



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ciencias Químicas
Departamento Ciencias de la Tierra



**EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS GEOQUÍMICAS
BASADAS EN EL ANÁLISIS DE ELEMENTOS TRAZA
EN CIRCONES DE ORIGEN ÍGNEO PARA
DESENTRAÑAR AMBIENTES GEOTECTÓNICOS:
EJEMPLO EN ROCAS PREANDINAS
DEL NORTE DE CHILE ENTRE LOS 24° Y 29°S**

Memoria para optar al Título de Geólogo

Claudio Enrique Carrasco Hormazábal

Profesor Patrocinante: Dr. Mauricio Esteban Espinoza Vargas
Profesoras Comisión: Dra. Fernanda Carolina Álvarez Amado
Dra. Verónica Laura Oliveros Clavijo

Concepción, 2023

*A mi madre Claudia,
a mi segunda familia: Verónica y Héctor,
y a mi tercera familia: mis amigos y amigas.*

Hay que ser Geólogo.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Formulación del problema	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Ubicación del área de estudio	3
1.4. Metodología	3
1.5. Agradecimientos	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Generalidades	8
2.2. Marco conceptual	8
2.2.1. Conceptos generales	8
2.3. Geoquímica de Circones	11
2.3.1. Generalidades	11
2.3.2. Proxies geoquímicos en circones	13
2.3.2.1. <u>Razón Th/U como proxy para discriminación metamórfica y</u> <u>estrés tectónico</u>	13
2.3.2.2. <u>(Sm/La)_N versus La como proxy para discriminación de</u> <u>alteración hidrotermal</u>	15
2.3.2.3. <u>(La/Gd)_N versus Th + U como proxy para identificar daño en la</u> <u>estructura cristalina</u>	16
2.3.2.4. <u>Concentración de hafnio como proxy para diferenciación</u> <u>magmática</u>	17
2.3.2.5. <u>Eu/Eu* como proxy para condiciones redox</u>	18
2.3.2.6. <u>Eu/Eu* como proxy para espesor cortical</u>	19
2.3.2.7. <u>Ce/Ce* como proxy para condiciones redox</u>	22
2.3.2.8. <u>Concentración total de titanio como geotermómetro</u>	23
2.3.2.9. <u>Diagramas para discriminación tectónica</u>	24
2.3.2.9.1. Diagrama U/Yb versus Hf	24
2.3.2.9.2. Diagrama U/Yb vs Nb/Yb	26
3. MARCO GEOLÓGICO	28
3.1. Unidades morfoestructurales	28
3.2. Evolución geológica del área de estudio	31
3.2.1. Ciclo Gondwánico (Carbonífero temprano - Cisuraliano ~285 Ma) ...	31
3.2.2. Etapa Preandina (Cisuraliano ~285 Ma - Rhaetiano)	34
3.2.3. Ciclo Andino Temprano (Jurásico)	37
3.3. Unidades en estudio	40

3.3.1. Rocas intrusivas	40
3.3.1.1. <u>Batolito Sierra del Castillo (Kunguriano - Changhsingiano)</u>	40
3.3.1.2. <u>Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Capitaniano - Anisiano)</u>	40
3.3.1.3. <u>Complejo Plutónico Chollay (Triásico medio)</u>	42
3.3.1.4. <u>Intrusivo Hipabisal del Triásico superior</u>	42
3.3.1.5. <u>Sienogranito Capitana (Noriano - Rhaetiano)</u>	43
3.3.2. Rocas sedimentarias y volcanosedimentarias	43
3.3.2.1. <u>Formación Quebrada del Salitre (Ladiniano - Rhaetiano)</u>	43
3.3.2.2. <u>Formación Cifuncho (Triásico medio - superior)</u>	44
3.3.2.3. <u>Formación Los Tilos (Triásico superior)</u>	44
3.3.2.4. <u>Formación Sierra de Varas (Noriano - Rhaetiano)</u>	45
3.3.2.5. <u>Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano)</u>	45
3.3.2.6. <u>Formación Lautaro (Sinemuriano - Bajociano)</u>	46
3.3.2.7. <u>Formación Lagunillas (Kimmeridgiano - Titoniano)</u>	46
3.3.2.8. <u>Formación Quebrada Monardes (Cretácico inferior)</u>	47
3.3.2.9. <u>Estratos Mondaquita (¿Campaniano?)</u>	47
3.3.2.10. <u>Formación Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano)</u>	48
4. RESULTADOS	49
4.1. Muestras	49
4.2. Filtro de la base de datos	52
4.2.1. Circones con concentraciones U, Th, Pb anómalas, fuera del límite de detección y del rango temporal	52
4.2.2. Circones afectados por metamorfismo	53
4.2.3. Circones afectados por hidrotermalismo	54
4.2.4. Circones con daño en la estructura cristalina inducidos por radiación	55
4.2.5. Base de datos filtrada	56
4.3. Concentración de Hf como proxy para diferenciación magmática	57
4.4. Anomalía del europio como proxy para espesor cortical	58
4.4.1. Identificación y descarte de circones afines a magmatismo de tipo S ..	58
4.4.2. Evolución del espesor cortical	59
4.5. Indicadores geoquímicos multiparámetro	60
4.6. Diagramas de discriminación tectónica	62
5. DISCUSIÓN	64
5.1. Evaluación de la base de datos	64
5.2. Evaluación de los proxies utilizados en el filtrado de los datos	65
5.2.1. Razón Th/U como criterio para discriminación metamórfica	65
5.2.2. Proxy para discriminación hidrotermal	66
5.2.3. Proxy para identificación de daño en la estructura cristalina	67
5.3. Evaluación Hf como proxy para diferenciación magmática	67
5.4. Evaluación de anomalía del europio como proxy para espesor cortical	68

5.4.1. Evaluación proxy para identificación de circones afines a magmatismo de tipo S	68
5.4.2. Evaluación magnitud Eu/Eu* como proxy para espesor cortical	70
5.5. Evaluación indicadores geoquímicos multiparámetro	72
5.5.1. Evaluación razón Th/U para estrés tectónico	72
5.5.2. Evaluación concentración de Ti como geotermómetro	74
5.5.3. Evaluación razón U/Yb como proxy para contaminación cortical	76
5.5.4. Evaluación magnitudes Eu/Eu* y Ce/Ce* como proxy para condiciones redox	78
5.5.5. Evaluación diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagnética	81
5.5.6. Evaluación de otros diagramas utilizados en literatura	86
6. CONCLUSIONES	89
6.1. Fase de desarrollo	89
6.2. Generalidades en el uso de proxies	89
6.3. Filtrado base de datos	90
6.4. Proxies geoquímicos en circones	90
6.1. Características petrogenéticas	92
7. REFERENCIAS	93
ANEXO: CATÁLOGO DE CIRCONES	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. 1. Ubicación del área de estudio	4
2. 1. Distribución general de concentración tierras raras en circones normalizadas al condrito	12
2. 2. Edad versus razón Th/U en circones ígneos y metamórficos	14
2. 3. Diagrama de discriminación de circones hidrotermales	16
2. 4. Diagrama de discriminación de circones con daño en la estructura cristalina	17
2. 5. Diagrama multielemental de un basalto toleítico típico normalizado al condrito	18
2. 6. Diagrama multielemental de un basalto toleítico típico normalizado al condrito	20
2. 7. Señal geoquímica característica para circones provenientes de granitoides de tipo I, A y S	21
2. 8. Coeficientes de partición de tierras raras determinados experimentalmente en circones para distintas condiciones redox	23
2. 9. Diagrama de discriminación tectónica basado en el contenido de U, Yb y Hf en circones	26

2.	10.	Diagrama de discriminación tectónica basado en el contenido de U, Yb y Nb en circones de Grimes y otros (2015)	27
3.	1.	Mapa geológico generalizado del área de estudio	29
3.	2.	Cuadro cronoestratigráfico esquemático de las unidades geológicas más relevantes del norte de Chile desde el Carbonífero hasta el Jurásico entre los 24° Y 30°S	30
3.	3.	Distribución de las rocas representativas del Ciclo Gondwánico	33
3.	4.	Distribución de las rocas representativas de la Etapa Preandina	35
3.	5.	Distribución de las rocas representativas del Ciclo Andino Temprano	38
4.	1.	Distribución de las muestras y clasificación según tipo y dominio	51
4.	2.	Diagrama de discriminación metamórfica en base a la razón Th/U aplicado a los circones en estudio	53
4.	3.	Diagrama de discriminación hidrotermal según Hoskin (2005) aplicado a los circones en estudio	54
4.	4.	Diagrama de discriminación de circones con daño en la estructura cristalina según Whitehouse y Kamber (2002) aplicado a los circones en estudio	55
4.	5.	Distribución temporal de los circones de la base de datos filtrada	56
4.	6.	Concentración promedio de Hf en circones provenientes de rocas ígneas	57
4.	7.	Diagrama de discriminación para circones tipo S de este estudio	58
4.	8.	Distribución de circones según afinidad magmática y proveniencia clasificados según dominio	59
4.	9.	Evolución del espesor de la corteza continental según el método de Tang y otros (2020)	60
4.	10.	Indicadores geoquímicos multiparámetro vs tiempo	61
4.	11.	Diagrama de proveniencia tectonomagmática aplicado a muestras del Ciclo Gondwánico	62
4.	12.	Diagrama de proveniencia tectonomagmática aplicado a muestras de la Etapa Preandina y del Ciclo Andino	63
5.	1.	Diagrama de discriminación para circones tipo S	69
5.	2.	Comparación entre el resultado evolutivo del espesor cortical obtenido según el método de Tang y otros (2020) y lo estimado por Oliveros y otros (2020)	71
5.	3.	Densidad de probabilidad absoluta y razón Th/U versus tiempo como proxy de estrés tectónico para cada dominio	73
5.	4.	Densidad de probabilidad absoluta y concentración de titanio en circones versus tiempo como geotermómetro para cada dominio	76
5.	5.	Densidad de probabilidad absoluta y razón U/Yb versus tiempo como proxy de contaminación cortical para cada dominio	78
5.	6.	Densidad de probabilidad absoluta y magnitudes de Eu/Eu* y Ce/Ce* versus tiempo como proxy de condiciones de fugacidad de oxígeno para cada dominio	80
5.	7.	Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones	82
5.	8.	Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones del Ciclo Gondwánico	83
5.	9.	Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones de la Etapa Preandina	84

5.	10.	Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones de la Ciclo Andino Temprano	85
5.	11.	Diagramas diagnósticos de la señal del Triásico inferior - medio en la costa de Jara y otros (2021a) y curva de función de densidad de probabilidad versus edad	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
4. 1. Detalle muestras de roca	49
4. 2. Resumen del muestreo	51
4. 3. Resumen de muestras descartadas por edad y datos U, Pb, Th, La y Hf inconsistentes	53
4. 4. Resumen de muestras descartadas por criterio metamórfico	54
4. 5. Resumen de muestras descartadas por criterio hidrotermal	55
4. 6. Resumen de muestras descartadas por daño en su estructura cristalina	56
4. 7. Resumen de base de datos filtrada	56
4. 8. Resumen discriminación circones afines a magmatismo tipo S y tipo I	59
5. 1. Muestras occidentales que presentan la señal identificada por Jara y otros (2021a)	88

RESUMEN

El avance tecnológico alcanzado durante las últimas décadas ha permitido el desarrollo de técnicas analíticas de alta precisión como la espectrometría de masa con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS); herramienta que, a su vez, ha facilitado la proliferación de diversos estudios geocronológicos basados en el contenido de isótopos de U y Pb en circones y, como subproducto, grandes bases de datos de concentración de sus elementos traza.

Dicha información ha sido empleada por algunos autores como base para caracterizar entornos de cristalización de circones mediante el uso de proxies o indicadores geoquímicos, sin embargo, y debido a lo reciente que son estas metodologías, su validación en distintos contextos geológicos es exigua y, más aún, su utilización en rocas y circones andinos resulta ser escasa.

Para abordar dicha problemática, la presente memoria de título utiliza una base de datos de concentración de elementos traza de 3.202 granos de circón de origen ígneo extraídos de 51 muestras de roca obtenidas de las cordilleras de la Costa, Domeyko y Frontal en el norte de Chile entre los 24° y 29°S, con el propósito de validar y evaluar el uso de algunas estas herramientas geoquímicas para desentrañar ambientes geotectónicos de cristalización durante la evolución carbonífero-jurásica del margen suroccidental de Gondwana.

De este modo, se revisó tanto la geología del área de estudio como las bases teóricas que sustentan el uso de cada uno de los proxies involucrados en el análisis. Luego se utilizó, a modo de filtro y en conjunto con una revisión manual de la base de datos, el criterio de Williams y Claesson (1987) para identificar procesos de metamorfismo, el de Hoskin (2005) para hidrotermalismo y el de Whitehouse y Kamber (2002) para daño en la estructura cristalina, obteniéndose resultados satisfactorios.

Posteriormente, se utilizó el indicador de diferenciación magmática basado en el contenido total de Hf (Grimes y otros, 2015), el criterio para identificar afinidad magmática (Wang y otros 2012), la razón Th/U como indicador del estrés tectónico (McKay y otros, 2018), concentración de Ti como geotermómetro (Ferry y Watson, 2007), la proporción U/Yb para contaminación cortical (Grimes y otros, 2015), anomalías de Eu y Ce para estimar condiciones redox y los diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática (Grimes y otros, 2015); obteniéndose resultados que fueron discutidos y evaluados de forma relativamente positiva en todos los casos. No obstante, el proxy para estimar espesor cortical en base a la magnitud de la anomalía de Eu (Tang y otros, 2020), a diferencia de los anteriores, arrojó resultados inesperados según las ideas que generan mayor consenso en la comunidad científica respecto a la evolución geológica del área de estudio.

Adicionalmente, este análisis permitió identificar la presencia de un magmatismo permo-jurásico particularmente más diferenciado en la Cordillera de la Costa que ha sido interpretado por otros investigadores como indicio de un posible cese en la subducción en el margen durante el triásico (Jara y otros 2021a). Sin embargo, en esta memoria de título se observa que su desarrollo ocurre de forma paralela y simultánea a un magmatismo más al este que no exhibe señales ni evidencias de interrupción en la subducción carbonífero-jurásica. Esto sugiere que la petrogénesis de estas rocas más bien correspondería a un evento local y no sería argumento suficiente para descartar el proceso de *roll-back* triásico de la placa de Phoenix propuesto por Oliveros y otros (2020).

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Formulación del problema

La evolución del margen andino ha sido una de las materias que mayor interés ha generado en investigadores e investigadoras afines a las ciencias de la Tierra debido a la gran cantidad de interrogantes y controversias que existen en torno a los geomecanismos responsables de la actual configuración del borde occidental de Sudamérica. En este sentido, diversas han sido las metodologías empleadas en la búsqueda de respuestas que permitan avanzar y profundizar en el conocimiento de este proceso, las que han ido sofisticándose y perfeccionándose gracias al avance tecnológico que ha caracterizado a las últimas décadas y que han permitido el surgimiento de ideas y modelos evolutivos novedosos, pero, al mismo tiempo, nuevas incógnitas y cuestionamientos.

En este contexto, la geoquímica ha experimentado un notable progreso gracias al desarrollo de técnicas analíticas como la espectrometría de masa con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Esta herramienta permite obtener de manera cuantitativa y con grado de exactitud excepcional la composición elemental de una muestra, lo que resulta ser de gran utilidad para llevar a cabo dataciones basadas en las concentraciones de isótopos de U y Pb en circones.

Dicho avance ha hecho posible la proliferación de diversos trabajos geocronológicos, los cuales, a su vez, han dado origen como subproducto a grandes sets de datos de concentraciones de elementos traza en circones. Esta información hasta hace un tiempo no era de mayor utilidad debido a que no existían metodologías probadas que la utilizaran como *input* para algún propósito en específico, sin embargo, durante los últimos años algunos autores han planteado que los datos de composición química de circones de origen ígneo puede ser utilizada para distintos fines, entre los cuales destacan la caracterización de cristales en función de su ambiente tectonomagmático de cristalización (Grimes y otros, 2015), la estimación del espesor cortical en base a la magnitud de la anomalía del europio (Tang y otros, 2020) e inferir condiciones de metamorfismo (Williams y Claesson, 1987; Rubatto 2017), hidrotermalismo (Hoskin, 2005), daño en la estructura cristalina (Whitehouse y Kamber, 2002) y diferenciación magmática (Grimes y otros, 2015).

Ahora bien, aun cuando dichas herramientas geoquímicas han sido testeadas por sus autores obteniendo resultados favorables para distintos contextos geotectónicos, en general su uso no ha sido validado en rocas andinas y las investigaciones que las han utilizado para aportar al entendimiento de la evolución del margen occidental de Sudamérica son escasas (e.g. Jara y otros, 2021a), por consiguiente cabe la posibilidad que dichas metodologías no sean enteramente compatibles con estas rocas y que las conclusiones obtenidas a partir de su utilización no sean del todo confiables.

Para abordar dicha problemática, en esta memoria de título se estudian las variaciones composicionales de elementos traza de 3.202 cristales de zircón de origen magmático en rocas ígneas y detríticas de las Cordilleras de Domeyko, de la Costa y Frontal mediante el uso de proxies o indicadores geoquímicos, se evalúa y discute respecto al alcance de los resultados emanados de este ejercicio en búsqueda de limitaciones, imprecisiones y/o incoherencias en el método con la finalidad de contribuir en su validación para este contexto y, al mismo tiempo, aportar nuevos antecedentes que ayuden a comprender de forma más amplia la evolución paleo-mesozoica del margen andino.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el uso de datos de concentraciones de elementos traza en circones mediante proxies geoquímicos para comprender la petrogénesis y características de las fuentes de los magmas que dieron origen a los cristales en estudio entre el Carbonífero y el Jurásico en el margen SW de Gondwana entre los actuales 24° y 29°S.

1.2.2. Objetivos específicos

1- Distinguir la presencia de procesos de daño en la estructura cristalina por radiación, hidrotermalismo o metamorfismo reflejados en la concentración de elementos traza de los circones.

2- Asociar señales geoquímicas de los circones con el ambiente geotectónico en que habrían cristalizado y evaluar sus cambios espaciales y/o temporales durante la evolución gondwánica, pre-andina y andina del margen.

3- Comparar señales geoquímicas de los circones de rocas ígneas versus detríticas para comprender la fuentes magmáticas y sedimentarias.

4- Evaluar y discutir acerca de la utilidad y validez del uso de concentraciones de elementos traza en circones para la caracterización de la petrogénesis magmática.

1.3. Ubicación del área de estudio

El área que esta memoria de título estudia se ubica en el norte de Chile entre las latitudes 24° y 29°S. Incluye el margen andino desde el borde costero del Océano Pacífico (~70°30'W) hasta el límite fronterizo Chile - Argentina (~68°30'), abarcando gran parte del sur de la Región de Antofagasta y el norte de la Región de Atacama.

Dentro del segmento que se estudia destaca la presencia de la porción sur de la Cordillera de Domeyko, la Cordillera de la Costa Norte, la Depresión Intermedia entre estas dos morfoestructuras y el sector más septentrional de la Cordillera Frontal (Figura 1.1).

1.4. Metodología

Se trabajó con datos de 3.202 muestras de circón facilitados por el Dr. Mauricio Espinoza y por el Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN) en sus cartas “Geología del área Yervas Buenas - Tres Morros, Región de Atacama” (Peña y otros, 2013), “Carta Cerro del Pingo, Regiones de Antofagasta y Atacama” (Espinoza y otros, 2014), “Geología de las áreas Iglesia Colorada - Cerro del Potro y Cerro Mondaquita, Región de Atacama” (Martínez y otros, 2015), y “Cartas Punta Posallaves y Sierra Vicuña Mackenna, Región de Antofagasta” (Álvarez y otros, 2016). Los cristales fueron obtenidos de un total de 51 muestras de roca recolectadas en el área de estudio, de las cuales 24 son detríticas y 27 son ígneas.

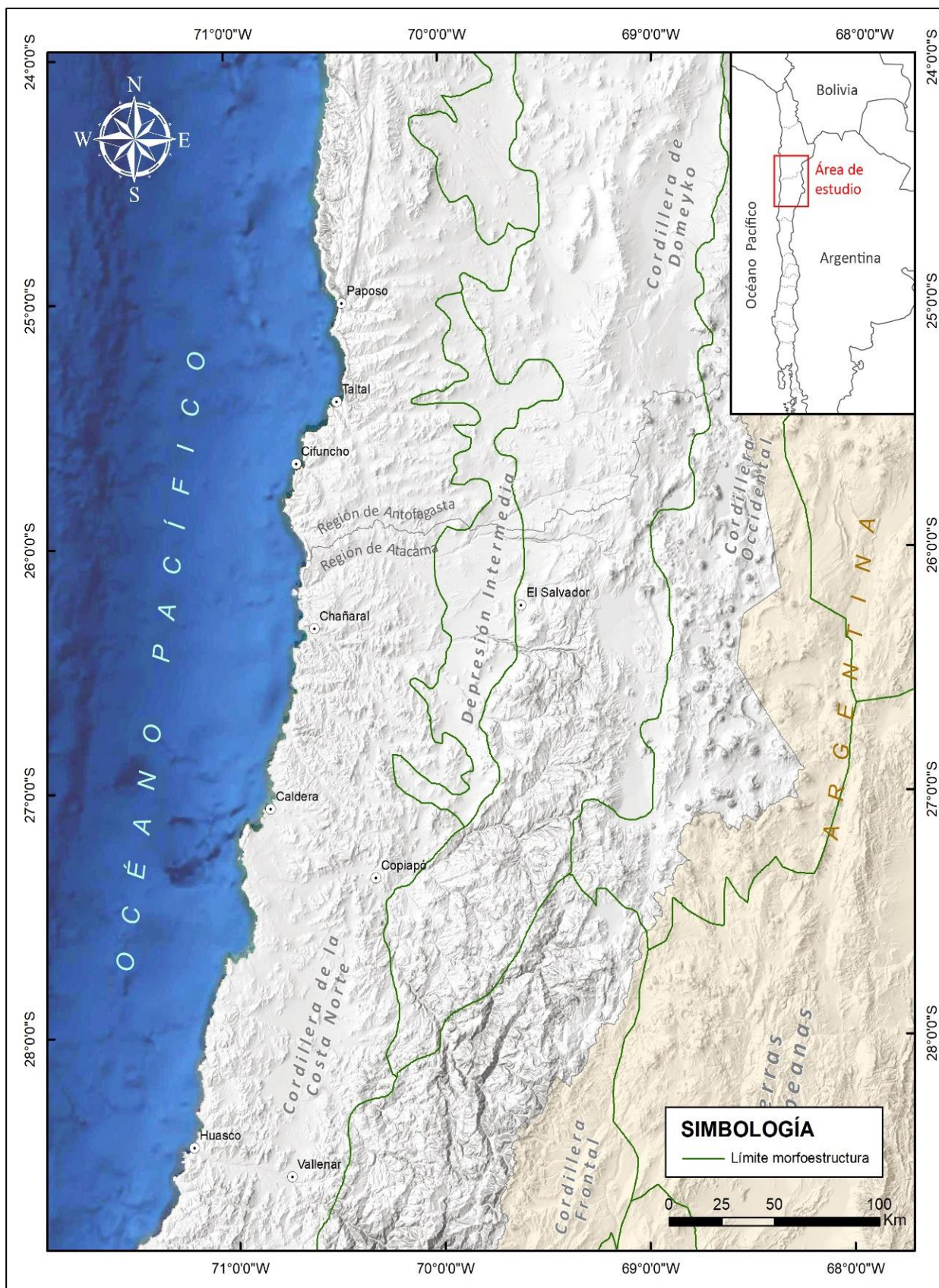


Figura 1.1: Ubicación del área de estudio.

La información facilitada consta de concentraciones de elementos traza (P, Ti, Y, Nb, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Lu, Hf, Pb, Th y U), dataciones U - Pb con su respectivo error ($\pm 2\sigma$) y coordenadas UTM (Huso 19, datum WGS84) del lugar de extracción de la muestra parental para cada uno de los circones (Espinoza y otros, 2023; SERNAGEOMIN, comm. escrita; Anexo, Tabla A.1). Los datos fueron compilados en 26 archivos .xls compatibles con el software *Microsoft® Excel* en su versión 2003 y posteriores.

Se ordenó y condensó la información en una única base de datos global en formato .xlsm y .csv (*comma separated values*), clasificando las muestras en dominio oriental y occidental según su ubicación espacial (Anexo, Tabla A.1).

Luego se realizaron análisis gráficos en forma conjunta mediante el uso del software *Microsoft® Excel* en su versión 2019 y la librería *ggplot* del lenguaje de programación “R” en el entorno de desarrollo integrado *RStudio* en su versión 1.4, configurando los parámetros de escala, variables y simbología en función del propósito de cada diagrama; los mapas se elaboraron con la ayuda de *ArcMap* versión 10.3.1 y las figuras finalmente incorporadas en esta memoria de título se confeccionaron en *Adobe® Illustrator* versión 26.0.

Posteriormente se procedió a identificar y filtrar, además de datos erróneos, circones afectados por metamorfismo, para lo cual se hizo análisis estadístico y gráfico de los datos definiendo como criterio la razón $Th/U < 0,1$ para circones metamórficos (Rubatto, 2017). Asimismo, se identificaron y se excluyeron del análisis aquellos circones afectados por alteración hidrotermal según el criterio gráfico propuesto por Hoskin (2005), y muestras con daño en la red cristalina inducido por radiación de acuerdo a lo planteado en el estudio de Whitehouse y Kamber (2002).

Una vez filtrada la base de datos, se aplicaron algunos de los criterios geoquímicos propuestos en literatura para caracterizar lo más posible el set de muestras de circón, estos son: proxy para diferenciación magmática basado en el contenido de Hf discutido por Grimes y otros (2015), proxy para estimación del espesor cortical (Tang y otros, 2020), diagramas bivariantes para identificación de afinidad magmática de los circones (Wang y otros, 2012), razón Th/U como proxy de estrés tectónico (McKay y otros, 2018), concentración de Ti como geotermómetro (Ferry y Watson,

2007), proporción U/Yb como proxy de enriquecimiento en elementos incompatibles producto de contaminación cortical de la fuente mantélica (Grimes y otros, 2015) y magnitud de anomalías del europio y cerio como indicador de condiciones redox durante la solidificación del mineral utilizado en investigaciones afines (e.g. Jara y otros, 2021a).

Más tarde, y con la finalidad de reconocer señales de ambientes geotectónicos en la petrogénesis de las rocas parentales de los circones, se utilizaron los campos gráficos de los diagramas bivariantes propuestos por Grimes y otros (2015). Las variaciones temporales de estas firmas se observaron con la ayuda de scripts programados en *Visual Basic* y *R*, los cuales permiten filtrar, visualizar y exportar los datos de acuerdo a los parámetros definidos por el usuario/a. Además, se utilizaron algunos de los diagramas planteados por Jara y otros (2021a) para comparar y discutir su resultado con el que se obtuvo en esta memoria.

Finalmente, el presente informe se confeccionó en *Microsoft® Word* versión 2019, documento donde se incorporan todas las figuras, resultados y discusiones relativas a la utilidad y/o validez del uso de concentraciones de elementos traza en circones de origen ígneo para caracterizar fuentes magmáticas en este contexto geológico, enfocando el análisis en la búsqueda de posibles limitaciones a la hora de aplicar estas metodologías y, al mismo tiempo, en aportar nuevos antecedentes respecto a la evolución del margen andino.

1.5. Agradecimientos

La realización de esta memoria de título fue posible gracias a los recursos otorgados por el Estado de Chile, a la Dra. Verónica Laura Oliveros Clavijo (becas FONDECYT 1108004 y 1120715) y al Dr. Mauricio Esteban Espinoza Vargas (beca doctoral CONICYT 21140774). En este sentido, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a ambos docentes, no solo por compartir generosamente gran parte de la base de datos requerida para este estudio, sino también por permitir y facilitar a través de su siempre buena disposición, sabio consejo y experta asesoría la consecución de uno de los objetivos más trascendentales de mi vida.

Del mismo modo, agradezco al Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile

(SERNAGEOMIN) y a las personas que lo componen, por colaborar amablemente con la información analítica contenida en sus investigaciones, en especial a los y las autoras de “Geología del área Yervas Buenas - Tres Morros” (Peña y otros, 2013), “Carta Cerro del Pingo, Regiones de Antofagasta y Atacama” (Espinoza y otros, 2014), “Geología de las áreas Iglesia Colorada, Cerro del Potro y Cerro Mondaquita” (Martínez y otros, 2015) y “Cartas Punta Posallaves y Sierra Vicuña Mackenna” (Álvarez y otros, 2016).

Además, quiero expresar eterna gratitud con mi *alma mater*: la Universidad de Concepción, por brindarme la formación que permitirá mi desarrollo humano durante el resto de mi vida, permitirme cumplir el sueño de ser un profesional del área de las geociencias y ser la cuna donde nacieron, crecieron y se consolidaron muchas de mis mejores amistades. En este aspecto, agradezco al cuerpo docente en su totalidad, pero en especial a la Dra. Fernanda Álvarez Amado, al Dr. Mauricio Espinoza Vargas y al Dr. Oscar Figueroa Arriagada por su fraterna cercanía, preocupación y cariño; y al personal auxiliar y administrativo, particularmente a Carolina Rojas, “Luchito”, “Don Ra”, Iván y “Pedrito”.

Finalmente, un agradecimiento desde lo más profundo de mi corazón a mi madre y amiga Claudia, por cada muestra de amor, toda la paciencia, resiliencia y entrega, solo ella sabe cuánto me y nos costó llegar hasta aquí; a mi tía Verito y tío Héctor “*Capitán*”, por ser mi segunda familia y mi hogar en los momentos más complejos, corregir mi rumbo y quererme de forma tan cálida y cristalina; a Renato, mi padrino, por apoyarme y preocuparse sincera y desinteresadamente de mi familia; y a mis amigos y amigas, en especial a mis hermanos de “*La familia G4*”, “*El ventanazo*” y “*La casa*”, por la complicidad y estar siempre a mi lado a lo largo de todos estos años de anécdotas, risas, traspasos y cumbia villera.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

En el presente capítulo se planteará un marco teórico robusto y actualizado según las últimas investigaciones y descubrimientos que se han realizado respecto al uso e interpretación de datos de concentración de elementos traza (ET) en circones.

Con este propósito, se presentará una recopilación bibliográfica de las principales definiciones y caracterizaciones geoquímicas de los diversos proxies afines propuestos en literatura científica que serán evaluados y discutidos en capítulos siguientes.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Conceptos generales

Algunos de los conceptos fundamentales empleados en esta memoria son los siguientes:

Geoquímica: Enlace entre la geología y la química. En esencia, abarca el estudio e interpretación de todos los aspectos químicos de la Tierra (Rankama & Sahama, 1950, en Misra, 2012).

Elemento químico: Sustancia que no se puede separar en sustancias más simples por medios químicos. Hasta la fecha, se han identificado 115 elementos, de los cuales 83 se encuentran en forma natural en la Tierra (Chang, 2002).

Elementos mayoritarios: Elementos químicos que predominan en cualquier análisis de roca. Ellos son: silicio (Si), titanio (Ti), aluminio (Al), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Magnesio (Mg), Calcio (Ca), Sodio (Na), Potasio (K) y fósforo (P).

La determinación de los elementos mayoritarios usualmente se realiza solo para cationes y se asume que están acompañados por una cantidad apropiada de oxígeno (Rollinson, 1993).

Elementos traza (ET): Elementos químicos que se presentan en un porcentaje en peso menor al 0,1 wt % (*weight percentage*) en un análisis de roca y sus concentraciones están expresadas en partes por millón (ppm) o más raramente en partes por billón (ppb, 1 billón = 10^9). En ocasiones los ET pueden formar especies minerales, pero comúnmente sustituyen elementos mayoritarios en minerales formadores de roca (Rollinson, 1993).

Cuando el manto terrestre es fundido, los ET muestran una preferencia por la fase fundida o por alguna fase sólida (mineral). En este sentido, los elementos cuya preferencia es la fase mineral se conocen como **elementos compatibles**, mientras que los que prefieren la fase fundida son descritos como **elementos incompatibles o hidromagmatófilos** (término introducido por Treuil y Varet (1973)).

Existen grados de compatibilidad y el comportamiento de los elementos traza variará en fundidos de diferente composición. Por ejemplo, el fósforo (P) es incompatible en el manto y durante la fusión parcial se concentrará rápidamente en el fundido, sin embargo, en granitos se comporta como un elemento traza compatible debido a que se acomoda en la estructura del mineral accesorio apatito ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{Cl}/\text{F}/\text{OH})$) (Rollinson, 1993).

En ocasiones resulta útil subdividir los **elementos incompatibles** en base a su tasa carga/radio iónico. Esta propiedad es usualmente descrita como la fuerza de campo o potencial iónico y puede ser entendida como la carga electrostática por unidad de superficie del catión.

Los cationes pequeños y con alta carga se conocen como **HFSE** (del inglés *high field strength elements*) (potencial iónico $> 2,0$), mientras que los cationes grandes con baja carga se definen como **LILE** (del inglés *large ion lithophile elements*) (potencial iónico $< 2,0$). En general, y de acuerdo a esta idea, se espera que elementos con la misma carga y tamaño, tengan un comportamiento geoquímico similar. (Rollinson, 1993).

Cuando la corteza continental es subductada, se deshidrata a profundidades cercanas a los 200 km y las fases minerales adquieren estructuras cristalinas de alta presión generalmente anhidras. El

agua supercrítica liberada transportará los componentes solubles en ella, como la sílice, álcalis y los elementos con bajo potencial iónico (LILE), migrará y reaccionará con el manto circundante, ocupando sitios de baja energía en minerales ferromagnesianos hidratados o formando complejos en soluciones acuosas. En contraste, los elementos HFSE son inmóviles durante la alteración de rocas máficas y félsicas por fluidos hidratados incluso hasta el grado anfíbolita. Es probable que estos elementos se mantengan dentro de la corteza subductada eclogitizada y se hundan hasta la astenosfera inferior (Saunders y otros, 1980).

Dentro de los HFSE encontramos los lantánidos o tierras raras, escandio (Sc), itrio (Y), torio (Th), uranio (U^{4+}), plomo (Pb), circonio (Zr), hafnio (Hf), titanio (Ti), niobio (Nb) y tántalo (Ta). Entre los elementos LILE se encuentran el cesio (Cs), rubidio (Rb), potasio (K), uranio (U^{6+}) y bario (Ba), a los que pueden agregarse estroncio (Sr), europio divalente (Eu^{2+}) y plomo divalente (Pb^{2+}) (Rollinson, 1993; Bali y otros, 2010).

Tierras raras (REE): Los elementos de tierras raras (del inglés *rare earth elements*) son comúnmente definidos como los 14 elementos que componen la serie de los lantánidos y cuyo número atómico está entre el 57 y 70.

Son parte de este grupo lantano (La), cerio (Ce), praseodimio (Pr), neodimio (Nd), prometio (Pm), samario (Sm), europio (Eu), gadolinio (Gd), terbio (Tb), disprosio (Dy), holmio (Ho), erbio (Er), tulio (Tm) e iterbio (Yb). De forma adicional, Itrio (Y) es incluido frecuentemente como un elemento de tierra rara debido a su pequeño radio iónico, aproximadamente similar al del holmio.

Estos elementos se caracterizan por tener una configuración electrónica con al menos un electrón en el orbital 4f y una forma catiónica con valencia X^{3+} (Aide & Aide, 2012) y pueden agruparse según su peso atómico en tierras raras livianas **LREE** (La – Pr), tierras raras medias **MREE** (Nd – Gd) y tierras raras pesadas **HREE** (Tb – Lu) (Hoskin, 2003).

Si bien las tierras raras presentan un comportamiento relativamente similar, existen algunas particularidades en algunos elementos; tal es el caso del prometio (Pm) que tiene un decaimiento radioactivo con una vida media de 2,62 años, causando que su presencia en ambientes naturales,

minerales, suelos o rocas sea virtualmente inexistente (Greenwood & Earnshaw, 1984); el europio que tiene una configuración electrónica $[\text{Xe}] 4f^7 6s^2$ con un orbital f parcialmente completo, lo que permite estabilizar Eu^{2+} (Aide & Aide, 2012) en condiciones reductoras de baja actividad de oxígeno (Rollinson, 1993); y el cerio que posee una configuración electrónica $[\text{Xe}] 4f^1 5d^1 6s^2$ pudiendo formar cationes Ce^{3+} y Ce^{4+} (Aide & Aide, 2012) también en función de las condiciones de fugacidad de oxígeno (Hoskin, 2003).

Otra característica interesante de las tierras raras es la disminución del radio atómico a medida que aumenta el número atómico. Esto se debe a que los electrones que ocupan los orbitales f tienen un bajo efecto de apantallamiento, es decir, las fuerzas repulsivas entre las cargas negativas del átomo son bajas, y los electrones externos sienten mayor atracción hacia el núcleo mientras más protones de carga positiva tenga el elemento, incrementando consecuentemente la carga nuclear efectiva y disminuyendo el radio atómico (o el iónico, según sea el caso) a medida que aumenta el número Z. Aunque la disminución del tamaño en la serie lantánida es muy pequeña, los efectos son muy pronunciados ya que se extienden a través de los 15 elementos, incluyendo al lantano (Finch y otros, 2001). Este fenómeno es conocido como **contracción lantánida** y provoca que las tierras raras más pequeñas (y pesadas) sean más compatibles que las más grandes (y livianas) debido a su menor radio iónico.

2.3. Geoquímica de circones

2.3.1. Generalidades

El circón es un sólido cristalino de ordenamiento tetragonal con dureza 7,5 en la escala de Mohs, pertenece al grupo de los silicatos, posee composición química ZrSiO_4 (silicato de circonio) y se encuentra principalmente como mineral accesorio primario en la mayoría de las rocas ígneas, en menor medida en rocas metamórficas tipo gneiss y en rocas sedimentarias o sedimentos derivados de la erosión de rocas ígneo-metamórficas preexistentes (Hoskin, 2003), con una amplia distribución en la superficie terrestre encontrándose muy rara vez en tamaños mayores a 1 mm.

Los circones son particularmente resistentes al intemperismo debido a sus propiedades físicas y

estabilidad química en condiciones atmosféricas, y cristalizan dentro de un amplio rango de entornos magmáticos incorporando trazas de uranio (U), torio (Th) y poco o nada de plomo (Pb), lo que los convierte en minerales ideales para estudios geocronológicos U-Pb (Sawka, 1988; Bea, 1996; O'Hara y otros, 2001; Ireland, 2003). Incluyen, además, otros elementos menores como fósforo (P), titanio (Ti), itrio (Y), niobio (Nb), hafnio (Hf) y tierras raras (REE).

Las tierras raras se incorporan a la estructura cristalina de los circones describiendo un patrón de concentraciones normalizadas al condrito con valores más altos mientras mayor es el número atómico del elemento. Este comportamiento es el reflejo de la contracción lantánida, fenómeno que provoca que las tierras raras pesadas se incorporen preferentemente a la red cristalina del circón debido a que tienen un radio iónico menor y más parecido al del catión Zr^{4+} ($La^{3+} = 1,16\text{Å}$; $Yb^{3+} = 0,985\text{Å}$; $Zr^{4+} = 0,84\text{Å}$) (Grimes y otros, 2007) (Figura 2.1).

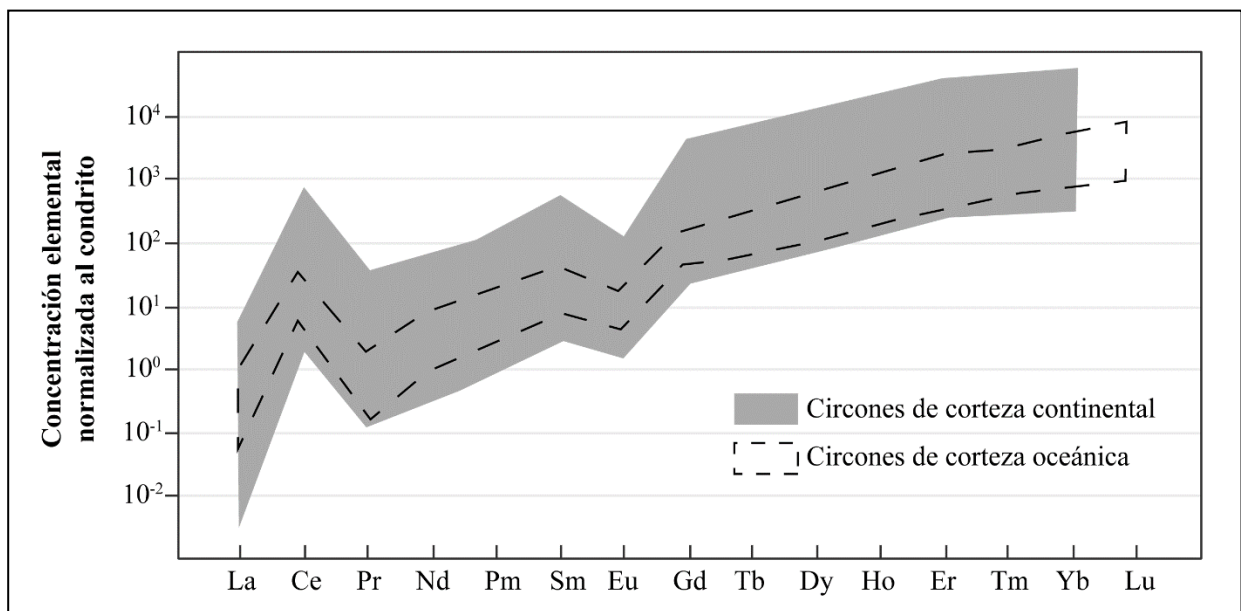


Figura 2.1: Distribución general de concentración tierras raras en circones normalizadas al condrito. Modificado de Grimes y otros (2007).

Al tratarse de un mineral accesorio, el circón cristaliza a partir del mismo fundido magmático que los minerales formadores de roca y, de forma similar, documentan la composición, naturaleza y configuración tectónica de estos sistemas. El estudio de las abundancias de los elementos traza en este mineral es de interés ya que permitirían identificar las condiciones tectonomagmáticas de

cristalización de los circones en base al uso de proxies y razones geoquímicas (e.g. Grimes y otros, 2015; Wang y otros, 2012; Tang y otros, 2020).

Otro aspecto a considerar es el uso de circones de origen ígneo en rocas sedimentarias y/o volcanosedimentarias: cuando una roca que contiene circones magmáticos es expuesta en superficie se erosiona y dispersa una cantidad considerable de cristales que pueden perdurar en suelos, sedimentos y/o rocas sedimentarias por millones de años y soportar varios procesos de erosión, transporte y depositación sin alterar su composición química primaria (Hoskin, 2003). Luego, la identificación de las diferencias composicionales de los elementos traza en circones de diferentes tipos de granitoides permite su uso como trazador geoquímico para determinar la naturaleza de la actividad magmática en la fuente sedimentaria de circones detríticos (Wang, 2012).

2.3.2. Proxies geoquímicos en circones

El amplio desarrollo de técnicas analíticas para estudios geocronológicos en circones ha generado una gran cantidad de datos de concentración de elementos traza para distintos contextos geológicos bien determinados (Grimes y otros, 2015).

En este sentido, diversos fueron los estudios que se enfocaron en identificar patrones o señales geoquímicas distintivas en la distribución relativa, absoluta y/o razones de los elementos traza en circones en función de las condiciones tectonomagmáticas en que estos cristalizaron, y proponer así el uso de proxies, indicadores o trazadores geoquímicos que sirvan para obtener datos no solo temporales, sino que también información relativa al contexto petrogenético de nuevas poblaciones de muestras.

En los subcapítulos siguientes se recopilarán los fundamentos que dan sustento teórico a los proxies que se emplearán en esta memoria.

2.3.2.1. Razón Th/U como proxy para discriminación metamórfica y estrés tectónico

Williams y Claesson (1987) realizaron un análisis mediante microsonda de iones U-Th-Pb de

mantos de crecimiento metamórfico durante la Orogenia Caledoniana (500 - 400 Ma) sobre núcleos ígneos precámbricos residuales en circones de tres paragneisses de alto grado del Complejo *Seve Nappes* al noroeste de Suecia. En su estudio notaron que los núcleos tienen una razón Th/U dentro del rango que normalmente presentan las rocas ígneas félsicas, es decir, con magnitudes entre 0,1 y 1,6; mientras que en los mantos metamórficos de todas las muestras la proporción Th/U es menor que 0,1, motivo por el cual este valor es utilizado como límite para diferenciar los circones que han sido afectados por metamorfismo (Leite y otros, 2000) (Figura 2.2).

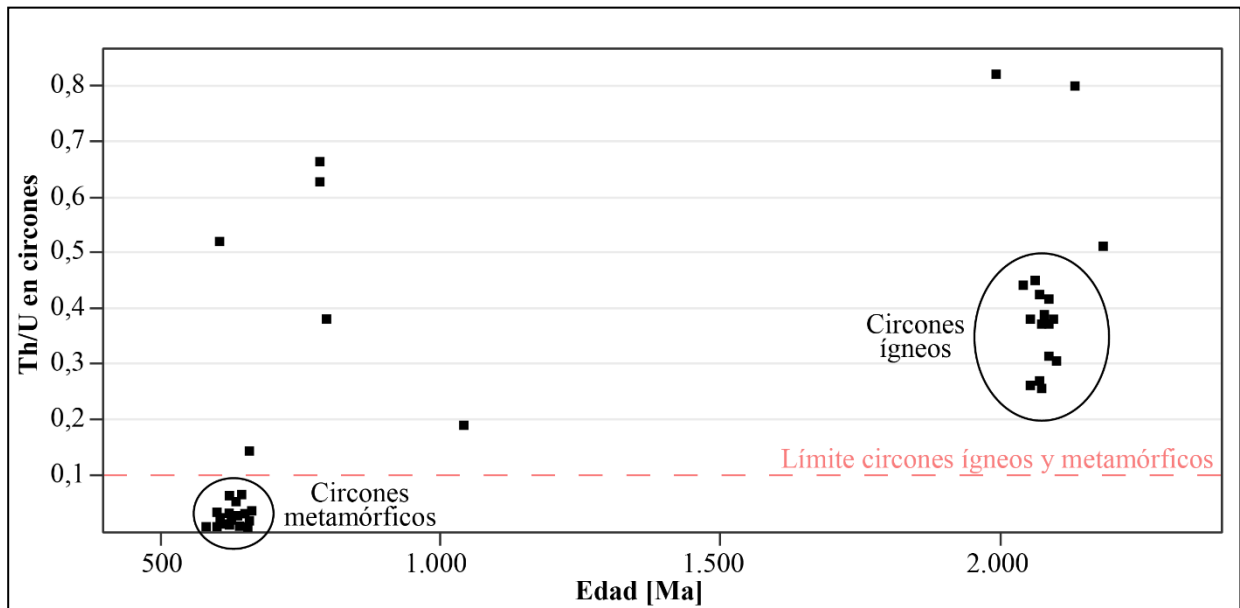


Figura 2.2: Edad versus razón Th/U en circones ígneos y metamórficos. Modificado de Leite y otros (2000).

Yakymchuk y otros (2018) plantean que el control primario del contenido de Th y U en circones metamórficos es la disponibilidad de Th y U en el sistema y el desacople y crecimiento de monacita (donde preferentemente se aloja el torio) en equilibrio con el circón, mientras que Williams & Claesson (1987) atribuyen la baja tasa Th/U al crecimiento cristalino en equilibrio con fluidos metamórficos que transportan preferentemente uranio por sobre torio, debido a que la movilidad del primero, en su estado de oxidación hexavalente (U^{6+}), es mayor (Bali y otros, 2010).

Otro uso para la tasa Th/U en circones fue propuesto por McKay y otros (2018), quienes asocian valores altos ($> 1,0$) y con mayor dispersión a periodos tectónicos predominantemente extensivos, valores bajos ($< 1,0$) a etapas compresivas, combinan esta información con datos geocronológicos

del mismo set de muestras y obtienen así un método que permitiría reconstruir la evolución del régimen de estrés tectónico.

2.3.2.2. (Sm/La)_N versus La como proxy para discriminación de alteración hidrotermal

Hoskin (2005) estudió circones afectados por hidrotermalismo del plutón *Boggy Plain* al este de Australia y notó que estos cristales desarrollan generalmente un manto de origen hidrotermal con espesor entre 20 y 50 μm sobre el núcleo ígneo y, en menor medida, forman granos individuales estrictamente hidrotermales.

En su investigación, Hoskin (2005) observa que, al normalizar las concentraciones de tierras raras de ambos tipos de circones respecto al condrito, las señales geoquímicas de aquellos que son hidrotermales muestran un enriquecimiento drástico y notorio en tierras raras livianas (LREE), desde el lantano hasta el neodimio. Además, notó que el samario, tierra rara de peso intermedio (MREE), si bien muestra un enriquecimiento, es menos marcado que en las tierras raras livianas, motivo por el cual una baja razón (Sm/La)_N (samario sobre lantano normalizado al condrito) podría ser diagnóstica para circones de origen hidrotermal.

