	0,02500	0,20923	0,00170	0,50	0,08144	0,00079	1.230	8	1.225	9	1.231	19	1.224	10
PIRJ-173_57	102	289	105	2,66790	0,04900	0,21722	0,00320	0,70	0,08930	0,00120	1.321	13	1.267	17	1.409	26	1.258	18
PIRJ-173_53	217	388	142	2,51596	0,02800	0,21982	0,00200	0,60	0,08305	0,00077	1.276	8	1.281	10	1.273	17	1.282	11
PIRJ-173_66	83	216	74	2,85782	0,04400	0,23201	0,00310	0,79	0,09017	0,00092	1.372	11	1.345	16	1.428	19	1.339	17
PIRJ-173_23	67	172	59	2,80484	0,03000	0,23251	0,00170	0,50	0,08719	0,00077	1.356	8	1.348	9	1.363	17	1.346	10
PIRJ-173_101	147	361	124	2,82184	0,02300	0,23520	0,00180	0,51	0,08723	0,00070	1.361	6	1.362	9	1.365	16	1.361	10
PIRJ-173_7	55	164	55	2,89281	0,02700	0,24010	0,00160	0,30	0,08702	0,00084	1.381	7	1.387	8	1.359	19	1.389	9
PIRJ-173_31	159	402	124	3,10772	0,02800	0,25098	0,00170	0,56	0,08988	0,00069	1.434	7	1.444	9	1.422	15	1.445	10
PIRJ-173_88	37	377	99	4,65108	0,05100	0,31390	0,00260	0,40	0,10740	0,00110	1.758	9	1.760	13	1.755	19	1.760	15
PIRJ-173_20	85	176	44	5,06591	0,03900	0,32589	0,00230	0,44	0,11261	0,00099	1.830	7	1.818	11	1.845	15	1.815	13
PIRJ-173_1	60	507	125	5,27383	0,04600	0,33118	0,00230	0,50	0,11490	0,00100	1.864	7	1.844	11	1.880	16	1.839	13
PIRJ-173_73	48	311	77	5,23884	0,05900	0,33238	0,00310	0,64	0,11420	0,00100	1.858	10	1.850	15	1.869	16	1.847	17
PIRJ-173_40	127	589	145	5,39778	0,04400	0,33837	0,00250	0,46	0,11513	0,00096	1.884	7	1.879	12	1.881	15	1.878	14
PIRJ-173_27	132	620	145	6,23343	0,05700	0,34646	0,00240	0,64	0,13004	0,00093	2.010	8	1.918	11	2.102	12	1.889	13
PIRJ-173_93	70	685	155	5,55471	0,05300	0,34976	0,00290	0,68	0,11527	0,00095	1.908	8	1.933	14	1.885	15	1.941	16
PIRJ-173_4	119	574	131	6,22044	0,05300	0,36174	0,00290	0,43	0,12440	0,00110	2.006	7	1.990	14	2.020	15	1.985	16
PIRJ-173_60	1.009	1.627	342	15,27371	0,17000	0,43804	0,00420	0,63	0,25210	0,00230	2.831	11	2.342	19	3.203	15	2.048	21
PIRJ-173_43	386	2.404	488	9,99188	0,07500	0,41378	0,00300	0,40	0,17390	0,00150	2.433	7	2.232	14	2.594	15	2.140	16
PIRJ-173_44	567	2.361	470	10,02587	0,12000	0,41557	0,00480	0,83	0,17410	0,00130	2.436	11	2.240	22	2.597	12	2.149	26
PIRJ-173_70	406	1.107	203	10,99547	0,13000	0,44354	0,00410	0,57	0,17930	0,00190	2.522	11	2.366	18	2.646	17	2.285	23
PIRJ-173_6	429	1.650	317	10,83953	0,09000	0,44753	0,00340	0,69	0,17470	0,00110	2.508	8	2.384	15	2.603	11	2.320	19
PIRJ-173_78	56	468	83	11,50526	0,11000	0,47150	0,00340	0,53	0,17690	0,00150	2.564	9	2.490	15	2.626	13	2.446	20
PIRJ-173_71	104	466	80	12,55983	0,09000	0,49677	0,00310	0,53	0,18290	0,00130	2.646	7	2.600	13	2.679	12	2.570	18
PIRJ-173_89	265	1.494	255	12,58482	0,22000	0,50836	0,00660	0,89	0,17960	0,00160	2.647	16	2.650	28	2.648	15	2.650	40
PIRJ-173_34	207	1.439	235	12,81472	0,10000	0,51665	0,00410	0,55	0,18010	0,00140	2.667	8	2.685	17	2.657	13	2.698	25
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**373±11**	
																n(*):	**3**	
																MSWD:	**9,2**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-009d	Unidad: DPelt		Mineral: circón detrítico																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-009_14	259	19	436	0,021295	0,001600	0,002903	0,000044	0,11	0,05300	0,00380	21,4	1,5	18,7	0,3	310	150	18,5	0,3
PIJD-009_26	184	16	389	0,020510	0,002300	0,002920	0,000068	0,23	0,05150	0,00540	20,6	2,3	18,8	0,4	230	210	18,7	0,5
PIJD-009_71	375	20	445	0,020873	0,000950	0,002972	0,000036	0,04	0,05140	0,00230	21,0	0,9	19,1	0,2	256	97	19,0	0,2
PIJD-009_85	128	20	289	0,061432	0,005300	0,003416	0,000082	0,27	0,12900	0,01000	60,4	5,1	22,0	0,5	2.060	140	19,6	0,6
PIJD-009_5	180	271	360	0,39891	0,00590	0,053582	0,000560	0,00	0,05365	0,00089	340,4	4,2	336,5	3,4	362	36	336,3	3,5
PIJD-009_16	89	169	222	0,39833	0,00640	0,053857	0,000580	0,45	0,05369	0,00070	339,3	4,6	338,2	3,6	355	29	338,0	3,6
PIJD-009_95(*)	27	71	97	0,40726	0,01900	0,054868	0,000780	0,10	0,05340	0,00230	344,5	13,0	344,3	4,8	326	94	344,3	4,9
PIJD-009_43(*)	107	248	328	0,40726	0,00630	0,055368	0,000630	0,04	0,05344	0,00094	346,5	4,4	347,4	3,9	348	38	347,4	3,9
PIJD-009_79(*)	32	75	97	0,41413	0,01300	0,055633	0,000710	0,27	0,05470	0,00160	351,4	8,9	349,0	4,3	396	66	348,5	4,4
PIJD-009_94(*)	17	50	68	0,42688	0,02000	0,055859	0,000660	0,19	0,05590	0,00250	359,2	14,0	350,4	4,0	421	97	349,3	4,2
PIJD-009_29	663	868	961	0,51246	0,00600	0,065733	0,000950	0,62	0,05662	0,00057	418,5	4,0	410,4	5,7	475	22	409,5	5,8
PIJD-009_72	398	741	842	0,48969	0,00540	0,065596	0,000790	0,58	0,05449	0,00056	403,2	3,6	409,6	4,8	393	24	409,8	4,9
PIJD-009_25	253	340	372	0,52384	0,00650	0,067706	0,000580	0,44	0,05615	0,00063	426,1	4,3	422,3	3,5	459	24	421,8	3,6
PIJD-009_47	248	131	117	0,58841	0,00730	0,072133	0,000840	0,65	0,05832	0,00060	468,0	4,6	449,0	5,1	543	22	447,6	5,1
PIJD-009_6	1.054	835	796	0,56555	0,00810	0,072732	0,001000	0,68	0,05652	0,00067	453,4	5,2	452,6	6,0	471	26	452,3	6,1
PIJD-009_33	221	55	56	0,57006	0,00820	0,073615	0,001300	0,74	0,05585	0,00062	456,2	5,3	457,9	7,6	444	25	458,1	7,9
PIJD-009_73	257	131	127	0,58193	0,01000	0,073811	0,001100	0,46	0,05713	0,00086	464,2	6,6	459,1	6,6	495	33	458,5	6,7
PIJD-009_8	86	68	67	0,57742	0,00860	0,073792	0,000760	0,23	0,05672	0,00092	460,8	5,5	459,0	4,6	481	35	458,6	4,7
PIJD-009_21	480	624	623	0,59243	0,00570	0,074273	0,000750	0,41	0,05794	0,00052	471,6	3,6	461,8	4,5	526	20	460,9	4,6
PIJD-009_51	497	747	731	0,59116	0,00660	0,075068	0,000760	0,33	0,05686	0,00062	469,7	4,2	466,6	4,5	484	24	466,3	4,6
PIJD-009_38	300	284	284	0,59744	0,00680	0,075450	0,000740	0,43	0,05710	0,00058	473,7	4,3	468,9	4,4	493	22	468,5	4,5

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-009_15	373	329	326	0,58704	0,00570	0,075382	0,000710	0,57	0,05634	0,00046	467,1	3,6	468,5	4,3	473	18	468,5	4,3
PIJD-009_54	71	93	89	0,59469	0,01100	0,075470	0,000780	0,27	0,05710	0,00100	471,6	6,7	469,0	4,7	508	38	468,6	4,8
PIJD-009_41	693	123	122	0,59214	0,00640	0,075558	0,000880	0,52	0,05689	0,00058	470,4	4,1	469,6	5,3	485	23	469,3	5,4
PIJD-009_34	265	304	304	0,59263	0,00650	0,075549	0,000760	0,71	0,05661	0,00047	471,3	4,3	469,5	4,5	475	18	469,4	4,6
PIJD-009_59	93	205	201	0,58910	0,00760	0,075647	0,000880	0,07	0,05705	0,00090	468,4	4,8	470,1	5,3	488	35	469,7	5,4
PIJD-009_27	248	289	284	0,58979	0,00630	0,075617	0,000820	0,50	0,05650	0,00058	469,5	3,8	469,9	4,9	470	23	469,9	5,0
PIJD-009_7	158	155	145	0,59136	0,00740	0,075656	0,000790	0,41	0,05674	0,00065	469,9	4,7	470,1	4,7	479	26	470,0	4,8
PIJD-009_84	126	189	185	0,59773	0,00700	0,076196	0,000790	0,52	0,05689	0,00051	473,9	4,4	473,4	4,7	486	20	473,2	4,8
PIJD-009_88	966	1.280	1.239	0,60225	0,00570	0,076707	0,000800	0,49	0,05731	0,00052	476,7	3,6	476,4	4,8	505	19	476,0	4,9
PIJD-009_3	232	407	393	0,61981	0,00670	0,076854	0,001000	0,36	0,05867	0,00069	487,7	4,1	477,3	6,2	553	26	476,1	6,1
PIJD-009_30	229	329	361	0,61972	0,00680	0,076795	0,000800	0,42	0,05797	0,00059	487,6	4,2	477,0	4,8	530	21	476,2	4,9
PIJD-009_87	262	287	277	0,60254	0,00690	0,077011	0,000810	0,38	0,05705	0,00060	476,9	4,4	478,3	4,9	495	22	478,0	4,9
PIJD-009_32	524	411	405	0,60087	0,00550	0,077119	0,000680	0,27	0,05686	0,00055	475,9	3,5	478,9	4,1	488	21	478,8	4,1
PIJD-009_45	172	154	151	0,59960	0,01100	0,077443	0,001000	0,75	0,05629	0,00077	474,8	6,9	480,8	6,3	461	30	481,1	6,1
PIJD-009_56	172	59	54	0,60303	0,00750	0,077472	0,000770	0,20	0,05657	0,00072	477,2	4,7	481,0	4,6	476	29	481,1	4,7
PIJD-009_57	397	65	63	0,60755	0,00730	0,077816	0,000820	0,60	0,05664	0,00053	480,1	4,5	483,1	4,9	476	20	483,2	5,0
PIJD-009_80	92	88	78	0,63198	0,01100	0,078434	0,000800	0,11	0,05890	0,00100	495,2	6,7	486,8	4,8	558	37	485,5	4,9
PIJD-009_35	172	167	161	0,61442	0,00750	0,078238	0,000990	0,65	0,05681	0,00050	484,3	4,7	485,6	5,9	486	20	485,6	6,0
PIJD-009_93	499	515	472	0,61304	0,00480	0,078621	0,000710	0,42	0,05696	0,00049	483,5	3,0	487,9	4,2	492	20	487,9	4,3
PIJD-009_82	345	63	60	0,61697	0,00800	0,078660	0,000980	0,64	0,05713	0,00058	485,9	5,0	488,1	5,9	494	22	488,0	6,0
PIJD-009_55	97	118	111	0,62158	0,00710	0,079219	0,000830	0,55	0,05692	0,00065	488,8	4,4	491,5	4,9	486	25	491,5	5,1
PIJD-009_99	468	226	205	0,63198	0,01300	0,080682	0,001400	0,84	0,05684	0,00052	494,9	7,8	500,2	8,1	484	20	500,4	8,5
PIJD-009_42	89	167	153	0,62551	0,00710	0,081016	0,000770	0,05	0,05621	0,00071	491,3	4,4	502,2	4,6	457	28	502,9	4,7
PIJD-009_78	339	215	192	0,65612	0,00640	0,081791	0,000730	0,43	0,05828	0,00054	510,1	3,9	506,8	4,3	539	20	506,2	4,4
PIJD-009_9	440	794	684	0,65691	0,00600	0,082213	0,000830	0,41	0,05757	0,00053	510,5	3,7	509,3	4,9	521	18	509,3	5,0
PIJD-009_53	154	34	28	0,66761	0,00760	0,083999	0,000750	0,28	0,05786	0,00068	517,0	4,6	520,0	4,4	522	26	519,9	4,6
PIJD-009_1	147	147	125	0,68026	0,00740	0,084745	0,000940	0,46	0,05798	0,00065	524,6	4,4	524,4	5,6	535	23	524,3	5,7
PIJD-009_83	195	302	259	0,68399	0,00910	0,085403	0,000960	0,50	0,05791	0,00065	526,8	5,4	528,3	5,7	524	25	528,3	5,8

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-009_10	221	146	128	0,68193	0,00740	0,085403	0,000840	0,33	0,05767	0,00066	525,6	4,5	528,3	5,0	518	25	528,5	5,1
PIJD-009_12	295	261	206	0,71981	0,00970	0,086277	0,001100	0,41	0,06045	0,00073	548,0	5,7	533,5	6,8	617	26	531,9	6,6
PIJD-009_77	432	477	395	0,70264	0,01000	0,088927	0,001100	0,69	0,05785	0,00058	537,8	5,9	549,2	6,6	522	22	549,6	6,6
PIJD-009_4	409	203	153	0,77330	0,01800	0,092951	0,001600	0,69	0,05990	0,00094	579,0	10,0	573,0	9,6	598	34	572,4	9,6
PIJD-009_91	760	81	57	0,79812	0,00840	0,096288	0,001100	0,65	0,06028	0,00044	592,9	4,7	592,6	6,2	613	16	592,2	6,6
PIJD-009_37	291	183	134	0,80568	0,01100	0,097270	0,001400	0,58	0,06033	0,00078	597,3	6,2	598,4	8,2	613	28	598,0	8,4
PIJD-009_20	416	590	441	0,84758	0,00800	0,10061	0,00100	0,51	0,06086	0,00054	620,2	4,3	618,0	6,0	633	19	617,6	6,0
PIJD-009_62	129	96	66	0,89204	0,01100	0,10336	0,00110	0,35	0,06229	0,00069	644,1	5,7	634,0	6,5	682	24	632,9	6,6
PIJD-009_90	48	82	57	0,87241	0,01300	0,10463	0,00110	0,11	0,06110	0,00100	634,5	7,1	641,5	6,4	636	36	641,5	6,6
PIJD-009_22	410	457	359	0,90970	0,02100	0,10846	0,00230	0,91	0,06082	0,00061	652,6	11,0	663,8	14,0	634	21	664,5	13,7
PIJD-009_75	181	243	166	0,91166	0,01600	0,10856	0,00150	0,57	0,06137	0,00086	654,6	8,6	664,4	8,4	650	30	664,7	9,0
PIJD-009_63	31	1	0	0,95484	0,02000	0,10974	0,00140	0,45	0,06310	0,00120	676,1	11,0	671,2	8,1	723	40	670,2	8,4
PIJD-009_58	693	544	362	0,94788	0,00930	0,11209	0,00120	0,53	0,06129	0,00055	673,4	4,8	684,9	6,8	651	20	685,7	7,2
PIJD-009_31	161	108	71	1,01372	0,01300	0,11513	0,00120	0,53	0,06354	0,00065	706,9	6,4	702,5	6,8	724	22	701,9	7,1
PIJD-009_69	476	258	111	1,24826	0,02600	0,12927	0,00210	0,86	0,07015	0,00068	817,5	12,0	783,7	12,0	934	19	779,0	12,3
PIJD-009_68	212	280	145	1,25219	0,02000	0,13231	0,00150	0,57	0,06894	0,00079	819,2	8,9	801,0	8,7	895	24	798,0	8,8
PIJD-009_18	303	728	310	1,70557	0,02700	0,15577	0,00230	0,51	0,07910	0,00110	1.003	10	933	13	1.174	28	923	13,2
PIJD-009_50	29	120	54	1,68790	0,03600	0,16264	0,00190	0,48	0,07570	0,00130	996	13	971	11	1.083	35	966	11,0
PIJD-009_81	310	290	129	1,70655	0,01800	0,16951	0,00210	0,62	0,07362	0,00073	1.004	7	1.009	11	1.029	20	1.008	12
PIJD-009_23	191	207	91	1,74777	0,01800	0,17295	0,00170	0,48	0,07359	0,00073	1.019	7	1.028	10	1.033	19	1.028	10
PIJD-009_60	193	439	188	1,80370	0,01800	0,17648	0,00170	0,43	0,07412	0,00067	1.039	6	1.048	10	1.046	18	1.048	10
PIJD-009_48	285	819	364	1,85277	0,02100	0,17697	0,00200	0,80	0,07596	0,00059	1.057	7	1.050	11	1.093	15	1.048	11
PIJD-009_36	245	276	122	1,84492	0,01900	0,17697	0,00190	0,71	0,07564	0,00059	1.055	7	1.050	11	1.084	16	1.049	11
PIJD-009_74	125	194	83	1,80272	0,02000	0,17717	0,00190	0,56	0,07387	0,00085	1.039	7	1.051	10	1.039	23	1.052	11
PIJD-009_13	343	377	132	2,02156	0,02400	0,18011	0,00180	0,70	0,08128	0,00072	1.115	8	1.068	10	1.229	18	1.059	10
PIJD-009_2	918	430	177	1,85964	0,02300	0,17893	0,00220	0,58	0,07553	0,00081	1.059	8	1.061	12	1.082	21	1.060	13
PIJD-009_17	28	41	18	1,82726	0,02900	0,18050	0,00280	0,48	0,07375	0,00099	1.047	10	1.070	15	1.032	27	1.071	16
PIJD-009_11	176	387	161	1,90282	0,02100	0,18168	0,00210	0,58	0,07546	0,00073	1.074	7	1.076	11	1.082	20	1.076	12

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-009_89	198	135	57	2,07848	0,03100	0,18443	0,00240	0,71	0,08212	0,00084	1.134	10	1.091	13	1.247	20	1.083	14
PIJD-009_19	125	166	64	2,04904	0,03600	0,18472	0,00270	0,63	0,08000	0,00120	1.123	12	1.093	14	1.195	29	1.087	15
PIJD-009_96	110	246	88	2,10399	0,06300	0,18531	0,00560	0,84	0,08220	0,00140	1.140	21	1.096	30	1.248	34	1.088	32
PIJD-009_61	196	59	24	1,93717	0,04100	0,18865	0,00360	0,92	0,07453	0,00074	1.087	14	1.114	19	1.057	19	1.117	21
PIJD-009_40	19	60	24	1,99997	0,03800	0,18934	0,00260	0,29	0,07690	0,00140	1.106	13	1.118	14	1.119	36	1.118	15
PIJD-009_24	33	76	30	2,11184	0,02900	0,19523	0,00220	0,36	0,07850	0,00100	1.143	9	1.150	12	1.158	26	1.149	13
PIJD-009_98	155	225	85	2,15699	0,02100	0,19955	0,00200	0,37	0,07855	0,00079	1.158	7	1.173	11	1.159	20	1.174	11
PIJD-009_97	285	593	204	2,50144	0,04800	0,21662	0,00310	0,74	0,08410	0,00110	1.261	14	1.264	17	1.293	25	1.262	18
PIJD-009_46	150	352	123	2,60742	0,02600	0,22183	0,00240	0,64	0,08516	0,00066	1.292	7	1.292	12	1.318	15	1.290	14
PIJD-009_100	128	355	116	2,71537	0,02500	0,22978	0,00200	0,34	0,08580	0,00071	1.322	7	1.333	11	1.335	17	1.333	11
PIJD-009_49	681	292	99	4,35028	0,04100	0,27120	0,00300	0,69	0,11658	0,00094	1.689	8	1.547	15	1.906	14	1.509	16
PIJD-009_86	1.277	437	122	4,19228	0,05400	0,27375	0,00340	0,60	0,11130	0,00120	1.659	10	1.560	17	1.822	18	1.533	19
PIJD-009_70	159	631	171	4,80955	0,08700	0,28042	0,00460	0,86	0,12496	0,00093	1.767	15	1.593	22	2.028	13	1.543	25
PIJD-009_65	1.045	576	154	4,96264	0,05300	0,30270	0,00350	0,56	0,12020	0,00110	1.794	9	1.705	17	1.958	16	1.673	19
PIJD-009_52	343	948	248	4,61622	0,05600	0,30565	0,00410	0,82	0,10900	0,00088	1.734	10	1.719	20	1.782	15	1.712	23
PIJD-009_67	83	419	106	4,50828	0,04100	0,30604	0,00320	0,41	0,10740	0,00100	1.715	7	1.721	16	1.755	17	1.717	18
PIJD-009_39	186	743	181	5,07942	0,03800	0,32292	0,00300	0,24	0,11370	0,00100	1.814	6	1.804	15	1.858	16	1.797	17
PIJD-009_76	93	232	57	6,30511	0,08800	0,35129	0,00500	0,77	0,13050	0,00110	1.997	12	1.941	24	2.106	15	1.914	27
PIJD-009_92	184	2.230	357	15,80939	0,28000	0,47624	0,00760	0,86	0,24120	0,00210	2.830	16	2.511	33	3.127	14	2.270	38
PIJD-009_64	42	197	33	12,29619	0,17000	0,48488	0,00710	0,83	0,18580	0,00160	2.595	13	2.548	30	2.704	14	2.493	40
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**347,6±2,2**	
																n(*):	**4**	
																MSWD:	**0,87**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-015d	Unidad: Csmg		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-015_13	3.589	1.206	2.402	0,39432	0,00710	0,039319	0,000660	0,14	0,07260	0,00130	335,8	5,1	248,6	4,1	1.013	36	242,0	4,0
PIJD-015_7	3.828	2.090	3.599	0,37378	0,00720	0,046226	0,000690	0,24	0,05875	0,00085	320,8	5,2	291,3	4,2	557	32	288,9	4,3
PIJD-015_12	780	490	673	0,44662	0,00890	0,047161	0,000670	0,53	0,06876	0,00097	372,7	6,2	297,1	4,1	889	29	291,1	4,1
PIJD-015_20	2.077	790	2.492	0,39752	0,00890	0,047557	0,001100	0,78	0,06079	0,00093	337,9	6,4	299,5	6,6	635	35	296,4	6,8
PIJD-015_4	189	96	157	0,35780	0,00920	0,048811	0,000850	0,51	0,05340	0,00100	308,9	6,8	307,2	5,2	356	43	306,9	5,3
PIJD-015_19	374	266	472	0,35151	0,00630	0,048849	0,000620	0,38	0,05214	0,00066	304,6	4,7	307,5	3,8	294	30	307,6	3,9
PIJD-015_18	179	97	162	0,35809	0,00870	0,048965	0,000680	0,24	0,05320	0,00110	309,2	6,5	308,2	4,1	334	46	307,9	4,2
PIJD-015_21	181	66	115	0,35170	0,00730	0,049129	0,000640	0,43	0,05204	0,00082	304,4	5,5	309,2	3,9	283	37	309,4	4,0
PIJD-015_23(*)	94	53	69	0,44071	0,01200	0,050238	0,000790	0,10	0,06440	0,00180	370,0	8,4	316,0	4,8	747	55	311,5	4,9
PIJD-015_22(*)	626	414	676	0,35122	0,00810	0,049853	0,000790	0,50	0,05208	0,00091	304,2	6,1	313,6	4,8	285	40	313,8	4,9
PIJD-015_10(*)	202	102	164	0,37291	0,00830	0,050209	0,000700	0,34	0,05419	0,00093	320,5	6,0	315,8	4,3	373	38	315,2	4,3
PIJD-015_6(*)	2.150	1.259	2.096	0,46474	0,00960	0,051107	0,000850	0,71	0,06549	0,00089	385,1	6,6	321,3	5,2	794	28	316,3	5,2
PIJD-015_16(*)	539	243	413	0,36507	0,00650	0,050808	0,000720	0,55	0,05275	0,00065	314,4	4,8	319,5	4,4	317	28	319,5	4,5
PIJD-015_1(*)	510	224	390	0,36817	0,00660	0,050817	0,000650	0,48	0,05237	0,00065	316,7	4,9	319,5	4,0	306	27	319,7	4,0
PIJD-015_24(*)	198	106	174	0,37320	0,00780	0,050894	0,000720	0,47	0,05355	0,00080	320,3	5,7	320,0	4,5	348	33	319,7	4,5
PIJD-015_11(*)	297	194	327	0,36923	0,00750	0,050856	0,000730	0,54	0,05290	0,00075	317,4	5,5	319,8	4,5	321	32	319,7	4,5
PIJD-015_17(*)	515	293	511	0,36817	0,00660	0,050885	0,000630	0,45	0,05238	0,00063	316,7	4,8	320,0	3,8	301	27	320,1	3,9
PIJD-015_15(*)	442	179	304	0,36545	0,00670	0,050904	0,000690	0,57	0,05235	0,00063	314,7	5,0	320,1	4,2	297	27	320,2	4,3
PIJD-015_25	568	415	718	0,37863	0,00660	0,051888	0,000650	0,54	0,05297	0,00062	324,7	4,7	326,1	4,0	328	27	326,1	4,0
PIJD-015_5	4.709	2.600	3.880	0,40565	0,00740	0,052361	0,000920	0,60	0,05671	0,00086	344,0	5,3	329,0	5,6	477	34	327,5	5,7
PIJD-015_3	92	38	62	0,38260	0,01100	0,052197	0,000800	0,37	0,05410	0,00120	326,7	8,2	328,0	4,9	371	52	327,5	5,0
PIJD-015_14	1.942	901	1.365	0,43268	0,00850	0,053557	0,000730	0,75	0,05839	0,00065	362,9	5,9	336,3	4,5	544	25	334,2	4,5
PIJD-015_8	620	614	1.078	0,38764	0,00720	0,053238	0,000750	0,70	0,05269	0,00060	330,9	5,2	334,4	4,6	313	26	334,6	4,6
PIJD-015_9	1.475	909	1.559	0,39238	0,00750	0,053634	0,000810	0,86	0,05301	0,00054	334,3	5,4	336,8	4,9	329	23	336,9	5,0
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**319,6±5,8**	
																n(*):	**10**	
																MSWD:	**1,9**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-168d	Unidad: Csmg		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-168_4	416	91	239	0,15935	0,00560	0,022692	0,000460	0,49	0,05010	0,00170	149,6	4,8	144,6	2,9	198	77	144,4	2,9
PIRJ-168_2	775	728	1.022	0,30973	0,00770	0,041744	0,000760	0,50	0,05270	0,00110	272,3	5,9	263,6	4,7	327	48	263,2	4,7
PIRJ-168_12	272	83	149	0,33131	0,01200	0,045345	0,001100	0,33	0,05320	0,00170	290,7	9,5	285,9	6,6	329	70	285,4	6,9
PIRJ-168_11	163	73	105	0,32940	0,00960	0,045679	0,000910	0,26	0,05280	0,00170	287,1	7,3	287,9	5,6	311	71	287,7	5,7
PIRJ-168_14	340	158	229	0,35212	0,00660	0,048108	0,000700	0,38	0,05290	0,00100	304,3	4,9	302,9	4,3	324	42	302,7	4,4
PIRJ-168_22	689	328	488	0,35098	0,00570	0,048537	0,000700	0,37	0,05274	0,00094	303,9	4,1	305,5	4,3	311	40	305,4	4,4
PIRJ-168_17	516	86	180	0,37714	0,01000	0,048775	0,001300	0,71	0,05640	0,00100	323,8	7,9	307,0	7,9	482	44	305,5	8,0
PIRJ-168_5(*)	270	122	212	0,37141	0,01200	0,049442	0,001300	0,41	0,05480	0,00150	318,3	8,6	311,1	7,7	399	63	310,2	8,1
PIRJ-168_19(*)	297	110	153	0,35919	0,00960	0,049480	0,000870	0,21	0,05280	0,00150	309,4	7,1	311,3	5,3	314	64	311,2	5,4
PIRJ-168_10(*)	279	157	220	0,35804	0,00680	0,049499	0,000630	0,21	0,05210	0,00100	308,6	5,0	311,4	3,8	289	46	311,6	3,9
PIRJ-168_6(*)	368	126	174	0,36310	0,00660	0,049632	0,000550	0,34	0,05273	0,00090	312,3	4,8	312,3	3,4	318	38	312,2	3,4
PIRJ-168_20(*)	631	311	463	0,36310	0,00670	0,049699	0,000720	0,37	0,05320	0,00100	312,3	5,0	312,7	4,4	329	45	312,4	4,5
PIRJ-168_24(*)	85	60	82	0,36778	0,00850	0,049804	0,000700	0,40	0,05360	0,00110	315,7	6,3	313,3	4,3	354	49	312,9	4,4
PIRJ-168_7(*)	163	107	144	0,37141	0,01000	0,049918	0,001000	0,14	0,05410	0,00150	318,5	7,5	314,0	6,2	365	63	313,4	6,2
PIRJ-168_21(*)	334	156	217	0,36406	0,00610	0,050004	0,000600	0,24	0,05291	0,00090	313,1	4,5	314,5	3,7	320	38	314,4	3,7
PIRJ-168_1(*)	146	83	115	0,36759	0,00980	0,050137	0,000880	0,30	0,05260	0,00120	315,6	7,2	315,4	5,4	304	50	315,4	5,5
PIRJ-168_23(*)	391	178	253	0,36120	0,00710	0,050137	0,000630	0,32	0,05260	0,00100	310,9	5,2	315,4	3,8	309	46	315,4	3,9
PIRJ-168_15(*)	571	305	424	0,36664	0,00600	0,050270	0,000720	0,26	0,05250	0,00093	315,0	4,4	316,2	4,4	301	40	316,3	4,5
PIRJ-168_13	204	93	127	0,36740	0,00780	0,050613	0,000850	0,29	0,05300	0,00130	316,5	6,0	318,3	5,2	321	54	318,2	5,3
PIRJ-168_16	603	384	513	0,38993	0,00790	0,052061	0,000800	0,42	0,05386	0,00096	331,8	5,7	327,2	4,9	359	40	326,8	5,0
PIRJ-168_9	141	49	82	0,41915	0,01800	0,052585	0,001700	0,44	0,05670	0,00220	352,3	13,0	330,4	11,0	486	92	328,8	10,5
PIRJ-168_18	155	66	130	0,43729	0,01600	0,057158	0,001100	0,01	0,05500	0,00190	364,7	11,0	358,3	6,8	402	74	357,7	6,8
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**313,4±1,4**	
																n(*):	**11**	
																MSWD:	**0,6**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-089d	Unidad: Csmg			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-089_21(*)	418	188	247	0,38640	0,01900	0,047390	0,003100	0,63	0,05620	0,00270	330,4	14,0	298,5	19,0	394	99	297,0	19,2
PIJD-089_15(*)	442	190	322	0,34216	0,01500	0,047293	0,003100	0,48	0,04980	0,00240	295,9	12,0	297,9	19,0	185	98	298,8	19,3
PIJD-089_6(*)	226	50	92	0,36477	0,02200	0,047778	0,003500	0,68	0,05360	0,00290	311,7	16,0	300,9	21,0	310	110	300,4	21,7
PIJD-089_3(*)	169	97	176	0,35199	0,02300	0,048359	0,003200	0,68	0,05020	0,00270	302,8	17,0	304,4	20,0	170	100	305,3	19,9
PIJD-089_24(*)	261	109	180	0,34707	0,01300	0,048456	0,002700	0,51	0,04960	0,00180	304,3	9,8	305,0	16,0	176	75	306,1	16,8
PIJD-089_5(*)	203	132	245	0,35789	0,01800	0,048844	0,002900	0,55	0,04990	0,00250	310,7	13,0	307,4	18,0	185	96	308,4	18,1
PIJD-089_25(*)	385	182	291	0,36575	0,01500	0,049038	0,002900	0,58	0,05070	0,00170	314,6	11,0	308,6	18,0	243	72	309,3	18,0
PIJD-089_19(*)	428	165	273	0,34904	0,01300	0,049038	0,002600	0,03	0,04950	0,00180	301,8	10,0	308,6	16,0	165	75	309,8	16,2
PIJD-089_10(*)	157	88	157	0,35002	0,01600	0,049522	0,003500	0,66	0,05030	0,00240	305,8	12,0	311,6	21,0	179	91	312,5	21,8
PIJD-089_8(*)	274	151	274	0,36084	0,01800	0,049619	0,003300	0,53	0,05120	0,00270	309,7	14,0	312,2	20,0	230	100	312,7	20,5
PIJD-089_7(*)	271	183	327	0,35494	0,02500	0,049619	0,004300	0,48	0,05080	0,00390	305,8	18,0	312,2	26,0	210	150	312,9	26,7
PIJD-089_17(*)	87	41	66	0,37165	0,02100	0,049716	0,003200	0,43	0,05150	0,00290	318,6	16,0	312,8	20,0	220	110	313,2	19,9
PIJD-089_4(*)	167	109	188	0,36379	0,01900	0,049619	0,003200	0,72	0,04970	0,00220	313,6	15,0	312,2	20,0	167	87	313,3	19,9
PIJD-089_20(*)	312	120	178	0,37362	0,01800	0,049716	0,003500	0,44	0,05120	0,00290	319,5	14,0	312,8	21,0	210	110	313,3	21,8
PIJD-089_1(*)	287	245	482	0,38542	0,01900	0,049813	0,003000	0,54	0,05170	0,00240	330,4	14,0	313,4	18,0	261	94	313,7	18,6
PIJD-089_22(*)	434	240	383	0,35985	0,01600	0,049910	0,002900	0,49	0,05040	0,00200	309,7	12,0	314,0	18,0	209	82	314,8	18,0
PIJD-089_18(*)	246	150	247	0,37362	0,01900	0,050201	0,003300	0,54	0,05030	0,00230	318,6	14,0	315,8	20,0	182	90	316,7	20,5
PIJD-089_2(*)	177	93	172	0,39132	0,02100	0,050394	0,003000	0,60	0,05190	0,00240	331,3	15,0	316,9	18,0	277	90	317,3	18,6
PIJD-089_14(*)	166	84	138	0,35985	0,01900	0,050298	0,003300	0,63	0,04880	0,00240	309,7	14,0	316,3	20,0	124	93	317,9	20,6
PIJD-089_12(*)	312	160	265	0,36674	0,01900	0,051654	0,003300	0,47	0,05090	0,00250	316,6	14,0	324,7	20,0	197	94	325,5	20,5
PIJD-089_16(*)	362	183	277	0,37460	0,01900	0,052042	0,003500	0,39	0,05020	0,00240	319,5	14,0	327,0	22,0	200	97	328,1	21,7
PIJD-089_11(*)	337	204	337	0,38149	0,02200	0,052430	0,003600	0,50	0,05150	0,00280	328,4	16,0	329,4	21,0	240	110	330,0	22,3
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	312,1±4,1	
																n(*):	22	
																MSWD:	0,68	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-020d	Unidad: Csmg		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-020_11(*)	331	146	220	0,36854	0,03100	0,046879	0,003900	0,49	0,05610	0,00500	316,2	23,0	295,3	24,0	340	160	293,9	24,2
PIJD-020_9(*)	374	170	236	0,34779	0,02800	0,047170	0,004400	0,54	0,05350	0,00430	296,4	21,0	297,1	27,0	310	150	296,7	27,3
PIJD-020_3(*)	145	109	143	0,35669	0,02500	0,047654	0,003900	0,51	0,05370	0,00380	306,3	18,0	300,1	24,0	350	140	299,6	24,2
PIJD-020_25(*)	144	54	75	0,35076	0,02400	0,047654	0,003700	0,49	0,05330	0,00360	302,3	18,0	300,1	23,0	290	130	299,7	23,0
PIJD-020_5(*)	113	50	71	0,35471	0,03200	0,047848	0,004200	0,60	0,05500	0,00480	300,4	23,0	301,3	26,0	310	160	300,3	26,0
PIJD-020_4(*)	280	117	151	0,38040	0,03100	0,047945	0,004100	0,47	0,05610	0,00470	322,1	23,0	301,9	25,0	380	160	300,5	25,4
PIJD-020_13(*)	740	246	339	0,33199	0,02200	0,047945	0,003500	0,46	0,05200	0,00380	291,5	18,0	301,9	22,0	240	140	302,0	21,8
PIJD-020_8(*)	231	69	90	0,36163	0,02100	0,048429	0,003600	0,48	0,05230	0,00340	309,3	16,0	304,9	22,0	290	130	304,9	22,4
PIJD-020_20(*)	330	267	389	0,35273	0,02300	0,048526	0,003900	0,20	0,05240	0,00360	302,3	17,0	305,5	24,0	240	130	305,5	24,2
PIJD-020_10(*)	325	230	330	0,41498	0,04500	0,049301	0,005700	0,51	0,06300	0,00730	338,9	31,0	310,2	34,0	460	200	306,3	35,0
PIJD-020_7(*)	116	77	99	0,37645	0,03100	0,049204	0,004400	0,57	0,05750	0,00500	317,2	22,0	309,6	27,0	400	170	307,8	27,2
PIJD-020_16(*)	481	236	319	0,37546	0,02700	0,049688	0,004100	0,44	0,05570	0,00460	318,2	19,0	312,6	25,0	370	160	311,4	25,4
PIJD-020_1(*)	700	199	221	0,34977	0,02600	0,049494	0,003800	0,54	0,05090	0,00350	301,4	20,0	311,4	23,0	190	120	312,1	23,6
PIJD-020_19(*)	176	107	156	0,35965	0,02400	0,050076	0,004200	0,36	0,05290	0,00390	310,2	18,0	315,0	26,0	330	150	314,9	26,1
PIJD-020_24(*)	215	169	240	0,39028	0,02800	0,050269	0,004000	0,53	0,05570	0,00390	331,0	20,0	316,2	25,0	380	140	315,0	24,7
PIJD-020_17(*)	462	218	281	0,39325	0,03100	0,050754	0,004500	0,40	0,05960	0,00480	332,0	23,0	319,1	27,0	500	160	316,5	27,7
PIJD-020_15(*)	221	123	217	0,39522	0,03200	0,050850	0,004900	0,47	0,05870	0,00520	330,0	23,0	319,7	30,0	450	180	317,4	30,2
PIJD-020_2(*)	235	174	219	0,36657	0,02900	0,050560	0,004400	0,53	0,05260	0,00400	312,2	21,0	318,0	27,0	270	150	318,0	27,3
PIJD-020_6(*)	340	163	218	0,37348	0,02600	0,050560	0,004000	0,50	0,05250	0,00370	319,1	19,0	318,0	24,0	260	130	318,1	24,8
PIJD-020_23(*)	90	45	66	0,35570	0,02500	0,050560	0,003800	0,50	0,04900	0,00330	306,3	18,0	318,0	23,0	140	130	319,4	23,7
PIJD-020_18(*)	343	157	214	0,36953	0,02400	0,050947	0,004100	0,57	0,05320	0,00390	316,2	18,0	320,3	25,0	310	140	320,2	25,4
PIJD-020_14(*)	176	144	179	0,40609	0,02800	0,052497	0,003600	0,38	0,05590	0,00430	341,9	20,0	329,8	22,0	350	150	328,7	22,2
PIJD-020_22(*)	228	109	164	0,40411	0,03100	0,052885	0,004700	0,29	0,05630	0,00520	337,9	22,0	332,2	29,0	370	170	330,9	29,0
PIJD-020_12(*)	347	137	184	0,41696	0,03000	0,053272	0,004300	0,41	0,05630	0,00430	351,7	21,0	334,6	26,0	370	150	333,3	26,5
PIJD-020_21(*)	438	205	276	0,38238	0,03100	0,055403	0,005400	0,49	0,05440	0,00490	321,1	23,0	347,6	32,0	290	170	347,2	33,3
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	311,9±5,0	
																n(*):	25	
																MSWD:	0,9	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-028Bd	Unidad: Csmg			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-028B_32	622	234	468	0,34658	0,00600	0,028956	0,000570	0,01	0,08580	0,00240	302,0	4,5	184,0	3,6	1.333	53	175,4	3,5
PIJD-028B_22	558	177	257	0,33141	0,00510	0,044700	0,000740	0,82	0,05264	0,00044	290,5	3,9	281,9	4,5	312	19	281,6	4,6
PIJD-028B_35	1.085	447	760	0,41823	0,00800	0,045892	0,001500	0,82	0,06610	0,00120	354,5	5,7	289,3	9,1	811	39	284,0	9,2
PIJD-028B_36	187	166	135	0,66961	0,01200	0,050213	0,000510	0,47	0,09600	0,00160	519,6	7,2	315,8	3,1	1.543	30	298,3	3,1
PIJD-028B_19	315	245	349	0,38719	0,01200	0,048216	0,000570	0,44	0,05790	0,00170	332,1	9,0	303,6	3,5	517	64	301,4	3,6
PIJD-028B_18	762	217	315	0,34907	0,00380	0,048008	0,000470	0,42	0,05265	0,00055	303,9	2,8	302,3	2,9	312	24	302,2	2,9
PIJD-028B_30	340	148	222	0,35466	0,00410	0,048584	0,000490	0,38	0,05240	0,00056	308,2	3,1	305,8	3,0	301	24	305,8	3,0
PIJD-028B_2	547	212	314	0,35446	0,00460	0,048723	0,000470	0,47	0,05235	0,00059	308,0	3,4	306,7	2,9	298	26	306,7	2,9
PIJD-028B_10(*)	114	54	81	0,35925	0,00520	0,048812	0,000480	0,17	0,05275	0,00086	311,5	3,9	307,2	3,0	312	38	307,1	3,0
PIJD-028B_1(*)	83	48	71	0,35855	0,00710	0,048862	0,000500	0,34	0,05331	0,00093	310,9	5,3	307,5	3,1	336	40	307,2	3,1
PIJD-028B_26(*)	798	227	347	0,35426	0,00380	0,048922	0,000420	0,26	0,05229	0,00058	307,9	2,8	307,9	2,6	296	25	308,0	2,6
PIJD-028B_24(*)	151	66	95	0,37702	0,00580	0,049160	0,000440	0,36	0,05522	0,00073	324,6	4,3	309,4	2,7	418	29	308,3	2,7
PIJD-028B_14(*)	182	95	142	0,35935	0,00490	0,049150	0,000460	0,45	0,05292	0,00067	311,6	3,7	309,3	2,8	322	28	309,2	2,9
PIJD-028B_6(*)	248	146	222	0,35546	0,00410	0,049120	0,000490	0,26	0,05230	0,00066	308,7	3,1	309,1	3,0	300	28	309,2	3,1
PIJD-028B_17(*)	179	94	138	0,35716	0,00450	0,049200	0,000440	0,26	0,05234	0,00067	310,0	3,4	309,6	2,7	297	29	309,7	2,7
PIJD-028B_15(*)	81	35	52	0,35925	0,00560	0,049259	0,000460	0,43	0,05266	0,00069	311,5	4,2	310,0	2,9	311	30	309,9	2,9
PIJD-028B_25(*)	318	182	276	0,35935	0,00450	0,049339	0,000580	0,61	0,05236	0,00050	311,6	3,4	310,5	3,5	299	22	310,5	3,6
PIJD-028B_20(*)	154	73	109	0,35915	0,00470	0,049388	0,000430	0,35	0,05247	0,00066	311,4	3,5	310,8	2,6	303	29	310,8	2,7
PIJD-028B_3(*)	694	262	387	0,35975	0,00430	0,049438	0,000520	0,28	0,05225	0,00071	312,0	3,2	311,1	3,2	293	31	311,2	3,2
PIJD-028B_31(*)	563	220	316	0,35995	0,00410	0,049587	0,000410	0,45	0,05231	0,00051	312,1	3,1	312,0	2,5	297	22	312,1	2,6
PIJD-028B_8(*)	713	270	405	0,36574	0,00380	0,049637	0,000460	0,63	0,05297	0,00042	316,3	2,8	312,3	2,8	329	17	312,1	2,9
PIJD-028B_9(*)	531	272	400	0,36055	0,00510	0,049706	0,000630	0,66	0,05227	0,00050	312,5	3,8	312,7	3,9	295	22	312,9	3,9
PIJD-028B_23(*)	281	116	170	0,36494	0,00430	0,049766	0,000500	0,55	0,05298	0,00052	315,7	3,2	313,1	3,1	326	22	312,9	3,1
PIJD-028B_4(*)	217	107	160	0,36514	0,00470	0,049855	0,000550	0,16	0,05274	0,00076	315,8	3,5	313,6	3,4	319	32	313,6	3,4
PIJD-028B_16	346	160	235	0,37442	0,00410	0,049984	0,000470	0,20	0,05431	0,00063	322,7	3,0	314,4	2,9	385	25	313,8	2,9
PIJD-028B_12	481	187	278	0,36554	0,00370	0,049915	0,000410	0,44	0,05253	0,00044	316,2	2,7	314,0	2,5	307	19	314,0	2,5
PIJD-028B_34	401	184	268	0,36684	0,00470	0,050173	0,000530	0,26	0,05232	0,00070	317,1	3,5	315,6	3,2	305	32	315,7	3,3

