SISTEMA TERRITORIAL DE ALTA MONTAÑA

PROVINCIA DE MENDOZA

PLAN ESTRATÉGICO DE ALTA MONTAÑA

MARÍA CLARA RUBIO, CECILIA RUBIO, FABIÁN DÍAZ Y ELENA ABRAHAM
IADIZA, CONICET. 2018.

Fotografía: Pablo Betancourt

SISTEMA TERRITORIAL DE ALTA MONTAÑA

PROVINCIA DE MENDOZA

PLAN ESTRATÉGICO DE ALTA MONTAÑA

***Autores**: María Clara Rubio, Cecilia Rubio, Fabián Díaz, Elena Abraham*. Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA, CONICET).

Trabajo realizado en el marco de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) del Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Institución adoptante: Ente Mendoza Turismo (EMETUR), Gobierno de Mendoza. Presidenta: Lic. Gabriela Testa. Director de Servicios Turísticos: Lic. Marcelo Reynoso.

Cita de este trabajo:

"Rubio, M.C.; Rubio, C.; Diaz, F. y E. Abraham (2018). *Sistema Territorial de Alta Montaña. Provincia de Mendoza*. IADIZA-CONICET. Plan Estratégico de Alta Montaña-EMETUR, Gobierno de Mendoza. 362 p."

-Octubre, 2018-

Contenido

Caracterización del sistema territorial de la alta montaña de Mendoza.....5

I. Introducción 5

La alta montaña mendocina: una montaña desnuda y colorida 6

El valor de los ecosistemas montañosos para el turismo sustentable 8

La importancia del turismo para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Aportes desde el Plan Estratégico de Alta Montaña. 9

Desafíos y oportunidades de crecimiento turístico sustentable de la Alta Montaña mendocina en el marco del proceso de ordenamiento territorial provincial 13

Área de intervención del Plan Estratégico de Alta Montaña (AI) 14

Objetivos planteados: 15

II. Metodología para el abordaje del sistema territorial 16

ÁREA DE INTERVENCIÓN 22

A. SUBSISTEMA FÍSICO-BIOLÓGICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PEAM23

1. Aspectos geomorfológicos 23

2. Aspectos geológicos 59

3. Aspectos climáticos 68

4. Recursos hídricos 79

5. Biodiversidad 94

B. SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PEAM 98

1. La población del área y sus condiciones de vida 100

2. Equipamientos sociales, servicios básicos domiciliarios y vivienda 109

3. Infraestructuras territoriales 126

4. Usos del suelo y principales actividades del AI del PEAM 132

C. SUBSISTEMA POLÍTICO-INSTITUCIONAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PEAM 141

VILLAS Y PARAJES CORDILLERANOS: ASPECTOS TERRITORIALES Y PERSPECTIVAS PARA SU DESARROLLO TURÍSTICO 148

1. POLVAREDAS 151

2. PUNTA DE VACAS (sector oeste) 166

3. PARAJE KM 151 (Mundo Perdido y Pircas) 177

4. PENITENTES 190

5. LOS PUQUIOS 205

6. PUENTE DEL INCA PUENTE DEL INCA 219
7. LAS CUEVAS 237
ATRACTIVOS DE INTERÉS TURÍSTICO 254
A. ATRACTIVOS CULTURALES DE INTERÉS TURÍSTICO 254
1. Qhapaq Ñan 256
2. Aconcagua: una montaña sagrada 260
3. Casuchas del Rey 264
4. La Ruta Sanmartiniana en la alta montaña mendocina 267
5. La impronta del Ferrocarril Trasandino 272
6. El andinismo: una cultura de montaña 287
7. El Cristo Redentor 306
B. ATRACTIVOS NATURALES DE INTERÉS TURISTICO 310
C. PROPUESTAS INTEGRALES DE DESARROLLO TURÍSTICO SUSTENTABLE 337
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 344
Bibliografía 349

Caracterización del sistema territorial de la alta montaña de Mendoza

Plan Estratégico de Alta Montaña - EMETUR

I. Introducción

El Ente Mendoza de Turismo (EMETUR) lidera desde el año 2016, un proceso interinstitucional de construcción del Plan Estratégico de Alta Montaña (PEAM) de la provincia de Mendoza. El objetivo principal del mismo consiste en diseñar estrategias para el desarrollo del turismo sustentable del área, basadas en un proceso de desarrollo endógeno, donde la inclusión de las comunidades locales, la conservación de la biodiversidad y la protección y gestión responsable del patrimonio natural y cultural, constituyen pilares fundamentales.

En este proceso de planificación turística, el Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA - CONICET), ha desarrollado un inventario y diagnóstico territorial de la Alta Montaña mendocina, específicamente en el área de intervención del PEAM. Con el fin de coadyuvar a la toma de decisiones referidas al desarrollo turístico sustentable de la alta montaña mendocina, en el marco de los procesos de ordenamiento territorial impulsados por el Gobierno de la provincia de Mendoza, se ha generado y sistematizado información territorial de relevancia para el área. Se conformó un sistema de información geográfica (SIG) del área de intervención a fin de facilitar y operativizar la toma de decisiones estratégicas en el proceso de planificación turística y ordenamiento territorial iniciado.

La alta montaña mendocina: una montaña desnuda y colorida

El corredor que atraviesa las altas montañas en el norte de Mendoza presenta fuertes condiciones de competitividad desde el punto de vista turístico a nivel regional, nacional e internacional. Las altas cumbres, con su aspecto imponente y prístino, poseedoras de la mayor altura de América como es el cerro Aconcagua, destacan no solo por su majestuosidad y cercanía a la ruta internacional, sino también por la ausencia de vegetación. Los Andes secos exponen toda la riqueza de colores de sus formaciones geológicas, las geoformas y procesos que los dinamizan y la presencia del agua en todas sus manifestaciones, desde el acompañamiento permanente del río Mendoza con sus nacientes, arroyos y manantiales, surgencias termales y vegas. Esto, unido a la sensación de pequeñez ante la presencia de las altas cumbres, implica percepciones diferentes a las que el turista está acostumbrado: la montaña desnuda y colorida frente a los paisajes montañosos cubiertos por un manto verde o solo níveo (Figura 1). A esta percepción se suman los valores espirituales que el ser humano relaciona con la montaña, concebida como un espacio de meditación y trascendencia.

A la solidez del paisaje natural se imprime el cultural, dado que el corredor está teñido de improntas culturales, desde la época prehispánica, como los diferentes sitios arqueológicos preincaicos e incaicos, hasta los sitios que permitían un paso más seguro a los viajeros en la época colonial, representados por las casuchas del rey, los testimonios de la gesta sanmartiniana y las construcciones olvidadas de la infraestructura del ferrocarril. Evidencia de una época donde se valoró particularmente al espacio montañoso no solo como área de comunicación sino también como territorio de frontera con valores estratégicos para la defensa y consolidación del territorio nacional, sobresalen con su estilo característico, las villas de montaña, vinculadas a los asentamientos militares.

Figura 1. La alta montaña y sus colores enmarcan a la Villa de Punta de Vacas.

Fuente: Díaz, F. (2018)

En el caso de Mendoza, este es un recurso único desde el punto de vista turístico por su cercanía a la metrópolis y su aeropuerto internacional, la condición de paso a Chile, que obliga a los viajeros con este destino a atravesarla, y la infraestructura que conecta este país con la ciudad de Mendoza y la vertiente atlántica. Para el turista nacional y para el internacional, el atractivo de la montaña "desnuda" es muy fuerte. Las prácticas deportivas como el andinismo tienen en los cerros de más de 5000 m s.m. "cincomiles" con su exponente máximo a nivel internacional, el Aconcagua. Sumado a esto los deportes de montaña y las atracciones naturales, atraen múltiples visitantes con distintas motivaciones. A nivel nacional, solo compite con las cumbres de Patagonia, que presentan características muy diferentes. Lo mismo puede decirse a nivel internacional, donde aún hay que realizar esfuerzos importantes de difusión para colocarla como destino de viajeros que buscan una montaña diferente.

En la actualidad el área presenta diversas falencias entre las que se destacan la escasa y poco diversificada oferta turística, las deficiencias en los servicios, equipamientos e infraestructuras, la desarticulación y aislamiento que presentan las villas y parajes cordilleranos, el importante nivel de riesgo por su exposición a amenazas naturales (Quiroga et al., 2001), la pérdida de población permanente fuertemente ligada a la falta de oportunidades laborales en el área, la debilidad y precariedad en la tenencia de la tierra, los problemas de contaminación y saneamiento ambiental, entre otros.

El valor de los ecosistemas montañosos para el turismo sustentable

Las montañas han sido una fuente de admiración e inspiración para las sociedades y culturas humanas desde tiempos inmemoriales. Nuestra fascinación por ellas, se ha fundamentado en su imponencia, desafíos, inaccesibilidad y lejanía. Sin embargo, actualmente, los elementos por los que las personas se sienten atraídas por las montañas (aire limpio, paisajes diversos, biodiversidad rica y culturas únicas) se ven afectados por distintas presiones, entre ellas las generadas por un turismo no sustentable y gestionado deficientemente (PNUD, 2007).

De acuerdo con Reguero, 1994, el turismo sustentable ha desarrollado estrategias diferentes a las modalidades que supone el turismo tradicional: se apoya en la conservación frente a la degradación, en el contacto con el ambiente, en la autogestión, en la planificación versus la improvisación y en el respeto al patrimonio territorial, priorizando la calidad frente a la cantidad (de establecimientos, de servicios, de tiempos en las recorridas, entre otros). Descansa en actividades de contacto con la naturaleza, con la cultura local y con el patrimonio. Estos principios se han reconvertido en estrategias de desarrollo local, que introducen nuevos tejidos productivos, aumentan el empleo, los

equipamientos y servicios, incorporan rentas a la población local, diversifican los ingresos de los residentes y conservan el ambiente. Todo esto convierte al turismo sustentable en una alternativa y complemento a las economías tradicionales de las zonas de montaña. Para alcanzar el turismo sustentable, es fundamental el papel de la planificación integrada, participativa, con proyectos apoyados en los recursos propios y con un fuerte involucramiento de todos los actores.

La importancia del turismo para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Aportes desde el Plan Estratégico de Alta Montaña.

En el mes de septiembre del año 2015 la Organización de Naciones Unidas (ONU) fija la "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", la cual está compuesta por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con 169 metas para alcanzar el cumplimiento de los mismos. Se trata de un conjunto de medidas acordadas a nivel global a efectos de "…poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad…" (ONU, 2015), concebidas bajo una impronta fuertemente inclusiva y de responsabilidad frente al uso de los recursos naturales y a los efectos del cambio climático global.

Al analizar la relación existente entre los ODS y el turismo, se advierte el rol del turismo sostenible como una herramienta de gran eficacia basada en los tres pilares del desarrollo sostenible: las esferas social, económica y ambiental. En este sentido, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la Organización Mundial del Turismo (OMT), en su reciente trabajo conjunto titulado "El Turismo y los Objetivos de Desarrollos Sostenible: Buenas Prácticas en las Américas" (2018), resaltan el papel turismo como un elemento clave para el alcance de las metas y el logro de los objetivos pautados en la agenda de desarrollo sostenible. Destacan además la importancia en este contexto de las alianzas público-privadas

a nivel local, nacional e internacional, las cuales resultan fundamentales y estratégicas para enfrentar los desafíos que supone el desarrollo de un turismo sostenible.

Los ODS fijados en la Agenda 2030, fueron adoptados en corto tiempo –noviembre de 2015- por la Cumbre Mundial de Turismo Sostenible, a través de su "Carta Mundial de Turismo Sostenible". En ella, se analiza la contribución de cada uno de los actores que componen el sistema turístico mundial: gobiernos y organizaciones internacionales, destinos y comunidades locales, la industria turística, los consumidores de productos turísticos, lo investigadores, formadores y desarrolladores, y las redes y ONGs. En dicho documento, las partes destacan la relevancia de la actuación de la industria turística y del Sistema de Turismo Sostenible para el cumplimiento de los ODS. Asimismo, coinciden en la necesidad de adaptación en términos turísticos de los mismos para lograr su difusión e incorporación en todos los niveles –gobiernos, sociedad civil y sector privado- de acuerdo a lo establecido por la ONU.

En este sentido, es importante destacar la iniciativa impulsada por la OMT y la Secretaría de Estado de Asuntos Económicos de Suiza (SECO) para promover un mayor compromiso del sector turístico con el desarrollo sostenible y así, la consecución de los ODS a través del turismo. Está intención fue concretada a través de la creación de la plataforma Tourism4SDGs (www.tourism4sdgs.org), en la cual es posible incorporar iniciativas, estudios y proyectos propios, estimulando la colaboración y el establecimiento de lazos solidarios. La plataforma fue presentada recientemente, en el Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas «La transformación hacia sociedades sostenibles y resilientes» (ONU, 2018) durante un acto coorganizado por la OMT como parte de la red One Planet.

En el contexto local y regional bajo el cual se desarrolla el PEAM generado e impulsado por el EMETUR, es posible afirmar que la puesta en marcha de este valioso instrumento de planificación, sin dudas aportará al alcance de las metas pautadas en la Agenda 2030. Concebido como una herramienta para promover el *"…desarrollo turístico sustentable en la alta montaña para el fortalecimiento del destino Mendoza, protegiendo su patrimonio y apoyando a las comunidades…"* (EMETUR, 2018), presenta una correspondencia directa con cada uno de los ODS acordados. Por ejemplo, contribuye al ODS 1 "Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo" y al ODS 8 "Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos", al incluir dentro de sus objetivos específicos la mejora de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones residentes de la alta montaña, concibiendo al turismo de montaña como una herramienta inclusiva para el desarrollo de la comunidad y la minimización de las desigualdades entre sus distintos actores sociales.

Fuente: tourism4sdgs.org (2018)

Por otro lado, el PEAM promueve entre sus objetivos específicos, la generación de alternativas para la diversificación de la matriz productiva a partir de la incorporación de nuevos productos al sistema turístico y la redefinición del Sistema Turístico Provincial; lo cual coadyuva al logro del ODS 9 "Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación" y del ODS 11 "Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles".

Asimismo, el PEAM busca promover la gestión responsable de los recursos culturales y naturales, brindando un lugar destacado a las energías limpias para el desarrollo de la alta montaña. De este modo, se da cumplimiento a las metas fijadas para los ODS 6 "Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos", ODS 7 "Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos", ODS 13 **"**Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" y ODS 15 "Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica". En relación a los impactos que genera el turismo no controlado en ambientes frágiles, este conjunto de objetivos, sin dudas aportan a mejorar esta situación de vulnerabilidad que presentan los ecosistemas montañosos, la cual se ve aún en una posición más desventajosa si se considera el contexto de cambio climático y desertificación en el que se desarrolla.

Por ello, es imprescindible que el sector turístico mejore aspectos vinculados a la gestión del agua –tanto el consumo como el tratamiento de las aguas residuales-; a la generación y tratamiento de residuos; al ahorro energético desde una postura responsable y sostenible; entre otros. Preservando activos naturales como el agua, el aire, los bosques, glaciares, humedales y la biodiversidad de la zona, como así también los valores de alto valor patrimonial -todos atractivos

fundamentales que promueven la visitación por parte de los turistas que visitan un destino-, el sector turístico de la alta montaña mendocina podrá elevar su competitividad y posicionamiento a nivel nacional e internacional.

Desafíos y oportunidades de crecimiento turístico sustentable de la Alta Montaña mendocina en el marco del proceso de ordenamiento territorial provincial

La provincia de Mendoza ha iniciado un intenso proceso de ordenamiento de su territorio, el cual encuentra como hito fundamental la sanción en el año 2009 de la Ley Nº 8.051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo. Por su parte, el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial aprobado más recientemente mediante Ley Nº 8.999/17 y elaborado bajo las premisas establecidas en el Plan Estratégico Provincial, brinda las bases necesarias para la planificación del territorio mendocino a diferentes escalas geográficas.

En este sentido, resulta muy importante destacar que la creación de un instrumento de planificación turística sustentable como es el Plan Estratégico de Alta Montaña, se enmarca perfectamente bajo los lineamientos y finalidades de la Ley Nº 8051. Entre estas última se establece expresamente la consideración de la planificación *"…como instrumento básico para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial…"* (Art. N°1). En relación a ello se observa que la concepción adoptada de sistema territorial para inventariar y comprender las dinámicas de funcionamiento de la Alta Montaña mendocina, brinda los elementos necesarios para la realización de una planificación turística de este tipo.

En el mismo artículo (incisos d y j), se establece como finalidad de la norma, el logro de un conocimiento, caracterización y comprensión de la dinámica del

medio natural con el fin de constituir una base sólida que permita establecer la aptitud del medio y su capacidad para soporte determinadas actividades antrópicas, presentes y futuras. Sobre esta base, se pretende mejorar la toma de decisiones. En este sentido, resulta muy importante destacar que la información ambiental y territorial de la Alta Montaña contribuirá a la toma de decisiones referidas al desarrollo del sector turístico sustentable en la región, considerando como componentes centrales para la formulación de políticas públicas orientadas en este sentido a la inclusión de las comunidades locales, la gestión integral del riesgo y la conservación de los recursos naturales.

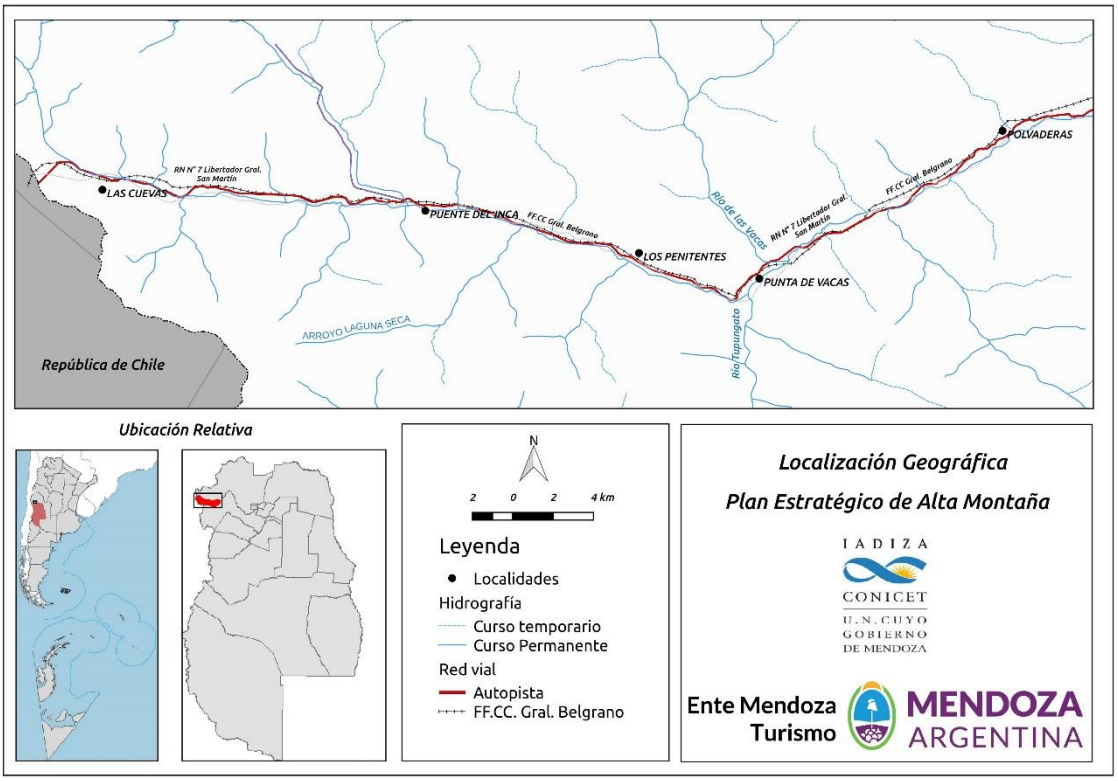
Área de intervención del Plan Estratégico de Alta Montaña (AI)

El área de intervención (AI) del PEAM corresponde al sector de la ruta nacional Nº 7 "Libertador General San Martín" -principal vía de comunicación con la vecina República de Chile- comprendido entre las localidades de Polvaredas (2.286 m s.m.) y Las Cuevas (3.200 m s.m.) (Figura 2). Cabe destacar la relevancia que presenta esta ruta al constituir el último tramo en el Corredor Bioceánico en la República Argentina. La primera de las localidades mencionadas se sitúa a 162 km hacia el oeste de la ciudad de Mendoza, mientras que la segunda a 205 km de la misma. Es necesario destacar que, a efectos de evaluar la potencialidad que poseen distintas quebradas y cerros ubicados en la zona de influencia de dicho tramo para la práctica de actividades turísticas de bajo impacto, se incluyó en el análisis territorial un área de influencia lateral de 20 km hacia el norte y hacia el sur de la arteria de circulación.

El AI abarca el valle del río de las Cuevas en su totalidad y parte de los valles de los ríos Tupungato, de las Vacas y Mendoza. Allí se encuentran emplazadas las villas cordilleranas de Polvaredas, Punta de Vacas, Puente del Inca, Horcones y Las Cuevas (Figura 2). Se trata de área con funciones fuertemente vinculadas al

Corredor Bioceánico, fundamentalmente al transporte, la defensa nacional y el turismo.

Figura 2. Área de intervención del Plan Estratégico de Alta Montaña.



Fuente: EMETUR (2018)

Objetivos planteados:

. Contribuir a la toma de decisiones y a la formulación de políticas públicas referidas a la planificación turística sustentable en la Alta Montaña, a través de la caracterización del Sistema Territorial de Alta Montaña (STAM) conformado por los subsistemas físico-biológico, socio-económico y político-institucional.

. Diseñar y constituir el Sistema de Información Geográfica del STAM, a efectos de facilitar los análisis territoriales, la toma de decisiones, la actualización periódica y el futuro monitoreo de aspectos biofísicos y socioeconómicos.

. Sistematizar información referida a sitios con potencialidad turística, tanto de estudios existentes como aquella generada a través de relevamientos de campo y del análisis geoespacial.

. Espacializar y poner en valor los atractivos turísticos naturales y culturales, así como la infraestructura, servicios e instituciones existentes en el área.

. Caracterizar la situación socioeconómica de las villas cordilleranas a través de datos censales.

. Caracterizar los peligros naturales que afectan la zona, mediante la sistematización de antecedentes, relevamientos de campo, sensoramiento remoto, incluido el relevamiento a detalle con drone.

II. Metodología para el abordaje del sistema territorial

El abordaje del Sistema Territorial de Alta Montaña se estructuró a partir de la utilización de tres unidades de análisis territorial: Área de Intervención (AI), Villas y parajes cordilleranos (VPC) y Atractivos de interés turístico sustentable (AITS). Para el inventario y valoración de los diferentes componentes de los subsistemas físico-biológico y socio-económico que integran el STAM, se abordaron un conjunto de variables tales como: geoformas, recursos hídricos, geología, biodiversidad, clima, usos del suelo, asentamientos humanos, límites administrativos, legislación, infraestructura y servicios, entre otros (Figura 4). Las variables seleccionadas, especialmente las geomorfológicas, permiten abordar el estudio de los riesgos asociados a los procesos de remoción en masa de la región, insumo fundamental para la planificación turística sustentable y el ordenamiento territorial del área.

Figura 3. Niveles de análisis empleados

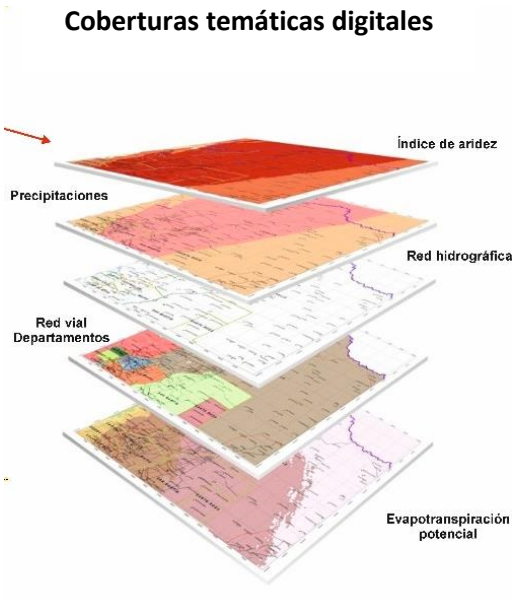
Nivel	Unidad de análisis	Descripción	Escala numérica
I	**Área de Intervención (AI)**:	Tramo de la ruta Nº7, comprendido entre las localidades de Polvaredas y Las Cuevas, y su área de influencia lateral (15 km hacia ambos lados de la ruta). Se consideró un criterio de accesibilidad y puesta en valor de los sitios más prístinos del ambiente montañoso.	1:85.000
II	**Villas y parajes cordilleranos (VPC)**	Polvaredas, Penitentes, Los Puquios, Puente del Inca, Horcones y Las Cuevas.	1: 5.000
	Atractivos de interés turístico sustentable (AIT)	Quebrada de Vargas, Quebrada del río Tupungato, Laguna de Horcones (Parque Provincial Aconcagua), Quebrada de Matienzo, Cerro Santa Elena-Cristo Redentor, Vía Turística	1:15.000

Paralelamente, fueron sistematizados y mapeados los atractivos culturales, materiales e inmateriales, con alta potencialidad para el desarrollo del turismo sustentable, localizados en el AI del PEAM. Entre estos se destacan los sitios arqueológicos de valor patrimonial preincaicos e incaicos (destacándose entre ellos el Qhapaq Ñan o Camino del Inca), la red de construcciones coloniales denominadas "Casuchas del Rey", los sitios emblemáticos de la gesta libertadora del Gral. San Martín y la importante infraestructura del Ferrocarril Trasandino.

Todas las coberturas de información antes mencionadas, fueron espacializadas e integradas en un sistema de información geográfica (SIG), cuyo diseño permite el análisis espacial, actualización y monitoreo a través del tiempo de las variables de interés para el PEAM (Figura 4). Es importante destacar el intenso trabajo de campo realizado para georreferenciar y verificar la información obtenida por diversas fuentes, entre ellas los sensores remotos. Asimismo, en las villas o parajes cordilleranos y en los sitios de interés, se realizaron una serie de relevamientos fotogramétricos con el uso de drones, obteniendo información de alta resolución espacial. Los relevamientos de campo fueron realizados durante la temporada estival de los años 2016-2017 y de noviembre de 2017 a agosto de 2018.

Entre la información generada a través del levantamiento altimétrico y el análisis del relieve se destacan la microtopografía, la distribución de pendientes, orientación de laderas, mapa de sombras, índice de posición topográfica, modelo tridimensional del terreno, entre otros.

Figura 4. Esquema SIG de la Alta Montaña.

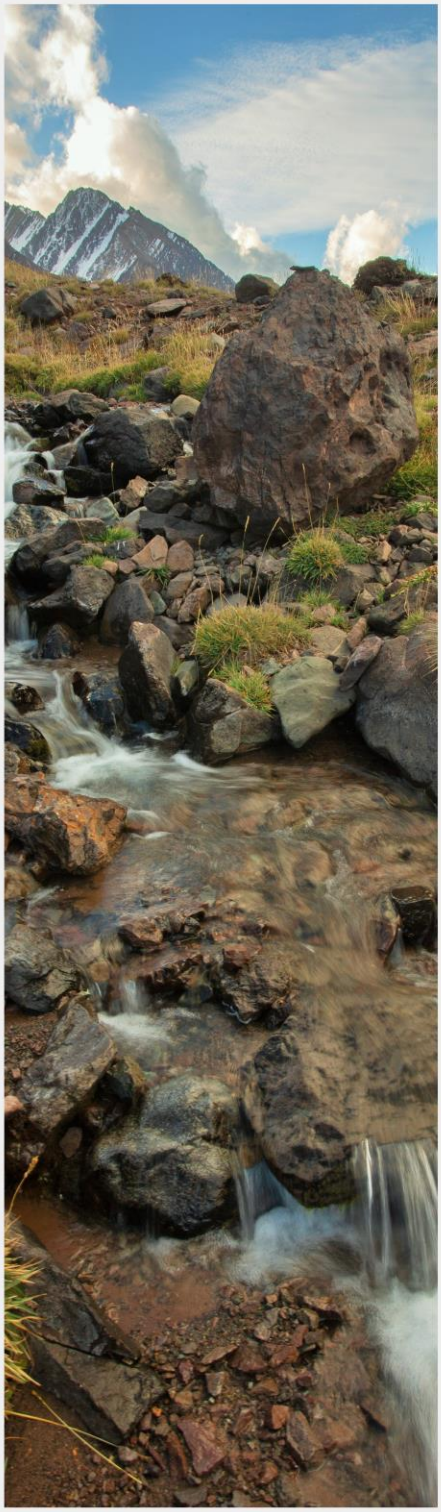


En este sentido, Moreiras (2009) indica que tanto la litología, como la pendiente, orientación de laderas y altura o elevación, constituyen aquellas variables con mayor poder predictivo en el estudio de los procesos de remoción en masa en la región. Estos aspectos son fundamentales para comprender las dinámicas topográficas y definir la aptitud territorial de las áreas en relación a futuros emprendimientos turísticos. Por su parte, la orientación de laderas permite inferir una mayor insolación o radiación solar, por tanto, aquellas laderas con orientación sur son aquellas más frías, sombrías y con mayor acumulación de nieve. Finalmente, la autora advierte sobre la estrecha relación existente en las precipitaciones y la altura, por ende, de la topografía del terreno. Por ello, sostiene que el relieve es un factor importante para evaluar la inestabilidad de las laderas.

En relación a ello, Irigaray et al. (2000) indica que los mapas de identificación y zonificación de la peligrosidad constituyen una herramienta básica para la planificación territorial, fundamentalmente en áreas montañosas.

"...Quien ha escuchado alguna vez la voz de la montaña, nunca la podrá olvidar..."

(Proverbio tibetano)

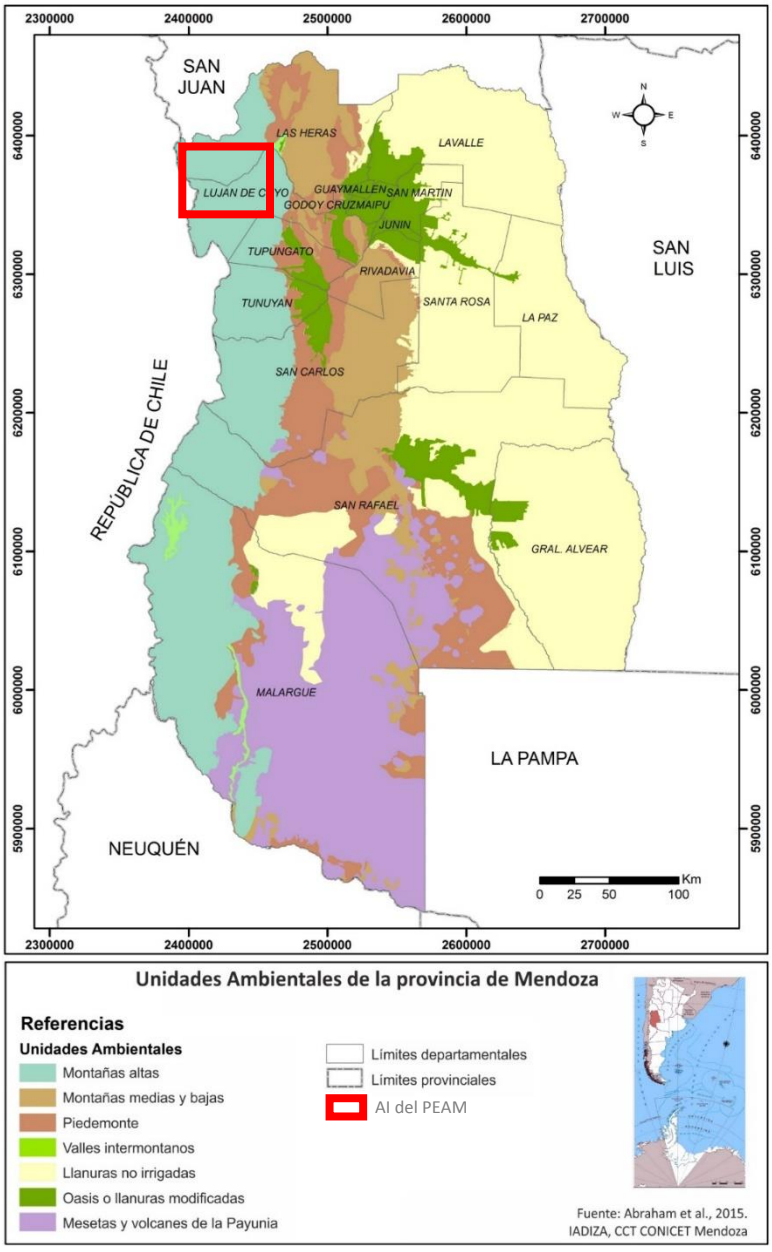


ÁREA DE INTERVENCIÓN

ÁREA DE INTERVENCIÓN

De acuerdo a la clasificación del territorio empleada para la realización del inventario y diagnóstico del subsistema físico-biológico de la provincia de Mendoza (Abraham et al., 2017), el área de intervención del PEAM se desarrolla íntegramente en la Unidad Ambiental denominada "Montaña alta" (Figura 5).