Este comportamiento se debe a que, en una operación normal de cristalización fraccionada, el fundido se enriquece progresivamente en elementos incompatibles y a que los elementos de tierras raras livianas presentan un grado de incompatibilidad mayor que el resto de elementos traza, por lo tanto, los fluidos hidrotermales, al desacoplarse del sistema en fases terminales de la diferenciación, estarán muy enriquecidos en este tipo de elementos y depositarán circones o bordes de alteración con una señal geoquímica enriquecida en LREE (Hoskin, 2005).

Con base en estas conclusiones, Hoskin (2005) propone un diagrama de discriminación hidrotermal en el cual se utiliza la razón (Sm/La)_N mencionada anteriormente, y se grafica versus la concentración de lantano total medida en ppm, debido a que es este elemento el que mayor diferencia composicional muestra entre circones ígneos e hidrotermales. En su gráfico, el autor delimita un campo hidrotermal donde se concentraría la dispersión de los circones que muestran una señal geoquímica diagnóstica de este tipo de ambiente (Figura 2.3).

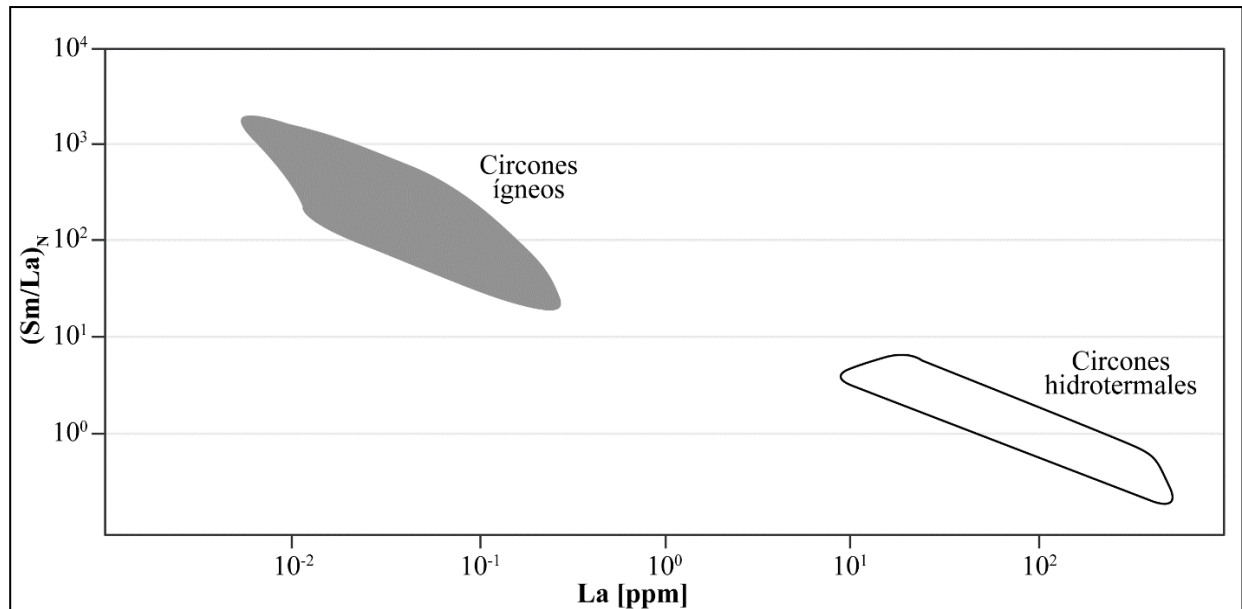


Figura 2.3: Diagrama de discriminación de circones hidrotermales. Modificado de Hoskin (2005).

2.3.2.3. $(La/Gd)_N$ versus $Th + U$ como proxy para identificar daño en la estructura cristalina

Whitehouse y Kamber (2002) estudiaron concentraciones de elementos traza en circones de dos gneisses arcaicos del complejo *Itsaq* al suroeste de Groenlandia, cuya particularidad radica en que son ejemplares extremadamente raros que representan rocas ígneas muy antiguas (3,81 y 3,64 Ga), frescas y con muy poca deformación.

Imágenes de catodoluminiscencia evidenciaron que estos circones tuvieron un solo periodo de cristalización y no se encontraron evidencias de metamorfismo, anatexis o herencia de granos más antiguos, mientras que el análisis de patrones de tierras raras normalizadas al condrito reveló un fuerte enriquecimiento de tierras raras livianas en la muestra más antigua.

Este fenómeno puede explicarse por el decaimiento radioactivo de cantidades traza de U y Th que libera partículas α (Weber y otros, 1998), lo que daña gradualmente la estructura cristalina de los circones, provoca una disminución progresiva de la densidad, el índice de refracción y la birrefringencia, y una expansión de la celda unitaria del cristal (Pidgeon, 2014), facilitando la posterior incorporación de LREE (elementos con alto grado de incompatibilidad) a la estructura cristalina del circón en las regiones dañadas por esta radiación (Whitehouse & Kamber, 2002).

El enriquecimiento de tierras raras livianas respecto a las demás puede ser expresado mediante la razón $(La/Gd)_N$, la cual tiene una correlación positiva con el contenido de U + Th, motivo por el que Whitehouse y Kamber (2002) proponen un diagrama donde se grafican estas dos variables para diferenciar circones con concentraciones de elementos traza que puedan reflejar daños en su estructura cristalina (Figura 2.4).

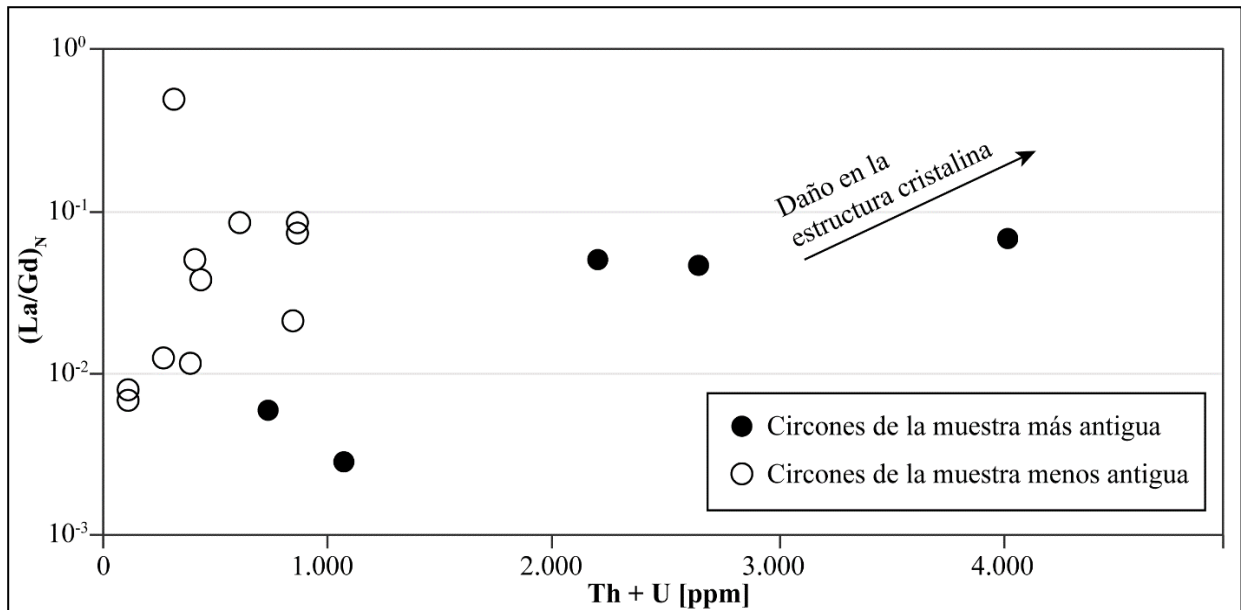


Figura 2.4: Diagrama de discriminación de circones con daño en la estructura cristalina. Modificado de Whitehouse y Kamber (2002).

2.3.2.4. Concentración de hafnio como proxy para diferenciación magmática

El circonio (Zr) y el hafnio (Hf) son elementos de transición del grupo IV A de la tabla periódica, tienen la misma valencia (4^+) y un radio iónico muy similar. Es por esto que ambos elementos han sido considerados como “gemelos idénticos” (Taylor y McLennan, 1985), y se esperaría que la tasa Zr/Hf permanezca constante en sistemas magmáticos, sin embargo, algunos autores notaron que dicha razón disminuye desde gabro a diorita a rocas graníticas, fenómeno que ha sido asumido como el reflejo del incremento en el grado de diferenciación en una secuencia co-magmática (Wang y otros, 2010).

Para fundamentar su tesis, Wang y otros (2010) realizaron un análisis estadístico del contenido de Hf y razón Zr/Hf de 2.201 cristales de circón de 65 muestras de rocas graníticas y propusieron que

el coeficiente de distribución de hafnio (D_{Hf}) entre el circón y el magma aumenta a medida que disminuye la temperatura de cristalización. Esto explicaría que los circones que solidifican a altas temperaturas en una etapa temprana de diferenciación presenten bajos contenidos de Hf y alto Zr/Hf y, en consecuencia, que los circones tardíos, especialmente los hidrotermales, se caractericen por concentraciones mucho más altas de Hf y bajo Zr/Hf debido a que cristalizan a una temperatura notablemente menor.

Basándose en esta idea varios autores utilizan el contenido de Hf en circones como monitor de fraccionamiento de fundidos ígneos (e.g. Grimes y otros, 2015; Jara y otros, 2021a).

2.3.2.5. Eu/Eu* como proxy para condiciones redox

Como se mencionó anteriormente, el europio es el único elemento de las tierras raras que puede tener un estado de oxidación divalente (Eu^{2+}), lo que le permite tener un comportamiento geoquímico distinto al resto de tierras raras en determinadas condiciones.

En fundidos magmáticos se observa que Eu^{2+} y Eu^{3+} particionan de forma muy diferente entre las plagioclasas y el líquido, debido a que Eu^{2+} es mucho más compatible en este mineral a causa de su similitud geoquímica a Sr^{2+} y Ca^{2+} , lo que facilita su incorporación a la red cristalina (Ren, 2004; Aide & Aide, 2012). Es por este motivo que, al cristalizar plagioclasa en presencia de europio divalente, la concentración de este elemento en el fundido disminuirá y se observará una anomalía negativa respecto a la concentración del resto de las tierras raras normalizadas al condrito (Rollinson, 1993), fenómeno que se conoce como la **anomalía negativa del europio** (Figura 2.5).

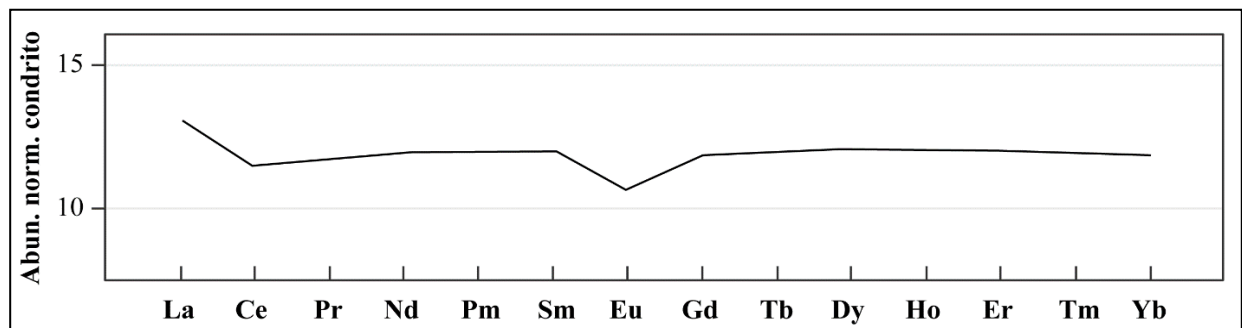


Figura 2.5: Diagrama multielemental de un basalto toleítico típico normalizado al condrito. Modificado de Rollinson (1993).

Resultados experimentales indican que la partición de europio entre plagioclasa y fundido depende de las condiciones de fugacidad de oxígeno y temperatura, lo que sugiere que la tasa $\text{Eu}^{2+}/\text{Eu}^{3+}$ y la magnitud de la anomalía del europio en el circón que cristaliza en equilibrio con este magma puede ser utilizada para estimar condiciones redox (Drake, 1975; Hoskin, 2003).

En la geoquímica de los circones este efecto se ve incrementado debido a que, en su red cristalina, Eu^{2+} es considerablemente menos compatible que Eu^{3+} , lo que favorece la incorporación de este elemento en condiciones de alta fugacidad de oxígeno (Tang y otros, 2020).

Se concluye entonces que una alta fugacidad de oxígeno provocará que el europio se encuentre preferentemente en su estado trivalente (Eu^{3+}), menos compatible en plagioclasas y más compatible en circones, lo que se reflejará en una débil anomalía del europio en el patrón de tierras raras normalizadas al condrito; mientras que una baja fugacidad de oxígeno inducirá el efecto contrario.

2.3.2.6. Eu/Eu* como proxy para espesor cortical

Este indicador geoquímico se vale de los mismos principios que el proxy anterior, ya que utiliza la magnitud de la anomalía del europio para estimar profundidad de cristalización del circón, la cual se relaciona con el espesor cortical, sin embargo, el razonamiento geoquímico que le da sustento teórico a esta idea es un poco más amplio.

Cuando la corteza se engruesa, la diferenciación intracortical por anatexis o cristalización fraccionada ocurre a presiones más altas, lo que suprime la cristalización de plagioclasa (p.e. Green, 1982 en Tang y otros, 2020) y evita el empobrecimiento de Eu en el fundido. Además, un engrosamiento intenso de la corteza estabiliza granate, que secuestra preferentemente Fe^{2+} por sobre Fe^{3+} del fundido, elevando la tasa $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ (Fe férrico sobre Fe total), provocando en consecuencia que los elementos traza multivalentes se oxiden (Tang y otros, 2018; Tang y otros, 2019 en Tang y otros 2020) y estabilizando cationes Eu^{3+} más compatibles con el circón. El efecto combinado implicaría que la anomalía del europio sea menos pronunciada (o su valor Eu/Eu^* es más cercano a 1) mientras mayor sea la presión de cristalización del circón y, por lo tanto, mayor sea el espesor cortical.

De este modo, la relación propuesta por Tang y otros (2020) entre la anomalía del europio y el espesor cortical está dada por la expresión: $z = (84,2 \pm 9,2) \times \text{Eu}/\text{Eu}^*_{\text{circón}} + (24,5 \pm 3,3)$, donde z es el espesor cortical expresado en km.

Es relevante indicar que, para calibrar su método, Tang y otros (2020) compararon el valor medio de la anomalía del europio presente en circones alojados en granitoides tipo A, I y S con la razón $(\text{La}/\text{Yb})_N$ total de su roca huésped, magnitud que se considera un indicador geoquímico de espesor cortical bastante fiable, y notaron gráficamente que ambos valores tienen una correlación cercana a la lineal solo en muestras de tipo I y A, por lo tanto, este procedimiento no sería válido para circones provenientes de rocas de tipo S y se haría necesario el uso de un proxy auxiliar que permita identificar y descartar esta clase de minerales (Figura 2.6).

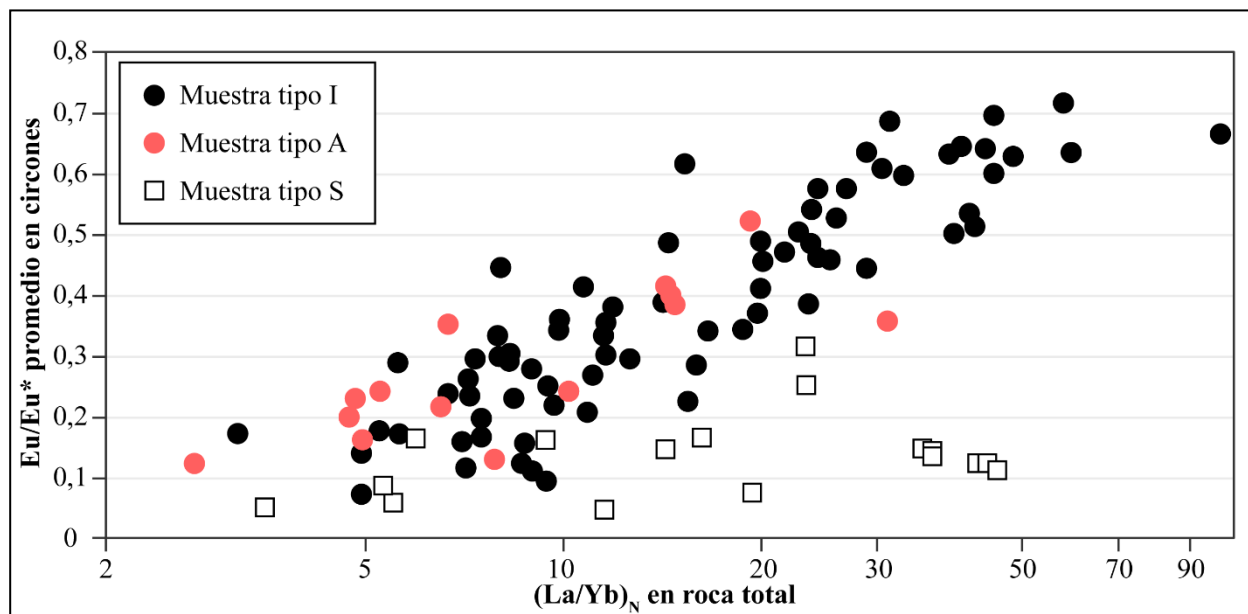


Figura 2.6: Anomalía del europio media en circones versus razón La/Yb normalizada al condrito de su roca fuente. Modificado de Tang y otros (2021).

Para este propósito, Wang y otros (2012) estudiaron un set de datos de concentraciones 21 elementos traza en circones magmáticos provenientes de granitoides tipo I, S y A y notaron que los circones de fuentes tipo I muestran concentraciones relativamente bajas de Pb y altas razones $(\text{Nb}/\text{Pb})_N$, los de fuentes tipo S presentan altos contenidos de Pb, baja tasa $(\text{Nb}/\text{Pb})_N$ y una anomalía significativa de Eu, y los de fuentes tipo A poseen valores intermedios entre los dos primeros,

diferencia geoquímica es propuesta en su estudio como criterio para distinguir circones afines a dichos tipos de magmatismo (Figura 2.7).

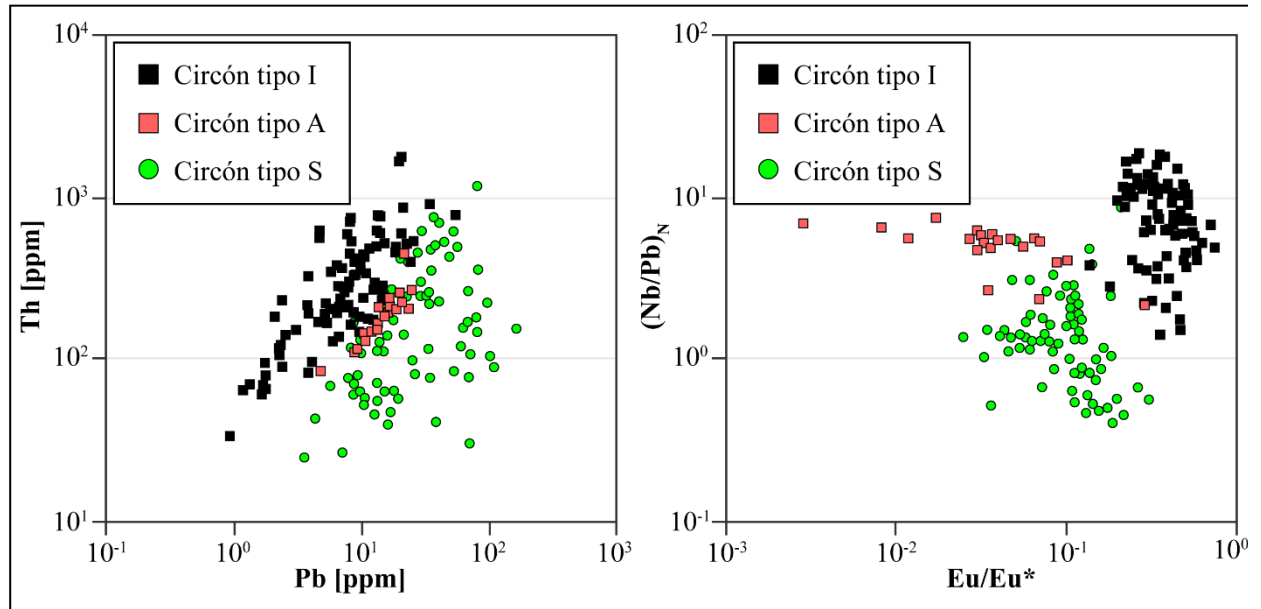


Figura 2.7: Señal geoquímica característica para circones provenientes de granitoides de tipo I, A y S. Modificado de Wang y otros (2012).

Lo observado por Wang y otros (2012) se explicaría por la diferencia composicional en los materiales que se funden para dar origen a los distintos tipos de magma: por un lado, los de tipo S derivan de la fusión de rocas de la corteza superior y sedimentos ricos en Al₂O₃, y por el otro, los de tipo I están relacionados genéticamente a la fusión parcial de rocas ígneas máficas a intermedias metamorfozadas de la corteza más profunda.

En este sentido, Sun y McDonough (1989) demostraron que los materiales de la corteza superior tienen un enriquecimiento significativo en elementos radioactivos (e.g. U, Th, y Pb) y un empobrecimiento en HFSE (e.g., Nb, Ta) en comparación con las rocas de la corteza media-baja, característica geoquímica que se heredaría a los fundidos generados en cada contexto, es decir, fundidos tipo S en corteza superior e I en corteza media-baja, y se reflejaría en los circones cristalizados a partir de ellos, provocando así la diferencia observada en los contenidos de Pb y tasas (Pb/Nb)_N.

De forma similar, una anomalía del europio más pronunciada en circones de granitoides tipo S probablemente esté relacionada con fundidos graníticos generados a partir de la fusión de materiales maduros de la corteza superior ya agotados en Eu (Rudnick & Gao, 2003) o con magmas residuales que sufrieron un fraccionamiento significativo de plagioclasa (Wang y otros, 2012).

De este modo, Wang y otros (2012) proponen un criterio gráfico para identificar la naturaleza del magma parental de un conjunto de datos de circones que se basa en su contenido de Pb, su tasa $(\text{Pb/Nb})_N$ y su valor de Eu/Eu^* (Figura 2.7), análisis que es de utilidad para filtrar previamente aquellos datos que no puedan ser utilizados en el indicador propuesto por Tang y otros (2020).

2.3.2.7. Ce/Ce* como proxy para condiciones redox

Estudios experimentales han demostrado que Ce (lantánido, $Z = 58$) ingresa dentro de la estructura del circón tanto en su estado trivalente Ce^{3+} como tetravalente Ce^{4+} (Trail y otros, 2015 en Zhong y otros, 2019) y que Ce (al igual que las demás tierras raras) solo se incorpora en los sitios que ocuparía el circonio (Zr) en la red cristalina (Finch y otros, 2001).

Comparado a Ce^{3+} , Ce^{4+} es más compatible en la estructura del circón debido a su carga idéntica y tamaño similar al Zr^{4+} (Zhong y otros, 2019). Esto provoca que, en condiciones oxidantes, donde Ce^{4+} predomina por sobre el Ce^{3+} , exista mayor incorporación de este elemento en comparación a sus vecinos La ($Z = 57$) y Pr ($Z = 59$), resultando en un *peak* o anomalía positiva de Ce en el patrón de tierras raras normalizadas al condrito (Figura 2.8), fenómeno que está, en consecuencia, controlado fuertemente por las condiciones redox de los magmas.

El método clásico para cuantificar la anomalía del cerio es Ce/Ce^* , donde $\text{Ce}^* = (\text{La}_N * \text{Pr}_N)^{(1/2)}$ (el subíndice indica concentración normalizada al condrito). Sin embargo, La y Pr están en concentraciones muy bajas y frecuentemente bajo el límite de detección, por lo tanto, este método a menudo induce a errores ya que es sensible a contaminación por pequeñas inclusiones fundidas ricas en LREE, las cuales son comunes en circones (Bindeman y otros, 2014 en Zhong y otros, 2019). Para subsanar este problema, Loader y otros (2017) modificaron el método tradicional y

propusieron un modo alternativo para el cálculo de Ce^* basado en una relación geométrica similar a la usada previamente, donde $Ce^* = Nd_N^2 / Sm_N$.

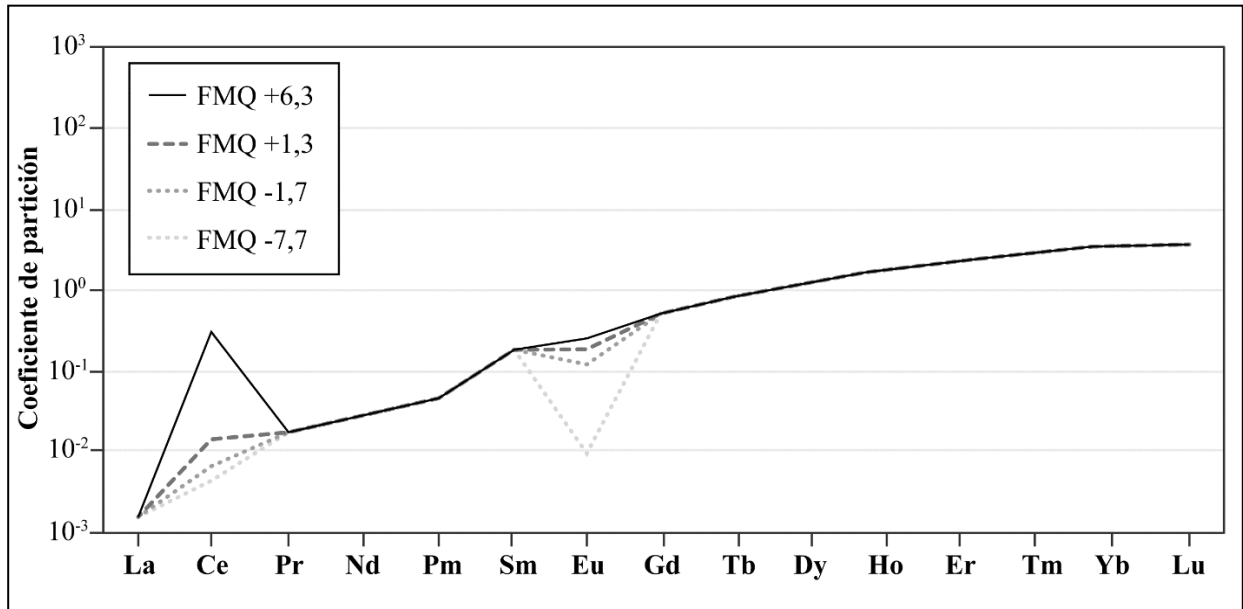
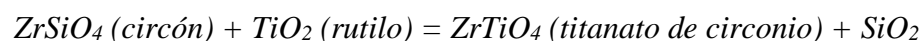


Figura 2.8: Coeficientes de partición de tierras raras determinados experimentalmente en circones para distintas condiciones redox. FMQ: buffer magnetita-fayalita-cuarzo, valores mayores indican condiciones más oxidantes. Modificado de Loader y otros (2017).

Asimismo, Chelle-Michou y otros (2014) utilizan la razón Ce/Nd en circones como proxy de la anomalía del cerio debido a que la concentración de neodimio puede ser determinada con mayor precisión que la de lantano o praseodimio, mientras que Jara y otros (2021b) relacionan directamente esta proporción con las condiciones de fugacidad de oxígeno durante la cristalización del mineral.

2.3.2.8. Concentración total de titanio como geotermómetro

Watson y otros (2006) propusieron el uso del contenido total de titanio (Ti) en circones que coexisten con rutilo (TiO_2) como geotermómetro, fundamentando que la constante de equilibrio del sistema tiene una fuerte dependencia de la temperatura (Degeling, 2003; Troitzsch & Ellis 2004, 2005; Zack y otros, 2004) según la siguiente reacción de sustitución:



Esta idea fue luego revisada y calibrada por Ferry y Watson (2007), quienes estudiaron el equilibrio de fases del sistema “circón + rutilo + fundido silicatado/solución hidrotermal” a 1 GPa de presión y concluyeron que la cantidad de titanio en circón depende de la temperatura según la siguiente ecuación:

$$\log(\text{ppm Ti}) = (5,711 \pm 0,072) - (4.800 \pm 86) / T(\text{K}) - \log(a_{\text{SiO}_2}) + \log(a_{\text{TiO}_2})$$

Donde los dos últimos términos fueron agregados para compensar, en caso de ser necesario, la ausencia de rutilo y cuarzo al momento de cristalizar circón.

2.3.2.9. Diagramas para discriminación tectónica

Grimes y otros (2015) compilaron y clasificaron cerca de 5.300 análisis SHRIMP-RG (*high mass resolution ion microprobe*) de elementos traza en circones de rocas con ambiente petrogenético conocido, evaluaron empíricamente las señales geoquímicas únicas de estos entornos y propusieron criterios de discriminación para circones provenientes de dorsal meso-oceánica (MOR), arco magmático continental e islas oceánicas (u otros entornos influenciados por pluma mantélica).

En su investigación, Grimes y otros (2015) plantean que el uso de diagramas U/Yb vs Hf en conjunto con gráficos bivariantes con tasas de cationes (U, Yb, Nb, entre otros) es una herramienta válida para distinguir señales geoquímicas de ambientes tectonomagmáticos específicos en el estudio de nuevas poblaciones de datos de circones, dos de los cuales se revisarán a continuación.

2.3.2.9.1. Diagrama U/Yb versus Hf

En sistemas magmáticos, la razón U/Yb refleja el grado de empobrecimiento de elementos incompatibles debido a que el uranio es un elemento mucho más incompatible que el iterbio, y resalta la diferencia entre magmas de dorsal meso-oceánica (empobrecida en elementos incompatibles) versus fundidos continentales (Grimes y otros, 2007).

Por otra parte, el coeficiente de partición mineral/fundido en circones para el uranio e iterbio es de

254 y 278 respectivamente, lo que indica un grado de compatibilidad aproximadamente equivalente. Esto permite que ambos elementos sean incorporados al cristal indistintamente y, por lo tanto, la tasa U/Yb del circón reflejará la del magma al momento de cristalizar el mineral (Grimes y otros, 2007).

El valor promedio de la razón U/Yb para basaltos N-MORB (Del inglés *Normal middle ocean ridge basalts*) es $\sim 0,01$ (Klein, 2003 en Grimes, 2015) e incrementa en arcos primitivos (promedio 0,3; Kelemen y otros, 2003 en Grimes, 2015) y en la corteza continental baja y alta (promedio 0,13 y 1,35 respectivamente (Rudnick y Gao, 2003 en Grimes, 2015). Bajas tasas U/Yb ($< 0,1$) son diagnósticas de circones con la misma fuente mantélica que un basalto N-MORB, mientras que circones continentales tienen valores más altos, en su mayoría entre 0,1 y 4,0, lo que refleja la influencia de una corteza madura enriquecida en elementos LILE (como el uranio) durante la formación de los fundidos parentales mediante contaminación o asimilación cortical (Grimes, 2015). Algunos estudios demostraron que circones de ambientes intermedios entre el MOR (*middle ocean ridge*) y rocas continentales tienen valores promedio U/Yb también intermedios: Islandia (dorsal meso-oceánica influenciada por pluma mantélica) mayormente entre 0,1 y 1,0 (Carley y otros, 2011; 2014, en Grimes y otros, 2015); al igual que Hawái (*hot spot*) con valores igualmente entre 0,1 y 1,0, traslapándose con los valores más bajos para circones de rocas continentales. Así, se espera un incremento continuo del valor U/Yb desde arcos intraoceánicos primitivos, pasando por arcos continentales marginales hasta arcos interiores emplazados en corteza continental (Grimes y otros, 2015).

Finalmente, Grimes y otros (2015) graficaron la tasa U/Yb versus la concentración total de Hf (proxy de diferenciación magmática) para grupos de circones con ambiente tectonomagmático de cristalización conocido, sin embargo, si bien la dispersión de las muestras se concentra claramente en lugares distintivos, no llegaron a delimitar campos diagnósticos donde se concentren los valores de cada entorno. Más tarde, Jara y otros (2021a) se basarían en este resultado para caracterizar una población de circones triásico-cretácicos obtenidos dentro del área de estudio de esta memoria, para lo cual sí utilizaron límites gráficos como criterio para diferenciar sus señales geoquímicas (Figura 2.9), procedimiento que será evaluado en esta memoria más adelante.

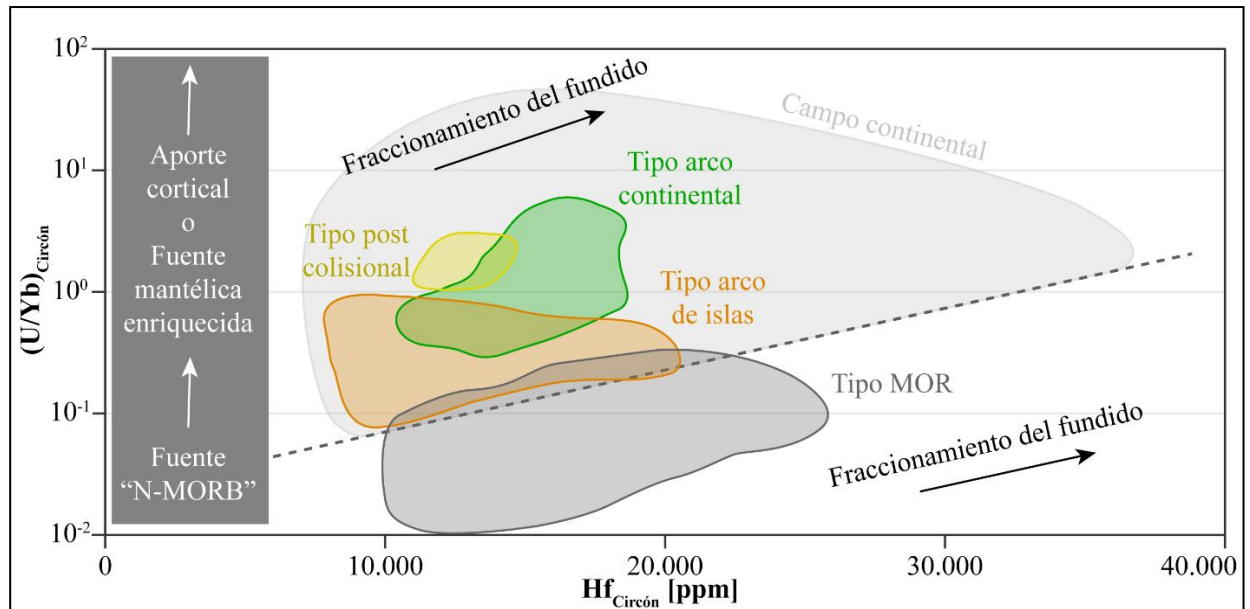


Figura 2.9: Diagrama de discriminación tectónica basado en el contenido de U, Yb y Hf en circones. Modificado de Grimes y otros (2015). Los campos fueron tomados de Jara y otros (2021a).

Sin perjuicio de lo anterior, existe mucha ambigüedad y traslape entre distintos tipos de circones. Por ejemplo, en un contexto de subducción los elementos más móviles en fase fluida (LILE, LREE, U) se desacoplan de aquellos más inmóviles (Nb, Yb, HREE) y son movilizados por fluidos derivados de la deshidratación de la loza produciendo una tasa U/Yb alta en circones cristalizados en estas circunstancias; además, la fusión de sedimentos también aumenta la tasa U/Yb de los magmas resultantes. Adicionalmente, los fundidos de mantos enriquecidos igualmente tienen concentraciones elevadas de Th, U y Nb relativos al N-MORB, sin embargo, no tienen la característica anomalía negativa del Nb de los magmas asociados a subducción (Grimes y otros 2015), por lo tanto, podría resultar útil el uso de un segundo diagrama basado en el comportamiento de este elemento para aumentar el grado de certeza y disminuir las ambigüedades del método.

2.3.2.9.2. Diagrama U/Yb vs Nb/Yb

Pearce (2008) discutió sobre la sensibilidad de proxies basados en concentraciones de elementos traza en roca total para basaltos oceánicos de diferentes configuraciones petrogenéticas actuales y notó que las señales geoquímicas normalizadas al MORB varían según el tipo de roca estudiada. Luego propuso que la variación en estos patrones obedece a 4 variables fundamentales: composición del manto, profundidad, grado de fusión, y contaminación cortical; que el

comportamiento de ciertos grupos de estos elementos traza refleja preferentemente alguno de estos factores; y que para visualizar de mejor manera la variación de estas concentraciones es conveniente compararlas con el elemento menos incompatible, es decir, el iterbio (Yb) (Pearce, 2008; Grimes y otros, 2015).

De este modo, Pearce (2008) considera que la concentración de niobio (Nb) y, en particular, la razón Nb/Yb es un proxy que se correlaciona de buena manera con el grado de alcalinidad del basalto, mientras que la concentración de torio (Th) y, más específicamente, la tasa Th/Yb refleja el grado de contaminación cortical o *input* de sedimentos, y nota que, al contrastar ambas proporciones en un diagrama bivariable Nb/Yb versus Th/Yb, la dispersión de los datos se concentra en una franja distintiva que denomina *MORB – OIB array*.

Análogamente, Gimes y otros (2015) proponen que un diagrama Nb/Yb vs Th/Yb puede ser empleado en circones, pero utilizando U en lugar de Th ya que así se acentúa de mejor manera la diferencia entre las zonas representativas de cada configuración tectonomagmática. En su investigación graficaron la dispersión de estas tasas para circones con contexto petrogenético conocido y definieron campos que podrían ser utilizados para identificar señales geoquímicas en una población de muestras cuyo contexto de cristalización se desconoce (Figura 2.10).

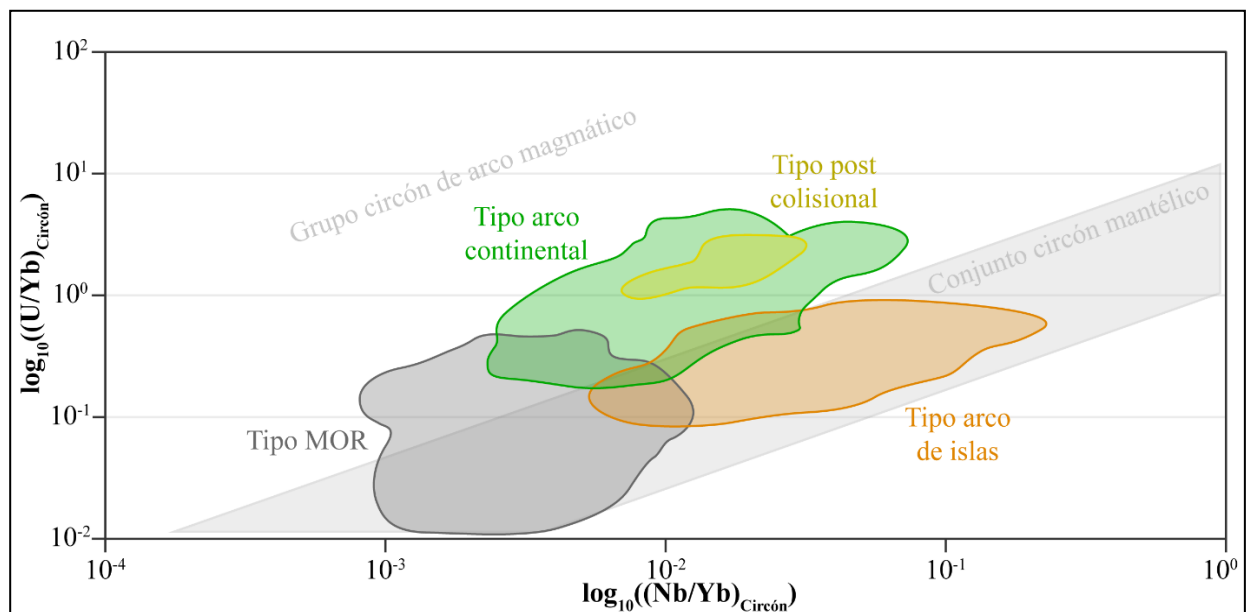


Figura 2.10: Diagrama de discriminación tectónica basado en el contenido de U, Yb y Nb en circones. Modificado de Grimes y otros (2015).

3. MARCO GEOLÓGICO

3.1. Unidades morfoestructurales

Los sistemas morfoestructurales desarrollados en el margen andino entre las latitudes que esta memoria estudia (24° - 29° S) se presentan en franjas con elongación NS que se distribuyen de forma paralela a la fosa entre el Océano pacífico y la Cordillera de los Andes en el límite fronterizo Chile - Argentina (Figura 3.1).

En esta configuración, el sistema más occidental corresponde a la Cordillera de la Costa Norte, el cual se emplaza en el antearco y comprende principalmente rocas mesozoicas volcánicas, plutónicas y sedimentarias formadas en un sistema de subducción de larga data a lo largo del margen suroccidental de Gondwana (Haschke y otros, 2002; Oliveros y otros, 2020; Parada y otros, 2007, en Jara y otros, 2021a). El magmatismo desarrollado en esta morfoestructura está relacionado con el inicio del Ciclo Andino en el Jurásico inferior (Charrier y otros, 2007), y está representado por las rocas plutónicas que conforman el Batolito de la Costa (Figura 3.2).

De forma adyacente y al norte de los 27° S, se desarrolla la Depresión Intermedia (Figura 3.1), sistema que es descrito como una cuenca de antearco que actúa como nivel base para los sedimentos actuales transportados desde el flanco oriental de la Cordillera de la Costa y el flanco occidental de la Cordillera de Domeyko, al menos desde el alzamiento de ésta última durante la Orogénesis Incaica (Eoceno - Oligoceno) (Espinoza y otros, 2021).

Al este de la Depresión Intermedia y al norte de los 27° S, se emplaza la Cordillera de Domeyko; morfoestructura que consiste en un cinturón afectado por tectónica de piel gruesa y delgada formada por un núcleo de basamento ígneo del Paleozoico tardío, levantado por sobre una cobertura mesozoica estratificada por fallamiento inverso de alto ángulo en un estilo estructural de doble vergencia (Amilibia y otros, 2008, en Espinoza y otros, 2021).

Al Sur de los 27° S se ubica la Cordillera Frontal, unidad que se considera como un producto del segmento de subducción plana Chilena - Pampeana que se desarrolla entre los 26° y 30° S, y que

consiste en un sistema de piel gruesa que expone plutones paleozoicos profundos y rocas metamórficas, cubiertos por secuencias volcánicas y sedimentarias mesozoicas y cenozoicas (Oliveros y otros, 2018) (Figura 3.2).

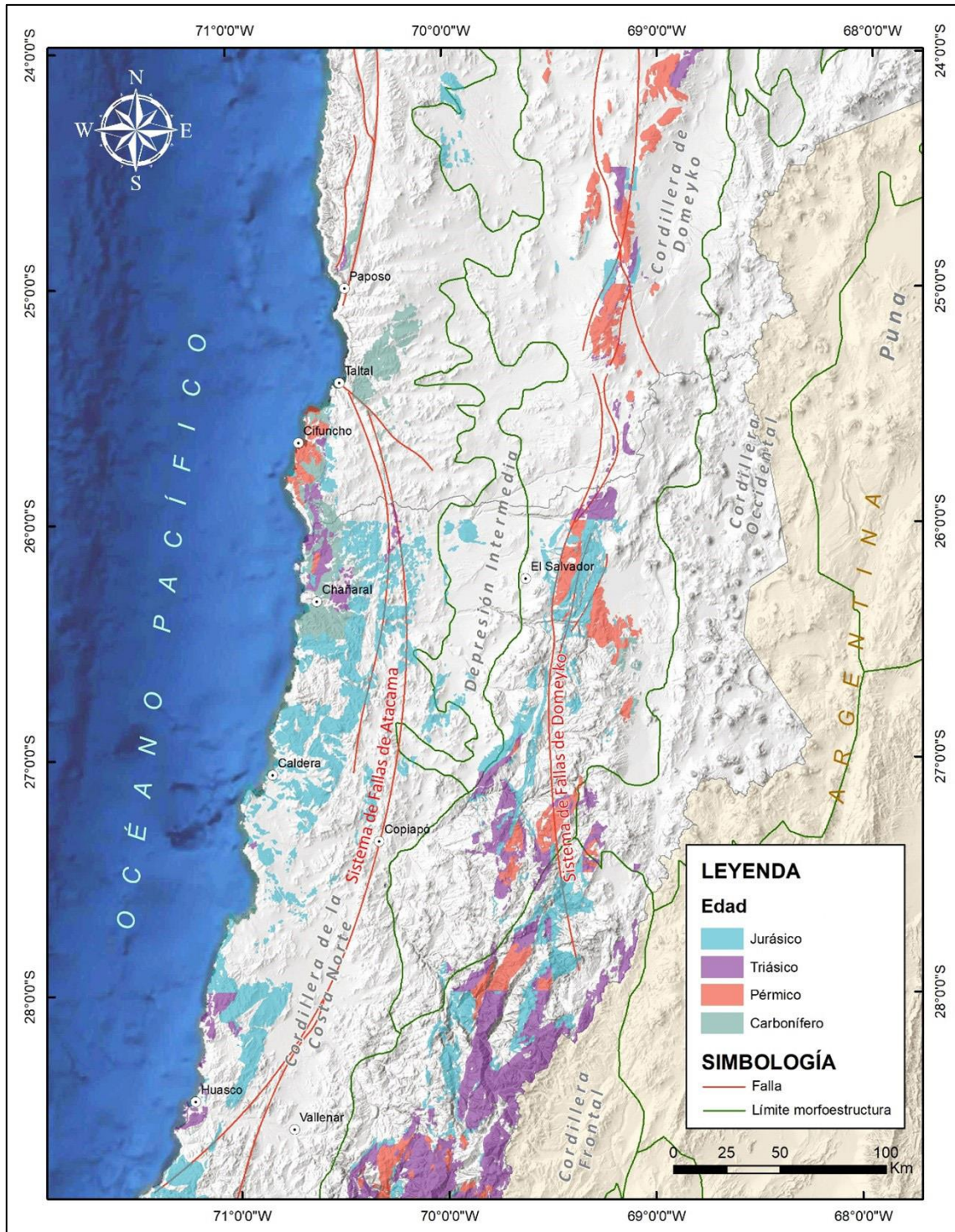


Figura 3.1: Mapa geológico generalizado del área de estudio.