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-028B_7	322	123	182	0,36793	0,00470	0,050352	0,000540	0,49	0,05270	0,00060	317,9	3,5	316,7	3,3	313	26	316,7	3,4
PIJD-028B_13	885	284	414	0,36764	0,00420	0,050620	0,000520	0,59	0,05243	0,00050	317,7	3,1	318,3	3,2	307	23	318,5	3,2
PIJD-028B_27	437	240	342	0,37522	0,00490	0,050789	0,000510	0,54	0,05322	0,00059	323,3	3,6	319,4	3,1	339	25	319,2	3,2
PIJD-028B_33	2.037	942	1.003	0,46304	0,01400	0,051782	0,000520	0,17	0,06450	0,00200	385,9	9,7	325,5	3,2	744	59	320,6	3,3
PIJD-028B_28	138	97	135	0,38071	0,00580	0,051167	0,000630	0,38	0,05311	0,00069	327,3	4,3	321,7	3,9	330	29	321,6	3,9
PIJD-028B_21	596	66	97	0,37233	0,00430	0,051246	0,000510	0,76	0,05242	0,00035	321,2	3,1	322,2	3,1	303	15	322,3	3,2
PIJD-028B_29	451	164	232	0,37253	0,00480	0,051365	0,000620	0,57	0,05208	0,00055	321,3	3,5	322,9	3,8	287	24	323,2	3,8
Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):																	**310,2±1,9**	
n(*):																	**16**	
MSWD:																	**1,8**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-028d	Unidad: Csmg		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-028_25(*)	291	140	240	0,35219	0,00690	0,048476	0,000610	0,38	0,05266	0,00072	305,4	5,1	305,2	3,7	311	32	305,1	3,8
PIRJ-028_17(*)	267	147	248	0,35131	0,00660	0,048663	0,000620	0,36	0,05243	0,00080	305,1	5,0	306,3	3,8	303	35	306,3	3,9
PIRJ-028_18(*)	322	187	316	0,35494	0,00680	0,048781	0,000630	0,45	0,05291	0,00074	307,5	5,1	307,0	3,9	325	31	306,9	3,9
PIRJ-028_5(*)	360	260	461	0,35406	0,00620	0,048899	0,000650	0,36	0,05256	0,00069	306,9	4,6	307,8	4,0	307	30	307,7	4,0
PIRJ-028_2(*)	226	65	96	0,35877	0,00810	0,049027	0,000650	0,38	0,05401	0,00095	310,2	6,0	308,5	4,0	368	39	308,0	4,0
PIRJ-028_14(*)	327	104	173	0,35416	0,00660	0,049057	0,000640	0,49	0,05293	0,00069	307,0	4,9	308,7	3,9	324	30	308,6	4,0
PIRJ-028_13(*)	427	155	266	0,35514	0,00620	0,049224	0,000630	0,41	0,05262	0,00066	308,1	4,7	309,8	3,9	313	28	309,7	3,9
PIRJ-028_22(*)	399	174	281	0,37105	0,00670	0,049598	0,000610	0,53	0,05431	0,00065	319,5	4,9	312,1	3,7	381	27	311,4	3,8
PIRJ-028_23	86	39	59	0,39885	0,01000	0,050346	0,000690	0,22	0,05820	0,00130	339,8	7,4	316,6	4,2	523	50	314,5	4,3
PIRJ-028_4	237	141	231	0,36192	0,00720	0,050061	0,000690	0,42	0,05297	0,00080	312,7	5,3	314,9	4,2	330	34	314,8	4,3
PIRJ-028_7	186	62	103	0,35887	0,00800	0,050100	0,000710	0,51	0,05274	0,00088	310,3	6,0	315,1	4,3	309	38	315,1	4,4
PIRJ-028_6	489	220	376	0,36123	0,00620	0,050149	0,000640	0,47	0,05252	0,00065	312,3	4,6	315,4	3,9	309	27	315,5	4,0
PIRJ-028_16	358	157	258	0,36319	0,00670	0,050277	0,000690	0,54	0,05265	0,00069	313,7	5,0	316,2	4,2	316	31	316,2	4,3
PIRJ-028_10	567	235	382	0,38117	0,00750	0,050612	0,000650	0,27	0,05497	0,00096	326,8	5,5	318,3	4,0	404	38	317,4	4,0
PIRJ-028_24	384	187	289	0,37449	0,00700	0,050838	0,000620	0,52	0,05367	0,00067	322,3	5,2	319,7	3,8	356	29	319,3	3,8
PIRJ-028_3	597	247	420	0,36585	0,00620	0,050897	0,000650	0,53	0,05233	0,00060	315,7	4,6	320,0	4,0	297	26	320,2	4,0
PIRJ-028_15	307	187	302	0,37095	0,00680	0,051055	0,000670	0,49	0,05300	0,00072	319,4	5,0	321,0	4,1	323	31	320,9	4,2
PIRJ-028_19	494	228	359	0,37813	0,00740	0,051252	0,000660	0,50	0,05390	0,00070	325,1	5,3	322,2	4,1	365	29	321,8	4,1
PIRJ-028_21	487	236	386	0,37164	0,00700	0,051173	0,000680	0,70	0,05252	0,00062	320,0	5,1	321,7	4,2	311	27	321,8	4,2
PIRJ-028_9	555	269	443	0,37665	0,00700	0,051321	0,000640	0,62	0,05378	0,00069	323,6	5,2	322,6	3,9	358	29	322,3	4,0
PIRJ-028_12	530	214	363	0,37174	0,00630	0,051340	0,000660	0,43	0,05267	0,00064	320,1	4,6	322,7	4,1	319	28	322,8	4,1
PIRJ-028_11	695	304	502	0,37331	0,00700	0,051488	0,000710	0,47	0,05293	0,00071	321,1	5,2	323,6	4,4	321	30	323,6	4,4
PIRJ-028_8	351	224	372	0,37940	0,00690	0,052699	0,000700	0,40	0,05241	0,00069	325,6	5,0	331,1	4,3	304	31	331,3	4,3
PIRJ-028_20	845	523	845	0,38245	0,00700	0,052846	0,000760	0,79	0,05280	0,00058	327,8	5,1	332,0	4,7	321	24	332,1	4,7
PIRJ-028_1	935	563	843	0,43137	0,00820	0,053417	0,000740	0,73	0,05835	0,00067	362,9	5,8	335,5	4,5	546	25	333,3	4,6
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	308,0±1,4	
																n(*):	8	
																MSWD:	1,1	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-130d	Unidad: Csmg		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-130_76	2.041	618	962	0,32884	0,00660	0,042532	0,000820	0,29	0,05565	0,00077	288,1	5,0	268,5	5,1	435	31	267,1	5,1
PIRJ-130_70	501	214	374	0,33750	0,00920	0,044418	0,000950	0,46	0,05515	0,00089	294,6	7,0	280,2	5,9	417	36	279,0	5,9
PIRJ-130_31	467	196	552	0,34871	0,00660	0,044821	0,000730	0,56	0,05619	0,00053	303,1	5,0	282,6	4,5	459	21	281,1	4,5
PIRJ-130_91	336	192	246	0,46246	0,01400	0,047100	0,000800	0,53	0,07150	0,00180	384,4	9,7	296,7	4,9	965	52	289,4	4,9
PIRJ-130_68	56	28	44	0,33946	0,00790	0,046688	0,000840	0,79	0,05253	0,00090	296,0	6,0	294,2	5,2	307	40	294,0	5,2
PIRJ-130_45	195	128	205	0,34232	0,00620	0,046786	0,000790	0,43	0,05302	0,00058	298,2	4,7	294,8	4,9	327	25	294,5	4,9
PIRJ-130_6	319	115	170	0,34458	0,00740	0,046914	0,000800	0,42	0,05321	0,00066	299,9	5,6	295,5	4,9	335	28	295,2	5,0
PIRJ-130_20	186	139	215	0,34074	0,00670	0,046924	0,000800	0,69	0,05239	0,00055	297,1	5,0	295,6	4,9	304	24	295,5	5,0
PIRJ-130_95	18	14	21	0,33356	0,00970	0,046924	0,000880	0,06	0,05130	0,00140	291,4	7,3	295,6	5,4	242	59	296,0	5,5
PIRJ-130_94	34	27	40	0,34497	0,00850	0,047110	0,000830	0,36	0,05300	0,00100	300,1	6,4	296,8	5,1	322	43	296,5	5,2
PIRJ-130_84	197	170	260	0,34783	0,00740	0,047130	0,000780	0,26	0,05324	0,00070	302,4	5,5	296,9	4,8	336	30	296,5	4,8
PIRJ-130_93	480	271	403	0,39358	0,01300	0,047700	0,000810	0,25	0,06010	0,00180	335,5	9,5	300,4	5,0	603	65	297,4	5,0
PIRJ-130_88	815	1.549	2.370	0,34763	0,00670	0,047307	0,000760	0,70	0,05319	0,00047	302,3	5,0	298,0	4,7	338	21	297,6	4,7
PIRJ-130_81	1.309	619	938	0,35806	0,00680	0,047425	0,000740	0,55	0,05482	0,00054	310,0	5,1	298,7	4,5	403	21	297,7	4,6
PIRJ-130_15	142	31	54	0,34615	0,00810	0,047346	0,000860	0,71	0,05309	0,00081	301,0	6,1	298,2	5,3	328	35	297,9	5,3
PIRJ-130_44	1.039	973	1.649	0,34507	0,00660	0,047385	0,000810	0,65	0,05286	0,00042	300,3	4,9	298,4	5,0	321	18	298,2	5,0
PIRJ-130_33	108	65	101	0,34724	0,00730	0,047376	0,000740	0,37	0,05262	0,00068	301,9	5,5	298,4	4,6	310	30	298,3	4,6
PIRJ-130_65	71	48	70	0,36209	0,01500	0,047592	0,000810	0,08	0,05530	0,00210	311,9	11,0	299,7	5,0	406	78	298,6	5,1
PIRJ-130_83	313	145	220	0,34537	0,00710	0,047444	0,000820	0,43	0,05263	0,00062	300,5	5,3	298,8	5,0	310	27	298,7	5,1
PIRJ-130_35	126	59	88	0,34920	0,00740	0,047493	0,000790	0,70	0,05320	0,00071	303,4	5,6	299,1	4,8	344	30	298,8	4,9
PIRJ-130_54	197	25	39	0,34891	0,00670	0,047562	0,000780	0,59	0,05321	0,00056	303,3	5,0	299,5	4,8	340	23	299,2	4,8
PIRJ-130_61	301	86	130	0,34724	0,00660	0,047552	0,000790	0,68	0,05283	0,00041	302,0	4,9	299,5	4,9	323	18	299,3	4,9
PIRJ-130_27	277	137	202	0,34960	0,00710	0,047651	0,000760	0,51	0,05320	0,00056	303,7	5,3	300,1	4,7	335	24	299,7	4,7
PIRJ-130_2	66	56	84	0,34556	0,00820	0,047660	0,000860	0,62	0,05290	0,00091	300,6	6,2	300,1	5,3	324	40	299,9	5,3
PIRJ-130_73(*)	315	239	363	0,35058	0,00700	0,047926	0,000750	0,48	0,05293	0,00045	304,4	5,2	301,8	4,6	324	19	301,6	4,7
PIRJ-130_82(*)	565	345	524	0,34930	0,00660	0,048053	0,000770	0,51	0,05298	0,00052	303,5	5,0	302,6	4,8	326	22	302,3	4,8
PIRJ-130_74(*)	318	306	465	0,34704	0,00670	0,048073	0,000800	0,60	0,05230	0,00049	301,8	5,1	302,7	4,9	297	22	302,7	5,0

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-130_40(*)	716	165	238	0,35462	0,00620	0,048162	0,000730	0,40	0,05330	0,00041	307,8	4,8	303,2	4,5	340	17	302,9	4,5
PIRJ-130_19(*)	137	146	223	0,34891	0,00690	0,048122	0,000790	0,52	0,05228	0,00056	303,2	5,2	303,0	4,8	302	25	303,0	4,9
PIRJ-130_67(*)	254	124	186	0,35009	0,00660	0,048171	0,000760	0,64	0,05283	0,00038	304,0	4,9	303,3	4,7	323	17	303,1	4,7
PIRJ-130_39(*)	666	177	269	0,34940	0,00620	0,048191	0,000750	0,66	0,05247	0,00038	303,5	4,7	303,4	4,6	305	16	303,4	4,7
PIRJ-130_16(*)	141	65	95	0,34950	0,00700	0,048230	0,000770	0,56	0,05288	0,00057	303,5	5,2	303,6	4,7	321	24	303,5	4,8
PIRJ-130_86(*)	464	146	195	0,36111	0,01400	0,048329	0,000790	0,10	0,05440	0,00200	311,9	10,0	304,3	4,9	377	76	303,5	5,0
PIRJ-130_89(*)	204	76	107	0,34930	0,00680	0,048348	0,000810	0,58	0,05280	0,00047	303,5	5,1	304,4	4,9	318	20	304,2	5,0
PIRJ-130_28(*)	63	32	47	0,35284	0,00840	0,048378	0,000770	0,44	0,05265	0,00082	306,0	6,3	304,6	4,8	320	34	304,5	4,8
PIRJ-130_22(*)	495	154	298	0,35895	0,00860	0,048437	0,001000	0,48	0,05357	0,00097	310,6	6,4	304,9	6,2	362	44	304,5	6,2
PIRJ-130_1(*)	643	255	378	0,35344	0,00720	0,048407	0,000810	0,43	0,05277	0,00063	307,0	5,3	304,7	5,0	320	28	304,6	5,0
PIRJ-130_63(*)	11	9	14	0,34635	0,01100	0,048388	0,000880	0,04	0,05230	0,00160	301,1	8,0	304,6	5,4	295	69	304,7	5,5
PIRJ-130_43(*)	692	124	133	0,39555	0,01300	0,048859	0,000800	0,36	0,05880	0,00160	337,4	9,3	307,5	4,9	558	59	305,0	5,0
PIRJ-130_34(*)	426	232	346	0,35196	0,00650	0,048555	0,000800	0,73	0,05244	0,00035	305,5	4,9	305,6	4,9	304	15	305,7	5,0
PIRJ-130_60(*)	148	64	96	0,35481	0,00700	0,048643	0,000780	0,79	0,05276	0,00058	307,6	5,3	306,2	4,8	316	25	306,1	4,8
PIRJ-130_8(*)	2.027	238	692	0,36209	0,00620	0,048731	0,000740	0,36	0,05406	0,00040	313,1	4,6	306,7	4,5	375	17	306,1	4,6
PIRJ-130_64(*)	368	242	359	0,35275	0,00650	0,048643	0,000780	0,71	0,05239	0,00044	306,5	5,1	306,2	4,8	301	19	306,2	4,8
PIRJ-130_14(*)	358	198	293	0,35334	0,00650	0,048663	0,000870	0,32	0,05254	0,00056	306,5	4,9	306,3	5,3	306	24	306,3	5,4
PIRJ-130_24(*)	230	136	202	0,35540	0,00640	0,048731	0,000760	0,58	0,05296	0,00044	308,1	4,8	306,7	4,7	325	19	306,5	4,7
PIRJ-130_23(*)	870	355	535	0,35816	0,00620	0,048790	0,000780	0,45	0,05308	0,00043	310,1	4,6	307,1	4,8	331	18	306,9	4,8
PIRJ-130_59(*)	251	168	247	0,35383	0,00670	0,048800	0,000840	0,57	0,05237	0,00050	306,8	5,0	307,2	5,1	309	21	307,2	5,2
PIRJ-130_98(*)	753	286	426	0,35826	0,00620	0,048859	0,000740	0,36	0,05317	0,00037	310,2	4,6	307,5	4,5	335	16	307,3	4,6
PIRJ-130_17(*)	528	104	156	0,35668	0,00690	0,048879	0,000840	0,59	0,05293	0,00049	309,0	5,2	307,6	5,1	324	21	307,5	5,2
PIRJ-130_32(*)	729	283	446	0,35678	0,00610	0,048938	0,000760	0,51	0,05276	0,00040	309,2	4,6	308,0	4,7	317	17	307,9	4,7
PIRJ-130_56(*)	481	181	285	0,36623	0,00740	0,049046	0,000780	0,58	0,05413	0,00063	316,0	5,5	308,7	4,8	374	26	308,0	4,8
PIRJ-130_100(*)	385	639	950	0,35835	0,00790	0,049026	0,001000	0,88	0,05292	0,00046	310,1	5,8	308,5	6,3	324	20	308,4	6,2
PIRJ-130_80(*)	840	307	433	0,36997	0,00660	0,049144	0,000750	0,25	0,05464	0,00060	319,4	5,2	309,3	4,6	396	25	308,4	4,6
PIRJ-130_50(*)	1.036	364	523	0,36278	0,00660	0,049095	0,000750	0,26	0,05311	0,00052	313,5	4,9	309,0	4,6	331	22	308,7	4,7
PIRJ-130_96(*)	558	220	320	0,35619	0,00650	0,049154	0,000790	0,70	0,05245	0,00040	308,7	4,8	309,3	4,8	306	18	309,4	4,9

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-130_53(*)	998	519	758	0,39358	0,01100	0,049606	0,000870	0,11	0,05730	0,00140	335,6	7,7	312,1	5,3	501	53	310,2	5,4
PIRJ-130_52(*)	84	69	93	0,37587	0,03200	0,049517	0,001000	0,35	0,05580	0,00380	321,8	23,0	311,6	6,3	410	130	310,3	6,4
PIRJ-130_47(*)	349	421	630	0,36003	0,00670	0,049488	0,000790	0,40	0,05269	0,00051	311,8	5,1	311,4	5,0	324	21	311,3	4,9
PIRJ-130_9(*)	1.384	621	922	0,36406	0,00660	0,049537	0,000880	0,66	0,05334	0,00043	314,5	4,9	311,7	5,4	347	18	311,4	5,5
PIRJ-130_29(*)	259	188	272	0,36327	0,00710	0,049537	0,000860	0,43	0,05332	0,00064	313,9	5,3	311,7	5,3	339	27	311,4	5,3
PIRJ-130_36(*)	696	274	400	0,36249	0,00660	0,049537	0,000810	0,62	0,05295	0,00039	313,4	4,9	311,7	5,0	328	17	311,5	5,0
PIRJ-130_58(*)	210	96	140	0,36052	0,00700	0,049537	0,000840	0,40	0,05241	0,00052	312,2	5,3	311,7	5,1	305	22	311,8	5,2
PIRJ-130_71(*)	677	286	419	0,35993	0,00650	0,049586	0,000770	0,70	0,05260	0,00034	311,4	4,8	312,0	4,7	311	15	312,0	4,8
PIRJ-130_30	109	42	63	0,36721	0,00750	0,049694	0,000820	0,32	0,05336	0,00078	316,7	5,5	312,6	5,0	340	34	312,3	5,1
PIRJ-130_90	203	154	222	0,36268	0,00700	0,049684	0,000780	0,37	0,05304	0,00060	313,4	5,2	312,6	4,8	328	25	312,4	4,8
PIRJ-130_72	986	388	559	0,36485	0,00650	0,049684	0,000780	0,53	0,05301	0,00035	315,1	4,8	312,6	4,8	328	15	312,4	4,8
PIRJ-130_26	648	224	337	0,36022	0,00630	0,049665	0,000760	0,56	0,05258	0,00035	311,6	4,7	312,5	4,6	310	15	312,5	4,7
PIRJ-130_69	129	63	91	0,36111	0,00710	0,049694	0,000760	0,37	0,05242	0,00055	312,3	5,3	312,6	4,7	305	23	312,7	4,7
PIRJ-130_77	347	157	227	0,36042	0,00670	0,049891	0,000780	0,52	0,05218	0,00039	311,8	5,0	313,9	4,8	292	17	314,0	4,8
PIRJ-130_4	1.388	571	807	0,37725	0,00810	0,050146	0,000820	0,58	0,05441	0,00058	324,1	5,9	315,4	5,0	390	25	314,7	5,1
PIRJ-130_79	144	106	154	0,36327	0,00660	0,050431	0,000770	0,24	0,05201	0,00048	313,9	4,9	317,2	4,7	284	21	317,5	4,8
PIRJ-130_41	1.057	461	627	0,38354	0,00690	0,050755	0,000800	0,59	0,05448	0,00037	328,8	5,0	319,2	4,9	390	15	318,5	4,9
PIRJ-130_7	426	250	347	0,38394	0,00950	0,051001	0,000960	0,47	0,05500	0,00110	329,0	6,9	320,7	5,9	405	43	319,8	5,9
PIRJ-130_55	161	32	48	0,40490	0,00860	0,053251	0,001200	0,04	0,05550	0,00130	344,3	6,2	334,4	7,3	433	53	333,4	7,4
PIRJ-130_75	338	167	242	0,39870	0,00920	0,053939	0,001200	0,78	0,05298	0,00051	339,8	6,6	338,7	7,1	326	22	338,8	7,4
PIRJ-130_57	276	41	13	0,55593	0,01100	0,064844	0,001100	0,66	0,06229	0,00051	447,1	7,3	405,0	6,5	683	18	401,2	6,7
PIRJ-130_87	62	4	4	0,53330	0,01200	0,068185	0,001200	0,67	0,05659	0,00067	432,8	7,6	425,2	7,1	477	26	424,5	7,3
PIRJ-130_18	80	70	69	0,55692	0,01100	0,070739	0,001200	0,46	0,05708	0,00061	447,9	7,3	440,6	7,0	497	25	439,8	7,3
PIRJ-130_92	164	358	118	2769,82174	0,05300	0,22823	0,00360	0,51	0,08776	0,00085	1.337	14	1.325	19	1.379	18	1.322	20
PIRJ-130_62	75	239	77	2969,56377	0,07200	0,24061	0,00450	0,83	0,08810	0,00110	1.389	18	1.390	23	1.383	23	1.390	25
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):		**306,3±1,6**
																n(*):		**39**
																MSWD:		**1,5**