Figura 5. Unidades ambientales de Mendoza. Fuente: Abraham et al. (2017)



A. SUBSISTEMA FÍSICO-BIOLÓGICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PEAM

1. Aspectos geomorfológicos

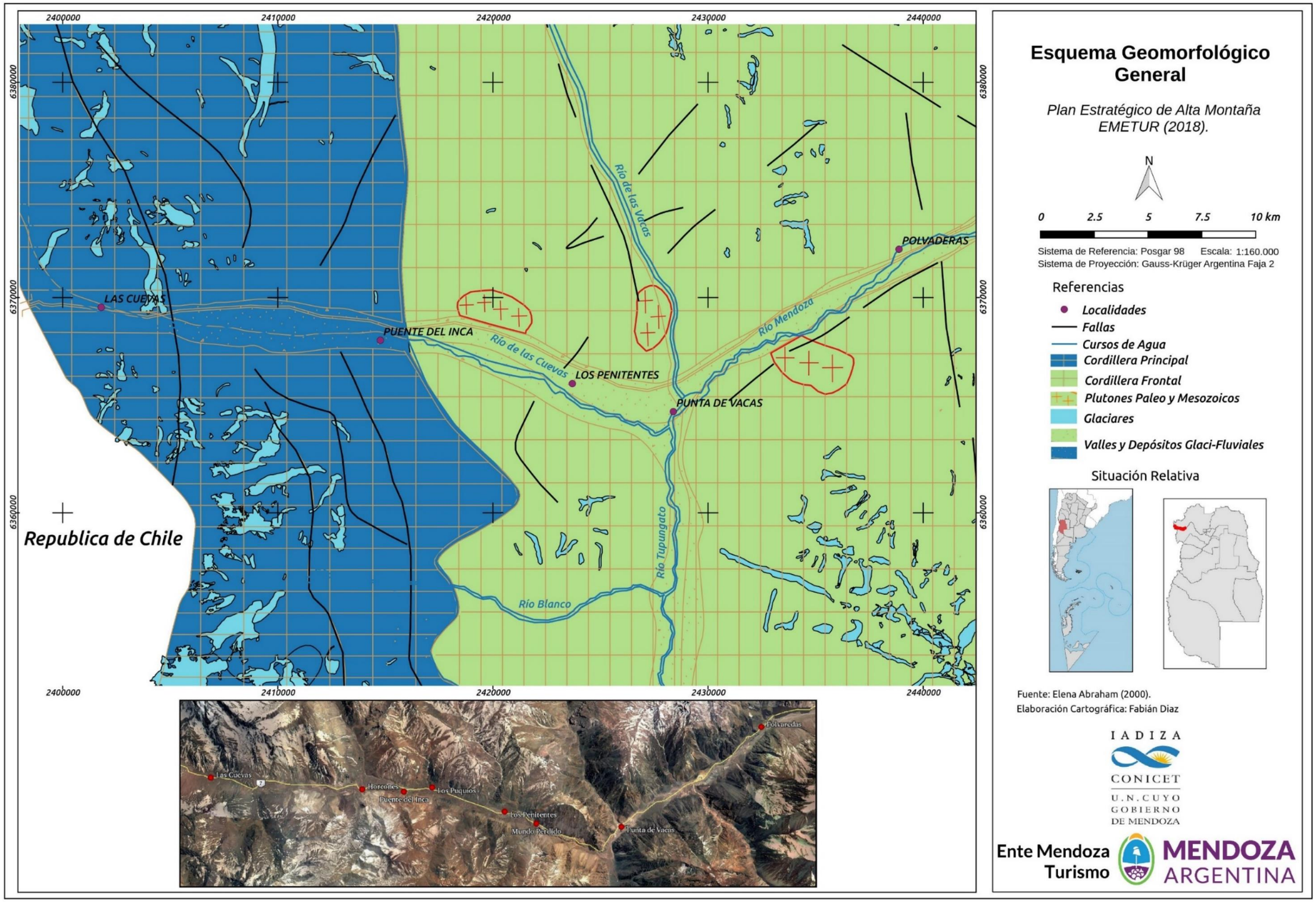
El AI seleccionada para ser parte del PEAN forma parte de la Unidad Ambiental Altas Montañas, las cuales a su vez integran el gran sistema de los Altos Andes, que atraviesa el oeste provincial con rumbo N-S. Desde el punto de vista geológico y del relieve presenta dos subunidades orográficas: la Cordillera Principal y la Cordillera Frontal, formadas por eslabonamientos de cordones paralelos y soldados entre sí (Abraham, 2000) (Figura 6).

La **Cordillera Principal, Occidental o del Límite**, supera los 6000 m s.m., alcanzando en el Cº Aconcagua (6.962 m s.m.) su máxima expresión (Figura 7). Producto de la orogenia terciaria (sedimentos marinos mesozoicos plegados y fracturados durante el Terciario), hasta el río Diamante, la Cordillera Principal es muy elevada y angosta (no más de 25 km de ancho). Desde este río hacia el sur se ensancha (entre 50 y 70 km) y su altura disminuye. Presenta diferencias altitudinales de más de 1.000 m. Esta unidad ha sido sometida a una intensa actividad magmática, cuya manifestación más importante es el denominado "Arco Volcánico Andino" (Ramos y Nullo, 1993), donde aparecen vulcanitas efusivas y rocas asociadas, desde paleovolcanes miocenos (Ramos 1993), hasta volcanes del Cuaternario, imponentes conos compuestos y volcanes que se alinean en una faja paralela al límite internacional, asociados a campos lávicos y piroclásticos, que funcionan como condensadores de nieve y reservorios de glaciares.

Figura 7. Vista del cerro Aconcagua (6.962 m s.m.) y del valle del río Horcones.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 6. Esquema geomorfológico del AI del PEAM.



La Cordillera Frontal u Oriental se presenta adosada al este de la Principal, y se extiende hasta trasponer el río Diamante. Presenta un relieve sumamente diversificado por su variada composición geológica y por los diferentes procesos geomórficos que la modelan. Con alturas entre 5000 y 6000 m s.m., es un antiguo macizo -estructura vieja, pre-jurásica, rejuvenecida en el Terciario superior y en el Cuaternario-. Se trata de una montaña compleja penetrada por cuerpos intrusivos que forman altas sierras elaboradas en granitos y otras rocas magmáticas.

Por su parte, Videla y Suarez (1991) señalan que la Orogenia andina produjo corrimientos e imbricaciones en el límite oeste, sobreponiendo sedimentos mesozoicos de la Cordillera Principal y paleozoicos de la cordillera Frontal. Con los últimos movimientos de la Orogenia andina se produjeron fallamientos en su límite este. Con estos movimientos la Cordillera Frontal fue adquiriendo su actual fisonomía.

Características geomórficas regionales

Pereyra (1993) indica que la zona presenta una amplia gama de geoformas producidas por diferentes procesos y agentes geomórficos, constituyendo un paisaje de tipo compuesto y complejo. Por su parte, González Díaz y Fauque (1993) sostienen que a nivel local han tenido una gran influencia en el modelado del relieve, los avances glaciarios ocurridos durante el Cuaternario, mientras que a escala regional estos se encuentran subordinados a procesos de remoción en masa y fluviales.

La estructura y la tectónica, propias de una faja plegada y corrida con importante acortamiento cortical horizontal y consecuente apilamiento de escamas tectónicas, constituye el principal factor determinante de las características del paisaje, manifestándose de múltiples maneras. Asimismo, las características

climáticas han determinado el predominio de uno de los agentes geomórficos, en este caso la acción dominante del hielo en el modelado del paisaje.

De acuerdo al agente geomórfico de génesis, Pereyra (1993) distingue las siguientes geoformas:

1) Geoformas glaciarias

La distribución de los depósitos glaciarios se encuentra relacionada con la existencia de tres centros principales de acumulación de hielo. Estos son, al norte el cordón de la Ramada-cerro Mercedario, en el centro la zona del cerro Aconcagua y elevaciones aledañas y al sur, la zona del Plomo-Juncal.

En la zona de los ríos Cuevas y Mendoza, Kuhle (1985) y Espizúa (1993) diferencian cinco posiciones pleistocenas principales de los hielos y una holocena. Estas posiciones fueron denominadas, de la más antigua a la más nueva: Drift Uspallata, Drift Punta de Vacas, Drift Penitentes, Drift Horcones, Drift Almacenes y Drift Confluencia, este último del Neoglacial.

Espizúa (1989) indica que el drift Horcones se presenta como un complejo de morena de ablación, en muy buen estado de conservación, con un espesor mayor a 50 metros. Su morfología corresponde a las típicas formas onduladas debido a elevaciones y depresiones -hummocky topography-, resultado de la ablación diferencial de hielo muerto. Fauqué et al. (2007) en el estudio geocientífico realizado por el Servicio Geológico Minero Argentino –SEGEMAR- para el ordenamiento territorial de Puente del Inca, indica que este tipo de geoforma es una de las más características de áreas donde el hielo se consumió mientras permanecía estancando, sin movimiento. Como resultado de este proceso de ablación, aparecen pequeños cerritos aislados más que crestas lineales (Figuras 8 y 9).

Figura 8. Drift de Horcones.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 9. Drift de penitentes.

Fuente: Plan Cordillerano (1967)

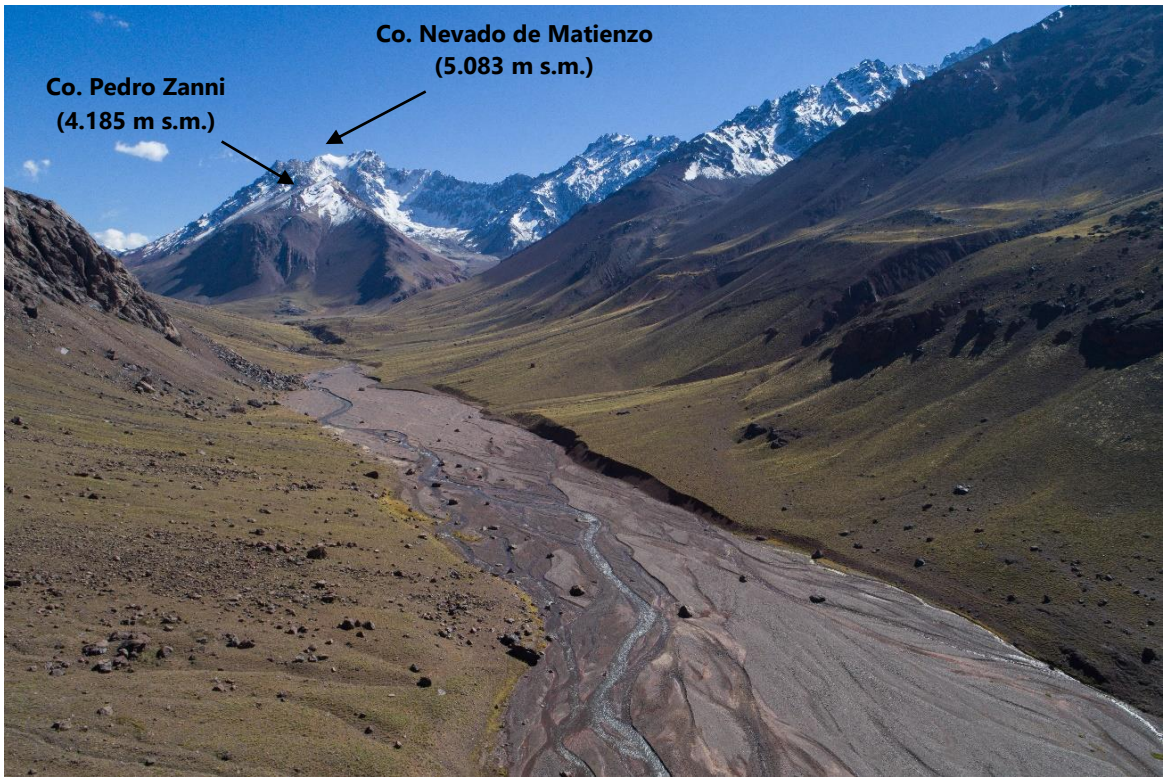
1) Geoformas fluviales

Los valles son estrechos y los depósitos fluviales y glacifluviales son abundantes en el área, pero relativamente poco potentes si se los compara con aquellos

vinculados a procesos glaciales y de remoción en masa. Los cursos presentan resaltos en sus perfiles longitudinales y abanicos en sus desembocaduras, lo que evidencia la existencia de un importante control estructural.

El río de las Cuevas presenta un recorrido subsecuente paralelo a la estructura en el tramo superior, en la quebrada de Matienzo, para volverse transversal a la misma, a partir de la localidad de Las Cuevas. Recibe numerosos cursos menores, caracterizados por fuertes pendientes y resaltos en la zona de sus desembocaduras. Los tributarios desembocan formando ángulos rectos con el río Cuevas, evidenciando un fuerte control estructural. El diseño de la red es subdendrítico a rectangular, de hábito anastomosado.

Figura 11. Río de las Cuevas. Quebrada de Matienzo



Fuente: Betancourt, P. (2017)

2) Geoformas de remoción en masa y criogénicas

Las geoformas observadas pueden ser agrupadas en tres grupos principales: glaciares de rocas y otras formas criogénicas, tales como deslizamientos de la capa activa, lóbulos de geliflucción, etc.; conos de talud, formados principalmente por reptaje, con participación de caídas de rocas (Figura 12), deslizamientos de detritos y avalanchas de detritos y nieve (Figura 13).

Figura 12 Caída de rocas. Quebrada de Matienzo.

Fuente: Díaz, F. (2008)

Figura13. Deslizamiento de detritos –debris flow- en área de influencia Puente del Inca.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Riesgos geológicos asociados a procesos de remoción en masa y sismos en el AI del PEAM

La problemática de los deslizamientos de laderas constituye un fenómeno que ocasiona numerosas pérdidas de vidas humanas y cuantiosos daños materiales (Keefer, 1984), por ello resulta fundamental identificar y evaluar el riesgo asociado a este tipo de procesos (Corominas et al., 1990). En este sentido, en vistas al ordenamiento territorial que requiere el AI del PEAM, es importante recordar conceptos clave asociados a la gestión del riesgo de desastres naturales, tales como amenaza (a), vulnerabilidad (b) y riesgo (c). Éstos últimos han sido

adaptados del Glosario de términos relativos a la gestión de desastres (IDNDR, 1992).

a) Amenaza: es la probabilidad de ocurrencia de un evento –sismos, deslizamientos, inundaciones, huracanes, tsunamis, erupciones volcánicas, etc.- potencialmente dañino, caracterizado por una cierta intensidad, dentro de un período dado y en un área determinada. El concepto de amenaza se asocia directamente al de peligro, el cual es definido por la OEA (1991), como el conjunto de fenómenos, procesos o elementos del medio físico o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él. Ocurre en un área poblada o con infraestructura que puede ser dañada.

b) Vulnerabilidad: está constituida por el sistema de condiciones y procesos producto de los factores físicos, sociales, económicos, culturales y ambientales, que aumentan o disminuyen la susceptibilidad de una comunidad o infraestructura al impacto de las amenazas.

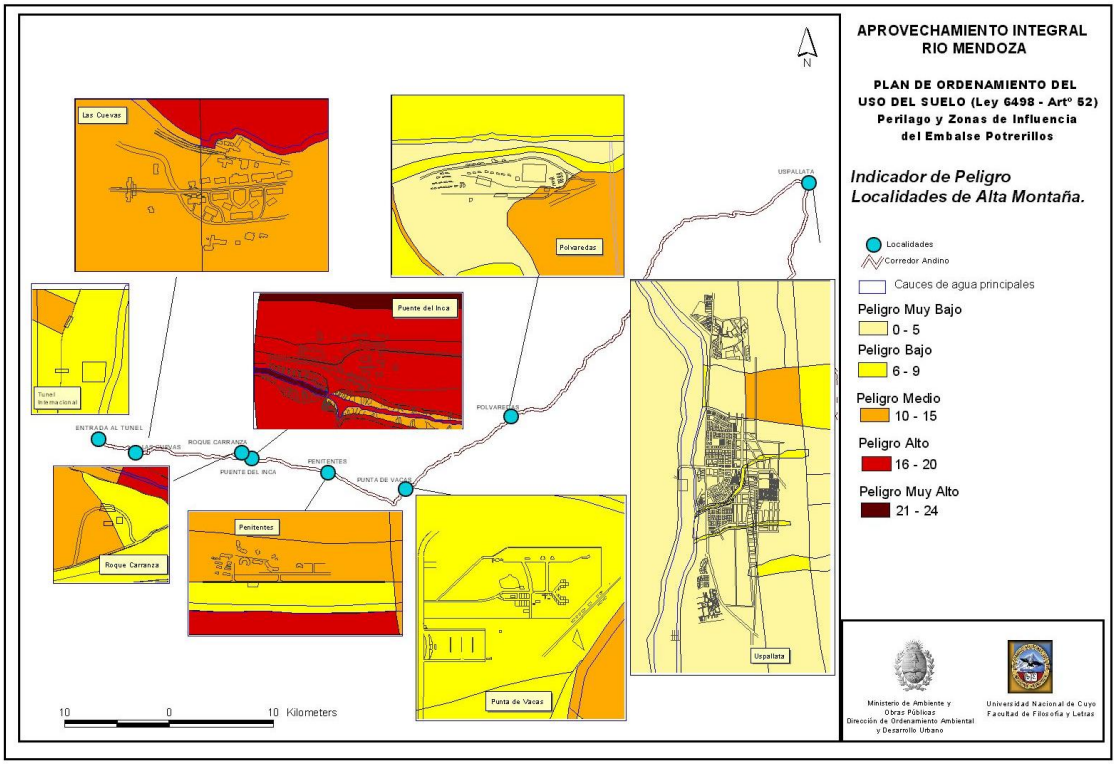
c) Riesgo: está dado por la probabilidad de que se produzcan pérdidas socio-económicos en un determinado momento y en un área del territorio determinada, a causa de una amenaza. Se obtiene a partir de la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

En lo que se refiere a la evaluación de riesgo en el AI del PEAM, es muy importante destacar el estudio integral realizado en el año 2001, por el equipo interdisciplinario conformado por el Gobierno de Mendoza y la Universidad Nacional de Cuyo. En dicho trabajo los autores abordan los peligros múltiples que afectan al Corredor Bioceánico, considerando específicamente el carácter estratégico del mismo como vía de comunicación vital para el desarrollo del comercio internacional. El área bajo estudio abarca el tramo de la ruta nacional

Nº7, comprendido entre la intersección de ésta con el camino que se dirige hacia la Destilería de Luján de Cuyo y el Túnel Internacional Cristo Redentor, del lado argentino. En su análisis incorporan la evaluación de la vulnerabilidad y el mapeo de las instalaciones consideradas críticas, para luego determinar los riesgos naturales y humanos del área (Quiroga et al., 2001).

Para la identificación y caracterización de los peligros que afectan al Corredor, las autoras mencionadas utilizan una serie de variables clasificadas en 4 grandes grupos: peligros climáticos, geoclimáticos, geológicos e hidrogeológicos. De su ponderación e integración obtienen un Indicador de Peligro, cuyo resultado para el caso de las localidades se representa en la Figura 14. En ella se observa que la localidad de Puente del Inca es la que presenta mayor peligro con respecto a las restantes –categorías de alto y muy alto peligro.

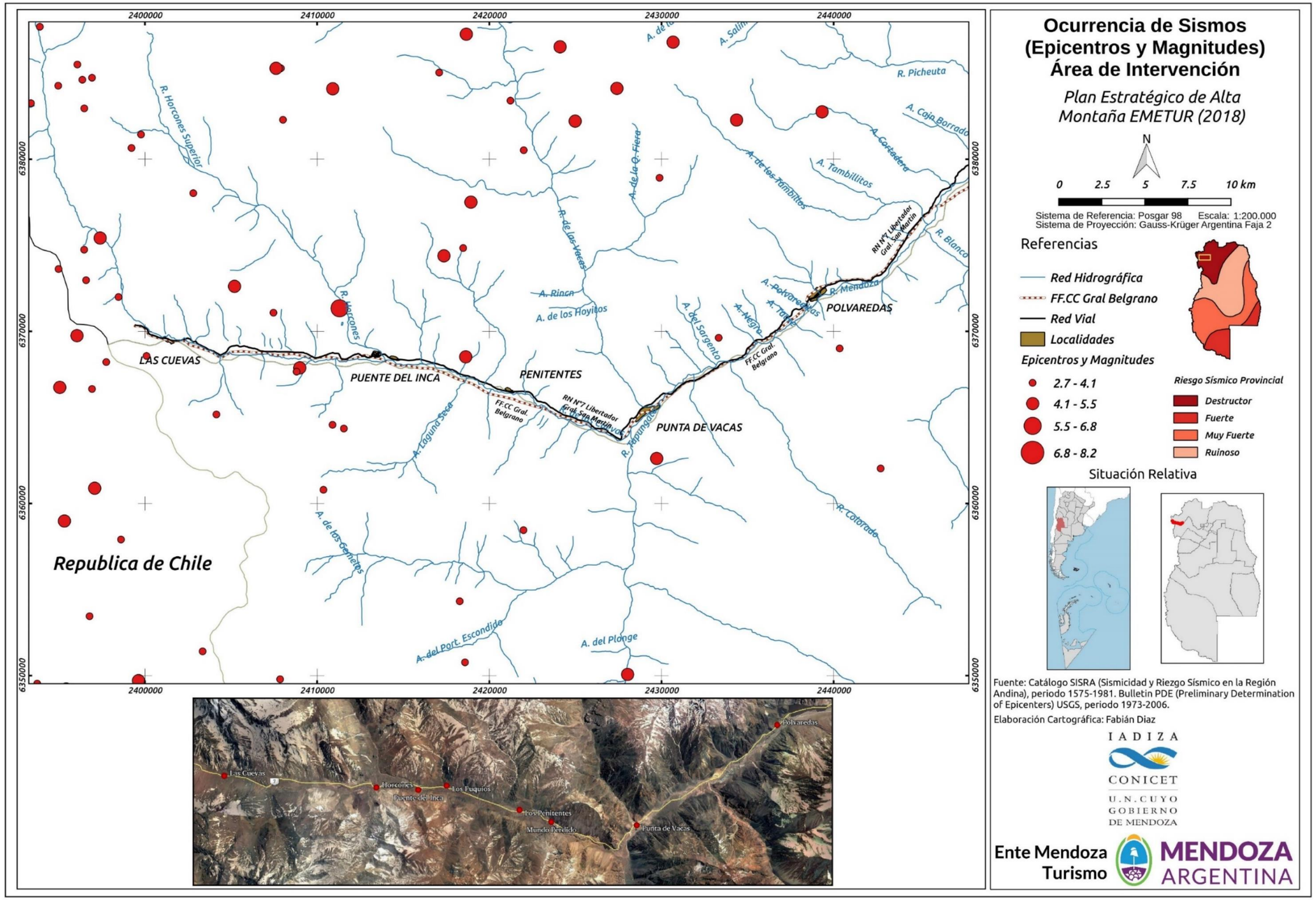
Figura 14. Indicador de Peligro. Localidades de Alta Montaña. Aprovechamiento Integral del río Mendoza.



Fuente: Quiroga et al., Gobierno de Mendoza- UNCuyo (2001).

El AI del PEAM se encuentra afectada por diferentes riesgos geológicos, tales como el sísmico y el de deslizamiento de laderas o de remoción en masa. En relación al primero de ellos, en la Figura 15 puede observarse la ocurrencia de sismos durante los períodos comprendidos entre 1575 a 1981 –Sismicidad y Riesgo en la Región Andina- y desde 1973 a 2006 –United State Geology Service. En relación a la distribución geográfica de los epicentros, se observa que éstos se distribuyen aleatoriamente, presentando en el AI una mayor densidad en la zona de la villa Las Cuevas, quebrada de Matienzo y en el Parque Provincial Aconcagua.

Figura 15. Ocurrencia de Sismos. Área de Intervención. Fuente: CERESIS-Catálogo SISRA y USGS (2018)



Keefer (1984, en Moreiras, 2003) determina que es necesario un sismo de M_L= 4 para que se produzcan caídas de rocas, deslizamientos de rocas y deslizamientos de materiales no consolidados; M_L= 4,5, para derrumbes y deslizamientos de bloques, y por lo menos, un sismo de M_L= 5, para flujos de tierra. La autora citada anteriormente indica que se han registrado caídas de rocas y derrumbes en el Corredor Internacional, con la ocurrencia de sismos de M_b= 3,9. Específicamente, menciona que, en el año 1997, se produjeron en Guido caídas de bloques de hasta 4 toneladas, con un sismo de 4.2 M_b. De acuerdo a los datos analizados, el sismo de mayor intensidad alcanzó una magnitud de 5,5 y se registró en 1989, específicamente en el área de influencia del campamento Confluencia. Es importante destacar que Moreiras indica que es dificultoso encontrar una relación directa entre los epicentros y la ocurrencia de los procesos de remoción en masa, asimismo, sostiene que es necesario considerar también el rol del factor climático, específicamente.

Se advierte además que, de acuerdo a la información suministrada por el Instituto de Prevención Sísmica –IMPRES- y sistematizada por el si bien todo el territorio provincial se encuentra afectado por distintos grados de riesgo sísmico, el AI del PEAM se localiza en el sector de donde éste presenta las características de destructor –Sistema de Información Territorial de la provincia de Mendoza-. En este sentido, Moreiras (2003) indica que, si bien la mayor ocurrencia de sismos se produce en el sector chileno, de acuerdo a lo postulado por Keefer (1987), éstos pueden ser disparadores efectivos de movimientos rotacionales a distancia, fundamentalmente en la etapa inicial del movimiento.

Si bien la gran diversidad de geoformas presentes en el AI del PEAM ha sido estudiada por distintos autores en distintos sectores y a distintas escalas, no se cuenta con un inventario completo y exhaustivo que incluya las geoformas de todo el tramo. Cabe destacar que en lo que a procesos en remoción en masa y

eventos de peligro asociados a ello se refiere, existen valiosos aportes realizados por distintos especialistas en la materia, correspondientes a distintas subzonas del AI. Estos han sido elaborados con distintas finalidades específicas: conocimiento e inventario de los principales procesos de remoción en masa (Moreiras, 2003; 2004; 2010; Espizúa, 2005; Fauqué et al., 2005a y 2005b; Hermanns et al., 2009) ordenamiento territorial (Cohn y Guiñazú, 2001); Fauqué et al., 2007) insumos para la planificación turística y de áreas protegidas (Moreiras, 2008; Moreiras et al., 2012), zonificación de la peligrosidad para el manejo y seguridad vial (Moreiras, 2009).

Varnes (1978) define a los procesos de remoción en masa *como "Movimientos hacia abajo y afuera de los materiales que forman una ladera, compuestos por rocas, suelo, relleno artificial o combinaciones de estos materiales."* Por su parte, Cruden (1991) se refiere al deslizamiento de laderas como "...al movimiento de una masa de roca, tierra o detritos pendiente abajo". El deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Principalmente, estos movimientos son originados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca. Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por factores naturales como antrópicos (Peck, 1967).

En lo que respecta a los procesos de remoción en masa, Varnes (1978) los clasifica de acuerdo al tipo de movimiento y al tipo de material involucrado. De este modo distingue: caídas, deslizamientos, flujos y deslizamiento complejos (Figuras 16 y 17).

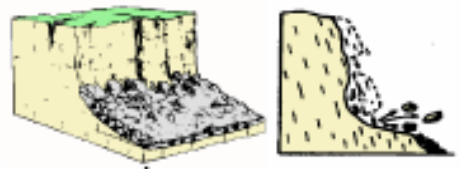
Figura 16. Clasificación de procesos de remoción en masa.

<table>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE MOVIMIENTO</td><td colspan="4">TIPO DE MATERIAL</td></tr>
<tr><td colspan="2">Roca</td><td colspan="2">Suelo</td></tr>
<tr><td>Caída (fall)</td><td colspan="4">Caídas de rocas y volcamientos (rock fall,, debris fall & topples)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Deslizamiento (slide)</td><td colspan="2">Rotacional (pocas unidades)</td><td colspan="2">Planar (muchas unidades)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Asentamiento (slumps)</td><td colspan="2">Deslizamiento de rocas (slides)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Flujo (flow)</td><td colspan="4">Inconsolidado</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Húmedo ...Seco</td><td>Bloques</td><td>Detritos</td><td>>50% arena, limo & arcilla</td></tr>
<tr><td>Flujos de escombros (rock fragment flow)</td><td>Flujo de detritos (debris flow)</td><td>Flujo de barro (mudflow)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Deslizamiento complejo (complex landslide)</td><td colspan="3">Combinación de materiales y tipo de movimiento</td></tr>
</table>

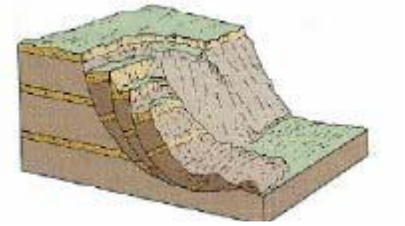
Fuente: Moreiras (2003) sobre Varnes (1978)

Figura 17. Tipos de remociones en masa.

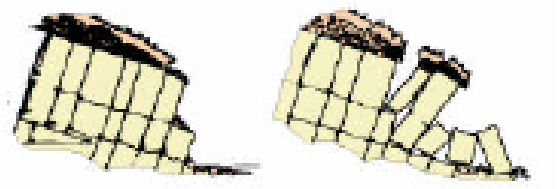
a) Caídas



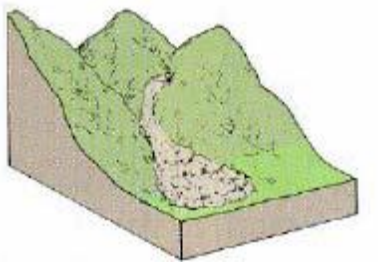
b) Deslizamientos



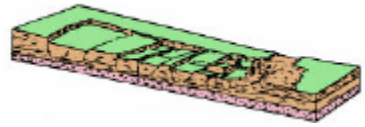
c) Basculamientos o volcamientos



d) Flujos



e) Extensiones laterales

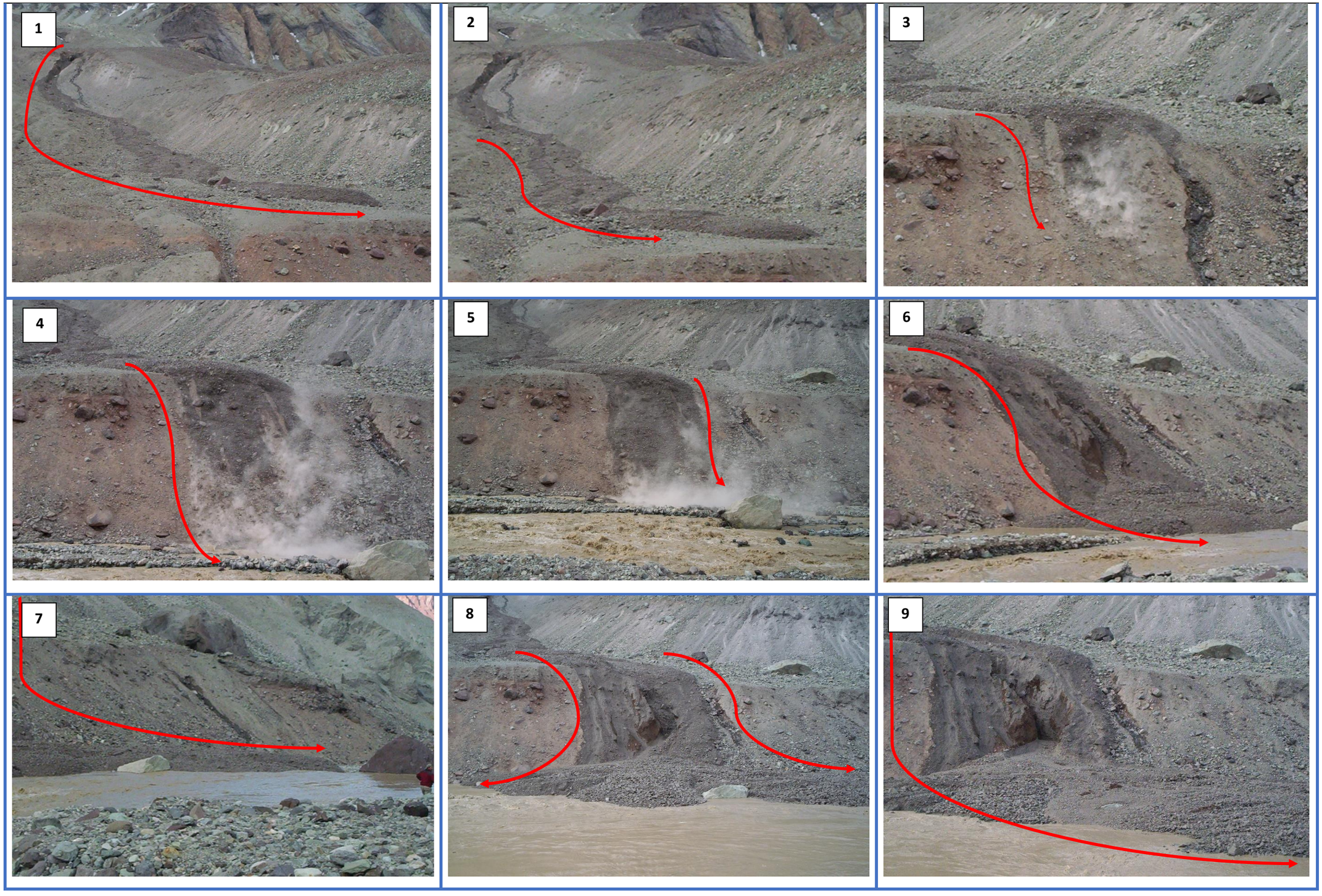


Fuente: Varnes (1978).