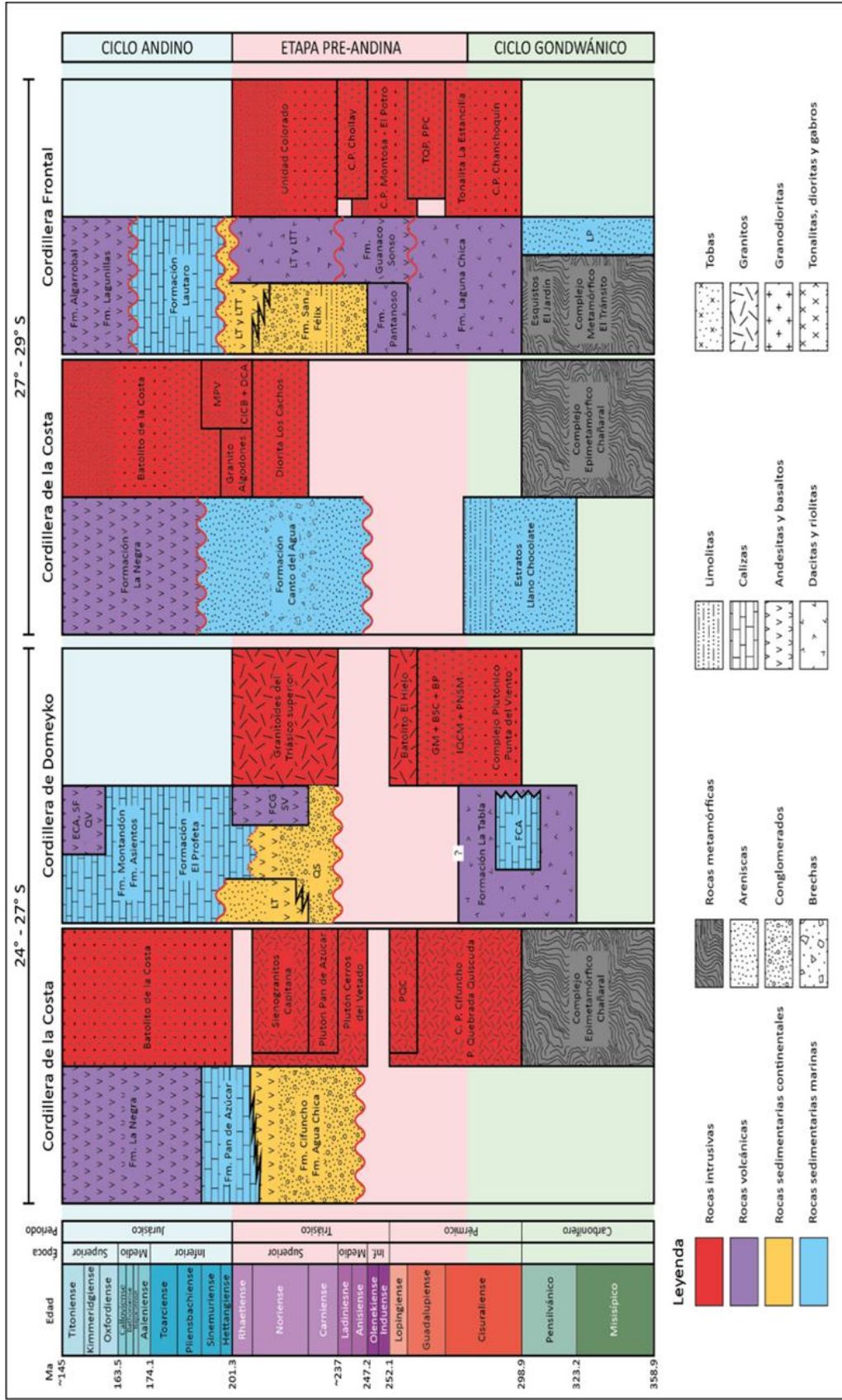


Figura 3.2: Cuadro cronostratigráfico esquemático de las unidades geológicas más relevantes del norte de Chile desde el Carbonífero hasta el Jurásico entre los 24° Y 30°S. PQC: Plutón Quebrada del Castillo, ECA: Estratos de Cerro Águila, SF: Formación Sierra Fraga, QV: Formación Quebrada Vicuña, LT: Formación La Termera, FCG: Formación Cerro Guanaco, SV: Formación de Montañón, BSC: Batolito Sierra Castillo, BP: Batolito Pedernales, IQCM: Intrusivos de Quebrada Caballo Muerto, PNSM: Plutones Noria y San Miguel, MPV: Monzogranito Puerto Viejo, CICB: Complejo Intrusivo Carrizal Bajo, DCA: Diorita Cuarcefera Añahuil, LTT: Formación La Totorá, FLT: Formación Los Tilos, LP: Formación Las Placetas, TQP: Tonalita Quebrada El Pintado, Plutón Pircas Coloradas.

3.2. Evolución geológica del área de estudio

El margen continental suroccidental de América del Sur ha estado periódicamente activo desde el Paleozoico inferior al reciente, probablemente desde el Cámbrico, pero con certeza desde el Carbonífero temprano (Oliveros y otros, 2018).

Para explicar la evolución del área sur de Los Andes Centrales entre la costa del Océano Pacífico y la región fronteriza entre Chile y Argentina se han propuesto en literatura dos ciclos orogénicos: el primero corresponde al Ciclo Gondwánico, el cual se desarrolló entre el Carbonífero temprano y el Pérmico temprano (~285 Ma), y el segundo es el Ciclo Andino que abarca desde el Jurásico inferior al reciente; ambos procesos separados por un periodo conocido como la Etapa Preandina ocurrida entre el Pérmico medio y el Triásico medio (Oliveros y otros, 2018, 2020).

En general, el Ciclo Gondwánico se caracteriza por un magmatismo mantélico con aportes corticales relevantes en un entorno tectónico compresivo, el Ciclo Preandino presenta un magmatismo de origen mantélico con bajos aportes de la corteza en un contexto de esfuerzos extensionales de *rifting* continental, mientras que el Ciclo Andino está dominado por contribuciones mantélicas al magmatismo en una configuración tectónica que evoluciona de extensional/transensional en el Jurásico a Cretácico temprano a compresivo/transpresivo en el Cretácico superior (Oliveros y otros, 2020).

3.2.1. Ciclo Gondwánico (Carbonífero temprano - Cisuraliano ~285 Ma)

Las unidades representativas de este ciclo orogénico se distribuyen en dos franjas con elongación NS (Figura 3.3). La franja occidental corresponde a un cinturón de complejos metamórficos emplazada en la Cordillera de la Costa Norte mientras que la oriental se presenta como un cordón de complejos plutónicos voluminosos con rocas metamórficas y volcánicas menores que forman parte de la Cordillera Frontal y de Domeyko (Figura 3.2).

En el cinturón oriental se distinguen parches acotados de complejos metasedimentarios y metavolcánicos del Devónico al Carbonífero temprano representados por los Complejos

metamórficos Quebrada del Carrizo (~23°40'S), El Tránsito y Esquistos El Jardín (Maksaev y otros, 2014) (Figura 3.2), los cuales están expuestos en cortes tectónicos controlados por sistemas estructurales transpresivos/inversos cerca de los 26°S y entre los 28° y 30°S (Salazar y Coloma, 2016) desarrollados durante la Orogenia Incaica del Eoceno - Oligoceno (Espinoza y otros, 2021), o como *roof pendant* sobre granitoides del Paleozoico superior (e.g. Complejo Metamórfico El Cepo, al sur del área de estudio ~29° - 30°S; Murillo y otros, 2017). Estos granitoides son los constituyentes volumétricamente más importantes de la Cordillera Frontal y Domeyko y están representados principalmente por dioritas a granitos metaluminosos con afinidad calcoalcalina en un rango de edad entre los 330 Ma y los 260 Ma. Además, se han reconocido secuencias volcánicas menores de la Formación Cerro Bayo (~29°20'S) y el miembro inferior de la Formación La Tabla (Maksaev y otros, 2014; Salazar y otros, 2013, en Oliveros y Otros, 2020) (Figura 3.2). Dicha asociación litológica es interpretada como el arco magmático del margen de subducción occidental de Gondwana, el cual se emplazó en la actuales Cordilleras Frontal y de Domeyko durante este período y que también da origen a las rocas que afloran en la Cordillera de la Costa Sur entre los 32° y 38°S (Oliveros y otros, 2020).

Por su parte, la franja occidental exhibe secuencias sedimentarias y complejos metamórficos que son parcialmente contemporáneos con las rocas antes descritas y que están expuestos entre los 26° y 29°S, donde destacan las Formaciones El Toco (~22°S), Sierra del Tigre (~23°50'S), Las Tórtolas (formación que fue incluida dentro de la definición del Complejo Epimetamórfico Chañaral por Godoy y Lara (1998)) y Estratos Llano Chocolate (Figura 3.2). Estas rocas son representativas de un prisma de acreción (Bell, 1987) que se desarrolló entre el Carbonífero tardío y el Pérmico temprano cuando la subducción se reanudó a lo largo del margen occidental de Gondwana posterior al Devónico (Mpodozis y Ramos, 1989).

El Ciclo Gondwánico culmina con el desarrollo de la Orogenia de San Rafael, un evento compresivo que causó un intenso plegamiento y corrimiento en la Cordillera Frontal ente los ~284 y 276 Ma (Del Rey y otros, 2016) entre los 30° y 35°S (Rapalini y Astini, 2005; Kleiman y Japas, 2009, en Oliveros y otros, 2020) y también en el norte de Chile entre los 22° y 23°S (Tomlinson y otros, 2012, en Oliveros y otros, 2020). Esta fase tectónica ha sido relacionada con la colisión de un terreno continental (Terreno X propuesto por Mpodozis y Kay, 1990; 1992), pero estudios más

recientes la atribuyen a procesos orogénicos no colisionales como hundimiento de la litósfera oceánica o subducción plana (Del Rey y otros, 2016; 2019).

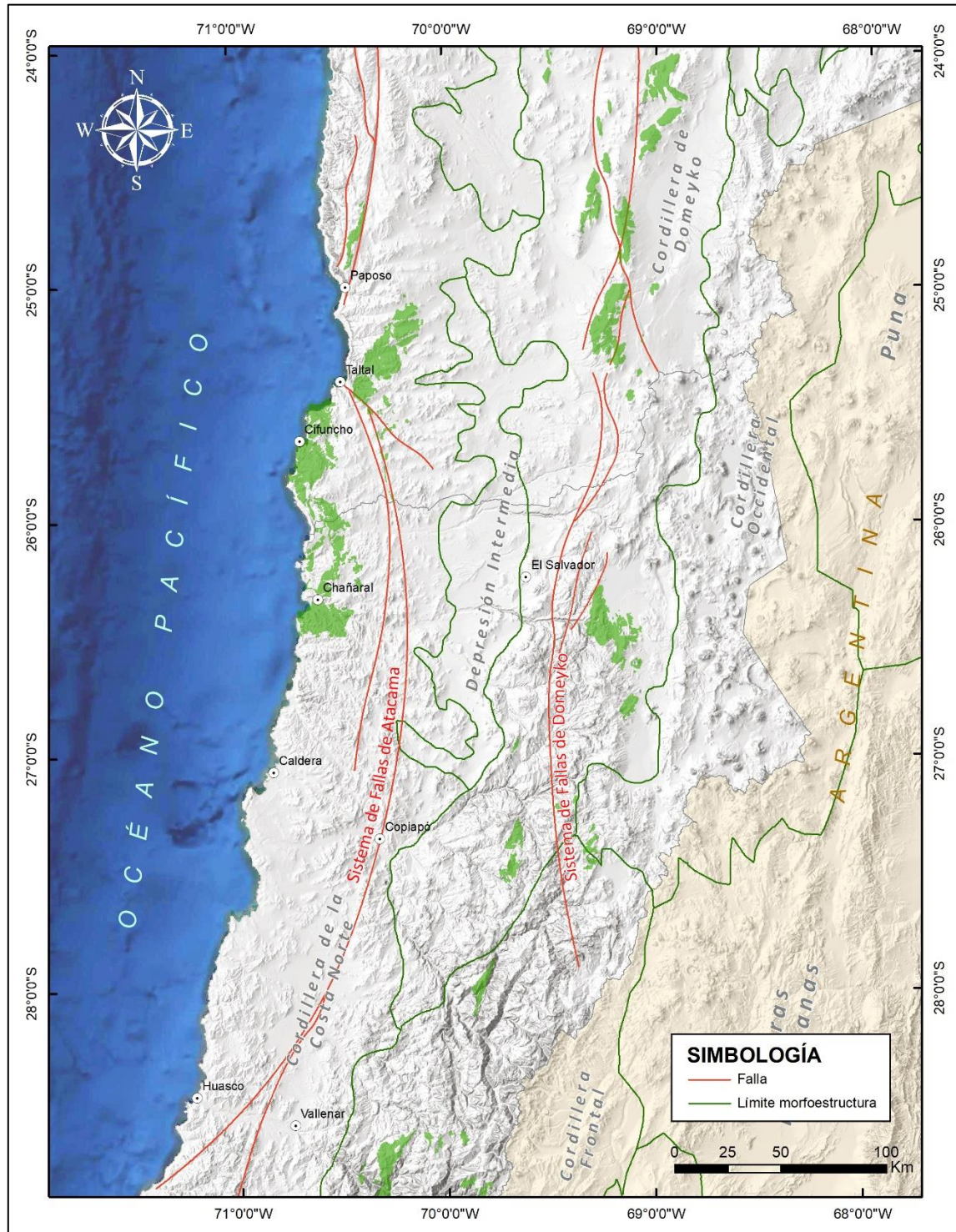


Figura 3.3: Distribución de las rocas representativas del Ciclo Gondwánico.

3.2.2. Etapa Preandina (Cisuraliano ~285 Ma - Rhaetiano)

Entre los 24° y 29°S, las rocas representativas de esta etapa afloran en dos grupos: el grupo oriental que se emplaza en las Cordilleras de Domeyko y Frontal; y el grupo occidental que se sitúa en la Cordillera de la Costa (Figura 3.4).

En la Cordillera Frontal y Domeyko, las rocas paleozoicas más jóvenes corresponden a rocas pérmicas piroclásticas y efusivas donde destacan las formaciones volcánicas La Tabla y Guanaco Sonso por ser las que presentan mayor potencia y distribución espacial, con una edad máxima que sobrepasa el límite inferior del Pérmico para la primera unidad (edad mínima Pennsylvaniano) y una edad máxima que se superpone en tiempo a las rocas intrusivas del Triásico temprano para la segunda; acompañadas de rocas intrusivas de composición intermedia a ácida emplazadas entre el Cisuraliano y el Lopingiano, representados por los batolitos Sierra del Castillo y Pedernales, y el Complejo Plutónico Punta del Viento en la Cordillera de Domeyko y el Complejo Plutónico Chancoquín en la Cordillera Frontal (Figura 3.2).

Las rocas magmáticas triásicas constituyen la mayor parte del volumen total del flanco occidental de la Cordillera Frontal al sur de los 28°S y consisten en intrusiones en la corteza media y superior de dioritas a granitos del Triásico inferior - medio, siendo la unidad más representativa el Complejo Plutónico Chollay (Figura 3.2). Estas rocas están cubiertas por rocas piroclásticas, hipabisales y efusivas de edades entre 233 y 219 Ma (Maksaev y otros, 2014, en Oliveros y otros, 2020). Durante el Triásico superior también se desarrolló un magmatismo en esta morfoestructura, aunque volumétricamente mucho más restringido, compuesto por monzo y sienogranitos de ~225 - 220 Ma (Nasi y otros, 1990) y plutones de cordierita intermedios a ácidos con edad ~217 - 214 Ma (Hervé y otros, 2014).

Las unidades efusivas del Triásico superior se presentan como secuencias de lavas basálticas a intermedias inclinadas y plegadas, y rocas volcanosedimentarias relacionadas depositadas directamente sobre las rocas plutónicas del Paleozoico tardío y del Triásico inferior - medio durante el Noriano - Rhaetiano en la Cordillera de Domeyko (formaciones Sierra de Varas y Cerro Guanaco) y Carniano - Noriano en la Cordillera Frontal (formaciones La Ternera y La Totora)

(Figura 3.2). Estas rocas se encuentran comúnmente afectadas por cuerpos subvolcánicos mesozoicos tipo dique y en menor medida intruidas por plutones cenozoicos (Oliveros y otros, 2018). Se reconoce además la existencia de un cinturón milonítico del Triásico superior de orientación cercana a la NS en la Cordillera Frontal (Murillo y otros, 2013).

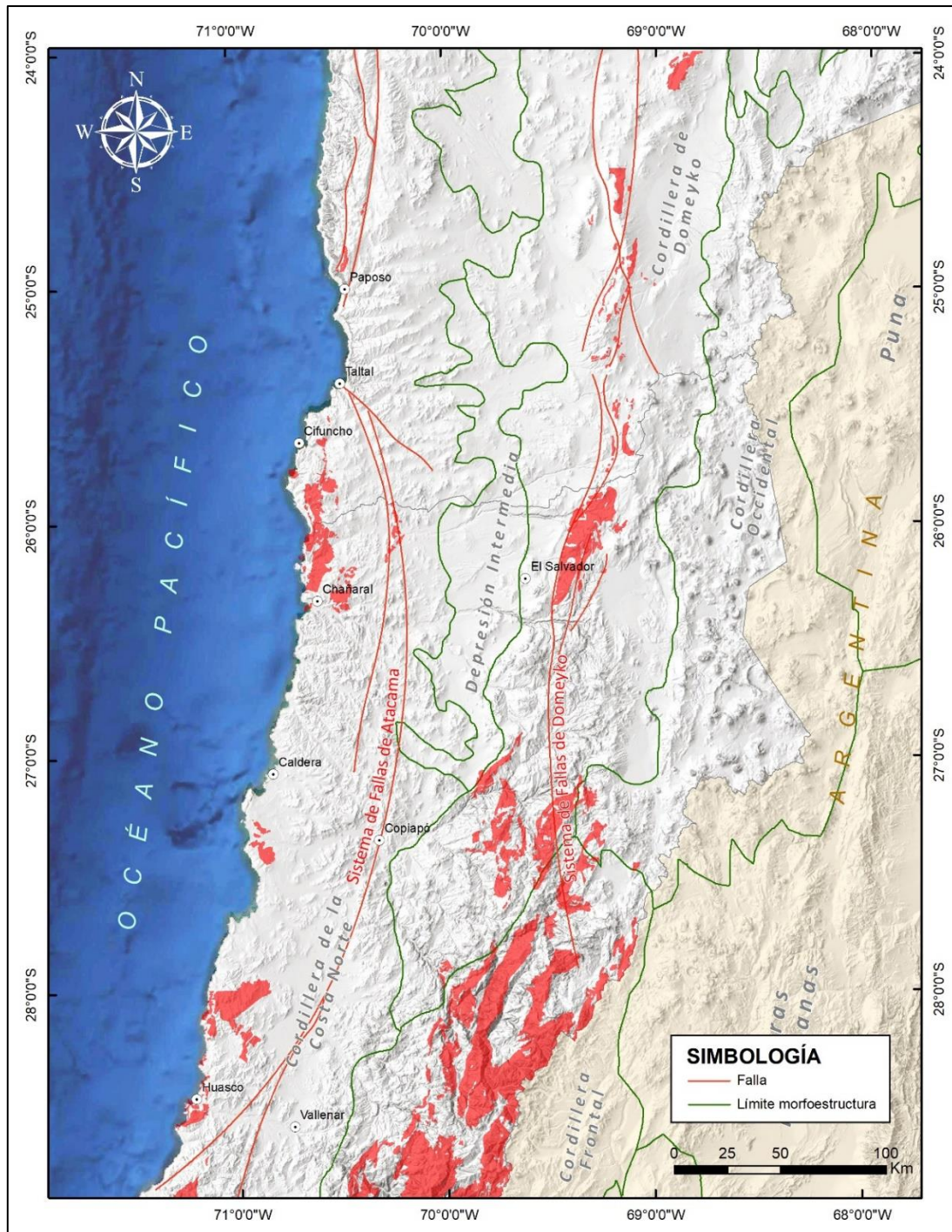


Figura 3.4: Distribución de las rocas representativas de la Etapa Preandina.

Por su parte, la Cordillera de la Costa exhibe afloramientos de rocas magmáticas permotriásicas mucho más reducidos que en las Cordilleras de Domeyko y Frontal, entre los cuales destacan los complejos plutónicos Cifuncho (Pérmico) y Pan de Azúcar (Carniano) compuestos de granodioritas a sienogranitos, acompañados de escasos afloramientos a los 26°30' y 28°S del Triásico superior emplazados en estructuras de fallamiento normal sinplutónico (Grocott y otros, 2009) que cortan rocas del Complejo Epimetamórfico Chañaral (Paleozoico tardío) y otras unidades ígneas pérmicas (Creixell y otros, 2016), entre los que se encuentran el Complejo Plutónico Anchuña (Noriano - Rhaetiano, 214 - 201 Ma) y Sienogranito Capitana (Noriano) (Oliveros y otros, 2018) (Figura 3.2). Trabajos recientes también reportan afloramientos entre los 25° y 26°S de la Tonalita Cerro Carnero (Triásico medio) (Álvarez y otros, 2016). Las rocas efusivas son incluso menos comunes y se encuentran restringidas a algunos afloramientos de secuencias homoclinales volcánicas y volcanoclásticas espacialmente asociadas a, pero no controladas por, el Sistema de Fallas de Atacama (SFA) de la Formación Cifuncho y Agua Chica del Triásico superior a los ~28°S (Welkner y otros, 2006, en Oliveros, 2020) (Figura 3.2).

Las rocas ígneas formadas desde el Cisuraliano al Triásico inferior, en particular las que afloran en la Cordilleras de Domeyko y Frontal, se piensa que son producto de un proceso magmático anorogénico originado a partir de una extensa fusión cortical (Mpodozis y Kay, 1992) y han sido interpretadas como el equivalente del Grupo Choiyoi que aflora en territorio argentino debido a su rango de edad similar, entre 285 y 245 Ma (Maksaev y otros, 2014; Sato y otros, 2015); mientras que las secuencias volcánicas del Triásico medio a superior, descritas usualmente como paquetes bimodales basalto-riolíticos, han sido interpretadas como el producto de un magmatismo con fuentes mantélicas relacionado al desarrollo de cuencas de *rifting* intracontinental orientadas NW en un margen pasivo durante un periodo de cese de subducción que habría ocasionado el colapso de la Orogénesis de San Rafael (e.g. Cuencas de Ichigualasto, Cuyo y San Félix, Charrier y otros, 2007), sin embargo, algunos autores han interpretado el magmatismo entre el Guadalupiano y el Rhaetiano, las cuencas del Triásico medio a superior y el magmatismo del Grupo Choiyoi como procesos asociados a subducción (Del Rey y otros, 2016, Espinoza y otros, 2019, Oliveros y Otros 2018).

El estilo estructural predominante durante la Etapa Preandina fue extensional, con fallas normales

que controlaron el desarrollo de grandes calderas volcánicas acompañadas de abundantes enjambres de diques y secuencias volcanosedimentarias en cuencas triásicas de *rifting* continental con elongación NW. De igual manera, el emplazamiento de plutones en discontinuidades estructurales de fallamiento normal denota la predominancia de esfuerzos tensionales en la corteza (Grocott y otros, 2009). Se reconoce la existencia y efecto extensional de la Fase Huárpica (Triásico inferior), que pone fin al magmatismo del Grupo Choiyoi y lo separa de las rocas formadas a partir del Triásico medio (Sato y otros, 2015), mientras que el cinturón milonítico del desarrollado durante el Triásico superior en la Cordillera Frontal indicaría deformación profundamente enraizada bajo condiciones de esfuerzos transtensionales sinestrales (Murillo y otros, 2013). Adicionalmente, un evento de exhumación habría ocurrido durante el Triásico medio a superior (Salazar y otros, 2013; Kato y Godoy, 2015, en Oliveros y otros, 2018).

3.2.3. Ciclo Andino Temprano (Jurásico)

Hacia los 200 Ma, en el límite Triásico - Jurásico, las masas continentales habrían terminado de ensamblarse para configurar Pangea (Seton y otros, 2012), coincidiendo con el inicio del sistema de subducción tipo andina en el margen suroccidental de dicho supercontinente en una asociación arco magmático - cuencas de trasarco.

En la Cordillera de la Costa del norte de Chile entre los 20° y 28°S, este evento está registrado en las rocas plutónicas jurásicas de composición intermedia que conforman el Batolito de la Costa, las cuales se disponen en una estrecha relación con el Sistema de Fallas de Atacama (Figura 3.5) con evidencias de intrusión sintectónica en niveles corticales relativamente profundos (Scheuber y González, 1999; Grocott y Taylor 2002); y en las potentes secuencias volcánicas homoclinales del Jurásico medio de la Formación La Negra y equivalentes (Figura 3.2). Se ha documentado, además, la existencia rocas estratificadas de ambiente marino de la Formación Pan de Azúcar en el flanco oriental de esta morfoestructura y en la Depresión Central (Oliveros y otros, 2018).

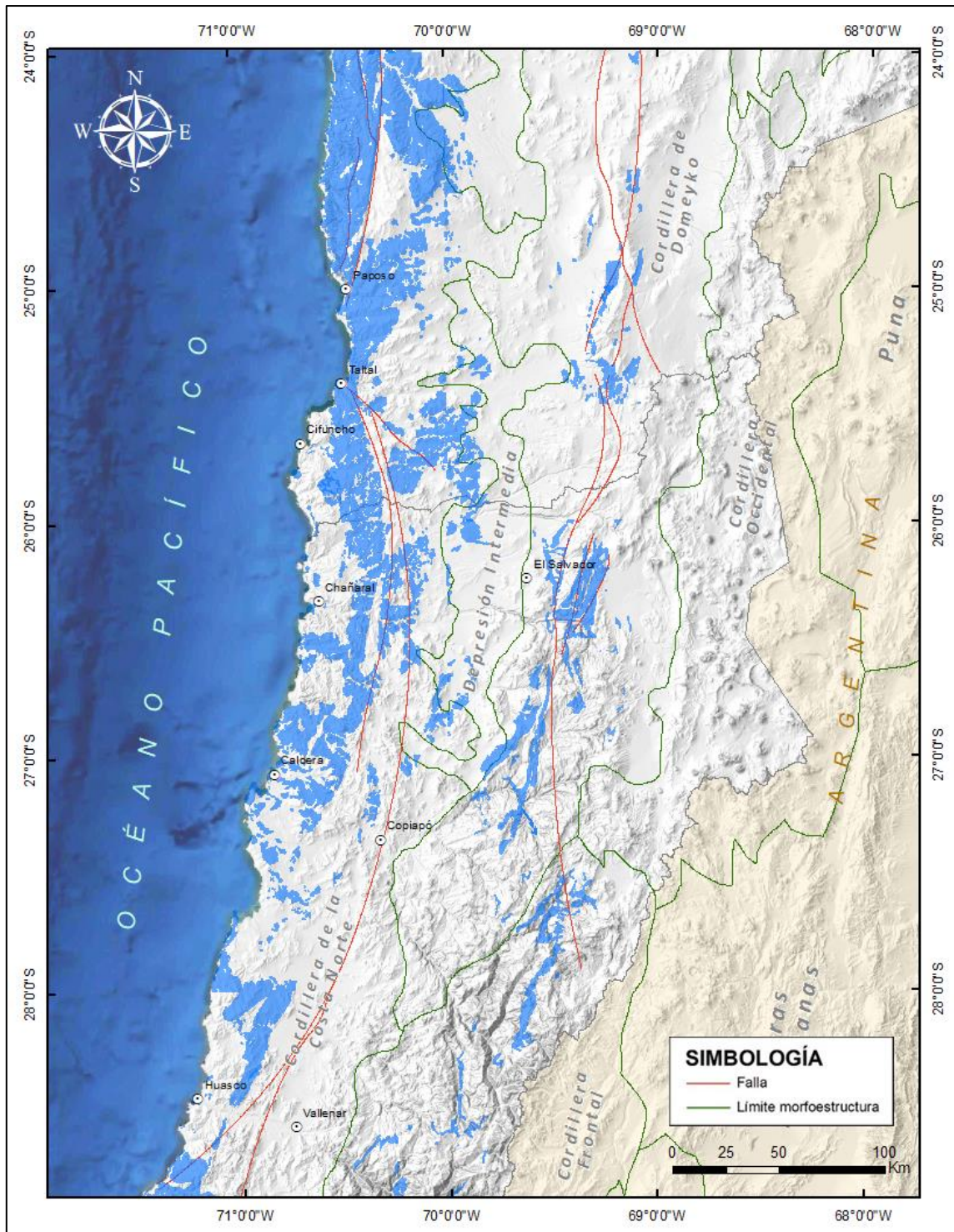


Figura 3.5: Distribución de las rocas representativas del Ciclo Andino Temprano.

Existe un amplio consenso en que las rocas plutónicas emplazadas entre los 20° y 28°S en la Cordillera de la Costa corresponden a las raíces profundas del arco magmático generado a partir de la fusión parcial de lherzolitas de la cuña del manto afectadas por fluidos acuosos o fundidos

silíceos hidratados derivados de la deshidratación de la corteza oceánica en un contexto de subducción tipo andina que se desarrolla en el margen sudamericano a partir del Jurásico inferior, en asociación con las secuencias volcánicas que corresponderían a los productos efusivos penecontemporáneos relacionados al mismo sistema; mientras que las secuencias volcánicas y sedimentarias que afloran hacia el este en las Cordilleras de Domeyko y Frontal, Depresión Central y en la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa se habrían depositado en un contexto de cuencas y volcanismo de trasarco asociado (Oliveros y otros, 2018; 2020).

Estudios estructurales desarrollados entre los 23° y 28°S sugieren que el campo de esfuerzos que predominó durante el desarrollo del sistema de subducción jurásico evolucionó de extensional a transtensional, donde gran cantidad de la deformación habría sido acomodada en el arco magmático de la Cordillera de la Costa evidenciado por las estructuras observadas en los cuerpos plutónicos sintectónicos, mientras que las cuencas de trasarco habrían sufrido una lenta subsidencia tectónica (Scheuber y González, 1999; Grocott y Taylor, 2002). Un breve episodio transpresivo ha sido detectado en el arco jurásico al sur de los 31°S (Creixell y otros, 2011; Ring y otros, 2012, en Oliveros y otros, 2018), pero no existen evidencias de este evento al norte de esa latitud. El cambio de esfuerzos extensionales a transtensionales habría ocurrido cerca del límite Jurásico - Cretácico con el asentamiento del Sistema de Fallas de Atacama (Espinoza y otros, 2021), seguido de la fase principal de deformación transtensiva y transpresiva en el SFA cerca de los ~135 - 120 Ma en el Cretácico inferior (Scheuber y González, 1999, Arévalo y Creixell, 2009, en Oliveros y otros, 2018).

3.3. Unidades en estudio

3.3.1. Rocas intrusivas

3.3.1.1. Batolito Sierra del Castillo (Kunguriano - Changhsingiano; 280 - 250 Ma) (Cornejo y otros, 1993)

Se extiende en la Cordillera de Domeyko desde Sierra de Doña Inés Chica (~25°59'S) al norte, hasta Quebrada El Jardín por el sur (~26°21'S). Presenta la forma de un gran bloque triangular de

45 km de largo, limitado al oeste por la Falla Sierra Castillo y al este por la Falla Barrancas. El batolito incluye un grupo de rocas básicas a intermedias con dioritas, tonalitas y granodioritas de hornblenda y biotita de afinidad calcoalcalina y metaluminosa que constituye cerca del 80% del volumen expuesto del batolito y que se habría originado por magmas derivados del manto durante la Etapa Preandina. Otro conjunto significativo de monzogranitos y sienogranitos de biotita y hornblenda forma el núcleo del batolito. Facies de menor distribución ubicados en el sector noroccidental del batolito están formadas por granitos leucocráticos, de dos micas, de marcado carácter hipersilíceo peraluminoso, que sugiere mayor participación de fusión cortical. Pórfidos e intrusivos menores graníticos y granodioríticos y una franja de rocas foliadas de protolitos graníticos afloran a lo largo de la traza de la Falla Sierra Castillo (Tomlinson y otros, 1999). Finalmente, en el extremo norte del batolito se encuentra un plutón circunscrito a la Sierra de Doña Inés Chica, consistente en granodioritas y monzogranitos con muscovita de carácter peraluminoso. Este complejo subyace a niveles volcánicos y sedimentarios triásicos de la Formación Quebrada del Salitre, mientras que hacia el oeste está en contacto con rocas volcánicas y sedimentarias jurásicas a través de la Falla Sierra Castillo (Cornejo y otros, 2009).

3.3.1.2. Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Capitaniano - Anisiano; 265 - 245 Ma) (Martínez y otros, 2015)

Mpodozis y Kay (1990) agruparon los extensos afloramientos de granitoides del Paleozoico al Triásico expuestos a lo largo de la Cordillera Frontal en la zona fronteriza de la Región de Atacama dentro de un gran batolito denominado Batolito Montosa - El Potro. Entre los 28° y 28°30'S, en el área de la carta “Geología de las áreas Iglesia Colorada - Cerro del Potro y Cerro Mondaquita”, Martínez y otros (2015) reconocen 4 litodemas principales, de los cuales 3 fueron analizados en esta memoria y corresponden a:

(Gd): Gran cuerpo intrusivo elongado en dirección NNE, de más de 90 km de largo y 10 km de ancho, limitado al este y oeste por fallas inversas de alto ángulo (fallas Iglesia Colorada y del Toro, al oeste; fallas Vizcachas y Berracal, al este). En su borde oriental este cuerpo se encuentra en contacto tectónico con las formaciones Lagunillas (Kimmeridgiano - Titoniano), Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano) y Estratos de Torin (Oligoceno - Mioceno). Las fallas inversas en su

borde occidental lo ponen en contacto con las formaciones Lautaro (Sinemuriano - Bajociano) y Pucalume (Jurásico inferior - superior). Este cuerpo intrusivo está compuesto por diferentes asociaciones plutónicas donde predominan las granodioritas y tonalitas.

(G): Conocido como "Macizo Granítico de Cerro El Potro" se dispone a lo largo del Río Ramadillas en la zona central del área de la carta "Iglesia colorada - Cerro del Potro y Cerro Mondaquita", y es descrito como un amplio cuerpo granítico de color rosado y de grano medio a grueso representado por granitos macizos que afloran en el sector centro-norte y este del área, atravesando los ríos Pircas Coloradas y Ramadillas. En la zona centro-norte sus bordes y su porción superior son cubiertos en discordancia de erosión por la Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano) y por la Formación Lagunillas (Kimmeridgiano - Titoniano). Al noreste del Río Pircas Coloradas su borde oriental está cortado por la Falla Aránguiz y cubierto en discordancia de erosión por la Formación Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano).

(Mg): Volumen de cuerpos intrusivos con orientación NNE que se extienden desde las nacientes de la Quebrada Mondaca hacia el sur a lo largo del límite fronterizo Chile - Argentina; tiene aproximadamente 36 km de largo, 10 km de ancho y se prolonga más allá del límite sur del área estudiada por Martínez y otros (2015). Se compone de rocas graníticas masivas y homogéneas de grano grueso a muy grueso con característico color rosado claro, las cuales están representadas principalmente por monzogranitos.

3.3.1.3. Complejo Plutónico Chollay (Triásico medio; 246 - 235 Ma) (Salazar y otros, 2013)

Dentro de la Cordillera Frontal, en el área de la "Carta El Tránsito-Lagunillas" (28°30' - 29°S), Salazar y otros (2013) definen el Complejo Plutónico Chollay como un complejo multicomposicional, constituido por dioritas a gabros de piroxeno, monzogranitos de biotita y anfíbola, tonalitas de biotita y anfíbola y granodioritas de biotita, anfíbola y muscovita. Inmediatamente al este de esa área, Salazar y Coloma (2016) reconocen un conjunto de unidades plutónicas multicomposicionales que consisten en tonalitas, granodioritas, monzogranitos, dioritas y gabros con edades entre 248 y 237 Ma. A los 28°31'S Martínez y otros (2015) describen la litofacies de la que se muestreó un granito con edad U-Pb de $245,1 \pm 1,3$ Ma (Muestra IC-94) del

Complejo Plutónico Chollay como un cuerpo macizo de aproximadamente 3 km de ancho y característico color rosado que aflora a lo largo del Río de Montosa, compuesto de granitos de mica blanca, biotita y feldespatos alcalinos y algunos sienogranitos.

Este complejo es la unidad más representativa del magmatismo triásico que dio origen a la mayor parte del volumen de la parte oriental de la Cordillera Frontal en el territorio chileno al sur de los 28°S durante la Etapa Preandina (Oliveros y otros, 2020). Clásicamente estas rocas se han interpretado como el producto ígneo de un proceso de *rifting* continental en un contexto de cese de subducción durante la Etapa Preandina (Coira y otros, 1982; Mpodozis y Kay, 1992; Franzese y Spalletti, 2001). Sin embargo, estudios más recientes sostienen que las rocas pérmicas a jurásicas tienen características típicas de magmas asociados a subducción. (del Rey y otros, 2016; Coloma y otros 2017; González y otros, 2018; Oliveros y otros, 2018).

3.3.1.4. Intrusivo Hipabisal del Triásico superior (215 Ma) (Martínez y otros, 2015)

Con una longitud máxima de 2,5 km, el Intrusivo Hipabisal del Triásico superior se presenta como un delgado y acotado cuerpo hipabisal que se extiende a lo largo del Río Montosa en dirección NNW en el límite sur del área descrita por Martínez y otros (2015).

Se reconoce que las rocas monzograníticas holocristalinas color rosado de esta unidad cortan a las del Complejo Plutónico Chollay en la Cordillera Frontal a los 28°27'S.

3.3.1.5. Sienogranito Capitana (Norian - Rhaetiano; 215 - 207 Ma) (Espinoza y otros, 2014)

Corresponde a un plutón constituido por monzogranitos y sienogranitos de grano grueso fuertemente peraluminosos. Aflora en el área de la “Carta Cerro del Pingo” (Espinoza y otros, 2014) a los ~25°55'S conformando una franja NNE de 9 km de largo y cubriendo una superficie aproximada de 10 km². En este sector, el plutón se encuentra flanqueado por las trazas de la rama oriental del Sistema de Fallas de Atacama, las cuales lo ponen en contacto tectónico con el Complejo Epimetamórfico Chañaral (Carbonífero), la Formación Aeropuerto (Cretácico inferior) y los cuerpos hipabisales dioríticos del Cretácico inferior. A su vez, se encuentra intruido por un

enjambre de diques andesíticos de dirección principal NW y subordinadamente EW, asignados al Jurásico medio - superior, los cuales le dan un característico aspecto "vetado" (Espinoza y otros, 2014).

3.3.2. Rocas sedimentarias y volcanosedimentarias

3.3.2.1. Formación Quebrada del Salitre (Ladiniano - Rhaetiano) (Cornejo y otros, 1993; Naranjo y Puig, 1984; Espinoza y otros 2019)

La Formación Quebrada del Salitre fue definida en la quebrada homónima (~26°S) por Naranjo y Puig (1984) en la región oriental de la "Carta Exploradora" de la Cordillera de Domeyko, atribuyéndola al Triásico superior y distinguiendo en ella un miembro sedimentario y otro volcánico. Estudios posteriores, tanto en la zona de Sierra Exploradora como en la región de Potrerillos (Cornejo et al., 1993; Cornejo y Mpodozis, 1996), indican que esta unidad se apoya en discordancia de erosión sobre granitoides pérmicos y la Formación La Tabla (Carbonífero - Pérmico) y está cubierta concordantemente por las secuencias marinas carbonatadas del Pliensbachiano que forman la base de base de la Formación Montandón (Pliensbachiano - Bajociano medio) (Cornejo y otros, 2009). Más tarde, y en base a análisis geocronológicos y a las características estratigráficas de esta formación, se ha restringido su edad al Ladiniano - Rhaetiano (ca. 208,4 ± 3,4 Ma) (Álvarez, 2003; Espinoza y otros, 2019).

Los dos niveles que componen la Formación Quebrada del Salitre reflejan etapas sucesivas en la evolución de un sistema tectónico extensional triásico: el nivel inferior, volcanosedimentario, con volcanitas, rocas piroclásticas ácidas y coladas basálticas con intercalaciones de rocas detríticas continentales; y el nivel superior, sedimentario marino, con areniscas cuarcíferas, arcósicas y calizas de ambiente marino somero (Cornejo y otros, 2009).

3.3.2.2. Formación Cifuncho (Triásico medio - superior) (García, 1967; Marinovic y otros, 1995; Álvarez y otros, 2016)

Esta unidad fue definida por García (1967) en la Cordillera de la Costa como una secuencia constituida por conglomerados en su parte inferior, y en la parte superior por areniscas,

conglomerados y lutitas con delgados lentes de caliza. Marinovic y otros (1995) indicaron que "en la Hoja Aguas Blancas, la unidad incluye, en su porción inferior, tobas y brechas riolíticas, con intercalaciones de calizas estromatolíticas y algunos niveles de lutitas". Mas tarde, Álvarez y otros (2016) reconocieron rocas volcánicas de composición andesítica y, además, la base de esta formación que incluye estratos de conglomerados, areniscas y tobas subordinadas; con un espesor total máximo de 1.000 m.

Esta unidad sobreyace en discordancia angular al Complejo Epimetamórfico Chañaral (Carbonífero) y está en contacto por falla con las rocas del mismo complejo y con la Formación Caleta Coloso (Jurásico superior - Cretácico inferior). Subyace en concordancia a la Formación Pan de azúcar (Triásico superior - Jurásico inferior) y está intruida por dioritas y dioritas cuarcíferas del Complejo Plutónico Paranal (Jurásico superior) (Álvarez y otros, 2016).

3.3.2.3. Formación Los Tilos (Triásico superior) (Thiele, 1964)

La Formación los Tilos engloba a las unidades volcánicas que afloran en la Cordillera Frontal entre los 28° y 28°30'S hacia la zona limítrofe entre Chile y Argentina, al norte y noroeste del paso de Pircas Negras e inmediatamente al sur de este, al norte, este y oeste del paso de Peñas Negras y al sur de la laguna Come Caballos, lugares donde se exhibe como una secuencia masiva de color oscuro que sobreyace en discordancia de erosión a las litofacies de granitos y monzogranitos del Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Capitaniano - Anisiano) y que a su vez, se encuentra cubierta en suave discordancia angular por los depósitos de la Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano) en el área donde se expone el Anticlinal de Mondaquita (Martínez y otros, 2015).

Es una secuencia con un espesor aproximado de 100 m e incluye depósitos volcánicos y sedimentarios, formados por una base de lavas riolíticas y tobas dacíticas, y una sección estratigráfica superior compuesta de intercalaciones métricas de lavas andesíticas y areniscas líticas en una menor proporción. (Martínez y otros, 2015).

3.3.2.4. Formación Sierra de Varas (Noriano; 210 Ma - Rhaetiano) (González y otros, 2015)

La Formación Sierra de Varas fue definida por Marinovic y otros (1995) como un "conjunto de rocas calcáreas, calcáreo-pelíticas y siliciclásticas de carácter continental" de 100 m de potencia. Actualmente, en la localidad tipo se reconoce una potencia aproximada de 650 m constituida por dos miembros piroclásticos y un miembro sedimentario-calcáreo. Se encuentra sobreyaciendo en contacto discordante a la Formación La Tabla (Carbonífero - Pérmico) y su techo corresponde a la actual superficie de erosión.

Según un análisis secuencial de facies se cree que la Formación Sierra de Varas se depositó en un ambiente lacustre profundo “*basinal*”, correspondiente a un margen tipo “*bench*” de alto gradiente y baja energía con aportes continuos de material piroclástico (Contreras y otros, 2015). Este material piroclástico se desarrolló en un ambiente volcánico explosivo formado por el colapso de un domo o por una columna eruptiva con volúmenes de bajos a intermedios de magma heterogéneo, el cual colmató la cuenca debido a un aumento en el volcanismo o por una migración de este mismo (Contreras, 2014).

3.3.2.5. Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano) (Brüggen, 1950; Jensen, 1976)

La formación la Ternera es descrita como una secuencia sedimentaria y volcánica de hasta 1.200 m de espesor que ha sido restringida temporalmente al Triásico superior - Hettangiano (Oliveros y otros, 2018), y que se encuentra apoyada en discordancia de erosión sobre granitoides paleozoicos en la zona centro oriental del área de la Hoja La Guardia (Iriarte y otros, 1999). Aflora tanto en el límite sur de la Cordillera de Domeyko como en la parte norte de la Cordillera Frontal (entre los 26°55' y 28°30'S); en esta última morfoestructura se encuentra cubierta en forma concordante por la Formación Lautaro (Sinemuriano - Bajociano). Incluye facies clásticas sedimentarias en la base y facies volcánicas y piroclástico-volcánicas hacia el techo con tobas líticas de lapilli y brechas piroclásticas de color verdoso que alternan con lavas andesíticas y basálticas y delgadas intercalaciones lenticulares de brechas con fragmentos andesíticos.

3.3.2.6. Formación Lautaro (Sinemuriano - Bajociano) (Segerstrom, 1968)

Esta unidad es descrita como una secuencia sedimentaria marina compuesta por intercalaciones de calizas y areniscas (Segerstrom, 1968). Jensen (1976) incluye una serie sedimentaria marina de 3.000 m de espesor compuesta por intercalaciones de andesitas, calizas y areniscas. En el área de la carta "Geología de las áreas Iglesia Colorada-Cerro del Potro y Cerro Mondaquita, Región de Atacama", la Formación Lautaro cubre en leve discordancia a los depósitos de la Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano), es cubierta en suave discordancia erosiva por los depósitos continentales de la Formación Lagunillas (Kimmeridgiano - Titoniano), aflora en contacto por falla inversa con las rocas del Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Capitaniano - Anisiano), está cubierta en discordancia angular por la Formación Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano) y, más al sur, se apoya en ligera discordancia angular sobre las rocas del Complejo Plutónico Chollay (Triásico medio) (Martínez y otros, 2015).

3.3.2.7. Formación Lagunillas (Kimmeridgiano- Titoniano) (Jensen, 1976)

Ubicada en la Cordillera Frontal, la Formación Lagunillas es descrita como un conjunto de capas volcánicas y sedimentarias con un miembro inferior sedimentario de color rojo bien estratificado compuesto por conglomerados, limolitas y areniscas; y uno superior volcánico de color gris, más masivo y menos estratificado consistente en 1.000 m de andesitas basálticas y lavas andesíticas porfídicas. El Miembro inferior se apoya en suave discordancia de erosión sobre las litofacies graníticas del Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Capitaniano - Anisiano) y en leve discordancia angular sobre la Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano), mientras que el miembro superior se encuentra cubierto en discordancia angular por la Formación Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano) (Martínez y otros, 2015).

3.3.2.8. Formación Quebrada Monardes (Cretácico inferior) (Muzzio, 1980; Mercado, 1982)

La formación Quebrada Monardes es una sucesión de 300 a 700 m de rocas sedimentarias clásticas rojas (areniscas y conglomerados) de ambiente continental asignadas al Cretácico inferior, que afloran sobre las sucesiones del Jurásico superior de la Cordillera Frontal. En el área de la carta

"Geología de las áreas Iglesia Colorada - Cerro del Potro y Cerro Mondaquita, Región de Atacama", estas rocas se encuentran en contacto por falla inversa con el Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Triásico medio) y también en contacto por falla inversa con la Formación Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano) (Martínez y otros, 2015). Más al norte, se dispone en forma concordante sobre lavas jurásicas (Miembro Superior de la Formación Lagunillas) y es cubierta en discordancia angular por la Formación Quebrada Seca (Iriarte y otros, 1999).

Si bien la edad de esta formación esta fuera de lo límites temporales que se definieron para esta memoria, el análisis de una arenisca perteneciente a esta unidad (IC-06, edad U-Pb de depositación $144,8 \pm 1,8$ (Martínez y otros, 2015)) arrojó un gran porcentaje de circones pre-cretácicos (91,9%), los cuales se consideraron relevantes para abordar la problemática.

3.3.2.9. Estratos Mondaquita (¿Campaniano?) (Martínez y otros, 2015)

En la Cordillera Frontal, dentro del área que abarca la carta "Geología de las áreas Iglesia Colorada - Cerro del Potro y Cerro Mondaquita, Región de Atacama", los Estratos Mondaquita se presentan como una secuencia sedimentaria siliciclástica de color rojo, con aproximadamente 300 m de espesor, compuesta de conglomerados y areniscas líticas bien estratificadas que aflora al oeste de la laguna Come Caballos, lugar donde se apoya discordantemente sobre las series volcánicas triásicas de la Formación La Ternera (Triásico superior - Hettangiano) y es cubierta parcial y discordantemente por rocas de la Formación Doña Ana (Oligoceno superior - Mioceno inferior, Nasi y otros, 1990). Adicionalmente, afora en la ladera oeste del Río Turbio y al Oeste del Cerro Chiquero, lugar donde su base no está expuesta y solo aparece cubierta por las rocas volcánicas de la Formación Doña Ana (Martínez y otros, 2015).

A pesar que la edad de la Formación Estratos Mondaquita escapa temporalmente del periodo que se estudia en esta memoria (Carbonífero - Jurásico), el análisis de dos areniscas líticas representativas de esta formación (IC-71, IC-75, edad de depositación U-Pb: $88,4 \pm 5,6$ Ma y $87,5 \pm 0,5$ Ma, respectivamente (Martínez y otros, 2015)) arrojó que existe un porcentaje considerable de circones pre-cretácicos en ellas (IC-71: 88,3%; IC-75: 54,5%) y , por lo tanto, se decidió incluir

aquellos cristales detríticos que cumplan con el requisito de tener una edad mayor o igual a 145 Ma.

3.3.2.10. Formación Quebrada Seca (Maastrichtiano - Daniano) (Muzzio, 1980)

Esta unidad es descrita como una secuencia de hasta 900 m de espesor depositada en la actual Cordillera Frontal en la que se reconocen dos miembros: uno inferior sedimentario y otro superior volcánico.

La base de la Formación Quebrada Seca se apoya en suave discordancia angular sobre la Formación Quebrada Monardes (Cretácico inferior), además se encuentra en contacto por falla con la Formación Lautaro (Sinemuriano - Bajociano) y con el Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Capitaniano - Anisiano); y está cubierta parcialmente en discordancia angular por la Formación Doña Ana (Oligoceno superior - Mioceno inferior) (Martínez y otros, 2015).