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-019d	Unidad: Trsmcn(gr)			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-019_11	781	740	1.606	0,32371	0,01100	0,031808	0,000470	0,60	0,07560	0,00290	284,9	8,7	201,9	2,9	1.040	76	195,5	3,0
PIJD-019_6(*)	449	177	419	0,23690	0,00430	0,033858	0,000410	0,25	0,05124	0,00070	215,4	3,5	214,7	2,5	252	31	214,4	2,6
PIJD-019_14(*)	1.232	1.357	2.713	0,29516	0,00710	0,034363	0,000540	0,54	0,06270	0,00110	261,9	5,5	217,8	3,3	691	39	214,5	3,3
PIJD-019_16(*)	886	663	1.258	0,43554	0,01600	0,035631	0,000520	0,67	0,08910	0,00250	364,9	11,0	225,7	3,2	1.398	55	215,0	3,2
PIJD-019_3(*)	580	436	1.014	0,36844	0,00680	0,035086	0,000450	0,28	0,07680	0,00120	317,4	5,0	222,3	2,8	1.115	30	215,1	2,8
PIJD-019_2(*)	1.177	950	2.172	0,27741	0,00680	0,034423	0,000460	0,01	0,05900	0,00130	247,9	5,4	218,2	2,9	565	49	215,9	2,9
PIJD-019_5(*)	1.100	885	1.911	0,29683	0,00690	0,034809	0,000520	0,37	0,06260	0,00140	263,1	5,4	220,6	3,3	680	47	217,3	3,2
PIJD-019_15(*)	156	74	123	0,31488	0,01400	0,035225	0,000570	0,76	0,06530	0,00330	276,6	10,0	223,2	3,5	701	83	219,1	3,6
PIJD-019_9(*)	354	166	333	0,28771	0,00660	0,035086	0,000480	0,39	0,06020	0,00120	256,0	5,2	222,3	3,0	616	39	219,7	3,0
PIJD-019_1(*)	403	183	416	0,25416	0,00480	0,034819	0,000430	0,27	0,05340	0,00079	229,4	3,9	220,6	2,7	342	34	219,9	2,7
PIJD-019_24	255	114	263	0,25298	0,00650	0,035086	0,000540	0,10	0,05230	0,00140	228,4	5,3	222,3	3,3	307	61	221,8	3,4
PIJD-019_23	217	157	281	0,37089	0,00920	0,036166	0,000520	0,28	0,07420	0,00160	319,2	6,8	229,0	3,2	1.050	44	222,4	3,2
PIJD-019_13	664	561	1.249	0,24680	0,00470	0,035294	0,000440	0,52	0,05151	0,00070	223,9	3,9	223,6	2,7	261	31	223,4	2,8
PIJD-019_19	672	406	862	0,26063	0,00860	0,035472	0,000470	0,25	0,05380	0,00150	234,3	6,8	224,7	2,9	353	58	223,8	3,0
PIJD-019_10	864	801	1.786	0,25632	0,00450	0,035482	0,000460	0,55	0,05264	0,00065	231,2	3,6	224,8	2,8	314	28	224,2	2,9
PIJD-019_20	296	118	267	0,27937	0,00750	0,035680	0,000490	0,26	0,05690	0,00140	249,5	5,9	226,0	3,0	493	54	224,3	3,1
PIJD-019_17	1.314	1.402	3.265	0,39237	0,01100	0,037186	0,000540	0,65	0,07790	0,00150	334,3	7,7	235,4	3,4	1.135	38	227,5	3,3
PIJD-019_21	929	1.148	2.187	0,36785	0,00760	0,037156	0,000540	0,08	0,07330	0,00150	317,5	5,7	235,2	3,4	1.022	42	228,7	3,3
PIJD-019_22	656	529	1.002	0,32763	0,01000	0,036997	0,000580	0,66	0,06610	0,00140	287,1	7,7	234,2	3,6	804	45	229,8	3,6
PIJD-019_25	1.199	1.293	2.596	0,29507	0,00770	0,037295	0,000520	0,28	0,05850	0,00180	262,2	6,1	236,0	3,3	519	63	233,8	3,3
PIJD-019_18	553	374	768	0,25445	0,00460	0,037096	0,000440	0,45	0,05060	0,00065	229,6	3,7	234,8	2,8	221	30	234,9	2,8
PIJD-019_4	1.059	825	1.694	0,29350	0,00480	0,037829	0,000520	0,04	0,05688	0,00077	260,7	3,7	239,4	3,3	485	31	237,6	3,2
											Edad media calculada por el algoritmo unmix de Isoplot (Ma±2σ):						216,6±1,0	
																n(*):	9	
																MSWD:	2,4	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-101d	Unidad: Trsmcn(gr)			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-101_16	304	170	355	0,23405	0,00310	0,033529	0,000420	0,56	0,05040	0,00067	213,4	2,6	212,6	2,6	215	30	212,6	2,6
PIRJ-101_20	287	130	268	0,23614	0,00300	0,033559	0,000370	0,53	0,05065	0,00062	215,1	2,5	212,8	2,3	226	29	212,7	2,3
PIRJ-101_24	273	102	211	0,23594	0,00340	0,033688	0,000370	0,49	0,05047	0,00071	214,9	2,8	213,6	2,3	215	33	213,6	2,3
PIRJ-101_2(*)	176	71	146	0,23435	0,00340	0,033708	0,000420	0,51	0,05054	0,00069	213,6	2,8	213,7	2,6	218	32	213,7	2,6
PIRJ-101_18(*)	266	161	332	0,24051	0,00380	0,033757	0,000510	0,50	0,05134	0,00088	218,7	3,1	214,0	3,2	254	40	213,8	3,2
PIRJ-101_1(*)	240	111	223	0,23961	0,00400	0,033827	0,000440	0,38	0,05091	0,00076	218,0	3,3	214,5	2,7	239	33	214,3	2,8
PIRJ-101_12(*)	210	108	217	0,24011	0,00370	0,033936	0,000400	0,30	0,05147	0,00076	218,3	3,1	215,1	2,5	259	34	214,8	2,5
PIRJ-101_25(*)	279	148	302	0,23693	0,00330	0,033926	0,000400	0,56	0,05071	0,00066	215,7	2,7	215,1	2,5	226	30	215,0	2,5
PIRJ-101_3(*)	265	107	215	0,23922	0,00310	0,034115	0,000400	0,62	0,05110	0,00062	217,7	2,5	216,3	2,5	244	28	216,1	2,5
PIRJ-101_15(*)	227	141	282	0,23832	0,00340	0,034105	0,000390	0,56	0,05075	0,00072	216,9	2,8	216,2	2,4	227	33	216,1	2,5
PIRJ-101_11(*)	248	124	245	0,24150	0,00330	0,034155	0,000410	0,41	0,05136	0,00069	219,4	2,7	216,5	2,5	258	30	216,2	2,6
PIRJ-101_19(*)	334	276	566	0,23723	0,00280	0,034135	0,000400	0,55	0,05034	0,00062	216,1	2,3	216,4	2,5	209	29	216,4	2,5
PIRJ-101_21(*)	286	156	313	0,23961	0,00340	0,034175	0,000390	0,52	0,05055	0,00065	218,0	2,8	216,6	2,4	225	30	216,6	2,5
PIRJ-101_9(*)	116	59	118	0,23932	0,00330	0,034204	0,000400	0,60	0,05067	0,00068	217,7	2,7	216,8	2,5	228	30	216,8	2,5
PIRJ-101_14(*)	223	132	264	0,24319	0,00340	0,034314	0,000420	0,26	0,05111	0,00081	220,9	2,8	217,5	2,6	243	37	217,3	2,6
PIRJ-101_10(*)	393	281	573	0,23961	0,00310	0,034433	0,000390	0,68	0,05030	0,00060	218,0	2,5	218,2	2,4	210	27	218,3	2,5
PIRJ-101_8(*)	213	127	249	0,24657	0,00410	0,034522	0,000440	0,34	0,05186	0,00084	223,5	3,4	218,8	2,7	281	38	218,4	2,8
PIRJ-101_5(*)	236	151	298	0,24816	0,00330	0,034562	0,000420	0,43	0,05192	0,00073	224,9	2,7	219,0	2,6	284	31	218,6	2,6
PIRJ-101_17(*)	134	60	120	0,24031	0,00350	0,034512	0,000420	0,52	0,05019	0,00072	218,5	2,9	218,7	2,6	201	33	218,8	2,6
PIRJ-101_23(*)	138	52	105	0,24001	0,00390	0,034532	0,000410	0,37	0,05001	0,00075	218,8	3,0	218,9	2,5	193	35	219,0	2,6
PIRJ-101_13	238	171	329	0,25720	0,00390	0,034930	0,000450	0,68	0,05326	0,00074	232,3	3,1	221,3	2,8	338	31	220,6	2,8
PIRJ-101_27	159	87	172	0,24021	0,00340	0,034800	0,000400	0,50	0,04990	0,00068	218,4	2,8	220,5	2,5	193	30	220,7	2,5
PIRJ-101_22	270	146	315	0,25014	0,00350	0,034940	0,000470	0,32	0,05185	0,00085	226,5	2,8	221,4	2,9	277	37	221,0	3,0
PIRJ-101_4	286	195	371	0,25024	0,00360	0,035546	0,000430	0,57	0,05121	0,00067	226,6	2,9	225,2	2,7	248	30	225,0	2,7
PIRJ-101_6	262	227	442	0,24985	0,00350	0,036161	0,000450	0,43	0,05063	0,00078	226,3	2,9	229,0	2,8	222	36	229,0	2,8
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	216,4±1,9	
																n(*):	17	
																MSWD:	1,7	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-161d	Unidad: Trsmcn(ri)			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-161_24	739	454	853	0,18166	0,00840	0,019473	0,002400	0,50	0,06830	0,00690	169,2	7,2	124,3	15,0	830	200	121,1	14,9
PIRJ-161_1	216	171	359	0,19637	0,00460	0,029866	0,000540	0,13	0,05120	0,00160	182,7	4,2	189,7	3,4	242	72	189,4	3,4
PIRJ-161_27	104	90	194	0,23823	0,00660	0,033234	0,000470	0,12	0,05180	0,00150	216,5	5,4	210,8	3,0	274	66	210,4	3,0
PIRJ-161_6(*)	307	365	771	0,24771	0,00710	0,033711	0,000530	0,22	0,05360	0,00150	224,3	5,8	213,7	3,3	360	65	212,8	3,3
PIRJ-161_12(*)	77	41	85	0,24267	0,00900	0,033711	0,000540	0,15	0,05230	0,00190	220,2	7,3	213,7	3,4	301	87	213,2	3,4
PIRJ-161_10(*)	107	60	131	0,23882	0,00590	0,033691	0,000440	0,03	0,05180	0,00140	217,1	4,8	213,6	2,7	269	60	213,2	2,8
PIRJ-161_3(*)	81	40	87	0,24672	0,00860	0,033760	0,000490	0,47	0,05270	0,00170	223,3	7,0	214,0	3,1	311	73	213,4	3,1
PIRJ-161_26(*)	58	29	60	0,23399	0,01300	0,033770	0,000580	0,13	0,04980	0,00260	212,3	10,0	214,1	3,6	180	110	214,3	3,7
PIRJ-161_14(*)	256	232	488	0,24090	0,00480	0,033890	0,000480	0,21	0,05180	0,00100	219,4	4,0	214,8	3,0	269	45	214,5	3,0
PIRJ-161_18(*)	240	188	393	0,23715	0,00820	0,033870	0,000640	0,14	0,05130	0,00180	215,7	6,7	214,7	4,0	248	80	214,5	4,0
PIRJ-161_4(*)	46	19	42	0,23892	0,01400	0,033860	0,000520	0,37	0,05080	0,00280	216,2	12,0	214,7	3,3	230	120	214,6	3,4
PIRJ-161_11(*)	321	358	761	0,25719	0,00950	0,034088	0,000560	0,42	0,05430	0,00160	232,0	7,6	216,1	3,5	379	63	215,0	3,5
PIRJ-161_21(*)	84	43	88	0,23616	0,00770	0,033949	0,000470	0,04	0,05050	0,00170	214,7	6,3	215,2	2,9	212	72	215,2	3,0
PIRJ-161_25(*)	196	127	254	0,24485	0,01000	0,034118	0,000590	0,12	0,05240	0,00230	222,3	8,4	216,3	3,7	290	100	215,7	3,7
PIRJ-161_30(*)	488	273	518	0,26321	0,00670	0,034386	0,000600	0,28	0,05610	0,00160	236,8	5,4	217,9	3,8	450	63	216,4	3,8
PIRJ-161_17(*)	275	210	437	0,24040	0,00420	0,034217	0,000450	0,26	0,05163	0,00086	218,4	3,5	216,9	2,8	264	38	216,6	2,8
PIRJ-161_9(*)	97	55	113	0,25353	0,00820	0,034506	0,000460	0,07	0,05410	0,00180	229,7	6,4	218,7	2,9	365	74	217,7	2,9
PIRJ-161_15(*)	113	81	168	0,25028	0,00690	0,034466	0,000560	0,02	0,05300	0,00140	226,3	5,6	218,4	3,5	318	61	217,7	3,5
PIRJ-161_7(*)	141	115	228	0,26064	0,01200	0,034734	0,000630	0,00	0,05480	0,00230	234,4	9,2	220,1	3,9	387	89	218,9	4,0
PIRJ-161_2(*)	66	41	84	0,23991	0,01000	0,034585	0,000600	0,19	0,05000	0,00210	218,8	8,1	219,2	3,7	211	90	219,3	3,8
PIRJ-161_5(*)	93	48	95	0,24346	0,00710	0,034853	0,000550	0,51	0,05120	0,00140	220,8	5,8	220,9	3,4	240	59	220,7	3,5
PIRJ-161_8(*)	460	422	763	0,30902	0,02100	0,035489	0,000600	0,50	0,06400	0,00380	272,5	16,0	224,8	3,7	720	120	220,9	3,9
PIRJ-161_23	150	143	278	0,26064	0,01200	0,035648	0,000700	0,39	0,05330	0,00210	234,7	9,4	225,8	4,4	327	86	225,0	4,4
PIRJ-161_16	77	46	90	0,25551	0,00760	0,035986	0,000600	0,46	0,05240	0,00160	230,5	6,1	227,9	3,7	289	66	227,4	3,8
PIRJ-161_13	235	152	288	0,25679	0,00560	0,037009	0,000570	0,53	0,05109	0,00082	231,6	4,5	234,3	3,5	247	39	234,2	3,6
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**215,8±1,2**	
																n(*):	**19**	
																MSWD:	**2,1**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-163d	Unidad: Trsmcn(ri)			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-163_13	107	47	127	0,18210	0,00570	0,026679	0,000420	0,05	0,05010	0,00160	169,5	4,9	169,7	2,7	209	72	169,6	2,7
PIRJ-163_26	179	134	260	0,22296	0,01200	0,031973	0,000640	0,67	0,05390	0,00220	203,3	9,9	202,9	4,0	347	90	201,9	4,0
PIRJ-163_15(*)	40	20	43	0,29663	0,01900	0,033656	0,000660	0,29	0,06520	0,00400	262,3	15,0	213,4	4,1	730	130	209,3	4,2
PIRJ-163_3(*)	72	39	75	0,26029	0,01100	0,033518	0,000550	0,03	0,05630	0,00230	234,0	8,8	212,5	3,5	435	92	210,9	3,5
PIRJ-163_7(*)	192	105	211	0,22807	0,00560	0,033301	0,000720	0,01	0,04980	0,00140	208,2	4,6	211,2	4,5	180	67	211,3	4,5
PIRJ-163_27(*)	158	123	275	0,24143	0,00630	0,033449	0,000510	0,14	0,05270	0,00130	219,0	5,1	212,1	3,2	315	57	211,5	3,2
PIRJ-163_12(*)	46	18	39	0,23868	0,01100	0,033420	0,000530	0,02	0,05140	0,00220	216,4	8,7	211,9	3,3	245	91	211,6	3,4
PIRJ-163_23(*)	71	37	81	0,23721	0,00790	0,033508	0,000560	0,23	0,05170	0,00170	215,5	6,5	212,5	3,5	257	72	212,1	3,5
PIRJ-163_24(*)	74	35	62	0,29565	0,02000	0,034059	0,000720	0,12	0,06280	0,00380	262,3	16,0	215,9	4,5	670	130	212,5	4,6
PIRJ-163_2(*)	44	19	41	0,22964	0,00900	0,033508	0,000500	0,20	0,04980	0,00180	209,2	7,4	212,5	3,1	180	78	212,6	3,2
PIRJ-163_8(*)	42	18	37	0,26520	0,01300	0,033843	0,000910	0,08	0,05630	0,00310	238,7	11,0	214,6	5,7	440	120	212,9	5,7
PIRJ-163_21(*)	209	186	403	0,23662	0,00430	0,033685	0,000510	0,23	0,05130	0,00100	215,2	3,5	213,6	3,2	250	45	213,3	3,2
PIRJ-163_11(*)	63	32	63	0,24939	0,00990	0,033774	0,000510	0,09	0,05320	0,00200	226,7	8,3	214,1	3,1	335	86	213,4	3,2
PIRJ-163_4(*)	69	39	81	0,23721	0,00750	0,033715	0,000530	0,02	0,05060	0,00160	215,5	6,2	213,8	3,3	216	69	213,7	3,4
PIRJ-163_25(*)	71	29	61	0,24457	0,01000	0,033882	0,000620	0,16	0,05250	0,00230	221,6	8,3	214,8	3,9	292	95	214,2	3,9
PIRJ-163_22(*)	40	15	34	0,22100	0,01300	0,033675	0,000540	0,15	0,04780	0,00280	203,3	11,0	213,5	3,4	110	120	214,2	3,5
PIRJ-163_5(*)	43	16	34	0,24850	0,01400	0,033951	0,000590	0,26	0,05400	0,00280	223,9	12,0	215,2	3,7	360	120	214,2	3,8
PIRJ-163_17(*)	48	20	41	0,23672	0,01200	0,033833	0,000480	0,11	0,05120	0,00240	214,8	9,6	214,5	3,0	260	100	214,3	3,1
PIRJ-163_29(*)	101	62	129	0,24664	0,00650	0,033902	0,000510	0,24	0,05230	0,00150	223,3	5,3	214,9	3,2	286	66	214,4	3,2
PIRJ-163_9(*)	78	35	72	0,23583	0,00780	0,033833	0,000500	0,07	0,05020	0,00150	214,4	6,3	214,5	3,1	197	67	214,6	3,2
PIRJ-163_6(*)	43	17	38	0,23377	0,01400	0,033981	0,000580	0,12	0,04860	0,00310	218,1	11,0	215,4	3,6	160	130	215,9	3,7
PIRJ-163_10(*)	61	33	62	0,26815	0,01700	0,034364	0,000550	0,14	0,05700	0,00350	239,7	14,0	217,8	3,4	460	130	216,0	3,6
PIRJ-163_18(*)	46	20	40	0,26225	0,01500	0,034414	0,000500	0,31	0,05510	0,00310	234,8	12,0	218,1	3,1	400	120	216,8	3,2
PIRJ-163_20(*)	67	37	80	0,25243	0,00940	0,034404	0,000510	0,19	0,05320	0,00180	227,8	7,6	218,1	3,2	346	81	217,3	3,2
PIRJ-163_28(*)	320	312	672	0,24084	0,00400	0,034423	0,000450	0,30	0,05090	0,00080	219,1	3,2	218,2	2,8	232	36	218,1	2,8
PIRJ-163_16	573	448	937	0,23770	0,00420	0,034787	0,000570	0,41	0,05038	0,00088	216,1	3,4	220,4	3,5	207	40	220,5	3,6
PIRJ-163_1	119	43	86	0,24359	0,01200	0,035821	0,001100	0,30	0,04970	0,00250	221,0	10,0	226,9	6,7	180	110	227,2	6,9
PIRJ-163_14	421	184	287	0,34849	0,00550	0,048004	0,000660	0,17	0,05287	0,00085	302,8	4,1	302,3	4,1	323	38	302,1	4,1
PIRJ-163_30	378	335	670	0,38827	0,00610	0,048909	0,000750	0,41	0,05766	0,00089	332,2	4,4	307,8	4,6	514	34	305,8	4,6
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	214±1	
																n(*):	23	
																MSWD:	1,6	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-020d	Unidad: Trsmcn(gd)			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-20_22	152	98	242	0,23043	0,00700	0,031387	0,000380	0,65	0,05380	0,00110	210,6	5,7	199,2	2,3	366	42	198,3	2,4
PIRJ-20_6	281	201	421	0,22391	0,00340	0,032531	0,000360	0,67	0,05061	0,00047	205,2	2,6	206,4	2,2	227	23	206,3	2,3
PIRJ-20_8	325	201	404	0,22968	0,00430	0,032692	0,000440	0,53	0,05235	0,00072	209,9	3,5	207,4	2,7	300	31	206,8	2,8
PIRJ-20_7(*)	288	176	349	0,23005	0,00370	0,033382	0,000430	0,62	0,05089	0,00062	210,2	3,0	211,7	2,7	234	28	211,5	2,7
PIRJ-20_13(*)	742	1.135	2.189	0,29773	0,01900	0,034043	0,000510	0,27	0,06480	0,00400	264,6	15,0	215,8	3,2	740	120	212,0	3,3
PIRJ-20_12(*)	238	149	287	0,26559	0,01400	0,033703	0,000420	0,69	0,05680	0,00210	239,2	11,0	213,7	2,6	479	82	212,0	2,7
PIRJ-20_10(*)	296	255	465	0,30624	0,01700	0,034110	0,000440	0,20	0,06550	0,00340	271,3	13,0	216,2	2,7	790	110	212,2	2,9
PIRJ-20_11(*)	315	244	454	0,25349	0,00430	0,033722	0,000450	0,68	0,05503	0,00057	229,4	3,5	213,8	2,8	412	23	212,6	2,8
PIRJ-20_1(*)	547	642	1279	0,26455	0,00750	0,033939	0,000520	0,89	0,05700	0,00077	238,3	6,0	215,2	3,3	498	28	213,4	3,2
PIRJ-20_21(*)	533	588	1267	0,23913	0,00200	0,033741	0,000280	0,18	0,05153	0,00050	217,7	1,7	213,9	1,7	262	22	213,6	1,8
PIRJ-20_24(*)	468	477	935	0,23837	0,00470	0,033845	0,000450	0,64	0,05193	0,00063	217,1	3,8	214,6	2,8	287	30	214,2	2,8
PIRJ-20_2(*)	96	69	137	0,24073	0,00490	0,033817	0,000510	0,64	0,05124	0,00073	219,0	3,8	214,4	3,2	248	33	214,2	3,2
PIRJ-20_25(*)	243	144	290	0,23667	0,00400	0,033835	0,000470	0,82	0,05059	0,00041	215,7	3,3	214,5	2,9	224	20	214,5	2,9
PIRJ-20_4(*)	344	344	695	0,24149	0,00360	0,033930	0,000460	0,65	0,05219	0,00069	219,6	2,9	215,1	2,9	291	31	214,6	2,9
PIRJ-20_17(*)	278	215	445	0,23762	0,00370	0,033892	0,000370	0,74	0,05100	0,00048	216,5	3,0	214,9	2,3	239	22	214,7	2,3
PIRJ-20_3(*)	316	210	400	0,24206	0,00560	0,034006	0,000480	0,36	0,05280	0,00100	220,1	4,6	215,6	3,0	316	44	214,9	3,0
PIRJ-20_18(*)	311	219	440	0,23809	0,00400	0,033939	0,000350	0,77	0,05115	0,00043	216,9	3,2	215,2	2,2	246	19	215,0	2,2
PIRJ-20_15	413	275	541	0,23516	0,00420	0,034261	0,000580	0,72	0,05045	0,00059	214,4	3,4	217,2	3,6	214	27	217,2	3,6
PIRJ-20_5	214	187	301	0,37996	0,01700	0,035679	0,000300	0,41	0,07770	0,00340	327,0	13,0	226,0	1,9	1.136	88	218,4	2,1
PIRJ-20_20	475	331	644	0,28355	0,00980	0,035471	0,000480	0,50	0,05870	0,00190	253,5	7,5	224,7	3,0	543	63	222,5	3,0
PIRJ-20_16	188	154	429	0,26427	0,00450	0,035462	0,000520	0,30	0,05560	0,00110	238,1	3,5	224,6	3,2	433	44	223,3	3,3
PIRJ-20_23	373	239	747	0,31134	0,00420	0,038685	0,000580	0,75	0,05889	0,00085	275,2	3,2	244,7	3,6	560	31	242,3	3,6
PIRJ-20_14	424	425	1066	0,31380	0,01200	0,038931	0,000500	0,70	0,05810	0,00170	277,1	9,2	246,2	3,1	535	65	244,1	3,1
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**213,6±0,7**	
																n(*):	**14**	
																MSWD:	**0,8**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-169d	Unidad: Trspg		Mineral: circón detrítico																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-169_37(*)	462	451	1.019	0,23489	0,00600	0,032381	0,000540	0,53	0,05220	0,00110	213,8	4,9	205,4	3,4	290	50	204,9	3,4
PIRJ-169_38(*)	104	93	204	0,22431	0,00490	0,032352	0,000310	0,05	0,05030	0,00120	205,1	4,0	205,2	2,0	202	53	205,2	2,0
PIRJ-169_73(*)	84	68	145	0,22856	0,00660	0,032411	0,000340	0,04	0,05100	0,00130	208,6	5,5	205,6	2,1	233	56	205,4	2,2
PIRJ-169_10(*)	47	40	79	0,28471	0,01900	0,032893	0,000480	0,14	0,06150	0,00400	253,1	15,0	208,6	3,0	650	140	205,6	3,2
PIRJ-169_22(*)	69	59	130	0,22332	0,00850	0,032470	0,000330	0,18	0,04950	0,00190	205,0	6,9	206,0	2,1	165	79	206,2	2,1
PIRJ-169_33(*)	122	157	350	0,22510	0,00440	0,032735	0,000320	0,34	0,04929	0,00084	205,8	3,6	207,6	2,0	158	38	207,9	2,0
PIRJ-169_46	263	241	518	0,23360	0,00310	0,033582	0,000280	0,24	0,05033	0,00067	212,8	2,6	212,9	1,8	207	31	212,9	1,8
PIRJ-169_47	45	36	72	0,24418	0,01400	0,033966	0,000460	0,40	0,05160	0,00260	220,5	11,0	215,3	2,9	250	110	215,0	3,0
PIRJ-169_7	99	111	231	0,28273	0,01500	0,034458	0,000460	0,11	0,05990	0,00290	252,1	12,0	218,4	2,9	580	110	215,7	3,0
PIRJ-169_6	100	107	218	0,24359	0,00730	0,034438	0,000430	0,09	0,05130	0,00170	220,9	5,9	218,3	2,7	242	70	218,0	2,7
PIRJ-169_78	177	147	296	0,24962	0,00410	0,035147	0,000300	0,31	0,05120	0,00080	225,9	3,3	222,7	1,9	244	36	222,5	1,9
PIRJ-169_35	76	64	125	0,25407	0,01000	0,035275	0,000320	0,32	0,05190	0,00210	229,4	8,3	223,5	2,0	262	84	223,1	2,1
PIRJ-169_52	85	87	191	0,28768	0,01400	0,035600	0,000570	0,13	0,05780	0,00250	256,0	11,0	225,5	3,5	504	96	223,4	3,6
PIRJ-169_9	42	26	53	0,25011	0,01000	0,035393	0,000420	0,34	0,05120	0,00190	225,8	8,4	224,2	2,6	248	82	224,0	2,7
PIRJ-169_75	72	61	118	0,25387	0,00750	0,036013	0,000380	0,34	0,05070	0,00150	229,3	6,1	228,1	2,4	235	60	228,1	2,4
PIRJ-169_27	1.536	2.024	3.816	0,29509	0,00540	0,038001	0,000330	0,24	0,05541	0,00098	262,1	4,2	240,4	2,0	423	38	239,1	2,1
PIRJ-169_4	76	99	146	0,47155	0,06500	0,040550	0,000900	0,59	0,08600	0,01100	387,5	43,0	256,2	5,5	1.250	250	244,8	6,5
PIRJ-169_24	166	99	153	0,30547	0,01400	0,039271	0,000400	0,05	0,05540	0,00220	270,9	11,0	248,3	2,5	420	87	247,0	2,6
PIRJ-169_13	185	120	220	0,27621	0,00370	0,039162	0,000430	0,39	0,05073	0,00064	247,2	3,0	247,6	2,6	231	28	247,8	2,7
PIRJ-169_67	62	56	95	0,33216	0,02100	0,039704	0,000440	0,63	0,05980	0,00350	285,7	14,0	251,0	2,7	580	120	248,2	2,9
PIRJ-169_49	47	64	83	0,72957	0,05700	0,043513	0,000820	0,64	0,12010	0,00830	548,7	35,0	274,6	5,0	1.920	130	250,4	5,5
PIRJ-169_66	456	363	641	0,30794	0,00640	0,040334	0,000430	0,50	0,05528	0,00098	272,1	4,9	254,9	2,6	424	41	253,6	2,7
PIRJ-169_76	107	235	429	0,29707	0,00800	0,041220	0,000390	0,27	0,05210	0,00130	263,6	6,2	260,4	2,4	283	55	260,2	2,5
PIRJ-169_54	126	226	348	0,31931	0,02200	0,041790	0,000540	0,32	0,05660	0,00410	280,8	16,0	263,9	3,4	440	140	262,2	3,6
PIRJ-169_18	223	128	201	0,33019	0,01200	0,041918	0,000610	0,13	0,05680	0,00210	289,0	8,7	264,7	3,8	492	84	262,9	3,8
PIRJ-169_3	30	23	40	0,30053	0,01300	0,041771	0,000470	0,13	0,05200	0,00230	265,6	9,9	263,8	2,9	284	97	263,6	3,0
PIRJ-169_25	196	149	308	0,31882	0,00750	0,042755	0,000540	0,39	0,05370	0,00120	280,5	5,7	269,9	3,3	370	47	269,2	3,4

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-169_56	117	68	117	0,31200	0,00730	0,042844	0,000370	0,35	0,05240	0,00100	275,2	5,7	270,4	2,3	300	47	270,2	2,3
PIRJ-169_63	177	88	135	0,32732	0,00500	0,044546	0,000410	0,01	0,05240	0,00095	287,0	3,8	281,0	2,5	303	40	280,8	2,6
PIRJ-169_31	48	34	79	0,45574	0,04600	0,045865	0,001000	0,35	0,07170	0,00680	377,6	31,0	289,1	6,4	920	180	281,8	6,6
PIRJ-169_2	153	93	158	0,31892	0,00660	0,044920	0,000630	0,27	0,05170	0,00110	280,6	5,1	283,3	3,9	266	48	283,4	3,9
PIRJ-169_8	121	187	176	0,87687	0,07600	0,049822	0,000820	0,55	0,12670	0,00980	633,7	39,0	313,4	5,0	2.020	130	283,7	6,1
PIRJ-169_43	472	231	386	0,32376	0,00390	0,044969	0,000470	0,30	0,05135	0,00067	284,3	3,0	283,6	2,9	259	31	283,8	2,9
PIRJ-169_59	221	252	214	0,77505	0,03100	0,049054	0,000540	0,71	0,11400	0,00350	582,3	17,0	308,7	3,3	1.876	56	284,4	3,4
PIRJ-169_14	621	297	537	0,33592	0,00720	0,045225	0,000430	0,23	0,05350	0,00120	293,6	5,4	285,1	2,6	344	51	284,6	2,7
PIRJ-169_5	270	84	138	0,32267	0,00490	0,045117	0,000400	0,14	0,05155	0,00084	283,4	3,7	284,5	2,5	260	37	284,6	2,5
PIRJ-169_69	328	229	354	0,32821	0,00560	0,045225	0,000530	0,47	0,05215	0,00084	287,7	4,3	285,1	3,2	288	37	285,1	3,3
PIRJ-169_42	193	136	220	0,34096	0,00440	0,045334	0,000410	0,14	0,05385	0,00078	297,4	3,3	285,8	2,5	361	33	285,1	2,6
PIRJ-169_61	426	216	329	0,32999	0,00330	0,045284	0,000370	0,53	0,05258	0,00045	289,1	2,5	285,5	2,3	312	19	285,3	2,3
PIRJ-169_28	433	291	445	0,37072	0,03000	0,045570	0,000620	0,48	0,05720	0,00360	311,4	17,0	287,3	3,8	520	150	285,4	4,1
PIRJ-169_51	430	308	497	0,32841	0,00330	0,045294	0,000350	0,26	0,05212	0,00043	287,9	2,5	285,6	2,2	293	20	285,5	2,2
PIRJ-169_77	70	59	91	0,33414	0,01100	0,045353	0,000680	0,34	0,05240	0,00150	292,2	8,4	285,9	4,2	333	65	285,8	4,3
PIRJ-169_53	99	56	86	0,32801	0,00560	0,045412	0,000520	0,13	0,05201	0,00096	287,5	4,3	286,3	3,2	280	42	286,3	3,3
PIRJ-169_68	95	54	87	0,32089	0,00610	0,045462	0,000440	0,28	0,05079	0,00098	282,0	4,6	286,6	2,7	225	44	287,1	2,8
PIRJ-169_34	280	198	313	0,33127	0,00560	0,045668	0,000520	0,32	0,05218	0,00085	290,0	4,2	287,9	3,2	290	37	287,8	3,2
PIRJ-169_81	297	134	213	0,33167	0,00410	0,045708	0,000370	0,35	0,05244	0,00059	290,3	3,1	288,1	2,3	306	26	288,0	2,3
PIRJ-169_45	313	205	317	0,34363	0,00860	0,046436	0,000520	0,62	0,05320	0,00120	299,3	6,5	292,6	3,2	349	44	292,2	3,3
PIRJ-169_11	322	383	543	0,44288	0,01700	0,047292	0,000400	0,19	0,06650	0,00230	370,7	12,0	297,9	2,4	814	71	292,4	2,6
PIRJ-169_72	256	163	232	0,36400	0,00720	0,046662	0,000400	0,46	0,05610	0,00100	314,5	5,3	294,0	2,5	456	40	292,5	2,5
PIRJ-169_74	135	77	117	0,33730	0,00550	0,046475	0,000360	0,32	0,05231	0,00080	294,6	4,1	292,8	2,2	299	36	292,8	2,3
PIRJ-169_23	116	75	117	0,33216	0,00710	0,046465	0,000500	0,16	0,05170	0,00110	290,6	5,3	292,8	3,1	264	49	293,0	3,1
PIRJ-169_32	187	112	171	0,33592	0,00680	0,046780	0,000600	0,69	0,05160	0,00100	293,5	5,2	294,7	3,7	264	46	295,0	3,7
PIRJ-169_17	737	100	162	0,34857	0,00530	0,047410	0,000400	0,32	0,05265	0,00078	303,1	4,0	298,6	2,4	311	34	298,5	2,5
PIRJ-169_58	210	152	225	0,35352	0,00540	0,048070	0,000550	0,49	0,05324	0,00080	306,8	4,1	302,7	3,4	335	34	302,3	3,4
PIRJ-169_15	69	50	71	0,38159	0,01800	0,050383	0,000930	0,18	0,05400	0,00210	327,2	13,0	316,9	5,7	359	87	316,4	5,8

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-169_44	48	31	45	0,38258	0,01400	0,050511	0,000650	0,04	0,05440	0,00210	330,2	11,0	317,7	4,0	395	92	317,0	4,1
PIRJ-169_20	90	44	65	0,37467	0,01000	0,050757	0,000490	0,11	0,05330	0,00150	322,5	7,5	319,2	3,0	337	62	319,0	3,1
PIRJ-169_26	179	161	207	0,44190	0,01800	0,051583	0,000770	0,20	0,06190	0,00270	370,7	13,0	324,2	4,7	647	92	320,5	4,8
PIRJ-169_16	36	24	35	0,37368	0,01200	0,051190	0,000650	0,20	0,05190	0,00180	324,1	8,6	321,8	4,0	293	79	322,2	4,1
PIRJ-169_29	122	78	108	0,38100	0,00830	0,051761	0,000630	0,29	0,05260	0,00110	326,9	6,1	325,3	3,8	311	47	325,5	3,9
PIRJ-169_48	129	87	87	0,79086	0,11000	0,056101	0,000560	0,13	0,10100	0,01400	568,4	60,0	351,9	3,4	1.400	280	330,5	7,1
PIRJ-169_40	100	179	251	0,42509	0,01200	0,053375	0,000570	0,05	0,05750	0,00160	360,2	8,1	335,2	3,5	511	59	333,3	3,6
PIRJ-169_30	1.252	864	952	0,46958	0,01000	0,056957	0,000470	0,37	0,05950	0,00130	390,0	7,1	357,1	2,9	576	44	354,4	2,9
PIRJ-169_79	143	94	100	0,56151	0,01700	0,058306	0,000540	0,43	0,06890	0,00190	447,8	10,0	365,3	3,3	871	50	358,3	3,4
PIRJ-169_36	168	192	239	0,44269	0,00640	0,058227	0,000550	0,25	0,05459	0,00086	371,3	4,5	364,8	3,3	402	35	364,5	3,4
PIRJ-169_60	70	44	51	0,44684	0,01100	0,058463	0,000930	0,25	0,05410	0,00150	373,8	7,7	366,3	5,7	380	60	366,2	5,8
PIRJ-169_39	364	532	674	0,45465	0,00740	0,059005	0,000640	0,38	0,05560	0,00100	379,7	5,1	369,6	3,9	432	41	368,8	4,0
PIRJ-169_1	868	620	709	0,49330	0,01400	0,059546	0,000900	0,49	0,05950	0,00140	406,2	9,5	372,9	5,5	579	51	370,3	5,5
PIRJ-169_50	36	48	56	0,47353	0,01400	0,061938	0,000650	0,09	0,05490	0,00190	392,1	9,9	387,4	4,0	401	74	387,1	4,1
PIRJ-169_41	242	204	237	0,47136	0,00510	0,061938	0,000570	0,28	0,05456	0,00063	391,8	3,4	387,4	3,5	395	27	387,3	3,5
PIRJ-169_80	262	321	373	0,49528	0,01500	0,062193	0,000750	0,34	0,05740	0,00150	407,3	9,8	389,0	4,5	498	55	387,5	4,6
PIRJ-169_62	649	319	380	0,47037	0,00670	0,062046	0,000710	0,52	0,05453	0,00071	390,6	4,6	388,1	4,3	391	29	388,0	4,4
PIRJ-169_21	117	28	39	0,47155	0,01300	0,062154	0,000950	0,59	0,05420	0,00110	392,5	8,4	388,7	5,8	370	47	388,8	5,9
PIRJ-169_65	310	150	171	0,47877	0,00530	0,062636	0,000530	0,35	0,05479	0,00066	396,3	3,7	391,6	3,2	402	27	391,5	3,3
PIRJ-169_64	127	122	120	0,56774	0,00750	0,073138	0,000760	0,30	0,05599	0,00080	455,3	4,8	455,0	4,5	448	32	455,1	4,7
PIRJ-169_19	728	206	122	0,83930	0,01600	0,093108	0,001100	0,60	0,06486	0,00087	618,5	8,3	573,9	6,4	768	28	569,8	6,6
PIRJ-169_57	543	247	174	0,87786	0,01400	0,10098	0,00110	0,79	0,06237	0,00062	637,6	7,3	620,2	6,7	685	21	618,7	6,6
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**205,6±2,4**	
																n(*):	**6**	
																MSWD:	**1,0**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-006d	Unidad: Jmm			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-006_21	222	185	525	0,18067	0,00790	0,025418	0,000470	0,47	0,05210	0,00210	167,8	6,8	161,8	2,9	273	88	161,2	3,0
PIJD-006_14	165	128	363	0,18816	0,00580	0,026132	0,000400	0,22	0,05240	0,00140	174,0	4,9	166,3	2,5	285	59	165,7	2,5
PIJD-006_15	270	222	657	0,18370	0,00440	0,026313	0,000360	0,46	0,05102	0,00086	170,9	3,7	167,4	2,3	234	39	167,1	2,3
PIJD-006_26(*)	159	83	232	0,18294	0,00540	0,026485	0,000410	0,09	0,05090	0,00130	169,8	4,6	168,5	2,6	232	59	168,2	2,6
PIJD-006_1(*)	347	330	971	0,18114	0,00380	0,026523	0,000360	0,34	0,04969	0,00081	168,3	3,2	168,7	2,3	176	36	168,7	2,3
PIJD-006_23(*)	335	350	1.024	0,18427	0,00400	0,026571	0,000360	0,26	0,05071	0,00087	170,9	3,4	169,0	2,2	223	39	168,8	2,3
PIJD-006_22(*)	257	206	619	0,18133	0,00400	0,026552	0,000350	0,29	0,04953	0,00088	168,3	3,4	168,9	2,2	168	41	168,9	2,2
PIJD-006_10(*)	337	309	834	0,19015	0,00480	0,026799	0,000400	0,18	0,05180	0,00110	175,8	4,0	170,5	2,5	273	50	170,0	2,5
PIJD-006_18(*)	113	50	142	0,19536	0,00660	0,026952	0,000460	0,11	0,05280	0,00180	180,9	5,3	171,4	2,9	313	76	170,7	2,9
PIJD-006_4(*)	286	222	656	0,18323	0,00420	0,026856	0,000370	0,34	0,04958	0,00092	170,2	3,6	170,8	2,3	175	41	170,8	2,3
PIJD-006_6(*)	183	115	318	0,20067	0,00580	0,027047	0,000420	0,31	0,05410	0,00130	184,6	4,9	172,0	2,7	369	57	171,1	2,6
PIJD-006_7(*)	111	61	170	0,18673	0,00620	0,026980	0,000420	0,33	0,05020	0,00140	172,7	5,3	171,6	2,6	199	59	171,5	2,7
PIJD-006_3(*)	116	74	185	0,24892	0,00990	0,027599	0,000430	0,32	0,06480	0,00220	223,8	8,0	175,5	2,7	761	71	172,2	2,7
PIJD-006_2(*)	119	56	135	0,23640	0,00860	0,027561	0,000420	0,28	0,06270	0,00210	213,0	6,8	175,3	2,6	671	68	172,4	2,6
PIJD-006_8(*)	243	232	679	0,19233	0,00430	0,027275	0,000390	0,30	0,05163	0,00095	178,0	3,6	173,5	2,5	267	42	173,0	2,5
PIJD-006_24	234	180	504	0,21887	0,00520	0,027790	0,000370	0,33	0,05750	0,00100	199,8	4,3	176,7	2,3	514	38	175,0	2,3
PIJD-006_16	115	63	177	0,18721	0,00630	0,027561	0,000430	0,24	0,05020	0,00150	173,2	5,3	175,3	2,7	195	63	175,1	2,7
PIJD-006_9	239	112	267	0,21271	0,00660	0,027856	0,000610	0,24	0,05730	0,00160	194,7	5,5	177,1	3,8	492	64	175,4	3,8
PIJD-006_19	104	51	130	0,21574	0,00640	0,027942	0,000430	0,07	0,05660	0,00160	197,5	5,2	177,7	2,7	462	63	176,1	2,7
PIJD-006_13	121	76	208	0,19896	0,00590	0,027990	0,000420	0,41	0,05160	0,00130	183,1	4,9	178,0	2,6	262	56	177,5	2,7
PIJD-006_20	224	166	439	0,21053	0,00550	0,029123	0,000460	0,36	0,05260	0,00110	192,9	4,6	185,1	2,9	310	48	184,4	2,9
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**170,8±2,0**	
																n(*):	**12**	
																MSWD:	**1,7**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-172d	Unidad: Jmm		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-172_20	487	234	680	0,17614	0,00190	0,025691	0,000200	0,36	0,04944	0,00049	164,5	1,7	163,5	1,2	167	23	163,5	1,3
PIRJ-172_23	81	26	75	0,17330	0,00840	0,025779	0,000390	0,13	0,04880	0,00220	161,8	7,2	164,1	2,4	100	100	164,2	2,5
PIRJ-172_32	517	236	686	0,17673	0,00240	0,025818	0,000160	0,15	0,04964	0,00070	165,0	2,1	164,3	1,0	175	32	164,3	1,0
PIRJ-172_5	582	335	986	0,17791	0,00200	0,025906	0,000200	0,36	0,04969	0,00051	165,9	1,7	164,9	1,2	179	24	164,8	1,3
PIRJ-172_31	431	144	406	0,18419	0,00230	0,026043	0,000200	0,31	0,05102	0,00062	171,3	2,0	165,7	1,2	244	27	165,4	1,3
PIRJ-172_30	196	178	494	0,18203	0,00350	0,026053	0,000240	0,19	0,05045	0,00098	169,6	3,0	165,8	1,5	211	44	165,6	1,5
PIRJ-172_29	299	111	318	0,17860	0,00330	0,025994	0,000250	0,34	0,04870	0,00080	166,6	2,8	165,4	1,6	139	38	165,6	1,6
PIRJ-172_26	212	91	249	0,21304	0,00460	0,026346	0,000260	0,30	0,05820	0,00110	195,7	3,9	167,6	1,6	539	42	165,7	1,6
PIRJ-172_8(*)	231	91	262	0,18115	0,00290	0,026151	0,000330	0,07	0,04960	0,00100	168,8	2,5	166,4	2,1	181	48	166,4	2,1
PIRJ-172_34(*)	272	130	366	0,18036	0,00300	0,026297	0,000240	0,26	0,04968	0,00087	168,1	2,6	167,3	1,5	176	40	167,3	1,5
PIRJ-172_7(*)	419	152	440	0,18085	0,00250	0,026307	0,000230	0,58	0,04960	0,00064	168,6	2,2	167,4	1,4	173	30	167,4	1,5
PIRJ-172_15(*)	283	158	428	0,18213	0,00290	0,026336	0,000220	0,28	0,04998	0,00073	170,0	2,6	167,6	1,4	191	33	167,5	1,4
PIRJ-172_27(*)	398	141	392	0,18595	0,00350	0,026375	0,000240	0,48	0,05099	0,00087	173,4	2,8	167,8	1,5	235	39	167,5	1,5
PIRJ-172_21(*)	278	116	318	0,18242	0,00280	0,026356	0,000220	0,37	0,04998	0,00073	169,9	2,4	167,7	1,4	190	33	167,6	1,4
PIRJ-172_24(*)	514	285	830	0,18095	0,00180	0,026463	0,000230	0,38	0,04924	0,00049	168,6	1,6	168,4	1,4	162	24	168,4	1,5
PIRJ-172_9(*)	390	219	614	0,18281	0,00210	0,026473	0,000180	0,27	0,04934	0,00060	170,2	1,8	168,4	1,2	165	29	168,5	1,1
PIRJ-172_13(*)	378	156	433	0,18223	0,00350	0,026512	0,000260	0,40	0,04975	0,00084	169,7	3,0	168,7	1,6	180	39	168,6	1,6
PIRJ-172_22(*)	300	118	338	0,18164	0,00260	0,026571	0,000150	0,22	0,04914	0,00067	169,5	2,2	169,0	1,0	156	32	169,1	1,0
PIRJ-172_11(*)	256	105	289	0,18242	0,00300	0,026639	0,000180	0,17	0,04983	0,00087	169,9	2,6	169,5	1,2	187	40	169,4	1,2
PIRJ-172_18(*)	198	110	302	0,18291	0,00280	0,026639	0,000260	0,16	0,04982	0,00083	170,3	2,4	169,5	1,6	184	37	169,4	1,6
PIRJ-172_28(*)	269	117	337	0,18252	0,00300	0,026659	0,000270	0,41	0,04915	0,00076	170,0	2,6	169,6	1,7	158	36	169,7	1,7
PIRJ-172_19(*)	448	153	398	0,18478	0,00610	0,026717	0,000500	0,59	0,04960	0,00120	171,9	5,2	170,0	3,1	175	57	169,9	3,2
PIRJ-172_14	222	98	271	0,18566	0,00240	0,026825	0,000210	0,32	0,05004	0,00057	172,6	2,1	170,6	1,3	194	27	170,5	1,3
PIRJ-172_12	82	33	83	0,19636	0,00660	0,026922	0,000280	0,02	0,05270	0,00190	181,5	5,6	171,3	1,8	307	81	170,5	1,8
PIRJ-172_17	323	167	445	0,18399	0,00380	0,026912	0,000370	0,35	0,04940	0,00110	171,1	3,2	171,2	2,3	164	50	171,2	2,3
PIRJ-172_6	370	136	384	0,18478	0,00300	0,026942	0,000230	0,22	0,04936	0,00074	171,9	2,5	171,4	1,5	162	34	171,4	1,5
PIRJ-172_33	80	32	83	0,19714	0,00780	0,027069	0,000330	0,13	0,05250	0,00230	183,1	6,8	172,2	2,1	286	91	171,5	2,1
PIRJ-172_2	130	76	205	0,18880	0,00460	0,027166	0,000310	0,44	0,05000	0,00100	175,3	3,9	172,8	2,0	193	46	172,7	2,0
PIRJ-172_1	215	105	287	0,19165	0,00300	0,027362	0,000230	0,01	0,05031	0,00088	177,7	2,6	174,0	1,4	203	40	173,8	1,5
PIRJ-172_4	226	95	148	0,36063	0,00410	0,049331	0,000470	0,36	0,05252	0,00058	312,2	2,9	310,4	2,9	310	24	310,4	2,9
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**168,4±1,0**	
																n(*):	**14**	
																MSWD:	**1,7**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-032d	Unidad: Jmm			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-032_20(*)	67	34	119	0,17098	0,01200	0,024322	0,002200	0,33	0,04140	0,00380	161,7	10,0	154,9	14,0	-160	140	156,4	14,1
PIJD-032_15(*)	154	94	322	0,18238	0,01700	0,024639	0,002800	0,27	0,04620	0,00580	169,9	14,0	156,9	17,0	-30	200	157,5	17,8
PIJD-032_9(*)	174	62	182	0,16684	0,01600	0,024745	0,002900	0,23	0,04470	0,00600	154,4	13,0	157,6	18,0	-30	210	158,5	18,5
PIJD-032_24(*)	58	29	113	0,17336	0,00830	0,024956	0,001500	0,17	0,04020	0,00260	163,7	6,9	158,9	9,5	-190	110	160,7	9,6
PIJD-032_21(*)	95	46	151	0,17616	0,01300	0,025591	0,002300	0,30	0,04310	0,00420	162,7	11,0	162,9	15,0	-90	160	164,2	14,7
PIJD-032_25(*)	115	56	213	0,17305	0,00710	0,025591	0,001600	0,29	0,03920	0,00230	162,0	6,2	162,9	10,0	-248	91	164,9	10,2
PIJD-032_22(*)	73	49	171	0,17927	0,01200	0,025697	0,002000	0,33	0,04050	0,00330	168,9	11,0	163,6	13,0	-170	130	165,4	12,8
PIJD-032_10(*)	149	61	178	0,17513	0,01800	0,025802	0,002700	0,30	0,04300	0,00540	162,7	16,0	164,2	17,0	-110	190	165,5	17,2
PIJD-032_2(*)	123	93	344	0,17616	0,01600	0,025908	0,002800	0,32	0,04570	0,00560	162,7	14,0	164,9	17,0	-30	190	165,6	17,8
PIJD-032_17(*)	106	57	197	0,17098	0,01700	0,026014	0,003100	0,37	0,04110	0,00490	159,6	15,0	165,6	19,0	-190	180	167,3	19,8
PIJD-032_13(*)	141	89	301	0,17720	0,01800	0,026120	0,003100	0,25	0,04410	0,00590	162,7	15,0	166,2	19,0	-100	200	167,3	19,7
PIJD-032_11(*)	153	85	231	0,18238	0,01900	0,026120	0,003100	0,32	0,04210	0,00530	166,8	16,0	166,2	19,0	-130	200	167,7	19,8
PIJD-032_8(*)	198	106	313	0,16373	0,01600	0,026120	0,002700	0,41	0,03950	0,00430	152,3	13,0	166,2	17,0	-210	160	168,3	17,3
PIJD-032_3(*)	102	42	138	0,18445	0,01900	0,026648	0,003000	0,22	0,04680	0,00610	169,9	16,0	169,5	19,0	-40	200	170,1	19,0
PIJD-032_14(*)	136	74	254	0,18031	0,01900	0,026648	0,003300	0,44	0,04250	0,00530	165,8	16,0	169,5	20,0	-170	190	171,0	21,0
PIJD-032_5(*)	197	115	384	0,17513	0,01700	0,026648	0,002800	0,39	0,04210	0,00480	161,7	15,0	169,5	18,0	-160	170	171,1	17,8
PIJD-032_16(*)	105	44	140	0,18134	0,01900	0,026754	0,003200	0,27	0,04260	0,00580	165,8	16,0	170,2	20,0	-130	210	171,7	20,4
PIJD-032_1(*)	173	135	494	0,16580	0,01600	0,026860	0,003000	0,39	0,04300	0,00440	154,4	14,0	170,9	19,0	-110	160	172,2	19,1
PIJD-032_19(*)	69	39	124	0,17823	0,01300	0,026860	0,002400	0,26	0,03860	0,00340	164,8	11,0	170,9	15,0	-280	130	173,2	15,4
PIJD-032_23(*)	90	46	140	0,22176	0,01200	0,027389	0,001900	0,25	0,04770	0,00350	203,8	9,6	174,2	12,0	80	130	174,6	12,0
PIJD-032_18(*)	98	43	144	0,19067	0,02000	0,027283	0,003500	0,40	0,04300	0,00540	172,0	17,0	173,5	22,0	-110	190	174,9	22,3
PIJD-032_6(*)	79	37	133	0,15958	0,01700	0,027706	0,003400	0,24	0,04040	0,00520	148,2	14,0	176,2	21,0	-190	190	178,2	21,7
PIJD-032_4(*)	156	74	234	0,17513	0,01900	0,027917	0,003500	0,33	0,04190	0,00550	160,6	16,0	177,5	22,0	-110	200	179,2	22,3
PIJD-032_7(*)	70	46	134	0,17927	0,01800	0,028340	0,003400	0,19	0,04370	0,00630	164,8	15,0	180,2	21,0	-110	210	181,5	21,6
PIJD-032_12(*)	145	86	275	0,17409	0,01700	0,028340	0,003400	0,41	0,04030	0,00490	162,7	14,0	180,2	21,0	-170	180	182,3	21,7
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**167,4±3,2**	
																n(*):	**25**	
																MSWD:	**0,67**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-069d	Unidad: Jmm		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-069_1(*)	295	247	892	0,25547	0,02100	0,024523	0,002100	0,58	0,05950	0,00470	228,9	17,0	156,2	13,0	530	170	154,2	13,1
PIJD-069_2(*)	112	71	295	0,17293	0,00820	0,024327	0,001400	0,58	0,04280	0,00180	161,8	7,0	154,9	8,7	-108	73	156,2	8,9
PIJD-069_5(*)	101	72	265	0,17912	0,00980	0,024718	0,001600	0,57	0,04580	0,00230	167,0	8,3	157,4	10,0	26	94	158,1	10,2
PIJD-069_11(*)	122	69	165	0,19288	0,00830	0,025500	0,001300	0,62	0,05500	0,00200	178,1	7,0	162,3	8,2	376	76	161,2	8,2
PIJD-069_8(*)	93	44	110	0,18708	0,00680	0,025402	0,001200	0,46	0,05080	0,00170	174,6	5,8	161,7	7,6	231	70	161,4	7,6
PIJD-069_6(*)	106	61	210	0,17686	0,00850	0,025402	0,001600	0,51	0,04460	0,00230	165,2	7,2	161,7	10,0	-28	91	162,7	10,2
PIJD-069_4(*)	101	58	222	0,17922	0,00890	0,025500	0,001700	0,49	0,04460	0,00240	166,3	7,7	162,3	10,0	-27	96	163,3	10,8
PIJD-069_10(*)	85	47	113	0,18138	0,00870	0,025695	0,001400	0,52	0,04970	0,00230	168,2	7,5	163,5	8,6	208	95	163,5	8,8
PIJD-069_7(*)	76	38	95	0,17647	0,00740	0,025793	0,001500	0,43	0,04950	0,00230	164,3	6,3	164,2	9,1	170	91	164,1	9,5
PIJD-069_12(*)	128	80	184	0,19632	0,00800	0,025988	0,001300	0,57	0,05370	0,00200	181,1	6,8	165,4	8,3	340	76	164,5	8,2
PIJD-069_15(*)	114	79	213	0,24407	0,00760	0,026574	0,001200	0,25	0,06570	0,00220	220,9	6,2	169,1	7,5	788	71	165,7	7,4
PIJD-069_14(*)	145	123	266	0,20438	0,01400	0,026379	0,001300	0,44	0,05490	0,00250	184,3	9,7	167,8	8,3	355	92	166,7	8,2
PIJD-069_25(*)	56	26	94	0,17883	0,01100	0,026184	0,001500	0,29	0,04800	0,00300	165,9	9,3	166,6	9,2	110	120	166,9	9,5
PIJD-069_16(*)	68	37	76	0,22521	0,00830	0,026672	0,001200	0,30	0,06070	0,00220	205,3	6,8	169,7	7,5	589	80	167,3	7,5
PIJD-069_24(*)	115	65	210	0,19553	0,01000	0,026770	0,001600	0,34	0,05150	0,00290	181,0	8,4	170,3	10,0	240	110	169,9	10,1
PIJD-069_21(*)	63	39	120	0,18207	0,00960	0,026672	0,001300	0,19	0,04850	0,00260	168,7	8,2	169,7	8,1	140	100	169,9	8,2
PIJD-069_13(*)	138	95	202	0,19877	0,00760	0,026868	0,001300	0,51	0,05380	0,00190	183,3	6,4	170,9	8,2	332	73	170,0	8,2
PIJD-069_20(*)	36	14	41	0,18374	0,01300	0,027063	0,001400	0,29	0,04880	0,00320	171,0	11,0	172,1	8,5	150	130	172,3	8,9
PIJD-069_23(*)	88	40	131	0,18227	0,00860	0,027063	0,001500	0,34	0,04830	0,00230	169,1	7,4	172,1	9,7	117	92	172,4	9,5
PIJD-069_18(*)	90	53	112	0,19416	0,00650	0,027161	0,001300	0,43	0,05090	0,00180	179,5	5,5	172,8	8,1	220	72	172,5	8,2
PIJD-069_9(*)	251	193	400	0,18826	0,00860	0,027356	0,001500	0,67	0,04890	0,00180	174,1	7,2	174,0	9,4	137	72	174,1	9,5
PIJD-069_17(*)	204	92	197	0,18934	0,00570	0,027551	0,001200	0,50	0,05060	0,00140	175,5	4,8	175,2	7,8	214	57	175,0	7,6
PIJD-069_19(*)	110	62	170	0,19052	0,00660	0,027942	0,001400	0,53	0,04820	0,00150	176,4	5,6	177,7	8,5	118	63	178,0	8,8
PIJD-069_22(*)	110	71	214	0,21351	0,00800	0,028333	0,001600	0,33	0,05530	0,00260	195,6	6,6	180,1	9,9	385	98	178,9	10,0
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**167,3±2,6**	
																n(*):	**24**	
																MSWD:	**1,9**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-114Bd	Unidad: Jmm			Mineral: circón														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD114B_22	228	36	216	0,076261	0,001800	0,011523	0,000180	0,45	0,04822	0,00096	74,5	1,7	73,9	1,1	118	45	73,8	1,2
PIJD114B_14(*)	120	50	123	0,21459	0,00840	0,025912	0,000380	0,53	0,05980	0,00200	196,9	7,0	164,9	2,4	578	71	162,7	2,4
PIJD114B_8(*)	347	330	926	0,17508	0,00280	0,025615	0,000340	0,34	0,04972	0,00065	163,7	2,4	163,0	2,1	184	29	163,0	2,1
PIJD114B_13(*)	205	80	209	0,18395	0,00360	0,025813	0,000340	0,35	0,05171	0,00078	171,2	3,0	164,3	2,1	269	34	163,8	2,1
PIJD114B_20(*)	352	185	500	0,17459	0,00310	0,025753	0,000420	0,70	0,04959	0,00049	163,2	2,7	163,9	2,6	184	23	163,9	2,7
PIJD114B_5(*)	195	111	300	0,17843	0,00300	0,025823	0,000360	0,53	0,04989	0,00054	166,5	2,6	164,4	2,3	187	25	164,2	2,3
PIJD114B_2(*)	213	85	213	0,19154	0,00420	0,026000	0,000370	0,19	0,05358	0,00099	177,6	3,5	165,5	2,3	357	44	164,6	2,3
PIJD114B_3(*)	228	114	305	0,18031	0,00330	0,025892	0,000370	0,27	0,05005	0,00081	168,1	2,9	164,8	2,3	194	38	164,6	2,3
PIJD114B_4(*)	180	90	234	0,18533	0,00450	0,025961	0,000350	0,12	0,05160	0,00110	172,3	3,9	165,2	2,2	264	50	164,7	2,2
PIJD114B_17(*)	194	83	223	0,17597	0,00290	0,025902	0,000350	0,20	0,04965	0,00061	164,3	2,5	164,8	2,2	179	29	164,8	2,2
PIJD114B_18(*)	250	122	333	0,17775	0,00290	0,025921	0,000370	0,73	0,05000	0,00066	165,9	2,5	165,0	2,3	192	31	164,8	2,3
PIJD114B_27(*)	308	148	414	0,18750	0,00340	0,026030	0,000380	0,36	0,05286	0,00076	174,3	2,9	165,7	2,4	319	32	164,9	2,4
PIJD114B_7(*)	277	142	388	0,17912	0,00290	0,025941	0,000360	0,61	0,05006	0,00054	167,4	2,4	165,1	2,3	196	25	164,9	2,3
PIJD114B_25(*)	178	94	250	0,18297	0,00480	0,025991	0,000440	0,52	0,05140	0,00120	170,4	4,1	165,4	2,8	255	53	165,0	2,8
PIJD114B_11(*)	296	161	426	0,18178	0,00290	0,026000	0,000380	0,58	0,05078	0,00049	169,4	2,5	165,5	2,4	233	23	165,2	2,4
PIJD114B_21(*)	506	270	703	0,17518	0,00250	0,025961	0,000400	0,38	0,04956	0,00051	163,7	2,2	165,2	2,5	174	24	165,2	2,5
PIJD114B_19(*)	197	103	278	0,17804	0,00320	0,026010	0,000390	0,36	0,05001	0,00069	166,1	2,7	165,5	2,4	192	32	165,4	2,5
PIJD114B_26(*)	271	121	309	0,18228	0,00270	0,026040	0,000370	0,44	0,05070	0,00056	169,8	2,3	165,7	2,3	225	26	165,4	2,3
PIJD114B_9(*)	240	102	275	0,17922	0,00300	0,026030	0,000420	0,30	0,04992	0,00090	167,2	2,6	165,7	2,7	188	42	165,5	2,7
PIJD114B_24(*)	202	94	253	0,18031	0,00290	0,026099	0,000360	0,61	0,05049	0,00065	168,1	2,5	166,1	2,2	214	30	165,9	2,3
PIJD114B_23(*)	144	76	181	0,22267	0,01300	0,026514	0,000390	0,57	0,06210	0,00350	203,0	11,0	168,7	2,4	650	120	165,9	2,5
PIJD114B_16(*)	188	92	246	0,18257	0,00340	0,026159	0,000350	0,32	0,05062	0,00074	170,1	2,9	166,5	2,2	229	35	166,2	2,2
PIJD114B_15(*)	204	83	217	0,17686	0,00340	0,026119	0,000370	0,50	0,04944	0,00071	165,1	2,9	166,2	2,3	166	33	166,2	2,3
PIJD114B_28(*)	285	119	300	0,17942	0,00280	0,026139	0,000420	0,67	0,04996	0,00060	167,3	2,4	166,3	2,7	191	28	166,2	2,7
PIJD114B_6(*)	77	41	108	0,17972	0,00420	0,026139	0,000420	0,31	0,04940	0,00100	167,5	3,6	166,3	2,6	172	48	166,3	2,7
PIJD114B_1(*)	244	113	299	0,17853	0,00320	0,026208	0,000390	0,68	0,04962	0,00057	166,5	2,7	166,8	2,4	175	26	166,7	2,5
PIJD114B_12(*)	151	70	183	0,18898	0,00350	0,026336	0,000350	0,31	0,05226	0,00076	175,5	3,0	167,6	2,2	292	33	167,0	2,2
PIJD114B_10(*)	241	89	235	0,17962	0,00270	0,026267	0,000370	0,25	0,04961	0,00058	167,5	2,3	167,1	2,3	174	27	167,1	2,3
PIJD114B_29(*)	272	120	314	0,18060	0,00240	0,026455	0,000350	0,38	0,04949	0,00045	168,4	2,1	168,3	2,2	172	21	168,3	2,2
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	165,3±0,5	
																n(*):	28	
																MSWD:	1,2	