Asimismo, también es posible clasificar a este tipo de deslizamientos de acuerdo a su grado de estabilidad en inactivos –no presentan movimientos en la actualidad- y activos –presentan movimientos actualmente, de tipo primario y reactivacionales. Otra clasificación se basa en la velocidad de propagación de los materiales. De acuerdo a ésta última el deslizamiento puede ser: extremadamente rápido (>5 m/s), rápido (>1.5 m/día a 5 m/s), moderado (1.5 m/mes a 1.5 m/día), lento (1.5 m/año a 1.5 m/mes) y muy lento (<1.5 m/año). En la Figura 18, se presenta un flujo de detritos –debris flow-, extremadamente rápido, registrado en el área de influencia del campamento Plaza Guanaco, específicamente en la quebrada de la Vieja Alta, localizada en la cuenca alta del río de las Vacas.

Los factores que contribuyen a crear una situación de inestabilidad en una ladera son múltiples; en muy pocas ocasiones actúan en forma individual, ya que generalmente operan en conjunto. Estos pueden ser clasificados en factores condicionantes y factores desencadenantes. Entre los primeros se encuentran la litología, pendiente, orientación de laderas, presencia de fallas activas, sistemas de drenaje torrentosos y condiciones climáticas asociadas a eventos de tipo torrencial. Por su parte, los factores desencadenantes, son definidos como aquellos que dispara o detonan la inestabilidad de una ladera; estos pueden ser naturales –tales como las precipitaciones pluviales normales y extraordinarias, la filtración de agua en el terreno, las variaciones de temperatura, y como ya fuera mencionado anteriormente, los sismos- o antrópicos – como los cortes de talud para la construcción de carreteras u otras obras de infraestructura, la deforestación, los asentamientos humanos localizados en las laderas, las actividades mineras y los usos no adecuados del suelo, entre otros-.

Figura 18. Flujo de detritos (debris flow). Quebrada de la Vieja Alta. Fuente: Díaz, F. (2005)



En este sentido, es importante destacar que un mismo factor puede actuar como condicionante o desencadenante, según el contexto en el que se realice el análisis de inestabilidades de ladera. Por ejemplo, el uso del suelo, en algunos casos puede condicionar la infiltración de agua en el terreno y por tanto actuar como factor condicionante y en otros casos, un cambio brusco del uso del suelo puede provocar la inestabilidad del terreno y por ende actuar como factor desencadenante.

En relación a los factores que intervienen en este tipo de procesos Moreiras (2003) sostiene que, en la zona de influencia de la alta montaña mendocina, la ocurrencia de eventos de remoción en masa se encuentra generalmente ligada a lluvias torrenciales o a la fusión de la nieve durante la primavera. La autora indica que en el valle del río Mendoza, específicamente en el tramo comprendido entre la localidad de Guido y el arroyo Picheuta, el primer factor mencionado presenta una mayor influencia en el desencadenamiento de este tipo de procesos.

Remondo (2001) asevera que los principales parámetros para el análisis de susceptibilidad-peligrosidad de los procesos de remoción en masa a escala regional son la litología, altura, pendiente y movimientos previos. En el marco de la elaboración del presente diagnóstico territorial y a efectos de realizar una planificación turística sustentable, que contemple los peligros naturales asociados a los procesos de remoción en masa en el área, se aclara que los factores vinculados a la pendiente y altura, serán tratados con un mayor nivel de detalle en el apartado de este trabajo. En este sentido, es importante mencionar que siguiendo lo afirmado por Moreiras (2009), han sido desarrolladas aquellas variables que presentan mayor poder predictivo en los procesos de remoción en masa.

A continuación, se describen en forma sintética, los procesos de remoción registrados en el AI, identificados por distintos autores. En las Figuras 19 (Manzur y Rubio, 2010; Fauqué et al., 2005), 20 (Baumann et al., 2005, 2006), 21 (Tchilinguirian et al., 2006) 22 (Fauqué et al., 2009), 23 (Pereyra, 1996) y 24 (Moreiras, 2009), pueden observarse las diferentes geoformas identificadas para el AI y su asociación a distintos procesos de remoción en masa identificados en el tramo de la ruta nacional Nº7, correspondiente AI del PEAM.

Un importante estudio es realizado por Moreiras (2009), sistematiza los eventos históricos de procesos de remoción en masa ocurridos sobre el corredor internacional. En él identifica una serie de sitios críticos en relación a la ocurrencia de este tipo de fenómenos, los cuales para el AI del PEAM, son: Polvaredas -18 eventos-, Punta de Vacas –con 22 eventos-, Las Cuevas -21 eventos-. En la información consignada en dicho estudio, se destaca la ocurrencia del evento histórico más antiguo del que se tenga registro para el AI, en la localidad de Las Cuevas en 1819.

En el mapa de inventario de procesos de remoción en masa elaborado por Moreiras (2009) (Figura 25), se observa que en todo el tramo correspondiente al AI abundan los deslizamientos, específicamente en los valles de los ríos Mendoza y de las Cuevas. Los flujos de detritos dominan en los sectores correspondientes a los arroyos Taure y Negro, las localidades de Polvaredas, Punta de Vacas y Penitentes y la quebrada de Las Leñas. Por su parte, la autora indica que las áreas más afectadas por caídas de rocas y detritos para el área de estudio, son las localidades de Polvaredas, Punta de Vacas, Puente del Inca y Las Cuevas, junto a las denominadas curvas del Yeso -en la zona de Horcones- y de la Soberanía -próxima a la última de las localidades mencionadas-.

Figura 19. Depósitos asociados a procesos fluviales, aluviales y remoción de masa. Fuente: Manzur y Rubio (2010) y Fauqué et al. (2005).

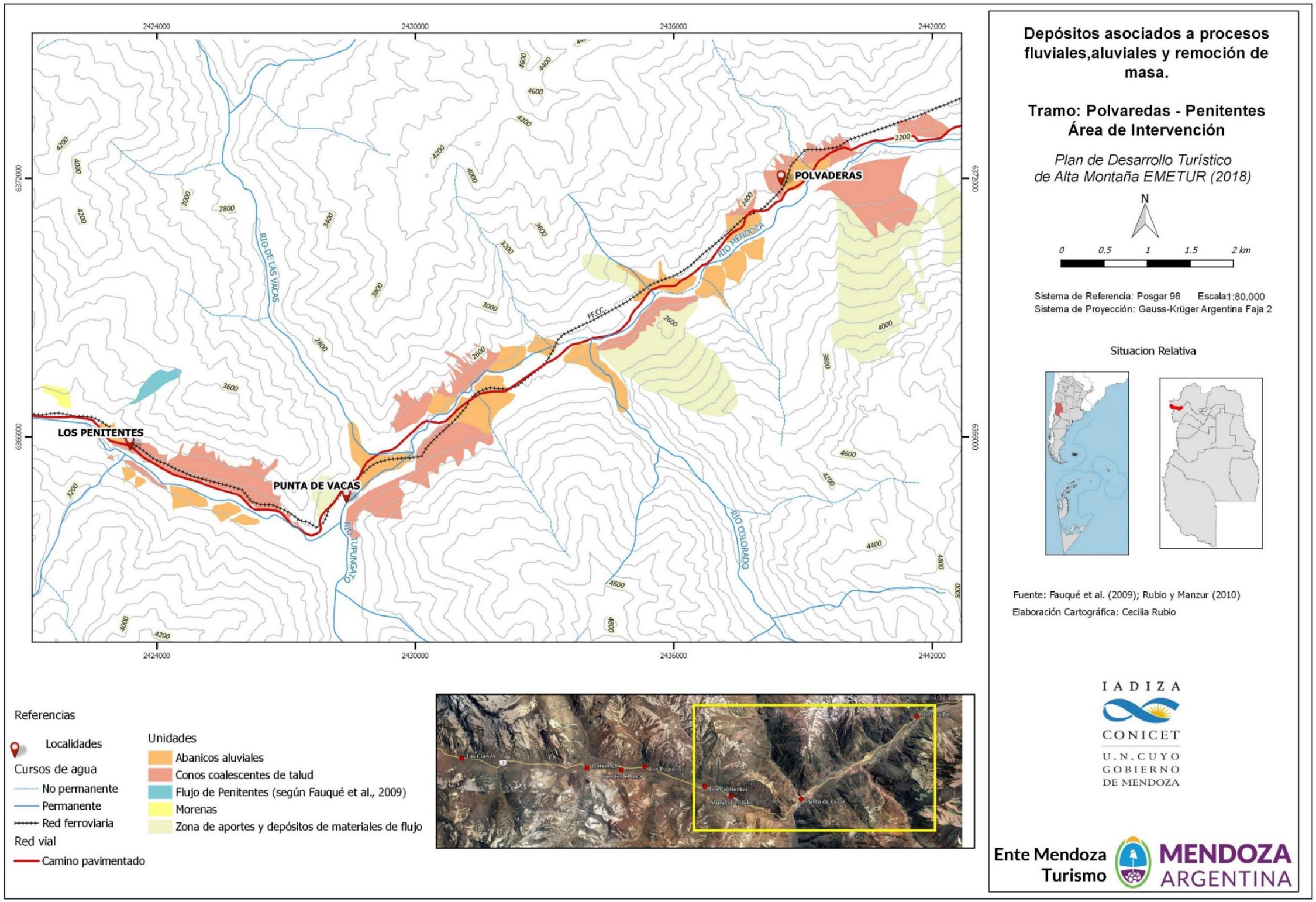


Figura 20. Mapa de procesos geológicos. Fuente: Baumman et al. (2006)

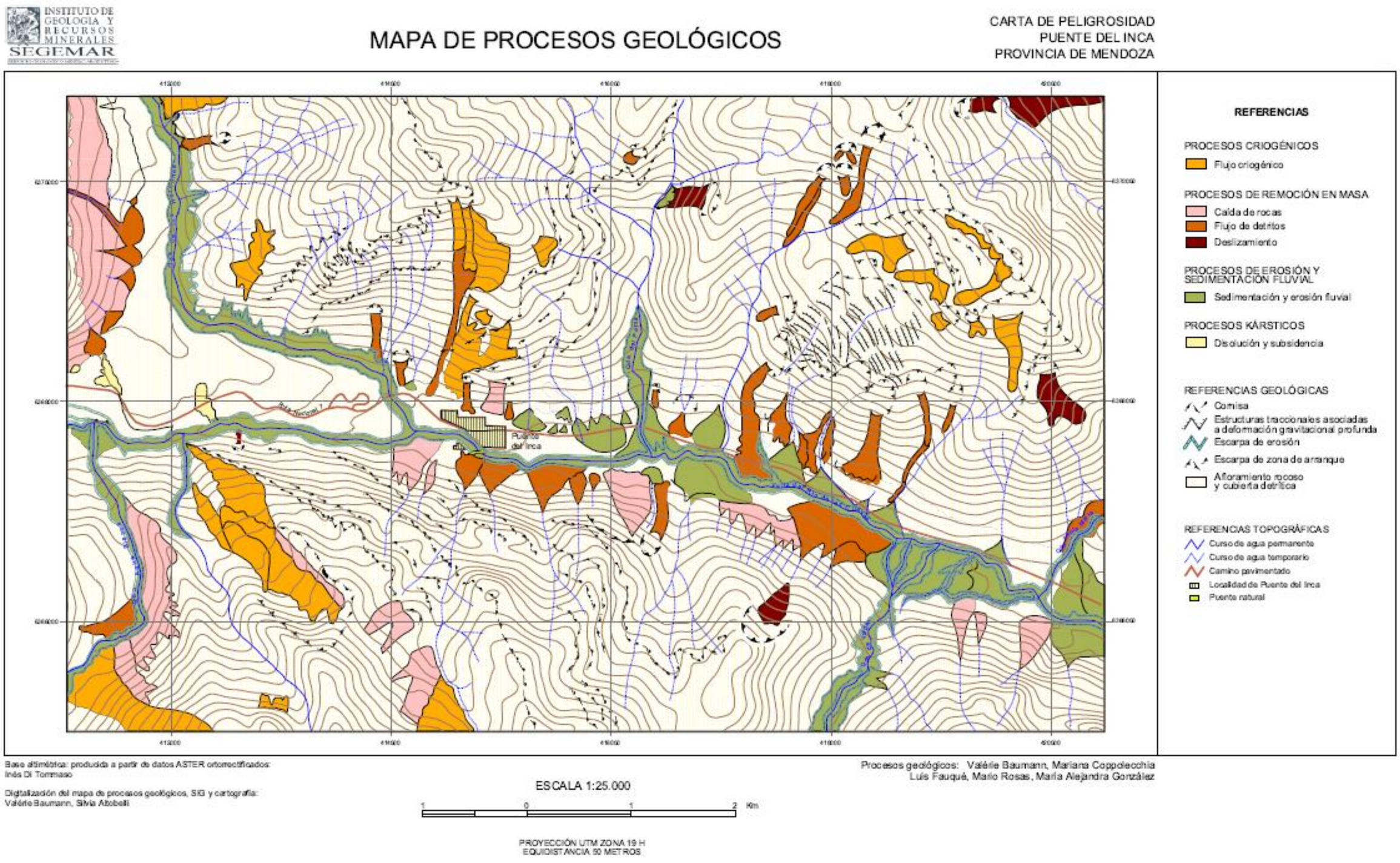


Figura 21. Mapa de susceptibilidad geomorfológica. Fuente: Tchilinguirian et al. (2006)

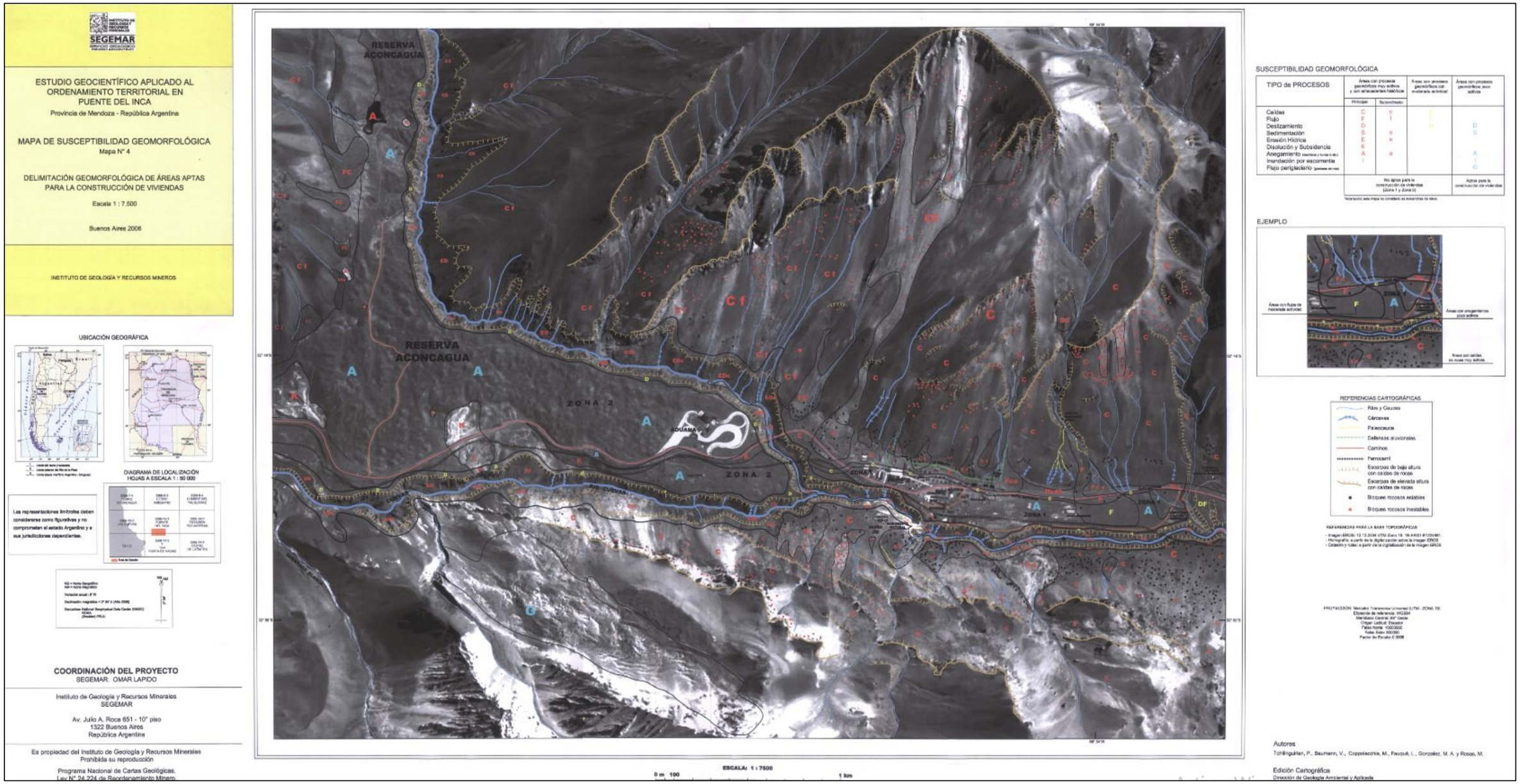
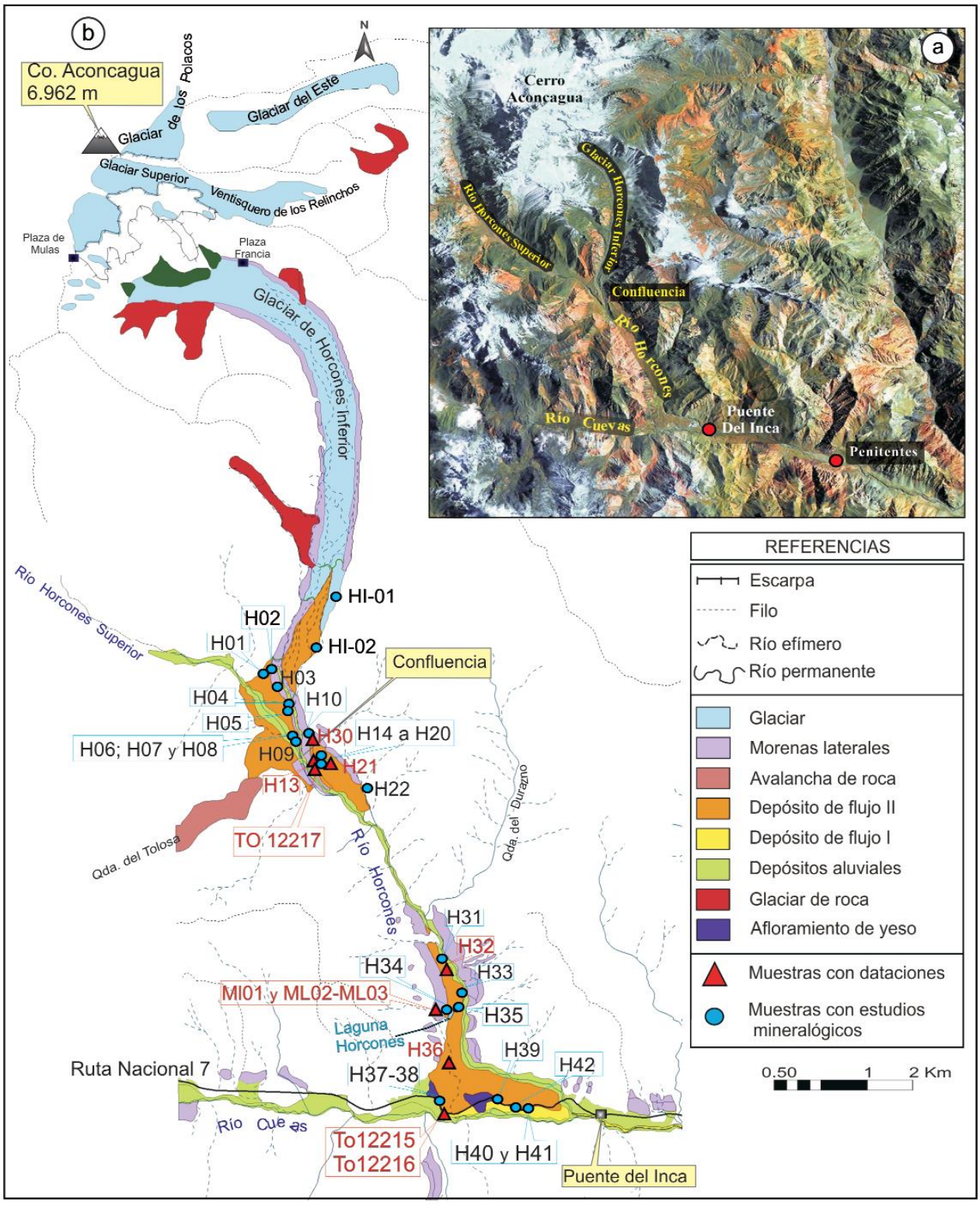


Figura 22. Mapa de unidades cuaternarias en el Parque Provincial Aconcagua. Localización del glaciar de Horcones Superior e Inferior, glaciar de los Polacos, glaciar del Este y el ventisquero de los Relinchos.



Fuente: Fauqué et al. (2009)

Figura 23. Mapa de procesos de remoción en masa. Fuente: Pereyra, F. (1996)

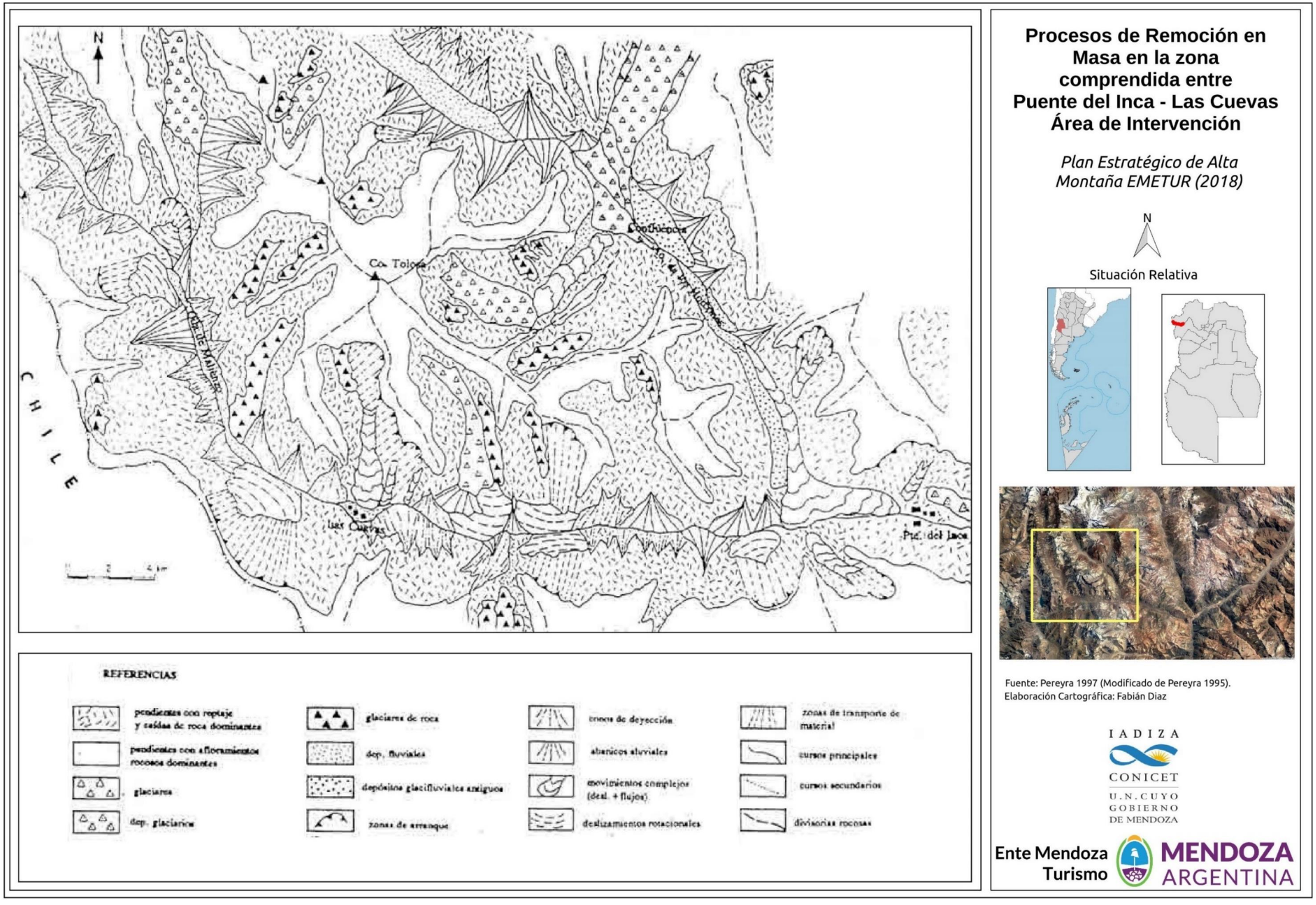
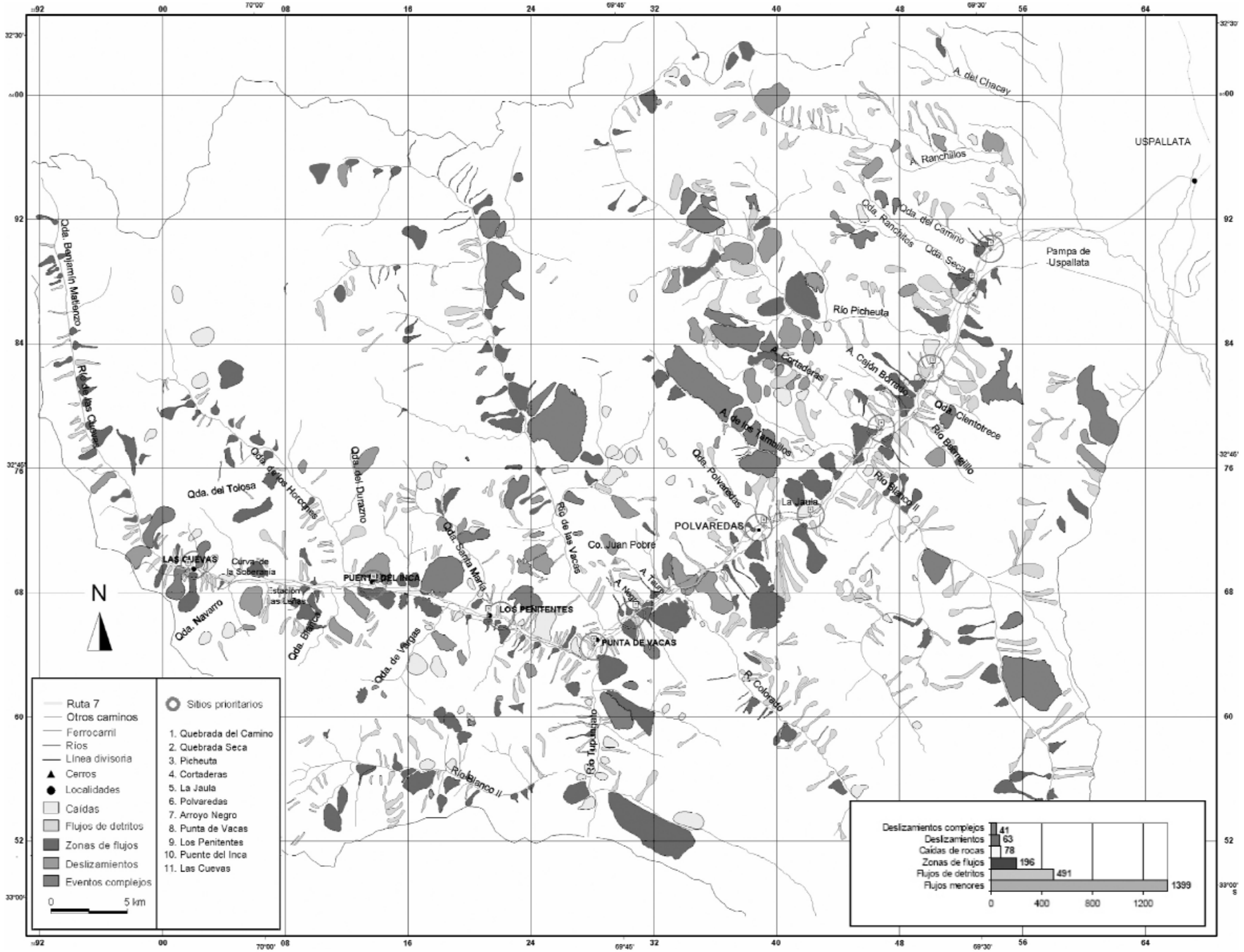


Figura 24. Mapa inventario de procesos de remoción en masa. Fuente: Moreiras (2009)



En relación a los deslizamientos rocosos, Pereyra (1997) señala que, si bien no son muy frecuentes en la región, presentan grandes dimensiones. En la zona de la localidad de Las Cuevas, un depósito de este tipo de gran magnitud, se deprende de la quebrada del Hombre Cojo, con una longitud de 1,5 km y más de 50 m en su parte más distal (Figura 25). Acompañando a este, se presenta el deslizamiento proveniente de la quebrada del Tolosa oriental, con una forma elongada alcanza los 2,5 km de longitud. Presenta en su parte superior bloques de gran tamaño –más de 4 m de diámetro-, angulosos, alineados, todos pertenecientes a la Formación Juncal.

Figura 25. Deslizamientos rocosos, quebrada del Hombre Cojo, ladera N del Co. Tolosa.

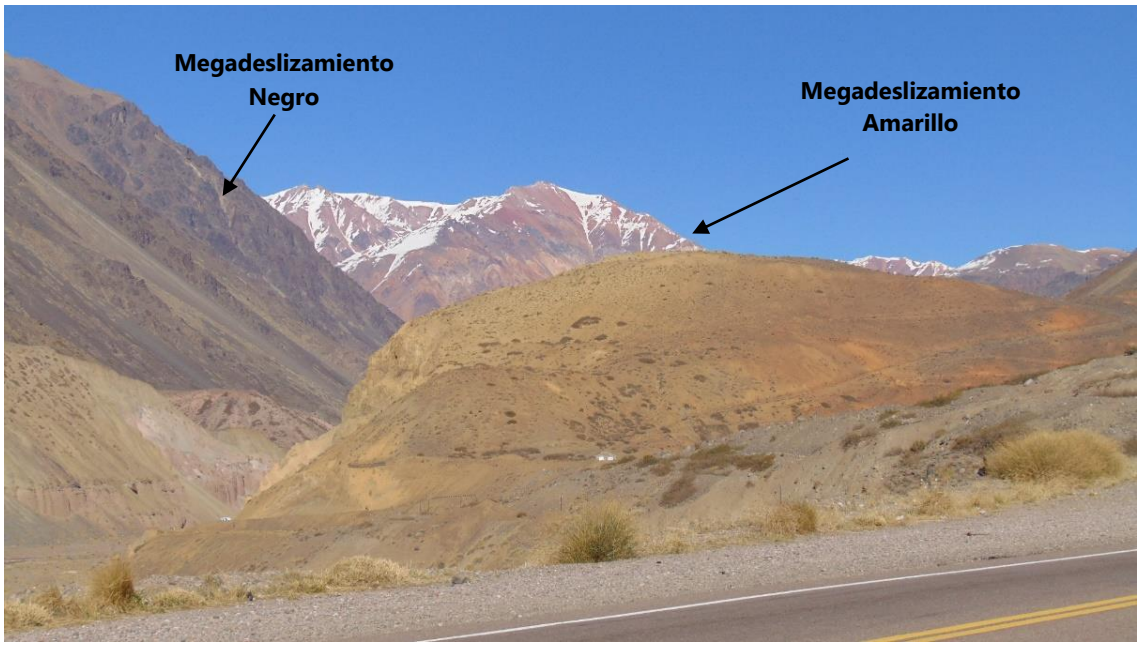
Fuente: Rubio, F. (2018)

En lo que se refiere a los desplazamientos planares o rotacionales, éstos si bien presentan una menor frecuencia de ocurrencia en el AI, presentan una gran importancia por su magnitud a escala de sitio. Moreiras consigna la ocurrencia

de tres grandes eventos de estas características: los deslizamientos Amarillo y Negro en la desembocadura del río Colorado (Espizúa, 2005) y el deslizamiento sobre el cual fue construido el camino al Cristo Redentor (Pereyra, 1995).

En relación a los dos primeros, Espizúa (2005) indica la ocurrencia de dos megadeslizamientos pleistocénicos en el valle del río Mendoza. Específicamente, a la latitud de la desembocadura del río Colorado en el río Mendoza, esta autora identifica dos grandes deslizamientos en las cercanías de la localidad de Punta de Vacas denominados Amarillo y Negro. El primero se produjo en la ladera norte y el segundo en la ladera sur del valle del río Mendoza (Figura 26). El deslizamiento Amarillo ocasionó el endicamiento del río Mendoza, dando lugar a un lago cuyo extremo occidental se encontraba en las inmediaciones de Punta de Vacas, alcanzando una extensión cercana a los 7 Km donde se observan afloramientos discontinuos de sedimentos glacilacustres.

Figura 26. Deslizamientos pleistocénicos Amarillo y Negro. Valle del río Horcones.



Fuente: Díaz, F. (2018)

Por su parte, Pereyra (1997) sostiene que el tercer deslizamiento mencionado probablemente se localice en la zona de ascenso al Cristo Redentor (Figura 27). El autor indica que los materiales que componen la Formación Cristo Redentor –areniscas y piroclastitas poco consolidadas- pueden haber facilitado este tipo de movimientos. Como se observa en la Figura 27, en la base de dicho depósito, el río de las Cuevas presenta un abrupto cambio de dirección, lo cual puede haber influido en la estabilidad de la ladera, socavando el pie de la pendiente, disminuyendo su sustentación.