Dos muestras detríticas pertenecientes a esta unidad fueron incluidas en el análisis: un conglomerado (IC-03) y una arenisca conglomerádica (IC-61) con edades de depositación U-Pb $67,5 \pm 0,5$ Ma y $68,1 \pm 0,7$ Ma (Martínez y otros, 2015), respectivamente; lo anterior debido a que, a pesar de no haber sido consolidadas entre el Carbonífero y el Jurásico, aportan con un porcentaje relevante de circones que sí cristalizaron en ese periodo (IC-03: 44%; IC-61: 74%) y, por lo tanto, son de interés para este estudio.

4. RESULTADOS

4.1. Muestras

Los resultados siguientes se basan en el estudio de 3.202 circones obtenidos a partir de 51 muestras de roca, las cuales fueron clasificadas en 2 dominios: el **Dominio Oriental**, constituido por las obtenidas dentro del área de las actuales Cordillera de Domeyko y Frontal; y el **Dominio Occidental**, compuesto por las extraídas desde la Cordillera de la Costa; lo anterior con el propósito de abordar la problemática desde un punto de vista comparativo entre el arco y el antearco.

Los datos relevantes de cada una de las muestras se detallan en la Tabla 4.1, el resumen del muestreo por dominio se exhibe en la Tabla 4.2, mientras que su distribución espacial y tipo de roca se ilustran en la Figura 4.1.

Tabla 4.1: Detalle muestras de roca. UTM Huso 19S. n: número total de circones obtenidos de la muestra respectiva. Ref. edades: a: Peña y otros (2013); b: Espinoza y otros (2014); c: Martínez y otros (2015); d: Álvarez y otros (2016); e: Espinoza (2019); f: Espinoza y otros (2019); g: Espinoza y otros (2021).

Código muestra	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Unidad	Tipo de roca	Litología	n
CPV-15-320	278,9 \pm 2,4 ^g	465.519	7.125.144	Batolito Sierra del Castillo	Ígnea	Granodiorita	39
IC-01	248,1 \pm 1,9 ^c	446.832	6.897.130	Complejo Plutónico Montosa - El Potro	Ígnea	Granito de anf.	35
IC-14	247,4 \pm 3,6 ^c	435.881	6.877.660			Monzonita	35
IC-23	265,3 \pm 1,7 ^c	416.811	6.893.182			Leucogranito	35
IC-44	253,8 \pm 0,9 ^c	472.306	6.896.647			Granito	35
IC-46	247,5 \pm 1,4 ^c	469.040	6.896.292			Sienogranito	35
IC-47	244,9 \pm 0,9 ^c	469.503	6.897.528			Granito	35
IC-78	250,8 \pm 1,1 ^c	467.975	6.897.895			Granito	35
IC-81	245,6 \pm 1,9 ^c	464.542	6.894.466			Leucogranito	35
IC-99	255,1 \pm 1,9 ^c	419.607	6.892.771			Granodiorita	35
IC-102	251,9 \pm 1,6 ^c	421.938	6.891.776			Granodiorita	35
IC-106	252,7 \pm 2,3 ^c	429.417	6.899.358			Granito	35
BWD	250,0 \pm 2,1 ^c	425.060	6.891.298			Granodiorita	27
BZ	258,5 \pm 1,5 ^c	441.490	6.893.076			Granito de anf.	27
DATA-1	246,5 \pm 2,5 ^c	438.595	6.876.689			Monzogranito	30
RDM-09	253,6 \pm 1,4 ^c	421.311	6.874.496			Granodiorita	35
IC-94	245,1 \pm 1,3 ^c	422.071	6.858.841			C. P. Chollay	Ígnea

Tabla 4.1: Detalle muestras recolectadas (continuación).

Código muestra	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Este (m)	Norte (m)	Unidad	Tipo de roca	Litología	n	
IC-92	215,6 \pm 1,4 ^c	425.087	6.851.692	Intrusivo del Triásico sup.	Ígnea	Monzogrnaito	35	
CPV-176	207,3 \pm 0,1 ^b	376.050	7.127.701	Sienogranito Capitana	Ígnea	Sienogranito de bt. y anf.	35	
CPV-15-310	225,2 \pm 1,5 ^f	462.332	7.114.194	Formación Quebrada del Salitre	Ígnea	Riolita	46	
CPV-15-323	210,0 \pm 3,0 ^e	460.743	7.123.917			Toba	14	
CPV-15-316	241,4 \pm 4,0 ^f	468.083	7.125.507		Detr.	Litarenita	120	
CPV-15-318	215,0 \pm 2,9 ^e	467.332	7.126.088			Arenisca tobácea	26	
CPV-15-324	208,4 \pm 3,4 ^f	470.733	7.115.254			Arenisca tobácea	35	
CPV-15-325	222,0 \pm 4,2 ^g	469.000	7.113.292			Arcosa	98	
CPV-16-406	242,5 \pm 7,7 ^g	475.253	7.128.240			Arenisca	102	
CPV-16-408	240,1 \pm 4,4 ^g	473.084	7.130.367			Arenisca	102	
PRR-110	225,3 \pm 4,5 ^d	352.618	7.246.555		Formación Cifuncho	Ígnea	Toba	45
PRR-428	233,8 \pm 2,1 ^d	361.214	7.269.427				Toba	99
CPV-16-416	209,7 \pm 3,7 ^f	345.344	7.170.952	Detr.		Conglomerado	97	
CPV-16-420	222,8 \pm 9,5 ^f	352.599	7.244.084			Conglomerado	130	
CPV-16-421	248,8 \pm 3,7 ^f	353.587	7.244.796			Arenisca	103	
IC-50	228,0 \pm 2,2 ^c	470.378	6.900.063	Fm. Los Tilos	Ígnea	Dacita	35	
CPV-15-350	210,7 \pm 3,4 ^f	471.833	7.201.629	Formación Sierra de Varas	Ígnea	Toba	31	
CPV-15-400	208,6 \pm 2,3 ^f	477.638	7.197.540			Toba	21	
CPV-15-342	213,8 \pm 3,1 ^f	471.961	7.201.928		Detr.	Arenisca	119	
CPV-15-343	224,9 \pm 5,3 ^g	475.524	7.225.799			Arenisca	101	
CPV-15-346	212,0 \pm 2,8 ^g	471.951	7.201.895			Arenisca	120	
CPV-15-392	200,9 \pm 1,8 ^g	471.504	7.200.954			Arenisca	100	
CPV-15-393	212,0 \pm 5,1 ^g	470.076	7.199.157			Arenisca	100	
CPV-15-279	219,4 \pm 3,4 ^g	448.251	6.933.987			Formación La Ternera	Ígnea	Toba
CPV-15-272	224,1 \pm 1,6 ^g	406.908	6.898.788	Detr.	Arenisca		101	
CPV-16-411	224,9 \pm 5,3 ^g	417.696	6.998.730		Arenisca		102	
IC-07	168,0 \pm 3,0 ^c	428.519	6.898.527	Formación Lautaro	Detr.	Caliza	22	
YB-190	210,0 \pm 2,0 ^a	400.879	6.892.029			Conglomerado	50	
RDM-24	150,6 \pm 1,1 ^c	414.919	6.883.975	Formación Lagunillas	Detr.	Arenisca	100	
IC-06	144,8 \pm 1,8 ^c	428.166	6.898.569	Fm. Quebrada Monardes	Detr.	Arenisca	99	
IC-71	88,4 \pm 5,6 ^c	461.013	6.892.630	Estratos Mondaquita	Detr.	Arenisca	99	
IC-75	87,5 \pm 0,5 ^c	456.813	6.896.909			Arenisca	100	
IC-03	67,5 \pm 0,5 ^c	450.264	6.902.134	Fm. Quebrada Seca	Detr.	Conglomerado	100	
IC-61	68,1 \pm 0,7 ^c	451.920	6.900.693			Arenisca	100	

Tabla 4.2: Resumen del muestreo.

Dominio	Rocas			Circones		
	Ígneas	Detríticas	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Dominio oriental	24	21	45	797	1.896	2.693
Dominio occidental	3	3	6	179	330	509
Total	27	24	51	976	2.226	3.202

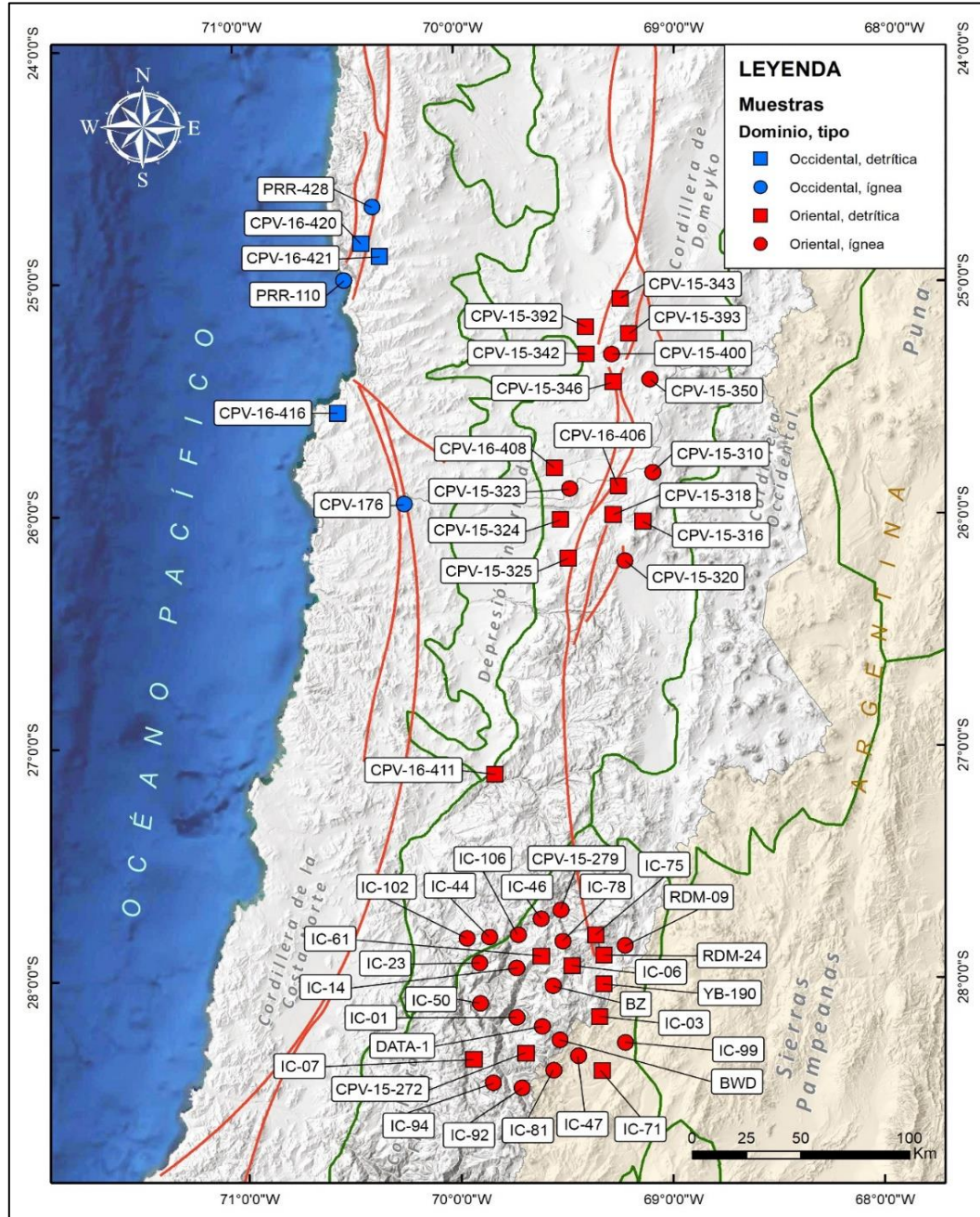


Figura 4.1: Distribución de las muestras y clasificación según tipo y dominio. Para evitar la superposición de los puntos se agregó una leve dispersión aleatoria.

4.2. Filtro de la base de datos

Con el propósito de realizar un análisis lo más exento posible de procesos no magmáticos posteriores a la cristalización primaria de los circones, y que pudieran eventualmente enmascarar los resultados conduciendo a interpretaciones erróneas o poco precisas, se llevó a cabo un filtrado exhaustivo de los datos mediante técnicas manuales y automáticas. En este sentido, cabe señalar que no se consideraron los procesos estrictamente sedimentarios o volcanosedimentarios como causales de la no incorporación al análisis, ya que estos por sí solos no provocan la pérdida o alteración significativa de las concentraciones químicas elementales en los cristales gracias a su naturaleza refractaria (Sawka, 1988).

4.2.1. Circones con concentraciones U, Th, Pb anómalas, fuera del límite de detección y del rango temporal

Se excluyeron del análisis aquellas muestras de circón que presentaron concentraciones anómalas de isótopos de U, Th y Pb debido que arrojaban resultados erróneos y/o poco confiables al realizar dataciones radiométricas a partir de su medición, y también los cristales cuyas concentraciones de elementos traza están fuera del límite de detección.

Este proceso se realizó manualmente y, debido a que los resultados geocronológicos ya habían sido utilizados en investigaciones anteriores (Peña y otros, 2013; Espinoza, 2019; Espinoza y otros, 2014; 2021; Martínez y otros, 2015; Álvarez y otros, 2016), gran parte de los datos ya habían sido identificados como problemáticos, sin embargo, para este estudio se hizo una nueva revisión específica que excluyó, además, los circones con edades U-Pb fuera del rango Carbonífero - Jurásico (358,9 - 145 Ma), datos de elementos traza faltantes, concentraciones de lantano fuera bajo el límite de detección (útil para discriminar muestras con sobrecrecimiento hidrotermal) y hafnio mayor a 40.000 ppm (indicador de una diferenciación extrema).

De este modo, se excluyeron del análisis 822 cristales, lo que representa un 25,67% del total. El detalle de los circones filtrados se muestra en el Anexo, Tabla A.1, mientras que el resumen general se exhibe en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3: Resumen de muestras descartadas por edad y datos U, Pb, Th, La y Hf inconsistentes.

Dominio	Base de datos inicial			Circones descartados			Circones no descartados		
	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Oriental	797	1.896	2.693	140	479	619	657	1.417	2.074
Occidental	179	330	509	31	172	203	148	158	306
Total	976	2.226	3.202	171	651	822	805	1.575	2.380

4.2.2. Circones afectados por metamorfismo

El metamorfismo es un proceso geológico que altera de forma significativa la geoquímica de los circones debido a que provoca recristalización mineralógica en condiciones de presión, temperatura y equilibrio químico en un entorno distinto al primario y, por lo tanto, un estudio a partir de esta información podría arrojar resultados poco confiables, haciendo que sea necesario identificarlos para excluirlos de los análisis siguientes.

El criterio empleado en esta memoria para dicho propósito es el propuesto por Williams y Claesson (1987), el cual establece que los cristales con razón Th/U menor o igual a 0,1 corresponden a aquellos que sufrieron algún grado de metamorfismo, mientras que los que tienen un valor superior pueden considerarse exentos de esta condición (Figura 4.2).

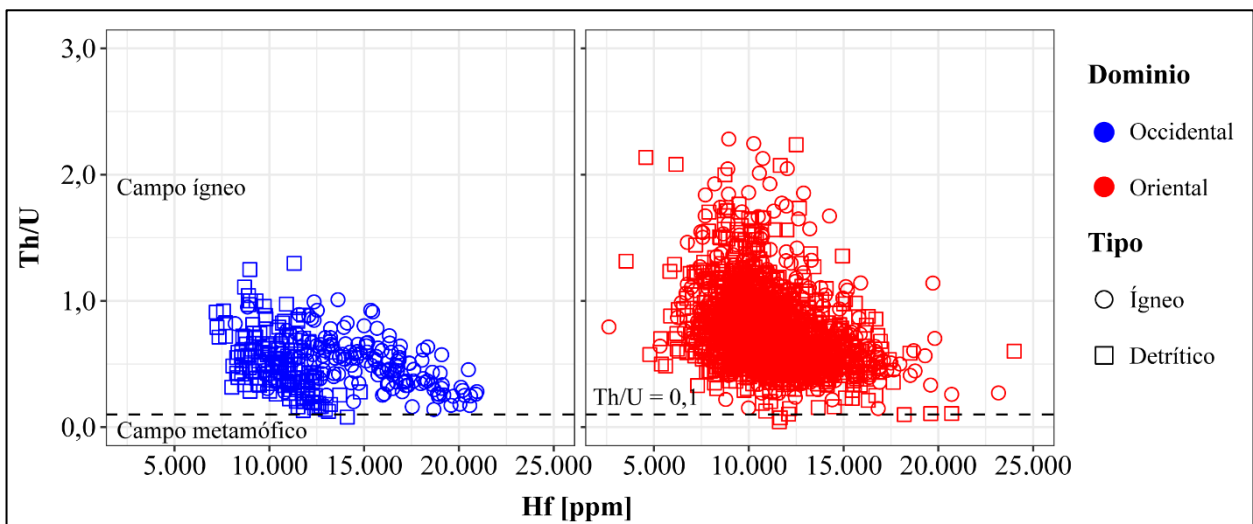


Figura 4.2: Diagrama de discriminación metamórfica en base a la razón Th/U aplicado a los circones en estudio. La línea punteada indica el valor límite propuesto por Williams y Claesson (1987).

De este modo, se logró identificar la presencia de 4 circones afectados por metamorfismo lo que equivale al 0,12% del total. Las muestras descartadas según este criterio se resumen en la Tabla 4.4 y se detallan en el Anexo, Tabla A.1.

Tabla 4.4: Resumen de muestras descartadas por criterio metamórfico.

Dominio	Circones no descartados			Circones metamórficos			C. no metamórficos		
	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Oriental	657	1.417	2.074	0	3	3	657	1.414	2.071
Occidental	148	158	306	0	1	1	148	157	305
Total	805	1.575	2.380	0	4	4	805	1.571	2.376

4.2.3. Circones afectados por hidrotermalismo

En la misma línea que el procedimiento anterior, se utilizó la información geoquímica disponible para identificar los circones afectados por procesos de alteración y/o sobrecrecimiento hidrotermal según el criterio gráfico propuesto por Hoskin (2005), identificándose así 234 circones (7,3% del total) que fueron excluidos del análisis posterior. Los resultados de este procedimiento se muestran en la Figura 4.3, se resumen en la Tabla 4.5 y se detallan en el Anexo, Tabla A.1.

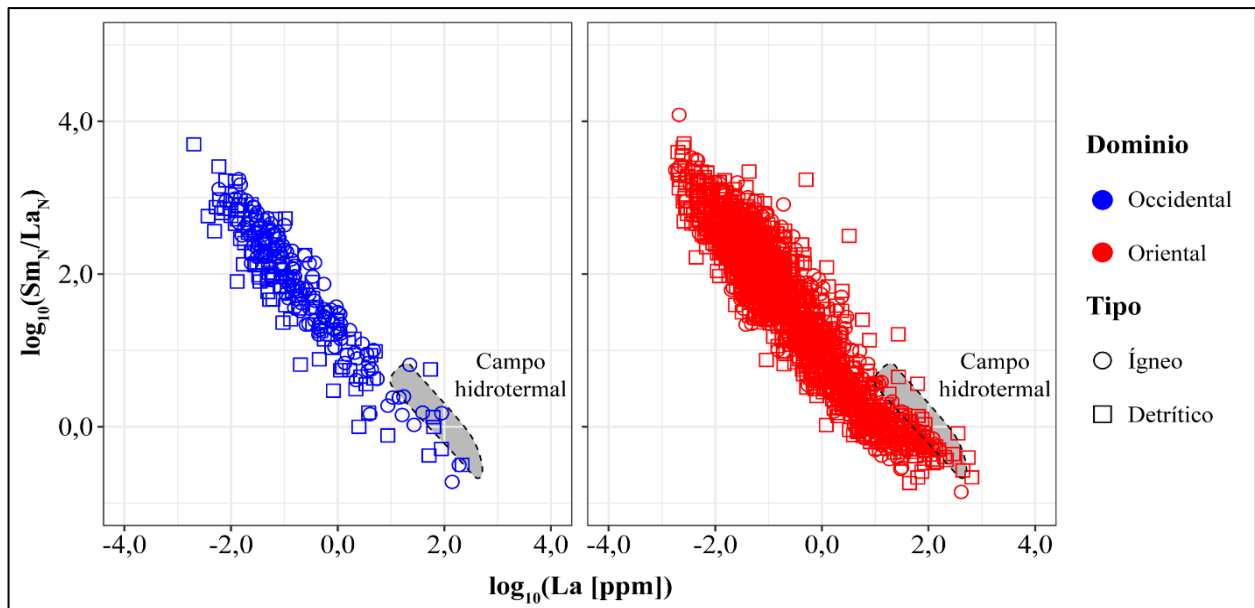


Figura 4.3: Diagrama de discriminación hidrotermal según Hoskin (2005) aplicado a los circones en estudio. El polígono gris representa el campo donde se concentra la distribución de los circones con alteración/sobrecrecimiento hidrotermal.

Tabla 4.5: Resumen de muestras descartadas por criterio hidrotermal.

Dominio	Circones no metamórficos			Circones hidrotermales			C. no hidrotermales		
	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Oriental	657	1.414	2.071	88	128	216	569	1.286	1.855
Occidental	148	157	305	11	7	18	137	150	287
Total	805	1.571	2.376	99	135	234	706	1.436	2.142

4.2.4. Circones con daño en la estructura cristalina inducidos por radiación

El último filtro aplicado a la base de datos está enfocado en identificar y descartar los cristales de circón con daño cristalino inducido por las partículas α que se liberan producto del decaimiento radioactivo de cantidades traza de U y Th presentes en la estructura de los minerales. Para este propósito se utilizó el criterio propuesto por Whitehouse y Kamber (2002), el cual se basa en el contenido de tierras raras livianas y de U + Th. El resultado gráfico de este análisis se muestra en la Figura 4.4.

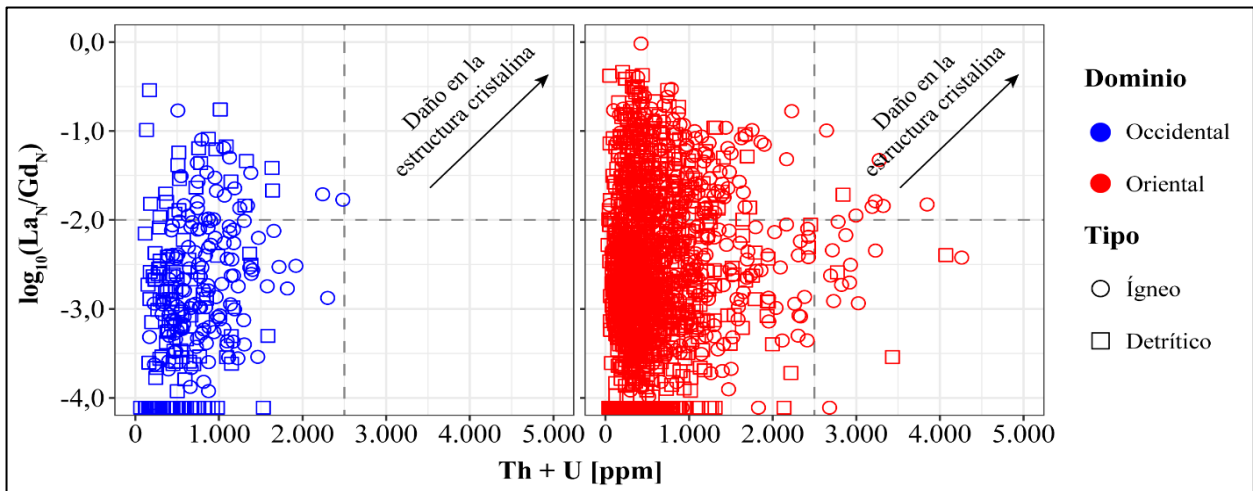


Figura 4.4: Diagrama de discriminación de circones con daño en la estructura cristalina según Whitehouse y Kamber (2002) aplicado a los circones en estudio. Las líneas segmentadas indican los límites empleados en esta memoria.

El criterio no establece un límite numérico específico, sin embargo, en esta memoria se consideró, a partir de los resultados gráficos, que los circones con concentración de Th + U mayor que 2.500 ppm y un valor $\log_{10}(La_N/Gd_N)$ mayor que -2 tienen un alto grado de daño en su red cristalina, lo que permitió desafectar 8 circones (0,37% del total) del análisis posterior. El resultado de este procedimiento se resume en la Tabla 4.6 y se detalla en el Anexo, Tabla A.1.

Tabla 4.6: Resumen de muestras descartadas por daño en su estructura cristalina.

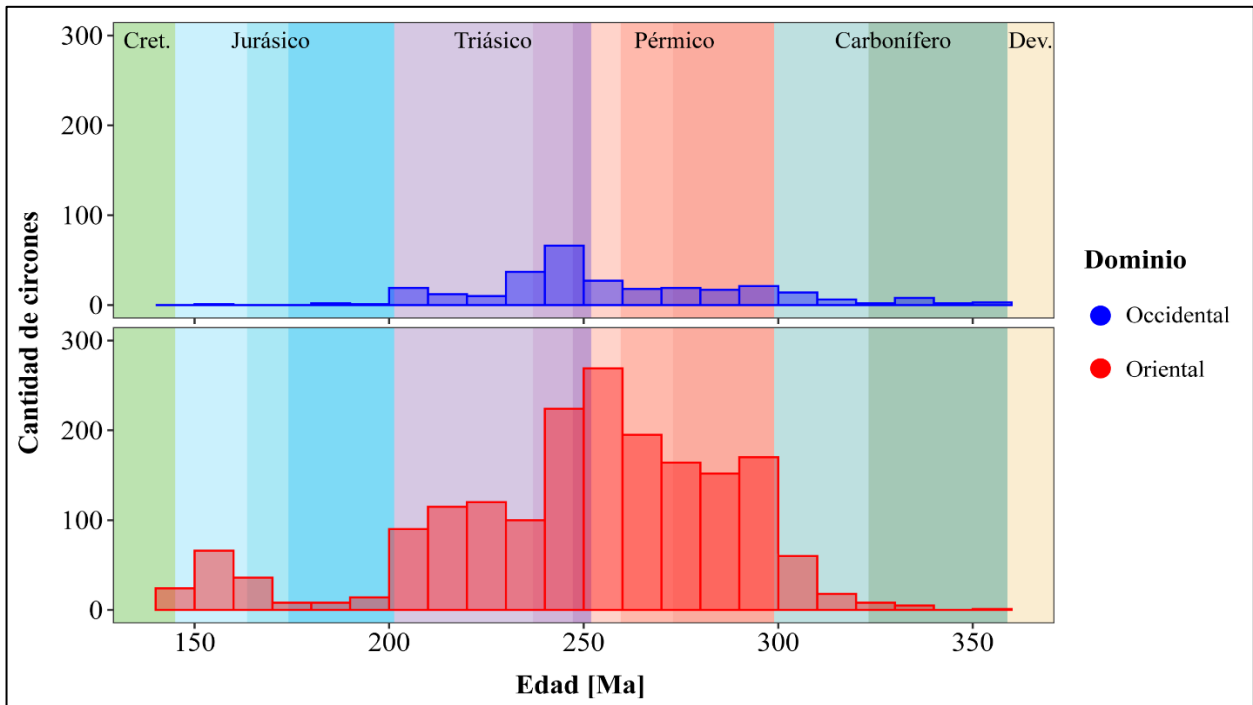
Dominio	Circones no hidrotermales			Circones dañados			C. no dañados		
	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Oriental	569	1.286	1.855	7	1	8	562	1.285	1.847
Occidental	137	150	287	0	0	0	137	150	287
Total	706	1.432	2.142	7	1	8	699	1.435	2.134

4.2.5. Base de datos filtrada

Así, la base de datos filtrada con la que se realizaron los análisis siguientes cuenta con un total de 2.134 circones, de los cuales 699 provienen de rocas ígneas y 1.435 de rocas detríticas (Tabla 4.7; Anexo, Tabla A.1). La distribución temporal de estos cristales se muestra en la Figura 4.5.

Tabla 4.7: Resumen de base de datos filtrada.

Dominio	Muestras			Datos de datos inicial			Base de datos filtrada		
	Ígneas	Detríticas	Total	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Oriental	24	21	45	797	1.896	2.693	562	1.285	1.847
Occidental	3	3	6	179	330	509	137	150	287
Total	27	24	51	976	2.226	3.202	699	1.435	2.134

**Figura 4.5: Distribución temporal de los circones de la base de datos filtrada.**

4.3. Concentración de Hf como proxy para diferenciación magmática

El primer proxy geoquímico basado en concentración de elementos traza en circones que se evaluó corresponde al propuesto por Wang y otros (2010), el cual relaciona el contenido de Hf (ppm) presente en los cristales con el grado de diferenciación de su magma (y roca ígnea) parental.

Para visualizar el grado de correlación que existe entre estas dos características en la base de datos (Figura 4.6), es fundamental tener control sobre la variable litológica (que indica el grado de diferenciación de la roca), por lo tanto, solo se podrá corroborar su validez en circones obtenidos de muestras ígneas debido a que es imposible conocer con certeza la litología de la fuente sedimentaria de los circones detríticos y solo se puede tener una idea aproximada precisamente mediante el uso de estos proxys.

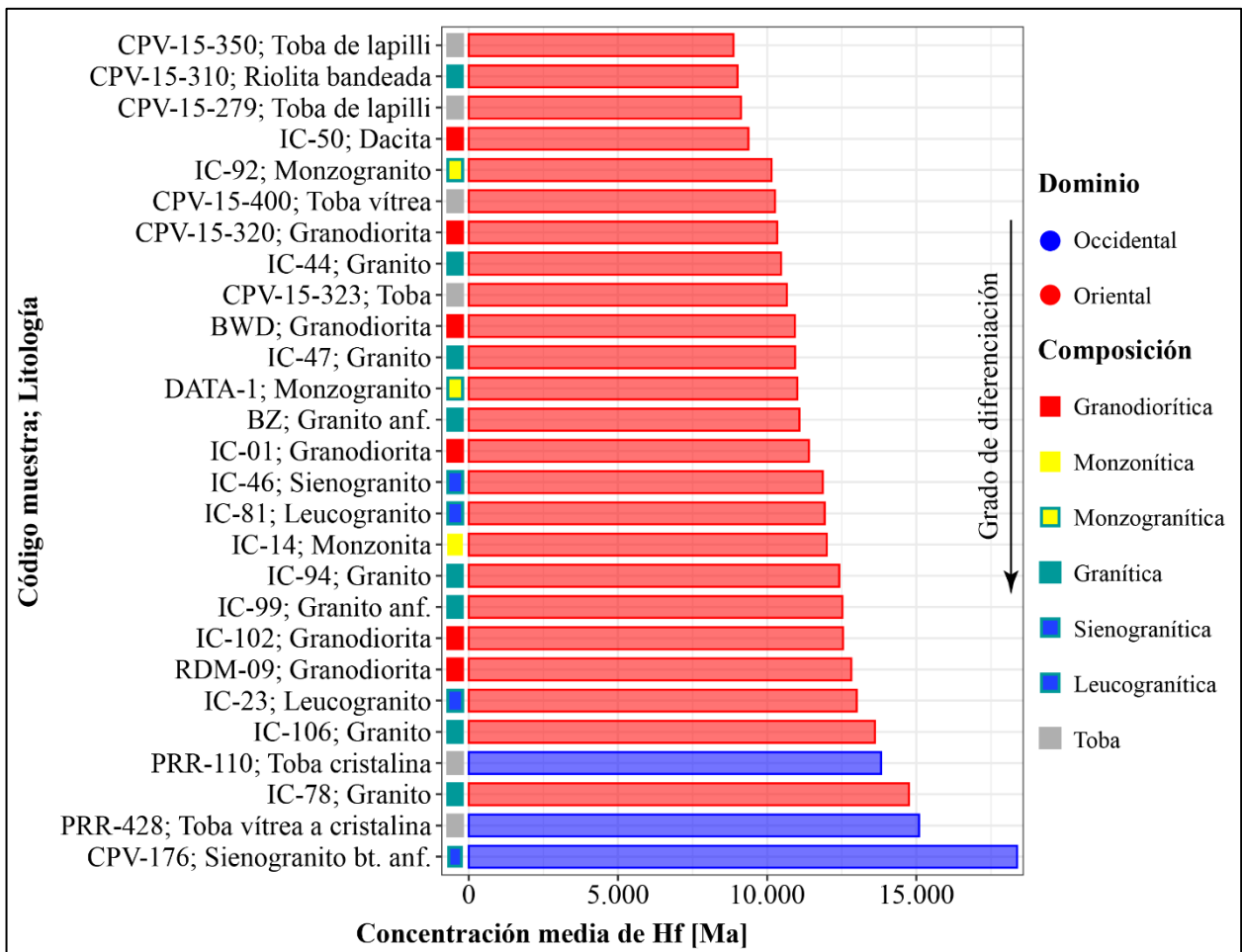


Figura 4.6: Concentración promedio de Hf en circones provenientes de rocas ígneas.

4.4. Anomalía del europio como proxy para espesor cortical

El análisis de los datos se realiza mediante el proxy propuesto por Tang y otros (2020), método que requiere de un filtro previo adicional cuya finalidad es descartar aquellos circones afines a magmas generados a partir de la fusión parcial de rocas sedimentarias (fundidos graníticos de tipo S), para lo cual se utilizará el indicador propuesto por Wang y otros (2012).

4.4.1. Identificación y descarte de circones afines a magmatismo de tipo S

Para este propósito se utilizó el criterio gráfico de Wang y otros (2012), el cual se basa en el contenido de Th (ppm), Pb (ppm), la tasa $(Nb/Pb)_N$ y la magnitud de la anomalía del europio Eu/Eu^* en circones. Los puntos representativos de los cristales de la base de datos se grafican en dos diagramas de dispersión y se evalúa su similitud con los puntos de control de naturaleza magmática conocida propuestos por los autores, donde cabe señalar que, para mejorar la visualización de los resultados, solo se graficaron los relacionados a rocas de tipo S (Figura 4.7).

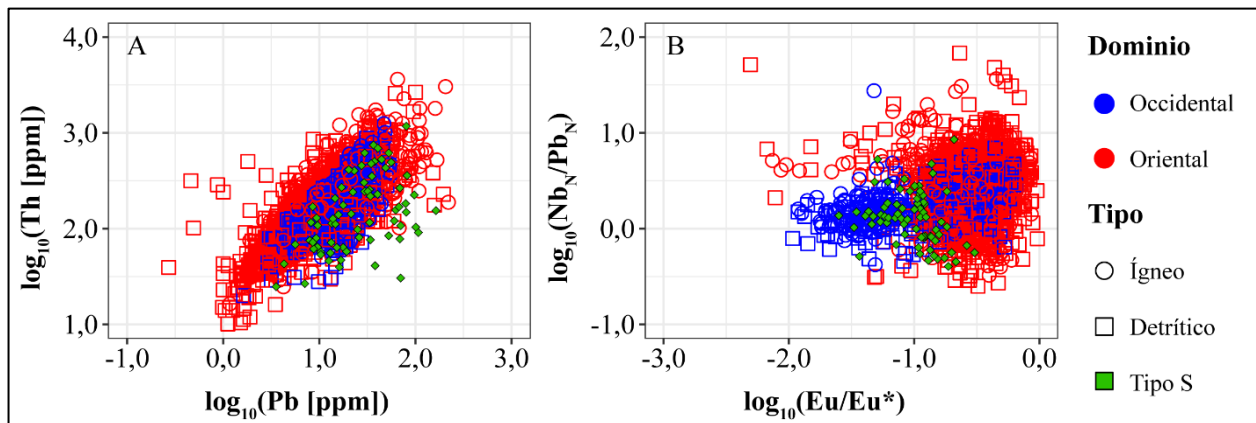


Figura 4.7: Diagrama de discriminación para circones tipo S de este estudio. Los puntos verdes representan los valores característicos para circones afines a magmas tipo S propuestos por Wang y otros (2012).

Para este análisis gráfico, y apeándose a la metodología propuesta por los autores, se consideraron como circones afines a magmatismo tipo S aquellos que muestran la señal geoquímica característica (puntos verdes) tanto en el diagrama A como en el B de la Figura 4.7; el resto se asumieron indistintamente como cristales de tipo I o A. En este sentido, cabe puntualizar que las muestras que cumplen la condición antes mencionada en el diagrama B, también lo hacen en el A

en el 59,2% de los casos; mientras que a la inversa solo ocurre en el 34,2% de las ocasiones. El resultado se resume en la Tabla 4.8, se detalla en el Anexo, Tabla A.1 y se ilustra en la Figura 4.8.

Tabla 4.8: Resumen discriminación circones afines a magmatismo tipo S y tipo I.

Dominio	Circones totales			Circones tipo S			Circones tipo I o A		
	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total	Ígneos	Detríticos	Total
Oriental	562	1.283	1.845	42	100	142	520	1.185	1.705
Occidental	137	148	285	78	70	148	59	80	139
Total	699	1.431	2.130	120	170	290	579	1.265	1.844

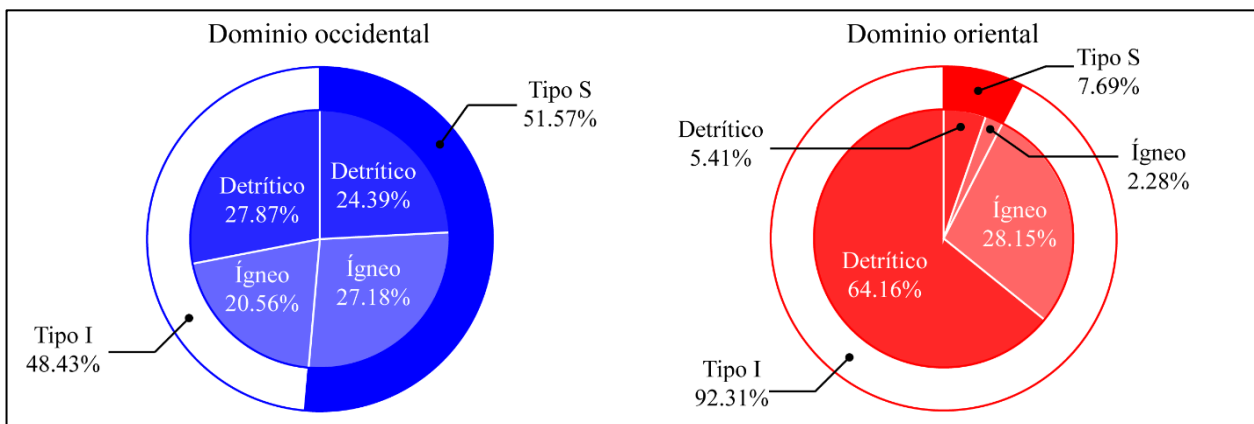


Figura 4.8: Distribución de circones según afinidad magmática y proveniencia clasificados según dominio.

4.4.2. Evolución del espesor cortical

Según Tang y otros (2020) el espesor de la corteza influye en las condiciones de cristalización de los circones, reflejándose en su composición química según la relación matemática $z = (84,2 \pm 9,2) \times \text{Eu}/\text{Eu}^*_{\text{circón}} + (24,5 \pm 3,3)$ (1), donde z es el espesor cortical expresado en km y $\text{Eu}/\text{Eu}^*_{\text{circón}}$ es la magnitud de la anomalía del europio media para un periodo de tiempo determinado.

Para el caso que se estudia en esta memoria, y obedeciendo a lo propuesto por Tang y otros (2020), la variable $\text{Eu}/\text{Eu}^*_{\text{circón}}$ fue calculada como la media aritmética de la magnitud de la anomalía del europio en circones no afines a magmatismo tipo S agrupados en intervalos temporales de 5 Ma. Luego, de los cuatro posibles espesores corticales que pueden obtenerse a partir de un único valor de $\text{Eu}/\text{Eu}^*_{\text{circón}}$ según la ecuación (1), se utilizan el mayor y menor como límites del rango de

valores tolerados por el método para cada periodo, obteniéndose así como resultado la evolución del espesor de la corteza en función de los datos de concentración de elementos traza en circones.

Adicionalmente, y con la finalidad de visualizar la distribución temporal de los datos sometidos al análisis, se agregó un histograma representativo de la cantidad absoluta de circones. El resultado final de este procedimiento se muestra en la Figura 4.9.

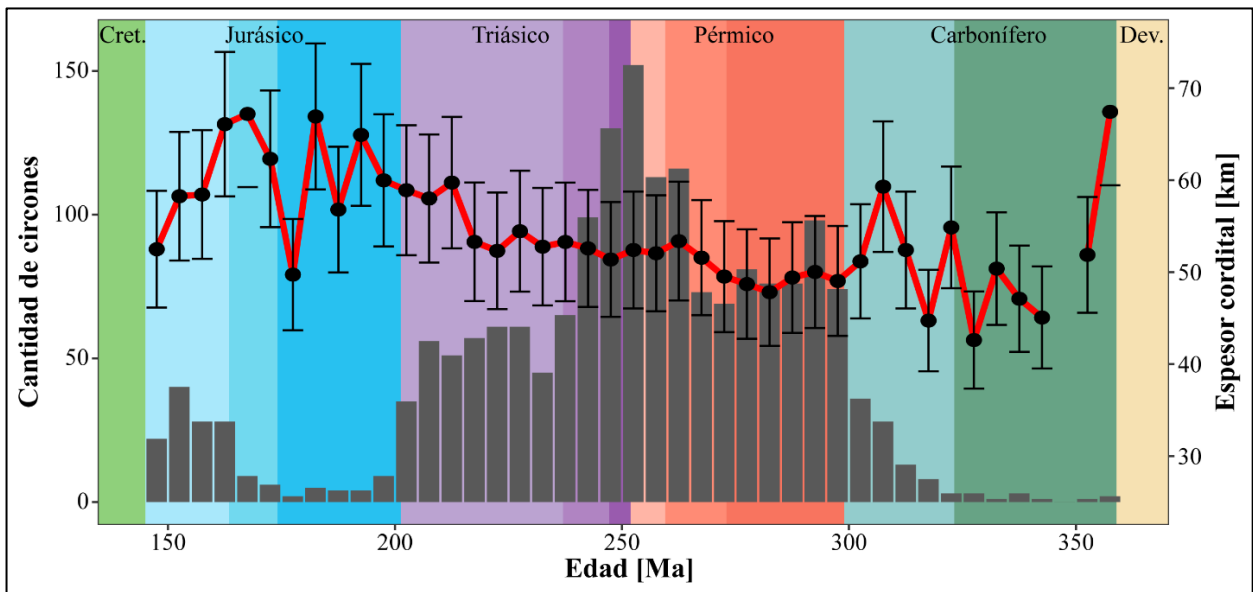


Figura 4.9: Evolución del espesor de la corteza continental según el método de Tang y otros (2020). Los puntos negros representan el espesor cortical promedio, las barras negras el error y las barras grises la cantidad de circones para periodos de 5 Ma. Las líneas rojas grafican la tendencia en el tiempo.

4.5. Indicadores geoquímicos multiparámetro

El resultado que se muestra en el presente subcapítulo consiste en una recopilación de 5 indicadores geoquímicos asociados a 4 parámetros petrogenéticos distintos, a saber: (1) razón $\text{Th}/\text{U}_{\text{circón}}$ como proxy de estrés tectónico (McKay y otros, 2018), (2) concentración de $\text{Ti}_{\text{circón}}$ como indicador de temperatura de cristalización (Ferry y Watson, 2007), (3) proporción $\text{U}/\text{Yb}_{\text{circón}}$ como proxy de enriquecimiento en elementos incompatibles producto de contaminación cortical de la fuente mantélica (Grimes y otros, 2015) y (4) razones $\text{Eu}/\text{Eu}^*_{\text{circón}}$ y $\text{Ce}/\text{Ce}^*_{\text{circón}}$ como indicador de condiciones redox durante la solidificación del mineral. Con la finalidad de visualizar las diferencias y/o similitudes que existen entre el arco y el antearco, el análisis gráfico que sigue se realizó subdividiendo las 2.130 muestras de circón según su dominio (Figura 4.10).

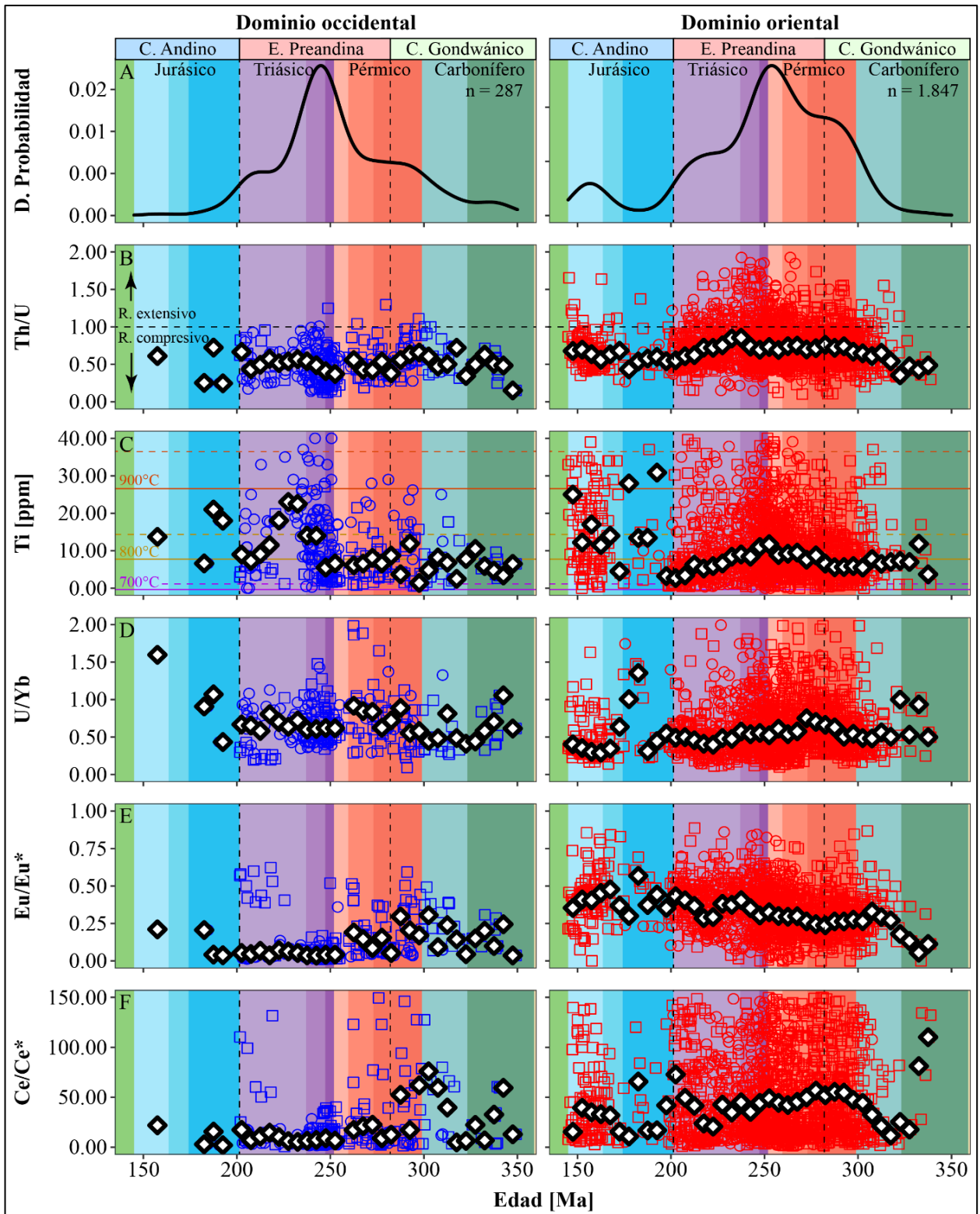


Figura 4.10: Indicadores geoquímicos multiparámetro vs tiempo. A: Función de densidad de probabilidad absoluta por dominio, B: Proxy de estrés tectónico, C: Geotermómetro, D: Contaminación cortical, E y F: Proxy para condiciones redox. Los cuadrados corresponden a circones detríticos, los círculos simbolizan circones ígneos, los rombos blancos indican la mediana de cada proxy en intervalos de 5 Ma.

4.6. Diagramas de discriminación tectónica

Grimes y otros (2015) propusieron un método para identificar la proveniencia tectonomagmática de circones basándose en las diferencias en las concentraciones y proporciones de sus elementos traza constituyentes, técnica que se aplicó a la base de datos en estudio y cuyo resultado se exhibe en el presente subcapítulo.

Dada la gran cantidad de muestras, y con la finalidad de facilitar la correcta visualización de los resultados, el análisis se ha dividido en 3 periodos: Ciclo Gondwánico (Figura 4.11), Etapa Preandina pre 215 Ma y Ciclo Andino Temprano post 215 Ma (Figura 4.12), estableciendo una comparativa entre el dominio oriental y occidental para cada uno de ellos.