continuación tabla 3.

Muestra: PIJD-045d Unidad: Jmm Mineral: circón

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIJD-045_6	93	56	162	0,17519	0,00380	0,025453	0,000300	0,28	0,04984	0,00084	163,6	3,3	162,0	1,9	184	38	161,9	1,9
PIJD-045_1(*)	78	37	108	0,17381	0,00440	0,025522	0,000370	0,07	0,04990	0,00130	162,5	3,8	162,5	2,4	184	59	162,3	2,4
PIJD-045_7(*)	129	92	265	0,17519	0,00370	0,025532	0,000330	0,16	0,04969	0,00096	164,1	3,2	162,5	2,1	169	44	162,4	2,1
PIJD-045_24(*)	70	35	95	0,17559	0,00460	0,025611	0,000330	0,21	0,04980	0,00120	163,9	4,0	163,0	2,1	179	55	162,9	2,1
PIJD-045_5(*)	98	44	124	0,18191	0,00450	0,025680	0,000310	0,12	0,05120	0,00130	169,5	3,8	163,5	2,0	242	55	163,1	2,0
PIJD-045_16(*)	149	82	219	0,18873	0,00440	0,025769	0,000330	0,38	0,05340	0,00110	175,3	3,7	164,0	2,1	339	47	163,1	2,1
PIJD-045_4(*)	73	35	99	0,18112	0,00500	0,025730	0,000310	0,09	0,05100	0,00130	168,8	4,2	163,8	2,0	230	58	163,4	2,0
PIJD-045_8(*)	68	33	95	0,17598	0,00580	0,025730	0,000410	0,63	0,04990	0,00140	164,3	5,0	163,8	2,6	184	62	163,6	2,6
PIJD-045_18(*)	55	24	65	0,17569	0,00630	0,025779	0,000360	0,07	0,04930	0,00180	164,0	5,5	164,1	2,3	162	76	164,1	2,3
PIJD-045_12(*)	90	51	135	0,17786	0,00440	0,025848	0,000380	0,21	0,04980	0,00120	166,5	3,9	164,5	2,4	178	53	164,4	2,4
PIJD-045_20(*)	97	73	198	0,17944	0,00400	0,025878	0,000310	0,14	0,05020	0,00100	167,3	3,5	164,7	2,0	206	46	164,5	2,0
PIJD-045_2(*)	114	86	244	0,18033	0,00440	0,025878	0,000330	0,13	0,05000	0,00110	169,2	3,6	164,7	2,1	192	48	164,6	2,1
PIJD-045_26(*)	58	24	65	0,17934	0,00530	0,025908	0,000330	0,15	0,05060	0,00140	167,2	4,5	164,9	2,1	207	63	164,6	2,1
PIJD-045_14(*)	143	69	184	0,18814	0,00610	0,025997	0,000390	0,31	0,05310	0,00190	174,8	5,2	165,4	2,5	319	77	164,6	2,5
PIJD-045_30(*)	48	23	62	0,17351	0,00530	0,025878	0,000380	0,17	0,04890	0,00160	162,2	4,6	164,7	2,4	132	69	164,8	2,4
PIJD-045_10(*)	125	81	219	0,17905	0,00350	0,025937	0,000320	0,30	0,04990	0,00085	167,1	3,0	165,1	2,0	192	40	165,0	2,0
PIJD-045_11(*)	97	49	132	0,17974	0,00420	0,025977	0,000340	0,04	0,05020	0,00110	167,6	3,6	165,3	2,1	207	50	165,1	2,2
PIJD-045_13(*)	1.022	156	360	0,18517	0,00370	0,026066	0,000330	0,46	0,05165	0,00096	172,3	3,2	165,9	2,1	263	40	165,4	2,1
PIJD-045_25(*)	67	35	90	0,18705	0,00650	0,026086	0,000330	0,19	0,05180	0,00170	173,8	5,6	166,0	2,1	260	73	165,5	2,1
PIJD-045_29(*)	83	51	140	0,17786	0,00390	0,026016	0,000360	0,08	0,04940	0,00100	166,0	3,4	165,6	2,3	165	46	165,6	2,3
PIJD-045_3(*)	182	148	410	0,19091	0,00340	0,026155	0,000340	0,44	0,05333	0,00071	177,2	2,9	166,4	2,1	344	31	165,6	2,1
PIJD-045_19(*)	123	81	211	0,17944	0,00320	0,026056	0,000330	0,09	0,04992	0,00075	167,4	2,8	165,8	2,1	193	36	165,7	2,1
PIJD-045_22(*)	56	28	75	0,17608	0,00540	0,026135	0,000350	0,03	0,04880	0,00160	164,4	4,7	166,3	2,2	145	70	166,4	2,2
PIJD-045_28(*)	141	100	265	0,17826	0,00350	0,026194	0,000320	0,52	0,04910	0,00070	166,4	3,0	166,7	2,0	155	33	166,7	2,0
PIJD-045_15(*)	101	44	121	0,17450	0,00540	0,026204	0,000350	0,20	0,04840	0,00130	163,0	4,7	166,7	2,2	120	58	167,0	2,2
PIJD-045_21(*)	135	73	196	0,18053	0,00340	0,026293	0,000320	0,13	0,04998	0,00082	168,3	2,9	167,3	2,0	190	38	167,2	2,0
PIJD-045_27	153	90	245	0,18923	0,00430	0,026461	0,000330	0,18	0,05200	0,00110	175,8	3,7	168,4	2,1	277	46	167,8	2,1
PIJD-045_9	122	76	201	0,18468	0,00450	0,026501	0,000370	0,31	0,05050	0,00110	171,8	3,8	168,6	2,3	213	50	168,4	2,3
PIJD-045_17	254	218	572	0,18389	0,00280	0,026797	0,000340	0,35	0,04968	0,00057	171,1	2,4	170,5	2,2	177	26	170,4	2,1
PIJD-045_23	120	75	238	0,26106	0,00720	0,028586	0,000350	0,24	0,06610	0,00160	235,1	5,8	181,7	2,2	812	53	177,8	2,2

Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ): 164,6±0,8

n(*): 25

MSWD: 1,6

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-166d	Unidad: Jmm		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-166_22(*)	109	63	161	0,17510	0,00450	0,025610	0,000370	0,05	0,04990	0,00140	163,2	3,9	163,0	2,3	182	62	162,9	2,4
PIRJ-166_2(*)	58	29	77	0,18271	0,00680	0,025687	0,000430	0,27	0,05190	0,00180	169,7	5,8	163,5	2,7	270	78	163,0	2,7
PIRJ-166_14(*)	55	26	62	0,17910	0,00640	0,025697	0,000330	0,20	0,05120	0,00180	166,4	5,4	163,6	2,1	239	76	163,2	2,1
PIRJ-166_21(*)	113	83	227	0,17510	0,00390	0,025687	0,000320	0,21	0,04940	0,00110	163,2	3,4	163,5	2,0	169	50	163,5	2,0
PIRJ-166_23(*)	105	52	133	0,17424	0,00410	0,025687	0,000370	0,29	0,04910	0,00110	162,4	3,5	163,5	2,3	148	50	163,5	2,3
PIRJ-166_12(*)	67	34	90	0,17614	0,00540	0,025716	0,000270	0,30	0,04990	0,00150	164,0	4,6	163,7	1,7	186	64	163,6	1,7
PIRJ-166_9(*)	80	39	102	0,17605	0,00480	0,025706	0,000290	0,12	0,04960	0,00140	164,0	4,1	163,6	1,8	183	64	163,6	1,9
PIRJ-166_7(*)	78	40	106	0,17710	0,00430	0,025763	0,000280	0,07	0,05000	0,00120	164,9	3,7	164,0	1,8	188	58	163,8	1,8
PIRJ-166_3(*)	78	35	89	0,17643	0,00370	0,025802	0,000310	0,24	0,04994	0,00098	164,3	3,1	164,2	2,0	189	44	164,1	2,0
PIRJ-166_15(*)	76	38	100	0,17605	0,00510	0,025811	0,000300	0,08	0,04970	0,00150	164,0	4,4	164,3	1,9	195	67	164,2	1,9
PIRJ-166_5(*)	70	36	97	0,17557	0,00520	0,025821	0,000340	0,23	0,04950	0,00140	163,5	4,5	164,3	2,2	169	62	164,3	2,2
PIRJ-166_11(*)	106	53	144	0,18338	0,00480	0,025888	0,000390	0,65	0,05140	0,00110	170,1	4,1	164,8	2,5	260	49	164,3	2,5
PIRJ-166_17(*)	86	39	101	0,17519	0,00400	0,025840	0,000290	0,14	0,04920	0,00120	163,2	3,4	164,5	1,8	155	52	164,5	1,8
PIRJ-166_6(*)	56	29	75	0,17738	0,00430	0,025878	0,000250	0,18	0,05010	0,00140	165,1	3,7	164,7	1,6	204	63	164,5	1,6
PIRJ-166_4(*)	64	33	83	0,17700	0,00480	0,025888	0,000290	0,00	0,04990	0,00140	164,7	4,1	164,8	1,8	175	62	164,6	1,9
PIRJ-166_18(*)	128	67	175	0,18062	0,00540	0,025926	0,000470	0,21	0,05010	0,00160	168,9	4,9	165,0	3,0	209	76	164,8	3,0
PIRJ-166_16(*)	83	39	101	0,17624	0,00510	0,025897	0,000310	0,02	0,04910	0,00130	164,9	4,2	164,8	2,0	153	59	164,9	2,0
PIRJ-166_19(*)	95	53	134	0,17900	0,00570	0,025964	0,000380	0,03	0,05080	0,00190	166,4	4,9	165,2	2,4	224	82	164,9	2,4
PIRJ-166_25(*)	501	324	868	0,18919	0,00330	0,026060	0,000260	0,36	0,05323	0,00084	175,2	2,8	165,8	1,7	334	36	165,0	1,6
PIRJ-166_1(*)	86	43	109	0,17729	0,00430	0,025964	0,000350	0,45	0,05020	0,00110	165,0	3,7	165,2	2,2	189	51	165,1	2,2
PIRJ-166_20(*)	138	62	157	0,17843	0,00350	0,026012	0,000240	0,27	0,05001	0,00091	166,1	3,0	165,5	1,5	190	41	165,4	1,5
PIRJ-166_10(*)	92	44	114	0,17795	0,00460	0,026051	0,000400	0,02	0,05020	0,00160	166,5	4,3	165,8	2,5	199	68	165,6	2,5
PIRJ-166_26(*)	421	158	420	0,17929	0,00480	0,026146	0,000420	0,42	0,04940	0,00110	166,7	4,1	166,4	2,6	178	54	166,4	2,7
PIRJ-166_8(*)	103	55	150	0,17681	0,00490	0,026184	0,000350	0,02	0,04870	0,00120	164,6	4,2	166,6	2,2	131	57	166,8	2,2
PIRJ-166_24(*)	179	84	215	0,17757	0,00300	0,026251	0,000300	0,04	0,04990	0,00110	165,3	2,6	167,0	1,9	187	48	166,9	1,9
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	164,6±0,4	
																n(*):	25	
																MSWD:	1,1	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-158d	Unidad: Jmm		Mineral: circón																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-158_17	1.694	613	4.617	0,06354	0,00089	0,009649	0,000100	0,35	0,04744	0,00073	62,5	0,9	61,9	0,6	69	35	61,9	0,6
PIRJ-158_18	198	65	264	0,11599	0,00230	0,017409	0,000190	0,28	0,04775	0,00095	111,3	2,1	111,3	1,2	89	43	111,3	1,2
PIRJ-158_30(*)	132	69	205	0,17170	0,00320	0,025081	0,000270	0,09	0,04980	0,00110	160,8	2,8	159,7	1,7	180	47	159,6	1,7
PIRJ-158_11(*)	317	190	510	0,18945	0,00470	0,025516	0,000310	0,47	0,05360	0,00100	176,0	4,0	162,4	2,0	348	43	161,5	2,0
PIRJ-158_26(*)	473	429	1.272	0,17755	0,00230	0,025694	0,000240	0,21	0,04975	0,00074	165,9	2,0	163,5	1,5	184	35	163,5	1,5
PIRJ-158_1(*)	269	120	332	0,18013	0,00250	0,026080	0,000260	0,31	0,05014	0,00079	168,0	2,2	166,0	1,6	197	36	165,8	1,6
PIRJ-158_27	282	120	325	0,19311	0,00270	0,027869	0,000330	0,51	0,04977	0,00066	179,1	2,3	177,2	2,1	181	31	177,2	2,1
PIRJ-158_10	135	44	110	0,20253	0,00350	0,028630	0,000370	0,50	0,05045	0,00085	187,1	3,0	182,0	2,3	211	41	181,8	2,3
PIRJ-158_3	892	703	1.056	0,33983	0,00710	0,044883	0,000730	0,52	0,05473	0,00095	296,5	5,3	283,0	4,5	408	39	282,0	4,5
PIRJ-158_15	573	223	326	0,36640	0,00510	0,048333	0,000530	0,05	0,05428	0,00085	316,5	3,8	304,3	3,3	378	35	303,6	3,3
PIRJ-158_12	161	99	142	0,34806	0,00480	0,048264	0,000460	0,20	0,05210	0,00082	302,8	3,6	303,9	2,8	295	34	304,0	2,9
PIRJ-158_9	135	40	60	0,34737	0,00590	0,048343	0,000560	0,32	0,05245	0,00094	302,3	4,4	304,3	3,5	305	41	304,3	3,5
PIRJ-158_29	1.805	757	1.158	0,36670	0,00520	0,048847	0,000730	0,43	0,05432	0,00090	316,7	3,8	307,4	4,5	379	38	306,7	4,5
PIRJ-158_19	207	109	158	0,35896	0,00490	0,048788	0,000460	0,16	0,05280	0,00081	311,0	3,6	307,1	2,8	315	35	307,0	2,9
PIRJ-158_13	196	120	169	0,35629	0,00510	0,049015	0,000460	0,21	0,05269	0,00083	309,0	3,8	308,5	2,8	310	36	308,4	2,9
PIRJ-158_25	269	213	331	0,35787	0,00550	0,049025	0,000510	0,30	0,05272	0,00084	310,2	4,1	308,5	3,1	317	38	308,5	3,2
PIRJ-158_2	752	355	524	0,35639	0,00560	0,049124	0,000590	0,42	0,05283	0,00087	309,0	4,2	309,1	3,6	316	37	309,0	3,7
PIRJ-158_16	727	325	484	0,35678	0,00440	0,049233	0,000450	0,25	0,05238	0,00074	309,4	3,3	309,8	2,8	298	32	309,9	2,8
PIRJ-158_28	210	91	134	0,36382	0,00480	0,049866	0,000430	0,14	0,05302	0,00083	314,7	3,5	313,7	2,6	325	36	313,5	2,7
PIRJ-158_6	274	200	290	0,36184	0,00470	0,049875	0,000540	0,36	0,05262	0,00073	313,1	3,5	313,8	3,3	308	32	313,8	3,4
PIRJ-158_23	435	183	267	0,36243	0,00480	0,050113	0,000420	0,33	0,05243	0,00073	313,6	3,5	315,2	2,6	305	31	315,3	2,6
PIRJ-158_4	268	140	200	0,36283	0,00530	0,050133	0,000480	0,23	0,05247	0,00083	313,9	3,9	315,3	3,0	306	36	315,4	3,0
PIRJ-158_14	487	230	345	0,36818	0,00420	0,050281	0,000420	0,34	0,05284	0,00060	317,8	3,1	316,2	2,6	323	26	316,2	2,6
PIRJ-158_5	157	95	134	0,37572	0,01400	0,050716	0,001000	0,17	0,05340	0,00210	323,2	10,0	318,9	6,4	339	92	318,7	6,2
PIRJ-158_8	216	137	191	0,37393	0,00620	0,050894	0,000500	0,28	0,05289	0,00087	322,0	4,6	320,0	3,1	319	37	320,0	3,1
PIRJ-158_20	235	164	186	0,47683	0,02400	0,052772	0,000640	0,58	0,06550	0,00290	393,6	16,0	331,5	3,9	767	92	326,2	4,1
PIRJ-158_24	245	179	256	0,38672	0,00480	0,052387	0,000520	0,19	0,05308	0,00080	331,5	3,5	329,2	3,2	328	34	329,1	3,2
PIRJ-158_22	211	211	195	0,56972	0,00990	0,071378	0,000950	0,54	0,05755	0,00092	456,8	6,4	444,5	5,7	523	34	443,5	5,8
PIRJ-158_21	42	57	24	1,87958	0,03000	0,17943	0,00190	0,48	0,07530	0,00120	1.070	11	1.064	10	1.073	31	1.063	11
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**162,8±4,2**	
																n(*):	**4**	
																MSWD:	**9,9**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-123d	Unidad: MPeb			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-123_42	192	16	543	0,069017	0,031000	0,000899	0,000210	0,35	0,35000	0,11000	65,0	29,0	5,80	1,30	2.710	910	3,47	1,17
PIRJ-123_65	141	4	295	0,006800	0,002400	0,000852	0,000035	0,06	0,05700	0,02100	6,80	2,40	5,49	0,22	180	550	5,41	0,27
PIRJ-123_30(*)	300	17	476	0,019081	0,001400	0,002694	0,000040	0,22	0,05210	0,00410	19,2	1,4	17,3	0,3	290	160	17,2	0,3
PIRJ-123_53(*)	695	38	983	0,018574	0,000600	0,002840	0,000029	0,20	0,04760	0,00140	18,7	0,6	18,3	0,2	74	63	18,3	0,2
PIRJ-123_54	78	24	150	0,085053	0,004500	0,011783	0,000140	0,06	0,05240	0,00290	82,9	4,3	75,5	0,9	280	120	75,0	0,9
PIRJ-123_11	895	200	1.042	0,096116	0,001500	0,014471	0,000170	0,33	0,04840	0,00066	93,3	1,4	92,6	1,1	118	31	92,6	1,1
PIRJ-123_79	87	26	127	0,10139	0,00350	0,014855	0,000210	0,06	0,04900	0,00170	98,1	3,2	95,1	1,3	149	73	94,9	1,4
PIRJ-123_81	224	70	272	0,13387	0,00480	0,016654	0,000150	0,13	0,05780	0,00190	127,5	4,3	106,5	1,0	508	76	105,1	1,0
PIRJ-123_27	376	180	812	0,11581	0,00190	0,017048	0,000170	0,14	0,04867	0,00067	111,3	1,7	109,0	1,1	130	32	108,9	1,1
PIRJ-123_97	106	31	126	0,12616	0,00460	0,017220	0,000210	0,34	0,05280	0,00180	120,7	4,1	110,1	1,4	319	78	109,4	1,4
PIRJ-123_88	179	55	214	0,12555	0,00290	0,017361	0,000190	0,22	0,05210	0,00130	120,2	2,6	111,0	1,2	282	58	110,4	1,2
PIRJ-123_58	184	68	270	0,13174	0,00400	0,017877	0,000240	0,16	0,05400	0,00180	125,8	3,6	114,2	1,5	356	72	113,4	1,5
PIRJ-123_73	166	57	199	0,14422	0,00270	0,021090	0,000190	0,04	0,04944	0,00076	136,8	2,4	134,5	1,2	167	35	134,4	1,2
PIRJ-123_37	207	47	163	0,14169	0,00230	0,021262	0,000230	0,08	0,04812	0,00090	134,7	2,0	135,6	1,5	97	44	135,7	1,5
PIRJ-123_7	87	28	97	0,15153	0,00760	0,021535	0,000260	0,20	0,04990	0,00240	144,5	6,4	137,3	1,6	200	100	137,1	1,7
PIRJ-123_47	90	28	86	0,16665	0,00540	0,023556	0,000300	0,27	0,05150	0,00170	156,6	4,7	150,1	1,9	259	75	149,6	1,9
PIRJ-123_28	568	385	1.111	0,16432	0,00270	0,023728	0,000310	0,52	0,05059	0,00075	154,6	2,4	151,2	2,0	220	34	150,9	2,0
PIRJ-123_91	206	128	379	0,16625	0,00290	0,024435	0,000240	0,48	0,04913	0,00067	156,3	2,5	155,6	1,5	151	31	155,6	1,5
PIRJ-123_60	119	53	160	0,17153	0,00420	0,025052	0,000250	0,19	0,04950	0,00100	160,9	3,6	159,5	1,6	168	46	159,4	1,6
PIRJ-123_32	147	78	224	0,19304	0,00510	0,025951	0,000240	0,53	0,05360	0,00130	179,4	4,3	165,2	1,5	356	57	164,2	1,5
PIRJ-123_20	80	39	113	0,17782	0,00590	0,025870	0,000320	0,03	0,05000	0,00170	166,1	5,1	164,6	2,0	188	74	164,5	2,1
PIRJ-123_18	235	176	506	0,17924	0,00320	0,025961	0,000250	0,01	0,04994	0,00091	167,6	2,7	165,2	1,6	189	41	165,1	1,6
PIRJ-123_72	122	76	203	0,18482	0,00520	0,026022	0,000260	0,31	0,05170	0,00140	172,3	4,5	165,6	1,6	261	60	165,1	1,7
PIRJ-123_102	81	34	84	0,19183	0,01000	0,026264	0,000420	0,15	0,05300	0,00280	178,1	8,6	167,1	2,6	310	120	166,3	2,7
PIRJ-123_16	195	101	290	0,18614	0,00430	0,026264	0,000330	0,05	0,05150	0,00120	173,5	3,7	167,1	2,1	257	55	166,7	2,1
PIRJ-123_68	126	46	132	0,17924	0,00360	0,026436	0,000250	0,00	0,04880	0,00100	167,6	3,1	168,2	1,6	134	46	168,3	1,6

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-123_78	171	110	236	0,25881	0,01600	0,027659	0,000390	0,60	0,06770	0,00370	233,4	13,0	175,9	2,4	820	110	171,7	2,5
PIRJ-123_94	143	65	171	0,19761	0,00380	0,028447	0,000270	0,16	0,05006	0,00093	183,3	3,2	180,8	1,7	186	43	180,7	1,7
PIRJ-123_22	130	36	95	0,19761	0,00540	0,028497	0,000320	0,28	0,05130	0,00150	183,3	4,6	181,1	2,0	246	66	180,8	2,0
PIRJ-123_2	638	289	631	0,23750	0,00430	0,034197	0,000470	0,40	0,05063	0,00073	216,7	3,6	216,8	2,9	221	33	216,7	3,0
PIRJ-123_56	195	150	227	0,31981	0,00600	0,042787	0,000620	0,61	0,05263	0,00062	282,3	4,7	270,1	3,8	311	27	269,7	3,9
PIRJ-123_96	297	69	137	0,34945	0,00970	0,045364	0,000550	0,53	0,05420	0,00130	304,7	7,2	286,0	3,4	356	36	285,2	3,4
PIRJ-123_3	34	23	36	0,35422	0,01700	0,047940	0,000710	0,14	0,05290	0,00260	307,5	13,0	301,9	4,4	300	110	301,7	4,5
PIRJ-123_64	56	24	35	0,36051	0,00910	0,048395	0,000600	0,38	0,05460	0,00110	313,0	6,8	304,7	3,7	402	41	303,8	3,7
PIRJ-123_82	134	68	100	0,35797	0,00620	0,048425	0,000450	0,30	0,05319	0,00075	311,3	4,7	304,8	2,8	334	32	304,6	2,8
PIRJ-123_85	397	142	214	0,35615	0,00420	0,048446	0,000480	0,37	0,05286	0,00049	310,0	3,2	305,0	2,9	321	21	304,8	3,0
PIRJ-123_57	418	231	330	0,39888	0,01600	0,048890	0,000390	0,09	0,05880	0,00210	341,0	11,0	307,7	2,4	538	70	305,2	2,5
PIRJ-123_6	121	74	114	0,35615	0,00580	0,048607	0,000540	0,30	0,05309	0,00082	309,9	4,3	306,0	3,3	328	35	305,7	3,4
PIRJ-123_39	148	78	124	0,35635	0,00520	0,048617	0,000550	0,50	0,05283	0,00062	310,7	4,1	306,0	3,4	320	27	305,9	3,4
PIRJ-123_69	380	141	194	0,39806	0,00840	0,048991	0,000610	0,56	0,05834	0,00086	340,8	6,1	308,3	3,7	540	32	306,0	3,8
PIRJ-123_80	86	51	77	0,35757	0,00790	0,048719	0,000490	0,17	0,05270	0,00110	310,9	6,0	306,6	3,0	318	45	306,6	3,1
PIRJ-123_61	38	28	43	0,35828	0,01600	0,048830	0,000740	0,32	0,05290	0,00230	310,6	12,0	307,3	4,5	308	97	307,2	4,7
PIRJ-123_67	680	377	547	0,35797	0,00430	0,048931	0,000450	0,46	0,05264	0,00039	311,3	3,2	308,0	2,8	315	16	307,9	2,8
PIRJ-123_92	293	147	217	0,35807	0,00500	0,048971	0,000470	0,49	0,05324	0,00054	311,4	3,7	308,2	2,9	341	24	307,9	2,9
PIRJ-123_59	59	32	51	0,37147	0,01300	0,049062	0,000710	0,30	0,05360	0,00180	321,3	9,5	308,8	4,4	359	80	308,3	4,5
PIRJ-123_87	309	169	258	0,35533	0,00450	0,048991	0,000460	0,21	0,05222	0,00051	309,4	3,4	308,3	2,8	293	22	308,4	2,9
PIRJ-123_12	146	66	99	0,35838	0,00670	0,049123	0,000480	0,28	0,05304	0,00084	311,5	5,0	309,1	2,9	326	36	308,9	3,0
PIRJ-123_70	114	83	127	0,36041	0,00720	0,049133	0,000570	0,54	0,05278	0,00080	313,0	5,4	309,2	3,5	321	34	309,1	3,5
PIRJ-123_17	264	176	272	0,36457	0,00580	0,049183	0,000550	0,38	0,05337	0,00072	316,3	4,3	309,5	3,4	342	30	309,2	3,4
PIRJ-123_74	287	270	408	0,36092	0,00660	0,049224	0,000670	0,52	0,05368	0,00086	314,3	5,2	309,8	4,1	354	36	309,3	4,2
PIRJ-123_62	379	94	146	0,35696	0,00580	0,049204	0,000580	0,76	0,05294	0,00051	311,2	4,6	309,6	3,5	324	22	309,5	3,6
PIRJ-123_48	253	143	222	0,35452	0,00460	0,049173	0,000460	0,36	0,05237	0,00055	308,7	3,5	309,4	2,8	302	24	309,5	2,9
PIRJ-123_98	75	32	47	0,36538	0,01000	0,049284	0,000490	0,34	0,05340	0,00130	316,6	7,6	310,1	3,0	338	55	309,8	3,1
PIRJ-123_10	205	60	95	0,35341	0,00600	0,049244	0,000500	0,09	0,05184	0,00085	307,8	4,5	309,9	3,0	273	38	310,2	3,1