Figura 27. Deslizamiento del Cristo Redentor. Valle del río de las Cuevas.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Por su magnitud e implicancias en la dinámica geomorfológica e hidrológica a escala local y regional, es importante además mencionar aquellos depósitos generadores de endicamientos, ocasionados por embalses naturales, asociados a deslizamientos o a barreras neoglaciales. Debido a sifonamiento y erosión interna o por rebalse debido a actividad erosiva, la rotura de este tipo de depósitos puede provocar la ocurrencia de flujos de magnitud catastrófica (Fauqué et al., 2005).

Para el tramo correspondiente al AI del PEAM, los autores identifican la existencia de tres grandes zonas de ocurrencia de endicamientos: del río Plomo (1), de Puente del Inca - Río Horcones – Confluencia (2) y de cerro Amarillo (3) – este último mega-deslizamiento fue descripto precedentemente-.

1- Zona del río Plomo: Corte (1998) señala que el endicamiento de este curso fue desencadenado por los avances –surge- del Glaciar Grande del Nevado. Esta masa glacial desciende desde los 4500 hasta los 3500 m s.m., a lo largo de 5 km. Al alcanzar los 3200 m s.m., toma contacto con los afloramientos de la margen izquierda del valle. Se tiene registro de la ocurrencia de este tipo de eventos en tres ocasiones: el 2 de enero de 1788 (Prieto, 1986), el 10 de enero de 1934 – el glaciar avanzó 900 m, con relación a un registro de 22 años de antigüedad, endicando al río Plomo y generando un lago de 3 km de largo y 75 m de profundidad máxima (Espizúa, 1986), cuyo colapso ocasionó la destrucción de puentes y 12,6 km de ruta a lo largo del río Mendoza (Helbling, 1935); y finalmente, entre el 22 de octubre y el 14 de noviembre de 1984, se produce el tercer endicamiento, cuyo lago para el 9 de enero de 1985 habría alcanzado 2,8 km de longitud y 1,1 km de ancho. El vaciamiento de este último se produjo a través de 4 picos de descarga ocurridos los días 13, 15 y 22 de febrero de 1985 y 13 de marzo del mismo año (Fauqué et al., 2005).

2- Zona de Puente del Inca, río Horcones y Confluencia: Fauqué et. al., 2005 señala la existencia de evidencias de endicamientos naturales que pudieron haber generado crecientes por colapso de los cierres naturales, entre ellas, a "*…los depósitos lacustres arcillosos que se apoyan discordantemente sobre el drift Horcones, en el extremo occidental del mismo, evidenciando la presencia de un paleolago en el valle del río Cuevas, endicado por el drift Horcones*". Por su parte, Espizúa (1989) sostiene que un proceso actual podría generar endicamientos

temporarios. En este sentido indica que en el año 1983, una corriente de barro – mud flow-, avanzó por el arroyo Durazno alcanzando el río Horcones.

En relación a ello, Fauqué y sus autores asociados (2005) advierten que actualmente pueden generarse en esta zona, *"…deslizamientos que endiquen el curso, produciendo un riesgo potencial de crecientes extraordinarias que pueden afectar a la localidad de Puente del Inca…"*. Por esto, destacan la necesidad de diseñar un plan de acción para abrir una brecha en caso de que los deslizamientos obstruyan el curso y evitar así, el colapso del dique natural y la creciente posterior. Asimismo, advierten que *"…la posible creciente sólo afectaría, por erosión acelerada, las márgenes de este curso y del río Cuevas, debiendo preverse en el ordenamiento territorial esta situación, a fin de evitar la construcción de infraestructura en las proximidades de la barranca del río Cuevas. Una creciente de este tipo también podría afectar al monumento natural del Puente del Inca"*.

3- Zona del cerro Amarillo: a la descripción efectuada precedentemente sobre los principales rasgos que caracterizaron este megadeslizamiento y sus efectos, concretamente en la formación del endicamiento del río Mendoza. El lago formado habría tenido una extensión de aproximadamente 7 km y se estima que se habría embalsado un volumen de 400.106 m^3. El colapso posterior del dique natural por rebalse o por simple actividad erosiva habría permitido al río Mendoza abrir nuevamente su valle (Espizúa, 1989). Posteriormente, se produjo un segundo movimiento que también endicó al río, proveniente de la ladera norte, que arranca en un sector con alteración hidrotermal.

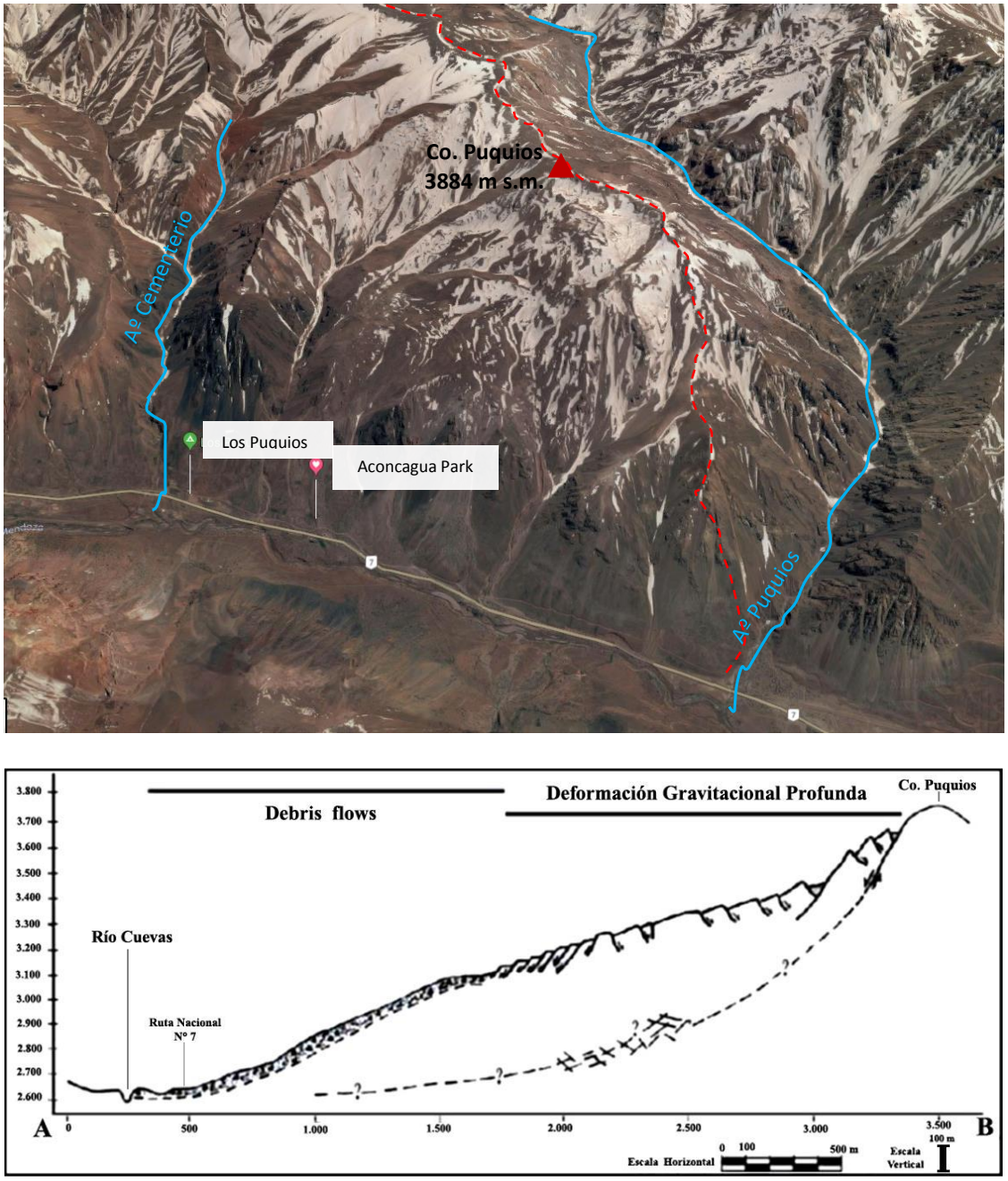
Finalmente, en lo concerniente a eventos complejos, Moreiras (2009) indica que se trata de movimientos que involucran más de un tipo de movimiento. Si bien

no son frecuentes en el sector bajo estudio, involucran extensas áreas y su complejidad una peligrosidad extrema. La mencionada autora identifica que serie de eventos de este tipo en el AI del PEAM, entre ellos "*…la ladera sudoeste del cerro Juan Pobre, en Los Penitentes, en Puente del Inca y en Las Cuevas tanto en la ladera sur del cerro Tolosa -margen derecha del valle- como en la margen opuesta (Espizúa et al. 1993, Fauqué et al. 2008 a,b,c,d, Rosas et al. 2008, Wilson et al. 2008)…*".

En relación al movimiento de laderas identificado para la zona de Penitentes, Fauqué et al. (2005) afirman que se trata de un movimiento complejo ya que *"…consiste en una combinación de una deformación gravitacional profunda y flujos asociados"*. Las deformaciones gravitacionales profundas son movimientos lentos que producen inestabilidad en las pendientes afectadas. La deformación de éstas se produce por una serie de estructuras de tracción que operan sobre la masa rocosa. Dichas estructuras, asociadas a este tipo de movimientos, favorecen la infiltración de aguas superficiales, principalmente de deshielo, entre las grietas; propiciando el pasaje de estos movimientos lentos a movimientos rápidos ladera abajo.

Los autores describen exhaustivamente el proceso de deformación, partiendo del brusco cambio de pendiente localizado a los 3100 m s.m. aproximadamente: producto de la erosión glaciaria hacia abajo la pendiente es empinada; mientras que hacia arriba de la cota mencionada, la pendiente es suave y se extiende hasta la divisoria de aguas entre el valle del río Cuevas y la quebrada del río Santa María o Puquios. Se trata de una cresta con orientación sudoeste de aproximadamente 100 m de altura y que corresponde a la corona o zona de arranque del movimiento (Figuras 28).

Figura 28. Imagen área de la zona de extensión del movimiento complejo y esquema del movimiento de deformación gravitacional profunda.



Fuente: Fauqué et al. (2005).

Las deformaciones gravitacionales profundas evolucionan pendiente abajo a fases de debris flows, que requieren una considerable cantidad de agua para movilizarse. Estos movimientos presentan una zona de arranque debido a la presencia de un escarpe principal a partir de la cual descienden los flujos, los cuales presentan un recorrido de 500 m, sobre un área de fuerte pendiente. Los

autores señalan que, debido a ello, "*…Se trata por lo tanto de movimientos rápidos que pueden llegar a adquirir dimensiones catastróficas por su velocidad y volumen*".

En relación a la peligrosidad geológica, Fauqué et al. (2005) destacan que el proceso de deformación gravitacional anteriormente descripto constituye un proceso de remoción en masa lento, que generalmente no producen daños significativos. Sin embargo, los autores advierten que *"…los flujos distales vinculados genéticamente con la deformación gravitacional, podrían llegar a generar daños de consideración sobre el camino internacional a Chile. Teniendo en cuenta el alcance, la velocidad y las evidencias de reiteración de estos movimientos, deberá evitarse la construcción de cualquier tipo de infraestructura futura en este sector del valle"*.

Por su parte, Pereyra (1997) sostiene que el depósito de mayores dimensiones producido por eventos de remoción en masa, es el localizado en la desembocadura del río Horcones en el río de las Cuevas. El autor indica que se trata de un evento complejo que en su parte distal presenta una serie de múltiples flujos de detritos –debris flow-, cuya extensión alcanza los 7 km^2, y más de 100 m de potencia en su parte distal. Paralelamente, señala que muchos autores lo interpretan como un depósito morrénico (Figura 29). En el lecho del río Horcones se observan bloques angulosos de grandes dimensiones, denominados erráticos (Figura 30).

Figura 29. Drift de Horcones. Vista desde el Co. Banderita Sur.

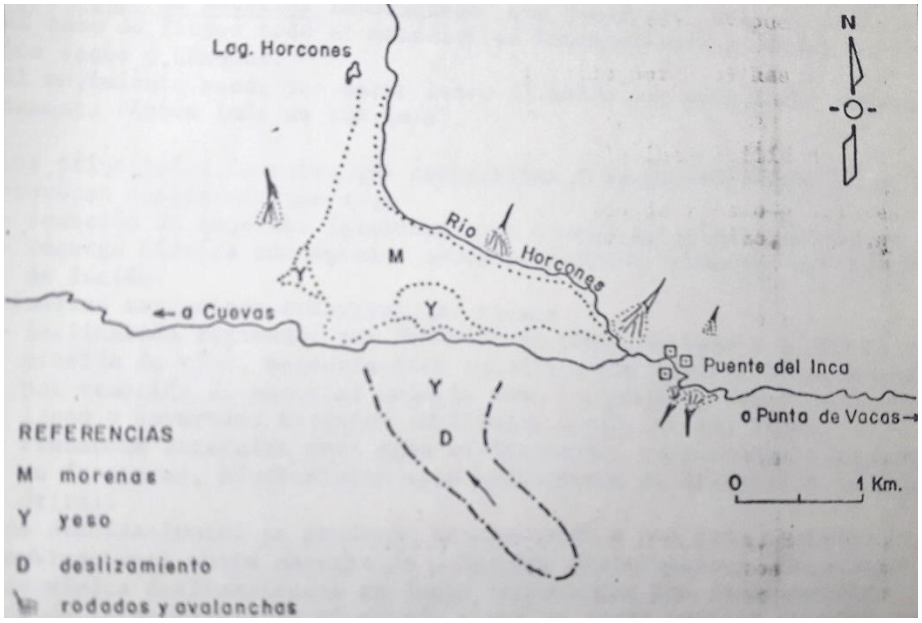
Fuente: Sosa, M. (2010)

Figura 30. Bloques erráticos. Tramo Río Horcones de su desembocadura en el río de Las Cuevas.

Fuente: Sosa, M. (2010)

En relación a este tramo del AI del PEAM, es importante mencionar los peligros naturales que presenta el área. De acuerdo a lo informado por Leiva (1986), con motivo de ser consultado por las condiciones del sitio elegido para la construcción del Complejo Fronterizo en la ruta nacional Nº 7, la zona correspondiente a la desembocadura del río Horcones en el río de Las Cuevas, presenta algunos riesgos asociados a la presencia de tres pequeños cauces de avalanchas de nieve y de numerosos deslizamientos y áreas con relativa peligrosidad. El especialista indica que:" Precisamente *en el área de Horcones y Puente del Inca existe un deslizamiento de yeso que, en parte, ha sido cubierto por morrenas de un avance glaciario Pleistoceno"* (Figura 31). No obstante, Leiva advierte que este contexto de peligrosidad puede ser resuelto a través de *"…el estudio detallado del mismo y de la elección y selección de las obras de defensa apropiadas…".*

Figura 31. Principales accidentes por rodados, deslizamientos y avalanchas de nieve en la zona de la confluencia de los ríos de Los Horcones y de Las Cuevas.



Fuente: Leiva, J.C. (1986)

En la Figura 32 se observan de manera sintética los sitios pertenecientes al AI sujetos a procesos de remoción y erosión, los cuales se encuentran sistematizados en el Sistema de Información Geológica Ambiental Minera (SIGAM) perteneciente al SEGEMAR.

2. Aspectos geológicos

El área se intervención del PEAN se encuentra emplazada en las provincias geológicas de Cordillera Principal y Cordillera Frontal. La primera de ellas está dominada por la presencia de corrimientos y depósitos pertenecientes a la cuenca mesozoica, representados principalmente por sedimentitas marinas, depósitos epiclásticos y volcanitas de edad jurásica-cretácica. Por su parte, la Cordillera Frontal está representada en el este por rocas del paleozoico superior y rocas ígneas permo-triásicas del Grupo Choiyoi afectadas por fallas inversas de alto ángulo (González Díaz y Fauqué, 1993) (Figura 33).

De acuerdo a lo descripto por Ramos et al. (1996 y 2000), estructuralmente la región pertenece a la faja plegada y corrida del Aconcagua, con una serie de imbricaciones vergentes al oriente. Las características tectónicas están controladas por la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana y la geometría de la zona de subducción (Pereyra, 1993; Ramos et al., 1996). La magnitud y lo relativamente reciente del levantamiento de la Cordillera de los Andes, han originado importantes resaltos en el relieve (Reichert, 1929). En lo que respecta a la modelización del paisaje está dominada por procesos glaciarios, fluviales y gravitacionales entre otros.

Figura 32. Peligrosidad geológica, procesos de remoción y erosión. SEGEMAR (2018)

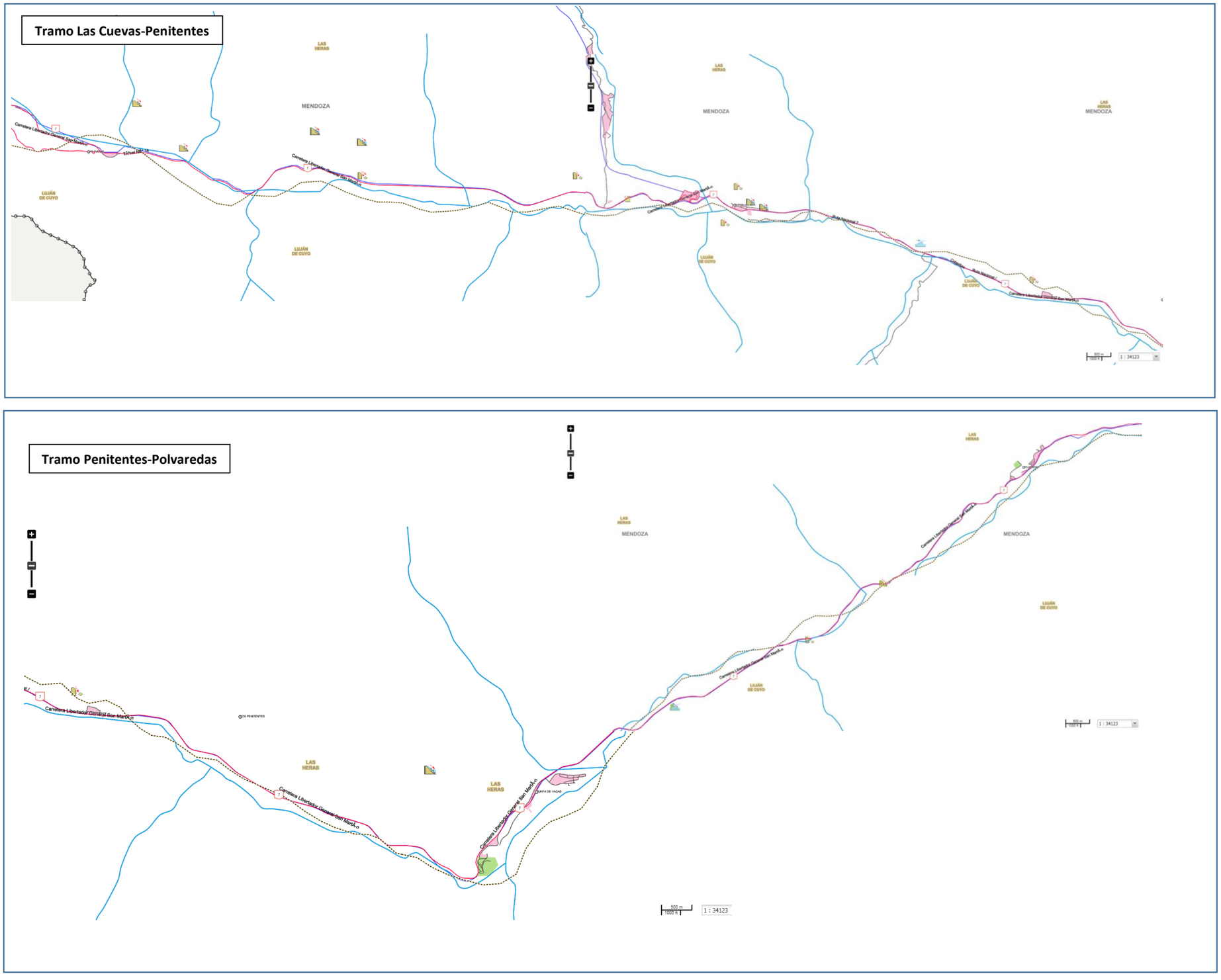
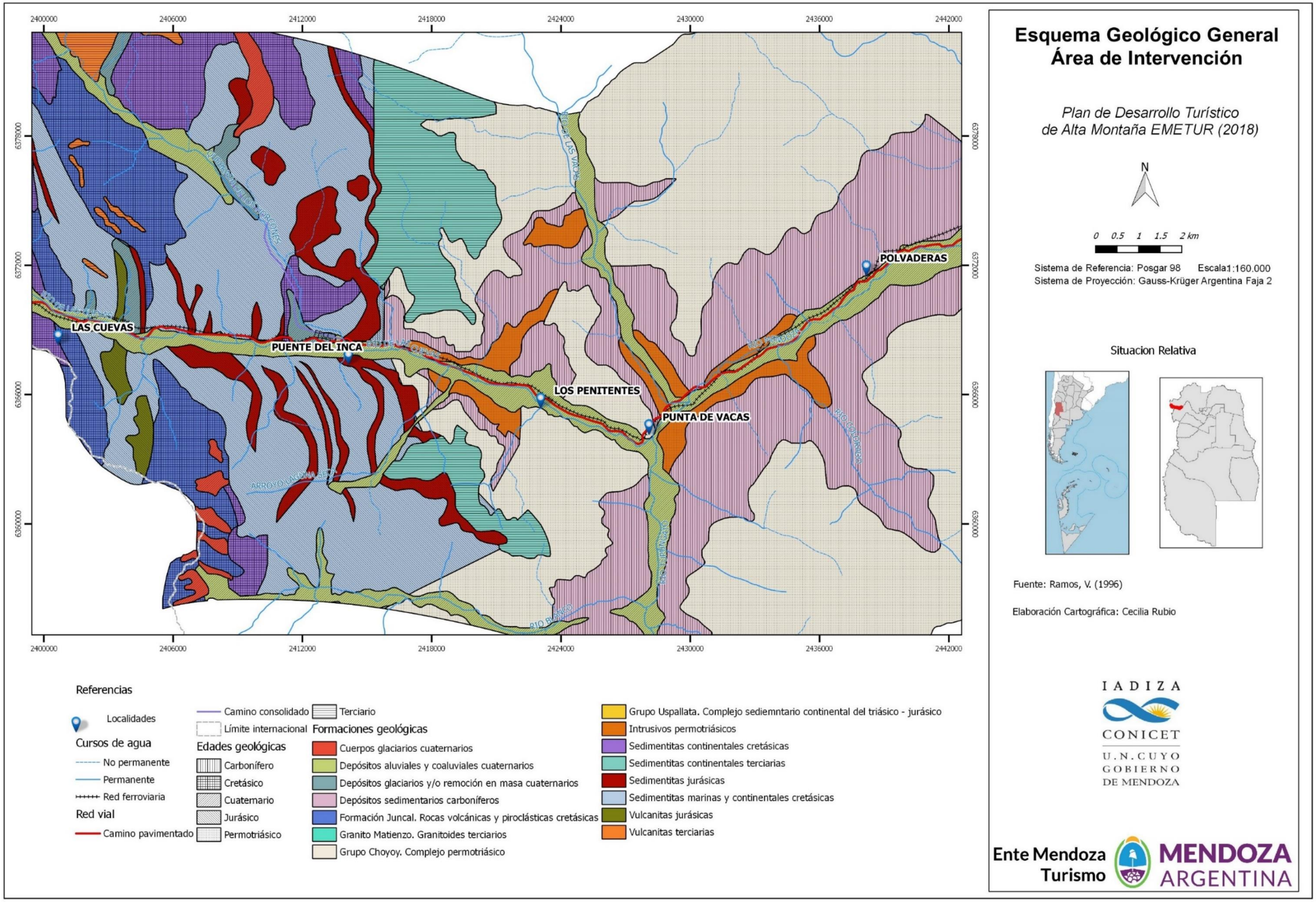


Figura 33. Esquema geológico general del AI del PEAM. Fuente: Ramos (1996)



Ramos y Aguirre Urreta (1996) distinguen tres grandes secuencias básicas para la región del Aconcagua: a) Un basamento pre-jurásico, b) secuencias mesozoicas y c) la cobertura cenozoica. En las tres secuencias se encuentran rocas intrusitas subvolcánicas y plutónicas.

a) Las rocas más antiguas del área están conformadas por materiales pertenecientes a la Fm. Alto Tupungato (Polanski, 1958), los granitoides pérmicos y al Grupo Choiyoi. El basamento prejurásico está constituido por depósitos marinos altamente deformados y parcialmente metamorfizados de la Fm. Alto Tupungato de edad carbonífera media a pérmica inferior. Se encuentran en el área en ambas márgenes del rio de las Cuevas. Presentan una tonalidad verde oscuro.

La formación anterior es Instruida por Granitoides pérmicos, de color rosado a grisáceo, los cuales también afloran en el río de las Cuevas y en un sector localizado al este de la localidad de Puente del Inca. Por su parte, el Grupo Choiyoi –complejo permotriásico - (Groeber, 1946, Rolleri y Criado Roque, 1969) se depositó en discordancia sobre la Fm. Tupungato bajo una potente secuencia volcánica de edad permotriásica Esta secuencia también es instruida a su vez por cuerpos granitoides triásicos.

b) El conjunto de materiales mesozoicos corresponde a depósitos continentales y marinos de composición muy variada. Se encuentran depósitos correspondientes a la Fm. Rancho de la Lata, de edad triásica a jurásica basal, sobre la que se apoyan las secuencias marinas de las formaciones Los Patillos y La Manga (Ramos, 1996). Esta última comprende facies principalmente carbonáticas fosilíferas de plataforma, localizadas en el sector central de la zona de Puente del Inca, y en algunos sectores de los valles de los ríos las Cuevas y Mendoza, conformando delgadas escamas repetidas tectónicamente.

Formando parte de la finalización del período Jurásico, aparecen los depósitos evaporíticos de la Fm. Auquilcó (Weaver, 1931 y Groeber, 1946) junto con los continentales de la Fm. Tordillo. La primera de ellas está compuesta principalmente por yeso secundario y en forma subordinada por anhidrita, calcáreos micríticos y niveles clásticos rojizos. Los depósitos evaporíticos actuaron como nivel de despegue basal de las fallas, por lo que estas rocas suelen presentar alta deformación. Los mayores afloramientos se encuentran en los alrededores de la quebrada Agua Blanca y en las laderas localizadas al sur y al oeste de Puente del Inca (González et al., 2006). En lo que se refiere a la segunda –Fm. Tordillo- (Groeber, 1946; Ramos, 1966) está representada por un variado conjunto de rocas continentales que incluyen depósitos clásticos, y volcaniclásticos.

El Grupo Mendoza (Weaver, 1931) representa un nuevo ciclo de sedimentación de origen marino, integrado por un conjunto de depósitos carbonáticos, clásticos, evaporíticos, volcánicos y volcaniclásticos. Por encima de estos niveles volcánicos se encuentran los depósitos correspondientes a las Formaciones Vaca Muerta, Mulichinco y Agrio (Weaver, 1931) –las dos primeras pueden observarse en la Figura 35-. A estas últimas le siguieron las secuencias cretácicas de las Formaciones Cristo Redentor y Juncal. Estas unidades corresponden a facies volcanoclásticas, piroclásticas, epiclásticas asociadas a la evolución del arco magmático.

En la Figura 34 se observa la estratigrafía elaborada por Ramos y Aguirre Urreta (1996) para la Cordillera Principal y en la Figura 35 la expresión estratigráfica en el cerro Yesero (3.780 m s.n.), localizado en el área de influencia del Parque Provincial Aconcagua.

Figura 34. Estratigrafía Co. Yesero (3.780 m s.m.). Valle del río de las Cuevas.

<table>
<tr><td>Cenozoico</td><td>Andesitas
Farallones</td><td>Conglomerado
Santa María</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Cretácico</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Formación Juncal (volcánica)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Formación Cristo Redentor</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Jurásico</td><td colspan="2">Formación Agrio
Formación Mulichinco
Formación Vaca Muerta</td></tr>
<tr><td colspan="2">Formación Tordillo
Formación Auquilco
Formación La Manga</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Triásico</td><td colspan="2">Grupo Choiyoi</td></tr>
<tr><td>Pérmico</td><td rowspan="2">Plutonitas
Gondwánicas</td><td></td></tr>
<tr><td>Carbonífero</td><td>Fm. Alto
Tupungato</td></tr>
</table>

Figura 35. Estratigrafía Co. Yesero (3.780 m s.m.). Valle del río de las Cuevas.

Fuente: Rubio, F. (2018)

c) La cobertura cenozoica está representada básicamente por la Fm. Farallones, en el sector chileno, en la zona del Aconcagua se encuentra el Complejo Volcánico Aconcagua, principalmente en el macizo homónimo, representando el conjunto de vulcanitas del mioceno medio. También suelen encontrarse intrusitos subvolcánicos de diferente composición. Los depósitos cuaternarios de la región si bien localmente de gran potencia, tienen una extensión limitada, asociados a los valles como el del río Cuevas, dado el predominio de los procesos erosivos en la región cordillerana. Se han identificado numerosos depósitos aluviales, glaciarios, de remoción en masa, coluviales -generados por la meteorización y las pequeñas caídas de rocas- y fluvioglaciares.

En lo que se refiere a los depósitos aluviales estos se originan por la acumulación de los ríos y arroyos, permanente y temporarios, localizados en el área. Estos se encuentran en las terrazas de los ríos de las Cuevas, Horcones y en el fondo de

las quebradas como la de Santa María, Vargas, entre otras; y en los abanicos aluviales a las salidas de los tributarios hacia el valle principal.

Por su parte, los depósitos glaciarios dan cuenta de la actividad glaciaria que comenzó en el área en el Pleistoceno medio (Espizua et al., 1993). En la zona de acumulación glacial divergen una serie de lenguas glaciarias en el Valle de Horcones (Horcones Superior e Inferior). Los depósitos morénicos están restringidos a los valles principales (Horcones y Vacas) y a las cercanías de los glaciares (Schiller 1912, Pereyra 1996, Videla 1996). En estos se distinguen rocas pulidas, bloques erráticos transportados por el hielo e importantes acumulaciones morénicas laterales, y de fondo. Los depósitos morénicos superan los 70 metros de espesor, y son de configuración ondulada. Es común la surgencia de agua de ablación formando mallines. Los cursos de agua presentan resaltos en los perfiles longitudinales y abanicos en las desembocaduras.

Entre los agentes actuales de erosión se encuentran las coladas de barro que ocurren durante el verano por las vertientes. Las mismas están compuestas por detritos cargados de humedad que se comportan como fluidos, deslizándose por las vertientes y formando abanicos o terrazas aluviales. Durante el invierno se producen los aludes o avalanchas de nieve que suelen arrastrar grandes masas de rocas y bloques de detritos, los que pueden llegar al fondo del valle según la magnitud de la nevada (Ramos y Aguirre Urreta 1996)

Los drift Punta de Vacas y Penitentes (Espizúa, 1989) presentan un característico color pardo rojizo, y se encuentran bloques pulidos y estriados predominantemente de vulcanitas, areniscas y calizas (Figuras 36). Afloran en las morenas laterales que se encuentran en ambos márgenes del valle de Horcones y del río Cuevas (Espizúa, 1993). El drift Horcones (Espizúa, 1989), en cambio presenta color gris parduzco con muy pocos bloques pulidos y estriados. Este

aflora, según Espizúa op cit. en el valle de Horcones, hasta la localidad de Puente del Inca y saltuariamente en la terraza del río Cuevas.

Figura 36. Drift de Punta de Vacas.

Fuente: Betancourt, P. (2017).

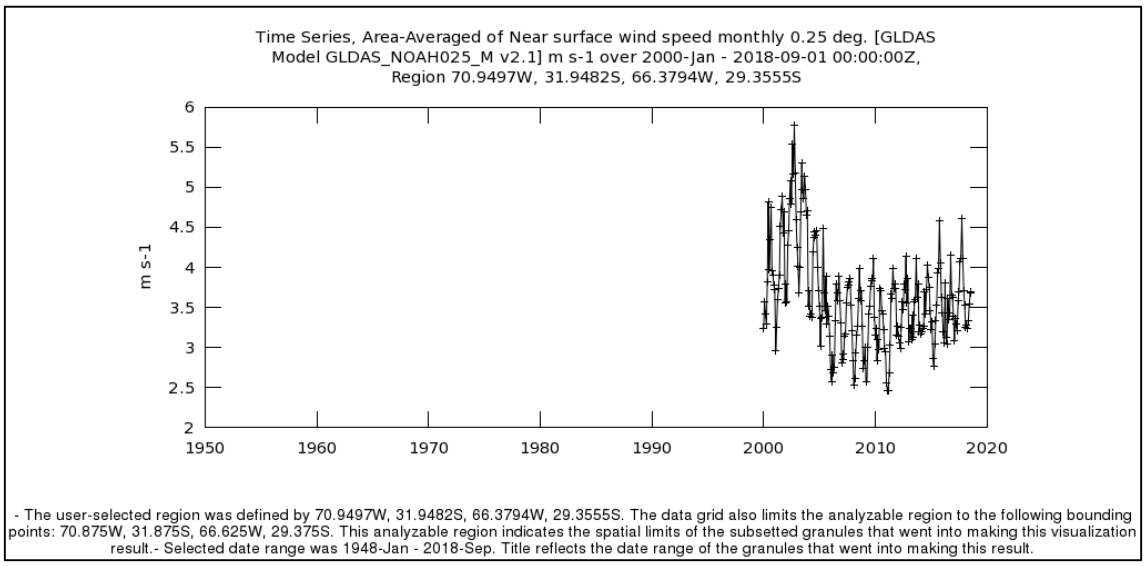
3. Aspectos climáticos

De acuerdo a la clasificación climática de Koeppen, en el AI del PEAM es posible identificar 3 tipos climáticos: frío seco –por debajo de los 2700 m s.m., entre los 2700 y 4100 m s.m. polar de tundra y sobre los 4100 m s.m., polar de hielos eternos (Figura 37). El tipo polar de tundra presenta temperaturas medias de verano que permiten el crecimiento de la vegetación herbácea y subarbustiva, asimismo, las temperaturas medias mensuales sobrepasan el punto de congelamiento. Durante los meses de abril y septiembre se registra un largo período de congelamiento del suelo. Por su parte, el clima polar de hielos eternos no presenta temperaturas medias mensuales que superen los 0º C durante todo el año. El área está cubierta de nieve de tres a seis meses del año, con un promedio anual de agua de nieve equivalente a 100 mm (Departamento General de Irrigación, 2011). Estas condiciones extremas impiden el establecimiento de comunidades vegetales extendidas.