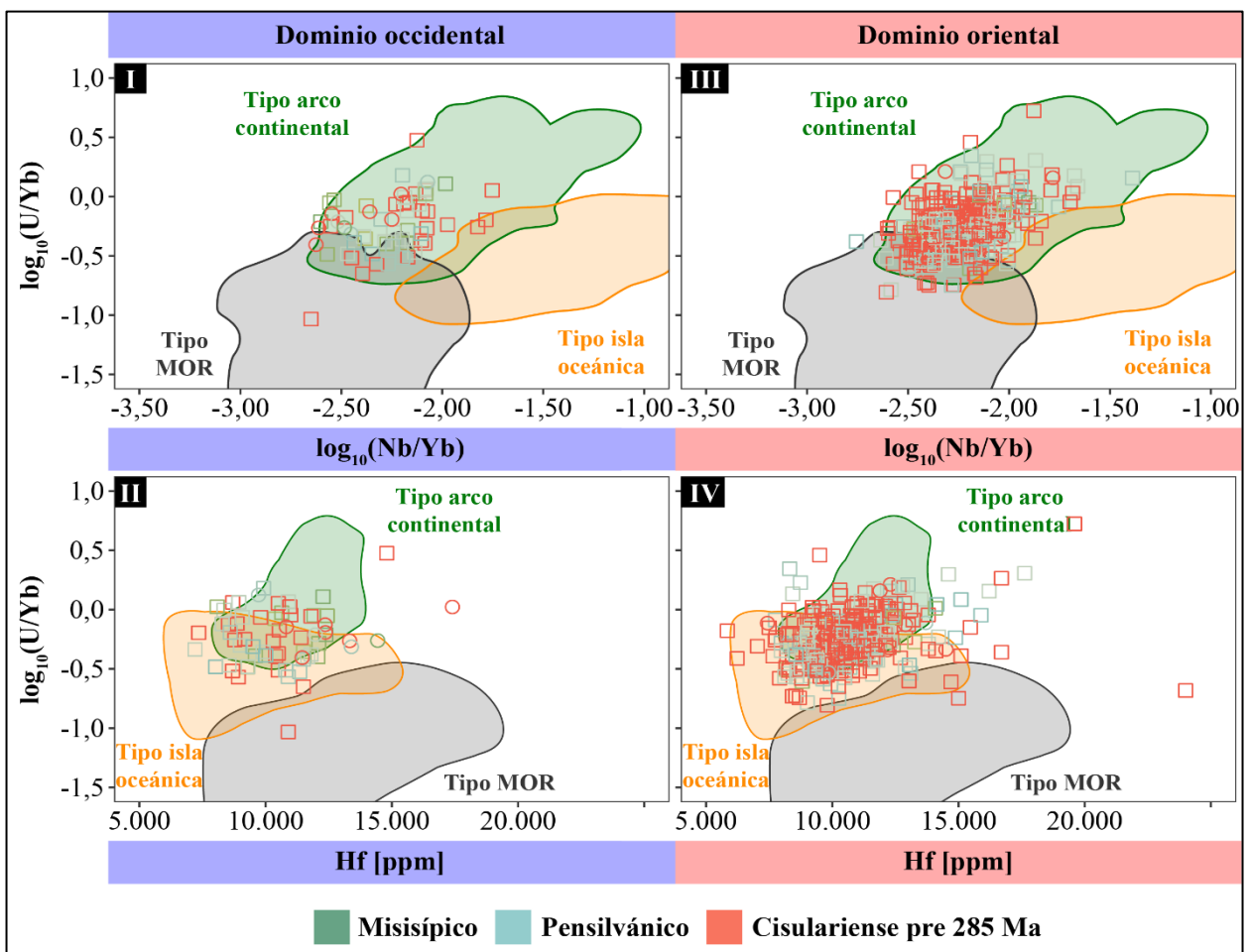


Figura 4.11: Diagrama de proveniencia tectonomagmática aplicado a muestras del Ciclo Gondwánico. Los campos de I y III fueron tomados de Grimes y otros (2015). Los Campos de II y IV fueron tomados de Jara y otros (2021a). Los cuadrados simbolizan circones detríticos y los círculos circones ígneos.

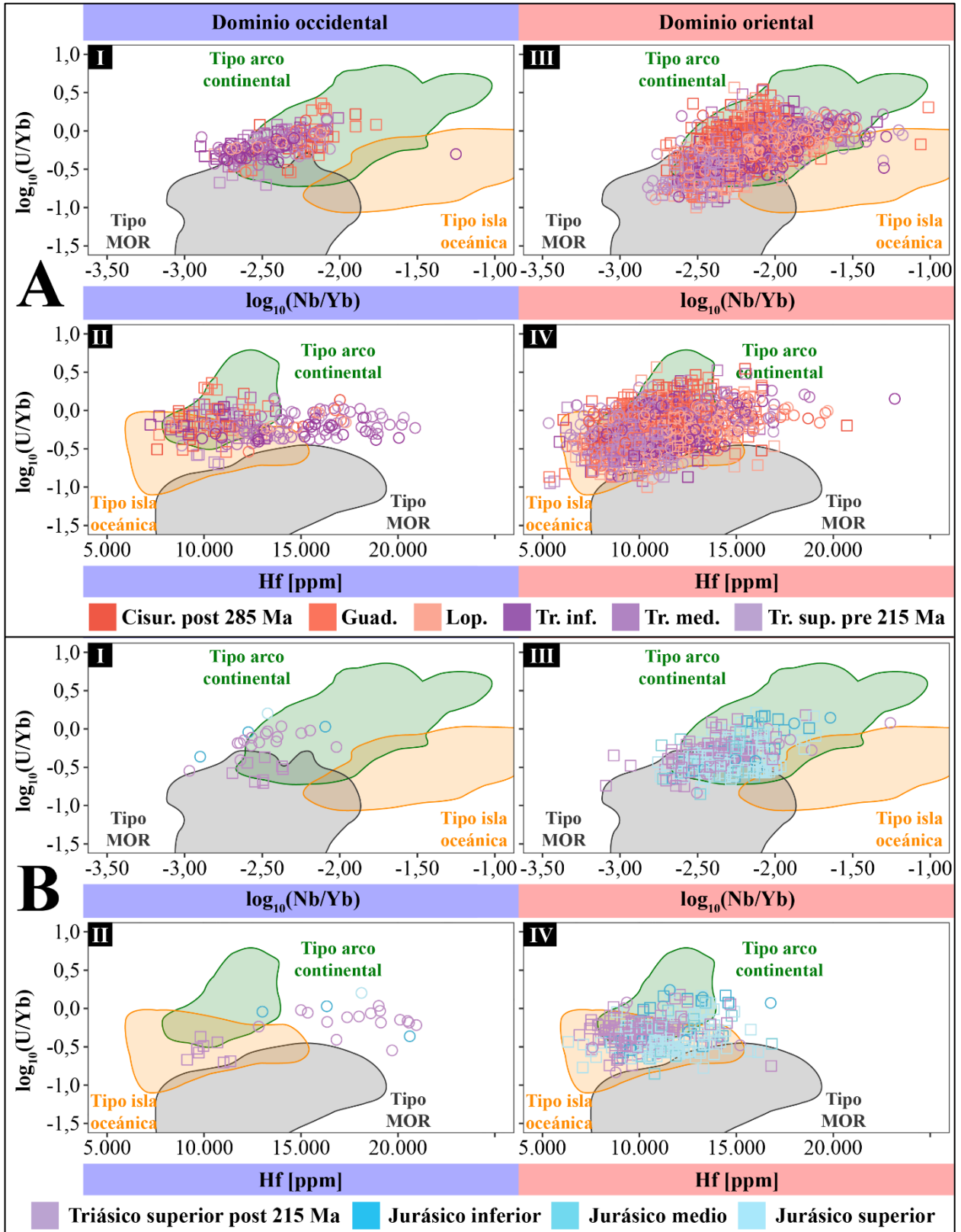


Figura 4.12: Diagrama de proveniencia tectonomagmática aplicado a muestras de la Etapa Preandina y del Ciclo Andino. A: Muestras de la Etapa Preandina pre 215 Ma. B: Muestras del Ciclo Andino Temprano post 215 Ma. Referencia de los campos y simbología son las mismas que en la Figura 4.11.

5. DISCUSIÓN

En el presente capítulo se evaluará la viabilidad del uso de los proxies geoquímicos revisados anteriormente con la intención de aportar en el desarrollo de este tipo de herramientas. Asimismo, se discutirá sobre las posibles limitaciones de estas metodologías, comparando los resultados con investigaciones realizadas en el mismo contexto geológico que el abordado en esta memoria y así identificar sus ventajas y desventajas, intentando en todo momento dar un sustento científico a las ideas que se generen a partir de este ejercicio.

5.1. Evaluación de la base de datos

En toda investigación científica que se enfoque en el análisis de concentraciones de elementos traza en circones son factores a considerar la composición, distribución espacio-temporal, tamaño y densidad de la base de datos.

Para el caso de esta memoria, si bien el volumen de información geoquímica es suficiente, la distribución espacial de los datos no es la mejor, ya que el 87,1% de los 2.380 circones analizados corresponden a minerales del dominio oriental (Tabla 4.7), lo que implica una sobrerrepresentación de las actuales Cordilleras de Domeyko y Frontal respecto a su contraparte costera. A raíz de este hecho, se observa que la dispersión de los datos es general y considerablemente mayor en el dominio oriental, sin embargo, no se reconocen grandes diferencias en la tendencia central y/o global de los resultados salvo algunos casos que se detallarán más adelante.

En cuanto a su distribución temporal, la base de datos abarca desde el Carbonífero hasta el Jurásico, con una concentración notoria en el período Pérmico - Triásico tanto para el dominio oriental como para el occidental (Figura 4.5). Este hecho implica que los resultados generados a partir de los datos incluidos en este rango temporal tengan una mayor dispersión y su tendencia central sea, en general, más confiable, a diferencia de los obtenidos sobre la base de los datos pertenecientes a los periodos menos muestreados, especialmente para el Jurásico.

Respecto al tipo de circón, es decir, si este proviene de una muestra ígnea o detrítica, la base de

datos exhibe una preferencia por aquellos obtenidos a partir de rocas detríticas (67%) (Tabla 4.7). En este aspecto, los resultados posteriores muestran algunas diferencias composicionales entre ambas clases de mineral relacionadas con las características petrológicas de su fuente, no distinguiéndose algún tipo de inconsistencia geoquímica relevante derivada de este hecho que imposibilite el uso de los proxies o que arroje resultados inválidos para alguna de las dos clases de mineral.

En consecuencia, se ha considerado que estas metodologías son más confiables mientras mayor sea el volumen de datos y su distribución espacio-temporal sea más homogénea, derivada idealmente de un muestreo sistemático (e.g. Jara y otros, 2021a), sin embargo, los resultados aquí expuestos sugieren que es posible aplicar esta técnica aun cuando no se cuente con una base de datos con esas características, siempre que se tenga en cuenta este factor a la hora de realizar interpretaciones.

5.2. Evaluación de los proxies utilizados en el filtrado de los datos

5.2.1. Razón Th/U como criterio para discriminación metamórfica

Varias han sido las investigaciones que han utilizado este método para diferenciar aquellos circones que han sufrido recristalización en condiciones de presión y temperatura distintas a las primarias en ambiente metamórfico (e.g. Möller y otros, 2003; Yakymchuk y otros, 2018; Jara y otros, 2021a).

Para el caso de esta memoria se cuenta con el control petrológico de la fuente de los circones y, de las 51 rocas que componen la población de muestras, ninguna corresponde a una roca metamórfica ni se ha obtenido desde un contexto donde se haya producido algún tipo de proceso metamórfico relevante que actuara como fuente sedimentaria de circones de una roca detrítica (Tabla 4.1).

En consecuencia, y de acuerdo con lo propuesto por Williams y Claesson (1987), se esperaría que el volumen de circones con razón Th/U < 0,1 sea de muy bajo a nulo, lo que es consistente con los 4 cristales que cumplen con esta condición (Tabla 4.4; Figura 4.2), los cuales, además, son detríticos y fueron depositados en un contexto de cuencas extensionales durante el Triásico medio

- superior (Fm. Cifuncho y Fm. Quebrada del Salitre) o en ambiente fluvial de alta energía durante el Campaniano (Estratos Mondaquita) (Anexo, Tabla A.1), pudiendo tener como fuente sedimentaria probable rocas del basamento metamórfico expuestas y descritas en zonas relativamente cercanas pertenecientes al Complejo Epimetamórfico Chañaral (Godoy y Lara, 1998) o al Complejo Metamórfico El Tránsito (Salazar y otros, 2013).

En suma, se considera que este proxy es válido para el contexto en estudio y entrega resultados confiables y consistentes tanto para circones ígneos como detríticos.

5.2.2. Proxy para discriminación hidrotermal

Como se detalló en capítulos anteriores, Hoskin (2005) identificó una señal geoquímica distintiva en circones afectados por alteración y/o sobrecrecimiento hidrotermal basada en su contenido total de La y su razón Sm/La normalizada al condrito, la cual podría ser utilizada para distinguir esta clase de cristales en una población de muestras (Figura 2.3).

Al aplicar el criterio de Hoskin (2005) para la base de datos en estudio se observa una leve presencia de circones hidrotermales (9,8% de los que se consideraron no metamórficos) (Tabla 4.5), sin embargo, los puntos representativos no se circunscriben de buena manera al campo hidrotermal y se concentran en un sector con menor concentración de lantano (Figura 4.3), lo que sugiere que la zona originalmente propuesta por Hoskin (2005) pudiera ser más amplia. Además, existe un grupo importante de muestras cuyas composiciones no pertenecen a ninguna de las dos áreas propuestas por los autores en la Figura 2.3, otorgando así un grado de incertidumbre para este grupo de cristales que debe ser tenido en cuenta.

En consecuencia, a pesar del grado de incertidumbre o ambigüedad que el método tolera, se considera que los resultados arrojados son consistentes con las características petrológicas de las rocas parentales de los circones, ya que, si bien en casi todas las rocas ígneas existen cristales con signatura hidrotermal (23 de 27), su abundancia relativa es mayor en rocas más diferenciadas asociadas genéticamente a sistemas magmáticos más evolucionados del Complejo Plutónico Montosa - El Potro (Muestras IC-81; IC-46; IC-78; BZ; IC-47) (Anexo, Tabla A.1), lugar donde,

además, se ha reportado la presencia de zonas de alteración hidrotermal relacionadas con la Falla El Potro (Martínez y otros, 2015).

5.2.3. Proxy para identificación de daño en la estructura cristalina

Según Whitehouse y Kamber (2002) el daño en la estructura cristalina de los circones causado por la desintegración radiactiva de Th y U facilita la incorporación de tierras raras livianas al mineral, lo que se refleja en una señal geoquímica característica en un diagrama $(La/Gd)_N$ versus Th + U (Figura 2.4), esquema en el cual los autores no delimitan un área ni proponen un valor límite para identificar esta clase de minerales, otorgando así cierto un grado de libertad a la hora de utilizar el método para estos fines.

La cantidad de datos filtrados con este método, según los límites empleados en esta memoria, es ínfima, con un total de 8 circones lo que equivale al 0,37% de los no hidrotermales ni metamórficos (Tabla 4.6; Figura 4.4), resultado que se considera coherente puesto que la base de datos fue previa y manualmente revisada en búsqueda de cristales con concentraciones y/o edades U/Pb anómalas y/o inconsistentes asociadas probablemente a algún tipo de daño y filtrada de esta clase de minerales (Tabla 4.3); lo que explicaría la débil presencia de la señal geoquímica observada.

Por tanto, el método funciona de buena manera para el caso en estudio, no obstante, la falta de límites bibliográficos claros y la baja cantidad de circones identificados como “dañados” no permite ahondar ni caracterizar más detalladamente este grupo de muestras.

5.3. Evaluación Hf como proxy para diferenciación magmática

El primer resultado obtenido con la base de datos completamente filtrada es el obtenido a partir de la concentración de hafnio en circones, magnitud que, según Wang y otros (2010), tiene directa relación con la temperatura de cristalización del mineral, lo que a su vez se correlaciona con el grado de diferenciación de la roca.

En el resultado de la Figura 4.6 se observa que la composición granodiorítica tiene una distribución

relativamente uniforme en grados medios - bajos de diferenciación, similar a la granítica, sin embargo, esta última alcanza niveles más altos de Hf; mientras que las rocas más diferenciadas (leuco y sienogranitos) presentan concentraciones intermedias a altas, donde la muestra sienogranítica CPV-176 alcanza una media cercana a los 19.000 ppm.

Otro resultado llamativo es que las rocas con mayor contenido de Hf corresponden a las del dominio occidental obtenidas de las muestras tobáceas de la Formación Cifuncho (Triásico medio - superior según Álvarez y otros (2016)) y Sienogranito Capitana (Noriano - Rhaetiano según Espinoza y otros (2014)) en la actual Cordillera de la Costa (Figura 4.6), lo que sugiere que el magmatismo involucrado en la petrogénesis de estas rocas podría ser de distinta naturaleza al generado durante el mismo periodo en las actuales Cordillera de Domeyko y Frontal, siendo, al menos, más diferenciado.

Por lo tanto, se considera que este proxy funciona correctamente para el caso en estudio ya que el resultado es coherente con la petrología de las muestras y exhibe una buena correlación entre la concentración media de Hf y el grado de diferenciación de la roca. Sin embargo, debido a que la diferencia en el contenido de Hf entre muestras es, en general, relativamente pequeño, se recomienda tener siempre el control petrológico de la muestra parental de los circones y no basarse únicamente en este método para definir su grado de diferenciación y/o temperatura de cristalización.

5.4. Evaluación de anomalía del europio como proxy para espesor cortical

5.4.1. Evaluación proxy para identificación de circones afines a magmatismo de tipo S

Respecto a los dos diagramas bivariantes complementarios propuestos por Wang y otros (2012) para la identificación de circones afines a magmatismo de tipo S (Figura 4.7), para el caso en estudio se observa una coincidencia relativamente buena entre la distribución de una parte importante de los puntos representativos del dominio occidental y los valores de referencia para cristales afines a magmatismo de tipo S propuestos por los autores, zona donde además el contraste con los circones del dominio oriental es notorio, con anomalías de europio de mayor magnitud y

razones Nb_N/Pb_N ligeramente menores (Figura 5.1 B), clasificándose así el 51,57% de los circones de la Cordillera de la Costa como afines a magmatismo de tipo S, a diferencia de su contraparte oriental donde la señal está presente solo en el 7,69% de los casos (Figura 4.8), característica que podría estar relacionada con una geoquímica heredada de la fusión de materiales maduros del basamento paleozoico ígneo-metamórfico de la corteza superior en la costa, ya sea rocas o sedimentos enriquecidos en elementos radiactivos como el Pb, empobrecidos en elementos HFSE como el Nb (Sun y McDonough, 1989) y ya agotados en Eu (Rudnick y Gao, 2003) posiblemente del Complejo Epimetamórfico Chañaral o del Complejo Plutónico Cifuncho. Además, y para el caso particular de este resultado, no se distinguen diferencias entre circones ígneos y detríticos, lo que sugiere que ambas clases de cristal estarían reflejando el proceso cristalogénico primario.

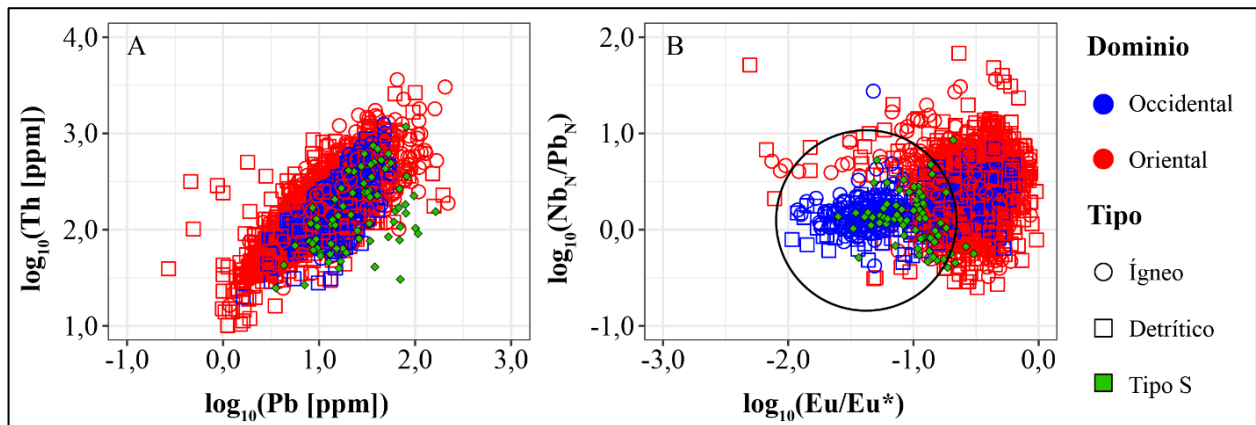


Figura 5.1: Diagrama de discriminación para circones tipo S. Los puntos verdes representan los valores característicos para circones afines a magmas tipo S propuestos por Wang y otros (2012), el círculo negro indica la zona contrastante entre ambos dominios.

Por otro lado, no se observaron diferencias sustantivas en la gráfica de dispersión Th versus Pb (Figura 5.1 A), donde ambos dominios tienen una distribución similar e incluyen un grupo de muestras con signature de magmatismo tipo S, lo que genera algún grado de ambigüedad a la hora de interpretar las señales basándose solamente en este diagrama, por consiguiente, se recomienda conjugar en todo momento ambos resultados y, siempre que se pueda, complementar este análisis con algún otro método o información que permita acotar la gama de conclusiones posibles.

En suma, el método arroja resultados coherentes para el caso en estudio y evidencia, al igual que el proxy para diferenciación magmática basado en el contenido de Hf, una diferencia geoquímica significativa entre las rocas del dominio oriental y el occidental.

5.4.2. Evaluación magnitud Eu/Eu* como proxy para espesor cortical

Una buena manera de evaluar la validez del uso propuesto por Tang y otros (2020) de la magnitud de la anomalía del europio en circones como indicador del espesor cortical es comparar su resultado con el que puede obtenerse a partir de la razón La_N/Yb_N en roca total, proxy geoquímico planteado por Profeta y otros (2015) que ha sido utilizado anteriormente en literatura para estimar el grosor de la corteza con resultados coherentes (e.g. Oliveros y otros, 2020).

Dicho razonamiento, tal como se explica en el Subcapítulo 2.3.2.6., sirvió como base a Tang y otros (2020) para validar y calibrar su método a partir de la buena correlación observada entre la razón La_N/Yb_N en roca total de una población de muestras de granitoides tipo I y tipo A y la magnitud de la anomalía del europio en circones co-magmáticos obtenidos a partir de ellas (Figura 2.6), lo que otorga, teóricamente y según los autores, un grado importante de independencia entre ambas formas de obtener el mismo resultado.

Para el caso en estudio no se cuenta con datos de concentración La_N/Yb_N de la roca fuente de los circones, sin embargo, Oliveros y otros (2020) propusieron un modelo evolutivo para el margen andino entre los 22°S y 30°S donde se incluye un esquema en el cual se grafica esta razón versus edad de la roca para estimar el espesor cortical según el método de Profeta y otros (2015), resultado que arroja valores coherentes y que sirve de referencia para evaluar comparativamente lo obtenido en esta memoria (Figura 5.2).

En la Figura 5.2 se observa que, a pesar de la escasa cantidad de circones que fueron analizados para este periodo, ambos indicadores exhiben una tendencia similar en rocas y circones paleozoicos del Ciclo Gondwánico, con valores medios moderadamente mayores para la estimación obtenida según el procedimiento propuesto por Tang y otros (2020), pero coincidiendo relativamente bien si se considera el error tolerado por este método. Sin embargo, aproximadamente a partir del inicio de la Etapa Preandina se observa una discrepancia entre los espesores corticales emanados de cada proxy, con tendencias bien definidas, pero diametralmente opuestas, lo que representa un resultado inesperado en esta investigación.

Esta diferencia podría tener, en parte, un origen estadístico relacionado con la composición de la base de datos, en la cual el muestreo tiene una clara preferencia por los periodos Pérmico y Triásico. Refuerza esta idea el hecho que, en general, la discrepancia observada se hace mayor mientras menor es la cantidad de circones involucrados en el análisis, por este motivo no se considera confiable el resultado para el Carbonífero y el Jurásico, independiente si coincide o no con la referencia de Oliveros y otros (2020).

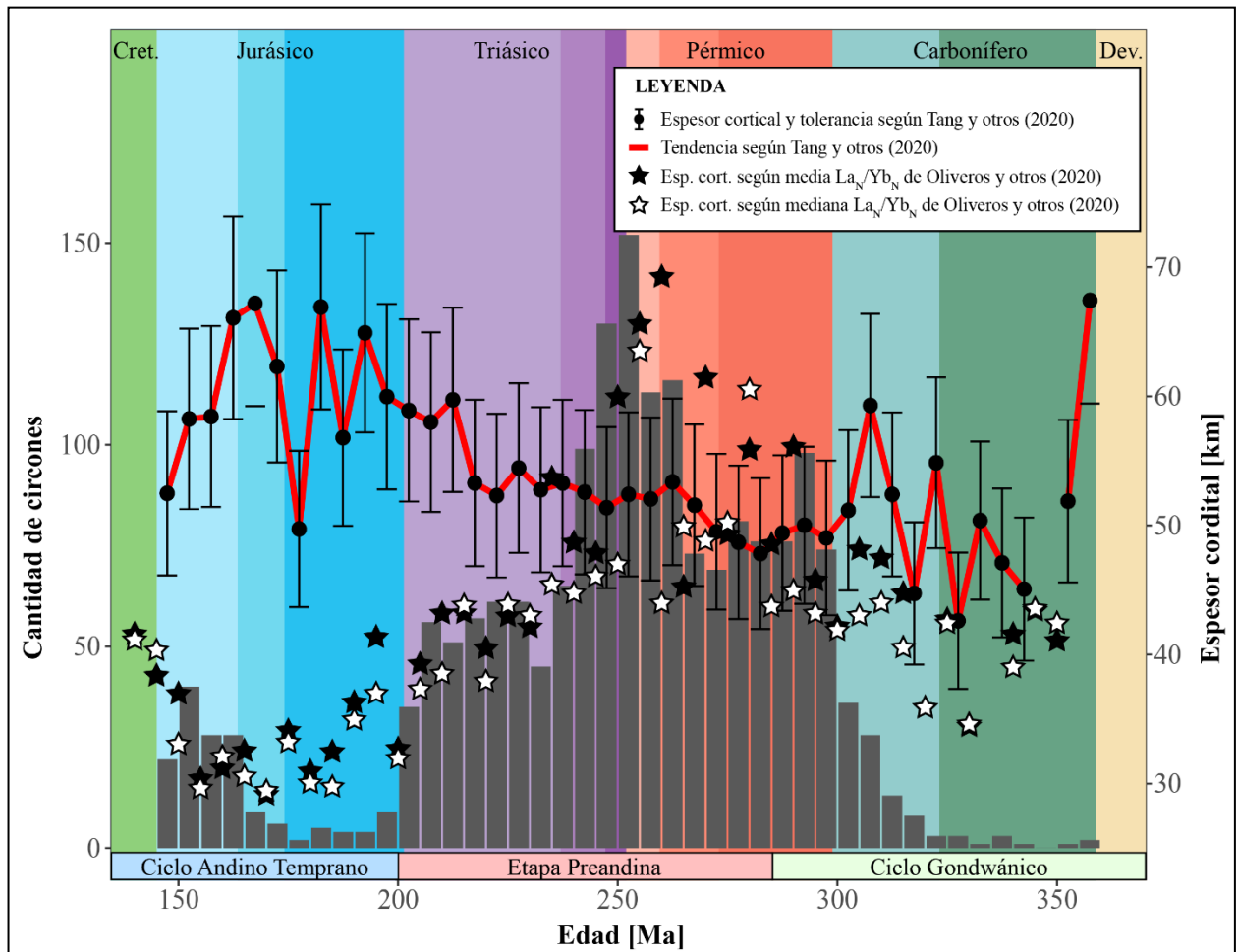


Figura 5.2: Comparación entre el resultado evolutivo del espesor cortical obtenido según el método de Tang y otros (2020) y lo estimado por Oliveros y otros (2020).

No obstante, para el periodo donde la cantidad de muestras analizadas es abundante (Pérmico - Triásico), el resultado no se condice con las ideas que generan mayor consenso en la comunidad científica respecto a su contexto geológico. En este sentido, la evidencia geoquímica sugiere que

el espesor cortical tuvo un máximo cerca de los 280 Ma (Cisuraliano) justo después de la Orogenia de San Rafael (Kleiman y Japas, 2009; Sato y otros, 2015), seguido de un adelgazamiento sostenido y una consecuente disminución del aporte cortical al magmatismo hasta el Jurásico en un ambiente geotectónico de *rifting* continental (Del Rey y otros, 2016; 2019; Coloma y otros, 2017; Oliveros y otros, 2020; Espinoza y otros 2021), lo que se contradice con la tendencia al alza que se observa durante el Triásico en el resultado de esta memoria (Figura 4.9).

En suma, las observaciones y comparaciones sugieren que la anomalía del europio en circones no es sensible, al menos para el contexto en estudio, a cambios en el espesor cortical y, por lo tanto, no se recomienda realizar interpretaciones a partir del método propuesto por Tang y otros (2020) sin un análisis y/o revisión más profunda de sus argumentos teóricos y una mayor validación empírica de sus resultados para distintos entornos geotectónicos incluyendo el andino.

5.5. Evaluación indicadores geoquímicos multiparámetro

Se procederá a continuación a revisar y evaluar individualmente la validez de los proxies involucrados en el resultado que se muestra en la Figura 4.10, esto con el objetivo de puntualizar de mejor forma las observaciones y discutir las más específicamente.

A modo general, es importante señalar que para ilustrar las tendencias centrales de cada proxy se prefirió el uso de la mediana por sobre el promedio, puesto que así se atenúa de mejor manera la influencia de aquellos valores atípicamente altos o bajos (Grimes y otros, 2015).

5.5.1. Evaluación razón Th/U para estrés tectónico

McKay y otros (2018) sostienen que la geoquímica de los cristales de circón es sensible a las condiciones del campo de esfuerzos tectónicos predominante al momento de su formación, donde valores altos de su razón Th/U ($> 1,0$) y con mayor dispersión estarían vinculados a periodos predominantemente extensivos, mientras que periodos con valores menores ($< 1,0$) y con menor dispersión estarían relacionados con etapas más compresivas.

Existe consenso en que en el margen andino, a las latitudes que esta memoria estudia, el campo de esfuerzos tectónicos predominante evolucionó desde compresivo durante el Ciclo Gondwánico (Hervé y otros, 2014), pasando por extensivo durante la Etapa Preandina post Colapso de la Fase Orogénica de San Rafael (Oliveros y otros, 2020), para finalmente desarrollar un campo de esfuerzos transtensivos sinestrales a partir del Inicio del Ciclo Andino producto de una subducción oblicua de la Placa de Phoenix (Scheuber y González, 1999; Grocott y Taylor, 2002; Lucassen y otros, 2006).

En este sentido, y de acuerdo a lo propuesto por McKay y otros (2018), debiera apreciarse un cambio significativo en la dispersión y valores medianos de la razón Th/U de las muestras a partir del inicio de la Etapa Preandina, con un peak de valores más bajos y con menor dispersión cercano a los 280 Ma que representaría el desarrollo de la Fase Orogénica de San Rafael. Dicho quiebre solo es visible en el resultado del dominio occidental (Figura 5.3 A), grupo donde las muestras son relativamente escasas y en su mayoría detríticas.

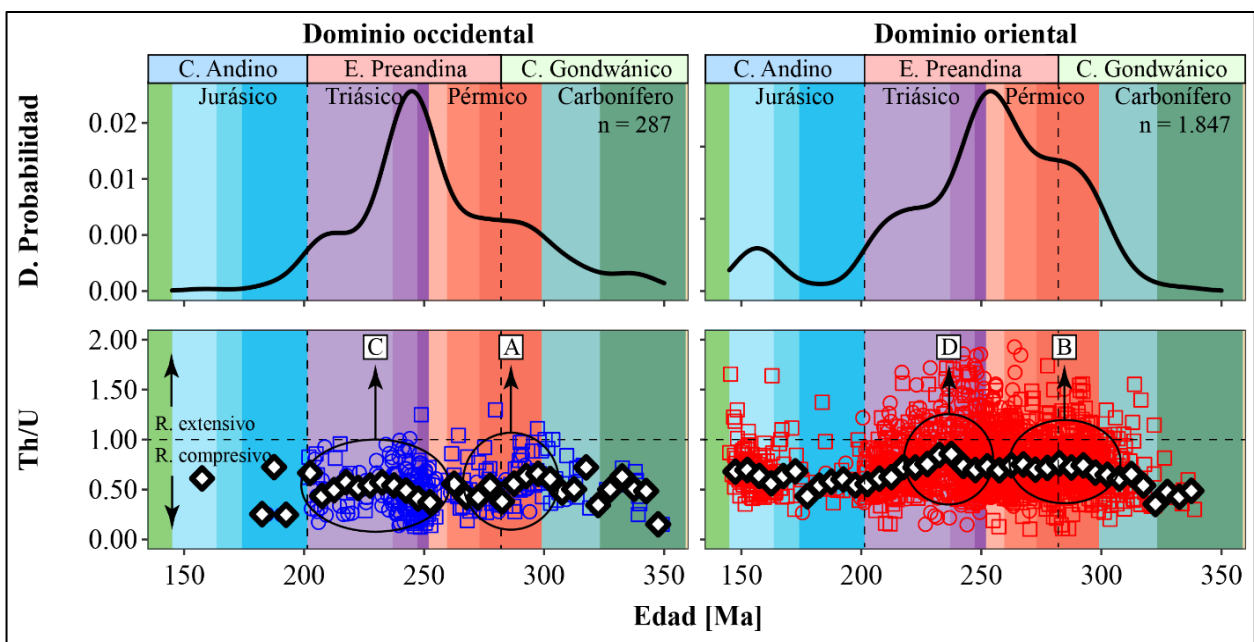


Figura 5.3: Densidad de probabilidad absoluta y razón Th/U versus tiempo como proxy de estrés tectónico para cada dominio. Los cuadrados corresponden a circones detríticos, los círculos simbolizan circones ígneos y los rombos blancos indican la mediana del proxy en intervalos de 5 Ma. Las zonas rotuladas corresponden a las observaciones realizadas en el texto.

En contraste, para el dominio oriental, donde el número de muestras es mayor, no se distinguen

cambios significativos en la mediana de la proporción Th/U de los circones durante la transición Ciclo Gondwánico - Etapa Preandina, ni tampoco en su dispersión (Figura 5.3 B). Es más, la media de valores de los circones preandinos, ya sea orientales u occidentales, nunca llega a ser mayor que 1,0 y, por lo tanto, no estarían reflejado en ningún momento un régimen extensivo, lo cual discrepa fuertemente con la tectónica que, según diversas investigaciones, se desarrolló durante esta etapa (Oliveros y otros, 2018; 2020; Espinoza y otros, 2019; Del Rey y otros, 2016; 2019).

A pesar de lo anterior, se distinguen algunos cambios locales que pudieran estar controlados por la tectónica, por ejemplo, el incremento sostenido de los valores medianos en el dominio occidental durante el Triásico inferior - medio y su decremento hacia el final de la Etapa Preandina (Figura 5.3 C), o el peak Triásico que se observa en las muestras orientales (Figura 5.3 D), que pudieran estar reflejando, respectivamente, una transición desde un régimen extensional a uno transtensivo y un peak de extensión, sin embargo, las medias obtenidas siguen correspondiendo a lo que McKay y otros (2018) relacionan con circones cristalizados en regímenes compresivos, lo cual es contradictorio y sugiere que el valor límite propuesto por los autores sea posiblemente muy estricto.

De este modo, se considera que el uso de la razón Th/U en circones propuesta por McKay y otros (2018) no entrega resultados del todo confiables para el caso que estudia esta memoria y se recomienda, en consecuencia, complementar cualquier tipo de interpretación que pueda realizarse a partir de este análisis con otro tipo de información para tener mayor control de las ambigüedades que puedan emanar de este procedimiento, a la vez que se propone validar esta metodología con otros sets de muestras.

5.5.2. Evaluación concentración de Ti como geotermómetro

El uso propuesto por Ferry y Watson (2007) de la concentración de Ti en circones como geotermómetro es un proxy que ha sido validado empíricamente en múltiples ocasiones, arrojando resultados confiables que refuerzan y confirman el modelo termodinámico formulado por los autores (Ayonta y otros, 2021; Jara y otros, 2021b; Zhidan y otros, 2021). Además, las limitaciones del método y la búsqueda de factores no relacionados directamente con la temperatura de cristalización y que afecten la inclusión de titanio en la red del circón han sido investigadas y se

encuentran bien documentadas, entre las cuales destacan el efecto causado por la difusión anisotrópica del titanio en fundidos magmáticos (Bloch y otros, 2022) y la varianza en los resultados en función del ambiente de cristalización (Schiller y Finger, 2019), estudios donde se concluye que esta metodología tiene errores sistemáticos particulares que dependen del contexto geológico en estudio y se propone corregirlos caso a caso para obtener resultados más consistentes en investigaciones a menor escala. Sin perjuicio de lo anterior, no se descarta la validez del método ni se cuestiona su fiabilidad para grandes bases de datos como es el caso de esta memoria, por lo tanto, se considera que el resultado de la Figura 4.10 C cuenta con robustas bases teóricas y sólidas validaciones prácticas.

En la Figura 5.4 A se observa que el dominio oriental exhibe una temperatura constante cercana a los 800°C durante el desarrollo del Ciclo Gondwánico, lo que estaría reflejando condiciones de formación relativamente estables en el contexto de una subducción continua en el margen SW de Gondwana. Hacia el final de este ciclo, se nota un claro pero corto aumento de la temperatura que coincide con el *peak* de engrosamiento cortical que se ha descrito cerca de los 280 Ma (Oliveros y otros, 2020) inmediatamente después de la Fase Orogénica de San Rafael (Kleiman y Japas, 2009) (Figura 5.4 B), lo que provocaría una cristalización más profunda y, por tanto, más caliente de los circones. Luego, se distingue un breve periodo de decaimiento térmico que antecede a un incremento pérmico de la temperatura de cristalización (Figura 5.4 C) posiblemente relacionado con la erosión termal de la litósfera cratónica debido al afloramiento de una astenósfera más caliente en el espacio bacante dejado por el retroceso de la Placa de Fénix durante la Etapa Preandina en un proceso de *Roll-Back* descrito por Oliveros y otros (2020). Posteriormente, durante el Triásico, se aprecia una tendencia clara al decremento de la temperatura de cristalización (Figura 5.4 D), lo que tiene sentido en un margen donde el espesor cortical disminuye sostenidamente (Oliveros y otros, 2020) y el campo de esfuerzos predominante es extensional, lo que favorece la fusión por descompresión y el emplazamiento más superficial y con mayor tasa de enfriamiento de los productos magmáticos. Por su parte el Ciclo Andino Temprano, representado en su mayoría por circones detríticos, exhibe inicialmente un período con un bajo volumen de información que coincide con la ausencia de magmatismo/vulcanismo documentada en el trasarco hasta los $163,9 \pm 1,4$ Ma por Rossel y otros (2013) (Figura 5.4 E), seguido por un incremento de la temperatura de cristalización (Figura 5.4 F), lo que hace sospechar que estos cristales probablemente tienen como

principal fuente sedimentaria las vulcanitas del trasarco originadas a partir de la ascensión de material astenosférico facilitada por la extensión de esta zona durante el Jurásico superior (Charrier y otros, 2007; Rossel y otros, 2013).

Por otro lado, el dominio occidental exhibe, además de una mayor varianza de los valores medianos asociada a la menor cantidad de datos, tendencias que son relativamente similares a las observadas anteriormente, pero con una notoria diferencia en las temperaturas del Triásico, las cuales son considerablemente más elevadas que su contraparte oriental (Figura 5.4 G), comportamiento que estaría revelando y reforzando la idea de la existencia de una diferencia petrogenética en los productos ígneos entre ambos dominios.

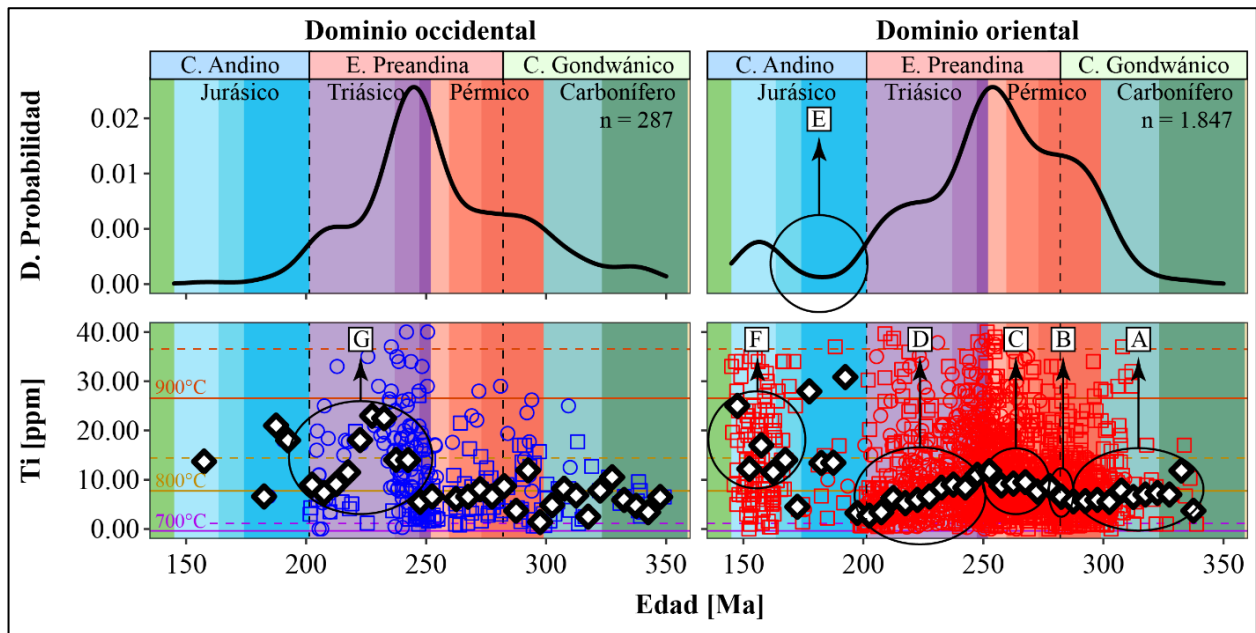


Figura 5.4: Densidad de probabilidad absoluta y concentración de titanio en circones versus tiempo como geotermómetro para cada dominio. La simbología es la misma que la Figura 5.3.

5.5.3. Evaluación razón U/Yb como proxy para contaminación cortical

Según Grimes y otros (2015), una corteza madura enriquecida en elementos LILE (como el uranio) respecto a elementos HFSE (como el iterbio) tiene un impacto sobre la geoquímica de los fundidos magmáticos y de los circones cristalizados a partir de ellos, elevando su razón U/Yb mediante

contaminación o asimilación cortical. En sentido, se espera que el valor de U/Yb sea mayor mientras mayor sea la influencia de la corteza sobre los productos.

Basándose en lo anterior, el incremento variable pero sostenido de la razón U/Yb observado para el Ciclo Gondwánico y primera parte de la Etapa Preandina en el dominio oriental (Figura 5.5 A) tendría su origen en el engrosamiento cortical progresivo que se ha propuesto para esta etapa (Hervé y otros, 2014) y que implicaría un plutonismo de estadía cortical prolongada que, a su vez, facilitaría procesos de contaminación en un régimen de subducción, comportamiento que, además, coincide con el resultado evolutivo de espesor cortical de Oliveros y otros, 2020 (Figura 5.2). Luego, en este mismo dominio, durante el Pérmico medio - Noriano la tendencia cambia a la baja (Figura 5.5 B), lo cual tiene sentido en un margen donde se ha documentado una tectónica predominantemente extensional y un adelgazamiento cortical sostenido (Oliveros y otros, 2020). Llama atención, sin embargo, que a partir del Noriano existe una discrepancia entre la tendencia esperada y la observada, donde el valor de U/Yb comienza a subir hasta el inicio del Ciclo Andino Temprano (Figura 5.3 C), lo que podría estar relacionado una mayor contribución de fundidos corticales generados por descompresión. Por su parte, los circones del Jurásico superior exhiben valores bajos (Figura 5.3 D) ya que estarían asociados al vulcanismo de trasarco que se desarrolló durante esta época en el contexto de una placa continental muy delgada con escaso aporte cortical (Rossel y otros, 2013; Oliveros y otros, 2020).

Por otro lado, el dominio occidental, con menos datos, exhibe un comportamiento relativamente similar durante el Ciclo Gondwánico (Figura 5.5 E), no obstante, los circones de la Etapa Preandina exhiben valores medios ligeramente superiores (Figura 5.5 F), lo que sugiere que el magmatismo desarrollado en la costa durante este periodo tiene características distintas, posiblemente con mayor contaminación cortical y/o fusión parcial de materiales maduros del basamento paleozoico ígneo-metamórfico de la corteza superior.

En suma, el proxy U/Yb para estimar el impacto de la contaminación cortical y/o *input* de sedimentos en el magmatismo se evalúa de buena forma para el caso que estudia esta memoria, ya que aporta a la discusión resultados que son geológicamente coherentes tanto con lo que se ha planteado anteriormente como con lo que han propuesto diversos autores en este ámbito.

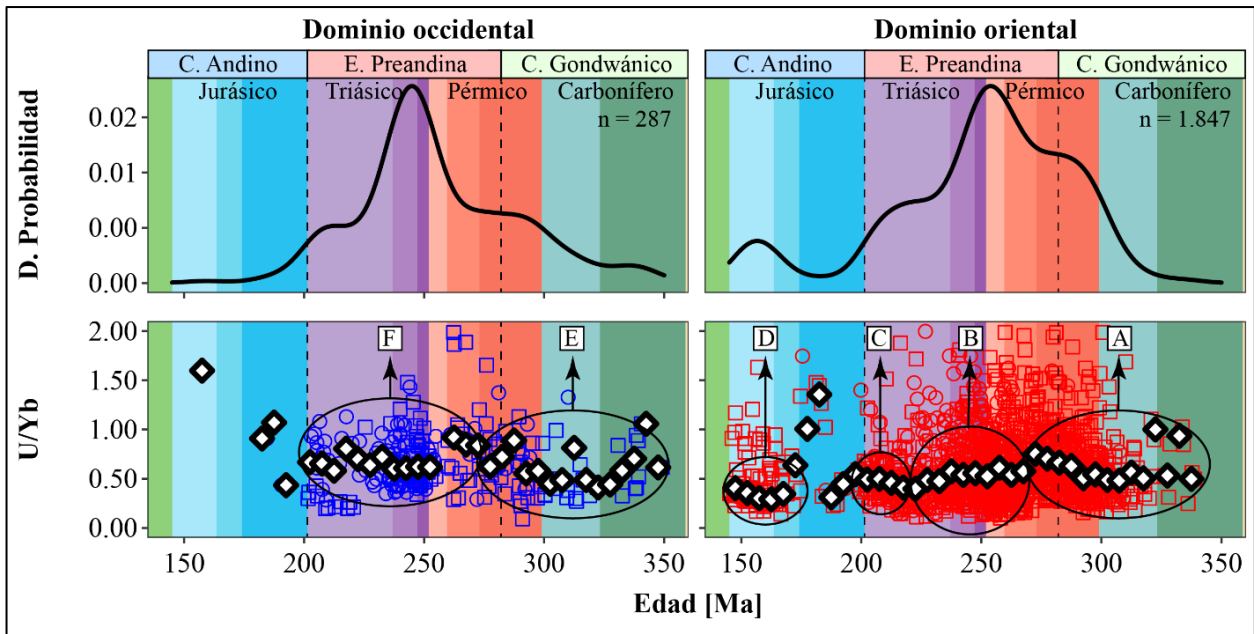


Figura 5.5: Densidad de probabilidad absoluta y razón U/Yb versus tiempo como proxy de contaminación cortical para cada dominio. La simbología es la misma que la Figura 5.3.

5.5.4. Evaluación magnitudes Eu/Eu^* y Ce/Ce^* como proxy para condiciones redox

Dentro del grupo de las tierras raras, tanto el europio como el cerio son elementos cuya particularidad radica en que, además del estado de oxidación 3^+ característico del grupo de los lantánidos, tienen una forma catiónica adicional con valencia 2^+ y 4^+ , respectivamente, propiedad que los convierte en elementos sensibles a las condiciones redox del ambiente magmático y que da origen a las anomalías asociadas a estos elementos que se observan en el patrón de tierras raras normalizadas al condrito (Figura 2.1). Por este motivo, la variación en el tiempo de la magnitud de ambas anomalías debiera ser similar para una misma población de muestras, ya que teóricamente obedecen al mismo factor.