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-123_49	257	104	157	0,36092	0,00530	0,049325	0,000520	0,36	0,05279	0,00056	313,5	4,0	310,4	3,2	318	24	310,3	3,2
PIRJ-123_71	358	95	144	0,36609	0,00580	0,049416	0,000770	0,73	0,05378	0,00054	317,4	4,4	310,9	4,7	360	23	310,5	4,8
PIRJ-123_35	74	39	62	0,36538	0,00990	0,049416	0,000510	0,16	0,05350	0,00120	316,7	7,4	310,9	3,1	341	53	310,6	3,2
PIRJ-123_23	109	102	153	0,37025	0,00610	0,049456	0,000610	0,05	0,05403	0,00085	320,4	4,5	311,2	3,7	369	36	310,6	3,8
PIRJ-123_63	154	89	135	0,36224	0,00600	0,049396	0,000570	0,30	0,05307	0,00089	314,4	4,5	310,8	3,5	335	37	310,6	3,5
PIRJ-123_100	162	89	135	0,36640	0,00660	0,049446	0,000570	0,62	0,05320	0,00065	317,5	4,9	311,1	3,5	340	29	310,9	3,5
PIRJ-123_77	163	100	143	0,35818	0,00630	0,049436	0,000620	0,53	0,05207	0,00065	311,4	4,7	311,1	3,8	286	28	311,3	3,9
PIRJ-123_21	147	43	66	0,36244	0,00550	0,049497	0,000440	0,18	0,05289	0,00072	314,6	4,2	311,4	2,7	325	32	311,3	2,7
PIRJ-123_83	70	40	59	0,37736	0,00930	0,049608	0,000520	0,45	0,05460	0,00120	325,6	6,9	312,1	3,2	398	46	311,3	3,3
PIRJ-123_13	114	63	94	0,35950	0,00550	0,049507	0,000470	0,27	0,05238	0,00071	312,4	4,1	311,5	2,9	298	31	311,6	2,9
PIRJ-123_44	441	184	285	0,35980	0,00500	0,049547	0,000580	0,58	0,05282	0,00048	312,6	3,7	311,7	3,5	319	21	311,7	3,6
PIRJ-123_33	253	66	119	0,36325	0,00680	0,049578	0,000650	0,62	0,05320	0,00071	315,2	5,1	311,9	4,0	335	30	311,7	4,0
PIRJ-123_51	104	58	85	0,36924	0,00780	0,049658	0,000540	0,49	0,05391	0,00088	319,6	5,8	312,4	3,3	363	37	311,9	3,4
PIRJ-123_9	181	71	110	0,35990	0,00530	0,049557	0,000490	0,34	0,05227	0,00061	312,7	4,0	311,8	3,0	294	27	311,9	3,0
PIRJ-123_36	213	112	174	0,35736	0,00610	0,049578	0,000560	0,45	0,05239	0,00056	310,8	4,5	311,9	3,4	301	25	312,0	3,5
PIRJ-123_31	94	36	56	0,36092	0,00700	0,049608	0,000510	0,19	0,05281	0,00097	313,4	5,3	312,1	3,2	314	42	312,0	3,2
PIRJ-123_75	245	68	103	0,35858	0,00540	0,049618	0,000520	0,63	0,05251	0,00054	312,7	3,8	312,2	3,2	305	24	312,2	3,2
PIRJ-123_45	935	363	541	0,36203	0,00530	0,049668	0,000560	0,67	0,05329	0,00050	314,3	4,0	312,5	3,4	340	21	312,2	3,5
PIRJ-123_46	312	188	300	0,35950	0,00500	0,049628	0,000510	0,40	0,05265	0,00056	312,4	3,8	312,2	3,1	319	23	312,2	3,2
PIRJ-123_95	245	136	202	0,36954	0,00560	0,049719	0,000490	0,62	0,05338	0,00059	319,9	4,1	312,8	3,0	347	24	312,5	3,0
PIRJ-123_76	449	509	740	0,35807	0,00530	0,049739	0,000610	0,49	0,05233	0,00064	312,0	4,2	312,9	3,7	297	28	313,0	3,8
PIRJ-123_29	285	164	248	0,35990	0,00580	0,049830	0,000570	0,66	0,05214	0,00066	312,7	4,3	313,5	3,5	302	28	313,7	3,5
PIRJ-123_34	488	660	1.035	0,36345	0,00500	0,049881	0,000550	0,61	0,05284	0,00044	315,4	3,8	313,8	3,4	321	19	313,7	3,4
PIRJ-123_41	512	622	946	0,36406	0,00430	0,049921	0,000510	0,62	0,05302	0,00046	315,9	3,2	314,0	3,1	328	20	313,9	3,2
PIRJ-123_50	251	168	250	0,36335	0,00530	0,049931	0,000510	0,59	0,05279	0,00056	315,3	4,0	314,1	3,2	318	24	314,0	3,2
PIRJ-123_1	220	115	166	0,39888	0,00640	0,050255	0,000670	0,40	0,05718	0,00087	342,2	4,8	316,1	4,1	502	32	314,3	4,1
PIRJ-123_38	273	145	214	0,36173	0,00580	0,050012	0,000500	0,39	0,05276	0,00063	314,1	4,3	314,6	3,1	316	28	314,6	3,1
PIRJ-123_89	496	175	260	0,36761	0,00550	0,050022	0,000560	0,36	0,05273	0,00056	318,5	4,1	314,7	3,4	316	24	314,6	3,5

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-123_99	122	71	107	0,38101	0,00780	0,050194	0,000550	0,06	0,05520	0,00140	328,3	5,7	315,7	3,4	423	52	314,7	3,4
PIRJ-123_4	156	85	128	0,36650	0,00580	0,050052	0,000510	0,41	0,05282	0,00066	317,7	4,3	314,8	3,2	323	29	314,8	3,2
PIRJ-123_66	1.416	1.924	2.937	0,36122	0,00520	0,050093	0,000610	0,60	0,05277	0,00064	313,7	3,9	315,1	3,8	317	27	315,1	3,8
PIRJ-123_24	127	70	110	0,37005	0,00590	0,050174	0,000540	0,18	0,05288	0,00081	320,3	4,4	315,6	3,3	320	35	315,5	3,4
PIRJ-123_15	95	53	78	0,37238	0,00750	0,050214	0,000570	0,39	0,05323	0,00085	321,9	5,5	315,8	3,5	341	38	315,6	3,5
PIRJ-123_93	326	241	350	0,36731	0,00460	0,050184	0,000440	0,58	0,05264	0,00046	318,3	3,4	315,7	2,7	312	20	315,7	2,7
PIRJ-123_25	133	64	99	0,36518	0,00540	0,050234	0,000540	0,22	0,05250	0,00057	316,7	4,0	316,0	3,3	305	25	316,0	3,4
PIRJ-123_55	334	373	550	0,36325	0,00620	0,050285	0,000590	0,72	0,05267	0,00056	316,1	4,4	316,3	3,6	313	24	316,3	3,7
PIRJ-123_8	145	62	97	0,36142	0,00660	0,050275	0,000590	0,32	0,05243	0,00092	314,8	5,3	316,2	3,7	307	42	316,3	3,7
PIRJ-123_101	132	50	73	0,36924	0,00570	0,050346	0,000530	0,50	0,05274	0,00060	320,4	4,0	316,6	3,2	320	27	316,6	3,3
PIRJ-123_40	45	16	22	0,38670	0,01300	0,050568	0,000620	0,22	0,05530	0,00170	332,1	9,4	318,0	3,8	425	71	317,0	3,9
PIRJ-123_14	306	188	306	0,36964	0,00610	0,050649	0,000590	0,43	0,05271	0,00074	320,0	4,5	318,5	3,6	320	33	318,5	3,7
PIRJ-123_43	316	171	266	0,37147	0,00750	0,050780	0,000610	0,27	0,05410	0,00190	321,3	5,5	319,3	3,7	338	43	318,8	3,9
PIRJ-123_19	517	653	1.033	0,38720	0,00650	0,050932	0,000590	0,61	0,05502	0,00063	332,9	4,8	320,2	3,6	417	24	319,3	3,7
PIRJ-123_84	209	139	223	0,37492	0,00590	0,050871	0,000710	0,52	0,05369	0,00070	323,9	4,4	319,9	4,3	356	29	319,5	4,4
PIRJ-123_90	280	98	143	0,37096	0,00540	0,051043	0,000660	0,43	0,05294	0,00061	321,0	4,0	320,9	4,0	325	27	320,9	4,1
PIRJ-123_5	136	63	88	0,37208	0,00650	0,051184	0,000700	0,26	0,05290	0,00110	321,8	4,8	321,8	4,3	320	45	321,8	4,4
PIRJ-123_26	313	190	282	0,38538	0,00560	0,052326	0,000480	0,68	0,05288	0,00048	331,7	4,1	328,8	3,0	323	20	328,8	3,0
PIRJ-123_86	188	160	260	0,47804	0,01100	0,054246	0,000480	0,46	0,06240	0,00120	397,1	7,8	340,5	2,9	688	42	336,6	3,0
PIRJ-123_52	56	74	33	1,72643	0,02300	0,17210	0,00190	0,43	0,07257	0,00067	1.024	9	1.024	10	1.000	19	1.025	11
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**17,9±6,2**	
																n(*):	**2**	
																MSWD:	**39**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-111d	Unidad: PPIgm			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-111_97(*)	138	6	134	0,020037	0,002500	0,002740	0,000061	0,29	0,05260	0,00560	20,1	2,5	17,6	0,4	190	140	17,5	0,4
PIRJ-111_85(*)	161	7	185	0,018113	0,000750	0,002761	0,000042	0,38	0,04670	0,00180	18,2	0,8	17,8	0,3	49	77	17,8	0,3
PIRJ-111_1	61	16	65	0,11754	0,00370	0,016632	0,000270	0,35	0,05110	0,00150	112,7	3,3	106,3	1,7	236	65	105,9	1,7
PIRJ-111_4	71	25	99	0,12221	0,00370	0,017266	0,000230	0,02	0,05100	0,00150	116,9	3,3	110,4	1,5	231	65	110,0	1,5
PIRJ-111_12	106	45	184	0,12002	0,00360	0,017256	0,000300	0,14	0,05050	0,00170	115,0	3,2	110,3	1,9	209	75	110,0	1,9
PIRJ-111_10	112	43	176	0,12032	0,00320	0,017256	0,000260	0,48	0,05030	0,00120	115,3	2,9	110,3	1,6	209	54	110,0	1,7
PIRJ-111_28	131	47	192	0,11745	0,00250	0,017236	0,000210	0,03	0,04880	0,00110	112,7	2,3	110,2	1,3	136	51	110,1	1,3
PIRJ-111_36	98	36	147	0,11983	0,00430	0,017295	0,000290	0,20	0,05010	0,00170	114,9	3,9	110,5	1,8	194	77	110,3	1,9
PIRJ-111_65	170	67	260	0,12925	0,00250	0,017414	0,000270	0,36	0,05360	0,00110	123,4	2,3	111,3	1,7	346	48	110,5	1,7
PIRJ-111_42	198	91	362	0,11586	0,00190	0,017325	0,000220	0,27	0,04827	0,00085	111,3	1,8	110,7	1,4	112	39	110,7	1,4
PIRJ-111_57	353	143	573	0,12528	0,00290	0,017444	0,000240	0,33	0,05210	0,00120	119,8	2,6	111,5	1,5	290	55	110,9	1,5
PIRJ-111_62	166	62	237	0,15256	0,00690	0,017692	0,000270	0,20	0,06260	0,00280	143,9	6,0	113,1	1,7	691	88	110,9	1,7
PIRJ-111_93	115	39	151	0,12340	0,00320	0,017434	0,000220	0,15	0,05120	0,00130	118,0	2,9	111,4	1,4	243	57	111,0	1,4
PIRJ-111_98	87	26	102	0,11675	0,00300	0,017384	0,000250	0,25	0,04860	0,00130	112,0	2,7	111,1	1,6	131	57	111,1	1,6
PIRJ-111_99	143	48	182	0,12727	0,00340	0,017484	0,000250	0,23	0,05280	0,00130	121,5	3,1	111,7	1,6	311	57	111,1	1,6
PIRJ-111_5	120	37	138	0,12746	0,00340	0,017493	0,000230	0,36	0,05290	0,00150	121,7	3,1	111,8	1,5	323	64	111,1	1,5
PIRJ-111_55	204	87	352	0,12945	0,00440	0,017523	0,000260	0,36	0,05320	0,00160	123,4	3,9	112,0	1,6	328	66	111,3	1,7
PIRJ-111_38	142	64	228	0,14859	0,00540	0,017701	0,000260	0,38	0,06060	0,00210	140,6	4,8	113,1	1,7	615	75	111,3	1,7
PIRJ-111_41	159	84	332	0,11824	0,00260	0,017464	0,000260	0,29	0,04950	0,00110	113,4	2,4	111,6	1,6	170	49	111,4	1,7
PIRJ-111_26	145	49	200	0,11665	0,00230	0,017454	0,000210	0,27	0,04841	0,00094	112,0	2,1	111,5	1,3	119	42	111,5	1,3
PIRJ-111_76	286	113	457	0,11685	0,00220	0,017464	0,000230	0,07	0,04873	0,00080	112,4	2,0	111,6	1,4	132	38	111,5	1,5
PIRJ-111_56	195	75	304	0,12360	0,00260	0,017543	0,000220	0,14	0,05080	0,00110	118,2	2,3	112,1	1,4	233	51	111,7	1,4
PIRJ-111_72	100	50	160	0,19343	0,01300	0,018177	0,000320	0,67	0,07660	0,00450	178,5	11,0	116,1	2,0	1.090	110	111,8	2,1
PIRJ-111_75	150	78	311	0,11854	0,00250	0,017543	0,000220	0,31	0,04910	0,00100	113,6	2,3	112,1	1,4	151	47	112,0	1,4
PIRJ-111_46	242	100	403	0,11824	0,00230	0,017533	0,000240	0,48	0,04867	0,00092	113,4	2,1	112,0	1,5	131	42	112,0	1,5
PIRJ-111_84	286	157	602	0,11943	0,00210	0,017553	0,000220	0,47	0,04941	0,00085	114,5	1,9	112,2	1,4	169	40	112,0	1,4
PIRJ-111_45	163	54	220	0,12102	0,00310	0,017583	0,000230	0,33	0,04980	0,00120	115,9	2,8	112,4	1,5	183	55	112,1	1,5

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-111_86	295	184	735	0,11745	0,00230	0,017602	0,000210	0,54	0,04832	0,00076	112,7	2,1	112,5	1,3	114	36	112,5	1,3
PIRJ-111_90	207	75	297	0,11864	0,00260	0,017622	0,000240	0,19	0,04890	0,00100	113,8	2,3	112,6	1,5	142	45	112,5	1,5
PIRJ-111_22	113	44	173	0,11784	0,00240	0,017622	0,000210	0,49	0,04880	0,00110	113,1	2,2	112,6	1,3	136	47	112,5	1,3
PIRJ-111_88	80	28	114	0,11913	0,00240	0,017642	0,000220	0,08	0,04920	0,00110	114,2	2,2	112,7	1,4	154	48	112,6	1,4
PIRJ-111_63	194	63	248	0,12161	0,00300	0,017692	0,000230	0,56	0,05000	0,00120	116,5	2,7	113,1	1,5	189	51	112,8	1,5
PIRJ-111_59	103	31	119	0,12360	0,00280	0,017731	0,000230	0,14	0,05070	0,00120	118,2	2,5	113,3	1,5	221	55	112,9	1,5
PIRJ-111_81	71	26	100	0,12022	0,00240	0,017701	0,000250	0,23	0,04940	0,00100	115,2	2,1	113,1	1,6	166	45	112,9	1,6
PIRJ-111_67	146	52	202	0,12459	0,00270	0,017741	0,000240	0,16	0,05080	0,00120	119,1	2,4	113,4	1,5	227	54	113,0	1,5
PIRJ-111_78	101	34	123	0,13897	0,00390	0,017880	0,000230	0,42	0,05660	0,00150	132,0	3,5	114,2	1,4	494	62	113,0	1,5
PIRJ-111_51	77	28	106	0,12389	0,00310	0,017801	0,000250	0,54	0,05140	0,00110	118,4	2,8	113,7	1,6	251	50	113,3	1,6
PIRJ-111_44	253	178	712	0,11993	0,00210	0,017751	0,000230	0,32	0,04899	0,00082	115,0	1,9	113,4	1,5	149	39	113,3	1,5
PIRJ-111_21	121	38	144	0,13024	0,00440	0,017850	0,000280	0,46	0,05280	0,00160	124,2	4,0	114,1	1,8	321	71	113,4	1,8
PIRJ-111_25	223	74	273	0,12955	0,00320	0,017880	0,000280	0,33	0,05250	0,00150	123,6	2,9	114,2	1,8	299	64	113,6	1,8
PIRJ-111_69	104	35	132	0,12647	0,00350	0,017860	0,000260	0,71	0,05100	0,00120	120,8	3,2	114,1	1,7	234	54	113,7	1,7
PIRJ-111_34	157	70	239	0,17518	0,00670	0,018326	0,000250	0,54	0,06920	0,00230	164,5	5,9	117,1	1,6	897	68	113,9	1,6
PIRJ-111_31	181	64	248	0,12092	0,00280	0,017850	0,000250	0,28	0,04870	0,00110	115,8	2,5	114,1	1,6	142	52	114,0	1,6
PIRJ-111_19	191	77	303	0,12112	0,00240	0,017909	0,000230	0,32	0,04917	0,00096	116,0	2,2	114,4	1,5	159	46	114,3	1,5
PIRJ-111_23	117	36	140	0,12280	0,00230	0,017949	0,000250	0,26	0,04968	0,00092	117,5	2,1	114,7	1,6	177	42	114,5	1,6
PIRJ-111_43	165	54	230	0,13748	0,00400	0,018078	0,000280	0,26	0,05500	0,00150	130,7	3,6	115,5	1,8	406	59	114,5	1,8
PIRJ-111_70	192	77	295	0,12608	0,00280	0,017999	0,000250	0,20	0,05100	0,00120	120,5	2,5	115,0	1,6	235	55	114,6	1,6
PIRJ-111_87	110	41	146	0,14105	0,00710	0,018167	0,000320	0,31	0,05540	0,00270	133,7	6,3	116,1	2,0	410	110	115,0	2,1
PIRJ-111_91	131	55	199	0,13778	0,00550	0,018434	0,000300	0,04	0,05410	0,00210	130,8	4,9	117,8	1,9	357	83	116,9	1,9
PIRJ-111_29	153	54	196	0,13173	0,00250	0,019177	0,000250	0,32	0,04969	0,00089	125,6	2,2	122,5	1,6	177	41	122,3	1,6
PIRJ-111_13	94	43	157	0,13173	0,00470	0,019257	0,000330	0,28	0,05080	0,00200	126,5	4,5	123,0	2,1	225	86	122,6	2,1
PIRJ-111_60	235	142	517	0,13332	0,00320	0,019475	0,000300	0,53	0,04960	0,00120	127,0	2,9	124,3	1,9	171	55	124,2	1,9
PIRJ-111_79	74	28	98	0,13490	0,00370	0,019722	0,000270	0,27	0,04970	0,00130	128,4	3,3	125,9	1,7	175	57	125,7	1,7
PIRJ-111_95	100	43	140	0,15702	0,00880	0,020128	0,000280	0,30	0,05680	0,00310	147,8	7,7	128,5	1,7	470	120	127,1	1,8
PIRJ-111_2	234	122	341	0,17498	0,00280	0,025695	0,000330	0,40	0,04909	0,00078	163,6	2,4	163,6	2,0	150	36	163,6	2,1

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-111_24	104	75	195	0,18976	0,00570	0,026131	0,000350	0,55	0,05240	0,00140	176,2	4,8	166,3	2,2	301	62	165,6	2,2
PIRJ-111_50	258	116	309	0,18767	0,00320	0,026161	0,000350	0,35	0,05196	0,00091	174,5	2,7	166,5	2,2	290	40	165,9	2,2
PIRJ-111_68	121	77	203	0,18182	0,00330	0,026329	0,000330	0,25	0,05020	0,00096	169,4	2,8	167,5	2,1	200	43	167,4	2,1
PIRJ-111_92	122	69	145	0,23866	0,00440	0,034056	0,000440	0,34	0,05084	0,00092	217,0	3,6	215,9	2,7	229	42	215,8	2,8
PIRJ-111_33	211	70	145	0,24164	0,00390	0,034234	0,000460	0,41	0,05135	0,00084	219,5	3,2	217,0	2,9	253	38	216,7	2,9
PIRJ-111_66	257	97	195	0,24422	0,00390	0,034779	0,000470	0,39	0,05092	0,00084	221,6	3,2	220,4	2,8	242	39	220,3	3,0
PIRJ-111_53	383	111	163	0,32149	0,00530	0,042129	0,000580	0,37	0,05362	0,00092	282,7	4,1	266,0	3,6	352	39	265,3	3,6
PIRJ-111_6	149	87	123	0,38834	0,00650	0,048538	0,000600	0,32	0,05792	0,00097	332,7	4,7	305,5	3,7	528	38	303,4	3,7
PIRJ-111_94	51	39	56	0,35174	0,00680	0,048478	0,000790	0,32	0,05270	0,00110	306,3	5,3	305,2	4,8	307	48	305,1	4,9
PIRJ-111_27	206	139	205	0,36722	0,00650	0,048657	0,000630	0,43	0,05479	0,00094	317,1	4,8	306,3	3,9	409	36	305,4	3,9
PIRJ-111_40	45	21	28	0,38586	0,01200	0,048845	0,000750	0,49	0,05700	0,00150	330,3	8,4	307,4	4,6	489	56	305,7	4,7
PIRJ-111_80	313	158	224	0,35710	0,00500	0,048835	0,000620	0,28	0,05320	0,00082	309,7	3,7	307,4	3,8	334	35	307,1	3,9
PIRJ-111_9	535	211	315	0,35601	0,00510	0,048825	0,000570	0,41	0,05263	0,00076	308,9	3,8	307,3	3,5	317	33	307,3	3,5
PIRJ-111_32	71	31	44	0,35730	0,00590	0,048924	0,000650	0,28	0,05282	0,00094	309,8	4,4	307,9	4,0	321	40	307,8	4,0
PIRJ-111_16	286	184	271	0,35779	0,00540	0,048984	0,000560	0,38	0,05270	0,00080	310,2	4,0	308,3	3,5	313	34	308,2	3,5
PIRJ-111_82	140	112	161	0,35908	0,00620	0,049003	0,000590	0,33	0,05300	0,00089	311,1	4,6	308,4	3,6	330	36	308,2	3,7
PIRJ-111_74	44	21	31	0,36057	0,00620	0,049063	0,000670	0,41	0,05322	0,00091	312,3	4,6	308,8	4,1	334	39	308,5	4,2
PIRJ-111_30	109	50	72	0,36464	0,00630	0,049192	0,000660	0,23	0,05374	0,00097	315,2	4,6	309,6	4,1	375	39	309,1	4,1
PIRJ-111_77	204	145	211	0,36017	0,00580	0,049479	0,000620	0,50	0,05277	0,00081	311,9	4,3	311,3	3,8	316	35	311,3	3,9
PIRJ-111_20	44	29	36	0,42028	0,00990	0,050004	0,000670	0,33	0,06040	0,00130	355,5	7,1	314,5	4,1	620	49	311,4	4,1
PIRJ-111_14	98	70	99	0,40580	0,00920	0,049925	0,000760	0,07	0,05910	0,00150	345,3	6,6	314,1	4,6	563	57	311,5	4,7
PIRJ-111_100	129	57	79	0,36553	0,00550	0,049647	0,000640	0,17	0,05307	0,00090	315,9	4,1	312,4	3,9	328	38	312,2	4,0
PIRJ-111_83	107	28	39	0,36712	0,00700	0,049776	0,000700	0,34	0,05380	0,00097	317,0	5,1	313,1	4,3	359	41	312,7	4,3
PIRJ-111_49	455	204	300	0,35908	0,00500	0,049697	0,000590	0,41	0,05246	0,00079	311,1	3,7	312,7	3,6	306	34	312,7	3,7
PIRJ-111_39	158	49	67	0,36384	0,00600	0,049766	0,000610	0,42	0,05277	0,00083	314,6	4,5	313,1	3,7	321	37	313,0	3,8
PIRJ-111_61	87	32	46	0,36940	0,00790	0,049875	0,000700	0,64	0,05380	0,00120	318,7	5,9	313,8	4,3	354	52	313,3	4,4
PIRJ-111_64	283	153	217	0,37307	0,00560	0,050222	0,000640	0,19	0,05398	0,00086	322,0	4,2	315,9	3,9	367	36	315,4	4,0
PIRJ-111_35	93	45	63	0,36612	0,00530	0,050172	0,000670	0,39	0,05303	0,00082	316,3	4,0	315,6	4,1	326	35	315,4	4,2

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-111_3	196	86	123	0,36870	0,00570	0,050232	0,000630	0,28	0,05294	0,00088	318,2	4,2	315,9	3,9	322	38	315,8	3,9
PIRJ-111_17	87	45	50	0,46224	0,01800	0,051123	0,000720	0,40	0,06570	0,00240	384,9	12,0	321,4	4,4	792	80	316,1	4,5
PIRJ-111_52	224	92	134	0,36414	0,00460	0,050410	0,000620	0,45	0,05267	0,00073	314,9	3,4	317,0	3,8	312	32	317,1	3,9
PIRJ-111_18	182	111	165	0,37297	0,00750	0,050707	0,000660	0,38	0,05300	0,00110	321,4	5,5	318,9	4,1	333	46	318,8	4,1
PIRJ-111_71	146	66	87	0,38388	0,01000	0,050915	0,000700	0,14	0,05516	0,00090	328,8	7,8	320,1	4,3	414	37	319,2	4,3
PIRJ-111_15	96	46	62	0,39271	0,00980	0,051034	0,000720	0,22	0,05540	0,00140	335,8	7,1	320,9	4,4	442	56	319,8	4,5
PIRJ-111_37	210	82	105	0,39777	0,00810	0,051123	0,000940	0,34	0,05610	0,00120	339,5	5,9	321,4	5,7	452	47	320,1	5,8
PIRJ-111_89	232	132	179	0,37356	0,00540	0,051411	0,000650	0,31	0,05263	0,00083	321,8	4,0	323,2	4,0	309	36	323,3	4,0
PIRJ-111_96	155	78	104	0,38487	0,00890	0,052431	0,000900	0,43	0,05300	0,00130	330,1	6,5	329,4	5,5	324	54	329,4	5,6
PIRJ-111_47	134	74	100	0,38388	0,01100	0,052500	0,001300	0,54	0,05300	0,00140	329,5	8,2	329,9	8,1	323	62	329,9	8,1
PIRJ-111_7	172	31	21	0,59516	0,01500	0,076373	0,001600	0,56	0,05660	0,00130	474,9	8,9	474,4	9,3	473	49	474,4	9,8
PIRJ-111_8	50	261	97	2,26658	0,03400	0,20317	0,00270	0,42	0,08120	0,00130	1.197	11	1.192	14	1.224	31	1.190	15
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**17,7±1,6**	
																n(*):	**2**	
																MSWD:	**1,2**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-164d	Unidad: PPIgm			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-164_28	103	4	89	0,028730	0,004600	0,002516	0,000067	0,12	0,08200	0,01300	28,6	4,6	16,2	0,4	990	370	15,4	0,5
PIRJ-164_57	205	9	212	0,016389	0,002800	0,002416	0,000037	0,33	0,05000	0,00820	16,5	2,8	15,6	0,2	240	260	15,5	0,3
PIRJ-164_13(*)	222	13	341	0,023300	0,002900	0,002548	0,000055	0,40	0,06590	0,00780	23,4	2,9	16,4	0,4	720	250	16,0	0,4
PIRJ-164_39(*)	152	7	188	0,019055	0,002400	0,002520	0,000051	0,10	0,05430	0,00710	19,2	2,4	16,2	0,3	330	250	16,1	0,4
PIRJ-164_86(*)	169	9	210	0,019252	0,003000	0,002524	0,000046	0,18	0,05500	0,00850	19,4	3,0	16,3	0,3	320	290	16,1	0,3
PIRJ-164_53(*)	157	6	136	0,023991	0,003300	0,002624	0,000063	0,26	0,06670	0,00870	24,0	3,2	16,9	0,4	800	250	16,4	0,4
PIRJ-164_42	273	15	387	0,016685	0,001500	0,002651	0,000047	0,02	0,04770	0,00460	16,8	1,5	17,1	0,3	70	170	17,0	0,3
PIRJ-164_97	60	2	58	0,024682	0,006100	0,002740	0,000095	0,05	0,06500	0,01600	24,6	6,0	17,6	0,6	610	440	17,2	0,7
PIRJ-164_61	117	5	118	0,019449	0,003900	0,002748	0,000063	0,08	0,04900	0,01100	19,5	3,9	17,7	0,4	160	370	17,6	0,5
PIRJ-164_68	192	11	227	0,026854	0,003600	0,002847	0,000057	0,68	0,06790	0,00850	26,9	3,5	18,3	0,4	700	250	17,8	0,4
PIRJ-164_52	190	9	201	0,021424	0,002100	0,002813	0,000045	0,04	0,05510	0,00590	21,4	2,1	18,1	0,3	380	200	17,9	0,3
PIRJ-164_80	146	7	172	0,019252	0,003300	0,002832	0,000063	0,16	0,04900	0,00860	19,3	3,3	18,2	0,4	130	310	18,2	0,5
PIRJ-164_10	144	14	183	0,033963	0,004700	0,004908	0,000110	0,03	0,05070	0,00710	33,8	4,6	31,6	0,7	230	270	31,4	0,8
PIRJ-164_41	68	16	83	0,096063	0,005600	0,013581	0,000200	0,06	0,05190	0,00310	92,9	5,2	87,0	1,3	270	130	86,5	1,3
PIRJ-164_36	49	13	65	0,099617	0,007200	0,014379	0,000180	0,22	0,05150	0,00410	97,2	6,3	92,0	1,1	250	150	91,6	1,2
PIRJ-164_91	778	478	1.984	0,11867	0,00240	0,016695	0,000130	0,02	0,05150	0,00110	113,7	2,2	106,7	0,9	254	47	106,3	0,8
PIRJ-164_49	264	57	243	0,11502	0,00230	0,016853	0,000170	0,16	0,04930	0,00100	110,5	2,1	107,7	1,1	159	46	107,6	1,1
PIRJ-164_47	177	53	219	0,11571	0,00320	0,017247	0,000160	0,06	0,04840	0,00130	111,1	2,9	110,2	1,0	120	56	110,2	1,0
PIRJ-164_55	452	237	945	0,12074	0,00200	0,017405	0,000200	0,02	0,05021	0,00095	115,7	1,8	111,2	1,3	199	43	110,9	1,3
PIRJ-164_30	151	69	246	0,14128	0,00900	0,020105	0,000220	0,07	0,05010	0,00250	131,7	6,7	128,3	1,4	154	83	128,1	1,5
PIRJ-164_72	369	228	809	0,13723	0,00210	0,020411	0,000180	0,06	0,04870	0,00080	130,5	1,9	130,3	1,1	125	38	130,2	1,1
PIRJ-164_70	161	67	236	0,14246	0,00270	0,020480	0,000220	0,43	0,05065	0,00091	135,1	2,4	130,7	1,4	219	41	130,3	1,4
PIRJ-164_45	325	78	293	0,14829	0,00430	0,020628	0,000170	0,12	0,05160	0,00140	140,2	3,8	131,6	1,1	266	61	131,1	1,1
PIRJ-164_34	168	48	165	0,13792	0,00350	0,020569	0,000180	0,16	0,04860	0,00120	131,0	3,1	131,2	1,1	126	54	131,3	1,2
PIRJ-164_43	172	78	270	0,14138	0,00530	0,020667	0,000360	0,74	0,04960	0,00200	135,8	5,6	131,9	2,3	192	90	131,7	2,3
PIRJ-164_63	130	45	156	0,13230	0,00390	0,020628	0,000240	0,11	0,04640	0,00140	126,0	3,5	131,6	1,5	36	61	132,0	1,5
PIRJ-164_54	141	62	180	0,18650	0,00830	0,021140	0,000270	0,46	0,06350	0,00250	173,2	7,1	134,9	1,7	714	81	132,3	1,7

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-164_92	63	22	70	0,14079	0,00680	0,020795	0,000290	0,20	0,04940	0,00230	133,4	6,0	132,7	1,8	162	94	132,6	1,9
PIRJ-164_60	119	50	164	0,13694	0,00430	0,020766	0,000210	0,20	0,04750	0,00140	130,1	3,8	132,5	1,3	83	62	132,7	1,4
PIRJ-164_95	152	40	135	0,14553	0,00400	0,020835	0,000290	0,37	0,04980	0,00120	137,8	3,5	132,9	1,8	170	53	132,7	1,8
PIRJ-164_71	1.027	430	1.438	0,14098	0,00140	0,020894	0,000150	0,36	0,04855	0,00046	133,8	1,2	133,3	1,0	125	22	133,3	1,0
PIRJ-164_44	347	117	393	0,14789	0,00330	0,021120	0,000220	0,21	0,05062	0,00098	139,9	2,9	134,7	1,4	218	43	134,4	1,4
PIRJ-164_65	154	79	261	0,14158	0,00330	0,021081	0,000210	0,23	0,04790	0,00110	134,3	3,0	134,5	1,3	94	50	134,6	1,3
PIRJ-164_24	265	148	492	0,14454	0,00210	0,021150	0,000210	0,16	0,04947	0,00082	136,9	1,9	134,9	1,4	162	38	134,8	1,3
PIRJ-164_46	298	175	608	0,14404	0,00260	0,021249	0,000210	0,03	0,04943	0,00086	136,5	2,3	135,5	1,3	160	40	135,4	1,3
PIRJ-164_93	216	93	309	0,14246	0,00350	0,021327	0,000200	0,23	0,04880	0,00110	135,1	3,1	136,0	1,3	136	51	136,0	1,3
PIRJ-164_89	284	198	649	0,14651	0,00270	0,022145	0,000270	0,10	0,04797	0,00093	138,7	2,4	141,2	1,7	102	42	141,4	1,7
PIRJ-164_15	96	30	89	0,16685	0,00640	0,023762	0,000300	0,09	0,05090	0,00200	156,4	5,5	151,4	1,9	224	86	151,0	1,9
PIRJ-164_12	186	82	237	0,17732	0,00500	0,023910	0,000280	0,37	0,05440	0,00150	165,5	4,3	152,3	1,8	394	60	151,3	1,8
PIRJ-164_62	264	107	311	0,15826	0,00280	0,023752	0,000190	0,08	0,04821	0,00094	149,0	2,4	151,3	1,2	111	42	151,5	1,2
PIRJ-164_32	577	242	709	0,16152	0,00230	0,023880	0,000220	0,31	0,04895	0,00072	151,8	2,0	152,1	1,4	144	33	152,2	1,4
PIRJ-164_4	117	54	156	0,16468	0,00430	0,023919	0,000210	0,16	0,04980	0,00150	154,6	3,8	152,4	1,3	178	64	152,2	1,4
PIRJ-164_66	302	161	467	0,16310	0,00290	0,023969	0,000190	0,43	0,04890	0,00083	153,2	2,6	152,7	1,2	146	39	152,7	1,2
PIRJ-164_94	169	69	196	0,16912	0,00310	0,024462	0,000280	0,32	0,05030	0,00100	158,5	2,7	155,8	1,7	210	46	155,6	1,8
PIRJ-164_7	313	147	412	0,17396	0,00270	0,025358	0,000250	0,49	0,05001	0,00081	162,6	2,3	161,4	1,5	191	37	161,3	1,6
PIRJ-164_9	79	38	105	0,17159	0,00650	0,025418	0,000250	0,00	0,04860	0,00180	160,4	5,6	161,8	1,6	132	81	161,9	1,6
PIRJ-164_69	218	109	282	0,18897	0,00550	0,025782	0,000280	0,52	0,05300	0,00150	175,4	4,7	164,1	1,8	328	68	163,3	1,8
PIRJ-164_48	240	119	332	0,18531	0,00350	0,025871	0,000250	0,15	0,05180	0,00110	172,4	3,0	164,7	1,6	268	48	164,1	1,6
PIRJ-164_5	68	36	96	0,18057	0,00800	0,026561	0,000270	0,20	0,04880	0,00220	168,0	6,9	169,0	1,7	135	91	169,1	1,8
PIRJ-164_96	228	147	361	0,20585	0,00600	0,028019	0,000270	0,06	0,05330	0,00150	189,7	5,0	178,1	1,7	328	63	177,3	1,7
PIRJ-164_35	190	77	193	0,19449	0,00380	0,028128	0,000340	0,38	0,05041	0,00081	180,2	3,2	178,8	2,1	209	36	178,6	2,1
PIRJ-164_33	423	26.651	55.055	0,30043	0,00600	0,034731	0,000380	0,21	0,05410	0,00100	266,3	4,7	220,1	2,4	372	43	219,1	2,4
PIRJ-164_18	498	213	372	0,31504	0,00820	0,042596	0,000720	0,54	0,05400	0,00130	277,5	6,3	268,9	4,4	364	51	268,1	4,5
PIRJ-164_21	233	149	216	0,34071	0,00640	0,045129	0,000580	0,22	0,05450	0,00110	297,2	4,9	284,5	3,6	389	45	283,6	3,6
PIRJ-164_16	742	218	315	0,35236	0,00670	0,047287	0,000630	0,44	0,05425	0,00097	305,9	5,1	297,8	3,9	379	40	297,1	3,9

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-164_22	1.153	437	645	0,34792	0,00380	0,047307	0,000440	0,65	0,05342	0,00054	302,6	2,9	298,0	2,7	345	23	297,5	2,7
PIRJ-164_3	83	44	64	0,35483	0,00580	0,047376	0,000510	0,12	0,05430	0,00100	307,7	4,3	298,4	3,1	383	41	297,6	3,2
PIRJ-164_6	198	105	152	0,34328	0,00540	0,047435	0,000470	0,45	0,05221	0,00075	299,0	4,1	298,8	2,9	295	34	298,8	2,9
PIRJ-164_11	1348	698	1.024	0,34614	0,00510	0,047504	0,000540	0,44	0,05280	0,00077	301,9	3,7	299,2	3,3	317	33	299,0	3,4
PIRJ-164_25	604	277	405	0,34594	0,00360	0,047524	0,000430	0,18	0,05278	0,00062	301,0	2,7	299,3	2,6	320	28	299,1	2,7
PIRJ-164_19	553	157	230	0,34733	0,00410	0,047701	0,000480	0,21	0,05242	0,00074	302,6	3,2	300,4	2,9	304	32	300,4	3,0
PIRJ-164_99	129	138	198	0,35058	0,00560	0,048105	0,000500	0,29	0,05309	0,00091	305,2	4,3	302,9	3,1	326	39	302,6	3,1
PIRJ-164_20	207	141	202	0,35236	0,00670	0,048292	0,000490	0,27	0,05275	0,00097	305,8	5,0	304,0	3,0	311	42	303,9	3,1
PIRJ-164_85	524	250	381	0,35167	0,00360	0,048332	0,000420	0,50	0,05250	0,00049	305,4	2,7	304,3	2,6	305	21	304,2	2,6
PIRJ-164_74	1053	381	572	0,35167	0,00310	0,048351	0,000450	0,32	0,05270	0,00056	305,4	2,3	304,4	2,8	314	24	304,3	2,8
PIRJ-164_88	442	217	325	0,36806	0,00510	0,048755	0,000480	0,31	0,05486	0,00078	317,5	3,8	306,9	3,0	407	31	305,9	3,0
PIRJ-164_38	552	132	205	0,35305	0,00430	0,048647	0,000510	0,76	0,05246	0,00066	306,5	3,2	306,2	3,2	306	28	306,2	3,2
PIRJ-164_23	402	242	351	0,35532	0,00440	0,048736	0,000470	0,32	0,05266	0,00061	308,1	3,3	306,8	2,9	311	26	306,7	2,9
PIRJ-164_14	206	92	129	0,35246	0,00910	0,048755	0,000540	0,66	0,05240	0,00100	305,9	6,8	306,9	3,3	297	44	306,9	3,4
PIRJ-164_58	407	219	311	0,35414	0,00440	0,048824	0,000630	0,62	0,05236	0,00056	307,2	3,3	307,3	3,8	299	25	307,4	3,9
PIRJ-164_50	279	131	195	0,35838	0,00530	0,048844	0,000420	0,42	0,05260	0,00073	310,4	3,9	307,4	2,6	307	32	307,4	2,6
PIRJ-164_76	731	274	399	0,35404	0,00380	0,048844	0,000450	0,41	0,05222	0,00053	307,1	2,8	307,4	2,8	301	23	307,5	2,8
PIRJ-164_67	96	62	89	0,36135	0,00580	0,048933	0,000410	0,11	0,05295	0,00091	312,6	4,3	308,0	2,5	321	39	307,8	2,6
PIRJ-164_79	261	159	238	0,36105	0,00620	0,048972	0,000520	0,35	0,05295	0,00083	312,4	4,6	308,2	3,2	323	35	308,0	3,2
PIRJ-164_17	142	76	106	0,36105	0,00560	0,049209	0,000430	0,17	0,05282	0,00083	312,4	4,2	309,7	2,6	332	38	309,6	2,7
PIRJ-164_90	217	78	111	0,36046	0,00470	0,049357	0,000420	0,24	0,05315	0,00078	311,9	3,5	310,6	2,6	335	34	310,3	2,6
PIRJ-164_64	426	250	359	0,36312	0,00570	0,049436	0,000500	0,70	0,05269	0,00070	313,9	4,2	311,1	3,1	317	31	311,0	3,1
PIRJ-164_8	367	184	269	0,35503	0,00430	0,049524	0,000510	0,39	0,05197	0,00069	307,8	3,2	311,6	3,1	284	31	311,9	3,2
PIRJ-164_75	377	102	151	0,36135	0,00400	0,049583	0,000570	0,36	0,05283	0,00063	312,6	3,0	312,0	3,5	319	27	311,9	3,5
PIRJ-164_27	417	137	199	0,35789	0,00640	0,049623	0,000670	0,58	0,05275	0,00072	310,0	4,8	312,2	4,1	314	31	312,2	4,2
PIRJ-164_98	301	162	250	0,37556	0,00550	0,049938	0,000530	0,12	0,05520	0,00130	324,2	4,5	314,1	3,2	413	52	313,1	3,3
PIRJ-164_40	121	64	93	0,36253	0,00610	0,049899	0,000500	0,52	0,05254	0,00089	313,4	4,6	313,9	3,0	309	38	313,9	3,1
PIRJ-164_77	236	158	227	0,36638	0,00440	0,049948	0,000350	0,17	0,05275	0,00068	316,7	3,3	314,2	2,2	319	30	314,2	2,2