En lo que se refiere a las precipitaciones, estas se producen fundamentalmente en forma de aguanieve y nieve, registrando una media anual de 400-600 mm (Cabrera, 1976). Por su parte, Abraham et al. (2014) señalan que, para el período 1950-2000, de acuerdo a la base de datos climáticos globales WorldClim (Hijamans et al., 2005), el valor máximo estimado para la precipitación media anual en el AI del PEAM es de 518 mm (Figura 39). Por su parte, para el área del Cajón del Rubio, Ahumada (1986) indica que los valores de precipitaciones anuales alcanzan los 500 mm, registrándose en el mes de julio un promedio de 75 mm. Leiva y Cabrera (1996), señalan que dichas precipitaciones provienen del Anticiclón del Pacífico, por lo cual están condicionadas al fenómeno climático ENSO. Paralelamente, las precipitaciones estivales en forma de lluvia provienen del anticiclón del Atlántico (Companucci et al.. 2002).

Los vientos se caracterizan por ser fuertes y violentos, algunos superan los 200 km/h, y provienen generalmente del Pacífico (Marzo, 1967). En las Figuras 38 y 41, se observa la velocidad de viento promedio mensual cercana a la superficie terrestre (10 m sobre el nivel de la superficie), calculada a partir de una serie de tiempo comprendida entre 1 enero del año 2000 y el 20 de septiembre de 2018. La información fue tomada de la plataforma Giovanni-NASA, Modelo GLDS-NOHA025. La velocidad promedio del viento para el AI del PEAM varía entre los 13 y los 15 km/hora.

Figura 38. Velocidad de viento promedio mensual cercana a la superficie.



Fuente: Giovanni-NASA (2018).

Figura 37. Tipos climáticos de Köppen del AI del PEAM. Fuente: Norte, F. (2000) en Abraham et al. (2014)

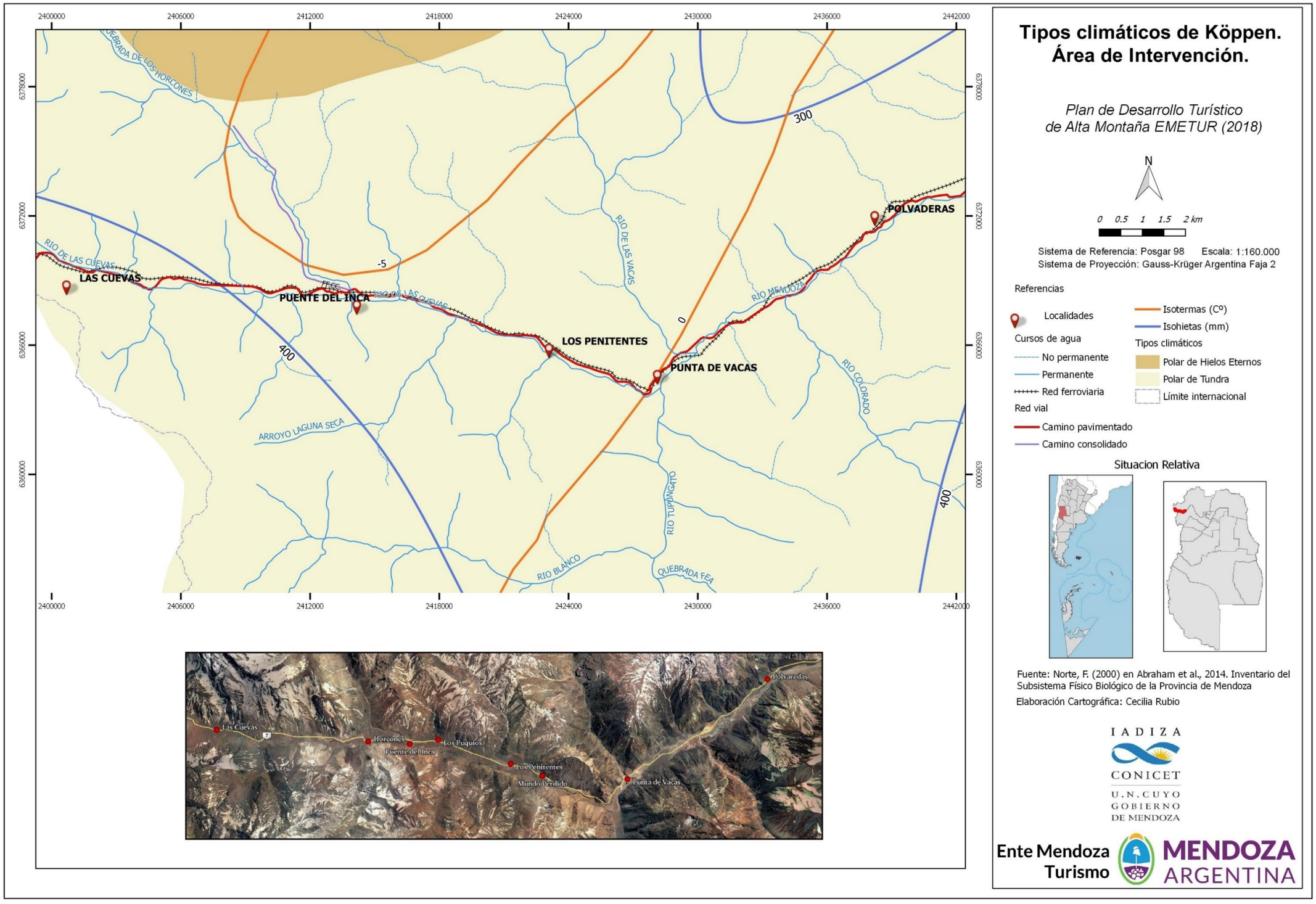


Figura 39. Precipitación media anual del AI del PEAM. Fuente: Abraham et al. (2014)

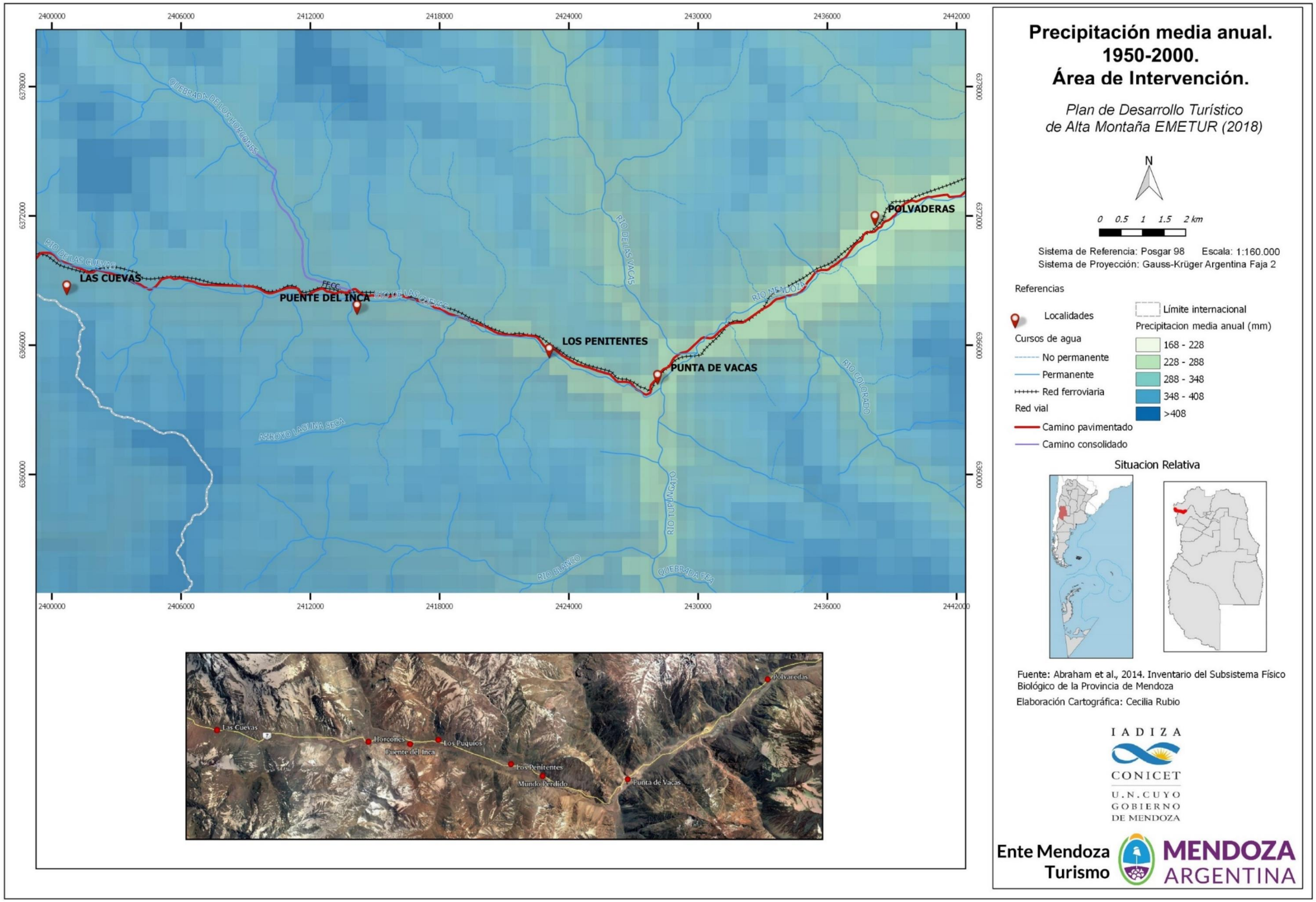


Figura 40. Evapotranspiración potencial del AI del PEAM. Fuente: Abraham et al. (2014)

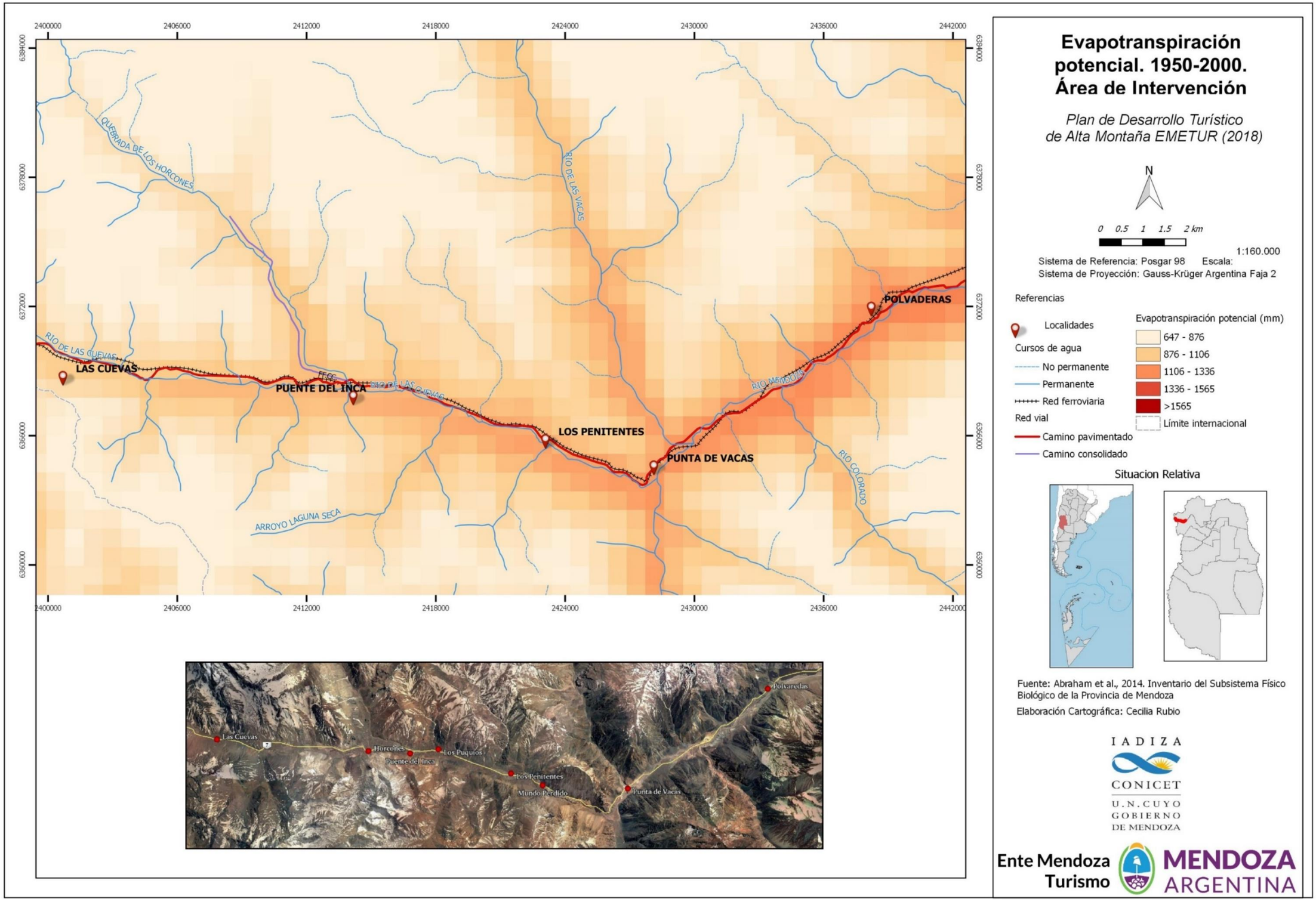
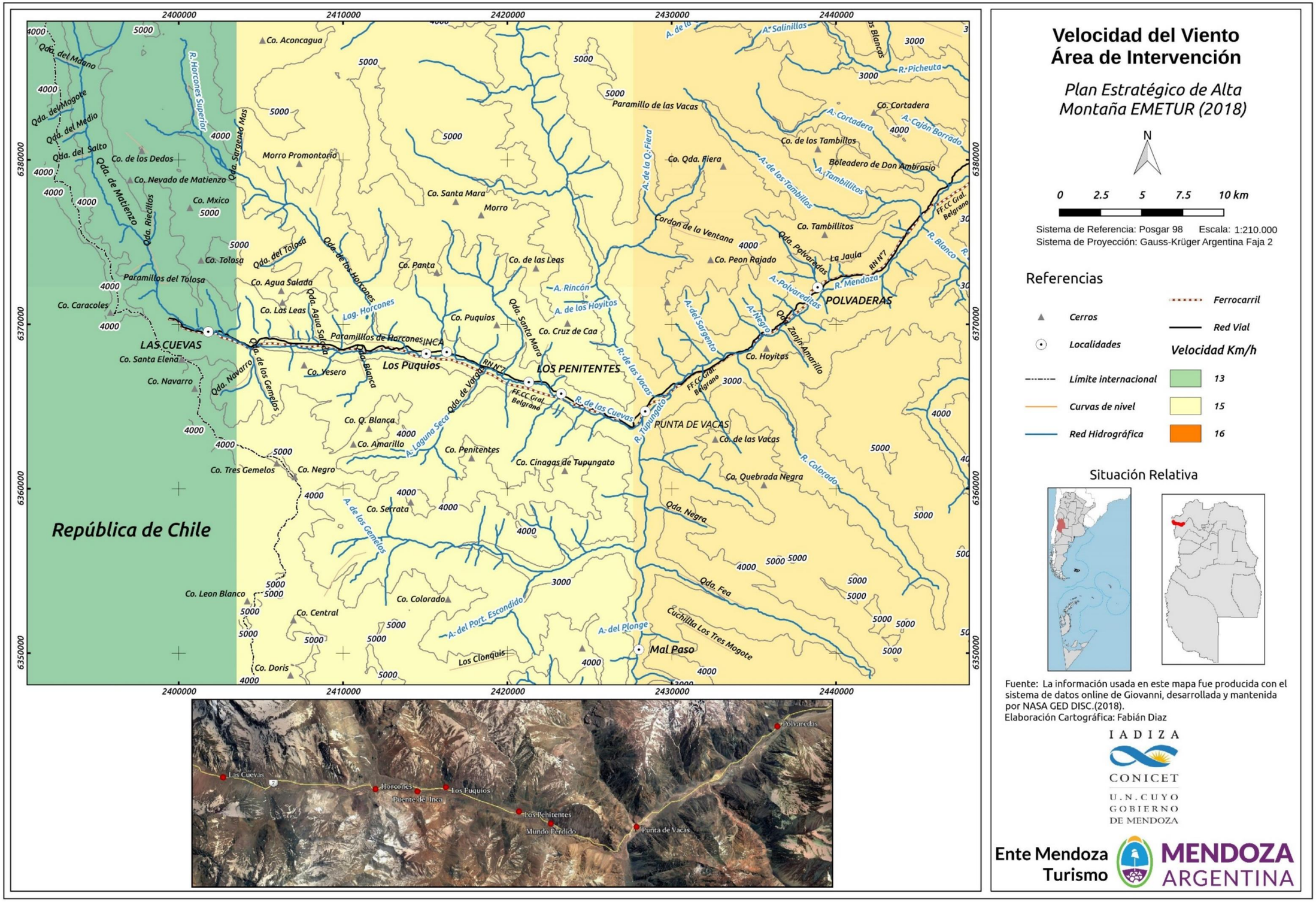


Figura 41. Velocidad del viento. AI del PEAM. Fuente: NASA GED DISC (2018)



De acuerdo a la clasificación de Thornthwaite (1948), que considera la evapotranspiración potencial, el clima del AI es semiárido de tundra, con nulo o pequeño exceso de agua, con poca variación estacional de su eficiencia hídrica y con los periodos de mayor evapotranspiración en verano (Ahumada, 1986). En este sentido, para el mismo período empleado para cálculo de precipitaciones -1950-2000-, el valor promedio de evapotranspiración potencial estimado es de 1328 mm, con un valor mínimo de 124 mm y máximo de 1581 mm (Abraham et al., 2014) (Figura 40).

Impactos del cambio climático en las actividades turísticas

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado (IPCC, 2014). El sector turístico, al igual que otros sectores económicos tales como el agrícola, energético y de transporte, se trata de un sector muy ligado a factores climáticos (Wilkbans et al., 2007). Las manifestaciones regionales del cambio climático repercutirán decisivamente en los destinos turísticos y los turistas, lo cual obligará a todos los actores sociales involucrados en el sector a adaptarse. Asimismo, es necesario tener en cuenta que la contribución mediante la emisión de gases de efecto invernadero, generadas por el transporte y el alojamiento de turistas, que el sector turístico propio sector turístico genera.

Dada la magnitud y escala planetaria de la problemática, está claro que el sector turístico no puede actuar aisladamente, sino que debe accionar en el marco del programa general de desarrollo sostenible a escala internacional (IPCC, 2007). Los principales desafíos que debe afrontar el sector turístico en este contexto se

vinculan con la elaboración de una estrategia normativa global que contemple las perspectivas de crecimiento turístico previsto para las próximas décadas con el consecuente aumento del consumo de energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero que este hecho generaría. A través del uso de energías renovables y de la preservación de los recursos naturales, De este modo, debe instarse que el crecimiento del turismo contribuya al alcance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas y en un sentido más amplio a la reducción de la pobreza.

Está establecida la vulnerabilidad de los destinos donde se practican deportes de invierno al descenso previsto de las precipitaciones de nieve natural.

Mendoza es una de las zonas más vulnerables al cambio climático ya que es altamente dependiente del agua que proviene de la Cordillera de los Andes. Para los Andes Centrales, se predice un incremento de 3 a 4 °C en las temperaturas de verano a finales del siglo XXI, con respecto a las temperaturas estimadas entre 1960-2000 (Villalba y Boninsegna, 2009). Por su parte, de acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (SAyDS, 2014), la temperatura promedio de la provincia aumentará entre 4 y 5 °C entre 2050 y 2100; mientras que en un futuro cercano se prevé un incremento superior a 1°C en la temperatura media de la región.

En dicho informe se advierte que en las provincias localizadas en el centro oeste y noroeste de Argentina -Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy-, siguiendo un gradiente altitudinal con dirección oeste-este, las zonas de alta montaña, piedemontes y llanuras son las que presentan los mayores riesgos por el cambio climático. El aumento de la temperatura altera el hidrograma de los ríos porque la fusión de nieve comienza más temprano de modo que los caudales

máximos anuales se adelantan más de un mes y disminuyen durante los meses de verano debido a que se agota la carga de nieve. Este proceso tiene implicancia en el manejo del agua para irrigación entre otros usos (Boninsegna, 2014). De acuerdo a los modelos climáticos propuestos por el IPCC -Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático- (2014), se prevé que hacia la mitad del siglo XXI habría una reducción de los caudales en los ríos de las provincias de la región de Cuyo. Específicamente, en el caso de las cuencas de los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel, las reducciones de los caudales oscilarían entre el 10 y 13 %; mientras que en el caso del río San Juan, la disminución del caudal alcanzaría un 30%.

En lo que se refiere a las precipitaciones níveas en el contexto de los procesos de cambio climático que afectan nuestra región, José Boninsegna (2014) en su análisis del impacto del cambio climático en los oasis del oeste argentino, afirma que:

- La variabilidad de las nevadas es muy alta, con años de abundancia y años de escasez, aunque para la región su tendencia es a disminuir. Los periodos de mayor precipitación coinciden con situaciones particulares de la circulación atmosférica, como el fenómeno de El Niño.

- Los glaciares de la región muestran una retracción generalizada de sus frentes y mediciones de mayor precisión indican la pérdida de una importante masa de hielo. Estos cambios son coherentes con el aumento de la temperatura observado y pronosticado por los modelos de cambio climático.

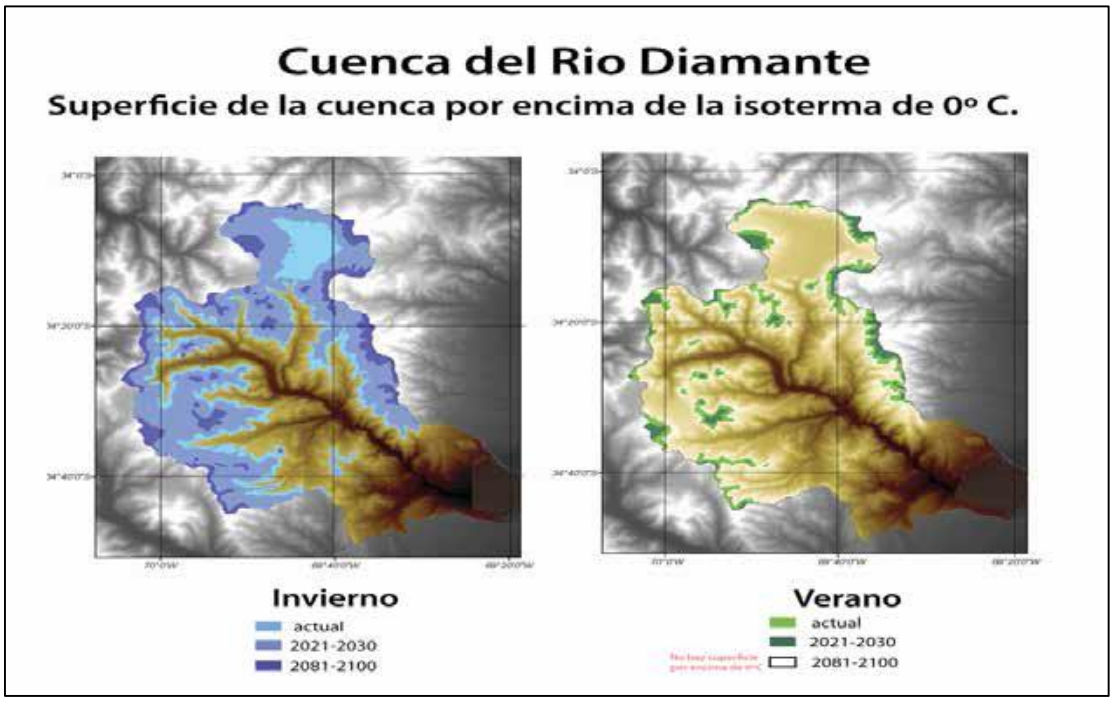
- La estimación por los modelos de la posición de la isoterma 0°C indica una disminución de la superficie de acumulación de nieve en el invierno y de la superficie que permite la permanencia de nieve en el verano. Las cuencas más afectadas serán las cuencas ubicadas hacia el sur de la región por ser las cuencas

más bajas, en las cuales la disminución de las superficies mencionadas alcanza a porcentajes entre 75 y 80% para fines de este siglo con respecto a las superficies actuales.

- Una consecuencia será la desaparición paulatina de los glaciares por elevación de la línea de 0°C y disminución de las precipitaciones con la pérdida de la capacidad reguladora y de la reserva de agua que los mismos poseen.

En la Figura 42, elaborada por Bonisegna y Villalba (2006) del Instituto Argentino de Nivología y Glaciología para la cuenca del Río Diamante, se observan las proyecciones con respecto a las variaciones de la isoterma de 0 °C. La superposición de la posición de la línea de 0 °C define la superficie de almacenamiento de nieve. Esta línea, proyectada al futuro mediante los modelos de circulación, indica que en los veranos del periodo 2081-2100, superará la altura de los picos de la cuenca por lo que no habrá almacenaje de nieve de un año para el otro.

Figura 42. Cuenca del Río Diamante. Superficie de la cuenca por encima de la isoterma de 0°C.



Fuente: Villalba y Boninsegna (2006)

- La elevación de la línea 0°C de verano expondrá superficies que en la actualidad están en forma permanente o casi permanentemente congeladas con riesgo de pérdida de estabilidad y aumento de movimientos en masa. Estas consideraciones permiten imaginar cuales serían las medidas de adaptación que podrían ser implementadas y sus características. Es deseable además desarrollar tecnologías que permitan aumentar la prevención a contingencias, como ciclos de sequía, cuya ocurrencia es de alta probabilidad. Por ejemplo, los modelos indican que la variabilidad de las nevadas y de los caudales continuará siendo muy elevada. Esto significa que habrá años de mayor cantidad de nieve y otros de escasez, y que estos últimos serán cada vez más frecuentes. Como la temperatura fundirá más rápidamente la nieve, el contar con sistemas de almacenamiento (diques) y/o tecnología que permita la recarga de acuíferos en los años de abundancia sería muy positivo.

- Boninsegna (2014) asegura que la elevación de la línea de 0°C en el invierno implicará la disminución de superficies aptas para la práctica de deportes invernales vinculados a la nieve.

Esto no solo implica un escenario de amenaza para los centros de ski y parques de nieve, sino también para la infraestructura actual y proyectada, así como su mantenimiento y la circulación del área por el aumento del riesgo originado en procesos de remoción en masa (aludes, avalanchas, deslizamientos, entre otros). Por ello, resulta recomendable en el marco de Plan Estratégico de Alta Montaña de la provincia de Mendoza, explorar nuevas estrategias de turismo sustentable para la alta montaña mendocina.

4. Recursos hídricos

a) Red hidrográfica:

El AI del PEAM pertenece a la Cuenca Alta del río Mendoza. Este nace en la Cordillera de los Andes, en el noroeste de la provincia de Mendoza, en la Cordillera Principal, recorriendo más de 273 km hasta extinguirse, luego de su recorrido por la llanura, en la zona de las Lagunas de Huanacache (Martínez, 2008). Presenta un régimen nivoglacial y su origen se localiza en la confluencia de sus afluentes más importantes: los ríos Cuevas (6,4 m^3/s), Vacas (4,5 m^3/s) y Tupungato (21.5 m^3/s). Los dos primeros aportan su caudal por margen izquierda y el tercero por margen derecha (Figura 43 y 44). El caudal aportado por estos tres ríos en la localidad de Punta de Vacas, representa aproximadamente el 70% del derrame del río en la estación de aforos Cacheuta (49 m^3/s).

De acuerdo al Departamento General de Irrigación (2006), en el caudal aportado por estos tres afluentes, es determinante el que aporta el río Tupungato, captador del aporte de una importante cuenca que alberga los cuerpos de hielo descubierto más importantes de la cuenca del río Mendoza (Figura 45). El río Tupungato fluye desde el sur con dirección norte, drenando las aguas provenientes del deshielo del glaciar homónimo, recibiendo por margen izquierda las aguas del río Plomo que se forma del deshielo del cerro Nevado Plomo y del río Morado de las Toscas. Asimismo, por la margen izquierda recibe los aportes del arroyo los Chorrillos y del río Blanco; mientras que por la margen derecha recibe aquellos provenientes de la quebrada del Salto, del arroyo Santa Clara y Quebrada Fea, cuyas aguas provienen de la falda occidental del Cordón del Plata (Martínez, 2008).

Figura 43. Nacientes del río Mendoza. Localidad de Punta de Vacas.

Fuente: Rubio, F. (2018).

Figura 44. Volcán Tupungato. Vista desde la localidad de Punta de Vacas

Fuente: Rubio, F. (2018).

Figura 45. Desembocadura del río Tupungato. Vista previa a la confluencia con el río de las Cuevas. Localidad de Punta de Vacas.

Fuente: Rubio, F. (2018).

Por su parte, el río de las Vacas recibe los aportes provenientes del arroyo de los Relinchos y de la quebrada Fiera; mientras que los principales afluentes del río de las Cuevas son el río Horcones y Santa María.

A los aportes de estos cauces, deben sumarse los de los arroyos y cauces temporales que existen a lo largo del recorrido del río, los cuales, durante los procesos de fusión –en primavera- contribuyen a la oferta hídrica superficial y subsuperficial de la cuenca. Entre las localidades cordilleranas de Las Cuevas y Polvaredas, el río Mendoza capta el agua de otros ríos y arroyos que tienen régimen permanente: Negro, Taure, Polvareditas y Polvaredas -margen izquierda- y el Colorado -margen derecha- (Figura 47). La mayoría de estos cauces se caracteriza por drenar cuencas con elevadas pendientes medias, lo cual da cuenta de la fuerte energía del relieve y del gran poder erosivo y de arrastre que estos presentan.

En lo que se refiere a los ecosistemas de humedales altoandinos presentes en el AI, estos pueden ser clasificados por su altitud en humedales de baja altura y de altura (Rubio, 2018). Los primeros se encuentran conformados por una serie de lagunas someras y de mayor profundidad, vegas y mallines, localizados a una altitud que varía entre los 2000 y los 3500 m (Barros et al., 2013). Su origen se remonta a la última glaciación durante el Cuaternario. En la actualidad se encuentran asociadas a procesos de termokarts y presentan una estrecha dependencia de las aguas de deshielo y de las precipitaciones locales (Martínez Carretero et al., 1988). En lo que respecta al flujo de alimentación de las lagunas de altura –situadas a partir de los 4000 m-, éste proviene de los glaciares localizados en su área de influencia. Estos cuerpos lacunares se encuentran congelados durante casi todo el año, salvo en la temporada estival (Figura 46).

Figura 46. Laguna de altura. Área de influencia glaciar Horcones Superior.

Fuente: Díaz, F. (2006).