En efecto, lo que se observa en el resultado de la Figura 5.6 es una semejanza general entre los indicadores, sin embargo, la coincidencia de las tendencias no es del todo precisa, es decir, los periodos de incremento/decremento de la fugacidad de oxígeno más amplios son similares para ambos, pero existe un desfase temporal en sus *peaks* (Figura 5.6 A) y varias discrepancias en la evolución cuando la comparación se hace más en detalle (Figura 5.6 B). Este comportamiento puede tener una razón petrogenética ya que, si bien ambos elementos ionizan de acuerdo a las

condiciones redox, el proceso mediante el cual se empobrecen en el fundido e ingresan a la red cristalina del zircón es distinto: mientras que la disponibilidad de Eu^{2+} en el magma disminuye fruto de su secuestro por la cristalización de plagioclasas reemplazando de Ca^{2+} , Ce^{4+} se incorpora en mayor cantidad al zircón sustituyendo Zr^{4+} en su estructura. Por otra parte, también existe también un problema analítico asociado, toda vez que La y Pr (elementos con el número atómico más cercano al del cerio) están en concentraciones frecuentemente bajo el límite de detección, lo que obliga a calcular Ce^* de manera distinta a como se hace con Eu^* , dando pie a la aparición de ciertas imprecisiones que algunos autores han intentado corregir mediante cálculos alternativos basándose en la concentración de otros elementos (Chelle-Michou y otros, 2014; Loader y otros, 2017).

A raíz de lo anterior se hace necesario optar por uno de los dos proxies para evaluar su coherencia con el contexto geológico en estudio. En este sentido, se decidió utilizar el indicador basado en la anomalía negativa del europio debido a que ha sido utilizado más frecuentemente en literatura, es menos susceptible a imprecisiones analíticas, sus bases teóricas son más robustas y se han demostrado experimentalmente (Weill y Drake, 1973). Del mismo modo, se recomienda profundizar más en los aspectos geoquímicos que estarían causando las discrepancias señaladas para el método basado en la anomalía del cerio.

Para la discusión que sigue es importante considerar que en márgenes de subducción la variable que más impacto tiene sobre la fugacidad del oxígeno en los magmas resultantes es el volumen del aporte de fluidos derivados de la deshidratación de la losa oceánica subductada (Rowe y otros, 2009), por tanto, la evolución de las condiciones redox debiera estar controlada por la dinámica de la placa oceánica, en particular su tasa de convergencia, donde altas tasas inducirán un mayor aporte de fluidos hidratados al magmatismo provocando en él condiciones más oxidantes y, en consecuencia, valores Eu/Eu^* en circones más cercanos a 1.

De este modo, en el resultado de la Figura 5.6 llama la atención la notable diferencia entre ambos dominios durante la Etapa Preandina, especialmente para el Triásico, donde se distingue claramente que los magmas originados en la costa tienen una señal mucho más reducida que su contraparte oriental (Figura 5.6 C), lo que sugiere que en este sector el mecanismo mediante el cual se

generaron los fundidos magmáticos es distinto al que se desarrolló en las actuales Cordilleras de Domeyko y Frontal, posiblemente con escaso aporte de fluidos derivados de la placa subductada.

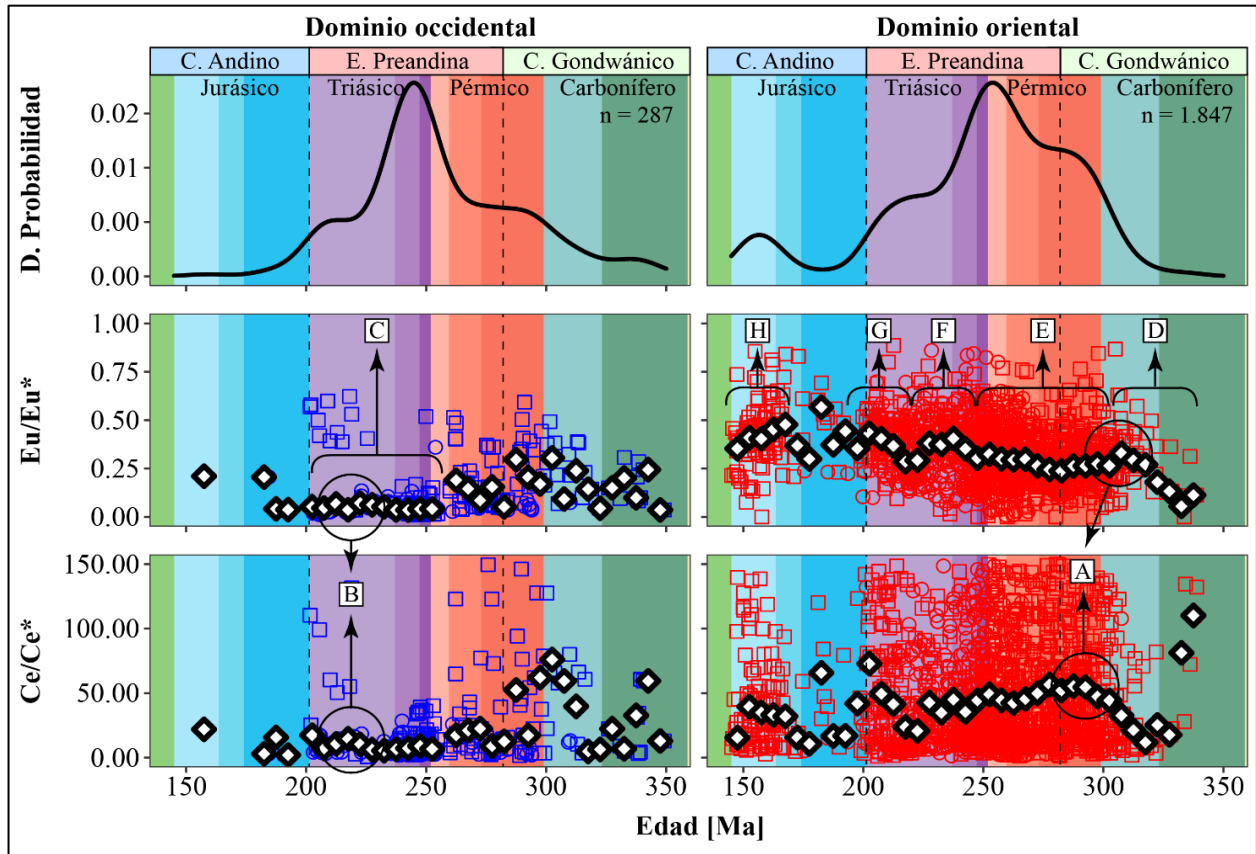


Figura 5.6: Densidad de probabilidad absoluta y magnitudes de Eu/Eu^* y Ce/Ce^* versus tiempo como proxy de condiciones de fugacidad de oxígeno para cada dominio. La simbología es la misma que la Figura 5.3.

Por otra parte, en el dominio oriental se observa que durante el Ciclo Gondwánico existe un aumento progresivo de la fugacidad de oxígeno (Figura 5.6 D) que se explicaría por el alza en el aporte de fluidos procedentes de la deshidratación de la Placa de Phoenix al magmatismo de arco en el contexto del inicio de la subducción en el margen SW de Gondwana post 330 Ma (Oliveros y otros, 2020) alcanzando un *peak* aproximadamente a los 310 Ma, momento a partir del cual las condiciones redox se estabilizan sugiriendo que la tasa de convergencia fue relativamente estable durante todo el Pérmico hasta Triásico inferior (Figura 5.6 E). Más tarde, durante el Triásico superior, se distinguen algunas fluctuaciones en las condiciones redox (Figura 5.6 F) que podrían estar relacionadas con el cambio en la dinámica del *slab* asociadas al proceso de *roll-back* de la placa oceánica y/o la erosión térmica del manto litosférico subcontinental planteados para esta

época (Oliveros y otros, 2020), seguidas de una tendencia al alza que eventualmente podría estar vinculada con el inicio de la subducción tipo andina y la instalación del arco en la costa post 215 Ma (Figura 5.6 G) (Oliveros y otros, 2018). Finalmente, a continuación de la laguna de información del Jurásico inferior - medio que se ha discutido anteriormente, se distingue la existencia de valores altos pero decrecientes de fugacidad de oxígeno durante Jurásico superior, lo cual posiblemente está vinculado a un agotamiento progresivo de los fluidos acuosos en el trasarco en un entorno de subducción de alto ángulo (Rossel y otros, 2013).

5.5.5. Evaluación diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática

Los diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones de origen ígneo propuestos por Grimes y otros (2015) constituyen una herramienta que ha sido utilizada en literatura con resultados confiables (e.g. Padilla y otros, 2016; Schmitt y otros, 2018; Alemán-Gallardo y otros, 2019; Jara y otros, 2021a), por lo tanto, se les atribuye a los resultados que provengan de la aplicación de este método, en general, un alto grado de confianza.

En lo que atañe a los diagramas empleados en esta memoria (Figuras 4.11 y 4.12), como primera observación es importante señalar una imprecisión geométrica en los límites gráficos utilizados por Jara y otros (2021a) en su diagrama U/Yb versus Hf modificado de Grimes y otros (2015), en los cuales el rango de valores del eje de las ordenadas que comprende cada entorno debiese coincidir con los que se abarcan en los campos definidos por Grimes y otros (2015) en su gráfica U/Yb versus Nb/Yb, toda vez que la magnitud que se representa en el eje vertical de ambos esquemas es la misma, sin embargo, es notorio que los límites empleados por Jara y otros (2021a) son, al menos, más restringidos en este eje y, por lo tanto, podrían eventualmente discriminar de forma errónea (Figura 5.7).

Ahora bien, durante el Ciclo Gondwánico se observa que, en general, tanto las muestras orientales como occidentales circunscriben de buena manera dentro del campo delimitado por Grimes y otros (2015) para circones de tipo arco continental, con escasos *outliers* y una dispersión normal si se consideran las heterogeneidades que afectan al proceso petrogenético (Figura 5.8 A), lo cual es

coherente con lo que se ha venido discutiendo anteriormente puesto que durante este periodo se desarrolló el magmatismo que dio origen al arco Gondwánico (Hervé y otros, 2014).

Se distingue, además, una señal levemente empobrecida en elementos incompatibles en circones detríticos del dominio oriental (bajo U/Yb) y enriquecida en Hf, que clasifica en el campo tipo isla oceánica solo en uno de los dos diagramas utilizados para cada dominio (Figura 5.8 B), y que podría estar relacionada con la influencia residual de un pequeño vulcanismo tipo N/E-MORB que ha sido interpretado como evidencia del desarrollo de una cuenca ensiálica previo al emplazamiento del arco Gondwánico (Alasino y otros, 2017), a una influencia cortical al magmatismo localmente menor o tal vez clasifican fuera del campo continental debido a la imprecisión gráfica que afecta a los campos utilizados por Jara y otros (2021a). En cualquier caso, dicha signatura no es lo suficientemente relevante como para considerar que existe otro tipo de ambiente petrogenético distinto al de arco continental, sobre todo si se conjugan los resultados de ambos diagramas en cada dominio.

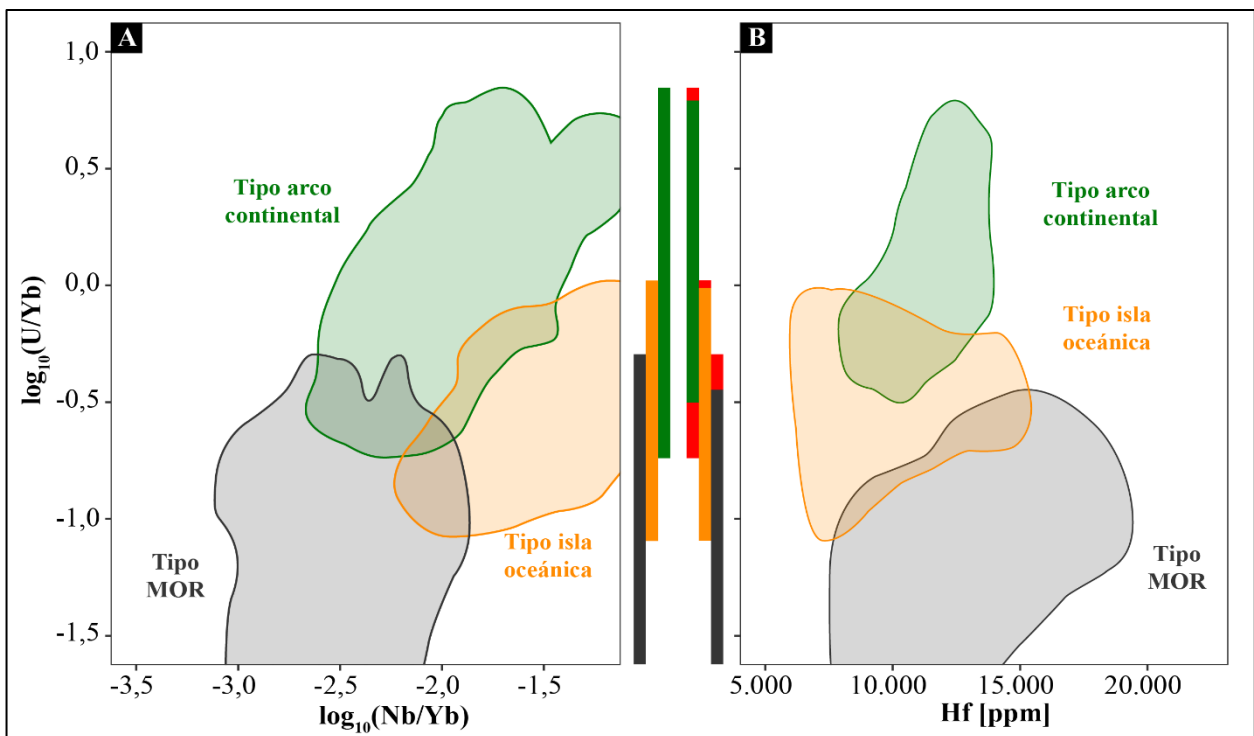


Figura 5.7: Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones. Los campos del diagrama A fueron tomados de Grimes y otros (2015), mientras que los del diagrama B fueron tomados de Jara y otros (2021a). Las barras verticales representan el rango de valores de U/Yb que los autores incluyen en sus respectivas áreas de discriminación. En rojo se resaltan las discrepancias entre ellos.

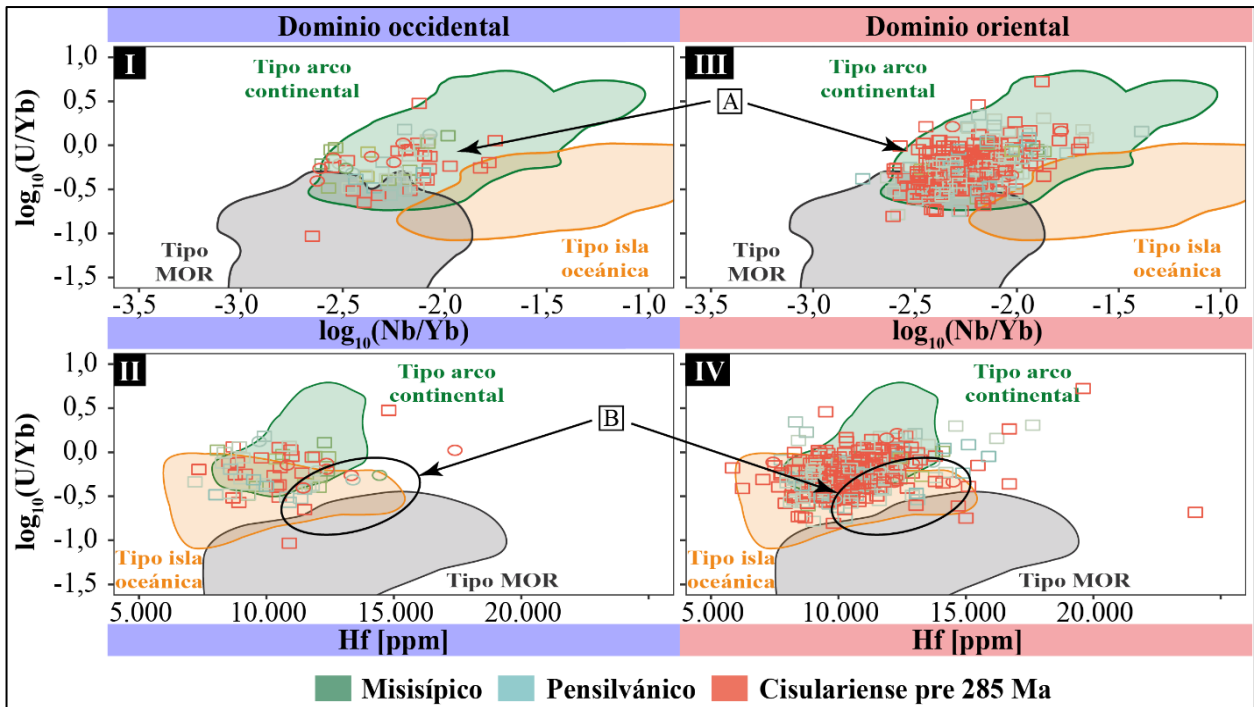


Figura 5.8: Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones del Ciclo Gondwánico. Las referencias de los campos son las mismas que en la Figura 5.7. Las zonas rotuladas corresponden a las observaciones mencionadas en el texto.

Para la Etapa Preandina se observa que la señal geoquímica de arco que caracteriza al Ciclo Gondwánico persiste tanto en el dominio oriental como occidental (Figura 5.9), lo que evidenciaría una continuidad en el proceso de subducción del margen suroccidental de Gondwana en la transición a esta etapa y también durante su posterior desarrollo. Junto a ella, se presenta una signatura permo-triásica con señal de arco, pero con un contenido de Hf tan elevado que grafica fuera de la tendencia observada por los autores y cuya presencia es proporcionalmente más significativa y evidente en el dominio occidental (Figura 5.9 A), lo cual, nuevamente, estaría revelando una diferencia petrogenética relevante entre ambos dominios y, en este caso, una eventual incompatibilidad entre esta clase de circones y los diagramas propuestos por los autores. Se distingue también un magmatismo en el dominio oriental más empobrecido en elementos incompatibles con señal tipo MOR (Figura 5.8 B) posiblemente relacionado con el adelgazamiento cortical que se ha propuesto para esta etapa (Oliveros y otros, 2020).

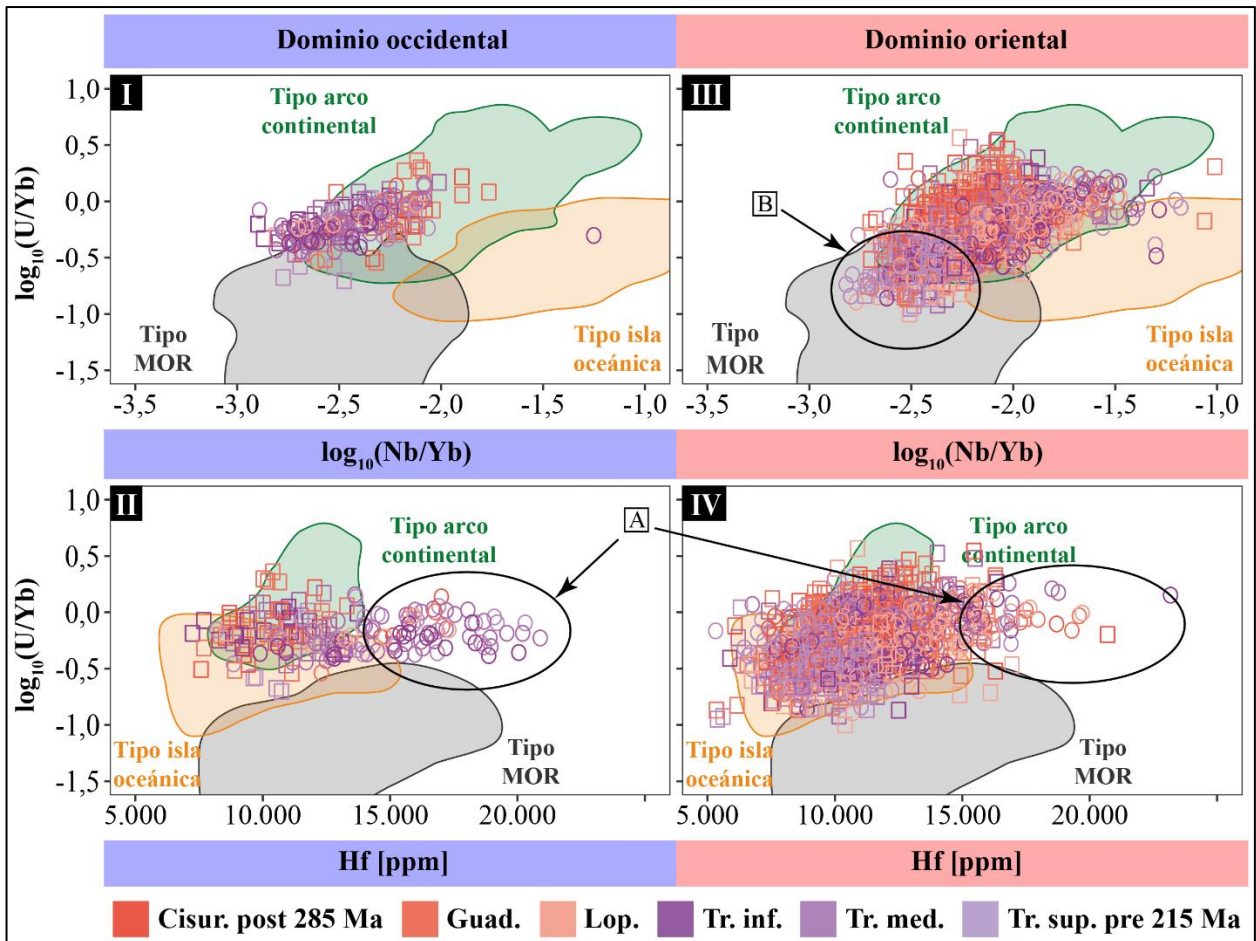


Figura 5.9: Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones de la Etapa Preandina. Las referencias y simbologías son las mismas que en la Figura 5.8.

Para el Ciclo Andino Temprano se observa en la costa una persistencia de aquella signatura de arco particularmente alta en Hf que se distinguió durante la Etapa Preandina en este dominio (Figura 5.10 A), lo que permite sostener que el magmatismo particularmente distinto que se desarrolló en la costa se inició en el Pérmico Tardío, se mantuvo durante el Triásico y se extendió hasta el Jurásico.

Por otra parte, en el dominio oriental se distingue una continuidad de las señales tectonomagmáticas observadas en la etapa anterior, pero con una clara evolución hacia un magmatismo más empobrecido en elementos incompatibles y más cercano al campo de circones de tipo isla oceánica que el que se venía desarrollando (Figura 5.10 B), lo que se condice con el vulcanismo asociado al desarrollo de cuencas extensionales de trasarco inducido por la subducción oblicua de la Placa de Phoenix y que ha sido comparado más a los sistemas de subducción tipo

oceánico o arco de islas que a los típicos arcos continentales. (Lucassen y otros, 2006; Rossel y otros, 2013). Esta característica está presente tanto en las muestras triásicas post 215 Ma como en las jurásicas y, por tanto, el resultado que se describe apoya la idea que la instalación del arco andino en la costa ocurrió antes de los 200 Ma.

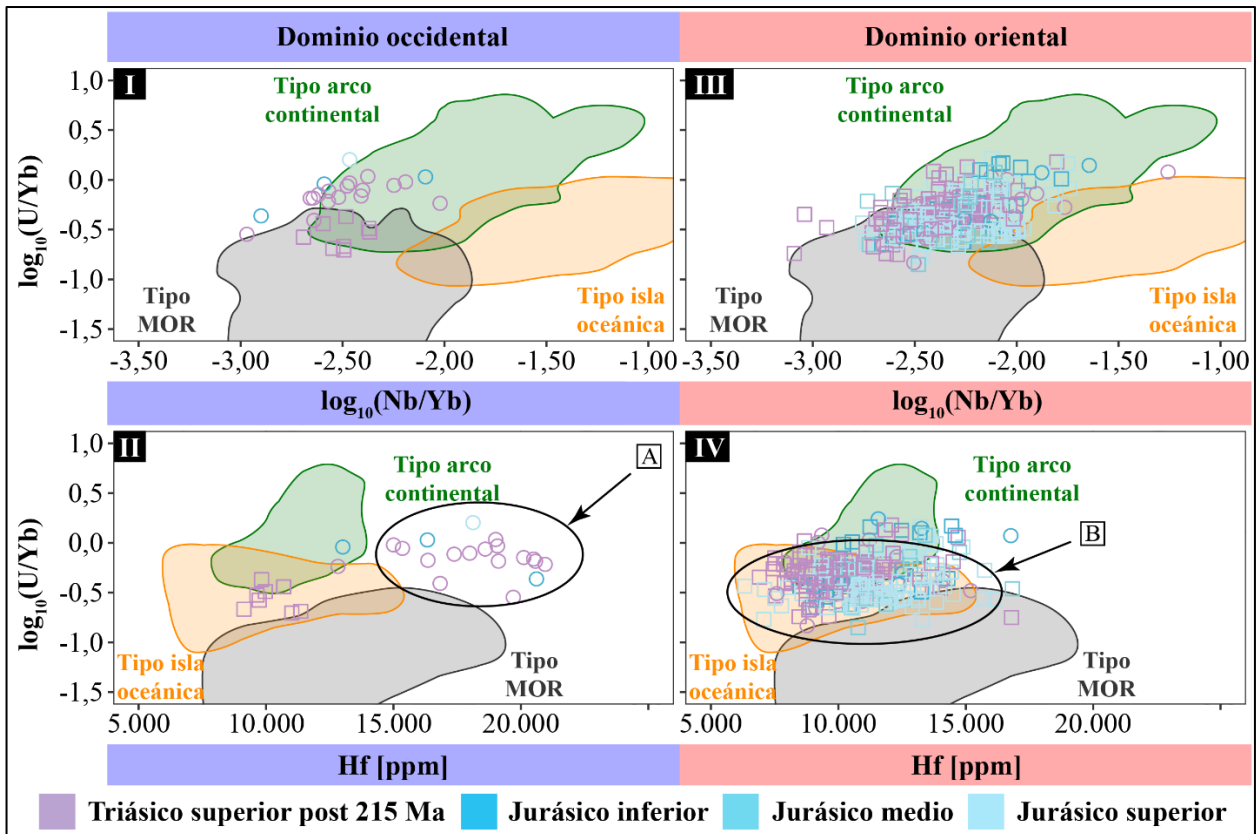


Figura 5.10: Diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática para circones de la Ciclo Andino Temprano. Las referencias y simbologías son las mismas que en la Figura 5.8.

Finalmente, los diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática de Grimes y otros (2015) se consideran una herramienta bastante potente a la hora de realizar este tipo de análisis, entregando resultados con una coherencia más que aceptable a la vez que permite distinguir evolutivamente cambios en el contexto de cristalización de la roca a partir de sus circones. No obstante, es importante puntualizar que los límites utilizados por Jara y otros (2021a) debieran ser revisados dado que los resultados entran en conflicto con lo que puede obtenerse a partir de los campos definidos por Grimes y otros (2015) sobre todo en sus bordes, lo que sugiere que las áreas debiesen ser más amplias.

5.5.6. Evaluación de otros diagramas utilizados en literatura

Con la finalidad de aportar al entendimiento del comienzo y evolución Ciclo Andino Temprano Jara y otros (2021a) estudiaron un set de 30 muestras ígneas triásico-cretácicas de la Cordillera de la Costa del norte de Chile entre los 26° y 28° S. En su estudio incluyeron, además de geocronología U-Pb y análisis de elementos en roca total, datos de elementos traza en circones que fueron interpretados y discutidos, en parte, a partir de diagramas bivariantes Eu/Eu* versus U/Yb, Eu/Eu* versus Ce/Ce*, Eu/Eu* versus Th/U y Ce/Ce* versus Th/U (Figura 5.11), gráficos donde notan que los cristales del Triásico inferior - medio obtenidos de una muestra sienogranítica (U-Pb: $246,7 \pm 3,9$ Ma) del Plutón Cerros del Vetado tienen una signatura particularmente diferente, con valores relativamente bajos de Eu/Eu*, Th/U y Ce/Ce* y alto U/Yb. Con base en estas observaciones, sostienen que dicha muestra representa un evento magmático no relacionado a un régimen de subducción y cuestionan, más no descartan, el modelo de subducción continua a partir del Carbonífero que se ha propuesto durante los últimos años (Del Rey y otros, 2016; 2019; Coloma y otros, 2017; Oliveros y otros, 2017; 2020; Espinoza y otros, 2019).

Para evaluar comparativamente lo obtenido por Jara y otros (2021a), se procedió a filtrar la base de datos en búsqueda de cristales que muestren la señal geoquímica observada por los autores, esto es, que posean valores $Eu/Eu^* \leq 0,06$; $Ce/Ce^* \leq 25$ y $Th/U \leq 0,35$, ejercicio que permitió corroborar que, en efecto, la signatura es exclusiva de la costa, ya que de los 42 circones que cumplen con la condición 41 resultaron pertenecer al dominio occidental, motivo por el cual se decidió realizar el análisis gráfico que sigue solo para dicho grupo de muestras (Figura 5.11).

Por otro lado, cabe señalar que, si bien la coincidencia espacial de la señal geoquímica con los circones aquí analizados es excelente, su distribución temporal discrepa fuertemente, toda vez que Jara y otros (2021a) la restringen al Triásico inferior - medio basándose en el análisis de una sola roca sienogranítica, sin embargo, el resultado de la Figura 5.11 E demuestra que este magmatismo particular se desarrolló durante toda la Etapa Preandina y se prolongó hasta inicios del Jurásico.

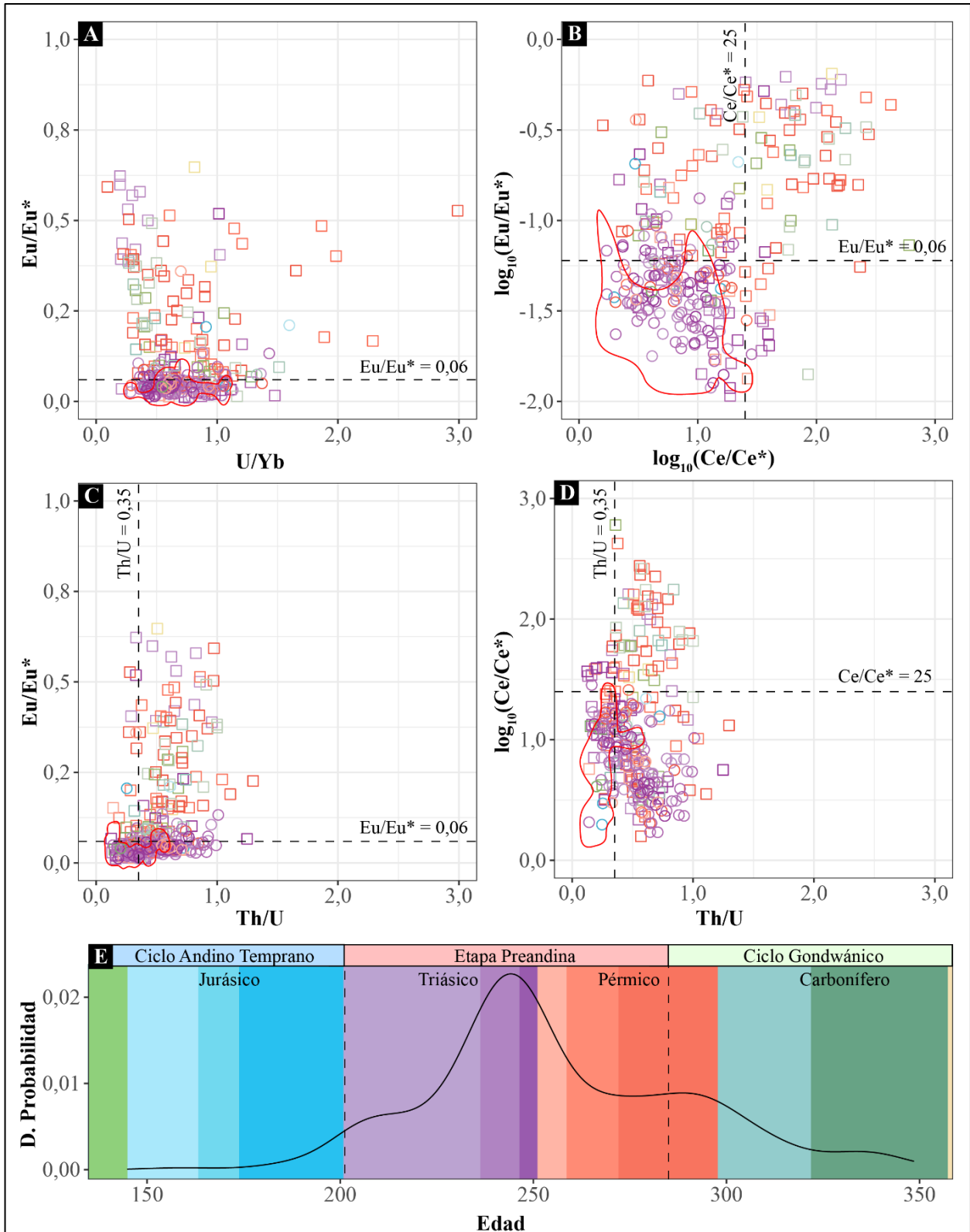


Figura 5.11: Diagramas diagnósticos de la señal del Triásico inferior - medio en la costa de Jara y otros (2021a) y curva de función de densidad de probabilidad versus edad. El área delimitada en rojo representa la señal observada por los autores. La curva de función de densidad de probabilidad incluye únicamente las muestras de circon que poseen la señal geoquímica en cuestión.

Otra discrepancia radica en la abundancia relativa de estos circones: mientras que en Jara y otros (2021a) todos los cristales pertenecientes a la roca sienogranítica exhiben la característica, en esta memoria la muestra que porcentualmente tiene mayor cantidad de estos minerales es la CPV-176 ($207,34 \pm 0,96$ Ma según Espinoza y otros (2014)) con un 28,6%, la cual también tiene una composición sienogranítica, seguida por rocas volcánicas y detríticas principalmente de la Fm. Cifuncho (Tabla 5.1). De lo anterior pueden desprenderse dos ideas: la primera es que la fuente sedimentaria de las rocas detríticas de la Fm. Cifuncho son, en parte, rocas sienograníticas asociadas a este magmatismo particular; y la segunda es que existen heterogeneidades en el proceso petrogenético de estos intrusivos, lo que da origen a circones con y sin las características geoquímicas observadas por los autores, inclusive dentro de una misma muestra plutónica.

Tabla 5.1: Muestras occidentales que presentan la señal identificada por Jara y otros (2021a).

Muestra	Litología	Unidad	Señal
CPV-16-421	Arenisca	Fm. Cifuncho	0,9%
CPV-16-416	Ortoconglomerado	Fm. Cifuncho	1%
YB-190	Conglomerado	Fm. Lautaro	2%
PRR-110	Toba	Fm. Cifuncho	6,7%
CPV-16-420	Conglomerado	Fm. Cifuncho	10%
PRR-428	Toba	Fm. Cifuncho	14,1%
CPV-176	Sienogranito	Sienogranito Capitana	28,6%

En síntesis, los diagramas aquí discutidos son válidos para identificar y diferenciar el magmatismo con valores particularmente bajos de Eu/Eu^* , Th/U y Ce/Ce^* y altos de U/Yb que se desarrolló exclusivamente en la costa. Sin embargo, dada la discrepancia temporal de este resultado respecto a lo observado por Jara y otros (2021a), la existencia de circones del Triásico inferior - medio occidentales sin esta señal y que los autores basaron su conclusión en la diferencia composicional de una sola muestra, es que se considera que el cuestionamiento realizado por ellos al modelo de subducción continua desde el Carbonífero al reciente carece de fundamentos robustos. No obstante, es evidente el desarrollo en la costa de un magmatismo con características geoquímicas particulares durante la Etapa Preandina, el cual debe ser estudiado en futuras investigaciones para profundizar en sus dimensiones espacio-temporales, su mecanismo petrogenético y su eventual impacto en el entendimiento de la evolución del margen andino a estas latitudes.

6. CONCLUSIONES

En los subcapítulos siguientes se precisarán las ideas finales o conclusiones que emanan del proceso de análisis, revisión y discusión estadística, geoquímica y geológica de los datos de concentración de elementos traza de los 3.202 circones involucrados en la presente investigación; postulados que, si bien se enmarcan en el mismo contexto, son de diversa índole ya que son el fruto de distintas etapas de su desarrollo.

6.1. Fase de desarrollo

Respecto a la fase de desarrollo y obtención de resultados, se concluye que el lenguaje de programación “R” y sus librerías son una herramienta informática muy potente a la hora de realizar trabajos de *Data Science*, *Big Data* o similares al de esta memoria de título, ya que, al funcionar mediante líneas de comandos, permite al usuario o usuaria desarrollar sus propios códigos o *scripts* específicos para un objetivo en particular, pudiendo incluso automatizar su ejecución para la realización de tareas repetitivas, lo que se traduce en una reducción significativa de los tiempos de trabajo. Además, se destaca que este lenguaje de programación, a diferencia de softwares similares como podría ser *Microsoft® Excel*, no presentó inestabilidades a la hora de trabajar y hacer cálculos complejos con grandes bases de datos y, en general, su sintaxis es bastante simple.

6.2. Generalidades en el uso de proxies

A partir de lo revisado en capítulos anteriores se concluye que existen algunos factores y características comunes que deben ser considerados a la hora de utilizar los distintos indicadores discutidos en el presente informe.

En este sentido, y respecto al impacto que tienen las heterogeneidades de la base de datos sobre los resultados, se concluye que, a modo general, a mayor volumen de datos y mejor distribución temporal se hace más confiable lo obtenido a partir de los indicadores que utilizan alguna medida de tendencia central (e.g. indicadores geoquímicos multiparámetro, Subcapítulo 4.5), no obstante, se hace más complejo distinguir tendencias o fenómenos particulares en aquellos que se valen de

diagramas de distribución bivariantes (e.g. proveniencia tectonomagmática de Grimes y otros (2015)) debido al aumento en la dispersión de los datos, motivo por el cual se recomienda subdividir los resultados en intervalos acotados de tiempo a la hora de utilizar este segundo tipo de indicadores.

En lo que respecta a la proveniencia de los cristales, se concluye que no existen incompatibilidades entre las distintas clases de circón, ya sea ígneo o detrítico, con algún indicador en particular, sin embargo, se debe tener presente en todo momento este factor para interpretar correctamente los resultados y concluir de manera coherente, sobre todo cuando se hace análisis de circones cuya roca parental es detrítica (e.g. Subcapítulo 5.5.6.).

6.3. Filtrado base de datos

Respecto al proceso de filtrado de la base de datos se concluye que no se puede prescindir de una revisión manual, minuciosa y exhaustiva de la información geoquímica obtenida del laboratorio, ya que es susceptible a, por una parte, errores analíticos en cristales con concentraciones bajo el límite de detección y, por otra, a información poco consistente producto de la medición de cristales alterados y/o dañados (Anexo, Tabla A.1). En este sentido, se concluye que los indicadores geoquímicos utilizados para identificar en la base de datos procesos de metamorfismo (Williams y Claesson, 1987), alteración hidrotermal (Hoskin y otros, 2005) y daño en la estructura cristalina (Whitehouse y Kamber, 2002) son herramientas bastante confiables y entregan resultados coherentes en circones andinos.

6.4. Proxies geoquímicos en circones

De la revisión de los distintos proxies se puede concluir que, en general, los resultados tienen un grado de coherencia bastante aceptable, sin embargo, se recomienda siempre respaldar su uso con algún otro tipo de análisis y/o tener el control de la mayor cantidad de variables geológicas posible para así evitar caer en interpretaciones subjetivas, erróneas o incoherentes.

Ahora bien, de forma particular para rocas y circones andinos se concluye que:

- 1- El proxy para diferenciación magmática basado en la concentración total de Hf entrega resultados coherentes, sin embargo, se recomienda tener el control petrológico de las rocas parentales de los circones.
- 2- Los diagramas para discriminación de afinidad a magmatismo de tipo I, S y A propuestos por Wang y otros (2012) arrojan resultados coherentes, especialmente el que compara las razones Nb_N/Pb_N versus Eu/Eu^* .
- 3- El proxy basado en la evolución en el tiempo de la magnitud de la anomalía del europio para estimar espesor cortical propuesto por Tang y otros (2020) no entrega resultados coherentes y se recomienda profundizar en sus fundamentos teóricos.
- 4- El indicador geoquímico basado en la razón Th/U para estimar cambios en el régimen tectónico propuesto por McKay y otros (2018) arroja variaciones y tendencias en el tiempo moderadamente coherentes, sin embargo, la magnitud límite definida por los autores para distinguir entre periodos compresivos y extensivos (1,0) es, posiblemente, muy estricta.
- 5- El uso propuesto por Ferry y Watson (2007) de la concentración total de titanio como geotermómetro propuesto entrega resultados coherentes.
- 6- El indicador basado en la concentración de U/Yb para estimar el grado de contaminación cortical y/o *input* de sedimentos en el magmatismo utilizado anteriormente por Grimes y otros (2015) arroja resultados geológicamente consistentes.
- 7- Para estimar las condiciones redox del magmatismo que dio origen a los circones es más confiable utilizar la magnitud de la anomalía del europio que la del cerio.
- 8- Los diagramas de discriminación de proveniencia tectonomagmática propuestos por Grimes y otros (2015) son útiles y entregan resultados confiables, no obstante, existe en una discrepancia gráfica en la amplitud de los campos utilizados por Jara y otros (2021a) en su diagrama U/Yb versus Hf modificado de Grimes y otros (2015).

6.5. Características petrogenéticas

La revisión de los proxies en rocas andinas no solo permite evaluar la validez de sus resultados, sino que también otorga la posibilidad de reforzar algunas ideas propuestas anteriormente en literatura y entregar evidencias que sirvan de base para futuras investigaciones.

En este sentido, se concluye que en los circones del dominio occidental existe una signatura geoquímica permo-jurásica particularmente distinta con mayores contenidos de Hf asociado a un mayor grado de diferenciación del fundido parental, valores Th/U menores, anomalías de europio de mayor magnitud y de cerio más pequeñas relacionadas con magmas más reducidos, razones Nb_N/Pb_N ligeramente menores y tazas U/Yb moderadamente altas que se explican por la influencia cortical en el magmatismo.

Dicha señal ha sido interpretada por algunos autores como consecuencia probable de un posible cese de la subducción durante la Etapa Preandina en el borde suroccidental de Gondwana, restringiendo su génesis al triásico inferior - medio (Jara y otros, 2021a), sin embargo, los resultados revisados en esta memoria sugieren que correspondería a un magmatismo particularmente más diferenciado representado, en este caso, principalmente por la unidad Sienogranito Capitana y que se desarrolló en la costa desde el Pérmico hasta el Jurásico en forma paralela a otro más oriental que no muestra señales ni indicios de interrupción en la subducción carbonífero-jurásica en el margen y, por lo tanto, no sería una evidencia contundente para descartar el proceso de *roll-back* triásico de la placa de Phoenix propuesto por Oliveros y otros (2020).

Finalmente, queda abierta la interrogante para futuras investigaciones respecto a cuáles serían los geomecanismos responsables de la señal observada en la costa y cuáles serían sus eventuales implicancias en la comprensión de la evolución del margen andino a estas latitudes.

7. REFERENCIAS

- AIDE, M.T. & AIDE, C. 2012. Rare earth elements: their importance in understanding soil genesis. *International Scholarly Research Notices*, 2012.
- ALASINO, P.H.; LARROVERE, M.A.; ROCHER, S.; DAHLQUIST, J.A.; STIPP BASEI, M.A.; MEMETI, V.; PATERSON, S.R.; GALINDO, C.; MACCHIOLI GRANDE, M.S. & DA COSTA CAMPOS NETO, M. 2017. Incremental growth of an upper crustal, A-type pluton, Argentina: Evidence of a re-used magma pathway. *Lithos* 284285:347-366
- ALEMÁN-GALLARDO, E.A.; RAMÍREZ-FERNÁNDEZ, J.A.; RODRÍGUEZ-DÍAZ, A.A.; VELASCO-TAPIA, F.; JENCHEN, U.; CRUZ-GÁMEZ, E.M.; DE LEÓN-BARRAGÁN, L. & NAVARRO-DE LEÓN, I. 2019. Evidence for an Ordovician continental arc in the pre-Mesozoic basement of the Huizachal–Peregrina anticlinorium, Sierra Madre Oriental, Mexico: Peregrina Tonalite. *Mineralogy and Petrology*, 113(4), 505-525.
- ÁLVAREZ, P. 2003. Análisis litofacial de la Formación Las Bateas. In X Congreso Geológico Chileno. Concepción, Chile.
- ÁLVAREZ, J.; JORQUERA, R.; MIRALLES, C.; PADEL, M. & MARTÍNEZ, P. 2016. Cartas Punta Posallaves y Sierra Vicuña Mackenna, Región de Antofagasta. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 183-184: 147 p. 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.
- AYONTA, P.; TANKO, E.L.; GANNO, S.; NGNOTUE, T.; FOSSI, D.H.; HAMDJA, A.; NGA, P. & NZENTI, J.P. 2021. Zircon trace element geochemistry and Ti-in-zircon thermometry of the Linté Pan-African granitoids, Central Cameroon: Constraints on the genesis of host magma and tectonic implications. *Geological Journal*, 56(9), 4830-4848.
- BALI, E.; AUDÉTAT, A. & KEPPLER, H. 2010. The mobility of U and Th in subduction zone fluids: an indicator of oxygen fugacity and fluid salinity. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 161(4), 597–613. doi:10.1007/s00410-010-0552-9.
- BEA, F. 1996. Residence of REE, Y, Th and U in granites and crustal protoliths; implications for the chemistry of crustal melts. *J Petrol* 37:521-552.
- BELL, C.M. 1987. The origin of the Upper Palaeozoic Chañaral mélange of N Chile. *Journal of the Geological Society of London* 144, 599–610.
- BLOCH, E.M.; JOLLANDS, M.C.; TOLLAN, P.; PLANE, F.; BOUVIER, A.S.; HERVIG, R.; BERRY, A.J.; ZAUBITZER, S.; ESCRIG, S.; MÜNTENER, O.; IBAÑEZ-MEJÍA, M.; ALLEON, J.; MEIBOM, A.; BAUMGARTNER, L.P.; MARIN-CARBONNE,

- J. & NEWVILLE, M. 2022. Diffusion anisotropy of Ti in zircon and implications for Ti-in-zircon thermometry. *Earth and Planetary Science Letters*, 578, 117317.
- BRÜGGEN, J. 1950. *Fundamentos de la Geología de Chile*. Instituto Geográfico Militar.: 374 pp. Santiago.
- CHANG, R. 2002. *Chemistry*. 7th ed. Boston: McGraw-Hill.
- CHARRIER, R.; PINTO, L. & RODRÍGUEZ, M.P. 2007. Tectonostratigraphic evolution of the Andean Orogen in Chile. En: MORENO, T. & GIBBONS, W. *The Geology of Chile*. The Geological Society.: 21–114 pp. Londres.
- CHELLE-MICHO, C.; CHIARADIA, M.; OVTCHAROVA, M.; ULIANOV, A. & WOTZLAW, J.F. 2014. Zircon petrochronology reveals the temporal link between porphyry systems and the magmatic evolution of their hidden plutonic roots (the Eocene Corocohuayco deposit, Peru). *Lithos*, 198-199, 129–140. doi:10.1016/j.lithos.2014.03.017.
- COIRA, B.; DAVIDSON, J.; MPODOZIS, C. & RAMOS, V. 1982. Tectonic and magmatic evolution of the Andes of northern Argentina and Chile. *Earth-Science Reviews* 18 (3-4), 303–332.
- COLOMA, F.; VALIN, X.; OLIVEROS, V.; VÁSQUEZ, P.; CREIXELL, C.; SALAZAR, E. & DUCEA, M. 2017. Geochemistry of Permian to Triassic igneous rocks from northern Chile (28°-30°15'S): Implications on the dynamics of the proto-Andean margin. *Andean Geology* 44 (2). 147-178. <http://dx.doi.org/10.5027/andgeoV44n2-a03>.
- CONTRERAS, J.F. 2014. Estratigrafía de la Formación Sierra de Varas, Cordillera de Domeyko, Región de Antofagasta entre las coordenadas 7.273.103 - 7.268.892 m N; 481.320 - 482.290 m E. Memoria para optar al Título de Geólogo. Universidad Católica del Norte, Departamento de Geología: 105 pp., Antofagasta.
- CONTRERAS, J.F.; GONZÁLEZ, R. & WILKE, H.G. 2015. Registros triásicos de depósitos volcánicos-piroclásticos dentro de una configuración lacustre, Cordillera de Domeyko, Antofagasta. Norte de Chile. Congreso Geológico Chileno N°14. Actas: 871-873. La Serena.
- CORNEJO, P.; MPODOZIS, C.; RAMÍREZ, C.F. & Tomlinson, A.J. 1993. Estudio geológico de la región de Potrerillos y El Salvador (26-27 Lat. S). Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Registrado IR-93-01.
- CORNEJO, P. & MPODOZIS, C. 1996. Geología de la Región de Sierra Exploradora (Cordillera de Domeyko 25°-26°S). Servicio Nacional de Geología y Minería-CODELCO, Informe Registrado, IR-96-09, 330 p. 9 mapas escala 1:50.000.