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-164_56	195	105	160	0,36569	0,00660	0,050007	0,000650	0,64	0,05262	0,00071	316,6	5,2	314,6	4,0	309	30	314,6	4,0
PIRJ-164_87	530	251	359	0,36737	0,00430	0,050254	0,000410	0,50	0,05311	0,00053	317,5	3,1	316,1	2,5	331	23	315,9	2,5
PIRJ-164_59	323	144	204	0,36520	0,00510	0,050204	0,000480	0,44	0,05215	0,00065	315,4	3,8	315,8	3,0	290	28	316,0	3,0
PIRJ-164_2	301	267	398	0,36618	0,00670	0,050303	0,000760	0,34	0,05260	0,00100	316,1	4,9	316,4	4,6	306	45	316,4	4,7
PIRJ-164_37	261	88	134	0,36599	0,00790	0,050460	0,000510	0,31	0,05271	0,00097	316,0	5,8	317,3	3,1	313	42	317,4	3,2
PIRJ-164_83	506	215	296	0,38445	0,00870	0,050845	0,000800	0,76	0,05468	0,00078	329,6	6,3	319,7	4,9	403	34	318,9	5,0
PIRJ-164_51	190	111	155	0,37300	0,00560	0,051012	0,000450	0,41	0,05255	0,00076	321,2	4,1	320,7	2,8	310	32	320,8	2,8
PIRJ-164_81	291	144	194	0,38247	0,00500	0,052146	0,000520	0,48	0,05328	0,00063	328,2	3,6	327,7	3,2	338	27	327,6	3,2
PIRJ-164_26	184	99	133	0,38000	0,00620	0,052382	0,000690	0,47	0,05289	0,00083	326,3	4,5	329,1	4,2	324	37	329,2	4,3
PIRJ-164_78	204	125	168	0,43737	0,01000	0,057162	0,001000	0,55	0,05610	0,00130	367,7	7,1	358,3	6,1	450	53	357,2	6,2
PIRJ-164_73	185	266	218	0,71548	0,00830	0,088454	0,000770	0,39	0,05814	0,00067	546,3	4,9	546,4	4,4	536	25	546,6	4,7
PIRJ-164_84	681	61	58	0,81796	0,00990	0,097669	0,001200	0,43	0,06118	0,00079	604,9	5,5	600,7	6,8	644	28	599,8	7,2
Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):																	**16,1±0,4**	
n(*):																	**4**	
MSWD:																	**1,0**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-114d	Unidad: PPIgm			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-114_46	300	16	428	0,015781	0,000960	0,002089	0,000035	0,00	0,05480	0,00330	15,9	1,0	13,5	0,2	390	130	13,3	0,2
PIRJ-114_45	431	26	725	0,016421	0,000840	0,002366	0,000032	0,11	0,05090	0,00250	16,5	0,8	15,2	0,2	220	100	15,1	0,2
PIRJ-114_40(*)	137	6	113	0,027861	0,002300	0,002476	0,000043	0,07	0,08060	0,00720	27,9	2,3	15,9	0,3	1.120	190	15,2	0,3
PIRJ-114_41(*)	321	15	460	0,016224	0,000770	0,002380	0,000031	0,12	0,04970	0,00250	16,3	0,8	15,3	0,2	170	100	15,3	0,2
PIRJ-114_2(*)	112	3	89	0,019000	0,003600	0,002409	0,000055	0,08	0,05800	0,01000	19,0	3,6	15,5	0,4	410	330	15,3	0,4
PIRJ-114_66(*)	195	8	192	0,019000	0,001400	0,002410	0,000043	0,22	0,05700	0,00410	19,1	1,4	15,5	0,3	480	160	15,3	0,3
PIRJ-114_84(*)	120	4	103	0,018607	0,002300	0,002408	0,000043	0,12	0,05620	0,00680	18,6	2,3	15,5	0,3	370	240	15,3	0,3
PIRJ-114_6(*)	172	6	167	0,018114	0,001600	0,002440	0,000035	0,06	0,05390	0,00480	18,2	1,6	15,7	0,2	300	180	15,6	0,2
PIRJ-114_90(*)	171	6	141	0,019394	0,001700	0,002458	0,000040	0,04	0,05720	0,00490	19,5	1,7	15,8	0,3	420	180	15,6	0,3
PIRJ-114_5(*)	221	8	200	0,019788	0,001300	0,002469	0,000033	0,03	0,05860	0,00380	19,9	1,3	15,9	0,2	490	140	15,6	0,2
PIRJ-114_3(*)	239	9	274	0,018016	0,001600	0,002451	0,000040	0,40	0,05320	0,00470	18,1	1,6	15,8	0,3	320	170	15,6	0,3
PIRJ-114_7(*)	116	3	89	0,022742	0,003200	0,002497	0,000048	0,00	0,06480	0,00900	22,7	3,2	16,1	0,3	730	280	15,7	0,4
PIRJ-114_91	162	11	186	0,040364	0,005800	0,002688	0,000065	0,64	0,10600	0,01400	40,0	5,6	17,3	0,4	1.470	290	15,9	0,5
PIRJ-114_42	173	8	205	0,023824	0,001900	0,002587	0,000039	0,05	0,06710	0,00520	23,9	1,9	16,7	0,3	770	170	16,2	0,3
PIRJ-114_87	192	10	233	0,021659	0,002300	0,002653	0,000044	0,39	0,05920	0,00590	21,8	2,3	17,1	0,3	520	190	16,8	0,3
PIRJ-114_43	156	7	159	0,018213	0,002000	0,002630	0,000042	0,11	0,05100	0,00550	18,3	2,0	16,9	0,3	220	210	16,8	0,3
PIRJ-114_79	152	7	169	0,020182	0,002100	0,002820	0,000053	0,16	0,05200	0,00510	20,3	2,1	18,2	0,3	230	190	18,0	0,4
PIRJ-114_83	108	25	130	0,088505	0,003800	0,013117	0,000160	0,06	0,04910	0,00210	85,9	3,6	84,0	1,0	164	91	83,9	1,0
PIRJ-114_74	37	8	37	0,093624	0,007300	0,013334	0,000190	0,13	0,05100	0,00390	90,6	6,8	85,4	1,2	210	150	85,0	1,3
PIRJ-114_72	410	139	698	0,090868	0,001500	0,013758	0,000130	0,30	0,04797	0,00071	88,2	1,4	88,1	0,8	99	33	88,1	0,8
PIRJ-114_20	77	20	110	0,093919	0,004100	0,013807	0,000170	0,16	0,04930	0,00210	91,1	3,8	88,4	1,1	162	88	88,2	1,1
PIRJ-114_48	117	32	156	0,11262	0,00320	0,014753	0,000200	0,22	0,05540	0,00150	108,3	2,9	94,4	1,3	415	62	93,5	1,3
PIRJ-114_52	107	46	210	0,10790	0,00360	0,015197	0,000170	0,27	0,05170	0,00160	103,9	3,3	97,2	1,1	259	68	96,8	1,1
PIRJ-114_49	179	111	505	0,10613	0,00240	0,015374	0,000150	0,11	0,05020	0,00120	102,3	2,2	98,4	0,9	197	52	98,1	1,0
PIRJ-114_73	114	49	171	0,13025	0,00300	0,019671	0,000240	0,26	0,04840	0,00110	124,6	2,6	125,6	1,5	117	47	125,6	1,5
PIRJ-114_17	130	56	207	0,14373	0,00310	0,020450	0,000250	0,29	0,05100	0,00110	136,3	2,7	130,5	1,6	235	49	130,1	1,6
PIRJ-114_4	175	50	174	0,14649	0,00320	0,020607	0,000360	0,39	0,05110	0,00140	138,6	2,8	131,5	2,3	240	61	131,1	2,3

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-114_85	298	83	280	0,14177	0,00390	0,020597	0,000280	0,08	0,05050	0,00160	134,5	3,4	131,4	1,8	207	70	131,1	1,8
PIRJ-114_97	97	33	108	0,14600	0,00430	0,020627	0,000240	0,03	0,05140	0,00170	138,1	3,8	131,6	1,5	248	71	131,1	1,5
PIRJ-114_64	48	12	39	0,15043	0,00810	0,020725	0,000290	0,09	0,05280	0,00270	141,9	7,0	132,2	1,8	320	110	131,5	1,9
PIRJ-114_67	75	24	79	0,14117	0,00420	0,020637	0,000210	0,04	0,04950	0,00150	133,9	3,7	131,7	1,3	170	66	131,5	1,4
PIRJ-114_63	151	84	275	0,14147	0,00280	0,020725	0,000190	0,24	0,04954	0,00096	134,5	2,6	132,2	1,2	169	43	132,1	1,2
PIRJ-114_9	79	33	117	0,14551	0,00460	0,020775	0,000270	0,45	0,05060	0,00160	138,3	4,2	132,6	1,7	227	69	132,2	1,7
PIRJ-114_56	325	116	374	0,14245	0,00220	0,020765	0,000240	0,40	0,04991	0,00062	135,1	1,9	132,5	1,5	188	29	132,3	1,5
PIRJ-114_16	64	18	62	0,14570	0,00660	0,020785	0,000290	0,20	0,05040	0,00210	137,7	5,8	132,6	1,8	203	87	132,3	1,9
PIRJ-114_55	667	430	1.450	0,13891	0,00150	0,020755	0,000170	0,33	0,04863	0,00048	131,9	1,4	132,4	1,1	129	23	132,4	1,1
PIRJ-114_47	72	24	82	0,14009	0,00540	0,020794	0,000210	0,17	0,04900	0,00180	132,8	4,8	132,7	1,3	145	78	132,6	1,4
PIRJ-114_70	162	58	191	0,13911	0,00260	0,020814	0,000170	0,25	0,04885	0,00088	132,1	2,3	132,8	1,1	132	42	132,8	1,1
PIRJ-114_11	58	17	59	0,14797	0,00730	0,020903	0,000180	0,05	0,05110	0,00240	139,7	6,5	133,4	1,1	240	100	132,9	1,2
PIRJ-114_75	195	70	239	0,14019	0,00250	0,020952	0,000190	0,16	0,04887	0,00087	133,0	2,2	133,7	1,2	140	40	133,6	1,2
PIRJ-114_13	90	29	98	0,14600	0,00410	0,021110	0,000260	0,59	0,05100	0,00120	138,1	3,6	134,7	1,7	225	55	134,3	1,7
PIRJ-114_29	231	110	395	0,14423	0,00210	0,021139	0,000200	0,29	0,04974	0,00084	136,6	1,9	134,9	1,2	179	39	134,7	1,3
PIRJ-114_51	137	47	155	0,14876	0,00340	0,021189	0,000200	0,22	0,05101	0,00096	140,7	3,0	135,2	1,3	237	43	134,8	1,3
PIRJ-114_68	94	40	118	0,14974	0,00400	0,021277	0,000230	0,24	0,05100	0,00120	141,5	3,5	135,7	1,4	236	51	135,3	1,5
PIRJ-114_78	117	49	158	0,14669	0,00420	0,021248	0,000230	0,45	0,04990	0,00130	138,8	3,7	135,5	1,4	191	57	135,3	1,5
PIRJ-114_54	142	49	152	0,14659	0,00350	0,021337	0,000220	0,41	0,05040	0,00110	138,7	3,1	136,1	1,4	209	48	135,8	1,4
PIRJ-114_23	122	37	128	0,15033	0,00340	0,021514	0,000240	0,42	0,05110	0,00110	142,6	3,1	137,2	1,5	236	50	136,8	1,5
PIRJ-114_76	48	18	51	0,17435	0,00650	0,024037	0,000310	0,27	0,05230	0,00180	162,7	5,6	153,1	1,9	285	77	152,5	2,0
PIRJ-114_12	377	257	791	0,16273	0,00200	0,023948	0,000260	0,50	0,04911	0,00053	152,9	1,7	152,6	1,7	151	25	152,6	1,6
PIRJ-114_8	94	48	137	0,17366	0,00600	0,024185	0,000330	0,02	0,05160	0,00180	162,3	5,2	154,0	2,1	275	80	153,6	2,1
PIRJ-114_31	211	86	262	0,16490	0,00240	0,024126	0,000230	0,07	0,04956	0,00082	154,8	2,1	153,7	1,5	171	38	153,6	1,5
PIRJ-114_25	139	81	240	0,17041	0,00380	0,024185	0,000250	0,19	0,05120	0,00110	159,6	3,3	154,0	1,6	241	48	153,6	1,6
PIRJ-114_30	234	93	279	0,16933	0,00350	0,024195	0,000280	0,44	0,05084	0,00094	158,6	3,1	154,1	1,8	243	45	153,8	1,8
PIRJ-114_34	825	529	1.663	0,16362	0,00160	0,024185	0,000240	0,58	0,04909	0,00044	153,7	1,4	154,0	1,5	150	21	154,1	1,5
PIRJ-114_14	105	44	134	0,16785	0,00390	0,024303	0,000230	0,06	0,04990	0,00110	157,3	3,4	154,8	1,4	184	51	154,6	1,5

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-114_100	446	66	186	0,16520	0,00210	0,024293	0,000240	0,60	0,04957	0,00052	155,1	1,9	154,7	1,5	172	24	154,6	1,5
PIRJ-114_98	280	196	571	0,16667	0,00260	0,024323	0,000200	0,27	0,04941	0,00069	156,3	2,2	154,9	1,3	170	33	154,9	1,3
PIRJ-114_60	158	90	251	0,16992	0,00300	0,024382	0,000260	0,32	0,05067	0,00082	159,1	2,6	155,3	1,6	221	37	155,0	1,6
PIRJ-114_65	613	343	990	0,16549	0,00170	0,024352	0,000190	0,50	0,04932	0,00045	155,4	1,5	155,1	1,2	161	21	155,1	1,2
PIRJ-114_19	174	85	255	0,16992	0,00370	0,024451	0,000290	0,43	0,05067	0,00090	159,1	3,2	155,7	1,8	214	43	155,4	1,8
PIRJ-114_37	516	416	1.238	0,16529	0,00230	0,024490	0,000240	0,36	0,04932	0,00064	155,2	2,0	156,0	1,5	160	30	155,9	1,5
PIRJ-114_28	78	31	89	0,16963	0,00490	0,024539	0,000280	0,19	0,05080	0,00150	158,8	4,3	156,3	1,8	222	64	156,0	1,8
PIRJ-114_93	165	86	252	0,17376	0,00420	0,024559	0,000200	0,21	0,05130	0,00120	162,4	3,6	156,4	1,3	248	51	156,0	1,3
PIRJ-114_18	295	194	585	0,16667	0,00190	0,024628	0,000260	0,42	0,04921	0,00062	156,3	1,7	156,8	1,6	155	29	156,8	1,6
PIRJ-114_26	140	85	269	0,18026	0,00500	0,024776	0,000270	0,30	0,05290	0,00140	168,1	4,3	157,8	1,7	322	61	157,0	1,7
PIRJ-114_80	149	74	218	0,16756	0,00260	0,024677	0,000230	0,01	0,04934	0,00083	157,1	2,2	157,1	1,4	155	39	157,1	1,5
PIRJ-114_10	570	351	1.057	0,16776	0,00210	0,024727	0,000210	0,54	0,04936	0,00046	157,2	1,9	157,5	1,3	163	22	157,4	1,3
PIRJ-114_38	231	128	376	0,16756	0,00260	0,024766	0,000230	0,30	0,04902	0,00074	157,0	2,2	157,7	1,5	147	34	157,7	1,5
PIRJ-114_99	267	206	573	0,18754	0,00730	0,025013	0,000270	0,10	0,05410	0,00200	174,1	6,2	159,3	1,7	352	80	158,3	1,7
PIRJ-114_27	185	92	265	0,17386	0,00270	0,025279	0,000260	0,26	0,04955	0,00074	162,5	2,3	160,9	1,6	171	34	160,9	1,6
PIRJ-114_57	85	41	111	0,17347	0,00440	0,025288	0,000280	0,40	0,04960	0,00110	162,1	3,8	161,0	1,7	172	48	160,9	1,8
PIRJ-114_96	120	56	150	0,18932	0,00440	0,025505	0,000260	0,49	0,05400	0,00110	175,7	3,8	162,4	1,6	369	44	161,4	1,6
PIRJ-114_94	91	41	117	0,17484	0,00430	0,025515	0,000290	0,12	0,05010	0,00130	163,3	3,7	162,4	1,8	196	58	162,3	1,8
PIRJ-114_32	226	141	415	0,17652	0,00270	0,025525	0,000250	0,34	0,04992	0,00067	164,8	2,4	162,5	1,6	193	32	162,4	1,6
PIRJ-114_95	154	64	178	0,17494	0,00250	0,025633	0,000230	0,30	0,04966	0,00062	163,5	2,1	163,2	1,5	181	30	163,1	1,5
PIRJ-114_22	221	124	361	0,17612	0,00280	0,025653	0,000240	0,40	0,05014	0,00067	164,5	2,4	163,3	1,5	203	30	163,1	1,5
PIRJ-114_58	232	88	222	0,18567	0,00460	0,025890	0,000240	0,45	0,05240	0,00110	172,6	3,9	164,8	1,5	293	47	164,1	1,5
PIRJ-114_77	906	44	114	0,18154	0,00250	0,026077	0,000400	0,25	0,05075	0,00082	169,1	2,1	165,9	2,5	225	35	165,7	2,5
PIRJ-114_15	86	53	148	0,18302	0,00540	0,026333	0,000370	0,48	0,05070	0,00120	170,3	4,7	167,6	2,3	221	52	167,3	2,3
PIRJ-114_86	105	75	117	0,34093	0,00600	0,045925	0,000450	0,44	0,05412	0,00090	297,1	4,6	289,5	2,7	371	37	288,7	2,8
PIRJ-114_89	433	244	349	0,35264	0,00540	0,047985	0,000600	0,68	0,05305	0,00057	306,8	4,3	302,1	3,7	330	24	301,9	3,7
PIRJ-114_92	337	229	333	0,35658	0,00390	0,048773	0,000540	0,66	0,05306	0,00042	308,9	2,9	307,0	3,3	330	18	306,8	3,4
PIRJ-114_61	87	53	75	0,35953	0,00580	0,049276	0,000480	0,11	0,05291	0,00093	311,1	4,3	310,1	3,0	330	38	309,9	3,0

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-114_71	88	41	58	0,36140	0,00580	0,049552	0,000520	0,31	0,05348	0,00064	312,5	4,3	311,8	3,2	346	27	311,4	3,2
PIRJ-114_36	181	102	151	0,35520	0,00510	0,049690	0,000470	0,48	0,05238	0,00060	308,4	3,9	312,6	2,9	303	27	312,7	2,9
PIRJ-114_88	406	148	229	0,36308	0,00460	0,049887	0,000640	0,60	0,05310	0,00057	314,3	3,5	313,8	3,9	331	24	313,6	4,0
PIRJ-114_1	297	115	176	0,36416	0,00410	0,050321	0,000550	0,62	0,05271	0,00045	314,6	3,1	316,5	3,4	315	19	316,5	3,4
PIRJ-114_24	171	228	349	0,37302	0,00550	0,050488	0,000560	0,50	0,05350	0,00058	321,0	4,0	317,5	3,4	348	25	317,2	3,5
PIRJ-114_35	253	149	206	0,38355	0,00490	0,050606	0,000430	0,23	0,05491	0,00069	328,8	3,6	318,2	2,7	405	28	317,4	2,7
PIRJ-114_81	216	130	185	0,36829	0,00460	0,050508	0,000520	0,56	0,05304	0,00049	317,6	3,4	317,6	3,2	332	20	317,5	3,2
PIRJ-114_82	120	54	75	0,37430	0,00570	0,050971	0,000530	0,51	0,05314	0,00069	322,0	4,2	320,5	3,3	336	29	320,3	3,3
PIRJ-114_59	201	119	159	0,37460	0,00400	0,051681	0,000480	0,25	0,05299	0,00056	322,3	3,0	324,8	2,9	326	24	324,8	3,0
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**15,4±0,2**	
																n(*):	**10**	
																MSWD:	**1,9**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-151d	Unidad: PPlgm			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-151_95	269	13	443	0,015789	0,001400	0,002013	0,000029	0,22	0,05710	0,00500	15,9	1,4	13,0	0,2	520	180	12,8	0,2
PIRJ-151_45	551	32	1.139	0,013815	0,001000	0,002010	0,000024	0,21	0,04940	0,00360	13,9	1,0	12,9	0,2	170	130	12,9	0,2
PIRJ-151_52(*)	134	5	164	0,020625	0,003400	0,002104	0,000052	0,08	0,07200	0,01200	21,2	3,3	13,5	0,3	820	330	13,1	0,4
PIRJ-151_3(*)	270	22	379	0,047762	0,003500	0,002340	0,000049	0,36	0,14580	0,00990	47,3	3,4	15,1	0,3	2.260	140	13,1	0,3
PIRJ-151_7(*)	499	30	1.290	0,017121	0,000940	0,002101	0,000023	0,01	0,05900	0,00320	17,2	0,9	13,5	0,2	520	120	13,3	0,2
PIRJ-151_44(*)	84	3	102	0,010954	0,004100	0,002042	0,000072	0,12	0,03500	0,01400	11,0	4,1	13,1	0,5	260	520	13,3	0,5
PIRJ-151_1	141	7	169	0,024967	0,002700	0,002955	0,000053	0,14	0,06190	0,00720	25,0	2,7	19,0	0,3	580	230	18,6	0,4
PIRJ-151_37	261	11	272	0,020723	0,001500	0,002919	0,000032	0,08	0,05110	0,00370	20,8	1,5	18,8	0,2	210	140	18,7	0,2
PIRJ-151_75	156	6	111	0,022006	0,002400	0,002995	0,000042	0,09	0,05320	0,00570	22,0	2,4	19,3	0,3	270	190	19,1	0,3
PIRJ-151_92	402	30	624	0,027039	0,003900	0,003059	0,000058	0,28	0,06620	0,00990	27,0	3,9	19,7	0,4	640	270	19,2	0,4
PIRJ-151_6	164	7	125	0,024967	0,003100	0,003045	0,000072	0,06	0,06100	0,00730	25,1	3,0	19,6	0,5	560	250	19,2	0,5
PIRJ-151_4	796	51	1.172	0,022332	0,000760	0,003020	0,000026	0,03	0,05360	0,00190	22,4	0,8	19,4	0,2	337	76	19,3	0,2
PIRJ-151_47	428	18	443	0,019983	0,000970	0,003011	0,000033	0,15	0,04810	0,00230	20,1	1,0	19,4	0,2	121	99	19,3	0,2
PIRJ-151_8	190	10	329	0,024769	0,001700	0,003112	0,000053	0,09	0,05750	0,00390	24,8	1,7	20,0	0,3	520	130	19,7	0,4
PIRJ-151_10	417	26	612	0,021217	0,001400	0,003084	0,000035	0,14	0,04990	0,00350	21,3	1,4	19,9	0,2	180	140	19,8	0,2
PIRJ-151_57	131	6	115	0,022302	0,002600	0,003111	0,000055	0,15	0,05200	0,00590	22,3	2,5	20,0	0,4	270	230	19,9	0,4
PIRJ-151_53	228	14	331	0,035920	0,003200	0,003509	0,000052	0,24	0,07460	0,00630	35,8	3,2	22,6	0,3	1.000	160	21,7	0,4
PIRJ-151_18	181	5	93	0,026447	0,003200	0,003814	0,000069	0,04	0,04860	0,00610	26,4	3,1	24,5	0,4	170	220	24,5	0,5
PIRJ-151_63	499	141	791	0,091281	0,003600	0,012791	0,000110	0,42	0,05200	0,00200	88,6	3,4	81,9	0,7	264	83	81,5	0,7
PIRJ-151_76	161	29	166	0,085557	0,003000	0,012742	0,000130	0,18	0,04870	0,00160	83,2	2,8	81,6	0,8	134	68	81,5	0,8
PIRJ-151_77	118	22	125	0,084965	0,004000	0,013067	0,000170	0,12	0,04820	0,00300	82,7	3,7	83,7	1,1	65	89	83,6	1,1
PIRJ-151_69	96	30	163	0,089406	0,005100	0,013205	0,000140	0,22	0,04880	0,00280	86,7	4,7	84,6	0,9	140	110	84,4	0,9
PIRJ-151_33	194	16	82	0,093748	0,003000	0,013382	0,000290	0,60	0,05070	0,00120	90,9	2,8	85,7	1,9	223	52	85,4	1,8
PIRJ-151_43	218	53	291	0,091478	0,002400	0,013392	0,000120	0,04	0,04970	0,00140	88,8	2,3	85,8	0,8	183	61	85,5	0,8
PIRJ-151_94	47	11	60	0,083880	0,006700	0,013481	0,000220	0,01	0,04570	0,00370	81,5	6,3	86,3	1,4	10	150	86,6	1,5
PIRJ-151_79	102	25	131	0,086544	0,004000	0,013511	0,000130	0,30	0,04630	0,00210	84,1	3,7	86,5	0,8	33	86	86,7	0,9
PIRJ-151_61	151	64	288	0,10806	0,00340	0,016368	0,000150	0,16	0,04820	0,00150	104,1	3,1	104,7	1,0	121	69	104,7	1,0

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-151_9	348	164	723	0,11062	0,00180	0,016497	0,000130	0,31	0,04864	0,00071	106,5	1,6	105,5	0,8	129	33	105,4	0,8
PIRJ-151_40	56	21	89	0,12019	0,00590	0,016625	0,000240	0,06	0,05200	0,00260	115,1	5,3	106,3	1,5	260	110	105,8	1,6
PIRJ-151_60	195	45	205	0,11339	0,00190	0,016723	0,000150	0,04	0,04930	0,00110	108,9	1,8	106,9	1,0	158	50	106,8	1,0
PIRJ-151_29	191	60	266	0,11339	0,00310	0,016832	0,000120	0,14	0,04870	0,00130	108,9	2,8	107,6	0,8	130	58	107,5	0,8
PIRJ-151_55	302	117	505	0,11862	0,00290	0,016881	0,000130	0,28	0,05090	0,00120	113,7	2,6	107,9	0,9	228	52	107,5	0,8
PIRJ-151_13	618	396	1.372	0,18917	0,00430	0,017748	0,000140	0,44	0,07700	0,00150	175,7	3,7	113,4	0,9	1.115	39	109,2	0,9
PIRJ-151_62	155	56	233	0,12079	0,00340	0,017157	0,000160	0,02	0,05120	0,00160	115,7	3,0	109,7	1,0	237	70	109,2	1,0
PIRJ-151_65	147	39	160	0,11546	0,00400	0,017108	0,000190	0,21	0,04870	0,00180	110,8	3,6	109,3	1,2	134	80	109,3	1,2
PIRJ-151_83	360	216	843	0,12681	0,00520	0,017314	0,000150	0,39	0,05400	0,00210	121,9	4,4	110,7	1,0	343	83	109,8	1,0
PIRJ-151_22	250	121	524	0,11487	0,00210	0,017245	0,000150	0,19	0,04794	0,00091	110,3	1,9	110,2	0,9	98	41	110,3	1,0
PIRJ-151_21	234	101	438	0,11842	0,00380	0,017285	0,000190	0,05	0,04960	0,00150	113,5	3,4	110,5	1,2	172	67	110,3	1,2
PIRJ-151_20	114	48	203	0,11960	0,00450	0,017295	0,000180	0,33	0,04980	0,00180	114,5	4,1	110,5	1,1	179	75	110,3	1,2
PIRJ-151_19	186	55	240	0,11654	0,00370	0,017285	0,000130	0,25	0,04860	0,00140	111,8	3,3	110,5	0,9	127	60	110,4	0,9
PIRJ-151_14	141	67	213	0,19638	0,04300	0,017886	0,000360	0,96	0,07140	0,00750	164,8	19,0	114,3	2,3	810	140	110,8	2,5
PIRJ-151_12	163	57	237	0,12217	0,00470	0,017443	0,000160	0,02	0,05050	0,00190	116,8	4,2	111,5	1,0	207	79	111,1	1,1
PIRJ-151_38	125	33	138	0,11595	0,00290	0,017403	0,000140	0,16	0,04820	0,00120	111,3	2,6	111,2	0,9	111	53	111,2	0,9
PIRJ-151_71	154	59	251	0,11496	0,00260	0,017423	0,000140	0,15	0,04780	0,00110	110,4	2,3	111,3	0,9	90	48	111,4	0,9
PIRJ-151_24	128	42	183	0,11635	0,00330	0,017443	0,000160	0,06	0,04830	0,00130	111,6	3,0	111,5	1,0	104	60	111,5	1,0
PIRJ-151_59	126	41	162	0,13885	0,00720	0,017679	0,000190	0,21	0,05730	0,00310	131,7	6,4	113,0	1,2	460	110	111,6	1,3
PIRJ-151_74	69	23	91	0,11911	0,00450	0,017492	0,000210	0,15	0,04910	0,00180	114,1	4,1	111,8	1,3	152	77	111,7	1,4
PIRJ-151_81	130	41	165	0,11585	0,00370	0,017492	0,000160	0,25	0,04810	0,00150	111,2	3,4	111,8	1,0	109	66	111,8	1,0
PIRJ-151_84	92	33	129	0,12848	0,00500	0,017610	0,000190	0,05	0,05260	0,00220	122,6	4,5	112,5	1,2	294	90	111,9	1,2
PIRJ-151_73	121	38	161	0,11654	0,00280	0,017502	0,000160	0,19	0,04790	0,00110	111,8	2,5	111,8	1,0	96	50	111,9	1,0
PIRJ-151_91	260	164	676	0,12128	0,00280	0,017600	0,000140	0,10	0,04980	0,00120	116,1	2,5	112,5	0,9	188	54	112,2	0,9
PIRJ-151_67	161	71	298	0,11960	0,00390	0,017709	0,000190	0,04	0,04900	0,00160	114,6	3,5	113,2	1,2	145	69	113,1	1,2
PIRJ-151_54	276	128	521	0,11901	0,00260	0,017709	0,000150	0,37	0,04880	0,00110	114,1	2,4	113,2	1,0	136	48	113,1	1,0
PIRJ-151_56	240	124	510	0,11960	0,00210	0,017738	0,000120	0,41	0,04873	0,00083	114,6	1,9	113,3	0,7	133	38	113,3	0,8
PIRJ-151_72	89	28	118	0,11585	0,00490	0,017699	0,000190	0,18	0,04670	0,00180	111,1	4,4	113,1	1,2	59	79	113,3	1,2

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-151_30	136	38	168	0,12464	0,00410	0,017797	0,000230	0,36	0,05070	0,00130	119,1	3,7	113,7	1,4	230	61	113,4	1,5
PIRJ-151_86	55	20	78	0,12533	0,00720	0,017916	0,000220	0,06	0,05110	0,00280	119,6	6,4	114,5	1,4	220	110	114,1	1,5
PIRJ-151_87	252	126	457	0,14704	0,02800	0,018201	0,000320	0,95	0,05770	0,00930	137,2	22,0	116,3	2,0	300	140	114,9	2,5
PIRJ-151_31	143	69	278	0,12454	0,00360	0,018093	0,000150	0,04	0,04990	0,00150	119,0	3,2	115,6	1,0	173	66	115,4	1,0
PIRJ-151_17	362	179	783	0,13579	0,00430	0,018300	0,000250	0,14	0,05430	0,00200	129,1	3,8	116,9	1,6	370	78	116,0	1,6
PIRJ-151_96	160	52	232	0,12286	0,00340	0,018389	0,000220	0,04	0,04860	0,00150	117,5	3,0	117,5	1,4	130	67	117,4	1,4
PIRJ-151_68	178	53	207	0,12138	0,00380	0,018379	0,000260	0,16	0,04800	0,00150	116,1	3,4	117,4	1,6	104	63	117,5	1,7
PIRJ-151_11	547	228	969	0,12335	0,00170	0,018428	0,000190	0,45	0,04870	0,00059	118,0	1,6	117,7	1,2	131	28	117,7	1,2
PIRJ-151_50	256	113	590	0,13904	0,00800	0,018645	0,000210	0,27	0,05390	0,00290	131,9	7,1	119,1	1,4	340	110	118,2	1,4
PIRJ-151_58	244	114	561	0,13263	0,00310	0,019019	0,000260	0,09	0,05050	0,00140	126,3	2,7	121,5	1,6	211	62	121,1	1,7
PIRJ-151_32	191	79	293	0,14052	0,00300	0,020291	0,000140	0,35	0,05015	0,00097	133,4	2,6	129,5	0,9	189	48	129,2	0,9
PIRJ-151_15	160	54	191	0,13983	0,00520	0,020744	0,000250	0,10	0,04840	0,00170	132,7	4,6	132,4	1,6	117	76	132,4	1,6
PIRJ-151_28	95	41	128	0,15848	0,00440	0,023809	0,000180	0,07	0,04820	0,00140	149,1	3,9	151,7	1,1	114	59	151,9	1,2
PIRJ-151_93	185	70	212	0,16371	0,00310	0,023848	0,000210	0,03	0,04940	0,00095	153,7	2,7	151,9	1,3	163	43	151,9	1,3
PIRJ-151_89	144	84	256	0,16796	0,00350	0,024272	0,000300	0,22	0,05060	0,00100	157,5	3,1	154,6	1,9	217	46	154,3	1,9
PIRJ-151_80	127	71	213	0,16638	0,00360	0,024498	0,000230	0,05	0,04910	0,00110	156,0	3,1	156,0	1,4	153	50	156,0	1,5
PIRJ-151_42	63	26	77	0,18493	0,00620	0,025238	0,000280	0,09	0,05270	0,00180	172,0	5,3	160,7	1,7	318	78	160,0	1,8
PIRJ-151_51	68	33	96	0,16608	0,00520	0,025109	0,000230	0,33	0,04820	0,00150	155,8	4,5	159,9	1,4	109	65	160,1	1,5
PIRJ-151_26	85	48	147	0,17210	0,00620	0,025218	0,000230	0,42	0,04950	0,00190	161,0	5,4	160,5	1,4	148	88	160,5	1,5
PIRJ-151_66	117	61	179	0,17348	0,00460	0,025238	0,000230	0,23	0,04960	0,00110	162,1	3,9	160,7	1,5	172	50	160,6	1,5
PIRJ-151_34	454	421	1.293	0,17980	0,00260	0,025375	0,000190	0,30	0,05126	0,00071	167,7	2,2	161,5	1,2	249	32	161,1	1,2
PIRJ-151_39	290	130	377	0,17467	0,00290	0,025563	0,000180	0,43	0,04943	0,00069	163,2	2,5	162,7	1,1	165	32	162,7	1,1
PIRJ-151_82	160	96	278	0,17921	0,00330	0,025671	0,000220	0,15	0,05034	0,00098	167,2	2,8	163,4	1,4	206	44	163,2	1,4
PIRJ-151_41	105	48	142	0,17220	0,00460	0,025701	0,000220	0,08	0,04810	0,00140	161,1	4,0	163,6	1,4	114	64	163,8	1,4
PIRJ-151_90	179	138	390	0,17861	0,00350	0,025829	0,000220	0,23	0,04993	0,00092	166,6	3,0	164,4	1,4	187	45	164,3	1,4
PIRJ-151_23	243	111	326	0,17674	0,00280	0,026046	0,000170	0,39	0,04922	0,00068	165,6	2,3	165,8	1,1	156	31	165,8	1,1
PIRJ-151_25	126	60	175	0,18049	0,00430	0,026262	0,000230	0,14	0,04930	0,00140	168,3	3,7	167,1	1,5	158	62	167,1	1,5
PIRJ-151_27	169	113	325	0,18227	0,00360	0,026479	0,000190	0,44	0,04985	0,00085	169,7	3,1	168,5	1,2	185	39	168,4	1,2