Figura 47. Aspectos hidrográficos del área de intervención del PEAM. Fuente: Rubio, M.C. (2018)

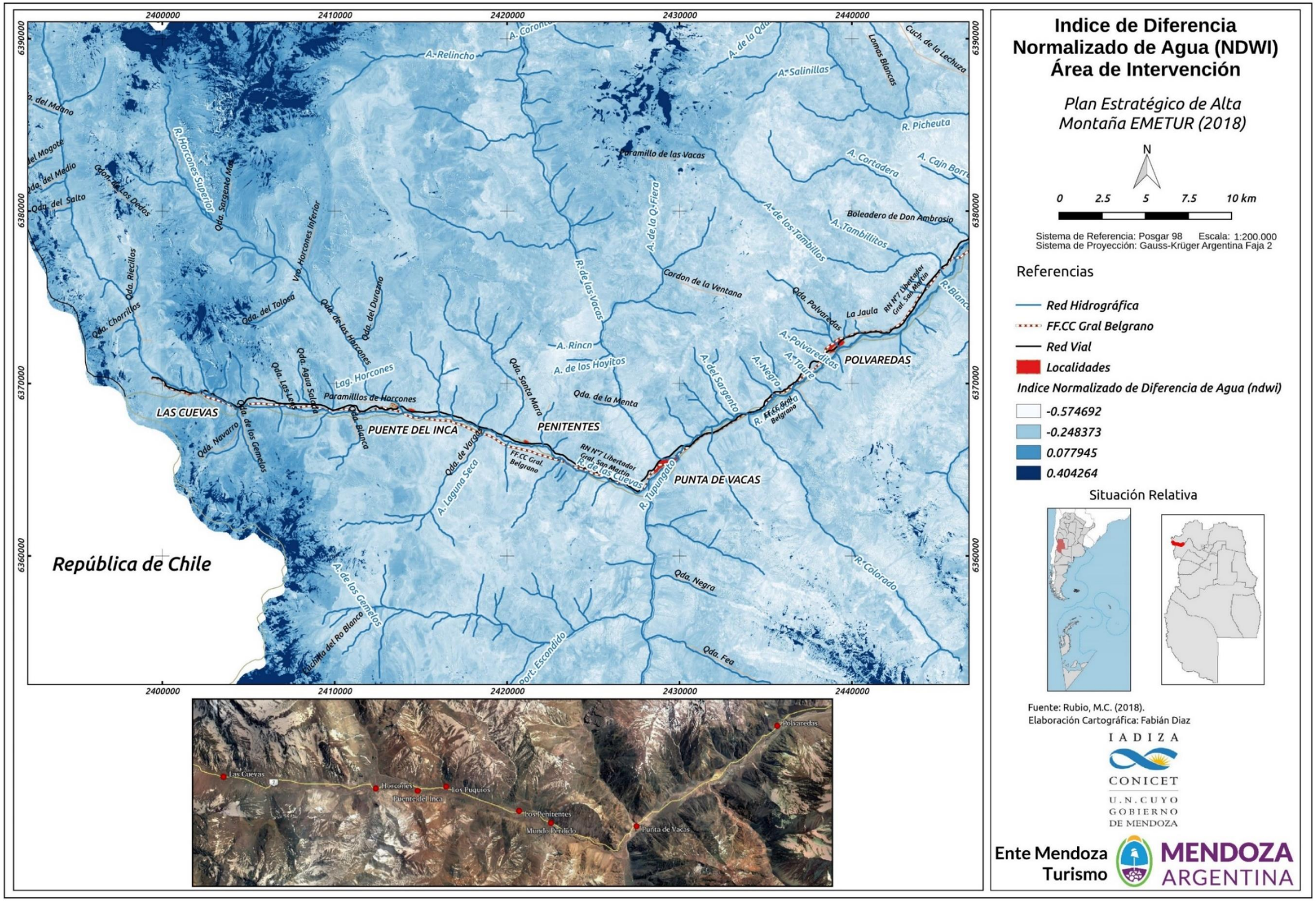
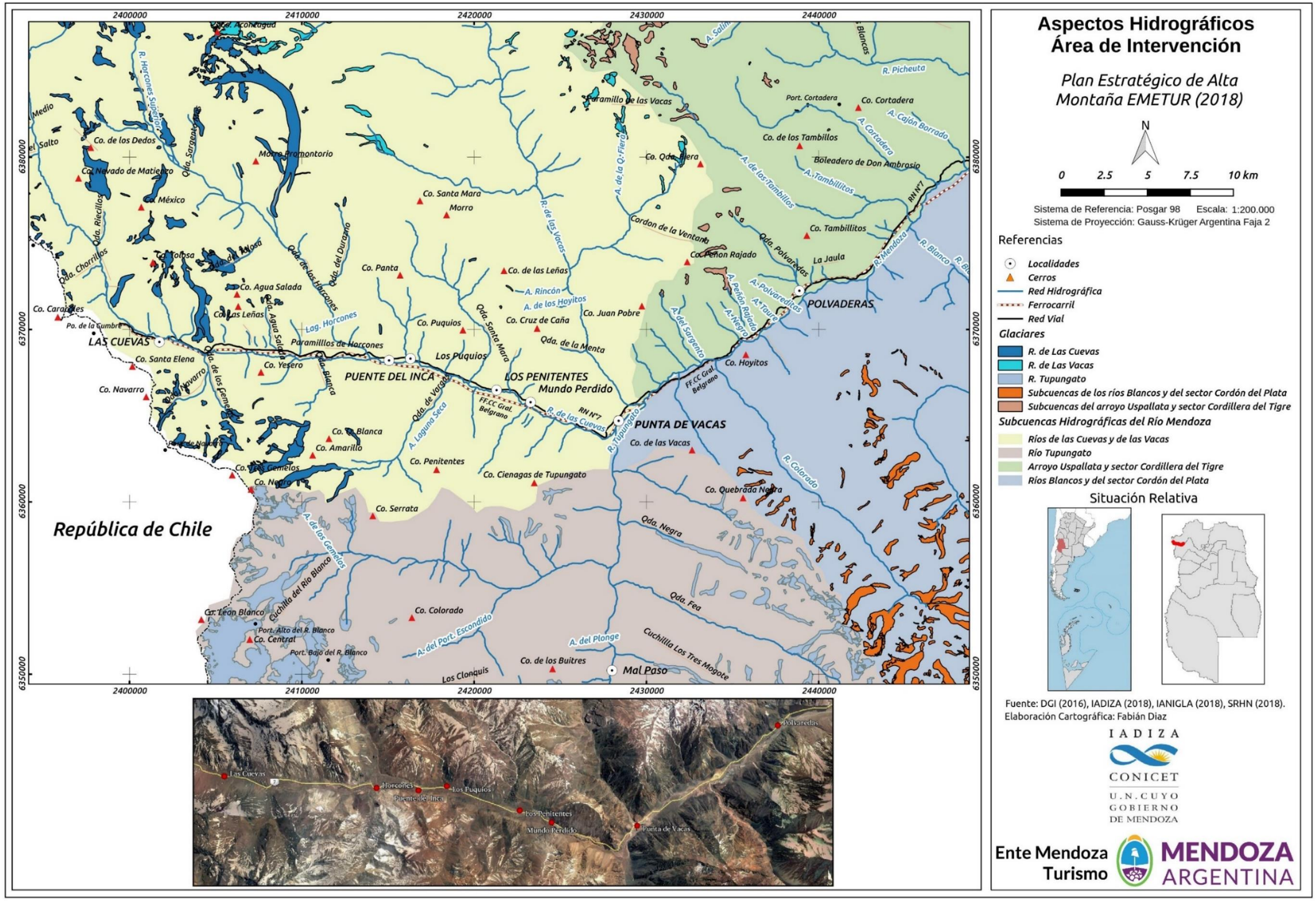


Figura 48. Aspectos hidrográficos del área de intervención del PEAM



b) Cuerpos glaciarios:

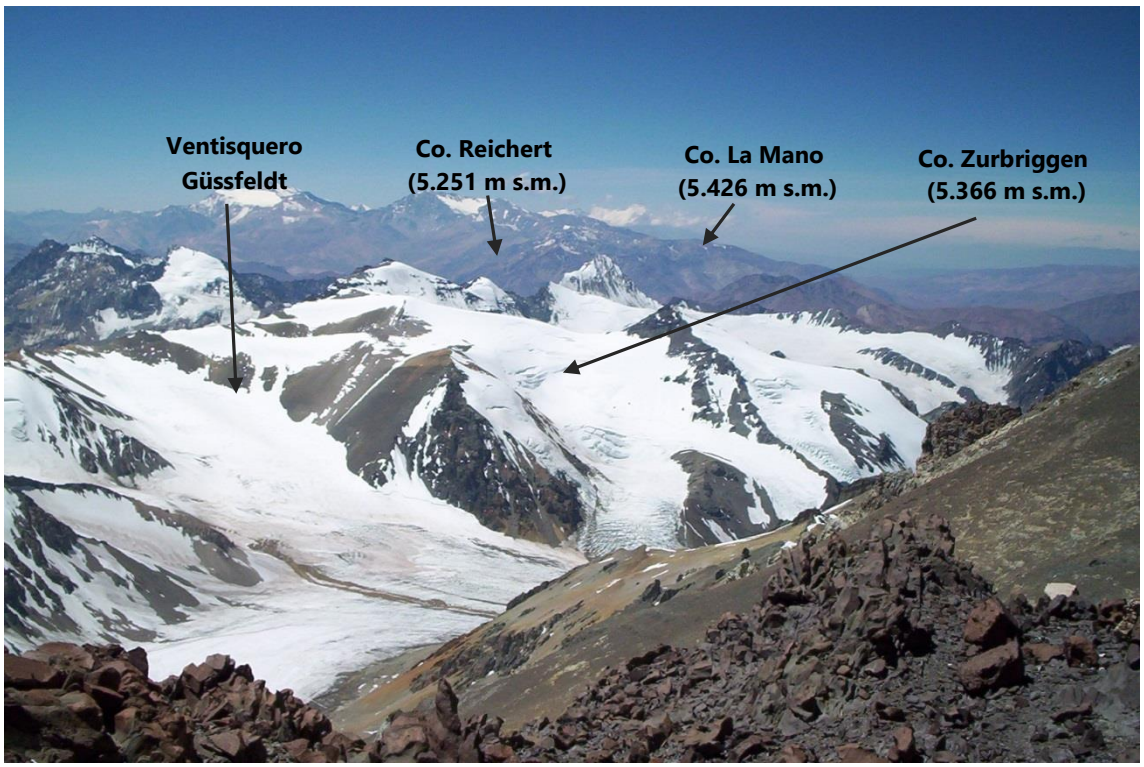
Los glaciares constituyen componentes fundamentales del sistema hidrológico de montaña y actúan como reservas estratégicas de agua en estado sólido. Actualmente no cubren más del uno por ciento de la superficie de la provincia y mediante su protección se asegura parte fundamental del caudal que erogan los ríos en momentos de escasez hídrica. En la Figura 48, se observan los cuerpos glaciarios identificados en el AI del PEAM, todos pertenecientes a la cuenca del río Mendoza, incorporados en el Inventario de Glaciares de la República Argentina (IANIGLA, 2015). De acuerdo a los datos allí consignados, todas las formaciones de hielo se encuentran por encima de los 3300 m s. m. y en su mayoría, se trata de glaciares pequeños -menos de medio kilómetro cuadrado de extensión-. Por otra parte, más del 60 % de los glaciares de la Cuenca del río Mendoza "no se ven", pues se trata de glaciares cubiertos o de roca, que contienen igualmente reservas de agua. También se detalla en el citado informe que se observaron 570,67 km^2 de glaciares - distribuidos en 1.612 cuerpos de hielo - de los cuales casi el 45% de esa superficie está ocupada por glaciares descubiertos, el 24% son glaciares de escombros, el 17% son glaciares cubiertos. A su vez, los 570,67 km^2 representan el 7,12 % de los 8017 km^2 que abarca la cuenca alta del río Mendoza.

El DGI (2006) enfatiza acerca de la importancia que revisten los recursos hídricos localizados en la alta montaña, para el desarrollo de las actividades económicas de la región, debido a la relación de alta dependencia existente entre estas últimas y la disponibilidad hídrica producida por la fusión de la nieve y del hielo de los glaciares. En este sentido, advierte que la escasez de precipitaciones níveas durante los últimos 40 años, ha aumentado la importancia de las contribuciones que hacen los glaciares al escurrimiento superficial de los ríos. En respuesta a este fenómeno, la superficie cubierta por glaciares ha presentado desde principios del siglo XX una importante retracción.

El englazamiento del Aconcagua está conformado por cinco glaciares principales: Güssfeldt, Horcones Superior, Horcones Inferior, de los Polacos, de las Vacas.

. Ventisquero Güssfeldt: se ubica al norte de la cumbre, con su campo de alimentación comprendido en el arco o circo que forma la cresta noroeste del macizo y el cerro Cuerno (Figura 49).

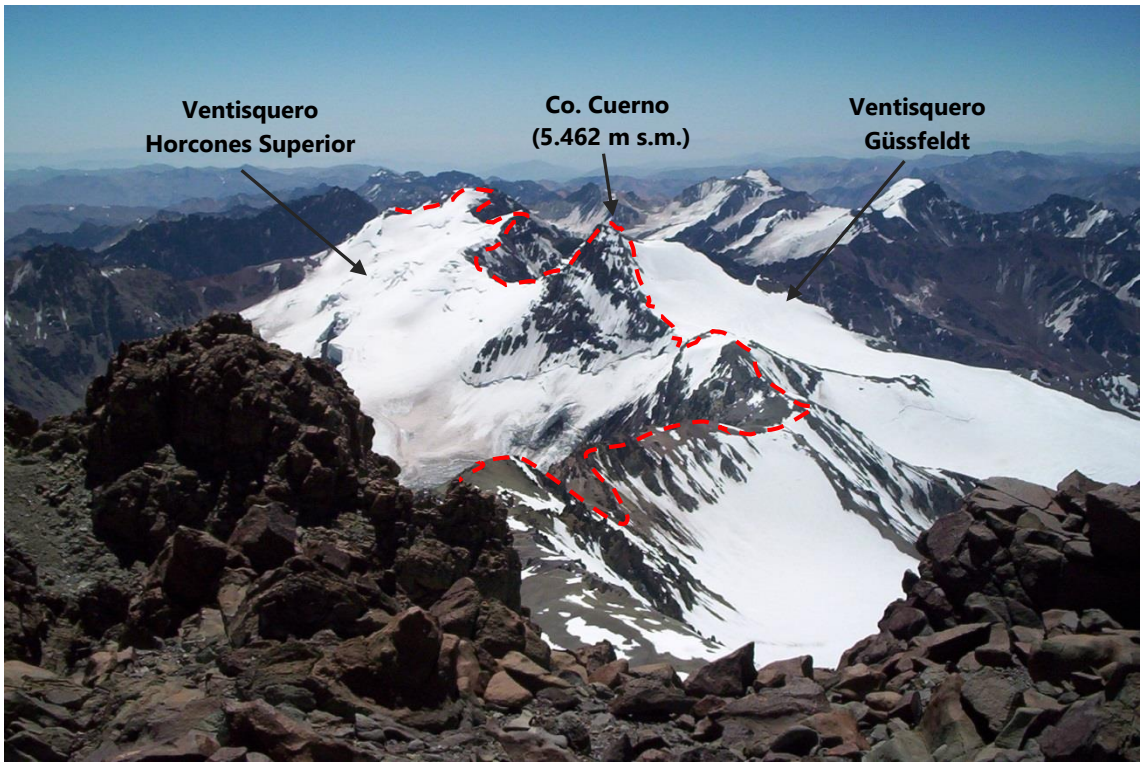
Figura 49. Glaciar Güssfeldt y glaciares colgantes en cerros aledaños.



Fuente: Díaz, F. (2006).

. Glaciar Horcones Superior: se ubica sobre la ladera sur de las antedichas crestas. Al igual que el anterior no tienen alimentación desde la cumbre del Aconcagua, su circo lo cierran el cerro Catedral, un filo que lo une al cerro Cuerno y el filo que proviene de la cumbre misma (Figuras 50 y 51.

Figura 50. Glaciares Horcones Superior y Güssfeldt.



Fuente: Díaz, F. (2006)

Figura 51. Glaciar Horcones Superior. Fuente:

Díaz, F. (2006)

. Glaciar Horcones Inferior: se ubica debajo de la pared sur del Aconcagua. Sobre esta se ubican varios cuerpos glaciares independientes. Estos conforman el sistema de alimentación (por aludes y avalanchas) del glaciar de Horcones Inferior.

Es importante destacar el fenómeno de surge que experimenta este cuerpo glaciario. Se trata de un incremento notable de su velocidad –en ocasiones, más de 100 veces-, luego de varios años de relativa estabilidad, provocando un avance del frente glaciario hasta varios kilómetros respecto de su posición previa, transformando su superficie regular, en un complejo sistema de picos, bloques de hielo y grietas (Paterson 1994; Bennet et al. 2000). Lenzano et al. (2012) indican que el Glaciar Horcones Inferior es un glaciar cubierto, cuya área de acumulación se encuentra al pie de la pared sur y no presenta procesos de termokarst; mientras que a partir de los 4200 m s.m.n., el glaciar se presenta como una masa de hielo en degradación cubierta por una capa de detrito cuyo espesor aumenta a medida que el hielo fluye. Finalmente, en el sector terminal la capa de detrito alcanza un espesor alrededor de 0.50 m.

Milana (2007) indica que durante el proceso del surge "… el aumento de la velocidad de flujo generan nuevas estructuras o "fallas" que separan los bloques de hielo extremadamente irregulares. Estos bloques están orientados casi perpendicularmente al flujo y se inclinan en general, más de 60 en sentido inverso al del flujo…". En las Figuras 52 y 53, se evidencia claramente la *"topografía casi caótica"* que presentaba el Glaciar de Horcones Inferior durante el surge durante la temporada 2005-2006. Leiva et al. (2005) indican que, mientras que la mayoría de los glaciares cercanos retrocedieron en forma casi continua durante el siglo XX, los surges experimentados por este glaciar en los años 1984 y 2003, el frente glaciario avanzó más de 1.5 km en dos años en cada evento. En escenarios de corta duración, se registraron velocidades medias máximas de 12 m/d, mientras que en períodos de varios años las velocidades medias mínimas fueron de 1.8

m/d. Lenzano et al. (2012) destacan la importancia de monitorear procesos de termokarst, los caudales del río Horcones y nuevos surges.

Figura 52. Vista del surge del Glaciar Horcones Inferior.

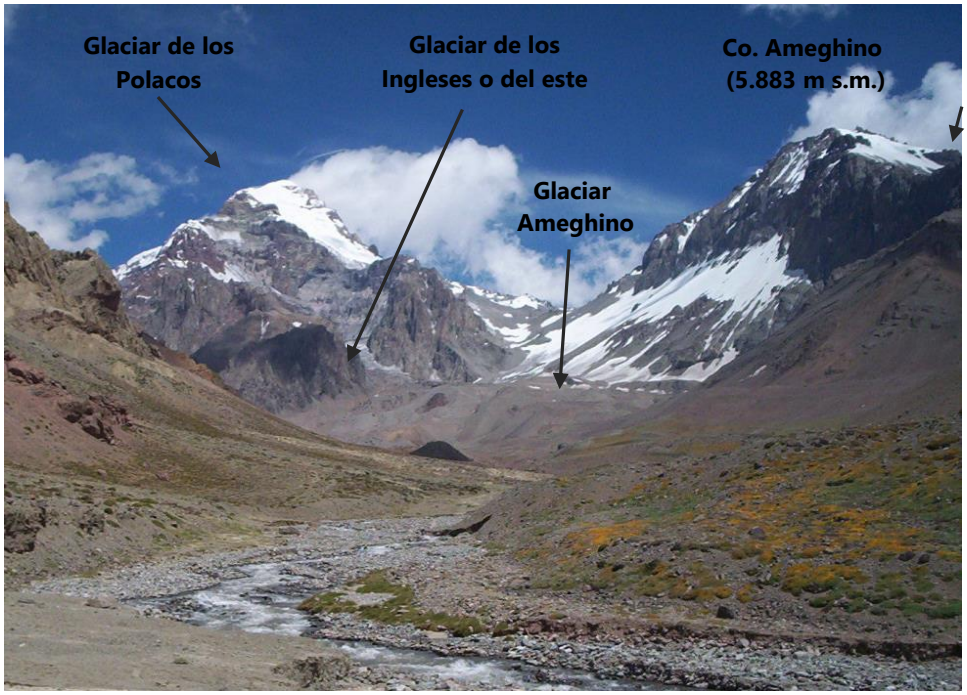
Fuente: Díaz, F. (2006)

Figura 53. Frente glaciario Glaciar Horcones Inferior.

Fuente: Díaz, F. (2006)

. Glaciar de los Polacos: se ubica al este de la cumbre, y su campo de alimentación se extiende hasta el filo cumbrero (Figura 54).

Figura 54. Glaciar de los Polacos.



Fuente: Díaz, F. (2006)

. Glaciar de las Vacas: se ubica en las laderas noreste del Cerro, entre el Güssfeldt y el de los Polacos. En la Figura 55, es posible observar una vista reciente, mientras que en la Figura 56, se observa una fotografía del mismo glaciar tomada en 1922.

Figura 55. Glaciar Vacas. Quebrada de la Vieja Alta. Parque Provincial Aconcagua

Fuente: Díaz, A. (2006)

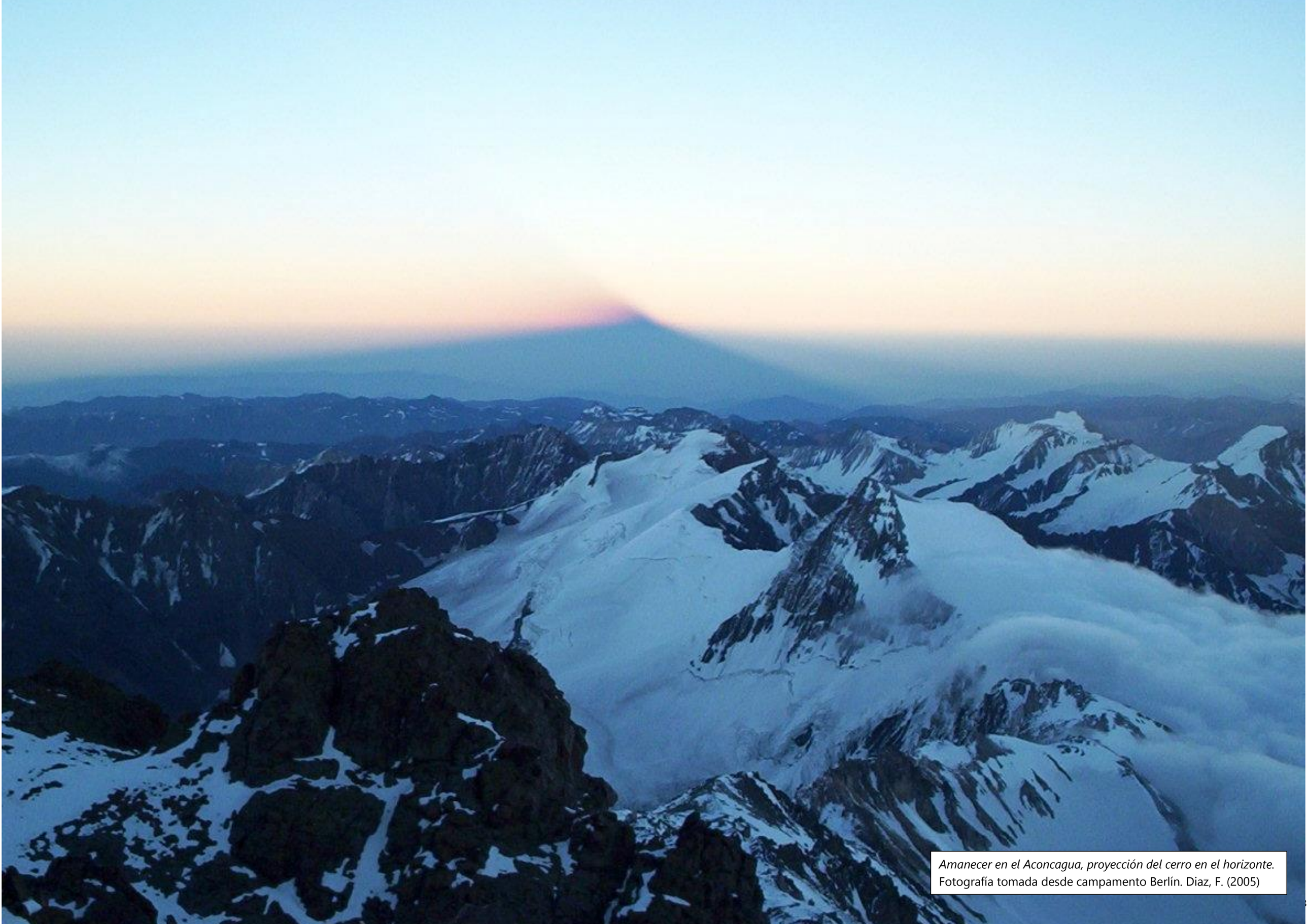
Figura 56. Glaciar Vacas. Quebrada de la Vieja Alta. Parque Provincial Aconcagua.

Fuente: Kühn, F. (1922)

En este paisaje glaciar se pueden encontrar formas como las ya definidas: valle glaciar, valles colgantes, crestas, aretes, glaciaretes, neveros, horns. Así como

depósitos tales como morenas terminales, laterales y de fondo, morenas de ablación, termokarts.

En la actualidad todos los glaciares han sufrido un retroceso importante, en gran parte debido al aumento de la temperatura media anual. Como excepción a este modelo de retroceso mundial de los glaciares se encuentra el glaciar Horcones Inferior que en los últimos dos años se está comportando como un glaciar en surge o de resurgimiento. Este fenómeno también se ha producido en otras desarrollaron una serie de importantes lenguas glaciarias; en la zona de Confluencia convergían enormes masas de hielo de kilómetros de longitud procedentes de las quebradas de Horcones Inferior y del Tolosa.



Amanecer en el Aconcagua, proyección del cerro en el horizonte. Fotografía tomada desde campamento Berlín. Diaz, F. (2005)

5. Biodiversidad

El AI del PEAM pertenece al dominio de los Andes Centrales, específicamente a la ecorregión de la estepa andina del sur. Su vegetación es típica de tundra, con abundancia de plantas en cojín y de pastos. Aparecen vegas o humedales de altura con dominio de ciperáceas y juncáceas. En relación a la fauna, ésta se comparte para toda la UAR Montañas Altas, se observan especies como el cóndor, piuquén, perdicita de la sierra, chorlito andino, patos, zorros y diversas especies de ratones andinos. También es hábitat de importantes poblaciones de guanacos.

El clima y el relieve imponen sucesiones climáticas que determinan pisos de vegetación, como cinturones bioclimáticos, donde la vegetación se modifica en función de la topografía, disponibilidad de agua y suelo, orientaciones, etc. Se observan laderas con arbustos esparcidos, bajos, planchados por la nieve invernal, estepas de pastos duros en zonas de menor pendiente. Al pie de las laderas y a lo largo de los valles aparecen matorrales de *Adesmia pinifolia* (leña amarilla), entre 2700 y 3500 m s.m. A los 3500 m s.m. comienza el piso altoandino, caracterizado por plantas en cojín "llaretas" como *Mulinum crassifolium, Adesmia subterránea*. Son frecuentes las vegas o mallines asociadas a cursos de agua, constituidas mayormente por juncáceas y ciperáceas. Alrededor de los 3700 m s.m. desaparece fisionómicamente la vegetación, presentándose ejemplares aislados hasta los 4400 m s.m. La línea de nieve se encuentra sobre los 4500 m s.m (Figura 57). Sus valles y laderas suaves son utilizados como campos de veranadas. El sur, debido a las mayores precipitaciones, su menor altitud, veranos más secos y buenas pasturas, es el sector que reúne las mejores condiciones. Hacia el N, el aumento de la aridez hace que los potreros de cordillera estén más expuestos a la erosión del suelo por pastoreo excesivo.

Específicamente en el área del Parque Provincial Aconcagua, Méndez et al. (2006) y Barros et al. (2013) señalan que la vegetación es escasa y se compone de arbustos bajos en su mayoría Adesmia aegiceras y Adesmia echinus junto con pastos (Poa sp., Stipa sp.) y hierbas perennes (Tropaeolum polyphyllum, Acaena magellanica, Gayophytum micranthum). Los ecosistemas de vegas, de alto valor para la conservación en la región, presentan una cobertura de vegetación completa, compuesta por ciperáceas (Scirpus sp., Carex gayana, Eleocharis sp.), juncáceas (Juncus arcticus) y hierbas (Hordeum spp., Bromus spp., Stipa sp.) (Barros, 2004).

Por su parte, Wingenroth (1992) describe en su estudio de vegetación de la quebrada de Matienzo, seis comunidades diferentes de plantas entre los 3.200 y 3.900 m s.m.: Oxychhloe mendocina y Carex incurva, Poa holciformis y Nastntbus agglomeratus, Poa holciformis y Calceolaria luxurians, Poa holciformis y Adesmia subterranea, Poa holciformis y Perezia carthamoides y por ultimo Poa holciformis y Nassauvia lagascae. La autora indica que en las laderas umbría pueden encontrarse mallines de pequeño tamaño, mientras que destaca que a los 3.400 m s.m. se encuentra la extensión más importante de turba, la cual se habría formado durante el holoceno 6.400 años atrás.

A efectos la distribución de la vegetación en el AI, en la Figura 58 se muestra el Índice de Diferencia Normalizado de la Vegetación – Verde (GNDVI) (Gitelson, 2005), a través del cual es posible identificar las áreas de la superficie terrestre cubiertas por vegetación. Los valores correspondientes a la cobertura vegetal oscilan entre 0,6 y 1; mientras que los valores negativos, corresponden a superficies cubiertas de agua o a suelo desnudo.

Figura 57. Unidades de vegetación. Área de intervención del PEAM

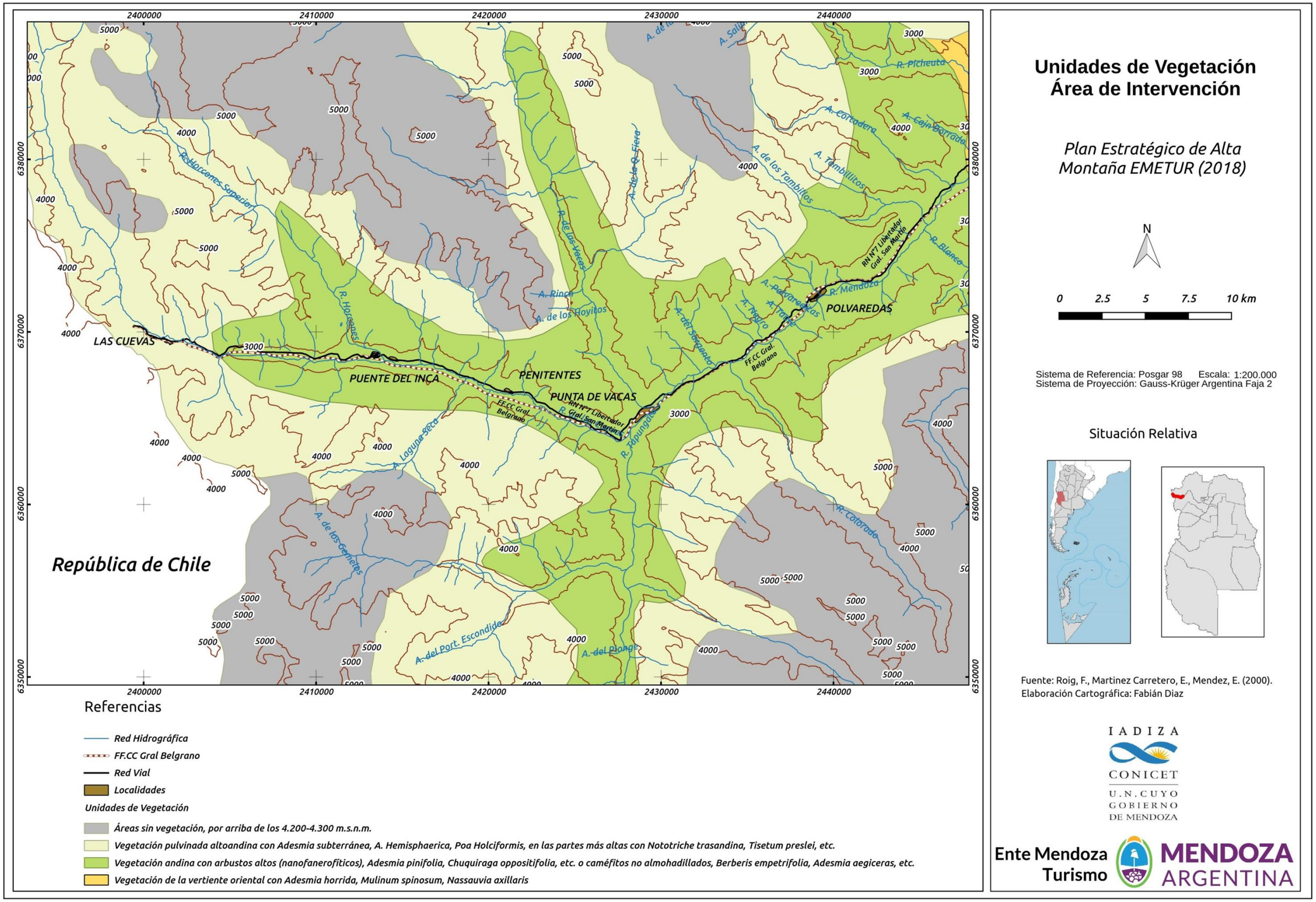
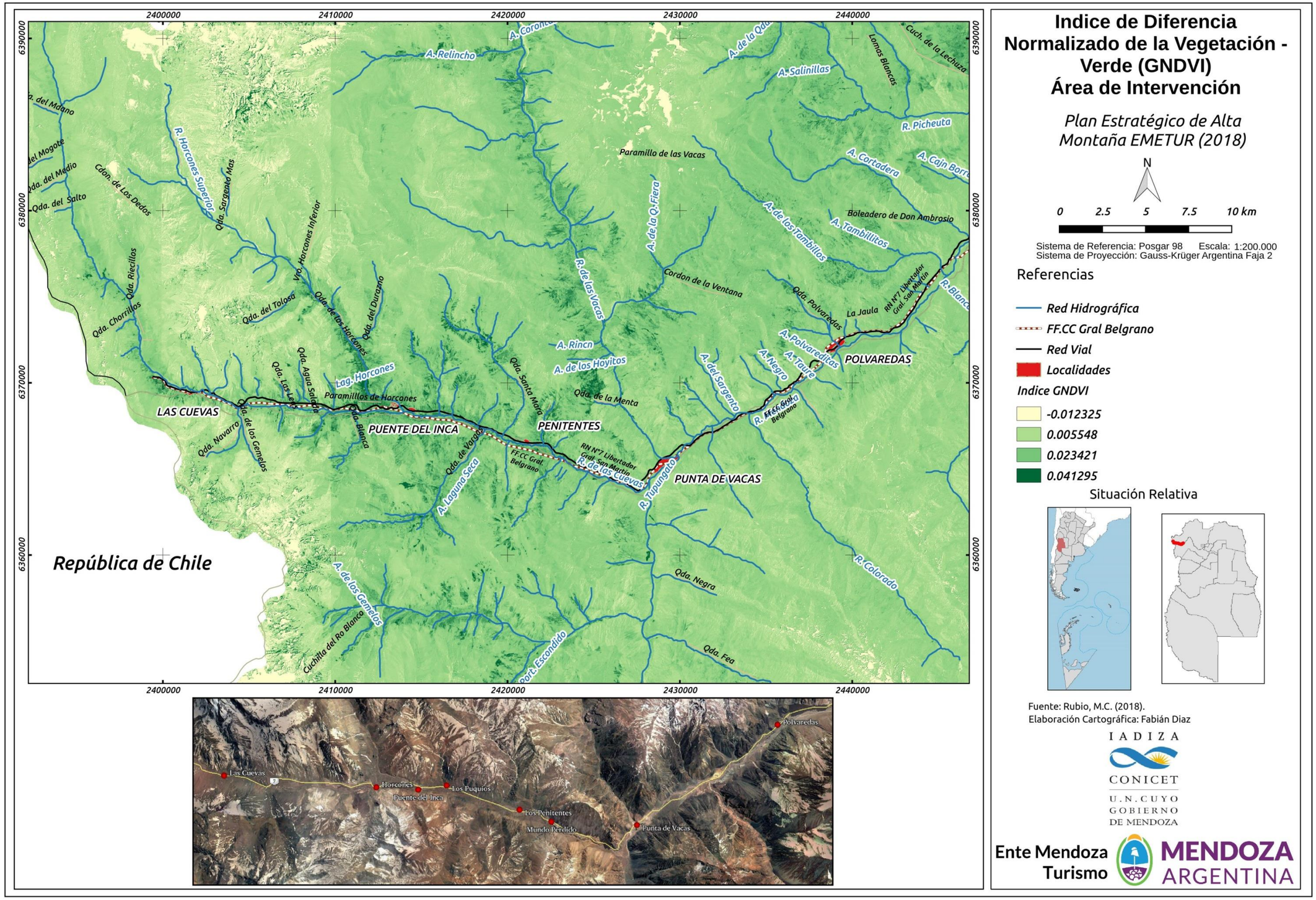


Figura 58 Índice de Diferencia Normalizado de la Vegetación. Área de intervención del PEAM.



B. SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PEAM

Como se dijo anteriormente, el tramo cordillerano seleccionado como AI del PEAM, forma del Corredor Bioceánico Central. Diferentes autores han abordado su estudio, entre los cuales se destacan por su importancia y aplicabilidad a la gestión del territorio y fundamentalmente del riesgo, aquellos elaborados por el equipo de profesionales pertenecientes al Centro de Estudios Territoriales y Estratégicos para el MERCOSUR (CETEM), Universidad Nacional de Cuyo (Quiroga et al., 2001; Cohn y Guiñazú, 2001; Gray de Cerdán, 2002). En el trabajo "Programa de Ordenamiento Integral del Corredor Bioceánico Tramo Montañoso entre Potrerillos y Las Cuevas – Aprovechamiento Integral del Río Mendoza", Quiroga et al. (2001), destacan la relevancia que el Corredor Bioceánico presenta en el contexto del comercio de la región sudamericana. En relación a ello indican que esta vía constituye red de gran jerarquía, a través de la cual circulan más del 70 % del total de bienes y servicios de las economías regionales y del bloque Mercosur en su conjunto.

A la vera del tramo del Corredor correspondiente al AI del PEAM, se emplazan -con dirección este-oeste- las siguientes localidades: Polvaredas, Punta de Vacas, Penitentes, Puente del Inca y Las Cuevas. Es necesario que aclarar que si bien la localidad de Punta de Vacas no forma específicamente del PEAM, es considerada en el presente análisis, dada su importancia y funcionalidad en el contexto de la Alta Montaña. Asimismo, en su área de influencia se localizan importantes atractivos turísticos naturales y culturales. Por su parte, el Complejo Aduanero Roque Carranza, situado entre la localidad de Puente del Inca y el ingreso al Parque Provincial Aconcagua en Horcones, no es incluido en el presente estudio.

Es importante destacar que el AI constituye un territorio estratégico de frontera, cuya función preponderante es la de brindar servicios al Corredor y al turismo que se desarrolla en la alta montaña. Son áreas cuya articulación y dinámica, responde directamente al Corredor. La población que reside en forma permanente en el área es baja y muy baja. La zona se caracteriza por presentar profundas falencias en relación a la prestación de servicios básicos y al equipamiento destinado a personas en tránsito.

Además, dentro de las problemáticas identificadas para el área, se encuentra la interrupción del tránsito internacional durante la temporada invernal -debido a las intensas precipitaciones níveas-, la pérdida población permanente ligada a la falta de fuentes laborales para la población local. En lo que se refiere al sector turístico, se destaca la marcada temporalidad de las actividades turísticas y la homogeneización de estas últimas, dada por la escasa oferta de servicios. Asimismo, la infraestructura existente en el área resulta inadecuada y deficiente para el desarrollo de este tipo de actividades. Situación similar se presenta en relación al transporte público de pasajeros, ya que la frecuencia del mismo es muy escasa y no se cuenta con un servicio local que conecte las villas y parajes localizados en la alta montaña.

Para el análisis del subsistema socioeconómico del AI del Sistema Territorial de Alta Montaña, se han considerado los componentes fundamentales del mismo, tales como población, equipamientos sociales, servicios básicos y vivienda, y las actividades económicas y usos del suelo (Gudiño et al., 2017). Con esta estructuración de la información, se pretende coadyuvar al logro de las finalidades y alcances del PEAM definidos por el equipo del EMETUR, cuyas repercusiones e impactos positivos, exceden lo estrictamente turístico y redundan sobre otros aspectos socioeconómicos del Sistema Territorial de la Alta Montaña.

1. La población del área y sus condiciones de vida

A fin de caracterizar y analizar los principales aspectos socioeconómicos de las villas de alta montaña, se utilizó información provista por el Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda, a nivel de radio censal del año 2010. Se realizó el tratamiento estadístico y cartográfico, de los datos que posee el INDEC – RADATAM – a nivel de radio fracción, como mínima unidad de análisis disponible.

En este sentido, las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas se encuentran dentro del radio censal nº 500490603, mientras que Polvaredas se sitúa en el radio nº 500490602. Por su evolución demográfica, se trata de un área despoblada, con tendencia al decrecimiento. Aduana, migraciones, gendarmería, regimientos militares y el turismo son las principales actividades que dan oportunidades laborales en la zona.

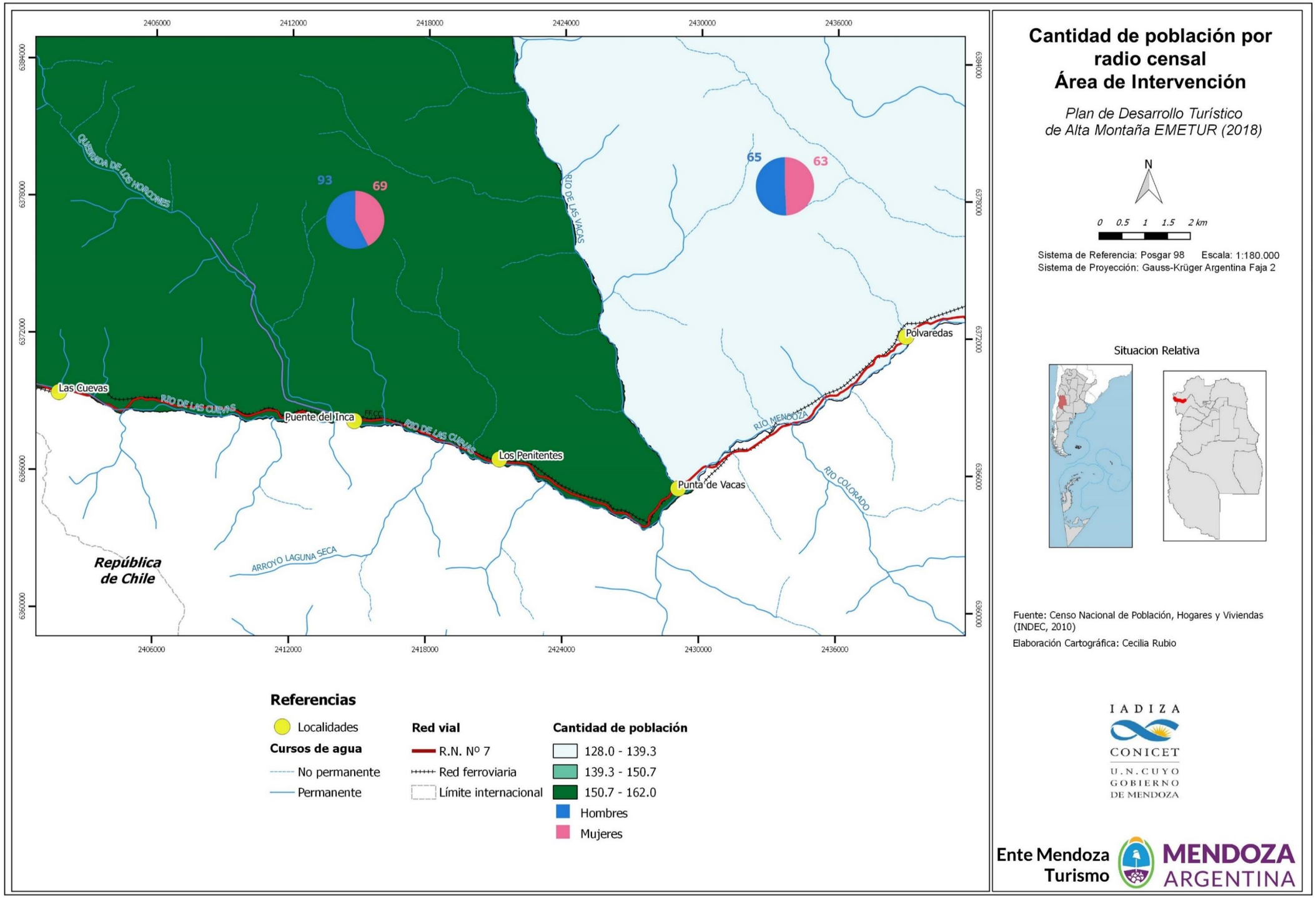
A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los dos radios de análisis en análisis:

a) Población total por sexo:

Refiere a la cantidad de población por radio fracción, clasificada según sexo.

En el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas se relevó un total de 162 personas, de las cuales 69 son mujeres y 93 varones. El radio correspondiente a Polvaredas presentó un total de 128 habitantes, siendo 63 mujeres y 65 hombres (Figura 59).

Figura 59. Cantidad de población por sexo por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)

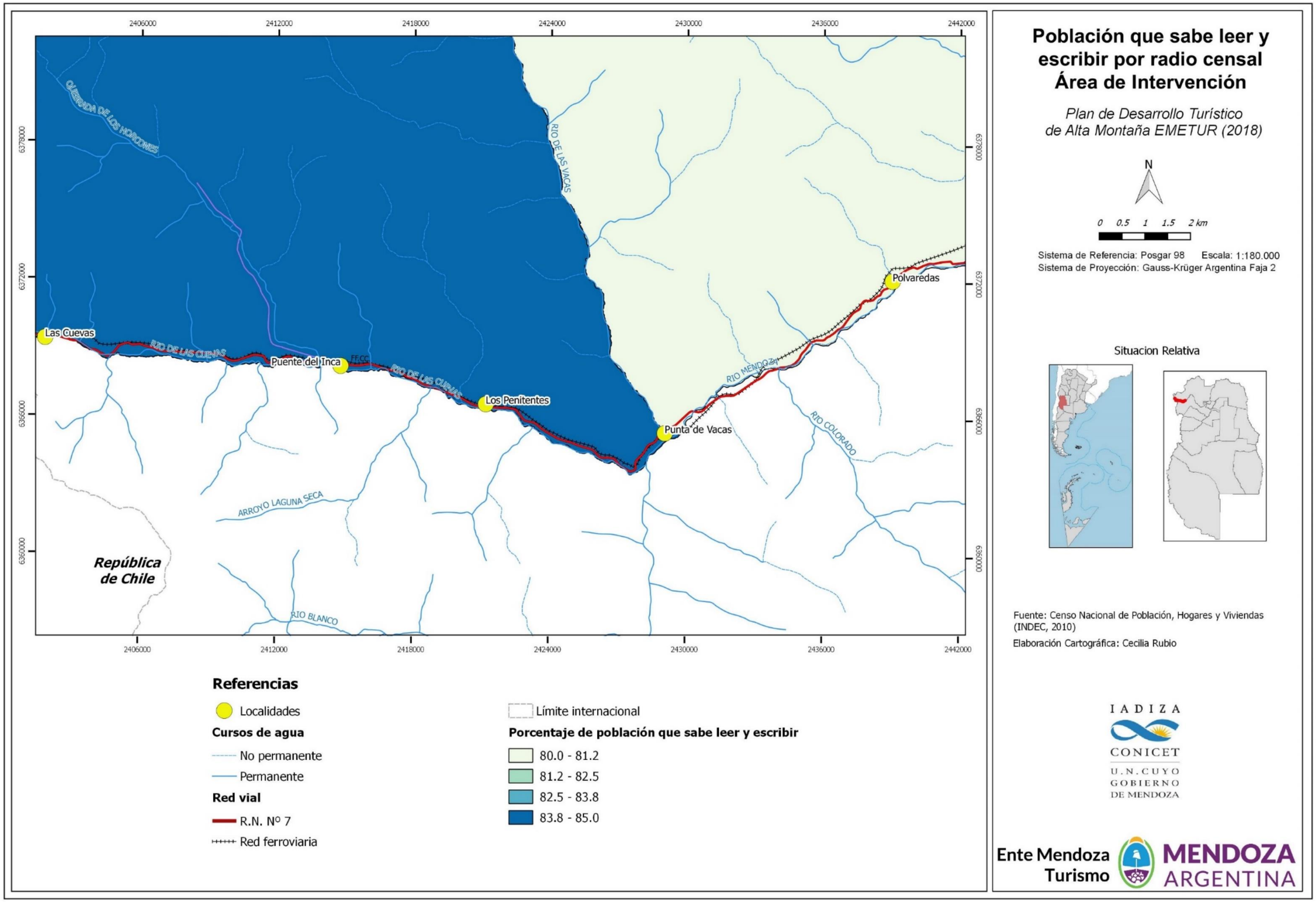


b) Población que lee y escribe:

Mide la proporción de personas de un determinado grupo de edad - mayores de 10 años - que saben leer y escribir, respecto a la población total. La relevancia de este indicador se centra en que la adquisición y el uso de los conocimientos de lecto-escritura tienen que considerarse como parte de un proceso a largo plazo, dentro del cual una comunidad o una sociedad procura encauzar su propia transformación cultural y social (Blanco et al., 2016).

En el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 80% de la población mayor a 10 años sabe leer y escribir, mientras que en el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 85% de su población mayor a 10 años sabe leer y escribir (Figura 60).

Figura 61. Población que sabe leer y escribir por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



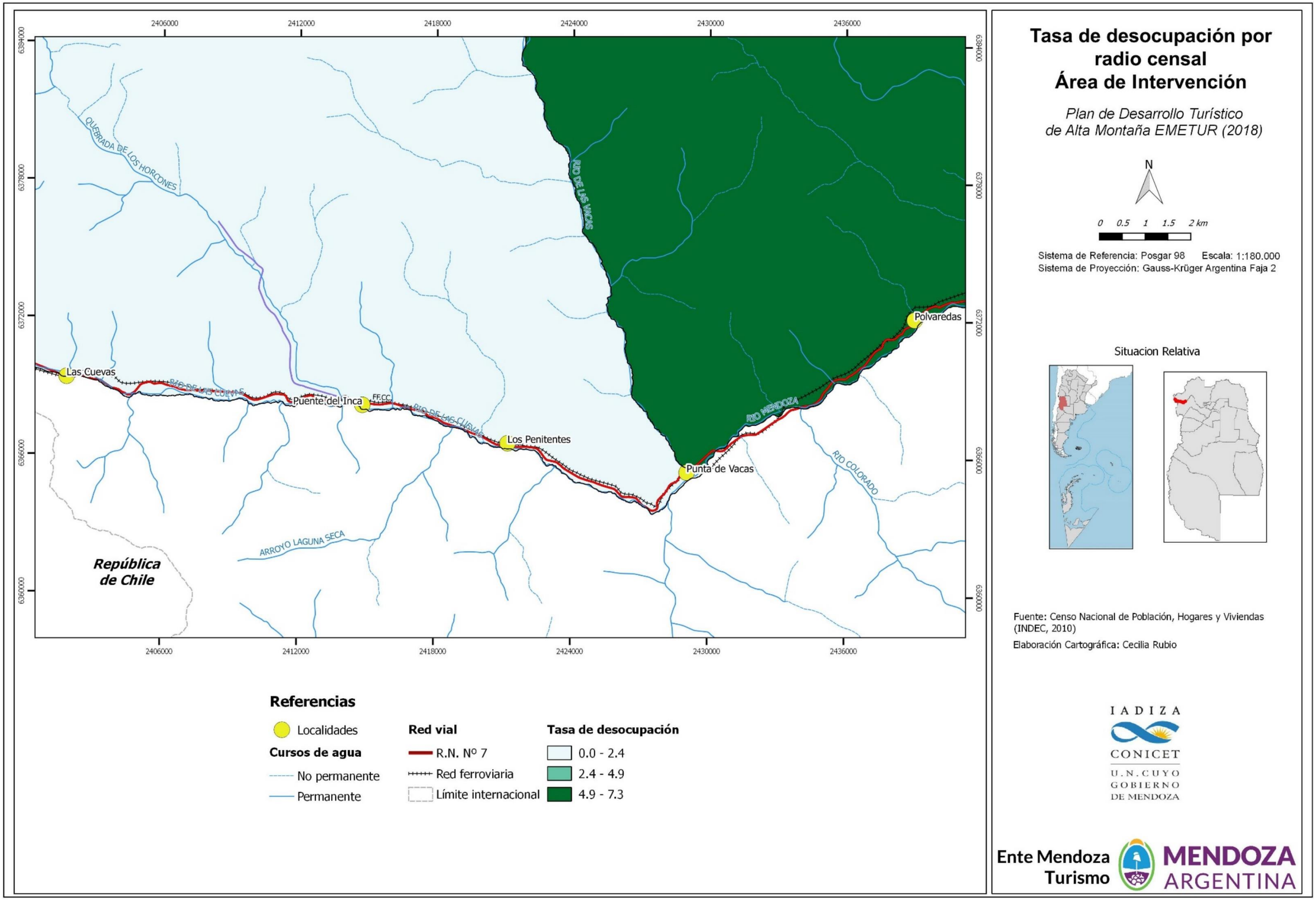
c) Tasa de desocupación

Se obtiene como un porcentaje entre la población desocupada y la población económicamente activa. Brinda información sobre la proporción de personas que están buscando trabajo y no lo consiguen.

Las personas desocupadas son las que buscan un trabajo, por encontrarse disponibles en virtud de un contrato de trabajo expirado o porque nunca habían trabajado antes.

En el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 7.32% de la población económicamente activa se encuentra desocupada, y en el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas no se evidencian desocupados (0%) (Figura 62).

Figura 62. Tasa de desocupación por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



d) Hogares por condición de NBI:

El NBI - Necesidades Básicas Insatisfechas - es un método integrado para medir la pobreza. Identifica hogares y personas que no alcanzan a satisfacer un conjunto de necesidades consideradas indispensables según niveles de bienestar aceptados como universales, utilizando la información censal. El indicador se basa en la definición de necesidades que se incluyen en la medición y el establecimiento de umbrales de satisfacción, a sea los niveles mínimos que se consideran apropiados. A partir de la definición de un conjunto mínimo de satisfactores referidos a educación, empleo y vivienda, se dice que un hogar (y todos los miembros que viven en él) es pobre cuando no satisface el umbral mínimo de las dimensiones anteriormente señaladas (INDEC, 2010).

El concepto Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de privación absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cumulo de privaciones materiales esenciales.

Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas: son aquellos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación:

• **NBI 1. Vivienda:** es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento y rancho.

• **NBI 2. Condiciones sanitarias:** incluye a los hogares que no poseen retrete.

• **NBI 3. Hacinamiento:** es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar.

Operacionalmente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.

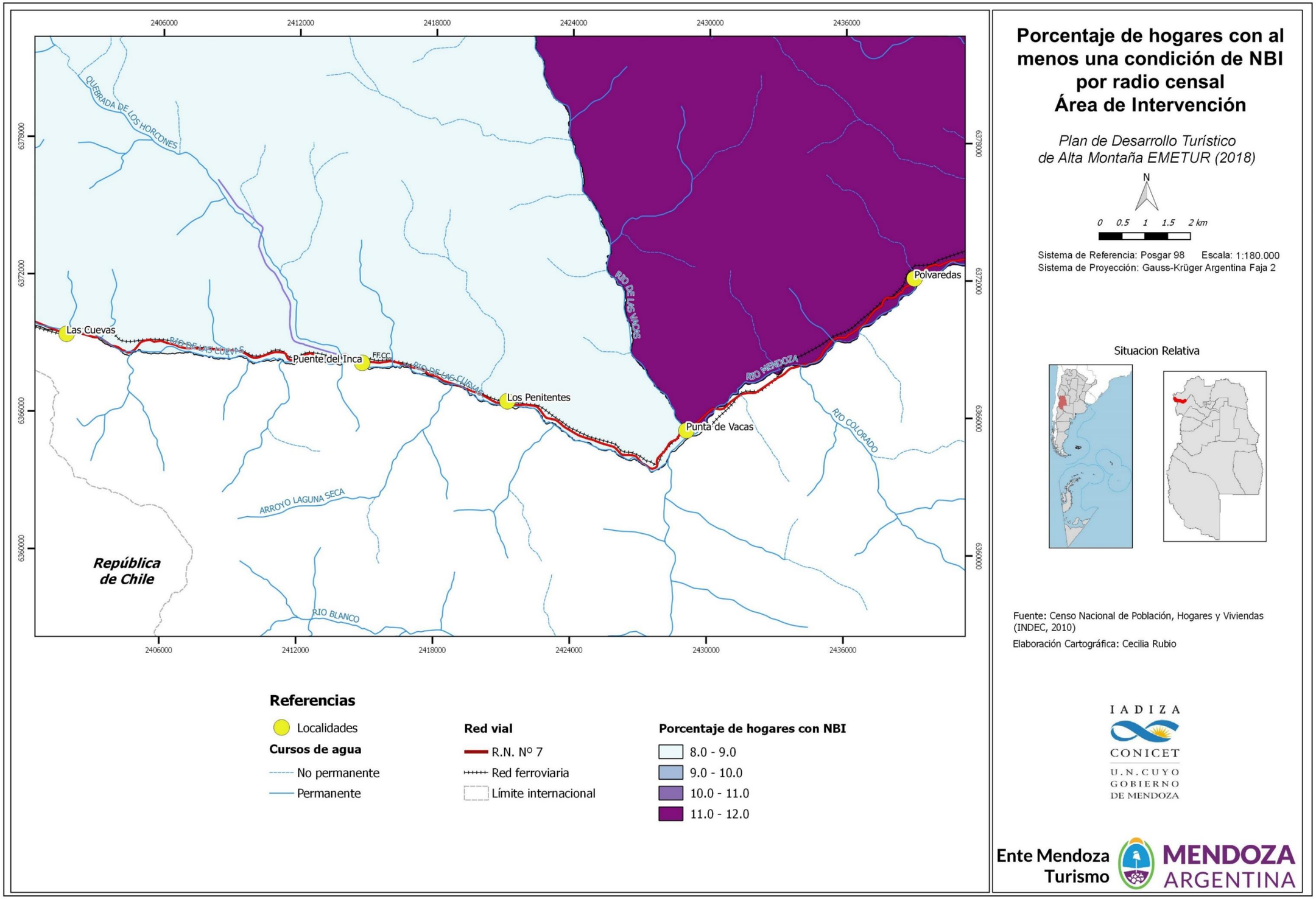
• **NBI 4. Asistencia escolar:** hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.

• **NBI 5. Capacidad de subsistencia:** incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

El concepto de NBI permite la delimitación de grupos de pobreza estructural. Este concepto se aplica a los censos argentinos desde el año 1980, y permite la comparabilidad histórica. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de carencias absolutas y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales (ONDYDT, 2014).

En el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 8% de los hogares cuenta con al menos una condición de NBI, mientras que en el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 12% de los hogares presenta al menos una condición de NBI (Figura 63).

Figura 63. Porcentaje de hogares con al menos una condición de NBI por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



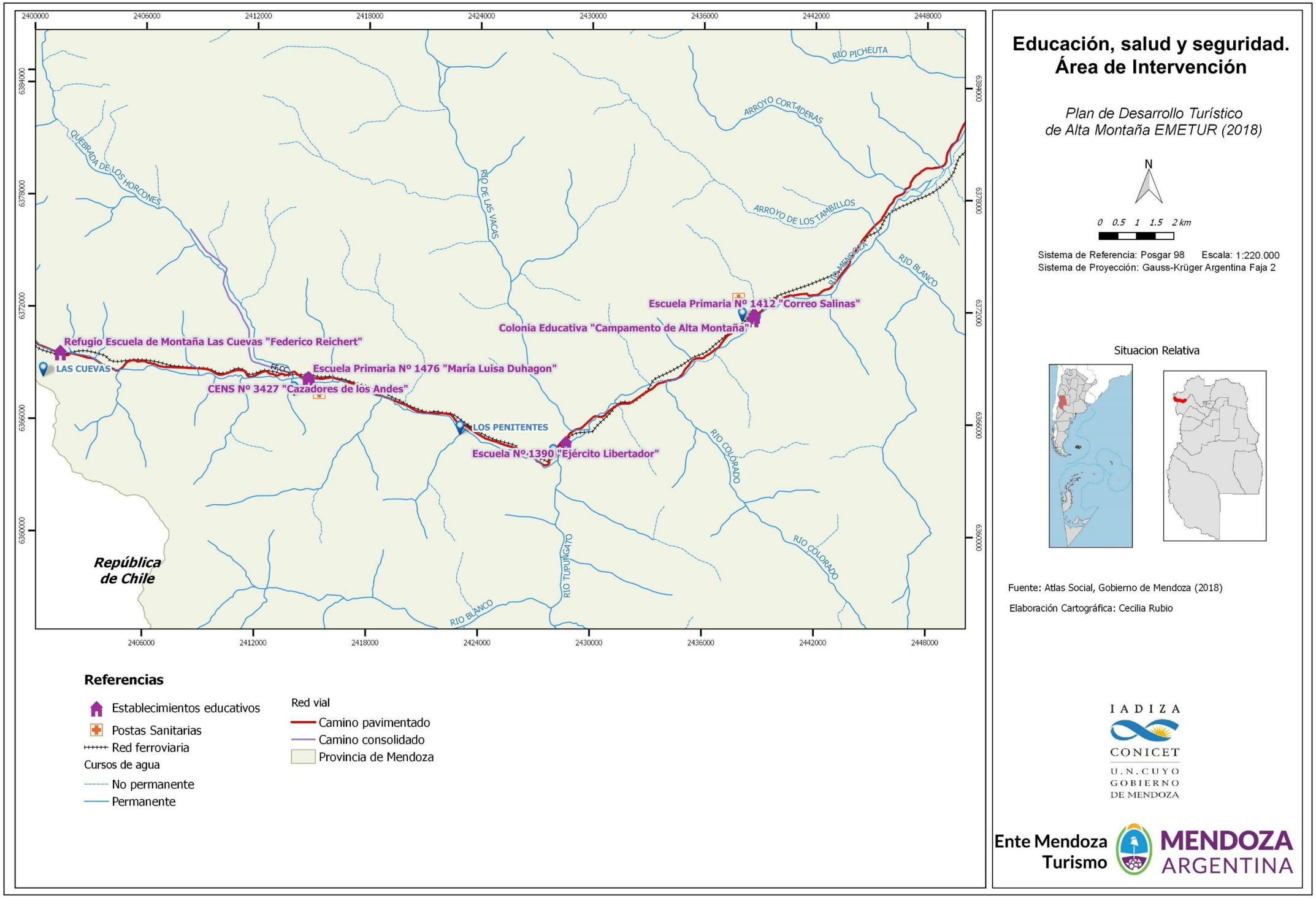
2. Equipamientos sociales, servicios básicos domiciliarios y vivienda

En su diagnóstico referido al sistema socioeconómico del sistema territorial de la provincia de Mendoza, Gudiño et al. (2017), incorporan un conjunto de definiciones que permiten comprender con claridad cada uno de los conceptos abordados. Asimismo, afirman que en el marco de los procesos de ordenamiento territorial que se desarrollan en la provincia, y en el caso que nos compete, de planificación turística, es fundamental el conocimiento de los mismos ya que permiten medir la equidad territorial de los mismos y orientar la toma de decisiones en ese sentido.

Por una parte, la noción de equipamiento social, es concebida como *"…dotaciones que la comunidad entiende como imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social (…) cuya cobertura, por tanto, debería ser garantizada por las administraciones públicas"* (Salado, 2005). En lo que se refiere a servicios básicos domiciliarios estos son definidos como aquellos bienes tangibles o intangibles y prestaciones que se les hace a las personas, en su residencia o lugar de trabajo, para la satisfacción de sus necesidades básicas de bienestar y salubridad. La prestación de dichos servicios puede estar a cargo del Estado, operadores privados o mediante los consorcios públicos-privados.

En lo que se refiere al **equipamiento educativo** existente en el AI del PEAM, fueron relevados los siguientes establecimientos educativos: escuela primaria Nº 1412 "Correo Salinas" y Colonia Educativa "Campamento de Alta Montaña", en la localidad de Polvaredas; escuela primaria Nº 1476 "María Luisa Duhagon" y Centro Educativo de Enseñanza Superior (CENS) Nº 3427 "Cazadores de los Andes", en la localidad de Puente del Inca; y en la localidad de las Cuevas se encuentra el refugio-escuela de montaña "Federico Reichert" (Figura 64).

Figura 64. Equipamiento social: establecimientos educativos, de salud y seguridad. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



En lo que respecta al **equipamiento de salud**, el Ministerio de Salud, Desarrollo Social y Deportes de la provincia, posee en el área dos postas sanitarias: N°024-Polvaredas –atención lunes, miércoles y viernes- y N° 566 Puente del Inca. En el marco del sistema de salud provincial, ambas pertenecen a la región sanitaria Metropolitana Norte. Este tipo de centros brindan atención primaria a la población, mientras que para prestaciones de mayor complejidad es necesario dirigirse al Hospital Dr. Luis Chrabalowski, situado en la localidad de Uspallata.

Se aclara que no existe en el área Centros Integradores Comunitarios (CEC), los cuales forman parte del equipamiento comunitario de un área. Sería importante contar con un centro de este tipo, por ejemplo en la localidad de Polvaredas, ya que en ellos se promueve la organización comunitaria y el desarrollo de actividades sociosanitarias.

Finalmente, en lo concerniente al **equipamiento de seguridad**, se encuentran en el AI del PEAM, dos destacamentos policiales dependientes del Ministerio de Seguridad de la provincia. En lo que se refiere a las fuerzas de seguridad nacionales presentes en el lugar, se encuentra el Escuadrón 27 de la Gendarmería Nacional, localizado en Punta de Vacas y en el Complejo fronterizo "Los Horcones", y la Compañía de Cazadores de Montaña 8 “Teniente Primero Ibañez”, con asiento en la localidad de Puente del Inca.

En lo que se refiere a **vivienda y servicios básicos domiciliarios,** se han seleccionado las variables para su caracterización: calidad constructiva de la vivienda, calidad de conexión a servicios básicos, desagüe del inodoro o destino de la eliminación de las excretas, hogares por condición de necesidades básicas insatisfechas –NBI-, disponibilidad de computadora por hogar, régimen de tenencia de la vivienda que ocupa el hogar.