- CORNEJO, P.; MPODOZIS, C. & TOMLINSON, A. 1998. Hoja Salar de Maricunga. Región de Atacama: Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile. Mapas Geológicos, 7.
- CORNEJO, P.; MPODOZIS, C.; RIVERA, O. & MATTHEWS, S. 2009. Carta Exploradora, Regiones de Antofagasta y Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 119: 103 p., 1 mapa escala 1:100.000.
- CREIXELL, C.; PARADA, M.; MORATA, D.; VÁSQUEZ, P.; PÉREZ DE ARCE, C. & ARRIAGADA, C. 2011. Middle-Late Jurassic to Early Cretaceous transtension and transpression during arc building in Central Chile: evidence from mafic dike swarms. *Andean Geology* 38 (1) : 37–63.
- CREIXELL, C.; OLIVEROS, V.; VÁSQUEZ, P.; NAVARRO, J.; VALLEJOS, D.; VALIN, X.; GODOY, E. & DUCEA, N. 2016. Geodynamics of Late Carboniferous–Early Permian forearc in north Chile (28°30′–29°30′S). *Journal of the Geological Society of London* 173. <https://doi.org/10.1144/jgs2016-010> (jgs2016-010).
- DEGELING, H.S. 2003. Zr equilibria in metamorphic rocks. Unpublished PhD Thesis, Australian National University, 231 pp.
- DEL REY, A.; DECKART, K.; ARRIAGADA, C. & MARTÍNEZ, F. 2016. Resolving the paradigm of the late Paleozoic–Triassic Chilean magmatism: Isotopic approach. *Gondwana Research*, 37, 172-181.
- DEL REY, A.; DECKART, K.; PLANAVSKY, N.; ARRIAGADA, C. & MARTÍNEZ, F. 2019. Tectonic evolution of the southwestern margin of Pangea and its global implications: evidence from the mid Permian–Triassic magmatism along the Chilean-argentine border. *Gondwana Research* 76, 303–321. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2019.05.007>.
- DRAKE, M.J. 1975. The oxidation state of europium as an indicator of oxygen fugacity. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 39(1), 55–64. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(75\)90184-2](https://doi.org/10.1016/0016-7037(75)90184-2).
- ESPINOZA, M.; CONTRERAS, J.P.; KRAUS, S.; DE LA CRUZ, R.; JORQUERA, R.; RAMÍREZ, C. & NARANJO, J.A. 2014. Carta Cerro del Pingo, Regiones de Antofagasta y Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 169, 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.
- ESPINOZA, M. 2019. El rift de Domeyko en la evolución de Gondwana suroccidental e implicancias en la construcción del orógeno Andino. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Geológicas. Universidad de Concepción, Departamento Ciencias de la Tierra: 309 pp., Concepción.
- ESPINOZA, M.; MONTECINO, D.; OLIVEROS, V.; ASTUDILLO, N.; VÁSQUEZ, P.; REYES, R.; CELIS, C.; GONZÁLEZ, R.; CONTRERAS, J.; CREIXELL, C. & MARTÍNEZ, A. 2019. The synrift phase of the early Domeyko Basin (Triassic,

northern Chile): sedimentary, volcanic and tectonic interplay in the evolution of an ancient subduction-related rift basin. *Basin Research* 31, 4–32. <https://doi.org/10.1111/bre.12305>.

- ESPINOZA, M.; OLIVEROS, V.; VÁSQUEZ, P.; GIAMBIAGI, L.; MORGAN, L.; GONZÁLEZ, R.; SOLARI, L. & Bechis, F. 2021. Gondwanan Inheritance on the Building of the Western Central Andes (Domeyko Range, Chile): Structural and Thermochronological Approach (U-Pb and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$). *Tectonics*, 40(3), e2020TC006475.
- ESPINOZA, M.; OLIVEROS, V. & CARRASCO, C. .2023. Zircon trace elements from Triassic units of northern Chile (24°-26°S), Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/239hvs3n2.1
- FERRY, J.M. & WATSON, E.B. 2007. New thermodynamic models and revised calibrations for the Ti-in-zircon and Zr-in-rutile thermometers. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 154(4), 429–437. doi:10.1007/s00410-007-0201-0.
- FINCH, R.J.; KROPF, J.; HANCHAR, J.M.; RADII, I. & SAMPLES, Z. 2001. EXAFS Investigation of Rare Earth Elements in Synthetic Zircon. In Proc. Eleventh Annual VM Goldschmidt Conference (p. 3791).
- FRANZESE, J.R. & SPALLETTI, L.A. 2001. Late Triassic-Early Jurassic continental extension in southwestern Gondwana: tectonic segmentation and pre-break-up rifting. *Journal of South American Earth Sciences* 14: 257-270.
- GARCÍA, F. 1967. Geología del Norte Grande de Chile. In Simposio Geosinclinal Andino, Sociedad Geológica de Chile 3: 138 p. Santiago.
- GODOY, E. & LARA, L. 1998. Hojas Chañaral y Diego de Almagro, Región de Atacama. Servicio nacional de geología y minería. Mapas Geológicos 5–6 (1:100.000).
- GONZÁLEZ, R.; WILKE, G.H.; RIQUELME, R.; MENZIES, A.; ESPINOZA, F. & HERRERA, C. 2015. Carta Sierra de Varas, Región de Antofagasta. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica No. XXX: XX p., 1 mapa escala 1:100.000.
- GONZÁLEZ, J.; OLIVEROS, V.; CREIXELL, C.; VELÁSQUEZ, R.; VÁSQUEZ, P. & LUCASSEN, F. 2018. The Triassic magmatism and its relation with the Pre-Andean tectonic evolution: Geochemical and petrographic constrains from the High Andes of north central Chile (29 30'–30 S). *Journal of South American Earth Sciences*, 87, 95-112.
- GREENWOOD, N.N. & EARNSHAW, A. 1984 *Chemistry of the Elements*, Pergamon Press, New York, NY, USA, 2nd edition.

- GRIMES, C.B.; JOHN, B.E.; KELEMEN, P.B.; MAZDAB, F.K.; WOODEN, J.L.; CHEADLE, M.J. & SCHWARTZ, J.J. 2007. Trace element chemistry of zircons from oceanic crust: A method for distinguishing detrital zircon provenance. *Geology*, 35(7), 643-646.
- GRIMES, C.B.; WOODEN, J.L.; CHEADLE, M.J. & JOHN, B.E. 2015. “Fingerprinting” tectono-magmatic provenance using trace elements in igneous zircon. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 170(5), 1-26.
- GROCOTT, J. & TAYLOR, G.K. 2002. Magmatic arc fault systems, deformation partitioning and emplacement of granitic complexes in the Coastal Cordillera, north Chilean Andes (25°30’S to 27°00’S). *Journal of the Geological Society of London* 159, 425–442. <https://doi.org/10.1144/0016-764901-124>.
- GROCOTT, J.; ARÉVALO, C.; WELKNER, D. & CRUDEN, A. 2009. Fault-assisted vertical pluton growth: Coastal Cordillera, north Chilean Andes. *Journal of the Geological Society*, 166(2), 295-301.
- HASCHKE, M.; SIEBEL, W.; GUENTHER, A. & SCHEUBER, E. 2002. Repeated crustal thickening and recycling during the Andean Orogeny in North Chile (21°-26°S). *J. Geophys. Res.* 107 (B1). <https://doi.org/10.1029/2001JB000328>.
- HERVÉ, F.; FANNING, C.M.; CALDERÓN, M. & MPODOZIS, C. 2014. Early Permian to late Triassic batholiths of the Chilean Frontal Cordillera (28°-31°S): SHRIMP U-Pb zircon ages and Lu-Hf and O isotope systematics. *Lithos* 184–187, 436–446. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2013.10.018>.
- HOSKIN, P.W. 2003. The Composition of Zircon and Igneous and Metamorphic Petrogenesis. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 53(1), 27–62. doi:10.2113/0530027.
- HOSKIN, P.W. 2005. Trace-element composition of hydrothermal zircon and the alteration of Hadean zircon from the Jack Hills, Australia. *Geochimica et cosmochimica acta*, 69(3), 637-648.
- IRELAND, T.R. 2003. Considerations in Zircon Geochronology by SIMS. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 53(1), 215–241. doi:10.2113/0530215.
- IRIARTE, S.; ARÉVALO, C. & MPODOZIS, C. 1999. Hoja La Guardia, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Mapas geológicos No. 13, 1 mapa escala 1:100.000, Santiago.
- JARA, J.J.; BARRA, F.; REICH, M.; MORATA, D.; LEISEN, M. & ROMERO, R. 2021a. Geochronology and petrogenesis of intrusive rocks in the Coastal Cordillera of northern Chile: Insights from zircon U-Pb dating and trace element geochemistry. *Gondwana Research*, 93, 48-72.

- JARA, J.J.; BARRA, F.; REICH, M.; LEISEN, M.; ROMERO, R. & MORATA, D. 2021b. Episodic construction of the early Andean Cordillera unravelled by zircon petrochronology. *Nature communications*, 12(1), 1-8.
- JENSEN, O. 1976. Geología de las nacientes del río Copiapó, entre los 27°53' y 28°20' de latitud Sur, provincia de Atacama, Chile. Memoria de Título (Inédito), Universidad de Chile, Departamento de Geología: 249 p.
- KLEIMAN, L.E. & JAPAS, M.S. 2009. The Choiyoi volcanic province at 34°S-36°S (San Rafael, Mendoza, Argentina): Implications for the late Palaeozoic evolution of the southwestern margin of Gondwana. *Tectonophysics* 473, 283–299. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2009.02.046>.
- LEITE, J.A.D.; HARTMANN, L.A.; FERNANDES, L.A.D.; MCNAUGHTON, N.J.; SOLIANI, J.; KOESTER, E. & VASCONCELLOS, M.A.Z. 2000. Zircon U–Pb SHRIMP dating of gneissic basement of the Dom Feliciano Belt, southernmost Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 13(8), 739–750. doi:10.1016/s0895-9811(00)00058-4.
- LOADER, M.A.; WILKINSON, J.J. & ARMSTRONG, R.N. 2017. The effect of titanite crystallisation on Eu and Ce anomalies in zircon and its implications for the assessment of porphyry Cu deposit fertility. *Earth Planet Sci Lett* 472:107–119.
- LUCASSEN, F.; KRAMER, W.; BARTSCH, V.; WILKE, H.G.; FRANZ, G.; ROMER, R.L. & DULSKI, P. 2006. Nd, Pb, and Sr isotope composition of juvenile magmatism in the Mesozoic large magmatic province of northern Chile (18–27 S): indications for a uniform subarc mantle. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 152(5), 571–589.
- MAKSAEV, V.; MUNIZAGA, F. & TASSINARI, C. 2014. Temporalidad del magmatismo del borde paleo-Pacífico de Gondwana: Geocronología U-Pb de rocas ígneas del Paleozoico tardío a Mesozoico temprano de los Andes del norte de Chile entre los 20° y 31°S. *Andean Geology* 41, 447–506. <https://doi.org/10.5027/andgeoV41n3-a01>.
- MARINOVIC, N.; SMOJE, I.; MAKSAEV, V.; HERVÉ, M. & MPODOZIS, C. 1995. Hoja Aguas Blancas, Región de Antofagasta; Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Santiago, 70.
- MARTÍNEZ, F.; PEÑA, M. & ARRIAGADA, C. 2015. Geología de las áreas Iglesia Colorada-Cerro del Potro y Cerro Mondaquita, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica xx: xxx p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.
- MATTHEWS, S.; CORNEJO, P. & RIQUELME, R. 2006. Carta Inca de Oro, Región de Atacama, escala 1:100.000, Carta Geológica de Chile N°102.

- MCKAY, M.P.; JACKSON, W.T. & HESSLER, A.M. 2018. Tectonic stress regime recorded by zircon Th/U. *Gondwana Research*, 57, 1-9.
- MERCADO, M. 1982. Geología de la Hoja Laguna del Negro Francisco, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica No. 56: 73 p., 1 mapa escala 1:100.000.
- MISRA, K.C. 2012. *Introduction to geochemistry: principles and applications*. John Wiley & Sons.
- MÖLLER, A.; ÓBRIEN, P.J.; KENNEDY, A. & KRÖNER, A. 2003. The use and abuse of Th-U ratios in the interpretation of zircon. In *EGS-AGU-EUG Joint Assembly* (p. 12113).
- MPODOZIS, C. & RAMOS, V.A. 1989. The Andes of Chile and Argentina. In: Ericksen GE, Cañas Pinochet MT, Reinemund JA (eds) *Geology of the Andes and its relation to hydrocarbon and mineral resources*. Houston, Texas, Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Sciences Series 11:59–90.
- MPODOZIS, C. & KAY, S. 1990. Provincias magmáticas ácidas y evolución tectónica de Gondwana: Andes chilenos (28-31°S). *Revista geológica de Chile*, 17, 153-180.
- MPODOZIS, C. & KAY, S.M. 1992. Late Paleozoic to Triassic evolution of the Gondwana margin: evidence from Chilean Frontal Cordilleran batholiths (28°S to 31°S). *Geological Society of America Bulletin* 104, 999–1014. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1992\)104b0999:LPTTEON2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1992)104b0999:LPTTEON2.3.CO;2).
- MURILLO, I.; ÁLVAREZ, J.; MONTECINOS, P.; CREIXELL, C.; SALAZAR, E. & ARRIAGADA, C. 2013. Geochronology and kinematics of the El Portillo Mylonites: relation with San Rafael Orogeny and Middle Triassic extensión in north-Central Chile. In *International Geological Congress on the Southern Hemisphere GEOSUR. Bollettino di Geofisica teorica ed applicata (Supplement 2):54*.
- MURILLO, I.; VELÁSQUEZ, R. & CREIXELL, C. 2017. Geología de la Áreas Guanta - Los Cuartitos y Paso de Vacas Heladas, Regiones de Atacama y Coquimbo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 192–193.
- MUZZIO, G. 1980. Geología de la región comprendida entre el Cordón de Varillar y Sierra Las Vizcachas, Precordillera de Copiapó, Chile. *Memoria de Título (Inédito)*. Universidad de Chile, Departamento de Geología, 176p.
- NARANJO, J.A. & PUIG, A. 1984. Hojas Taltal y Chañaral. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile. 62-63: 140 p., 1 mapa escala 1:250.000.
- NASI, C.; MOSCOSO, R. & MAKSAEV, V.J. 1990. Hoja Guanta, Región de Coquimbo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 67.

- O'HARA, M.J.; FRY, N. & PRICHARD, H.M. 2001. Minor phases as carriers of trace elements in non-modal crystal-liquid separation processes II: illustrations and bearing on behaviour of REE, U, Th and the PGE in igneous processes. *J Petrol* 42:1887-1910.
- OLIVEROS, V.; GONZÁLEZ, J.; ESPINOZA, M.; VÁSQUEZ, P.; ROSSEL, P.; CREIXELL, C.; SEPÚLVEDA, F. & BASTIAS, F. 2018. The early stages of the magmatic arc in the Southern Central Andes. In *The Evolution of the Chilean-Argentinean Andes* (pp. 165-190). Springer, Cham.
- OLIVEROS, V.; VÁSQUEZ, P.; CREIXELL, C.; LUCASSEN, F.; DUCEA, M.N.; CIOCCA, I.; GONZÁLES, J.; ESPINOZA, M.; SALAZAR, E.; COLOMA, F. & KASEMANN, S.A. 2020. Lithospheric evolution of the Pre-and Early Andean convergent margin, Chile. *Gondwana Research*, 80, 202-227.
- PADILLA, A.J.; MILLER, C.F.; CARLEY, T.L.; ECONOMOS, R.C.; SCHMITT, A.K.; COBLE, M.A.; WOODEN, J.L.; FISHER, C.M.; VERVOORT, J.D. & HANCHAR, J.M. 2016. Elucidating the magmatic history of the Austurhorn silicic intrusive complex (southeast Iceland) using zircon elemental and isotopic geochemistry and geochronology. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 171(8), 1-21.
- PEARCE, J.A. 2008. Geochemical fingerprinting of oceanic basalts with applications to ophiolite classification and the search for Archean oceanic crust. *Lithos*, 100(1-4), 14-48. doi:10.1016/j.lithos.2007.06.016.
- PEÑA, C.; BECERRA, J.; MARTÍNEZ, F. & ARRIAGADA, C. 2013. Geología del Área Yervas Buenas - Tres Morros, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 155, 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.
- PIDGEON, R.T. 2014. Zircon radiation damage ages. *Chemical Geology*, 367, 13-22. doi:10.1016/j.chemgeo.2013.12.010.
- PROFETA, L.; DUCEA, M.N.; CHAPMAN, J.B.; PATERSON, S.R.; GONZALES, S.M.H.; KIRSCH, M.; PETRESCU, L. & DECELLES, P.G. 2015. Quantifying crustal thickness over time in magmatic arcs. *Scientific reports*, 5(1), 1-7.
- RAPALINI, A.E. & ASTINI, R.A. 2005. La remagnetización sanrafaélica de la Precordillera en el Pérmico: nuevas evidencias. *Rev. Asoc. Geol. Argen.* 60, 290-300.
- REN, M. 2004. Partitioning of Sr, Ba, Rb, Y, and LREE between alkali feldspar and peraluminous silicic magma. *American Mineralogist*, 89(8-9), 1290-1303.
- ROLLINSON, H.R. 1993. Using trace element data. John Wiley & Sons Inc., New York.
- ROSSEL, P.; OLIVEROS, V.; DUCEA, M.N.; CHARRIER, R.; SCAILLET, S.; RETAMAL, L. & FIGUEROA, O. 2013. The Early Andean subduction system as an analog to island arcs: Evidence from across-arc geochemical variations in northern Chile. *Lithos*, 179, 211-230.

- ROWE, M.C.; KENT, A.J. & NIELSEN, R.L. 2009. Subduction influence on oxygen fugacity and trace and volatile elements in basalts across the Cascade Volcanic Arc. *Journal of Petrology*, 50(1), 61-91.
- RUBATTO, D. 2017. Zircon: the metamorphic mineral. *Reviews in mineralogy and geochemistry*, 83(1), 261-295.
- RUDNICK, R.L. & GAO, S. 2003. The composition of the continental crust. In: Rudnick, R.L. (Ed.), *The Crust*. In: Holland, H.D., Turekian, K.K. (Eds.), *Treatise on Geochemistry*, vol. 3. Elsevier, Oxford, p. 1–64.
- SALAZAR, E.; COLOMA, F. & CREIXELL, C. 2013. Geología del área El Tránsito - Lagunillas, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 149, 1 mapa escala 1:100.000.
- SALAZAR, E. & COLOMA, F. 2016. Geología del área Cerros de Cantaritos-Laguna Chica, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 181: 171 p., 1 mapa 1:100.000.
- SATO, A.M.; LLAMBÍAS, E.J.; BASEI, M.A.S.S. & CASTRO, C.E. 2015. Three stages in the Late Paleozoic to Triassic magmatism of southwestern Gondwana, and the relationships with the volcanogenic events in coeval basins. *Journal of South American Earth Sciences* 63, 48–69. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2015.07.005>.
- SAUNDERS, A.D.; TARNEY, J. & WEAVER, S.D. 1980. Transverse geochemical variations across the Antarctic Peninsula: implications for the genesis of calc-alkaline magmas. *Earth and Planetary Science Letters*, 46(3), 344-360.
- SAWKA, W.N. 1988. REE and trace element variations in accessory minerals and hornblende from the strongly zoned McMurry Meadows Pluton, California. *Earth and Environmental Science Transactions of The Royal Society of Edinburgh*, 79(2-3), 157-168.
- SCHEUBER, E. & GONZÁLEZ, G. 1999. Tectonics of the Jurassic-Early Cretaceous magmatic arc of the north Chilean Coastal Cordillera (22°–26° S): A story of crustal deformation along a convergent plate boundary. *Tectonics* 18 (5), 895–910.
- SCHILLER, D. & FINGER, F. 2019. Application of Ti-in-zircon thermometry to granite studies: problems and possible solutions. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 174(6), 1-16.
- SCHMITT, A.K.; KONRAD, K.; ANDREWS, G.D.; HORIE, K.; BROWN, S.R.; KOPPERS, A.A.; PECHA, M.E.; BUSBY, C. & TAMURA, Y. 2018. ⁴⁰Ar/³⁹Ar ages and zircon petrochronology for the rear arc of the Izu-Bonin-Marianas intra-oceanic subduction zone. *International Geology Review*, 60(8), 956-976.

- SEGERSTROM, K. 1968. Geología de las hojas de Copiapó y Ojos del Salado Provincia de 659 Atacama. *Inst. Invest. Geol Santiago*, 24, 1-58.
- SETON, M.; MÜLLER, R.D.; ZAHIROVIC, S.; GAINA, C.; TORSVIK, T.; SHEPHARD, G.; TALSMA, A.; GURNIS, M.; TURNER, M.; MAUS, S. & CHANDLER, M. 2012. Global continental and ocean basin reconstructions since 200 Ma. *Earth-Science Reviews*, 113(3-4), 212-270.
- SUN, S. & MCDONOUGH, W.F. 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. *Geological Society, London, Special Publications*, 42(1), 313–345. doi:10.1144/gsl.sp.1989.042.01.19.
- TANG, M.; ERDMAN, M.; ELDRIDGE, G. & LEE, C.T.A. 2018. The redox “filter” beneath magmatic orogens and the formation of continental crust: *Science Advances*, v. 4, eaar4444, <https://doi.org/10.1126/sciadv.aar4444>.
- TANG, M.; JI, W.Q.; CHU, X.; WU, A. & CHEN, C. 2020. Reconstructing crustal thickness evolution from europium anomalies in detrital zircons. *Geology*, 49(1), 76-80.
- TAYLOR, S.R. & MCLENNAN, S.M. 1985. *The continental crust: its composition and evolution*.
- THIELE, R. 1964. Reconocimiento geológico de la Alta Cordillera de Elqui. *Universidad de Chile, Departamento de Geología. Publicaciones*, 27: 1-73. Santiago.
- TOMLINSON, A.J.; CORNEJO, P. & Mpodozis, C. 1999. Hoja Potrerillos, Región de Atacama. *Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, Mapas Geológicos (escala 1: 100.000)*, 14, 33.
- TREUIL, M. & VARET, J. 1973. Criteres volcanologiques, petrologiques et geochemiques de la genese et de la differenciation des magmas basaltiques; exemple de l'Afar. *Bulletin de la Société géologique de France*, 7(5-6), 506-540.
- TROITZSCH, U. & ELLIS, D.J. 2004. High P–T study of solid solutions in the system ZrO₂–TiO₂: the stability of srilankite. *Eur J Mineral* 16:577–584.
- WANG, X.; GRIFFIN, W.L. & CHEN, J. 2010. Hf contents and Zr/Hf ratios in granitic zircons. *Geochemical Journal*, 44(1), 65-72.
- WANG, Q.; ZHU, D.C.; ZHAO, Z.D.; GUAN, Q.; ZHANG, X.Q.; SUI, Q.L. & Mo, X.X. 2012. Magmatic zircons from I-, S-and A-type granitoids in Tibet: Trace element characteristics and their application to detrital zircon provenance study. *Journal of Asian Earth Sciences*, 53, 59-66.
- WATSON, E.B.; WARK, D.A. & THOMAS, J.B. 2006. Crystallization thermometers for zircon and rutile. *Contrib Mineral Petrol* 151:413–433.

- WEBER, W.J.; EWING, R.C.; CATLOW, C.R.A.; DE LA RUBIA, T.D.; HOBBS, L.W.; KINOSHITA, C.; MATZKE, H.; MOTTA, A.T.; NASTASI, M.; SALJE, E.K.H.; VANCE, E.R. & ZINKLE, S.J. 1998. Radiation effects in crystalline ceramics for the immobilization of high-level nuclear waste and plutonium. *Journal of Materials Research*, 13, 1434 – 1484.
- WEILL, D.F. & DRAKE, M.J. 1973. Europium Anomaly in Plagioclase Feldspar: Experimental Results and Semiquantitative Model. *Science*, 180(4090), 1059–1060. doi:10.1126/science.180.4090.1059.
- WHITESOUSE, M.J. & KAMBER, B.S. 2002. On the overabundance of light rare earth elements in terrestrial zircons and its implication for Earth's earliest magmatic differentiation. *Earth and Planetary Science Letters*, 204(3-4), 333-346.
- WILLIAMS, I.S. & CLAEISSON, S. 1987. Isotopic evidence for the Precambrian provenance and Caledonian metamorphism of high grade paragneisses from the Seve Nappes, Scandinavian Caledonides. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 97(2), 205-217.
- YAKYMCHUK, C.; KIRKLAND, C.L. & CLARK, C. 2018. Th/U ratios in metamorphic zircon. *Journal of Metamorphic Geology*, 36(6), 715-737.
- ZACK, T.; VON EYNATTEN, H. & KRONZ, A. 2004. Rutile geochemistry and its potential use in quantitative provenance studies. *Sedimentary Geology*, 171(1-4), 37-58.
- ZHIDAN, Z.; DONG, L.; QING, W.; DICHENG, Z.; GUOCHEN, D.; SU, Z. & XUANXUE, M.O. 2018. Zircon trace elements and their use in probing deep processes. *Earth Science Frontiers*, 25(6), 124.
- ZHONG, S.; SELTMANN, R.; QU, H. & SONG, Y. 2019. Characterization of the zircon Ce anomaly for estimation of oxidation state of magmas: a revised Ce/Ce* method. *Mineralogy and Petrology*, 113(6), 755-763.