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-151_85	244	76	212	0,18019	0,00280	0,026519	0,000230	0,52	0,04906	0,00074	168,1	2,4	168,7	1,5	143	35	168,8	1,5
PIRJ-151_78	393	219	467	0,24365	0,00260	0,034383	0,000230	0,43	0,05109	0,00052	221,0	2,1	217,9	1,4	243	24	217,8	1,4
PIRJ-151_36	172	52	108	0,24789	0,00600	0,034629	0,000250	0,06	0,05180	0,00130	224,4	4,9	219,5	1,5	267	54	219,1	1,6
PIRJ-151_35	792	313	466	0,36799	0,00440	0,049972	0,000280	0,46	0,05301	0,00057	317,5	3,2	314,4	1,7	330	24	314,2	1,7
PIRJ-151_16	154	133	196	0,36779	0,00580	0,050593	0,000330	0,26	0,05255	0,00075	317,4	4,3	318,2	2,0	321	31	318,2	2,1
PIRJ-151_70	298	140	212	0,37657	0,00390	0,051865	0,000310	0,41	0,05239	0,00055	323,9	2,9	326,0	1,9	301	24	326,2	1,9
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**13,2±0,2**	
																n(*):	**4**	
																MSWD:	**0,7**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-152d	Unidad: PPlgm			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-152_86(*)	87	4	86	0,020982	0,005500	0,000413	0,000062	0,44	0,33000	0,12000	20,9	5,5	2,66	0,40	3.200	1.100	1,67	0,49
PIRJ-152_90(*)	58	1	90	0,010836	0,006400	0,000424	0,000080	0,06	0,09000	0,18000	10,6	6,4	2,73	0,52	3.700	3.700	2,58	0,81
PIRJ-152_69(*)	40	1	72	0,009358	0,008800	0,000562	0,000097	0,07	0,15000	0,28000	8,87	8,90	3,62	0,62	12.900	9.500	3,13	1,44
PIRJ-152_45	196	12	288	0,022066	0,001800	0,002696	0,000045	0,12	0,05880	0,00450	22,2	1,8	17,4	0,3	590	190	17,1	0,3
PIRJ-152_67	168	52	214	0,11821	0,00290	0,017562	0,000200	0,01	0,04890	0,00110	113,3	2,6	112,2	1,3	143	50	112,1	1,3
PIRJ-152_37	294	182	610	0,17850	0,00420	0,021342	0,000530	0,33	0,05380	0,00180	166,5	3,6	136,1	3,4	356	77	135,2	3,4
PIRJ-152_74	121	81	251	0,17308	0,00400	0,024975	0,000270	0,05	0,04960	0,00130	161,8	3,4	159,0	1,7	173	56	158,9	1,7
PIRJ-152_36	166	76	225	0,16805	0,00390	0,024975	0,000210	0,44	0,04870	0,00100	157,4	3,4	159,0	1,3	140	47	159,1	1,3
PIRJ-152_73	230	133	407	0,17121	0,00270	0,025024	0,000210	0,16	0,04941	0,00084	160,6	2,4	159,3	1,3	164	39	159,3	1,3
PIRJ-152_89	104	79	228	0,17909	0,00560	0,025191	0,000240	0,15	0,05120	0,00160	166,9	4,8	160,4	1,5	240	68	160,0	1,5
PIRJ-152_4	149	108	310	0,17337	0,00370	0,025181	0,000250	0,36	0,05040	0,00110	162,1	3,2	160,3	1,5	217	45	160,1	1,6
PIRJ-152_78	71	39	113	0,17367	0,00680	0,025171	0,000230	0,01	0,04960	0,00200	162,1	5,9	160,3	1,5	183	85	160,2	1,5
PIRJ-152_96	176	98	281	0,17229	0,00360	0,025221	0,000230	0,53	0,04975	0,00098	161,2	3,1	160,6	1,4	178	44	160,5	1,5
PIRJ-152_93	111	56	159	0,17761	0,00420	0,025260	0,000230	0,43	0,05030	0,00120	165,7	3,6	160,8	1,4	211	53	160,6	1,5
PIRJ-152_19	153	113	326	0,17337	0,00400	0,025250	0,000240	0,30	0,04970	0,00110	162,0	3,4	160,8	1,5	177	50	160,7	1,5
PIRJ-152_92	81	43	126	0,17525	0,00590	0,025280	0,000250	0,19	0,05050	0,00150	163,6	5,1	160,9	1,6	233	68	160,7	1,6
PIRJ-152_85	96	47	134	0,17406	0,00530	0,025250	0,000230	0,28	0,04960	0,00150	162,5	4,6	160,8	1,5	185	67	160,7	1,5
PIRJ-152_65	110	74	216	0,17052	0,00380	0,025240	0,000210	0,27	0,04900	0,00100	159,7	3,3	160,7	1,3	144	46	160,7	1,3
PIRJ-152_70	78	32	95	0,17485	0,00540	0,025339	0,000280	0,06	0,04970	0,00160	163,3	4,6	161,3	1,7	189	73	161,2	1,8
PIRJ-152_91	125	59	165	0,17643	0,00390	0,025368	0,000240	0,11	0,05030	0,00120	164,7	3,4	161,5	1,5	201	52	161,3	1,5
PIRJ-152_33	150	94	267	0,17278	0,00450	0,025339	0,000210	0,17	0,04920	0,00120	161,6	3,9	161,3	1,3	152	54	161,3	1,3
PIRJ-152_31	66	36	103	0,16924	0,00740	0,025309	0,000230	0,31	0,04820	0,00210	158,3	6,4	161,1	1,5	111	89	161,3	1,5
PIRJ-152_2	79	42	125	0,17909	0,00600	0,025447	0,000240	0,12	0,05090	0,00160	167,7	5,0	162,0	1,5	247	75	161,7	1,5
PIRJ-152_57	109	72	204	0,17988	0,00480	0,025457	0,000320	0,19	0,05070	0,00150	168,3	4,0	162,1	2,0	226	64	161,8	2,0
PIRJ-152_9	64	31	87	0,16756	0,00590	0,025417	0,000240	0,12	0,04810	0,00180	157,0	5,1	161,8	1,5	107	74	162,1	1,6
PIRJ-152_32	95	51	145	0,17879	0,00510	0,025506	0,000260	0,22	0,05040	0,00160	166,8	4,4	162,4	1,7	196	69	162,1	1,7
PIRJ-152_68	225	161	465	0,17505	0,00290	0,025486	0,000230	0,19	0,04972	0,00091	163,5	2,5	162,2	1,5	178	41	162,1	1,5

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-152_3	205	80	234	0,17534	0,00260	0,025496	0,000190	0,12	0,04991	0,00078	163,8	2,2	162,3	1,2	187	35	162,2	1,2
PIRJ-152_25	94	65	183	0,17071	0,00610	0,025457	0,000210	0,01	0,04840	0,00180	159,7	5,2	162,1	1,3	121	75	162,2	1,4
PIRJ-152_55	82	46	132	0,18293	0,00620	0,025605	0,000310	0,13	0,05270	0,00180	170,1	5,3	163,0	2,0	298	73	162,3	2,0
PIRJ-152_22	102	51	136	0,17446	0,00640	0,025526	0,000260	0,69	0,04940	0,00160	162,9	5,5	162,5	1,6	160	69	162,5	1,7
PIRJ-152_34	100	45	131	0,16933	0,00460	0,025477	0,000250	0,30	0,04770	0,00120	158,6	4,0	162,2	1,6	89	53	162,5	1,6
PIRJ-152_94	84	44	126	0,17869	0,00550	0,025565	0,000270	0,08	0,05030	0,00160	166,6	4,7	162,7	1,7	205	67	162,5	1,7
PIRJ-152_8	71	35	101	0,16924	0,00720	0,025536	0,000210	0,07	0,04870	0,00220	158,3	6,2	162,5	1,3	135	90	162,7	1,4
PIRJ-152_18	431	222	675	0,17909	0,00420	0,025624	0,000320	0,54	0,05090	0,00110	167,1	3,6	163,1	2,0	228	47	162,8	2,0
PIRJ-152_61	101	43	123	0,17544	0,00460	0,025614	0,000220	0,11	0,04980	0,00120	163,8	3,9	163,0	1,4	181	52	162,9	1,4
PIRJ-152_20	110	69	192	0,17672	0,00380	0,025644	0,000230	0,13	0,05020	0,00110	165,0	3,3	163,2	1,4	201	49	163,0	1,5
PIRJ-152_6	202	59	173	0,18273	0,00440	0,025693	0,000280	0,37	0,05160	0,00120	170,1	3,7	163,5	1,8	258	50	163,1	1,8
PIRJ-152_15	94	50	142	0,18322	0,00630	0,025713	0,000250	0,25	0,05210	0,00160	171,2	5,3	163,7	1,6	279	69	163,1	1,6
PIRJ-152_52	151	101	297	0,17840	0,00490	0,025693	0,000260	0,06	0,05070	0,00120	166,4	4,2	163,5	1,6	219	53	163,2	1,7
PIRJ-152_11	94	42	122	0,17012	0,00540	0,025624	0,000250	0,06	0,04810	0,00160	159,9	4,6	163,1	1,6	110	70	163,4	1,6
PIRJ-152_7	98	45	127	0,18125	0,00460	0,025742	0,000230	0,12	0,05160	0,00120	168,8	3,9	163,8	1,4	268	53	163,4	1,5
PIRJ-152_43	121	86	249	0,17406	0,00510	0,025664	0,000230	0,12	0,04890	0,00150	162,6	4,4	163,4	1,4	153	61	163,4	1,5
PIRJ-152_63	116	63	179	0,17180	0,00330	0,025664	0,000290	0,49	0,04870	0,00110	160,8	2,9	163,4	1,8	134	49	163,5	1,8
PIRJ-152_48	275	211	600	0,17672	0,00360	0,025713	0,000260	0,19	0,05000	0,00110	165,0	3,1	163,7	1,6	192	50	163,5	1,7
PIRJ-152_16	252	118	347	0,17869	0,00290	0,025752	0,000220	0,35	0,05055	0,00078	166,7	2,5	163,9	1,4	215	36	163,6	1,4
PIRJ-152_40	383	321	939	0,18253	0,00400	0,025782	0,000260	0,20	0,05140	0,00100	169,9	3,4	164,1	1,6	250	46	163,7	1,7
PIRJ-152_62	130	54	157	0,17012	0,00430	0,025673	0,000340	0,65	0,04810	0,00110	159,3	3,7	163,4	2,1	109	48	163,7	2,2
PIRJ-152_60	60	31	86	0,17485	0,00780	0,025723	0,000260	0,02	0,04950	0,00220	163,1	6,7	163,7	1,6	163	90	163,7	1,7
PIRJ-152_50	214	153	435	0,18263	0,00320	0,025801	0,000210	0,08	0,05146	0,00097	170,1	2,7	164,2	1,3	255	43	163,8	1,3
PIRJ-152_71	166	115	333	0,17613	0,00370	0,025733	0,000330	0,41	0,04897	0,00083	165,0	3,1	163,8	2,1	144	38	163,9	2,1
PIRJ-152_30	73	37	105	0,17554	0,00920	0,025772	0,000300	0,03	0,04960	0,00280	163,6	7,9	164,0	1,9	137	95	164,0	2,0
PIRJ-152_39	143	108	312	0,17534	0,00420	0,025772	0,000240	0,60	0,04930	0,00100	163,7	3,7	164,0	1,5	158	49	164,0	1,5
PIRJ-152_84	96	55	160	0,18322	0,01000	0,025880	0,000200	0,22	0,05110	0,00270	167,6	5,9	164,7	1,3	183	78	164,3	1,4

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-152_51	92	47	136	0,17564	0,00580	0,025851	0,000290	0,27	0,04950	0,00170	163,9	5,0	164,5	1,8	167	72	164,5	1,9
PIRJ-152_56	101	52	144	0,18165	0,00480	0,026038	0,000280	0,30	0,05040	0,00110	169,2	4,1	165,7	1,7	226	54	165,5	1,8
PIRJ-152_64	126	60	168	0,18007	0,00700	0,026057	0,000250	0,18	0,05060	0,00160	167,8	6,1	165,8	1,6	212	66	165,6	1,6
PIRJ-152_10	91	49	137	0,17485	0,00570	0,025998	0,000330	0,38	0,04880	0,00180	163,3	4,9	165,5	2,1	138	80	165,6	2,1
PIRJ-152_14	141	66	184	0,18795	0,00460	0,026461	0,000300	0,14	0,05150	0,00130	175,0	3,8	168,4	1,9	263	57	167,9	1,9
PIRJ-152_54	109	71	192	0,18421	0,00370	0,026441	0,000260	0,12	0,05030	0,00110	171,4	3,2	168,2	1,7	212	48	168,0	1,7
PIRJ-152_38	218	130	367	0,18234	0,00310	0,026727	0,000260	0,06	0,04939	0,00094	169,8	2,7	170,0	1,6	162	42	170,0	1,7
PIRJ-152_29	478	205	298	0,32389	0,00470	0,039071	0,000620	0,68	0,05336	0,00061	285,0	3,4	247,1	3,8	342	26	246,4	3,9
PIRJ-152_77	480	322	767	0,46190	0,00950	0,048088	0,000510	0,05	0,06950	0,00150	384,5	6,6	302,8	3,1	907	46	296,1	3,2
PIRJ-152_5	801	287	655	0,35798	0,00350	0,047321	0,000330	0,19	0,05518	0,00059	310,0	2,6	298,1	2,1	421	23	296,9	2,1
PIRJ-152_81	1.591	738	1.223	0,35601	0,00310	0,047842	0,000380	0,43	0,05340	0,00046	308,5	2,3	301,3	2,3	344	19	300,9	2,4
PIRJ-152_66	553	203	312	0,34773	0,00410	0,047892	0,000450	0,42	0,05266	0,00055	302,3	3,1	301,6	2,7	312	24	301,5	2,8
PIRJ-152_17	65	30	46	0,34773	0,00710	0,047901	0,000450	0,18	0,05250	0,00120	302,2	5,4	301,6	2,8	295	52	301,6	2,8
PIRJ-152_49	95	55	84	0,35394	0,00930	0,048148	0,000690	0,53	0,05380	0,00100	306,8	6,9	303,1	4,3	354	43	302,6	4,3
PIRJ-152_53	418	165	248	0,35049	0,00450	0,048236	0,000480	0,70	0,05259	0,00053	304,4	3,3	303,7	3,0	313	24	303,6	3,0
PIRJ-152_75	756	336	516	0,35699	0,00320	0,048364	0,000420	0,38	0,05292	0,00053	309,3	2,4	304,5	2,6	326	23	304,3	2,6
PIRJ-152_24	56	32	45	0,36261	0,00880	0,048561	0,000440	0,10	0,05390	0,00130	313,3	6,5	305,7	2,7	357	54	305,1	2,8
PIRJ-152_58	196	105	152	0,34931	0,00400	0,048492	0,000380	0,36	0,05256	0,00057	303,5	3,0	305,3	2,4	307	25	305,2	2,4
PIRJ-152_13	957	426	681	0,36743	0,00580	0,048679	0,000630	0,28	0,05507	0,00096	317,0	4,3	306,4	3,9	411	39	305,4	3,9
PIRJ-152_41	217	110	171	0,35847	0,00350	0,048709	0,000420	0,07	0,05313	0,00058	310,8	2,7	306,6	2,6	336	24	306,3	2,6
PIRJ-152_46	150	112	171	0,35335	0,00740	0,048679	0,000590	0,71	0,05250	0,00100	306,5	5,5	306,4	3,6	301	44	306,4	3,7
PIRJ-152_82	253	120	181	0,35561	0,00440	0,048807	0,000430	0,47	0,05261	0,00058	308,2	3,3	307,2	2,7	310	25	307,1	2,7
PIRJ-152_1	43	19	29	0,33788	0,01000	0,048689	0,000580	0,06	0,05060	0,00160	295,9	8,1	306,5	3,6	215	68	307,2	3,7
PIRJ-152_27	301	258	397	0,35571	0,00380	0,048827	0,000420	0,49	0,05257	0,00062	308,3	2,9	307,3	2,6	307	27	307,3	2,6
PIRJ-152_47	207	84	129	0,35335	0,00490	0,048945	0,000380	0,21	0,05250	0,00072	306,6	3,6	308,0	2,3	303	31	308,0	2,4
PIRJ-152_35	185	105	157	0,35857	0,00460	0,049132	0,000500	0,34	0,05253	0,00074	310,4	3,4	309,2	3,1	309	32	309,2	3,1
PIRJ-152_76	505	318	498	0,35886	0,00560	0,049457	0,000490	0,42	0,05279	0,00072	310,7	4,2	311,2	3,0	317	31	311,1	3,1
PIRJ-152_87	591	344	519	0,36537	0,00360	0,049516	0,000310	0,23	0,05336	0,00055	315,5	2,6	311,5	1,9	345	24	311,2	1,9

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-152_42	343	174	269	0,36468	0,00470	0,049644	0,000430	0,42	0,05299	0,00061	315,0	3,4	312,3	2,6	334	27	312,2	2,7
PIRJ-152_72	191	99	152	0,36576	0,00650	0,050156	0,000530	0,29	0,05235	0,00090	315,7	4,8	315,5	3,2	302	41	315,6	3,3
PIRJ-152_44	332	161	238	0,36615	0,00360	0,050402	0,000320	0,22	0,05308	0,00054	316,1	2,7	317,0	2,0	334	24	316,8	2,0
PIRJ-152_28	89	40	59	0,37660	0,00910	0,052262	0,000580	0,58	0,05230	0,00110	323,6	6,7	328,4	3,5	299	48	328,7	3,6
PIRJ-152_83	187	112	159	0,38162	0,00690	0,052292	0,000780	0,61	0,05242	0,00065	327,3	5,0	328,6	4,8	300	28	328,8	4,8
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**2,0±1,5**	
																n(*):	**3**	
																MSWD:	**3,2**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-124d	Unidad: PPlgm			Mineral: circón detrítico														
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ124_74(*)	89	0	70	0,004085	0,000940	0,000210	0,000015	0,28	0,15300	0,03200	4,13	0,95	1,36	0,09	1.970	490	1,16	0,10
PIRJ124_92(*)	109	0	108	0,002278	0,000720	0,000203	0,000015	0,06	0,08200	0,02600	2,31	0,73	1,31	0,10	680	580	1,25	0,10
PIRJ124_100(*)	63	0	51	0,003535	0,001100	0,000223	0,000023	0,07	0,11900	0,03800	3,63	1,10	1,44	0,15	1.530	720	1,30	0,15
PIRJ124_72(*)	67	0	55	0,002651	0,001200	0,000226	0,000017	0,07	0,09000	0,04500	2,85	1,20	1,46	0,11	450	860	1,37	0,13
PIRJ124_39	85	2	166	0,012175	0,001500	0,000476	0,000028	0,02	0,18800	0,02500	12,3	1,5	3,07	0,18	2.690	230	2,49	0,18
PIRJ124_46	33	5	28	0,097401	0,004800	0,013446	0,000310	0,21	0,05280	0,00230	94,3	4,5	86,1	2,0	313	90	85,5	2,0
PIRJ124_51	77	22	114	0,093964	0,003500	0,014335	0,000340	0,35	0,04750	0,00130	91,1	3,2	91,8	2,2	79	57	91,8	2,2
PIRJ124_8	80	23	111	0,10123	0,00390	0,015144	0,000360	0,05	0,04910	0,00160	97,8	3,6	96,9	2,3	149	68	96,7	2,3
PIRJ124_95	197	69	327	0,10123	0,00320	0,015401	0,000370	0,45	0,04784	0,00078	97,8	2,9	98,5	2,4	87	37	98,5	2,4
PIRJ124_68	95	30	139	0,10408	0,00330	0,016250	0,000380	0,24	0,04740	0,00100	100,4	3,0	103,9	2,4	73	45	104,0	2,4
PIRJ124_96	45	13	58	0,11056	0,00430	0,016428	0,000390	0,36	0,05000	0,00130	106,3	3,9	105,0	2,5	179	59	104,8	2,5
PIRJ124_42	296	93	374	0,12195	0,00320	0,018343	0,000410	0,41	0,04831	0,00066	116,6	2,9	117,2	2,6	110	31	117,2	2,6
PIRJ124_30	217	107	404	0,12597	0,00330	0,019172	0,000410	0,46	0,04808	0,00048	120,3	3,0	122,4	2,6	98	24	122,5	2,6
PIRJ124_26	83	26	96	0,13540	0,00380	0,020041	0,000440	0,21	0,04923	0,00086	128,7	3,4	127,9	2,8	151	40	127,8	2,8
PIRJ124_61	284	143	501	0,13746	0,00370	0,020574	0,000460	0,33	0,04894	0,00071	130,6	3,3	131,3	2,9	142	33	131,2	2,9
PIRJ124_13	793	51	138	0,17585	0,00480	0,024592	0,000520	0,49	0,05218	0,00075	164,3	4,1	156,6	3,3	289	32	156,0	3,3
PIRJ124_65	120	86	261	0,16554	0,00460	0,024533	0,000550	0,49	0,04939	0,00070	155,3	4,0	156,2	3,5	164	32	156,2	3,5
PIRJ124_45	58	30	86	0,18056	0,00690	0,024701	0,000610	0,58	0,05330	0,00140	168,1	5,9	157,3	3,8	329	58	156,5	3,8
PIRJ124_24	185	69	203	0,16535	0,00450	0,024582	0,000590	0,41	0,04939	0,00077	155,1	3,9	156,6	3,7	162	36	156,5	3,7
PIRJ124_14	60	27	79	0,16809	0,00480	0,024760	0,000550	0,26	0,04990	0,00088	157,5	4,2	157,7	3,5	186	40	157,5	3,5
PIRJ124_63	116	62	179	0,17084	0,00510	0,024809	0,000570	0,22	0,05022	0,00099	160,3	4,2	158,0	3,6	200	45	157,8	3,6
PIRJ124_12	109	69	210	0,16760	0,00460	0,024799	0,000530	0,23	0,04912	0,00077	157,1	4,0	157,9	3,3	151	36	157,9	3,4
PIRJ124_18	111	75	222	0,16839	0,00490	0,024997	0,000560	0,23	0,04919	0,00085	157,7	4,3	159,2	3,5	154	39	159,2	3,5
PIRJ124_25	48	25	71	0,17035	0,00570	0,025046	0,000620	0,45	0,04940	0,00110	159,5	4,9	159,5	3,9	173	54	159,4	3,9
PIRJ124_38	84	43	124	0,17153	0,00540	0,025342	0,000580	0,19	0,04920	0,00110	160,4	4,6	161,3	3,7	154	51	161,3	3,7
PIRJ124_56	112	82	224	0,18920	0,00820	0,025540	0,000610	0,45	0,05410	0,00170	175,5	7,0	162,6	3,8	373	70	161,6	3,8
PIRJ124_4	37	17	49	0,17605	0,00640	0,025530	0,000630	0,05	0,05030	0,00150	164,4	5,5	162,5	4,0	199	65	162,3	4,0

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ124_90	115	77	216	0,17860	0,00640	0,025757	0,000600	0,05	0,05050	0,00120	166,5	5,5	163,9	3,8	213	53	163,7	3,8
PIRJ124_31	157	121	332	0,18174	0,00530	0,025846	0,000560	0,30	0,05137	0,00088	169,3	4,6	164,5	3,5	252	39	164,1	3,5
PIRJ124_80	64	33	94	0,17605	0,00690	0,025984	0,000590	0,14	0,05010	0,00170	164,3	5,9	165,4	3,7	168	60	165,2	3,7
PIRJ124_60	57	28	79	0,17644	0,00570	0,026023	0,000610	0,45	0,04950	0,00100	164,7	4,9	165,6	3,9	169	45	165,6	3,9
PIRJ124_62	87	36	101	0,17840	0,00520	0,026043	0,000580	0,27	0,04955	0,00079	166,4	4,4	165,7	3,6	177	38	165,7	3,7
PIRJ124_71	43	19	53	0,18891	0,00800	0,026201	0,000650	0,14	0,05200	0,00190	175,3	6,8	166,7	4,1	287	84	166,2	4,1
PIRJ124_87	84	45	133	0,17742	0,00530	0,026132	0,000580	0,07	0,04970	0,00100	165,5	4,6	166,3	3,6	177	46	166,2	3,7
PIRJ124_6	134	112	315	0,17752	0,00530	0,026181	0,000590	0,53	0,04916	0,00086	165,6	4,6	166,6	3,7	153	39	166,7	3,7
PIRJ124_32	68	53	124	0,26412	0,01700	0,027070	0,000640	0,58	0,07110	0,00360	236,6	13,0	172,2	4,0	924	98	167,4	4,0
PIRJ124_79	214	151	404	0,18695	0,00640	0,026487	0,000630	0,48	0,05160	0,00120	174,5	5,1	168,5	4,0	262	53	168,1	4,0
PIRJ124_19	40	16	42	0,18106	0,00610	0,026458	0,000610	0,28	0,05000	0,00120	168,6	5,2	168,3	3,8	188	53	168,2	3,9
PIRJ124_33	108	51	138	0,18037	0,00530	0,026478	0,000570	0,49	0,04980	0,00078	168,1	4,6	168,5	3,6	182	36	168,4	3,6
PIRJ124_21	161	100	274	0,17958	0,00500	0,026636	0,000610	0,42	0,04948	0,00074	167,4	4,3	169,5	3,8	162	35	169,5	3,9
PIRJ124_66	119	66	180	0,17919	0,00770	0,026645	0,000600	0,17	0,04950	0,00150	166,9	6,6	169,5	3,8	143	45	169,5	3,8
PIRJ124_15	174	106	283	0,18204	0,00550	0,026754	0,000630	0,29	0,04960	0,00100	170,1	4,9	170,2	3,9	172	48	170,2	4,0
PIRJ124_93	53	20	54	0,18322	0,00610	0,026833	0,000610	0,08	0,04950	0,00120	170,5	5,2	170,7	3,8	174	53	170,7	3,9
PIRJ124_2	55	19	50	0,18479	0,00690	0,026863	0,000630	0,33	0,05020	0,00140	171,8	5,9	170,9	3,9	197	62	170,7	4,0
PIRJ124_64	247	91	189	0,24645	0,00690	0,035491	0,000800	0,20	0,05080	0,00084	223,3	5,6	224,8	5,0	226	38	224,8	5,0
PIRJ124_44	139	35	55	0,33432	0,00960	0,046301	0,001100	0,47	0,05237	0,00074	292,0	7,2	291,8	6,6	297	32	291,7	6,8
PIRJ124_88	328	140	227	0,33884	0,00930	0,046894	0,001000	0,47	0,05255	0,00062	295,5	7,0	295,4	6,3	307	27	295,3	6,2
PIRJ124_5	94	55	87	0,34365	0,01100	0,047486	0,001100	0,10	0,05310	0,00140	299,5	8,6	299,1	7,1	326	59	298,8	6,8
PIRJ124_43	112	42	62	0,36231	0,01000	0,047683	0,001100	0,63	0,05557	0,00091	313,0	7,7	300,3	6,6	431	36	299,0	6,8
PIRJ124_29	134	65	103	0,34051	0,00920	0,047683	0,001000	0,27	0,05229	0,00067	296,8	6,9	300,3	6,2	295	29	300,3	6,2
PIRJ124_81	69	42	65	0,34660	0,01100	0,047782	0,001100	0,35	0,05243	0,00076	301,0	7,9	300,9	6,5	300	33	300,9	6,8
PIRJ124_54	49	26	38	0,38293	0,01300	0,048177	0,001200	0,38	0,05810	0,00140	328,3	9,1	303,3	7,3	532	50	301,1	7,4
PIRJ124_23	61	44	67	0,36231	0,01300	0,048276	0,001100	0,61	0,05480	0,00130	312,5	9,4	303,9	6,5	394	52	303,0	6,8
PIRJ124_76	55	22	32	0,36034	0,01300	0,048473	0,001200	0,55	0,05420	0,00120	311,6	9,3	305,1	7,6	370	50	304,5	7,4
PIRJ124_82	281	185	277	0,34660	0,01000	0,048374	0,001200	0,40	0,05204	0,00090	301,5	7,7	304,5	7,2	281	40	304,7	7,5

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ124_89	148	123	194	0,35013	0,00990	0,048473	0,001200	0,74	0,05276	0,00073	304,0	7,4	305,1	7,3	319	32	305,0	7,4
PIRJ124_22	144	79	120	0,35082	0,00930	0,048572	0,001100	0,84	0,05280	0,00065	304,5	7,0	305,7	6,6	321	29	305,6	6,8
PIRJ124_7	87	28	44	0,34787	0,00940	0,048671	0,001100	0,25	0,05245	0,00075	302,3	7,0	306,4	6,6	306	31	306,4	6,8
PIRJ124_9	283	169	252	0,35249	0,01000	0,048769	0,001100	0,55	0,05307	0,00071	306,5	7,2	307,0	6,8	328	31	306,7	6,8
PIRJ124_37	99	36	53	0,34944	0,00940	0,048769	0,001100	0,34	0,05202	0,00076	303,5	7,0	307,0	6,6	296	36	307,1	6,8
PIRJ124_59	201	134	199	0,35347	0,01000	0,048868	0,001100	0,53	0,05286	0,00081	306,3	7,6	307,6	7,0	324	34	307,4	6,8
PIRJ124_53	94	53	81	0,35936	0,01200	0,049164	0,001200	0,44	0,05360	0,00110	311,0	8,8	309,4	7,4	345	46	309,0	7,4
PIRJ124_17	760	343	528	0,35936	0,01000	0,049164	0,001100	0,39	0,05341	0,00065	310,8	7,5	309,4	6,7	344	27	309,0	6,8
PIRJ124_16	197	142	214	0,35288	0,00950	0,049164	0,001100	0,46	0,05263	0,00056	306,0	7,1	309,4	6,8	320	27	309,4	6,8
PIRJ124_11	106	48	71	0,35789	0,00970	0,049263	0,001100	0,42	0,05304	0,00071	309,8	7,2	310,0	6,7	327	31	309,8	6,8
PIRJ124_49	216	152	226	0,35936	0,01000	0,049460	0,001200	0,52	0,05267	0,00089	311,1	7,8	311,2	7,1	308	38	311,2	7,4
PIRJ124_28	479	299	447	0,35789	0,00910	0,049460	0,001100	0,33	0,05257	0,00054	309,9	6,8	311,2	6,5	309	24	311,2	6,8
PIRJ124_52	325	162	221	0,38587	0,01400	0,049757	0,001100	0,64	0,05670	0,00120	330,0	9,9	313,0	7,0	496	51	311,4	6,8
PIRJ124_55	311	220	312	0,35740	0,01000	0,049559	0,001200	0,50	0,05311	0,00087	309,1	7,6	311,8	7,2	328	37	311,6	7,4
PIRJ124_84	319	189	273	0,36329	0,01000	0,049658	0,001200	0,29	0,05356	0,00083	313,4	7,4	312,4	7,2	358	35	312,0	7,4
PIRJ124_67	235	132	193	0,36623	0,01300	0,049757	0,001100	0,40	0,05410	0,00130	315,5	9,4	313,0	7,0	366	54	312,4	6,8
PIRJ124_50	242	123	182	0,36142	0,00990	0,049757	0,001100	0,44	0,05318	0,00076	312,9	7,6	313,0	6,9	332	32	312,8	6,8
PIRJ124_20	160	56	81	0,35966	0,00970	0,049757	0,001100	0,46	0,05264	0,00067	311,1	7,2	313,0	6,8	310	29	313,0	6,8
PIRJ124_69	142	52	75	0,36388	0,00950	0,049855	0,001100	0,37	0,05324	0,00072	315,2	7,5	313,6	6,9	345	29	313,4	6,8
PIRJ124_83	245	112	164	0,36044	0,00990	0,049855	0,001100	0,21	0,05274	0,00078	311,6	7,3	313,6	6,8	313	34	313,6	6,8
PIRJ124_47	93	37	54	0,36034	0,01200	0,049855	0,001300	0,74	0,05244	0,00092	311,2	8,6	313,6	7,9	298	40	313,7	8,1
PIRJ124_99	154	70	103	0,36722	0,01000	0,049954	0,001100	0,44	0,05338	0,00069	316,4	7,4	314,2	6,8	342	29	314,0	6,8
PIRJ124_40	303	294	431	0,36172	0,00970	0,050151	0,001100	0,44	0,05277	0,00065	312,6	7,2	315,5	6,8	320	27	315,4	6,8
PIRJ124_78	211	128	184	0,37183	0,00960	0,050250	0,001100	0,54	0,05425	0,00054	320,1	7,1	316,1	6,6	383	22	315,4	6,8
PIRJ124_73	315	161	240	0,35975	0,00940	0,050151	0,001100	0,51	0,05257	0,00059	311,2	7,0	315,5	6,7	307	26	315,5	6,8
PIRJ124_58	361	169	253	0,36044	0,00920	0,050151	0,001100	0,34	0,05218	0,00061	311,6	6,9	315,5	6,7	299	27	315,7	6,8
PIRJ124_94	700	555	813	0,36525	0,01100	0,050250	0,001200	0,62	0,05292	0,00070	315,5	7,8	316,1	7,2	325	30	316,0	7,4
PIRJ124_10	262	98	147	0,36133	0,00990	0,050349	0,001200	0,33	0,05278	0,00082	312,3	7,4	316,7	7,1	314	35	316,6	7,4

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	**U ppm**	**Pb ppm**	**Th ppm**	**$^{207}Pb/^{235}U$ razón**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ razón**	**Error 2σ**	**rho**	**$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón**	**Error 2σ**	**$^{207}Pb/^{235}U$ edad**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ edad**	**Error 2σ**	**$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ edad**	**Error 2σ**
PIRJ124_98	276	140	199	0,37114	0,01000	0,050448	0,001200	0,77	0,05374	0,00075	319,7	7,5	317,3	7,1	356	32	316,9	7,4
PIRJ124_85	126	81	113	0,39078	0,01100	0,050843	0,001200	0,15	0,05600	0,00100	333,7	8,1	319,7	7,2	446	40	318,4	7,4
PIRJ124_75	216	161	240	0,36349	0,00970	0,050744	0,001200	0,63	0,05243	0,00056	314,0	7,2	319,1	7,1	302	25	319,2	7,4
PIRJ124_91	86	45	65	0,37213	0,01200	0,050843	0,001200	0,02	0,05367	0,00099	320,4	8,6	319,7	7,1	350	43	319,3	7,4
PIRJ124_48	55	20	30	0,36918	0,01100	0,051040	0,001200	0,29	0,05229	0,00096	318,3	8,0	320,9	7,5	299	44	321,1	7,4
PIRJ124_77	1.156	416	596	0,37340	0,00960	0,051534	0,001100	0,36	0,05279	0,00056	321,3	7,1	323,9	6,8	321	24	324,0	6,8
PIRJ124_1	119	63	116	0,37704	0,01100	0,051830	0,001200	0,36	0,05288	0,00086	323,9	7,9	325,7	7,4	319	37	325,8	7,4
PIRJ124_97	193	182	245	0,37900	0,01000	0,052027	0,001100	0,22	0,05299	0,00082	325,7	7,8	327,0	6,8	323	36	326,9	6,8
PIRJ124_3	105	54	73	0,39078	0,01100	0,052422	0,001300	0,18	0,05453	0,00082	334,0	7,9	329,4	7,7	390	34	328,7	8,0
PIRJ124_36	607	600	263	1.768,33374	0,04400	0,17395	0,00380	0,51	0,07412	0,00068	1.027	16	1.034	21	1.044	19	1.033	22
																Edad media ponderada (Ma±2σ):	**1,3±0,1**	
																n(*):	**4**	
																MSWD:	**2,2**	

continuación tabla 3.

Muestra: PIRJ-117d	Unidad: PIfa		Mineral: circón detrítico																
				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-117_7	116	2	177	0,008007	0,002200	0,000710	0,000028	0,04	0,078000	0,022000	8,01	2,20	4,58	0,18	540	590	4,39	0,22
PIRJ-117_47	928	13	264	0,017763	0,000510	0,002644	0,000036	0,44	0,047400	0,001100	17,9	0,5	17,0	0,2	74	48	17,0	0,2
PIRJ-117_3	641	21	450	0,022260	0,000970	0,003007	0,000047	0,37	0,054100	0,002000	22,3	1,0	19,4	0,3	367	83	19,2	0,3
PIRJ-117_20	184	14	155	0,049522	0,007900	0,003276	0,000081	0,21	0,105000	0,015000	48,7	7,7	21,1	0,5	1.330	320	19,5	0,6
PIRJ-117_29(*)	372	15	267	0,024494	0,000970	0,003251	0,000050	0,28	0,054900	0,002000	24,6	1,0	20,9	0,3	410	85	20,7	0,3
PIRJ-117_28(*)	152	3	85	0,023031	0,001900	0,003255	0,000071	0,24	0,052400	0,003900	23,4	1,8	20,9	0,5	320	160	20,8	0,5
PIRJ-117_31(*)	221	13	269	0,027677	0,002200	0,003359	0,000064	0,29	0,058400	0,004300	27,7	2,2	21,6	0,4	500	160	21,3	0,4
PIRJ-117_84	78	4	47	0,041713	0,003500	0,005988	0,000110	0,05	0,049000	0,004400	41,4	3,4	38,5	0,7	190	170	38,4	0,7
PIRJ-117_40	192	23	122	0,090642	0,002100	0,013131	0,000170	0,23	0,050100	0,001000	88,0	1,9	84,1	1,1	195	46	83,8	1,1
PIRJ-117_44	65	13	72	0,089554	0,005700	0,013240	0,000240	0,30	0,048400	0,002800	87,0	5,3	84,8	1,5	120	120	84,7	1,6
PIRJ-117_48	609	176	753	0,10567	0,00160	0,015977	0,000200	0,52	0,047950	0,000520	101,9	1,5	102,2	1,3	101	25	102,2	1,3
PIRJ-117_8	335	78	346	0,10853	0,00240	0,016224	0,000230	0,30	0,048400	0,000820	104,5	2,2	103,7	1,4	118	37	103,7	1,5
PIRJ-117_22	321	175	671	0,14095	0,00560	0,016727	0,000220	0,49	0,061300	0,002000	133,6	4,9	106,9	1,4	630	70	105,1	1,4
PIRJ-117_61	1.333	717	2.800	0,11476	0,00210	0,016619	0,000270	0,59	0,049800	0,000580	110,2	1,9	106,3	1,7	183	27	106,0	1,7
PIRJ-117_62	328	123	505	0,11308	0,00190	0,016856	0,000220	0,18	0,048580	0,000760	108,7	1,7	107,8	1,4	122	36	107,7	1,4
PIRJ-117_99	36	14	52	0,13562	0,00900	0,017133	0,000340	0,14	0,057500	0,003700	128,8	8,0	109,5	2,1	550	130	108,2	2,2
PIRJ-117_90	91	30	125	0,11436	0,00360	0,016984	0,000230	0,32	0,048900	0,001400	110,5	3,0	108,6	1,5	141	58	108,5	1,5
PIRJ-117_11	169	48	197	0,11525	0,00360	0,017034	0,000240	0,14	0,049000	0,001500	110,6	3,2	108,9	1,5	154	67	108,8	1,5
PIRJ-117_96	132	39	153	0,12099	0,00300	0,017152	0,000230	0,25	0,050900	0,001200	115,8	2,7	109,6	1,5	237	53	109,2	1,5
PIRJ-117_58	352	73	283	0,12128	0,00280	0,017745	0,000270	0,81	0,049320	0,000740	116,1	2,5	113,4	1,7	161	34	113,2	1,7
PIRJ-117_51	194	43	161	0,12633	0,00390	0,018407	0,000350	0,36	0,050000	0,001000	120,7	3,5	117,6	2,2	197	48	117,3	2,2
PIRJ-117_45	59	12	44	0,12247	0,00630	0,018694	0,000290	0,29	0,047500	0,002300	117,0	5,7	119,4	1,9	85	96	119,5	1,9
PIRJ-117_79	139	24	84	0,13255	0,00420	0,018792	0,000250	0,51	0,051300	0,001500	126,2	3,7	120,0	1,6	242	62	119,6	1,6
PIRJ-117_19	162	26	99	0,12633	0,00380	0,018812	0,000280	0,00	0,048500	0,001500	120,7	3,4	120,1	1,8	123	66	120,1	1,8
PIRJ-117_27	129	31	108	0,14086	0,00310	0,019326	0,000260	0,16	0,053300	0,001200	133,6	2,8	123,4	1,7	343	48	122,6	1,7
PIRJ-117_26	343	124	345	0,14827	0,00270	0,021203	0,000360	0,58	0,050020	0,000760	140,3	2,4	135,3	2,3	192	35	135,0	2,3
PIRJ-117_65	120	41	125	0,15776	0,00370	0,023229	0,000320	0,41	0,049700	0,001000	149,2	3,4	148,0	2,0	177	46	147,9	2,0

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-117_32	138	65	192	0,16290	0,00330	0,023970	0,000310	0,27	0,049220	0,000980	153,1	2,9	152,7	1,9	156	44	152,7	2,0
PIRJ-117_36	173	100	297	0,16794	0,00330	0,024434	0,000340	0,63	0,049990	0,000950	157,5	2,9	155,6	2,1	189	43	155,5	2,2
PIRJ-117_92	153	80	228	0,16379	0,00330	0,024434	0,000310	0,28	0,048660	0,000860	153,8	2,9	155,6	1,9	124	40	155,7	2,0
PIRJ-117_78	117	62	176	0,16853	0,00350	0,024493	0,000320	0,24	0,050130	0,000860	158,4	2,9	156,0	2,0	197	38	155,8	2,0
PIRJ-117_33	177	88	259	0,16507	0,00290	0,024474	0,000310	0,19	0,048660	0,000720	155,0	2,5	155,9	1,9	130	33	156,0	2,0
PIRJ-117_57	144	105	295	0,17041	0,00400	0,024553	0,000300	0,54	0,050260	0,000980	160,1	3,6	156,4	1,9	201	44	156,1	1,9
PIRJ-117_1	146	80	238	0,17011	0,00400	0,024602	0,000330	0,20	0,049800	0,001000	159,3	3,4	156,7	2,1	181	47	156,6	2,1
PIRJ-117_97	177	141	406	0,16784	0,00340	0,024681	0,000330	0,59	0,049380	0,000860	157,4	3,0	157,2	2,1	163	39	157,1	2,1
PIRJ-117_54	248	190	538	0,16913	0,00280	0,024849	0,000300	0,45	0,049580	0,000620	158,5	2,4	158,2	1,9	172	29	158,2	1,9
PIRJ-117_95	96	59	162	0,17120	0,00530	0,024908	0,000330	0,50	0,050000	0,001500	160,2	4,6	158,6	2,0	186	63	158,4	2,1
PIRJ-117_68	248	121	343	0,16794	0,00300	0,024938	0,000330	0,23	0,048800	0,000710	157,5	2,6	158,8	2,1	136	33	158,9	2,1
PIRJ-117_86	342	180	553	0,17881	0,00390	0,025788	0,000400	0,41	0,050020	0,000810	166,9	3,3	164,1	2,5	191	37	164,0	2,5
PIRJ-117_88	185	72	193	0,18870	0,00450	0,026381	0,000430	0,35	0,051810	0,000950	175,4	3,9	167,9	2,7	273	42	167,3	2,7
PIRJ-117_30	149	46	114	0,19838	0,00630	0,026717	0,000330	0,21	0,053800	0,001600	183,5	5,3	170,0	2,1	350	65	169,0	2,1
PIRJ-117_72	92	30	83	0,18731	0,00470	0,026657	0,000350	0,27	0,050700	0,001200	174,1	4,1	169,6	2,2	220	53	169,3	2,2
PIRJ-117_82	96	42	95	0,20501	0,00500	0,028722	0,000400	0,38	0,051300	0,001100	189,1	4,2	182,5	2,5	246	50	182,2	2,5
PIRJ-117_37	287	122	307	0,19888	0,00310	0,028821	0,000380	0,37	0,050150	0,000600	184,0	2,6	183,2	2,4	199	28	183,1	2,4
PIRJ-117_60	72	34	103	0,21875	0,00940	0,029167	0,000460	0,66	0,054600	0,001900	200,4	7,8	185,3	2,9	377	78	184,2	2,9
PIRJ-117_85	32	7	14	0,24415	0,01100	0,034512	0,000470	0,01	0,050900	0,002100	221,3	9,1	218,7	3,0	252	94	218,6	3,0
PIRJ-117_49	116	38	76	0,24672	0,00390	0,035036	0,000400	0,18	0,051290	0,000720	224,1	3,3	222,0	2,5	250	32	221,8	2,5
PIRJ-117_50	645	274	383	0,32698	0,00460	0,044007	0,000690	0,87	0,052730	0,000310	287,1	3,6	277,6	4,2	317	13	277,3	4,3
PIRJ-117_56	13	5	8	0,35585	0,02500	0,046388	0,000990	0,13	0,055700	0,003900	310,4	18,0	292,3	6,1	420	150	291,0	6,3
PIRJ-117_13	164	53	82	0,34290	0,00550	0,047238	0,000570	0,56	0,052290	0,000560	298,8	4,2	297,5	3,5	300	24	297,5	3,5
PIRJ-117_87	198	151	229	0,34646	0,00530	0,047614	0,000570	0,18	0,053070	0,000670	301,5	4,0	299,9	3,5	329	28	299,6	3,5
PIRJ-117_12	966	399	601	0,35199	0,00450	0,047861	0,000630	0,70	0,052900	0,000400	305,6	3,4	301,4	3,9	324	17	301,2	3,9
PIRJ-117_100	168	38	57	0,35407	0,00590	0,048513	0,000680	0,46	0,052480	0,000530	307,2	4,4	305,4	4,2	304	23	305,4	4,2
PIRJ-117_46	181	154	223	0,35100	0,00660	0,048582	0,000600	0,31	0,052640	0,000590	306,2	3,9	305,8	3,7	310	26	305,7	3,7
PIRJ-117_39	74	49	72	0,35219	0,00790	0,048651	0,000630	0,09	0,052300	0,001100	306,4	6,1	306,2	3,9	288	49	306,3	3,9

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	U ppm	Pb ppm	Th ppm	$^{207}Pb/^{235}U$ razón	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ razón	Error 2σ	rho	$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón	Error 2σ	$^{207}Pb/^{235}U$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ	$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad	Error 2σ	$^{206}Pb/^{238}U$ edad	Error 2σ
PIRJ-117_6	86	80	122	0,36296	0,00700	0,049115	0,000660	0,12	0,053960	0,000850	313,7	5,2	309,1	4,0	364	36	308,5	4,1
PIRJ-117_43	160	78	110	0,36099	0,00550	0,049165	0,000560	0,19	0,052880	0,000560	312,4	4,1	309,4	3,4	321	24	309,3	3,5
PIRJ-117_55	281	69	97	0,35980	0,00460	0,049491	0,000600	0,39	0,052560	0,000500	311,6	3,5	311,4	3,7	311	22	311,4	3,7
PIRJ-117_10	62	31	45	0,35594	0,00850	0,049511	0,000670	0,18	0,051900	0,001200	308,5	6,3	311,5	4,1	272	51	311,8	4,2
PIRJ-117_63	319	209	297	0,36227	0,00520	0,049619	0,000640	0,47	0,052770	0,000510	313,3	3,9	312,2	3,9	317	22	312,1	4,0
PIRJ-117_67	67	33	47	0,37957	0,01100	0,049777	0,000770	0,16	0,055200	0,001500	325,7	8,0	313,2	4,7	408	60	312,1	4,8
PIRJ-117_91	792	157	227	0,35851	0,00450	0,049748	0,000620	0,51	0,052560	0,000430	310,6	3,4	313,0	3,8	314	19	313,0	3,8
PIRJ-117_9	89	75	108	0,36227	0,00670	0,049758	0,000640	0,32	0,052480	0,000860	313,2	5,0	313,0	3,9	306	38	313,1	4,0
PIRJ-117_15	530	228	330	0,36484	0,00510	0,049827	0,000600	0,39	0,053270	0,000620	315,3	3,8	313,5	3,7	327	22	313,2	3,7
PIRJ-117_2	126	57	83	0,36968	0,00570	0,049965	0,000630	0,32	0,053390	0,000670	318,8	4,2	314,3	3,9	342	28	314,0	3,9
PIRJ-117_73	67	32	46	0,36385	0,00790	0,049995	0,000660	0,02	0,052800	0,001000	314,3	5,9	314,5	4,1	323	42	314,4	4,1
PIRJ-117_34	204	89	127	0,37008	0,00650	0,050084	0,000660	0,60	0,053260	0,000630	319,1	4,8	315,0	4,1	342	26	314,8	4,1
PIRJ-117_42	831	220	302	0,36860	0,00520	0,050232	0,000690	0,56	0,052790	0,000490	318,1	3,9	315,9	4,2	323	20	315,9	4,3
PIRJ-117_24	135	78	112	0,36919	0,00610	0,050291	0,000580	0,43	0,053200	0,000700	318,4	4,5	316,3	3,6	338	29	316,1	3,6
PIRJ-117_93	80	35	50	0,35931	0,00640	0,050212	0,000650	0,37	0,051980	0,000730	311,1	4,8	315,8	4,0	280	32	316,1	4,0
PIRJ-117_98	591	259	375	0,37156	0,00510	0,050311	0,000640	0,82	0,053310	0,000340	320,3	3,7	316,4	3,9	341	15	316,2	4,0
PIRJ-117_16	307	225	328	0,36197	0,00510	0,050321	0,000630	0,39	0,052290	0,000560	313,5	3,9	316,5	3,8	299	25	316,7	3,9
PIRJ-117_25	246	117	168	0,36682	0,00520	0,050380	0,000660	0,63	0,052580	0,000460	316,8	3,8	316,9	4,0	309	20	316,9	4,1
PIRJ-117_69	229	129	180	0,36435	0,00540	0,050410	0,000650	0,46	0,052420	0,000490	314,9	4,0	317,0	4,0	302	22	317,2	4,0
PIRJ-117_64	196	77	106	0,36425	0,00530	0,050459	0,000690	0,34	0,052340	0,000660	314,8	3,9	317,3	4,2	303	27	317,5	4,3
PIRJ-117_38	198	82	115	0,36553	0,00560	0,050518	0,000700	0,53	0,052250	0,000540	315,7	4,1	317,7	4,3	294	23	317,9	4,3
PIRJ-117_77	339	258	367	0,37018	0,00490	0,050736	0,000660	0,45	0,052930	0,000430	319,3	3,6	319,0	4,0	324	18	319,0	4,1
PIRJ-117_21	369	122	157	0,37156	0,00540	0,051230	0,000610	0,39	0,052480	0,000590	320,3	4,0	322,1	3,7	307	25	322,2	3,8
PIRJ-117_81	262	150	200	0,37611	0,00520	0,051338	0,000690	0,47	0,052830	0,000560	323,6	3,9	322,7	4,2	319	24	322,7	4,3
PIRJ-117_41	48	22	30	0,37759	0,01000	0,051595	0,000790	0,57	0,052800	0,001000	324,3	7,4	324,3	4,9	312	43	324,3	4,9
PIRJ-117_66	372	278	375	0,38402	0,00490	0,051665	0,000680	0,49	0,053640	0,000440	329,4	3,6	324,7	4,2	355	18	324,4	4,2
PIRJ-117_89	191	28	35	0,37542	0,00620	0,051684	0,000630	0,36	0,052520	0,000700	323,5	4,7	324,9	3,9	313	31	325,0	3,9
PIRJ-117_74	272	157	221	0,38431	0,00810	0,051872	0,001100	0,80	0,053690	0,000530	329,6	5,9	326,0	6,8	362	23	325,7	6,8

continuación tabla 3.

				Razones isotópicas							Edades (Ma)						Edad corregida por Pb común	
Análisis	**U ppm**	**Pb ppm**	**Th ppm**	**$^{207}Pb/^{235}U$ razón**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ razón**	**Error 2σ**	**rho**	**$^{207}Pb/^{206}Pb$ razón**	**Error 2σ**	**$^{207}Pb/^{235}U$ edad**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ edad**	**Error 2σ**	**$^{207}Pb/^{206}Pb$ edad**	**Error 2σ**	**$^{206}Pb/^{238}U$ edad**	**Error 2σ**
PIRJ-117_14	603	129	181	0,39578	0,00860	0,052168	0,000780	0,56	0,054530	0,000840	339,0	5,9	327,8	4,8	391	35	327,2	4,8
PIRJ-117_83	232	152	203	0,38105	0,00500	0,052089	0,000620	0,35	0,053160	0,000570	327,3	3,7	327,3	3,8	337	24	327,3	3,8
PIRJ-117_70	391	212	298	0,38085	0,00570	0,052159	0,000740	0,74	0,052960	0,000490	327,0	4,2	327,8	4,5	325	21	327,8	4,6
PIRJ-117_52	509	176	240	0,39084	0,00690	0,052514	0,000670	0,18	0,053880	0,000750	334,4	5,0	329,9	4,1	364	31	329,6	4,2
PIRJ-117_17	671	344	476	0,38234	0,00500	0,052485	0,000780	0,52	0,053100	0,000540	328,2	3,7	329,8	4,7	332	23	329,7	4,8
PIRJ-117_75	69	24	36	0,38540	0,00860	0,052524	0,000810	0,52	0,053350	0,000930	330,2	6,3	330,0	5,0	349	37	329,9	5,0
PIRJ-117_80	127	60	79	0,38303	0,00590	0,052811	0,000610	0,34	0,052570	0,000650	328,7	4,3	331,8	3,8	307	28	332,0	3,8
PIRJ-117_94	96	44	71	0,41021	0,00990	0,053512	0,000890	0,70	0,055290	0,000780	349,1	7,0	336,0	5,4	430	33	335,1	5,5
PIRJ-117_23	252	148	190	0,39865	0,00730	0,053552	0,000880	0,74	0,053970	0,000630	339,9	5,3	336,3	5,4	368	26	335,9	5,4
PIRJ-117_4	400	127	178	0,40962	0,00750	0,055765	0,000950	0,75	0,053440	0,000590	347,9	5,4	349,8	5,8	346	25	349,8	5,9
PIRJ-117_35	214	115	195	0,43571	0,00790	0,057968	0,000960	0,70	0,054370	0,000700	366,4	5,6	363,3	5,9	385	29	363,0	5,9
PIRJ-117_53	125	69	81	0,44095	0,00650	0,058996	0,000750	0,51	0,053720	0,000580	370,2	4,6	369,5	4,6	364	23	369,6	4,6
PIRJ-117_18	203	150	186	0,43868	0,00650	0,059519	0,000840	0,52	0,053540	0,000560	368,6	4,6	372,7	5,1	350	24	372,9	5,2
PIRJ-117_71	65	1.143	186	12,92905	0,42000	0,53354	0,01700	0,97	0,17520	0,00150	2.665	34	2.756	74	2.607	14	2.822	110
																Edad media calculada por el algoritmo Zircon Age Extractor de Isoplot (Ma±2σ):	**20,8±0,5**	
																n(*):	**3**	
																MSWD:	**2,6**	

(*): Análisis utilizado para el càlculo de la edad.
MSWD: *Mean Square Weighted Deviation*.

ANEXO II

FÓSILES

TABLA 4. LOCALIDADES FOSILÍFERAS.

Localidad	Muestra	UTM SIRGAS ZONA 19S N (m)	UTM SIRGAS ZONA 19S E (m)	Unidad	Taxones	Edad	Referencias
1	PIRJ-193f	6.057.712	187.112	Ksq	**Amonites**: *Pseudophyllites* sp.	Cretácico Superior, probable Maastrichtiano	Este trabajo; Rubilar, 2021
2	GVM-31	6.055.621[(b)]	182.941[(b)]	Ksq	**Amonites**: *Gunnarites spinosissimus* Wetzel; **Bivalvos**: *Mytilus decipien Wilck*	Cretácico Superior, probable Maastrichtiano	Tavera (1969); Rubilar (com. escrita, 2022)
3	PIRJ-198f	6.048.128	186.421	Ksq	**Bivalvos**: *Lahilia* sp., *Cymbophora* sp., *Corbula*? sp.	Cretácico Superior, probable Maastrichtiano	Este trabajo; Rubilar, 2021
- [(a)]	PIRJ-208f	6.050.887	182.489	Ksq	**Bivalvos**: *Chlamys*? sp., *Corbula*? sp., *Cardium* sp., *Lahilia*? sp., Bivalvia indet.	Cretácico Superior, probable Maastrichtiano	Este trabajo; Rubilar, 2021
4	V211011-7f	6.051.498	183.936	MPeb	**Gastrópodos**: Vermetidae indet.	Cretácico Superior, probable Maastrichtiano-Mioceno	Este trabajo; Rubilar, 2021
5	PIRJ-138f	6.048.939	190.184	MPeb	**Bivalvos**: *Pycnodonte* sp. Icnofósiles: *Entobia* isp., *Caulestrepsis*? isp.	Posible Mioceno Inferior	Este trabajo; Rubilar, 2021
6	PIRJ-137f	6.044.742	186.042	MPeb	**Gastrópodos**: *Polinices* sp., Gastropoda indet. **Bivalvos**: *Limopsis* sp., *Macoma*? sp., Tellina? sp., Bivalvia indet.	Posible Mioceno Inferior	Este trabajo; Rubilar, 2021
7	GVM-28	6.048.712(b)	190.245(b)	MPeb	**Gastrópodos**: *Buccinum* (*Nassa*) sp.	Plioceno	Tavera (1969)
8	PIRJ-Pto.Obs. 20-07-21	6.050.889	189.337	MPeb	**Bivalvos**: *Ensis* sp., Mactridae? Indet., Nuculidae? Indet., Bivalvia indet.	Probable Plioceno Superior-Pleistoceno Superior	Este trabajo; Rubilar, 2021

[(a)]: localidad fosilífera ubicada fuera de los límites del área de estudio, inmediatamente al oeste.

[(b)]: coordenadas aproximadas obtenidas a partir de la georreferenciación de las figuras asociadas a las referencias correspondientes y a la geología de la zona.

ANEXO III

ANÁLISIS QUÍMICOS

PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS Y CONDICIONES INSTRUMENTALES

Las condiciones analíticas de los análisis químicos realizados durante este trabajo son las siguientes:

Método de análisis químicos del Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile

Los análisis químicos de rocas y depósitos no consolidados fueron realizados en la Unidad de Laboratorio Químico de Sernageomin y llevados a cabo por Juan Bustamante E.

Las muestras de roca y de depósitos no consolidados para análisis químicos son molidas y pulverizadas bajo 60 µm. La muestra pulverizada es luego mezclada en proporción 1:3 con metaborato y tetraborato de litio, cuya proporción final de la muestra y esta mezcla es de 1:10. Una parte de la composición final se prepara para análisis de elementos mayores mediante fluorescencia de rayos X (FRX), y es fundida en una perla de vidrio. Otra parte de la muestra es mezclada con material aglutinante (cera vegetal y ácido bórico) y prensada en una briqueta para análisis de elementos en trazas (Cu, Pb, Ni, Co, Zn, Cr, Sc, V, Zr, Rb, Sr, Ba) con el mismo método (FRX).

La concentración de elementos mayores representada como porcentaje en peso de óxidos es medida por FRX en el Laboratorio Químico de Sernageomin con un equipo Panalytical AXIOS. La concentración de elementos en trazas indicado arriba es expresada en partes por millón (ppm) y medida en el mismo equipo.

Otra porción de la muestra molida y pulverizada es disuelta por fusión, usando una mezcla en proporción 4:1 de Na_2CO_3:$L_2B_4O_7$ y un ataque ácido con HNO_3. Esta muestra es empleada para medir la concentración en ppm de elementos de tierras raras (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Nb, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) y algunos elementos en trazas (U, Th, Y, Cs, Hf, Ta) mediante ICP-MS (Inductive Coupled Plasma Mass Spectrometry) con un equipo Agilent 7500.

TABLA 5. ANÁLISIS QUÍMICOS DE ROCAS Y DEPÓSITOS NO CONSOLIDADOS.

Muestra		PIJD-019	PIJD-021	PIJD-026	PIJD-015	PIJD-089
UTM SIRGAS ZONA 19S	E (m)	189.533	194.468	186.417	192.222	214.359
	N (m)	6.032.910	6.038.950	6.029.540	6.012.290	6.049.460
Litología		Monzogranito de biotita de grano medio a fino	Monzogranito de biotita de grano medio a fino	Monzogranito de biotita de grano medio	Monzogranito de biotita de grano medio a grueso	Monzogranito de biotita de grano medio a grueso
Unidad		Trscm(gr)	Trscm(gr)	Trscm(gr)	Csmg	Csmg
Elementos Mayores (%)						
SiO_2		73,36	75,61	75,05	75,63	75,27
Al_2O_3		13,83	13,15	13,33	12,93	13,09
TiO_2		0,15	0,12	0,12	0,06	0,13
Fe_2O_3		1,35	0,91	1,20	1,11	1,23
CaO		0,47	0,50	0,06	0,88	1,19
MgO		0,38	0,14	0,18	0,12	0,40
MnO		0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
Na_2O		4,01	4,29	3,84	3,06	2,66
K_2O		5,00	4,76	5,06	5,38	5,17
P_2O_5		0,03	0,02	0,02	0,03	0,04
PPC		1,23	0,39	0,83	0,42	0,61
Suma		99,83	99,89	99,70	99,63	99,79
Elementos Traza (ppm)						
Cu		5	2	5	<5	<5
V		<10	<10	<10	<10	<10
Cr		14	14	17	18	11
Co		30	31	30	31	30
Ni		5	6	6	5	<5
Zn		53	88	62	<5	<5
Rb		259	244	309	277	182
Sr		41	30	23	42	171
Y		88	106	125	96	29
Zr		145	215	133	94	102
Nb		<5	<5	<5	<5	<5
Ba		641	426	490	137	1.755
Pb		30	31	31	38	23
Sc		9	<5	7	<5	10
Cs		5,46	6,79	5,24	3,21	3,05
Hf		2,99	3,39	3,51	2,84	1,25
Ta		1,16	1,88	1,60	1,42	0,56
Th		21,04	17,34	17,22	19,05	7,18
U		3,12	3,97	3,43	3,44	1,94
La		49,46	29,65	44,19	19,49	13,67
Ce		85,47	77,93	78,51	43,25	42,34
Pr		10,35	7,58	10,85	5,64	2,69
Nd		35,09	28,80	42,65	22,49	9,41
Sm		7,36	6,89	9,43	4,97	1,22
Eu		0,91	0,84	0,51	0,41	1,06
Gd		7,24	7,35	9,30	3,91	1,15
Tb		1,01	1,38	1,47	0,47	0,20
Dy		5,75	8,57	7,97	1,97	0,82
Ho		1,14	1,82	1,56	0,31	0,19
Er		3,29	5,39	4,31	0,84	0,58
Tm		0,47	0,83	0,61	0,11	0,11
Yb		3,03	5,37	3,83	0,76	0,79
Lu		0,45	0,82	0,53	0,11	0,11

continuación tabla 5.

Muestra		PIJD-020	PIJD-069	PIJD-006	PIJD-032	PIRJ-006
UTM SIRGAS ZONA 19S	E (m)	201.791	226.506	216.253	219.292	223.564
	N (m)	6.031.580	6.067.080	6.015.090	6.050.180	6.020.380
Litología		Monzogranito de biotita de grano grueso	Granodiorita de biotita y hornblenda de grano fino	Granodiorita de biotita y hornblenda de grano fino	Tonalita de hornblenda, biotita y escaso piroxeno de grano medio a fino	Piroclasto escoriáceo en toba de lapilli
Unidad		Csmg	Jmm	Jmm	Jmm	Plirp
Elementos Mayores (%)						
SiO_2 %		72,47	63,57	62,64	58,74	57,24
Al_2O_3		14,25	15,65	15,72	16,19	15,51
TiO_2		0,14	0,48	0,53	0,74	1,53
Fe_2O_3		2,16	4,48	5,24	6,67	8,82
CaO		0,94	4,54	5,34	6,62	5,78
MgO		0,17	3,03	3,38	4,34	2,92
MnO		0,06	0,12	0,14	0,14	0,17
Na_2O		5,47	3,83	3,86	3,10	4,36
K_2O		3,08	3,11	1,74	2,47	1,90
P_2O_5		0,04	0,14	0,11	0,16	0,32
PPC		0,73	0,85	0,80	0,46	1,06
Suma		99,50	99,80	99,51	99,63	99,60
Elementos Traza (ppm)						
Cu ppm		6	33	58	54	15
V		<10	90	111	149	171
Cr		<10	22	17	23	12
Co		30	29	28	28	26
Ni		<5	6	<5	<5	<5
Zn		151	56	92	58	140
Rb		121	97	51	81	54
Sr		106	301	268	299	369
Y		81	31	19	27	32
Zr		334	150	121	115	214
Nb		<5	<5	<5	<5	7
Ba		774	559	388	454	388
Pb		18	19	22	8	37
Sc		<5	5	<5	<5	5
Cs		1,36	1,57	2,65	4,27	4,31
Hf		3,72	2,69	2,16	3,08	8,11
Ta		0,99	3,08	0,84	1,37	1,20
Th		10,51	12,07	6,83	9,93	7,14
U		1,36	1,30	1,10	1,49	2,21
La		47,53	26,41	15,59	23,69	21,52
Ce		109,08	48,87	31,47	50,04	51,28
Pr		12,22	5,64	3,83	6,16	6,95
Nd		45,35	20,44	16,28	24,17	29,31
Sm		10,31	4,49	3,38	5,31	7,34
Eu		2,06	1,03	1,07	1,31	1,80
Gd		10,36	4,09	4,01	5,46	7,08
Tb		1,80	0,59	0,65	0,89	1,08
Dy		10,37	3,47	4,05	5,15	6,72
Ho		2,13	0,73	0,89	1,06	1,39
Er		6,01	2,14	2,92	3,17	4,01
Tm		0,89	0,33	0,40	0,46	0,54
Yb		5,50	2,13	2,58	3,03	3,63
Lu		0,78	0,33	0,43	0,40	0,58

ANEXO IV

DIAGRAMAS DE CLASIFICACIÓN GEOQUÍMICA

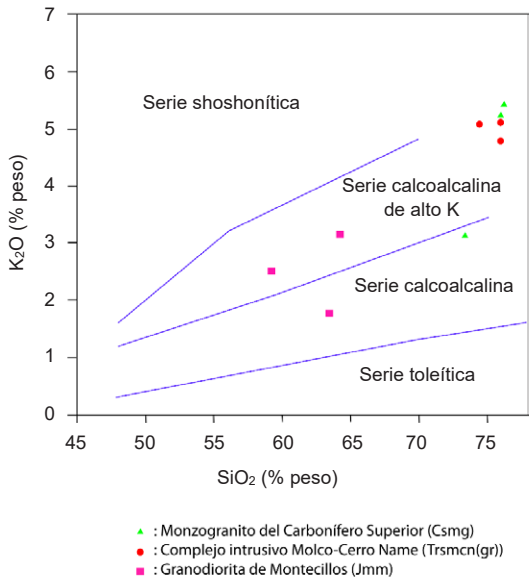


FIG. 1. Diagrama de discriminación SiO_2 versus K_2O (Peccerillo y Taylor, 1976).

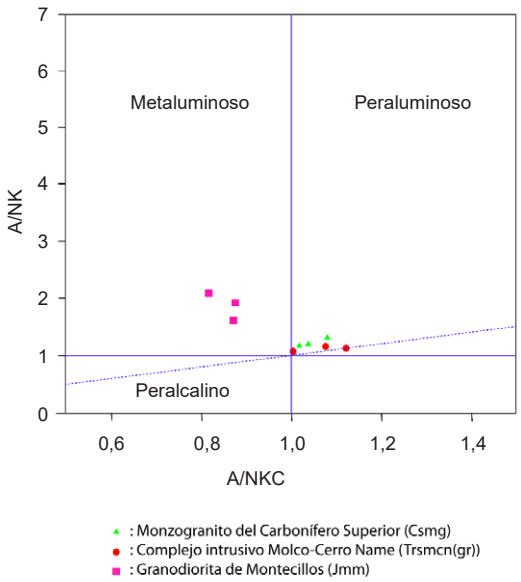


FIG. 2. Diagrama A/NKC versus A/NK de saturación de alúmina (Shand,1943).

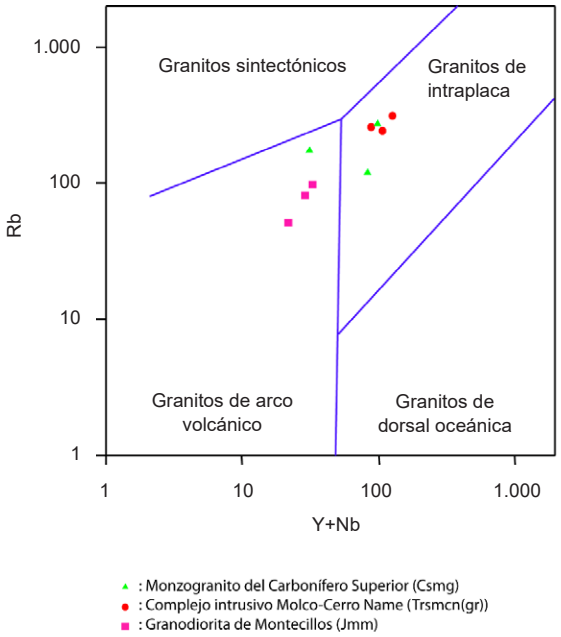


FIG. 3. Diagrama de discriminación Rb versus Y+Nb (Pearce *et al.,* 1984).

ANEXO V

TABLA 6. DEPÓSITOS DE MINERALES METÁLICOS.

No.	Nombre	UTM SIRGAS ZONA 19S		Recurso principal	Roca de caja/unidad	Forma del depósito	Referencia
		N	E				
1	Veta Claudio	6.065.573	223.389	Au	Granodiorita, tonalita/Jmm	Veta	Enami, 2018
2	Estero Avellano	6.064.954	210.148	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
3	Río Pinotalca	6.063.873	194.881	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
4	Estero Nirivilo	6.062.887	219.793	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
5	Estero El Molino	6.061.705	225.877	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Portigliati, 1999
6	Estero Molinos Viejos	6.060.423	200.754	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
7	Nirivilo	6.059.645	218.983	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Ruiz y Peebles, 1988
8	Chuponal Carrizo	6.055.595	197.190	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
9	Empedrado	6.054.192	192.265	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
10	Estero Carrizo	6.054.063	203.297	Au	Gravas, arenas/PPlgm	Placer	Portigliati, 1999
11	Estero Puico	6.049.915	219.032	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Portigliati, 1999
12	Reloca Batuco	6.049.704	188.530	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
13	Estero Name 1	6.046.957	208.341	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Portigliati, 1999
14	Quebrada Cancino	6.043.878	215.344	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
15	Chanco	6.041.776	185.106	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
16	Estero Name 2	6.040.609	206.297	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Portigliati, 1999
17	Afluentes del Unihue	6.039.731	195.906	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
18	Estero Belco	6.033.797	211.904	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Portigliati, 1999
19	Doña Toribia	6.032.805	194.927	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
20	Estero Paso Ancho	6.032.391	199.613	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
21	Estero Guillonda	6.031.579	189.640	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
22	Estero El Arenal	6.029.111	209.836	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
23	Estero Tutuvén	6.025.365	188.017	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
24	La Capilla	6.024.439	190.079	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999
25	La Oblea	6.021.670	188.244	Au	Gravas, arenas/PlHaf	Placer	Portigliati, 1999
26	Estero de Coronel	6.010.445	185.026	Au	Gravas, arenas/Hf	Placer	Portigliati, 1999

TABLA 7. DEPÓSITOS DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES.

No.	Nombre	UTM SIRGAS ZONA 19S		Recurso principal	Roca de caja	Roca parental	Unidad	Forma del depósito	Referencia
		N (m)	E (m)						
1	Pinotalca	6.061.182	184.674	Talco	Esquisto, pizarra	n/a	CPed	Vetas y bolsones	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003b
2	Mina Las Piedras	6.057.987	191.570	Arena silícea	Arenisca, grava	n/a	Ksq	Estratiforme	Este trabajo
3	s/n	6.049.951	183.590	Áridos	n/a	n/a	PPlgm	Estratiforme	Este trabajo
4	s/n	6.047.950	187.341	Áridos	n/a	n/a	PPlgm	Estratiforme	Este trabajo
5	Tenequín	6.046.112	190.905	Arcilla plástica	Arenisca	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
6	s/n	6.042.378	192.493	Piedra laja	Pizarra, metarenisca	n/a	DPelt	s/i	Este trabajo
7	s/n	6.041.599	218.451	Granito	n/a	n/a	Csmg	Irregular	Este trabajo
7	s/n	6.041.599	218.451	Maicillo	n/a	Monzogranito	Csmg	Irregular	Este trabajo
8	s/n	6.038.787	223.106	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
9	s/n	6.038.567	185.900	Piedra laja	Pizarra, metarenisca	n/a	DPelt	s/i	Este trabajo
10	s/n	6.038.359	211.940	Granito	n/a	n/a	Csmg	s/i	Este trabajo
10	s/n	6.038.359	211.940	Maicillo	n/a	Monzogranito	Csmg	s/i	Este trabajo
11	s/n	6.037.098	195.977	Piedra laja	Pizarra, metarenisca	n/a	DPelt	s/i	Este trabajo
12	s/n	6.034.936	188.561	Granito	n/a	n/a	Csmg	Irregular	Este trabajo
12	s/n	6.034.936	188.561	Maicillo	n/a	Monzogranito	Csmg	Irregular	Este trabajo
13	El Roble	6.034.106	197.569	Arcilla plástica	Arenisca	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
14	Chacarilla	6.033.092	198.924	Arcilla plástica	Arenisca	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
15	s/n	6.031.997	227.784	Áridos	n/a	n/a	PlHaf	Estratiforme	Este trabajo
16	s/n	6.031.328	227.499	Granito	n/a	n/a	Csmg	Irregular	Este trabajo
16	s/n	6.031.328	227.499	Maicillo	n/a	Monzogranito	Csmg	Irregular	Este trabajo
17	San Miguel 2	6.030.201	204.730	Arcilla plástica	Arenisca	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
18	San Miguel 1	6.029.953	204.487	Arcilla plástica	Arenisca	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a

continuación tabla 7.

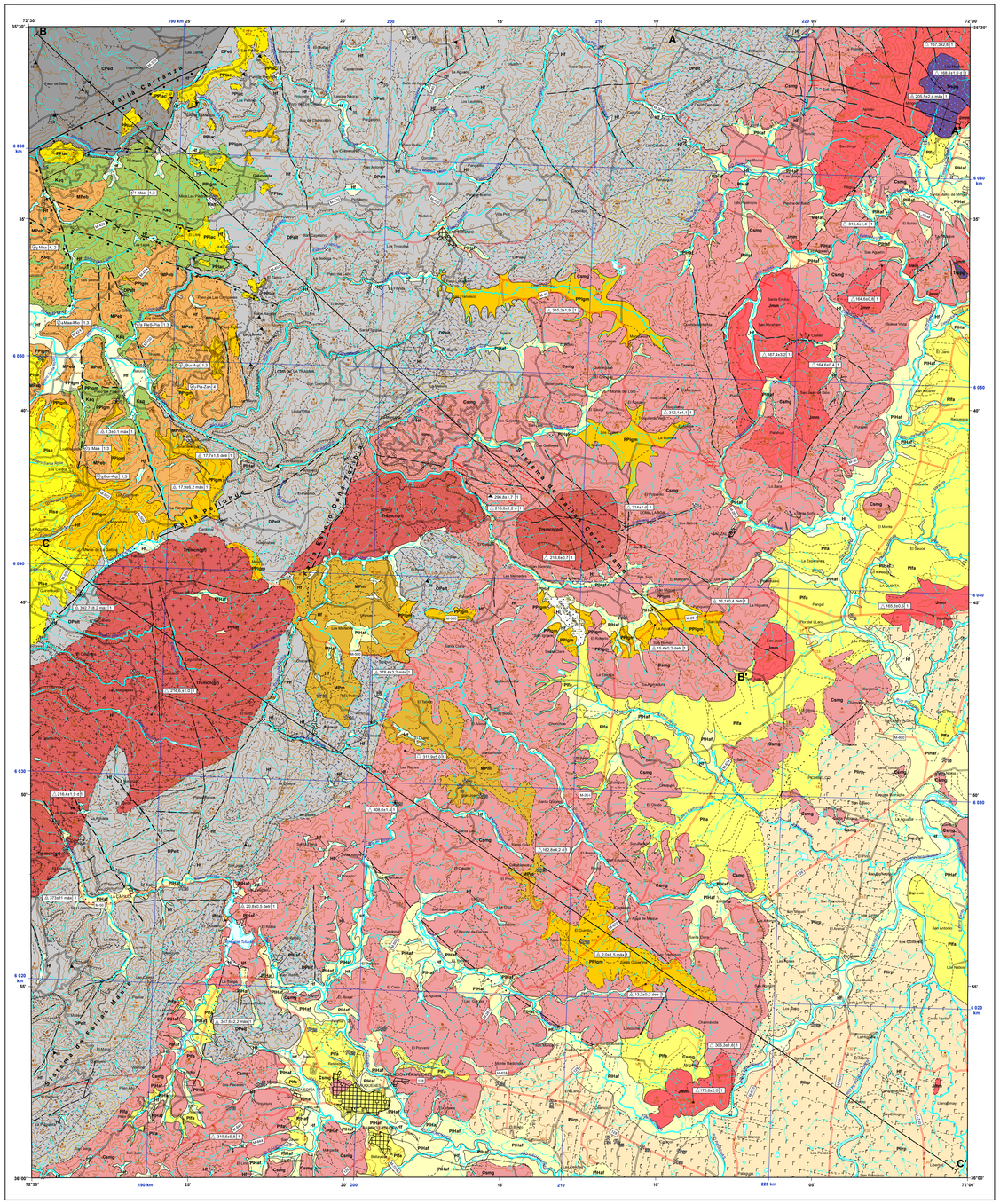
No.	Nombre	UTM N	UTM E	Recurso principal	Roca de caja	Roca parental	Unidad	Forma del depósito	Referencia
19	San José	6.029.528	205.500	Arcilla plástica	Arenisca	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
20	s/n	6.029.043	201.398	Granito	n/a	n/a	Csmg	Irregular	Este trabajo
20	s/n	6.029.043	201.398	Maicillo	n/a	Monzogranito	Csmg	Irregular	Este trabajo
21	s/n	6.027.622	184.954	Granito	n/a	n/a	Trsmcn(gr)	Irregular	Este trabajo
22	s/n	6.026.357	185.606	Granito	n/a	n/a	Trsmcn(gr)	s/i	Este trabajo
22	s/n	6.026.357	185.606	Maicillo	n/a	Monzogranito	Trsmcn(gr)	s/i	Este trabajo
23	El Arenal	6.026.060	208.436	Arcilla plástica	Areniscas	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
24	Sector Cauquenes	6.024.604	191.231	Arcilla común	n/a	Esquisto, pizarra	DPelt	s/i	Gajardo y Carrasco, 1997
25	Urano	6.022.661	210.645	Arcilla plástica	Areniscas	n/a	MPm	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997; Carrasco *et al.,* 2003a
26	s/n	6.019.015	221.877	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
27	s/n	6.018.142	201.020	Granito	n/a	n/a	Csmg	Irregular	Este trabajo
27	s/n	6.018.142	201.020	Maicillo	n/a	Monzogranito	Csmg	Irregular	Este trabajo
28	s/n	6.017.991	197.641	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
29	s/n	6.016.948	199.525	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
30	s/n	6.015.676	206.791	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
31	s/n	6.015.269	195.264	Arcilla común	n/a	Monzogranito	Csmg	Irregular	Este trabajo
32	s/n	6.014.888	209.422	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
33	Sector Santa Sofía	6.014.089	193.856	Arcilla común	n/a	Monzogranito	Csmg	Estratiforme	Gajardo y Carrasco, 1997
34	s/n	6.013.241	212.195	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
35	s/n	6.013.074	212.586	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
36	s/n	6.012.863	213.861	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
37	s/n	6.012.709	215.653	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo
38	s/n	6.012.196	215.489	Áridos	n/a	n/a	Plfa	Estratiforme	Este trabajo

s/n: sin nombre.
n/a: no aplica.
s/i: sin información.

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

GEOLOGÍA DEL ÁREA PICHIBELCO-CAUQUENES

ESCALA 1:100.000


Falla Carranza
Falla Pichibelco
Falla Estero Doña Toribia
Falla Pelluhue
Sistema de Fallas Cerro Name
Sistema de Fallas Maule
Cauquenes
Pichibelco
Empedrado
Sauzal
Chanco
Curanipe
Quirloa
Quiriquina
Cerro Name
Cerro Guacho
Cerro Chupondi
Cerro Tapar
Cerro Verdoso
Cerro Chupon
Cerro Empedrado
Cerro Chiquito
Cerro Pelluhue
Cerro Curanipe
Cerro Chanco
Cerro Pichibelco
Cerro Cauquenes
Cerro Mingre
Cerro Negro
Cerro Colorado
Cerro Blanco
Cerro Pelada
Cerro Pichiquilo
Cerro Pichiquilo Sur
Cerro Pichiquilo Norte
Cerro Pichiquilo Este
Cerro Pichiquilo Oeste
Cerro Pichiquilo Central
Cerro Pichiquilo Sur Este
Cerro Pichiquilo Sur Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este
Cerro Pichiquilo Norte Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este
Cerro Pichiquilo Central Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Sur Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Norte Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Oeste
Cerro Pichiquilo Central Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este Este
Cerro Pichiquilo Central Este