ANEXO

CATÁLOGO DE CIRCONES

Tabla A.1: Catálogo de circones. 1: Circón descartado en base a la revisión manual de los datos; 2: Circón filtrado por tener edad fuera de los límites temporales (Carbonífero - Pérmico); 3: Circón filtrados por exhibir señal metamórfica según el criterio de Williams y Claesson (1987); 4: Circón filtrado por exhibir señal hidrotermal según el criterio de Hoskin (2005); 5: Circón filtrado por exhibir señal de daño en la estructura cristalina según el criterio de Whitehouse y Kamber (2002); 6: Circón incorporado al análisis final; 7: Según el criterio de Wang y otros (2012).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
YB-190	001	293 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	002	216 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	003	220 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	004	211 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	005	219 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	006	299 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	007	222 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	008	202 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	009	217 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	010	221 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
YB-190	011	223 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	012	277 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
YB-190	013	216 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	014	207 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	015	242 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	016	251 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	017	213 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	018	215 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	019	206 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	020	212 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	021	221 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	022	213 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	023	294 \pm 8	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	024	210 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	025	212 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	026	214 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	027	209 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	028	213 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	029	207 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	030	217 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	031	209 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	032	210 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	033	205 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	034	222 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
YB-190	035	219 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	036	210 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	037	214 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	038	220 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
YB-190	039	223 \pm 8	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	040	218 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	041	212 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	042	218 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	043	208 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	044	222 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	045	227 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
YB-190	046	207 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	047	302 \pm 6	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
YB-190	048	209 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
YB-190	049	209 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
YB-190	050	213 \pm 4	Peña y otros, 2013	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-176	071	159,6 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	072	217,6 \pm 3,9	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	073	204,7 \pm 4,3	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	074	157,5 \pm 2,7	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	075	175,3 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	076	215,7 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	077	205,4 \pm 3,5	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	078	207 \pm 4,1	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	079	205,6 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	080	206 \pm 8	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	081	216,4 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	082	210,1 \pm 3,5	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	083	157,2 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	084	232,4 \pm 3,8	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	085	205,3 \pm 3,6	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	086	190,6 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	087	214,8 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	088	158,5 \pm 2,5	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	089	208,2 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	090	206,5 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	091	218,2 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-176	092	198,5 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-176	093	184,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	094	214,8 \pm 9	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	095	158,4 \pm 2,9	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	096	210,5 \pm 4	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	097	209,2 \pm 3,7	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	098	205,4 \pm 3,5	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	099	211,1 \pm 4	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	100	208,6 \pm 3,4	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	101	204,4 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	102	203 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-176	103	159,4 \pm 2,6	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-176	104	207,6 \pm 3,6	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-176	105	208,1 \pm 3,7	Espinoza y otros, 2014	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
BWD	044	250 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
BWD	045	263 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	046	250 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	047	261 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	048	255 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	050	250 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	051	245 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	052	247 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	053	251 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	054	250 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	056	250 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BWD	057	248 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	058	256 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	059	258 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BWD	060	255 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	063	251 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	065	248 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	068	244 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	069	249 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	070	264 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	071	255 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	072	249 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	074	255 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
BWD	075	252 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	076	262 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	077	222 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BWD	078	235 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BZ	061	261 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BZ	062	253 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	063	252 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	064	260 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	065	277 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	066	293 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
BZ	067	271 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BZ	068	271 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
BZ	069	286 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	070	258 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	071	259 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	072	258 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	074	263 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	076	256 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	077	244 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	078	263 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	079	261 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BZ	080	270 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	081	256 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BZ	083	250 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	084	257 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BZ	085	258 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
BZ	086	247 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
BZ	087	258 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	088	266 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
BZ	089	255 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
BZ	090	265 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	001	245 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	002	243 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	003	255 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	004	236 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	005	239 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	006	264 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
DATA-1	007	257 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	008	261 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	009	236 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	010	235 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	011	264 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	012	237 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	013	243 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	014	186 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
DATA-1	015	252 \pm 10	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	016	237 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	017	249 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	018	246 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	019	249 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	020	242 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	021	247 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
DATA-1	022	231 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	023	239 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	024	233 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	025	247 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	026	227 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	027	231 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
DATA-1	028	227 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
DATA-1	029	245 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
DATA-1	030	233 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	001	249,5 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	002	239,5 \pm 9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	003	255 \pm 14	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	004	245,9 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	005	249 \pm 28	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	006	242,4 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	007	2120 \pm 300	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-01	008	266,2 \pm 7,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	009	244,6 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	010	247,2 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	011	250,9 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	012	247,5 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	013	240,8 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-01	014	248,2 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	015	247,1 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	016	275,6 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	017	240,5 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	018	247,6 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	019	2098 \pm 60	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-01	020	254,6 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	021	2530 \pm 130	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-01	022	1866 \pm 99	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-01	023	254 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-01	024	248,5 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-01	025	247,3 \pm 7,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	026	246,2 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	027	257,3 \pm 7,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	028	256,1 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	029	246 \pm 47	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-01	030	243,3 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	031	251,1 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	032	247,9 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	033	249,8 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	034	252,5 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-01	035	247,3 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-03	001	156,2 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	002	154,3 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	003	64,5 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	004	67,5 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	005	159,3 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	006	188,3 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	007	70 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	008	71,5 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	009	152,4 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	010	256,3 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-03	011	110,8 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	012	65,2 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	013	157,7 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	014	81,2 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	015	159,4 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-03	016	253,7 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	017	66,6 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	018	67,1 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	019	299,1 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	020	247,7 \pm 7,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	021	81,7 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	022	295,8 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-03	023	66,7 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	024	65,3 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	025	64,5 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	026	67,2 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	027	156,2 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	028	243,6 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	029	67,6 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	030	64,7 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	031	154,7 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	032	254,2 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	033	92,3 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	034	160,8 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	035	66 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	036	67,9 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	037	67,9 \pm 1,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	038	157 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	039	79,2 \pm 2,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	040	259,9 \pm 8,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-03	041	66,8 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	042	153,1 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	043	76,1 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	044	69,1 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	045	65,8 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	046	67,7 \pm 1,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	047	70,1 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	048	69,3 \pm 1,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	049	166,9 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	050	66,2 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	051	69,8 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	052	169,1 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-03	053	158,9 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	054	69,3 \pm 2,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	055	271,1 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	056	70,6 \pm 1,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	057	69,7 \pm 2,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	058	68,1 \pm 1,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	059	76,1 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	060	80,8 \pm 2,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	061	69,1 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	062	155,9 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-03	063	154,8 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	064	279,6 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	065	70,8 \pm 2,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	066	69,2 \pm 1,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	067	108 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	068	333,7 \pm 7,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-03	069	254,9 \pm 9,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	070	68,4 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	071	68,2 \pm 1,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	072	69,5 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	073	153,7 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-03	074	268,4 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	075	156,8 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	076	70,4 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	077	164,2 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	078	82,3 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	079	68,6 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	080	280,2 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-03	081	98,7 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	082	278,3 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	083	66,4 \pm 1,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	084	98 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	085	154,9 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	086	68,8 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	087	96,4 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	088	67 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	089	164,5 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-03	090	160 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	091	163,3 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	092	65,2 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	093	149,2 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	094	263,6 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	095	66,7 \pm 1,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	096	147,3 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-03	097	66,5 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	098	66,1 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-03	099	147 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-03	100	280,6 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	001	260,7 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	002	275,9 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	003	265,5 \pm 7,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	004	270,3 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	005	148,4 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	006	298,8 \pm 8,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	007	149,1 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	008	151,3 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	009	316,4 \pm 8,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	010	148,3 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	011	147,4 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	012	147,5 \pm 8,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	013	308 \pm 10	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	014	1041 \pm 76	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-06	015	254,8 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	016	274,5 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	017	260,5 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	018	149 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	019	293 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	020	158 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	021	282,1 \pm 8,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	022	145,6 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	023	313,6 \pm 8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-06	024	267,6 \pm 8,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	025	174,7 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	026	312,7 \pm 8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-06	027	154,8 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	028	146,8 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	029	316,4 \pm 8,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-06	030	267,4 \pm 7,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	031	1032 \pm 71	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-06	032	151,2 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	033	269,8 \pm 7,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	034	265,9 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	035	265,9 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	036	151,9 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	037	153,9 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	038	262,3 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	039	298,4 \pm 7,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	040	259,1 \pm 9,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	041	148 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	042	255,4 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	043	161,6 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	044	320 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	045	320,7 \pm 7,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-06	046	151,4 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	047	303,2 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-06	048	152,6 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	049	260,4 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	050	321,9 \pm 8,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	051	157,8 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	052	297 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	053	278,3 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	054	155,8 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	055	144,2 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	056	255,9 \pm 8,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	057	148,2 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	058	146,1 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	059	253,1 \pm 7,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	060	144 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	061	142,6 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	062	157,5 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	063	231,5 \pm 8,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-06	064	245,5 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	065	147,3 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	066	138,1 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-06	068	141,1 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	069	134,9 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-06	070	263,5 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	071	145,5 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	072	254,5 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	073	153,8 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	074	300,9 \pm 8,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	075	318 \pm 10	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	076	150,5 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	077	268,7 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	078	865 \pm 21	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-06	079	256 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	080	264,9 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	081	144,5 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	082	212,9 \pm 7,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Daño ⁵
IC-06	083	133 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-06	084	281,9 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	085	147,2 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	086	314 \pm 13	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	087	152,4 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	088	271,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	089	147,3 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	090	161,5 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	091	148 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	092	251,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	093	290,8 \pm 7,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	094	154,5 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	095	145,1 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	096	268,3 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	097	153 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	098	148,8 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-06	099	159 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-06	100	277,6 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	041	174,7 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-07	042	328,6 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	043	182,5 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	044	271,3 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	045	183,3 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	046	256,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-07	047	249,1 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	048	185 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	049	249,2 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	050	247,5 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	051	181,2 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	052	183,7 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	053	622,4 \pm 9,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-07	054	1600 \pm 25	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-07	055	258,6 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	056	162,8 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	057	482,1 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-07	058	189,9 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	059	259,4 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-07	060	229,2 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-07	061	67,1 \pm 1,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-07	062	1317 \pm 20	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-102	071	249,4 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	072	249,3 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	073	217 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-102	074	259,8 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	075	252 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	076	257,9 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	077	257,1 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-102	078	235,1 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	079	233,4 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	080	260,1 \pm 8,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	081	251,1 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	082	253,7 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	083	248,6 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	084	260 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-102	085	249,7 \pm 7,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	086	251,4 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-102	087	250,4 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-102	088	237,4 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	089	249,5 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-102	090	247 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	091	252,6 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	092	247,8 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	093	253,2 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	094	238,6 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	095	255 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-102	096	254,1 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	097	239,8 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	098	241,7 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	099	250,4 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	100	250,8 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	101	254,5 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	102	247,3 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	103	262,9 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	104	250,1 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-102	105	250,4 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	106	268,6 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
IC-106	107	263,1 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-106	108	261,1 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	109	251,4 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	110	242,6 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	111	262,1 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	112	244,4 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	113	251,8 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	114	255,1 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	115	258,6 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	116	254,9 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	117	241,8 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	118	255,1 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-106	119	258 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	120	257,5 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	121	245,5 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-106	122	236,7 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	123	256,1 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-106	124	246,5 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-106	125	255,9 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	126	258,6 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	127	250,8 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	128	252 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	129	242,4 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	130	263,7 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	131	255,1 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	132	255,7 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	133	255,4 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	134	253,7 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	135	243 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-106	136	246,5 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	137	259,6 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	138	247,1 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	139	252,1 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-106	140	257,2 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	071	236,2 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	072	246,8 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-14	073	246,7 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	074	248 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	075	257,3 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-14	076	254,9 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	077	253,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	078	255 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	079	249,9 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	080	263,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	081	232,7 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	082	237,6 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	083	247,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	084	243,9 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	085	255 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	086	256,2 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-14	087	244,9 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	088	263,6 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	089	267 \pm 19	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-14	090	237,7 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-14	091	254 \pm 14	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	092	247,6 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	093	252 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	094	261 \pm 10	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-14	095	248,4 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	096	244,1 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	097	261,4 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-14	098	251,1 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	099	240 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	100	251 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	101	249,3 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	102	248,9 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	103	254,6 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	104	249,6 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-14	105	251 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	001	262,3 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	002	260 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-23	003	267,4 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	004	263,8 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	005	263,4 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	006	266,2 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	007	260,8 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-23	008	266,5 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	009	261,4 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	010	265,9 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	011	264,8 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	012	256 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	013	264 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	014	262 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	015	264,6 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-23	016	264,3 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	017	270,6 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	018	260,7 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	019	259,9 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	020	276,2 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	021	269,5 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	022	263,8 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-23	023	263 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	024	272,7 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	025	275,6 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	026	262,7 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-23	027	271 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	028	269,5 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	029	266,4 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	030	259 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-23	031	185,5 \pm 7,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-23	032	270,1 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	033	261 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-23	034	267,8 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-23	035	279,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	036	262 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	037	252,6 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	038	262,8 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-44	039	279,3 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-44	040	256,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	041	309 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-44	042	255,9 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	043	267,3 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	044	268,6 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-44	045	226,1 \pm 8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-44	046	2130 \pm 110	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-44	047	261,8 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-44	048	260,1 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	049	260,8 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-44	050	259,4 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-44	051	268,4 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	052	268,5 \pm 7,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	053	261,6 \pm 8,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	054	229,3 \pm 9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-44	055	257,6 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	056	221,2 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-44	057	256,5 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-44	058	263,4 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-44	059	256,5 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-44	060	201 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-44	061	262,9 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-44	062	247,3 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-44	063	259,7 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	064	259,4 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	065	257 \pm 14	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	066	256,6 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	067	261,1 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	068	262,2 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-44	069	262,4 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-44	070	262,3 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-46	036	251,2 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	037	244,9 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	038	248,8 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	039	234,9 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	040	246,6 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	041	175,5 \pm 9,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	042	199,8 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-46	043	249,2 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	044	247,9 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	045	243,9 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	046	239,4 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	047	247,6 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-46	048	235,4 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	049	227 \pm 18	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	050	239,3 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-46	051	203,9 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	052	237,9 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	053	246 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	054	246,6 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	055	245 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	056	239 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	057	234,6 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	058	2034 \pm 99	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-46	059	246,9 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	060	215,1 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	061	233 \pm 13	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-46	062	241 \pm 34	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-46	063	193,5 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	064	247,9 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	065	176,1 \pm 7,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	066	230 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	067	247 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	068	251,3 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-46	069	245 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-46	070	251,9 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	001	245,1 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	002	241,8 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	003	253,7 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	004	241 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	005	247,3 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	006	242,9 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	007	249,1 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	008	245 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	009	265,9 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-47	010	246,7 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	011	245,5 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-47	012	242,5 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	013	248 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	014	248,6 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	015	247,9 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	016	242,3 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	017	247,6 \pm 7,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-47	018	252,3 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	019	244,5 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	020	251,8 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	021	249,5 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	022	245,3 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	023	244,6 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	024	240,5 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	025	242,3 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	026	243,5 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	027	242,1 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	028	242,3 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-47	029	245,6 \pm 2,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-47	030	244,6 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-47	031	243,2 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	032	248,5 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	033	245,6 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	034	246,1 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-47	035	244,6 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-50	071	5,86 \pm 0,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-50	072	228,4 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	073	242,8 \pm 7,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	074	227 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	075	244,2 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	076	221,8 \pm 8,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	077	233,2 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	078	235,9 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	079	238,5 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	080	239 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	081	226,7 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	082	34,8 \pm 1,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-50	083	218,6 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	084	230,4 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	085	21,4 \pm 1,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-50	086	228,9 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	087	230,3 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	088	235,5 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	089	235,3 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	090	224,3 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	091	230,6 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	092	217,7 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	093	231,7 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-50	094	227,2 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	095	2100 \pm 450	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-50	096	228,5 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-50	097	223 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	098	223,3 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	099	225,5 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	100	225,8 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-50	101	228,9 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	102	237,8 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-50	103	224,9 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	104	226,8 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-50	105	226,3 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-61	001	160,9 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	002	167,8 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-61	003	79,2 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	004	158,5 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	005	161,9 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	006	1051 \pm 14	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	007	257,6 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	008	531 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	009	269,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	010	77,7 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	011	1022 \pm 54	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	012	109,4 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	013	775 \pm 13	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	014	135,1 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	015	1810 \pm 140	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	016	495 \pm 9,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	017	141,3 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	018	859 \pm 16	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	019	150 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	020	163,1 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	021	69 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	022	285 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	023	69,7 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	024	88,6 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	025	294,8 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	026	984 \pm 41	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	027	77,9 \pm 1,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	028	149,4 \pm 8,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	029	67,2 \pm 1,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	030	463,3 \pm 9,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	031	160,1 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	032	220,6 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-61	033	160,2 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	034	255,4 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	035	128 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	036	150,5 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	037	2640 \pm 150	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	038	587 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	039	69,1 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	040	230,8 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	041	261,5 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-61	042	277,8 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	043	162,8 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	044	764 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	045	91,3 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	046	306,5 \pm 8,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	047	152,2 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	048	645 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	049	1034 \pm 40	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	050	95,3 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	051	111,5 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	052	1197 \pm 54	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	053	326,3 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-61	054	257,4 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	055	156,3 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	056	230,5 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	057	713 \pm 34	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	058	235,2 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	059	254,7 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-61	060	252,4 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	061	66,9 \pm 2,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	062	147,2 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	063	312 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	064	68,9 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	065	256,7 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	066	221,6 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	067	76,5 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	068	264,6 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	069	306 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-61	070	156 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	071	165,9 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	072	1220 \pm 49	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	073	97,4 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	074	264,5 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	075	264,5 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	076	236,1 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-61	077	464,3 \pm 9,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	078	1440 \pm 190	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	079	70,1 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	080	232,1 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-61	081	515 \pm 18	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	082	68,7 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	083	147,6 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	084	1830 \pm 140	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	085	644 \pm 13	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	086	267,2 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	087	156,8 \pm 9,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	088	489,8 \pm 9,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	089	2177 \pm 73	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	090	67,1 \pm 2,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	091	715 \pm 16	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	092	263,7 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	093	85,8 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	094	159,4 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-61	095	71,2 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	096	130,5 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	097	249,8 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-61	098	1164 \pm 62	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	099	2420 \pm 120	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-61	100	67,8 \pm 1,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	001	263,6 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	002	253,5 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	003	268,9 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	004	276,9 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	005	263,3 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	006	267,6 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-71	007	260,4 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	008	271,3 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	009	262,1 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	010	288 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	011	102 \pm 1,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	012	251,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	013	274,4 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	014	266,2 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	016	272,1 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	017	265,6 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	018	271 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	019	278,4 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	020	268,9 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	021	271,4 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	022	270,7 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	023	117 \pm 12	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	024	92,5 \pm 1,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	025	252,6 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	026	292,9 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	027	246,4 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	028	210,1 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	029	279,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	030	282,1 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	031	265 \pm 46	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	032	252,5 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	033	235,2 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	034	247,2 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	035	260,4 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	036	82,5 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	037	244 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	038	272 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	039	249 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	040	246,3 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	041	236 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	042	98,6 \pm 2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	043	263,7 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	044	273,3 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-71	045	264,8 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	046	98,1 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	047	266,2 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	048	268,3 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	049	272,6 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	050	254 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	051	252 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	052	258,7 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	053	199,3 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	054	101,9 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	055	251,2 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	056	276,4 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	057	271,7 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	058	244,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	059	261,9 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	060	260,2 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	061	82,6 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	062	263,8 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	063	127,4 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	064	84,8 \pm 1,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	065	246,3 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	066	228,4 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	067	79,3 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	068	253,6 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	069	245,7 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	070	268,4 \pm 8,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	071	277,7 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	072	158,2 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	073	239,7 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	074	257 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	075	256,8 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	076	245,8 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	077	266,3 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	078	259,5 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	079	280,2 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	080	270,4 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-71	081	267,2 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-71	082	278,1 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	083	261,5 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	084	272,6 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	085	281,4 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	086	237,6 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	087	231 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	088	296,3 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-71	089	283,7 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	090	266,2 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	091	202,6 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	092	82 \pm 40	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	093	82,6 \pm 1,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	094	1009 \pm 14	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	095	86 \pm 1,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	096	80,2 \pm 2,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-71	097	274,8 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	098	240,4 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-71	099	262,8 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-71	100	250,5 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	001	1893 \pm 84	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	002	247,8 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	003	110,4 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	004	128,7 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	005	240,2 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	006	253,9 \pm 8,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	007	258,6 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	008	163,1 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	009	91,7 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	010	249,8 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	011	242 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	012	245 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	013	175,3 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	014	173,5 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	015	93,8 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	016	123,3 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	017	125,1 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	018	252,3 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-75	019	174,4 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	020	254,9 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	021	233 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	022	245,7 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	023	284,1 \pm 8,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	024	91,7 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	025	236,6 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	026	210,7 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	027	171,7 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	028	103,6 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	029	112 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	030	95,9 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	031	119,4 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	032	96,7 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	033	93,1 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	034	251 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	035	217,2 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	036	167,9 \pm 8,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	037	97,7 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	038	244,3 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	039	255,4 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	040	101,8 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	041	245 \pm 15	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	042	130,1 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	043	94,4 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	044	98 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	045	106,3 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	046	95,2 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	047	241,3 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	048	231,3 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	049	96 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	050	242,2 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	051	274,7 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	052	152,1 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	053	99 \pm 6,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	054	263,2 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	055	94,4 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-75	056	238,4 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	057	113,7 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	058	95,6 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	059	94,6 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	060	95 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	061	96,3 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	062	95,2 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	063	94,8 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	064	131,8 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	065	98,2 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	066	103,5 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	067	233 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	068	211,4 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	069	95,5 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	070	95 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	071	390 \pm 46	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Metamórfico ³
IC-75	072	94,6 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	073	95,4 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	074	86,8 \pm 2,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	075	235,5 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	076	162,1 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	077	96,4 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	078	98,4 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	079	247,2 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	080	91,7 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	081	93,4 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	082	249,9 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	083	93,1 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	084	95 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	085	94 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	086	89,9 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	087	85,7 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	088	2400 \pm 160	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	089	239,3 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	090	260,6 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
IC-75	091	244,5 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
IC-75	092	89,1 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-75	093	92,5 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	094	94,5 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	095	112,2 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
IC-75	096	111,1 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	097	96,5 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	098	262,8 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
IC-75	099	95,1 \pm 2,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-75	100	134 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
IC-78	036	244,5 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	037	1792 \pm 55	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-78	038	238,2 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	039	258,4 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-78	040	249,3 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-78	041	263,8 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	042	255,1 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	043	251 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-78	044	249,9 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	045	249,7 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-78	046	260 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-78	047	249,1 \pm 7,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	048	248,8 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-78	049	214 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-78	050	250,2 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	051	250,4 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	052	253,2 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	053	238,5 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	054	231 \pm 6,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-78	055	251 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	056	251,8 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	057	241,6 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	058	254,5 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	059	249,5 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	060	248,3 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-78	061	252,9 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-78	062	225,3 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-78	063	246,1 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	064	251 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-78	065	254 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	066	248,7 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-78	067	255,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-78	068	253,6 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-78	069	208 \pm 18	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-78	070	252,3 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	071	235,1 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	072	242,3 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-81	073	250 \pm 63	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-81	074	242,6 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	075	241,7 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	076	236 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-81	077	250,2 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	078	252,7 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	079	265,4 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	080	250,5 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	081	250,9 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	082	250,7 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	083	249,4 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	084	249,7 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-81	085	258,9 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-81	086	249,9 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	087	241,9 \pm 8,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	088	242,7 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	089	242 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	090	233,5 \pm 2,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	091	241,2 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	092	259,2 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	093	241,7 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	094	250,8 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	095	259,8 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	096	223 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-81	097	248,3 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	098	247,1 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-81	099	259,6 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
IC-81	100	259,8 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-81	101	241,9 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-81	102	238,4 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	103	269,1 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-81	104	256,5 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-81	105	248,9 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	106	185,2 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	107	224,9 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	108	227 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-92	109	214,5 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	110	213,1 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-92	111	193,5 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	112	224,4 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	113	217,5 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	114	228 \pm 15	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	115	211,5 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	116	221,7 \pm 7,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	117	226,2 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	118	220,2 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	119	223,6 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	120	1269 \pm 30	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-92	121	200,6 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	122	222,4 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	123	224,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	124	216,8 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	125	219,3 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-92	126	217,4 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	127	214,8 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	128	215,1 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	129	227 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	130	235,2 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-92	131	207,2 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	132	214,9 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	133	217,3 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	134	222 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	135	212 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	136	203,1 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	137	219,1 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	138	212,3 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-92	139	217,9 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-92	140	221 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-94	036	239,5 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	037	240,4 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	038	219,8 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	039	240,6 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	040	205,5 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	041	239,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	042	1958 \pm 29	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-94	043	219,3 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	044	228,2 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-94	045	247,7 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	046	243,8 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	047	190,1 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	048	235,4 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	049	166,6 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-94	050	127,8 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
IC-94	051	249,9 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	052	244 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	053	232,9 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-94	054	227,1 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	055	244,1 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	056	271,5 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	057	262,5 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	058	242,5 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	059	235,6 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	060	233,5 \pm 6,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	061	308,9 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	062	228,7 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	063	235 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	064	190,7 \pm 7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-94	065	242,4 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	066	243,2 \pm 5,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	067	250,7 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-94	068	247,6 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
IC-94	069	216,6 \pm 8,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-94	070	263,1 \pm 8,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
IC-99	001	252,1 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	002	228,4 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	003	247,8 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
IC-99	004	272,7 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	005	255,2 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	006	258,4 \pm 6,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	007	248,7 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	008	254,3 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	009	272 \pm 13	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-99	010	234,4 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	011	254,8 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	012	251,1 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	013	249,5 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	014	253,2 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	015	253,9 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	016	255,4 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	017	259,7 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	018	253,7 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	019	265,3 \pm 7,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-99	020	253,5 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	021	262,2 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	022	254,6 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	023	252 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	024	246,4 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	025	263 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	026	251,6 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-99	027	264,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
IC-99	028	252 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-99	029	253,9 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	030	258,9 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
IC-99	031	258,4 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	032	275,9 \pm 5,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
IC-99	033	261,3 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	034	265,2 \pm 5,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
IC-99	035	254,8 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	106	259,6 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	107	250,1 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
RDM-09	108	268,5 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	109	250,6 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	110	264 \pm 8,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	111	254,6 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	112	253,6 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	113	257,2 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
RDM-09	114	252,6 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	115	269,4 \pm 6,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	116	256,8 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
RDM-09	117	256,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
RDM-09	118	260,7 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Daño ⁵
RDM-09	119	252,4 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	120	255,9 \pm 5,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	121	252 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	122	258,9 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
RDM-09	123	276,1 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
RDM-09	124	253,1 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	125	243,4 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	126	253,5 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	127	249,7 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	128	273,6 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	129	254,7 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
RDM-09	130	242,6 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
RDM-09	131	242,5 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	132	249,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	133	254,1 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	134	252,1 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	135	263,5 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	136	246,8 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	137	252,4 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	138	251,2 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-09	139	248,1 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
RDM-09	140	257,7 \pm 4,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
RDM-24	001	162,3 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	002	293,1 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	003	158,7 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	004	171 \pm 2,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
RDM-24	005	279,8 \pm 4,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	006	216,4 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	007	161,8 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	008	152,8 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	009	305 \pm 7,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	010	253,1 \pm 5,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	011	156,2 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	012	153,3 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	013	289,4 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	014	153,9 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	015	162,7 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	016	254 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	017	153,7 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	018	150,2 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	019	161,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	020	167,7 \pm 4,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	021	161,5 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	022	159,6 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	023	161,2 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
RDM-24	024	158,9 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	025	152,3 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	026	157,5 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	027	299,4 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
RDM-24	028	307,2 \pm 6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
RDM-24	029	160,4 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	030	291,7 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	031	286 \pm 11	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	032	159,2 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	033	206,9 \pm 3,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	034	162,4 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	035	152,1 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	036	192,3 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	037	293,2 \pm 6,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	038	305,5 \pm 5,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	039	281 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	040	176,1 \pm 5,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	041	150,8 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
RDM-24	042	303,6 \pm 3,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
RDM-24	043	162,5 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	044	152,3 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	045	172,2 \pm 2,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	046	242,3 \pm 5,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	047	152,1 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	048	269 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	049	160,9 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	050	285,6 \pm 4,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	051	152,9 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	052	161,6 \pm 2,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	053	153,4 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	054	1860 \pm 290	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	055	166,5 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	056	152,3 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	057	157,9 \pm 5,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	058	246,5 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	059	165,6 \pm 6,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	060	160,9 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	061	163,2 \pm 3,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	062	158,6 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	063	288,6 \pm 3,8	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	064	166,4 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	065	153,1 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	066	164,4 \pm 4,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	067	168,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	068	172,9 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	069	150,1 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	070	506 \pm 8,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
RDM-24	071	150 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	072	1940 \pm 400	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
RDM-24	073	156 \pm 3,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	074	154,8 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	075	153,6 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	076	300,9 \pm 5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	077	156,4 \pm 2,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	078	152,4 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
RDM-24	079	163,6 \pm 4,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	080	166,4 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	081	1495 \pm 28	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
RDM-24	082	257,9 \pm 6,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	083	273,4 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	084	160,9 \pm 3,1	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	085	166,7 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	086	286,4 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	087	151,6 \pm 2,3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	088	153,5 \pm 3,5	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	089	153,9 \pm 4,4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	090	158,2 \pm 3,7	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	091	253,3 \pm 4,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	092	163,4 \pm 4,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	093	155,7 \pm 3	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
RDM-24	094	167,1 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	095	159,6 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	096	461,7 \pm 6,6	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
RDM-24	097	281,8 \pm 7,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	098	254,1 \pm 4	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	099	154,7 \pm 3,2	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
RDM-24	100	164,1 \pm 2,9	Martínez y otros, 2015	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
PRR-110	001	281 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	002	293 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	003	245,2 \pm 4,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	004	220 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	005	293 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	006	238,9 \pm 3,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	007	237,8 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-110	008	310 \pm 5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	009	261 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	010	288 \pm 4,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-110	011	301 \pm 3,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	012	240 \pm 4,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	013	294 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	014	450 \pm 4,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-110	015	238 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
PRR-110	016	223,1 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	017	225,9 \pm 4,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	018	188 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	019	284 \pm 4,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	020	1080 \pm 8,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-110	021	281 \pm 4,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	022	225,8 \pm 4,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	023	292 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	024	291 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	025	243 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-110	026	239,8 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	027	254 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-110	028	223 \pm 4,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	029	240,3 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	030	309,3 \pm 6,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	031	269 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	032	231,7 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	033	232,4 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	034	238 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	035	234,1 \pm 4,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	036	236,7 \pm 4,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	037	244,1 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	038	226,1 \pm 5,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	039	830 \pm 4,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-110	040	240 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	041	271,1 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	042	234,8 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-110	043	237,2 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	044	234,2 \pm 4,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-110	045	294 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	001	240,9 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	002	238,4 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	003	236,8 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	004	250,4 \pm 4,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	005	234,5 \pm 3,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	006	251,7 \pm 5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	007	235,2 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
PRR-428	008	244,2 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	009	243,4 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	010	237,8 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	011	228,5 \pm 4,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	012	244,5 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	013	241,8 \pm 4,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	014	246,1 \pm 5,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	015	2289 \pm 50	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-428	016	244 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	017	248,6 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	018	243,8 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	019	243,8 \pm 3,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	020	272 \pm 20	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	021	247,8 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	022	248,6 \pm 4,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	023	239 \pm 3,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	024	250,9 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	025	250,7 \pm 3,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	026	254,9 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	027	158,9 \pm 2,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	028	240,1 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	029	248,2 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	030	240,4 \pm 5,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	032	249 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	033	249,3 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	034	245,1 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	035	241,9 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	036	463,1 \pm 5,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-428	037	243,6 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	038	241,8 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	039	239,5 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	040	249,3 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	041	230,1 \pm 4,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	042	402 \pm 18	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-428	043	238,3 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	044	230,2 \pm 2,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	045	254,3 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
PRR-428	046	239,5 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	047	249 \pm 11	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	048	238,8 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	049	245,2 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	050	247 \pm 25	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	051	241,9 \pm 3,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	052	237 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	053	242,5 \pm 4,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	054	1034 \pm 34	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-428	055	249,7 \pm 5,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	056	358,1 \pm 8,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	057	242,7 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	058	253,7 \pm 3,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	059	250,6 \pm 4,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	060	249,2 \pm 3,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	061	251,6 \pm 14	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	062	596 \pm 2,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Edad ²
PRR-428	063	235,5 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	064	242,3 \pm 3,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	065	250,5 \pm 9,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	066	647,2 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	067	240,8 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	068	236,6 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	069	252 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	070	245,9 \pm 4,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	071	250,7 \pm 3,8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	072	248,3 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	073	212,9 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	074	234,7 \pm 5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	075	240,3 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	076	229,2 \pm 3,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	077	225,7 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	078	241,2 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	079	244 \pm 5,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	080	231,1 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	081	248 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	082	241 \pm 2,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
PRR-428	083	238,6 \pm 3,1	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	084	253,9 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	085	240,8 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
PRR-428	087	242,1 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	088	248,5 \pm 3,4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	089	238,6 \pm 3,7	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	090	241,9 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	091	243,1 \pm 8	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	092	244,4 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	093	241,7 \pm 3,6	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	094	236,5 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	095	246,8 \pm 3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	096	250,9 \pm 3,2	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Descartado ¹
PRR-428	097	247,6 \pm 3,3	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
PRR-428	098	243,7 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	099	242,7 \pm 3,9	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	100	247 \pm 4	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
PRR-428	086	235,5 \pm 4,5	Álvarez y otros, 2016	Occidental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-318	083	2910 \pm 120	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	084	3290 \pm 130	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	085	320 \pm 11	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	086	427 \pm 13	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	087	280,7 \pm 7,8	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-318	088	282,6 \pm 8,2	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-318	089	298 \pm 13	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	090	288,3 \pm 8,9	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-318	091	494 \pm 13	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	092	941 \pm 31	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	093	321,3 \pm 8,7	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	094	280,9 \pm 7,6	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-318	095	283,9 \pm 9,9	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	096	295,2 \pm 9,6	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	097	322,4 \pm 9,3	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-318	098	298,6 \pm 9,2	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	099	325 \pm 16	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	100	258,5 \pm 7,8	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-318	101	293,4 \pm 8,5	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-318	102	513 \pm 14	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	103	288,3 \pm 7,8	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-318	104	297,1 \pm 7,8	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-318	105	282,7 \pm 7,4	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-318	106	295,6 \pm 7,9	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-318	107	464 \pm 14	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-318	108	283,8 \pm 7,5	Espinoza, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-323	001	61,6 \pm 3,8	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
CPV-15-323	002	307,5 \pm 7,7	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-323	003	280,6 \pm 8,3	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-323	004	222,4 \pm 4,8	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-323	005	280 \pm 130	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-323	006	275,8 \pm 6,2	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-323	007	210,3 \pm 5,8	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-323	008	1685 \pm 77	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
CPV-15-323	009	275,2 \pm 6,7	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-323	010	260,2 \pm 7,7	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-323	011	471 \pm 10	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
CPV-15-323	012	294,6 \pm 7,7	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-323	013	78 \pm 37	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
CPV-15-323	014	262,7 \pm 6,4	Espinoza, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	040	233,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-310	041	222 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	042	231,1 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	043	240,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	044	219,6 \pm 4,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	045	232,8 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	046	219,9 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-310	047	197,9 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-310	048	241,8 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-310	049	225,2 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	050	222,5 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-310	051	241,9 \pm 4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	052	231,7 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	053	229,1 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	054	228,8 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	055	239,4 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-310	056	229,2 \pm 5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	057	219,2 \pm 4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	058	219,6 \pm 4,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	059	220,5 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	060	235 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	061	222,4 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	062	221,5 \pm 3,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	063	232,6 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	064	225,2 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-310	065	225,1 \pm 4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	066	229,5 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-310	067	215,9 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	068	224,6 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-310	069	228,5 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-310	070	225,6 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	071	241,6 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-310	072	225,1 \pm 5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	073	223,5 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	074	226,6 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	075	222,7 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	076	227,4 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	077	231,4 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-310	078	238,6 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-310	079	226,6 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	080	245,2 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	081	234,3 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	082	235,7 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-310	083	228,6 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	084	296,3 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-310	085	219,5 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-316	001	470 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	002	297,3 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	003	283,2 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	004	469,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	005	292,3 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	006	1096 \pm 29	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	007	303,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-316	008	474,5 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	009	275,7 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	010	482 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	011	281,3 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	012	468,1 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	013	275,3 \pm 4,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Metamórfico ³
CPV-15-316	014	286,8 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	015	296,5 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	016	1018 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	017	294,3 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	018	289,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	019	273 \pm 19	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	020	291,8 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	021	293,1 \pm 5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	022	972 \pm 29	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	023	289,7 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	024	240,3 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	025	294,1 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	026	264,5 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	027	285,8 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	028	338,8 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	029	274,2 \pm 4,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	030	293 \pm 41	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	031	288,8 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	032	241 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	033	1128 \pm 29	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	034	283,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	035	546 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	036	285 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	037	296,1 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	038	288,6 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	039	1384 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	040	290,3 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	041	280,6 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	042	315 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	043	292 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	044	302 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-316	045	295,7 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	046	300 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	047	283,7 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	048	304,3 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	049	334 \pm 27	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Metamórfico ³
CPV-15-316	050	2830 \pm 130	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	051	482,1 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	052	836 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	053	475,3 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	054	295,3 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	055	300,5 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	056	300,1 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	057	260,8 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	058	283,8 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	059	287,3 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	060	300,9 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	061	244,6 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	062	273 \pm 4,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	063	483,4 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	064	268,2 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	065	1886 \pm 73	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	066	457,9 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	067	277 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	068	304,2 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-316	069	278,6 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	070	336,1 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	071	299,9 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-316	072	307,1 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	073	268,9 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	074	307 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	075	282,8 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	076	252,1 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	077	296,8 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	078	254,9 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	079	255,5 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	080	266,5 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	081	1662 \pm 76	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-316	082	989 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	083	278,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	084	291,2 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	085	263 \pm 4,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	086	295,3 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	087	294,3 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	088	267,1 \pm 3,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	089	251,5 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	090	267,8 \pm 3,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	091	279,6 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	092	294,2 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	093	270,7 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	094	264,6 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	095	268,2 \pm 4,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	096	261,9 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	097	483 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	098	299,2 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	099	285,9 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	100	294,2 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	101	463,9 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	102	261,4 \pm 3,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	103	490,5 \pm 8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	104	280,3 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	105	282 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	106	334,2 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	107	779 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	108	284,5 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-316	109	263,1 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	110	298,1 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	111	292,7 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	112	272,1 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	113	304,5 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	114	292,8 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-316	115	299,4 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	116	476,7 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-316	117	275,2 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	118	305 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-316	119	290,7 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-316	120	285,8 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	015	215,9 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-324	016	289,7 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	017	252,3 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	018	273,1 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	019	247,8 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-324	020	271,7 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	021	266 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	022	209,6 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	023	251,6 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	024	207,8 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	025	258,2 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	026	283,3 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	027	256 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	028	272,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-324	029	2880 \pm 150	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-324	030	273,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	031	282 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	032	207,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	033	260 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	034	251,4 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	035	258 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	036	255,9 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	037	262,5 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	038	219,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	039	241,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	040	259,2 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-324	041	278 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	042	223 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	043	271,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	044	270,2 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	045	262,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	046	275,4 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	047	262 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	048	261,7 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-324	049	255,3 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-342	001	292 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	002	291 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	003	291 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	004	289,2 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	005	270 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	006	240,9 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	007	283 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	008	283,8 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	009	285,7 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	010	276 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	011	216,3 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	012	221,2 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	013	226,9 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	014	276,5 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	015	288,3 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	016	275,3 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	017	229,8 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	018	285,7 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	019	188,4 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	020	353,7 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	021	271,4 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	022	292,1 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	023	294,9 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	024	290,8 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	025	244,5 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	026	297,5 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	027	211,1 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	028	256,7 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	029	292,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	030	227,1 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	031	244,4 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	032	300 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	033	233,9 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	034	290,1 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	035	292,1 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	036	276,5 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	037	247,3 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-342	038	249,7 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	039	289,9 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	040	239,7 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	041	264,1 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	042	245,7 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	043	297,3 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	044	215,5 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	045	287,2 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	046	299,8 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	047	4.268 \pm 2.000	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-342	048	234,8 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	049	294,1 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	050	288,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	051	206 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	052	293,8 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	053	283,2 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	054	291,1 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-342	055	250,6 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	056	274,6 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-342	057	273,1 \pm 8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	058	292,2 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	059	277,3 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	060	285,6 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	061	282,8 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	01b	295,6 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	02b	294 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	03b	3217 \pm 67	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-342	04b	316,6 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	05b	264,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-342	06b	310 \pm 34	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	07b	294,1 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	08b	292,4 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	09b	236,7 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	10b	296,4 \pm 7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	11b	294,5 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-342	12b	287,6 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	13b	300 \pm 210	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-342	14b	291,9 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	15b	296,2 \pm 7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	16b	286,2 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	17b	284,6 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	18b	469,8 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-342	19b	303,6 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	20b	289,7 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-342	21b	289,1 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-342	22b	294,9 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	24b	238,5 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	25b	288,5 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	26b	296,3 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-342	27b	289,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	28b	292,9 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	29b	283 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	30b	235,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	31b	309,6 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	32b	289,4 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	33b	283,4 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	34b	279,3 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-342	35b	288,8 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	36b	279 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	37b	289,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	38b	286,1 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	39b	277,4 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	40b	282,4 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	41b	296,2 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	42b	223,5 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	43b	293,4 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	44b	291,7 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	45b	278,9 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	46b	294 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	47b	238 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-342	48b	301 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	49b	299,7 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-342	50b	467 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-342	51b	285,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-342	52b	291,2 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	53b	301,2 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-342	54b	285,9 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	55b	277,4 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	56b	290,4 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	57b	276,7 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	58b	303,2 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-342	59b	295,5 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	002	230,5 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	003	286,1 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	004	232,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	005	284,6 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	006	224,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	007	282,8 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	008	233,9 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	009	226,1 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	010	224,9 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-350	011	216,9 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	012	228,3 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	013	229,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	014	231 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	015	223 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	016	237,7 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	017	225,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	018	237,3 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	019	255 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-350	020	220,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	021	280,8 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	022	230,9 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	023	219 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-350	024	224,2 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-350	025	211,7 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	026	211,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	027	228 \pm 7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	028	209,3 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	029	224 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	030	227,7 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-350	031	221,9 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-350	032	226,9 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	062	212,3 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	063	201,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	064	204,4 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	065	201,5 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	066	211,4 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-400	067	207,9 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	068	211,7 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	069	201,9 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	070	203,8 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	071	193 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	072	191,7 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	073	218,9 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	074	213,1 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	075	211,3 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-400	076	183,9 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	078	213,9 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-400	079	199,6 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	080	159,9 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	081	215 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	082	190,9 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-400	083	201,8 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	001	264 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	002	290 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	003	209 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	004	1282 \pm 50	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	005	547 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	006	281 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	007	493 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	008	1238 \pm 46	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	009	374 \pm 15	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	010	542 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	011	265 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	012	653 \pm 28	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	013	1114 \pm 47	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	014	210 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-416	015	474 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	016	266 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	017	2709 \pm 36	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	018	1901 \pm 40	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	019	561 \pm 24	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	020	783 \pm 38	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	021	514 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	022	482 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	023	406 \pm 17	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	024	209 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-416	025	487 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	026	282 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	027	273 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	028	276 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	029	480 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	030	269 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	031	465 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	032	846 \pm 38	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	033	477 \pm 19	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	034	609 \pm 25	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	035	1274 \pm 95	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	036	882 \pm 36	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	037	379 \pm 16	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	038	219 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	039	484 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	040	205,6 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	041	260 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	042	539 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	043	728 \pm 29	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	044	919 \pm 38	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	045	542 \pm 23	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	046	277 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	047	543 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	048	271 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	049	621 \pm 26	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	050	278 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	051	929 \pm 37	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-416	052	268 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	053	273 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	054	277 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	055	1094 \pm 47	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	056	280 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	057	680 \pm 27	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	058	526 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	059	466 \pm 19	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	060	549 \pm 28	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	061	550 \pm 24	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	062	205 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	063	260 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	064	326 \pm 15	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	065	545 \pm 27	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	066	1026 \pm 43	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	067	488 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	068	502 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	069	251 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	070	275 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	071	1040 \pm 46	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	072	284 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	073	2639 \pm 55	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	074	452 \pm 19	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	075	289 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	076	202 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	077	437 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	078	1322 \pm 56	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	079	965 \pm 38	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	080	1878 \pm 43	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	081	2509 \pm 56	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	082	1089 \pm 49	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	083	1562 \pm 60	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	084	215 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	085	253 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	086	962 \pm 39	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	087	538 \pm 23	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	088	213 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-416	089	269 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	090	479 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	091	425 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	092	338 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-416	093	491 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	094	342 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-416	095	278 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-416	096	553 \pm 23	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-416	097	433 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	001	479 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	002	220,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	003	974 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	004	643 \pm 17	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	005	623 \pm 24	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	006	1971 \pm 68	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	007	248,8 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	008	250,6 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	009	330,8 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	010	1074 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	011	247,8 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	012	489,4 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	013	2036 \pm 73	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	014	245,7 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	015	1125 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	016	201,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	017	495 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	018	364,5 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	019	536 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	020	248,3 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	021	244,3 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	022	1051 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	023	252,8 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	024	507 \pm 24	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	025	731 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	026	461 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	027	252,6 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	028	242,9 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-420	029	248,4 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	030	469,3 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	031	842 \pm 15	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	032	540 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	033	254,9 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	034	1050 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	035	507 \pm 15	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	036	1629 \pm 83	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	037	498,3 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	038	253,4 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	039	245,5 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	040	559 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	041	236,1 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	042	246,1 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	043	338,5 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	044	247 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	045	538 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	046	245,6 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	047	426,8 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	048	159,7 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-420	049	176,1 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-420	050	1236 \pm 23	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	051	283,6 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	052	247,6 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	053	338,4 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	054	246,9 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	055	1082 \pm 25	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	056	471 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	057	252,1 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	058	4560 \pm 160	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-16-420	059	459 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	060	510,3 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	061	1062 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	062	349,2 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	063	475,9 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	064	831 \pm 19	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	065	1088 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-420	066	251,9 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	067	248,4 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	068	339,9 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	069	430 \pm 17	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	070	251,1 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	071	997 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	072	554 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	073	568 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	074	972 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	075	552 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	076	251,7 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	077	252,2 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	078	249,2 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	079	249,1 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	080	250,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-420	081	339,2 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	082	319 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	083	304,8 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	084	243,1 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	085	443 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	086	455 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	087	457 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	088	493 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	089	264 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	090	501 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	091	250,2 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	092	500 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	093	484 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	094	239,2 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	095	354,3 \pm 8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	096	625 \pm 16	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	097	246,6 \pm 5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	098	531 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	099	247,6 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	100	549 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	101	2137 \pm 77	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	102	225,5 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-420	103	1649 \pm 77	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	104	246,7 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	105	1870 \pm 75	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	106	481 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	107	339,3 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	108	485,5 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	109	246,7 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	110	428,3 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	111	359,7 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	112	1242 \pm 46	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	113	332,6 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	114	464 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	115	218,1 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	116	313,1 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-420	117	250,5 \pm 6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	118	240 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-420	119	893 \pm 67	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	120	1082 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	121	265 \pm 43	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Metamórfico ³
CPV-16-420	122	792 \pm 23	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	123	457 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	124	1689 \pm 73	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	125	1183 \pm 20	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	126	443,1 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	127	1869 \pm 79	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	128	519 \pm 15	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	129	525 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-420	130	920 \pm 23	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	001	547 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	002	302 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	003	266,6 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	004	247,8 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	005	289,7 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	006	292,8 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	007	325 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	008	437,6 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	009	272,8 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-421	010	957 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	011	305 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	012	295,3 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-421	013	267,3 \pm 5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	014	322,2 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	015	293,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-421	016	307,7 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	017	315 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	018	221,5 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	019	340,5 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	020	293,7 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	021	264,3 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	022	300,3 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	023	304,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	024	298 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	025	251 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	026	296,1 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	027	302,7 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	028	417 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	029	439,1 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	030	1010 \pm 29	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	031	299,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	032	257,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	033	289,1 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	034	300,4 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	035	268,1 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	036	1062 \pm 25	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	037	295,1 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	038	289,5 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	039	299,4 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	040	286 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	041	1103 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	042	654 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	043	270,7 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	044	294,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	045	277,4 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	046	1251 \pm 29	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-421	047	316,2 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	048	275,2 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	049	303,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	050	526,6 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	051	457 \pm 12	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	052	1089 \pm 18	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	053	447 \pm 14	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	054	313,7 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	055	306,2 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-421	056	621 \pm 25	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	057	297,2 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	058	294 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-421	059	295,2 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	060	482,6 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	061	290 \pm 10	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	062	275,8 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	063	297 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	064	301,7 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	065	249,9 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	066	248,1 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	067	1245 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	068	287,8 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	069	4840 \pm 56	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	070	301,5 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	071	287,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	072	311,8 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	073	261,5 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	074	266,4 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	075	1016 \pm 19	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	076	298,9 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	077	529 \pm 15	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	078	262,5 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	079	297,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	080	1017 \pm 21	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	081	309,8 \pm 9,8	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	082	2309 \pm 52	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	083	2620 \pm 110	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-421	084	278,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	085	291 \pm 11	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	086	288,6 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	087	293,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	088	313,5 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	089	279,7 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	090	949 \pm 22	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	091	533 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	092	3097 \pm 58	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	093	372,7 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	094	292,5 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-421	095	254,1 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	096	307,4 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-421	097	609 \pm 13	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	098	309,4 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	099	445,4 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-421	100	262,3 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	101	262,3 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	102	290,4 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-421	103	288 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2019	Occidental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-272	001	265 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	002	257,8 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	003	234,9 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	004	292,4 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	005	241,6 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	006	251,3 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	007	257,1 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	008	223,7 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	009	243,5 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	010	261 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	011	255,5 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	012	252 \pm 33	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	013	240,8 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	014	227,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	015	282 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	016	256,2 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	017	253 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-272	018	226,2 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	019	225,7 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	020	227 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	021	262,9 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	022	260,1 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	023	223 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	024	219,5 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	025	262,6 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	026	328 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	027	253 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	028	232,3 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	029	243,1 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-272	030	256 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	031	253,9 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	032	239 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	033	219,8 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	034	262 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	035	264,4 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	036	244,4 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	037	228,1 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	038	220,5 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	039	275,3 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	040	239,6 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	041	258,4 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	042	263,6 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	043	224,8 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	044	255,5 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	045	245,1 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	046	260,8 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	047	219,6 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	048	256,1 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	049	254 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	050	249,9 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	051	297,3 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	052	255 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	053	256,5 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	054	244,8 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-272	055	259,4 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	056	237,2 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-272	057	218,9 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	058	223,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-272	059	236,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	060	285,7 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	061	257,3 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-272	062	242,2 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	063	258,2 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	064	227,1 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	065	228,6 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	066	242 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	067	242,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	068	229,1 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	069	252,4 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	070	265,6 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	071	249,7 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	072	252,9 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	073	225,3 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	074	240,2 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	075	235,2 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	076	244,2 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	077	248 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	078	4770 \pm 230	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-272	079	246 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	080	313,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	081	249,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	082	242,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	083	286,4 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	084	247,8 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	085	257,4 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	086	264,7 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	087	263,3 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	088	234,4 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	089	232,9 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	090	296,1 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	091	237,6 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-272	092	250,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	093	252 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	094	244,8 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	095	234,4 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	096	230,9 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	097	224,1 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-272	098	337,8 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-272	099	228,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-272	100	246,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-272	101	302 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-279	086	223,3 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	087	217,1 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	088	217,4 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-279	089	219,7 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	090	220,3 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	091	223,9 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	092	223 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	093	217,8 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	094	221,4 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	095	213,3 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-279	096	223,7 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	097	2790 \pm 110	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Edad ²
CPV-15-279	098	212,1 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-279	099	222,8 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-279	100	219,4 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	101	222,7 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	102	213,7 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	103	209,9 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	104	222,8 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	105	201,3 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-279	106	219,2 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	107	206,8 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-279	108	216,8 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	109	218,7 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	110	203 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-279	111	218,1 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	112	222,5 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-279	113	218,6 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	114	218,5 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	115	204 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-279	116	223,8 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	117	226,5 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	118	212,3 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	119	216,8 \pm 4,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	120	220,6 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	121	201,5 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-279	122	205,7 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	001	285,7 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	002	280,2 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-320	003	281,7 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	004	280,6 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	005	279,2 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-320	006	271,5 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-320	007	283,1 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	008	279,4 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-320	009	279,3 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	010	276,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Incorporado ⁶
CPV-15-320	011	286,3 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	012	288,1 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	013	282,9 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	014	296,3 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	015	285,9 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	016	273,6 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	017	278,5 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	018	281,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	019	273,3 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	020	282,3 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	021	296,3 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	022	282 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	023	277,3 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	024	278,1 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	025	259,5 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	026	281,6 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	027	288 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-320	028	278,1 \pm 9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	029	279,5 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	030	289,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-320	031	286 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	032	295,4 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	033	280,7 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	034	274,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	035	245,4 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	036	276,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	037	307 \pm 26	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	038	257,4 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-320	039	272,1 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Ígneo	No	Descartado ¹
CPV-15-325	050	260,1 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	051	258 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	052	257,1 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	053	243,1 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	054	262,2 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	055	256,5 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-325	056	273,7 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	057	236,2 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	058	260,7 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	059	1843 \pm 85	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	060	261,3 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	061	278,5 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	062	262,3 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	063	278,2 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-325	064	256,5 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	065	250,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	066	277,7 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-325	067	1480 \pm 100	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	068	252 \pm 14	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	069	278,5 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	070	268,5 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	071	988 \pm 76	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	072	261,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	073	214 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-325	074	205 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-325	075	524 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	076	237,1 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	077	266,2 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	078	231,9 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	079	1731 \pm 77	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	080	451 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	081	533 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	082	282,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	083	1061 \pm 21	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	084	222,5 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	085	280,3 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	086	267,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	087	220,2 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	088	258,8 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	089	262,8 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	090	278 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	091	1055 \pm 22	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	092	269,4 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	093	289,3 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-325	094	308,6 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	095	414 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	096	464,9 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	097	263,1 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	098	252,5 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	099	295,9 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	100	255,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	101	265,2 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	102	271,7 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	103	280,4 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-325	104	259 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	105	265,5 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	106	270,5 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	107	275 \pm 30	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	108	265,4 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	109	245,5 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	110	255 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	111	254,3 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-325	112	459,2 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	113	283,7 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	114	250 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	115	256,5 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	116	255,1 \pm 9,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	117	309,2 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	118	247 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-325	119	251 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	120	252,2 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	121	234,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	122	288,4 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	123	256,4 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	124	250 \pm 16	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	126	246 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	127	233,9 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-325	128	261,4 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	129	278,2 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	130	309,7 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	131	275,6 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	132	257,5 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	133	258,6 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	134	451 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	135	261,6 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	136	257,8 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	137	238,2 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	138	458,6 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	139	283,9 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	140	1078 \pm 24	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	141	252,3 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	142	246,2 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	143	444 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	144	260,4 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	145	261 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-325	146	1078 \pm 23	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	147	448,7 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-325	148	251,6 \pm 9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	001	218,2 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-343	002	206 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	003	202,3 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	004	215,4 \pm 9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	005	204,6 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	006	206,8 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-343	007	209,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	008	204,6 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	009	202,8 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	010	214 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	011	226 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	012	211 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	013	209,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	014	204,8 \pm 4,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	015	207,2 \pm 4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	016	210,9 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	017	215,9 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	018	215,7 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	019	209,5 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-343	020	204,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	021	208,4 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	022	205,5 \pm 3,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	023	202,1 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	024	210,8 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	025	206,2 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	026	206,9 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	027	210,3 \pm 4,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	028	203,9 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	029	204,6 \pm 4,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-343	030	206,4 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	031	208,1 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	032	212,5 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	033	199,4 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	034	199,1 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	035	208,8 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	036	202,9 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	037	206,4 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	038	206,3 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-343	039	207,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	040	197,6 \pm 4,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	041	208,1 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	042	210,6 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	043	210,5 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	044	208,1 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	045	204,2 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	046	203,2 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-343	047	200,8 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	048	205 \pm 4,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	049	205,1 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	050	206 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	051	206,4 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	052	201,5 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	053	208,6 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	054	199 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	055	206,4 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	056	206 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	057	218,3 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	058	203,6 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	059	205,4 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	060	201,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	061	206,8 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	062	213,9 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	063	207,4 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	064	202 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	065	207,3 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	066	210,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	067	221,6 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	068	212,2 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	069	191,8 \pm 3,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	070	202,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	071	207,1 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	072	201,2 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	073	210,2 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	074	221,7 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-343	075	199,3 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-343	076	205,6 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	077	198,8 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	078	220 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	079	207,1 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	080	216,8 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	081	212,2 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	082	302,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	083	210,4 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	084	202,3 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	085	207,3 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	086	228,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	087	218,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	088	205,4 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	089	212,3 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	090	219,6 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	091	211,1 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	092	208,9 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	093	180,1 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	094	224,3 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	095	222,3 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	096	202,8 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	097	206,4 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	098	232 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	099	216,1 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-343	100	2820 \pm 130	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-343	101	3179 \pm 97	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-346	001	313,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	002	297,4 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	003	302,5 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	004	299,8 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	005	286,5 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	006	298,8 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	007	300 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	008	288,7 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	009	313,2 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	010	301,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	011	291,1 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-346	012	297,2 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	013	292,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	014	292,3 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	014	297,1 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	015	274,5 \pm 17	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	015	308,3 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	016	291,7 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	016	292 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	017	293,7 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	017	297 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	018	277,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	018	297,6 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	019	285,8 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	020	302 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	021	284,6 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	022	283,9 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	023	290 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	024	225 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	025	283,6 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	026	297,5 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	027	287,1 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	028	259,6 \pm 16	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	029	303 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	030	243,3 \pm 170	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	031	199,4 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	032	284,6 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	033	305 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	034	257,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	035	300 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	036	291,3 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	037	290,3 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	038	302 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	039	292,7 \pm 3,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	040	289,4 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	041	299,8 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	042	309,3 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	043	292,7 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-346	044	174,1 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	045	302,4 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	046	299,7 \pm 91	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	047	289,4 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	048	291,1 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	049	292 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	050	295,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	051	305 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	052	293 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	053	277,2 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	054	301,9 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	055	280,3 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	056	303 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	057	293 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	058	291,4 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	059	297,2 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	060	293,1 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	061	292,9 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	062	278,3 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	063	277,2 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	064	304,6 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	065	298,8 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	066	306,5 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	067	302,8 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	068	294,1 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	069	234,2 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	070	308,6 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	071	313 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	072	289,5 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	073	299,1 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	074	301,2 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-346	075	285,7 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	076	299,6 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	077	304,8 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	078	273,7 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	079	298,3 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	080	290,3 \pm 23	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-346	081	298 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	082	292,1 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	083	327,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	084	299,9 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	085	282 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	086	293,3 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	087	288,5 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	088	292,6 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	089	295,8 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	090	287,7 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	091	292 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	092	297 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	093	282,4 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	094	287,8 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-346	095	305,9 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	096	291,2 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	097	299,9 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	098	293,1 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	099	309,5 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	100	292,2 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-346	101	296,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	102	297,9 \pm 18	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	103	297,5 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	109	287,9 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	110	290,8 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	111	295,6 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	112	316,5 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	113	293,7 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	114	296,6 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	115	290,9 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	116	299,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	117	276,5 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-346	118	248 \pm 16	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	119	293 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-346	120	296,9 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	001	220 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	002	2880 \pm 140	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-392	003	221,8 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	004	294,7 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	005	297,8 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	006	209,8 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	007	216,7 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	008	218,2 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	009	215,5 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	010	233,3 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	011	207,3 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	012	219,7 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	013	213,2 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	014	222,1 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	015	227,7 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	016	209,5 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	017	211,6 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	018	203,6 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	019	202,3 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	020	218,7 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	021	212,3 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	022	305,5 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	023	212,8 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	024	210,3 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	025	269,4 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	026	223,6 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	027	218,4 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	028	212,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	029	199,8 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	030	208,9 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	031	199,2 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	032	196 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	033	208 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	034	213,4 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	035	206,5 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	036	208,9 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	037	217,7 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	038	206,7 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	039	4190 \pm 50	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-392	040	209,4 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	041	217,7 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	042	237 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	043	210,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	044	198,6 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	045	218,1 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	046	224,5 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	047	213,1 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	048	213,1 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	049	202,8 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	050	205,8 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	051	273,3 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-392	052	293,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	053	210,6 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	054	228,9 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	055	207,2 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	056	222,1 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	057	216,6 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	058	209,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	059	232,7 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	060	322 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	061	2780 \pm 120	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-392	062	246,4 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	063	212,3 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	064	230,6 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	065	215,7 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	066	215 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	067	216,6 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	068	211,1 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	069	213 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	070	212,7 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	071	215,6 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	072	218,8 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	073	205,9 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	074	221,3 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	075	226,1 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	076	244,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-392	077	311 \pm 28	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	078	3481 \pm 94	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-392	079	233,7 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	080	213,3 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	081	2720 \pm 120	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-392	082	243,7 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	083	210,7 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	084	210 \pm 27	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	085	223,4 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	086	227,4 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	087	224,1 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	088	213,3 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	089	226,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	090	205,6 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	091	200,3 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	092	206,9 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	093	192,9 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	094	204 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	095	213,7 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	096	224,3 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	097	223,3 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-392	098	2980 \pm 130	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-392	099	206,1 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-392	100	202,8 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	001	310,1 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	002	280,9 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	003	246,2 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	004	280,6 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-393	005	306,8 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	006	281,3 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	007	281,8 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	008	288,3 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	009	306,9 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	010	232,2 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	011	284,5 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	012	290,8 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	013	297,9 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-393	014	301,3 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	015	289,2 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	016	277,9 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	017	275 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	018	289,7 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	019	302,4 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	020	295,4 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	021	305,9 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	022	296 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	023	293,2 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-393	024	291,4 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	025	291,3 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	026	273,2 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	027	305,1 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	028	280,1 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	029	283,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	030	282,4 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	031	302,7 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	032	271,7 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	033	280 \pm 36	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	034	272,5 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	035	295,3 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	036	303,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	037	251,5 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	038	268,8 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-393	039	279 \pm 22	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	040	271,1 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	041	276,6 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	042	297 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	043	305,7 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	044	289,6 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	045	277,3 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	046	247 \pm 14	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	047	301,2 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-393	049	268,6 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	050	277,9 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	051	297,9 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-393	052	247 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	053	294,6 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	054	311,9 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	055	294,4 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	056	270,5 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	057	282,9 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	058	322 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	059	3688 \pm 57	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-393	060	300 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	061	251,1 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	062	313 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	063	252,2 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	064	305,6 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	065	277,7 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	066	277,9 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	067	296,5 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	068	3160 \pm 150	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-393	069	259,7 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	070	2500 \pm 150	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-393	071	2650 \pm 300	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-393	072	300,6 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	073	297,2 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	074	318,4 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-393	075	283,5 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	076	3430 \pm 700	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-393	077	501 \pm 26	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-15-393	078	297 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	079	291,7 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	080	292 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	081	312,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	082	5110 \pm 120	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-393	083	292,2 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	084	262,5 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	085	271 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-393	086	285 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	087	298,8 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	088	286,1 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-15-393	089	277 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-15-393	090	302,3 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	091	296,4 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	092	299 \pm 14	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	093	293,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	094	301,5 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	095	280,6 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	096	294,3 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	097	300,6 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-15-393	098	3350 \pm 220	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Sin dato ¹
CPV-15-393	099	293,4 \pm 5,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-15-393	100	290,1 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-15-393	101	299,1 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	001	283,4 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	002	290,4 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	003	259 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	004	241,9 \pm 4,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	005	262,9 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	006	274,5 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	007	285,4 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	008	268 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	009	272 \pm 5,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	010	288,4 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	011	274,7 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-406	012	266,8 \pm 5,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	013	282,7 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-406	014	255,9 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	015	291,7 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	016	269 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	017	262,5 \pm 9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	018	264,1 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	019	274,7 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	020	226,9 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	021	266,1 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	022	240,7 \pm 4,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	023	278,3 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	024	303,4 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-406	025	267,3 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	026	269,2 \pm 5,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-406	027	446,3 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	028	458,4 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	029	257 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	030	256,5 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	031	476 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	032	277,2 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	033	263 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	034	2980 \pm 120	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	035	271,8 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	036	450 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	037	260 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	038	248,9 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	039	267,4 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-406	040	270,6 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	041	457,5 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	042	252,5 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	043	222,5 \pm 4,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	044	271,1 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	045	1077 \pm 26	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	046	460,4 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	047	277,8 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	048	273 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	049	278,3 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	050	273 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	051	254,5 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	052	268 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	053	288,4 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	054	264,3 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	055	280 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	056	281,2 \pm 5,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-406	057	280,4 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	058	270,1 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	059	275,9 \pm 5,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	060	471 \pm 28	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	061	256 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-406	062	259,9 \pm 4,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	063	280 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-406	064	278,4 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	065	272,9 \pm 4,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	066	637 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	067	251,4 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	068	254,6 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	069	265,9 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	070	1079 \pm 19	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	071	256,2 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	072	264,9 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	073	269,9 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	074	288,9 \pm 6,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-406	075	278,4 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	076	281,6 \pm 5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	077	276,5 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	078	275,2 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	079	461,2 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	080	482,5 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	081	2840 \pm 400	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	082	265,4 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	083	261,5 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	084	399,4 \pm 9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	085	262,7 \pm 5,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	086	256 \pm 15	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	087	450,1 \pm 7,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	088	295,8 \pm 5,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	089	265,1 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	090	277,8 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	091	296,4 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	092	296,8 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	093	534 \pm 26	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-406	094	280,3 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	095	247,6 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	096	268,7 \pm 6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	097	271 \pm 4,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	098	263,4 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-406	099	248,3 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-406	100	257 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	101	263,9 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-406	102	287,7 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	001	264,3 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-408	002	276,2 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	003	288,9 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	004	281,3 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	005	270,7 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	006	276,8 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	007	265,6 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	008	262,3 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	009	281,1 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	010	287,1 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	011	276,4 \pm 5,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	012	290,6 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	013	272,8 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	014	288,8 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	015	263,6 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	016	269,2 \pm 8,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	017	262 \pm 9,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	018	262,7 \pm 6,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	019	287,3 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	020	271 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	021	239,9 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	022	274,5 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	023	292,1 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	024	280,5 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	025	289,6 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-408	026	284,5 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	027	277 \pm 8,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	028	264,6 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	029	274,2 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	030	286,4 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	031	268,9 \pm 6,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	032	259,6 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	033	282,2 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-408	034	275,6 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	035	286,2 \pm 9,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	036	270,9 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	037	279,7 \pm 6,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	038	277,6 \pm 8,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	039	290,8 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	040	283,6 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	041	281 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	042	266,2 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	043	277 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	044	241,4 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	045	277 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	046	262 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	047	274 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-408	048	274,9 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	049	273 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	050	294,4 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	051	270 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	052	261 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	053	2022 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-408	054	258 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	055	272,3 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	056	275,6 \pm 57	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	057	273 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	058	282,6 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	059	262,6 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	060	274,9 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	061	259,8 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	062	286,7 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	063	279 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	064	274,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	065	244,9 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-408	066	276,1 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	067	286,7 \pm 6,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	068	269,4 \pm 8,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	069	276,9 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	070	258,9 \pm 8,3	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-408	071	273,5 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	072	283 \pm 8,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	073	251,3 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	074	271 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	075	293 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	076	272 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	077	290,2 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	078	276,3 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	079	255 \pm 7,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	080	276,6 \pm 7,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	081	239,7 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	082	273,7 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	083	284,4 \pm 8,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	084	288,6 \pm 7,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	085	279,2 \pm 8,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	086	269,4 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	087	280 \pm 7,1	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	088	280,3 \pm 7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	089	279,7 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	090	538 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Edad ²
CPV-16-408	091	285,6 \pm 7,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	092	284,9 \pm 6,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	093	301,1 \pm 14	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-408	094	282 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	095	292 \pm 6,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	096	278,2 \pm 9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	097	286,4 \pm 6,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-408	098	270,9 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	099	283,3 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	100	225,6 \pm 6,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-408	101	285,2 \pm 7,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-408	102	296 \pm 7,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	001	242 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	002	318 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	003	248 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	004	275 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	005	248 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-411	006	229,8 \pm 9,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	007	281 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	008	280 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	009	268 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	010	248 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	011	266 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	012	251 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	013	233,7 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	014	230 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	015	194,5 \pm 7,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-411	016	293 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	017	252 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	018	278 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	019	263 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	020	235 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	021	248 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	022	265 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	023	247 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	024	265 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	025	273 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	026	255 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	027	252 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	028	250 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	029	281 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	030	251,1 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	031	252 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	032	222,8 \pm 8,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	033	261 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	034	280 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	035	255 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	036	254 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	037	240 \pm 9,4	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	038	262 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	039	256 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	040	234 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	041	277 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	042	267 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-411	043	242 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	044	310 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	045	242 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-411	046	253 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	047	243 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-411	048	249,2 \pm 9,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	049	245,7 \pm 9,6	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	050	279 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	051	225 \pm 9,2	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	052	236 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	053	251 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	054	270 \pm 15	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	055	273 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	056	249 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	057	268 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	058	264 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	059	257 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	060	286 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	061	300 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	062	255 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	063	280 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	064	285 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	065	264 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	066	260 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	067	254 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	068	244 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	069	240 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	070	245 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	071	250 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	072	263 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	073	273 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	074	242,1 \pm 9,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Hidrotermal ⁴
CPV-16-411	075	259 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	076	292 \pm 13	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	077	210,4 \pm 8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	078	223 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-411	079	308 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶

Tabla A.1: Catálogo de circones (continuación).

Código muestra	Circón	Edad $\pm 2\sigma$ (Ma)	Referencia	Dominio	Tipo de circón	Tipo S ⁷	Estado
CPV-16-411	080	266 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	081	256 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	082	240 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	083	282 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	084	244 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	085	297 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-411	086	299 \pm 15	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Descartado ¹
CPV-16-411	087	267 \pm 15	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	088	249,7 \pm 9,8	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	089	268 \pm 15	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	090	225,2 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	091	299 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	092	288 \pm 12	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	093	274 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	Sí	Incorporado ⁶
CPV-16-411	094	250 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	095	255 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	096	244 \pm 9,7	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	097	249,5 \pm 9,9	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	098	212,6 \pm 9,5	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	099	226 \pm 10	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	100	254 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	101	256 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶
CPV-16-411	102	228 \pm 11	Espinoza y otros, 2021	Oriental	Detrítico	No	Incorporado ⁶