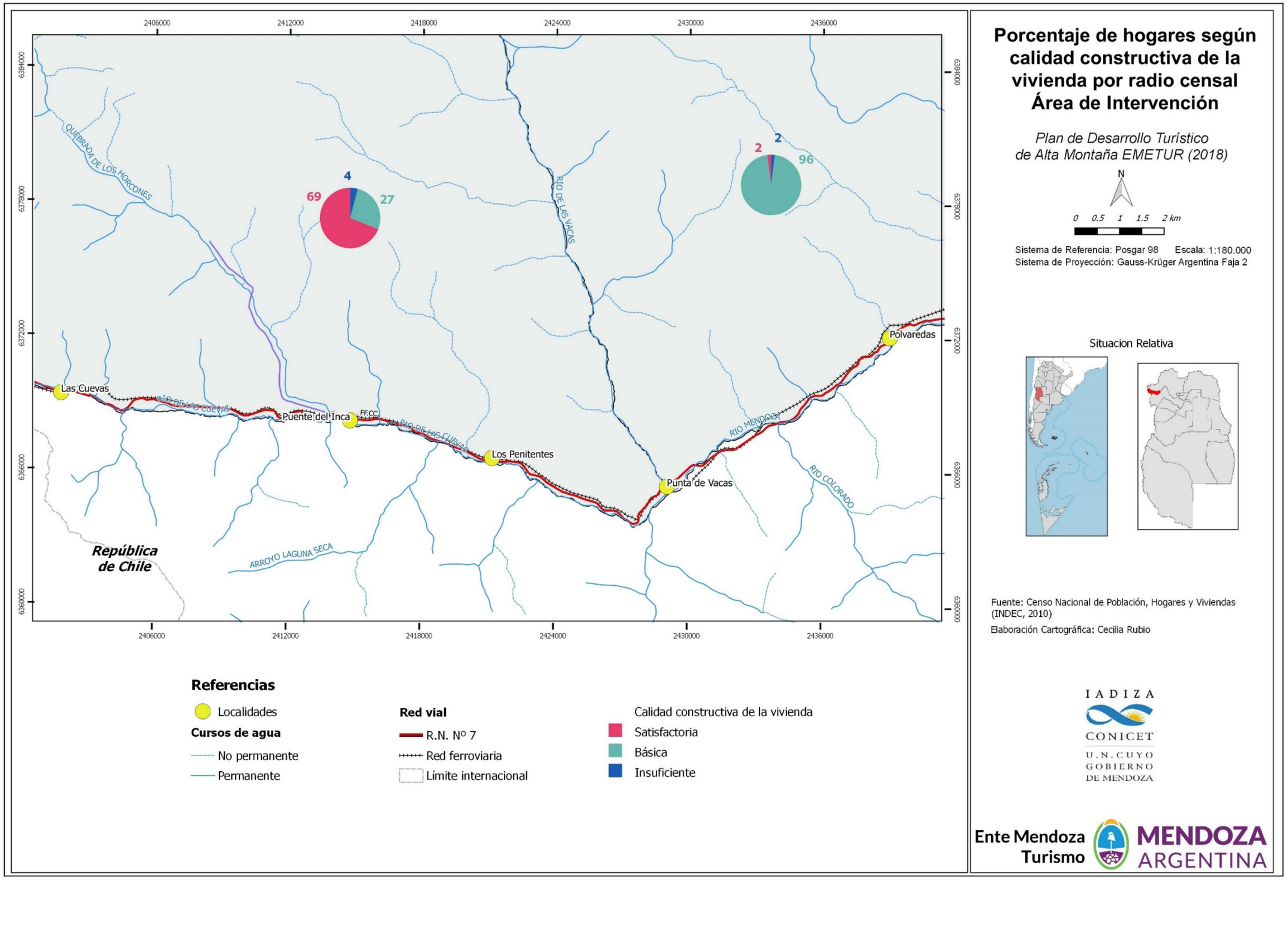
a) Calidad constructiva de la vivienda:

Se construye a partir de la calidad de los materiales con los que está construida la vivienda y las instalaciones internas a servicios básicos - agua de red y desagüe - de las que dispone.

Código	Calidad	Descripción
1	Satisfactoria	Refiere a las viviendas que disponen de materiales resistentes, sólidos y con la aislación adecuada. A su vez también disponen de cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua
2	Básica	La vivienda no cuenta con elementos adecuados de aislación o tienen techo de chapa o fibrocemento. Al igual que el anterior, cuentan con cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.
3	Insuficiente	Engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones anteriores.

En el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 60% de los hogares presenta una calidad constructiva de la vivienda básica, el 2% insuficiente y el restante 2% satisfactoria. En el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 69% de los hogares cuenta con una calidad constructiva de la vivienda satisfactoria, el 27% calidad básica y el 4% insuficiente (Figura 65).

Figura 65. Porcentaje de hogares según calidad constructiva de la vivienda por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)

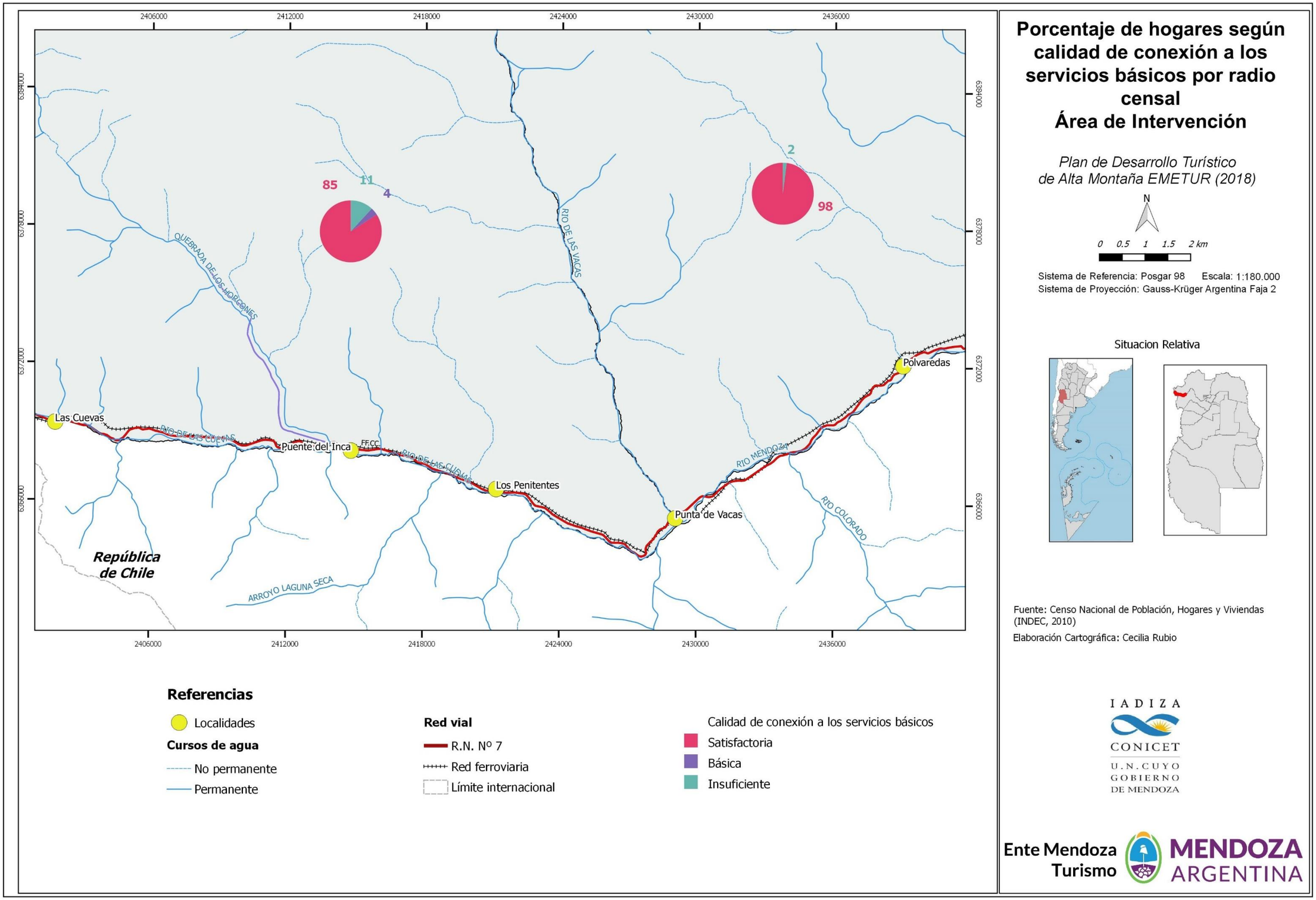


b) Calidad de conexión a servicios básicos:

Refiere al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento. Para este indicador, se utilizan las variables procedencia del agua y tipo de desagüe.

En el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 85% de los hogares cuenta con una calidad de conexión a los servicios básicos satisfactoria, el 11% insuficiente y el 4% básica. En el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 98% de los hogares presenta una calidad de conexión a los servicios básicos satisfactoria y 2% insuficiente (Figura 66).

Figura 66. Porcentaje de hogares según calidad de conexión a los servicios básicos por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



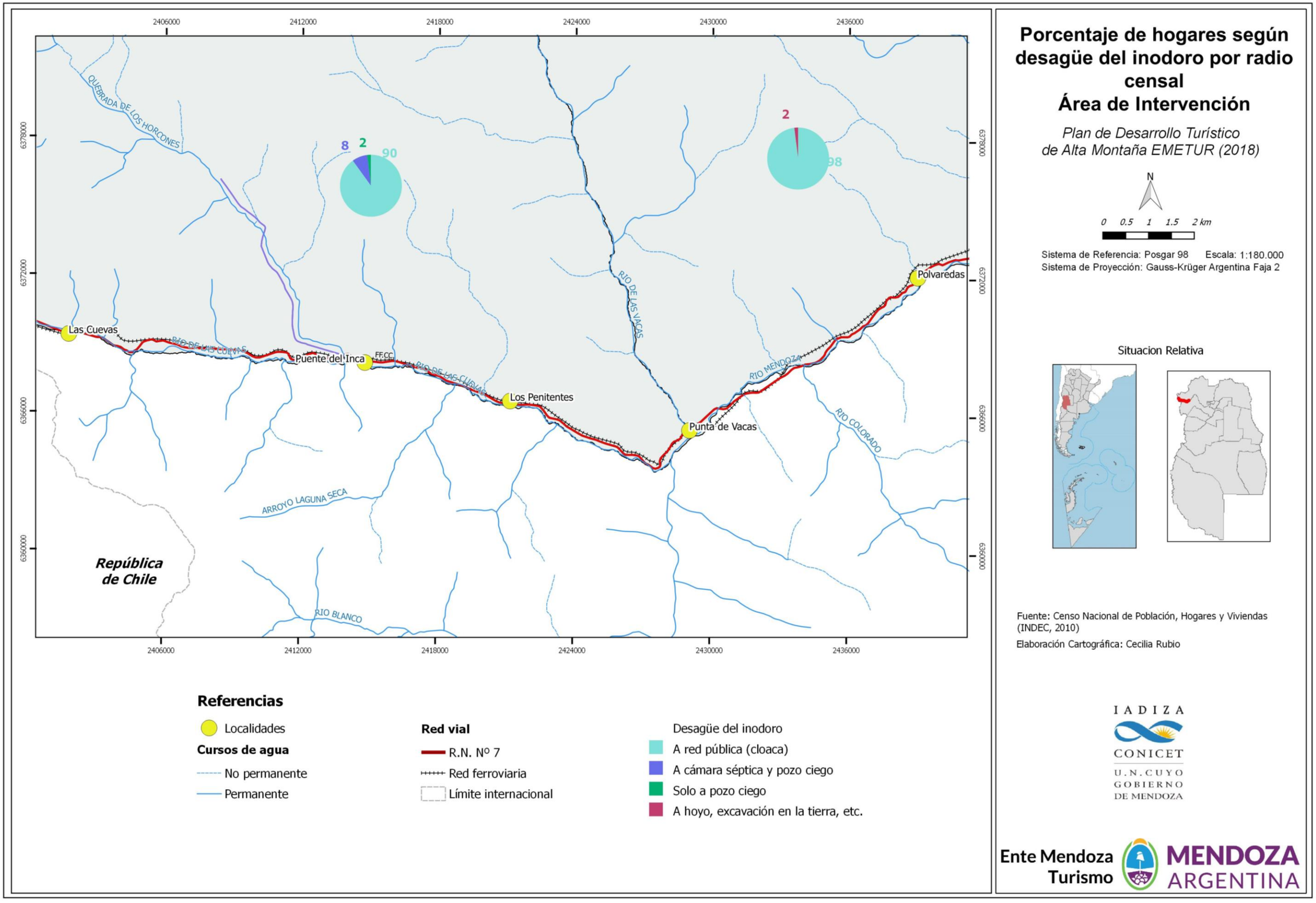
c) Desagüe del inodoro o destino de la eliminación de las excretas:

Disponibilidad de un sistema de cañerías que permite el arrastre del agua y la eliminación de las excretas del inodoro.

Tipo	Descripción	
1	A red pública	El desagüe se realiza a través de sistema de cañerías interno que enlaza con una red de tuberías comunal de eliminación y tratamiento de las aguas servidas y materia sólida - líquidos cloacales -.
2	A cámara séptica y pozo ciego	El desagüe se lleva a cabo mediante un sistema de cañerías interno que enlaza a un sistema de tratamiento y eliminación de excretas interno - no conectado a ninguna red comunal - que consta de dos excavaciones interconectadas: el pozo negro o ciego y la cámara séptica.
3	Solo a pozo ciego	El desagüe se efectúa a través de un sistema de cañería interno conectado a un sistema de eliminación de excretas interno, no conectado a ninguna red comunal. El mismo consta de una sola excavación, el pozo ciego, donde desaguan las excretas sin tratamiento previo.
4	A hoyo, excavación en la tierra, etc.	El desagüe se realiza a través de pozo o zanja de escasa profundidad y diámetro que se utiliza para la evacuación directa de las excretas.

Respecto a esta variable, en el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 90% de los hogares presenta una conexión sistema de cañería para eliminación de excretas a la red pública, el 8% elimina excretas en cámara séptica y pozo ciego y el 2% en hoyo o excavación en tierra. En el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 98% de los hogares presenta una conexión sistema de cañería para eliminación de excretas a la red pública, mientras que el 2% restante elimina en hoyo o excavación en tierra (Figura 67).

Figura 67. Porcentaje de hogares según desagüe del inodoro por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



d) Hogares por condición de NBI:

El NBI - Necesidades Básicas Insatisfechas - es un método integrado para medir la pobreza. Identifica hogares y personas que no alcanzan a satisfacer un conjunto de necesidades consideradas indispensables según niveles de bienestar aceptados como universales, utilizando la información censal. El indicador se basa en la definición de necesidades que se incluyen en la medición y el establecimiento de umbrales de satisfacción, a sea los niveles mínimos que se consideran apropiados. A partir de la definición de un conjunto mínimo de satisfactores referidos a educación, empleo y vivienda, se dice que un hogar (y todos los miembros que viven en él) es pobre cuando no satisface el umbral mínimo de las dimensiones anteriormente señaladas (INDEC, 2010).

El concepto Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de privación absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cumulo de privaciones materiales esenciales.

Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas: son aquellos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación:

• **NBI 1. Vivienda:** es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento y rancho.

• **NBI 2. Condiciones sanitarias:** incluye a los hogares que no poseen retrete.

• **NBI 3. Hacinamiento:** es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar.

Operacionalmente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.

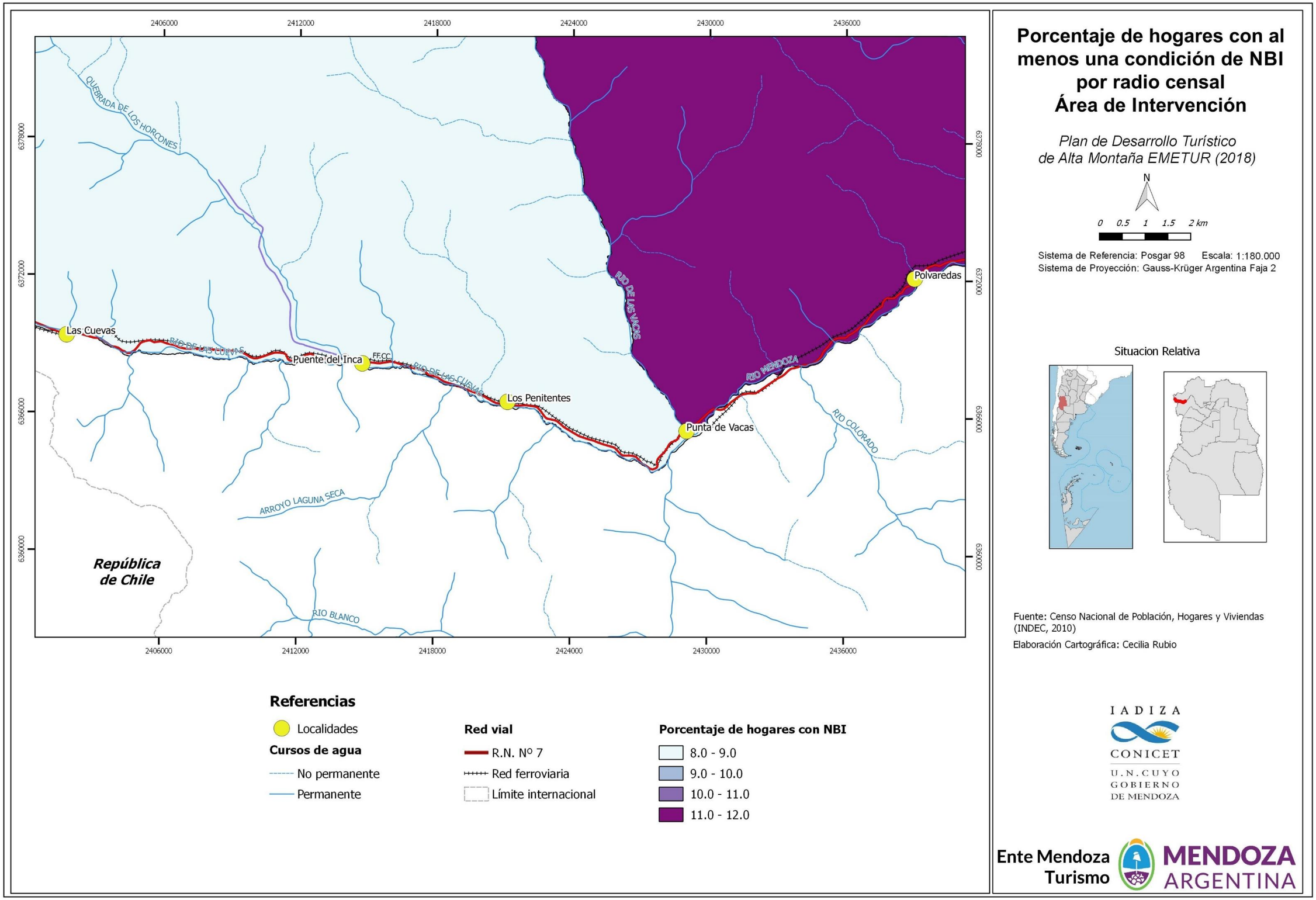
• **NBI 4. Asistencia escolar:** hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.

• **NBI 5. Capacidad de subsistencia:** incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

El concepto de NBI permite la delimitación de grupos de pobreza estructural. Este concepto se aplica a los censos argentinos desde el año 1980, y permite la comparabilidad histórica. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de carencias absolutas y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales (ONDYDT, 2014).

En el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 8% de los hogares cuenta con al menos una condición de NBI, mientras que en el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 12% de los hogares presenta al menos una condición de NBI (Figura 68).

Figura 69. Porcentaje de hogares con al menos una condición de NBI por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)

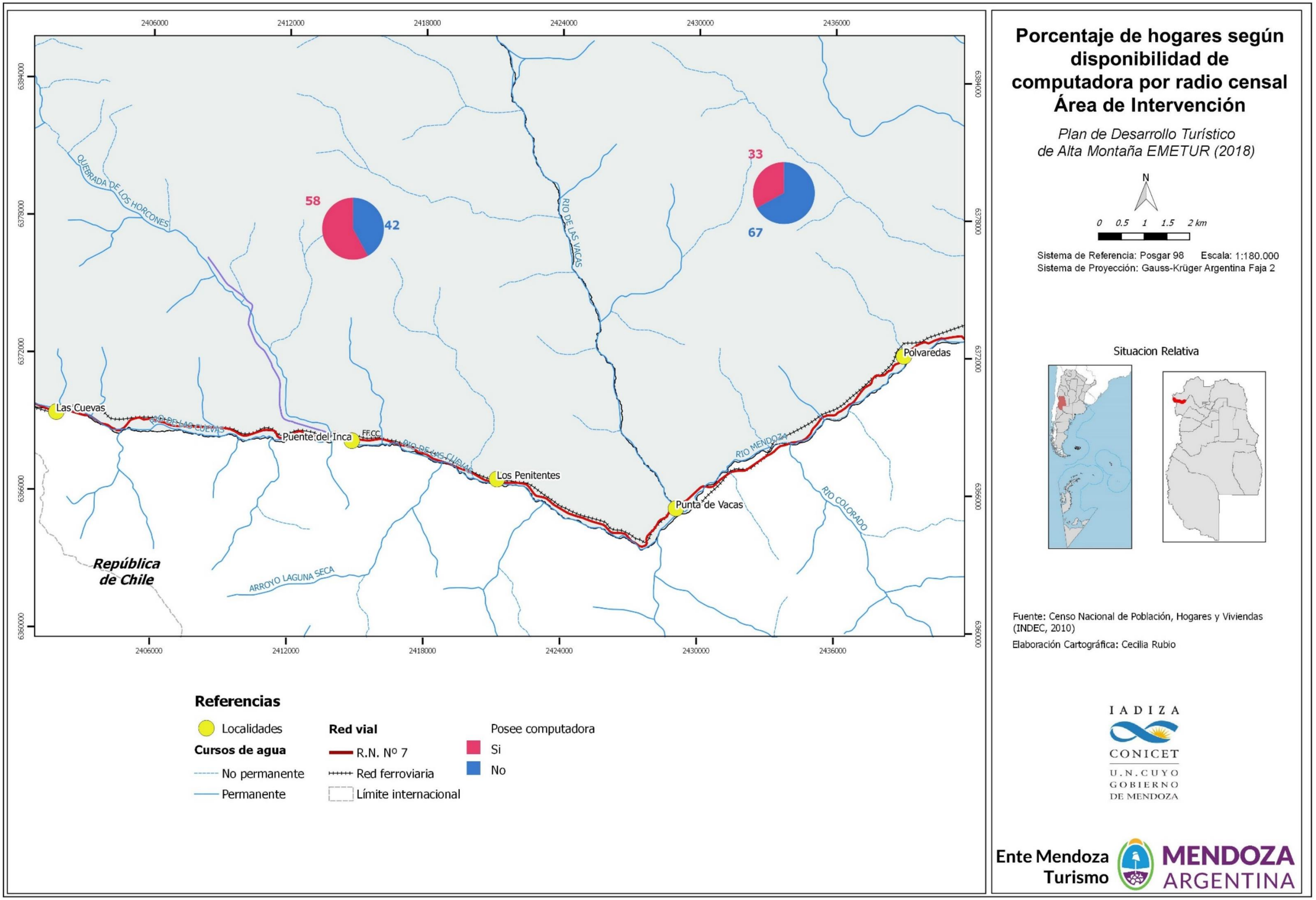


e) Disponibilidad de computadora:

El Censo 2010 incorporó una pregunta que indaga sobre la capacidad de utilización de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) de la población. La inclusión digital es una temática clave en la actualidad, dada la importancia fundamental de las nuevas tecnologías en lo referido a la inserción laboral y social de cada individuo. En ese sentido, la indagación sobre el uso de computadora constituye una aproximación a la alfabetización digital y es de suma utilidad para conocer el nivel de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de la población. El indicador mide la proporción de población de 3 años y más según utilización de computadora.

En el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 58% de los hogares dispone de computadora, mientras que en el correspondiente a Polvaredas se observa que el 33% de los hogares tiene computadora (Figura 70).

Figura 71. Porcentaje de hogares según disponibilidad de computadora por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



e) Régimen de tenencia de la vivienda que ocupa el hogar:

Consiste en la relación de posesión jurídica o de hecho del hogar respecto a la vivienda. Las categorías son:

• Propia: la vivienda pertenece a alguno/s de los integrantes del hogar que la ocupa, aun cuando ésta se encuentre pendiente de pago o tenga posesión de la misma, aunque no haya escriturado.

• Alquilada: el hogar paga, por la utilización de toda o una parte de la vivienda, una cantidad en dinero o en especie (anual, mensual, quincenal, etc.), independientemente de que medie un contrato legal.

• Prestada: el hogar utiliza la vivienda que le es facilitada gratuitamente por el propietario. La vivienda no es propiedad de ninguno de los ocupantes, no está en régimen de alquiler y no existe contraprestación alguna por el uso de la misma.

• Cedida por trabajo: el hogar utiliza la vivienda que es facilitada gratuita o semigratuitamente por el patrón, organismo u empresa donde trabaja alguno de los miembros del hogar en virtud de su relación laboral, como sucede con porteros, serenos, caseros, trabajadores rurales, etc.

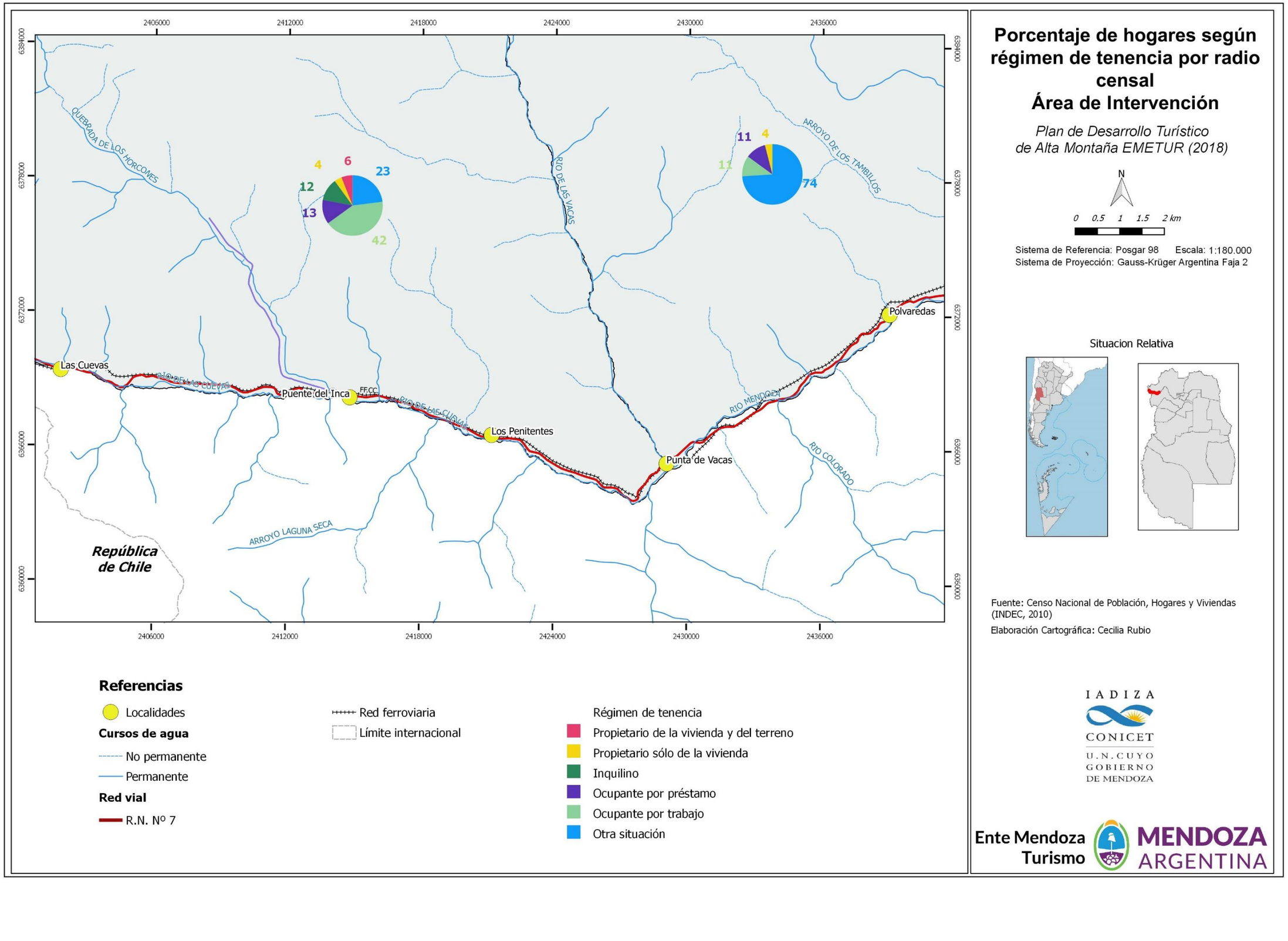
• Otra situación: el hogar utiliza la vivienda con una modalidad que no se ajusta a ninguna de las anteriores.

Respecto a esta variable, en el radio correspondiente a las villas de Las Cuevas, Puente de Inca, Penitentes y Punta de Vacas el 42% de los hogares cuenta con vivienda cedida por trabajo, el 23% corresponde a otra situación, el 13% cuenta con vivienda prestada, 12% alquila la vivienda, 6% son propietarios de la tierra y

de la vivienda, y por último el 4% son dueños de la vivienda. En el radio correspondiente a Polvaredas se observa que el 74% de los hogares presenta otra situación de tenencia, el 11% cuenta con vivienda prestada, 11% cuenta con vivienda cedida por trabajo, y por último, el 4% es dueño de la vivienda (Figura 72).

En relación a la variable abordada, es necesario aclarar que la población encuestada en el marco del Censo Poblacional, de Viviendas y Hogares (INDEC, 2010), no acredita mediante documentación probatoria específica la situación de tenencia que presenta con respecto a la vivienda que habita.

Figura 72. Porcentaje de hogares según régimen de tenencia por radio censal. Área de intervención del PEAM. Fuente: INDEC (2010)



3. Infraestructuras territoriales

Para el análisis de este componente se considera la infraestructura vial y servicio de transporte, la infraestructura hidráulica y la infraestructura de telecomunicaciones.

En lo que se refiere a **infraestructura vial**, como fuera mencionado anteriormente, la Ruta Nacional N° 7 constituye un eje neurálgico, a partir del cual se articulan todas las actividades y usos del suelo en el AI del PEAM. Su dinamismo sin duda trasciende el tramo de intervención considerado en el presente trabajo y su área de influencia, ya que como indica Gray de Cerdán (2002) se trata de "*...un fenómeno mucho más extenso que la propia ruta, dado que un Corredor de comercio, involucra no sólo las instalaciones e infraestructuras, sino también los centros de intercambio, los actores y todos los servicios relacionados a la actividad*".

El Corredor Bioceánico Central (CBC y su área de influencia) une los puertos brasileros con los puertos de Chile y canaliza en su recorrido las corrientes comerciales de Brasil, Paraguay y la República Argentina. El tramo del mismo denominado Corredor Cristo Redentor – Libertadores -, conecta los países de Argentina y Chile, específicamente la zona norte de la Provincia de Mendoza con la V Región de Valparaíso – históricamente es la salida natural hacia el Pacífico, constituyendo el único que cuenta con los equipamientos necesarios para servir a las corrientes de comercialización del MERCOSUR en todo el frente cordillerano). El Corredor Andino es estratégico para la movilidad de personas, bienes y servicios entre el Pacífico y el Atlántico (Gray de Cerdán, 2002).

Por su parte, Quiroga y Guiñazú (2001) indican en su trabajo denominado "Programa de Ordenamiento Integral del Corredor Bioceánico Tramo Montañoso entre Potrerillos y Las Cuevas", que el área que se ve afectada directamente por

la consolidación del proceso de integración en el marco del MERCOSUR. Por sus condiciones y funcionamiento se desarrolla un proceso de conformación y consolidación de una zona puerto; con características diferenciales por su condición de puerta de salida hacia los mercados del Pacífico.

Según los citados autores, las localidades que se encuentran en su recorrido tienden a desarrollar funciones de "Ciudades Corredor", fuertemente impactadas por la propia dinámica de la infraestructura vial que canaliza las corrientes comerciales. Consolidan de este modo su función de servicio al transporte de carga, pero no siempre tienen las condiciones para hacerlo en forma eficiente. Los servicios que prestan al tránsito, sea liviano o de carga, no alcanzan a satisfacer las demandas que genera el paso diario de los vehículos que cruzan la frontera.

Nelly Gray de Cerdán (2002) explica la importancia estratégica y las ventajas competitivas del CBC frente a la posibilidad de implementación de nuevos pasos planificados. Dentro de éstas se destacan que se trata de un paso consolidado y conocido por todos los operadores, contiene los equipamientos básicos necesarios para permitir el paso de las corrientes de comercio, dispone de servicios y modalidades de gestión instaladas y consensuadas entre los dos países, tuvo un periodo de esplendor durante la primera mitad del siglo XX que consolidó una serie de asentamientos humanos, que pueden ser reactivados y mejorados –por ejemplo la localidad de Las Cuevas- y conecta mercados dinámicos, con antecedentes permanentes de vinculación comercial.

Por su configuración geográfica, fragilidad ambiental y debilidad en las formas de gestión, es necesario reconocer sin embargo, que hoy deben utilizarse para su manejo herramientas adecuadas para no complicar todavía más la situación con nuevos problemas.

Es necesario corregir los desequilibrios, prever el comportamiento de los espacios vinculados a las nuevas corrientes de comercialización, estimular el desarrollo de la infraestructura, las nuevas tecnologías de comunicación y sobre todo fijar la población necesaria para garantizar su funcionamiento.

En lo que se refiere a **transporte**, como fuera mencionado previamente, las prestaciones en el área no son suficientes. No existe un medio de transporte local que permita las conexiones locales, entre las distintas villas localizadas en el AI del PEAM. Por ello, un aumento en la frecuencia del servicio de transporte ya existente, como así también la implementación de nuevos medios propuestos por el EMETUR, como el tren turístico de alta montaña, contribuirían significativamente a la resolución de esta problemática.

En relación a dicha propuesta, es importante destacar que se encuentra aún emplazada en el área la infraestructura ferroviaria del Tren Trasandino, cuyo estado de conservación ha sido analizado por especialistas, los cuales indican que en determinados tramos es posible su recuperación a través de un conjunto de acciones orientadas para tal fin.

Por su parte, en lo que se refiere a la **red energética** es importante mencionar que se encuentran emplazadas en el área una serie de centrales térmicas que abastecen de energía a las localidades de Las Cuevas (Figura 73), Puente del Inca, Penitentes, Punta de Vacas y Polvaredas (Figura 74). La generación de energía en esta zona es precaria y no forma parte del sistema interconectado provincial. Las condiciones de seguridad en el transporte de energía son muy bajas y la demanda supera ampliamente las posibilidades de generación que el diseño actual que tipo de plantas presentan.

Figura 73. Central térmica Las Cuevas.

Fuente: Betancourt, P. (2018)

Figura 74. Central térmica Polvaredas.

Fuente: Betancourt, P. (2018)

En este sentido, el DGI ha definido en el Plan Agua 2020, como una medida estructural a largo plazo, la realización de una serie de aprovechamientos integrales en la cuenca alta del río Mendoza. Entre ellos destacan la generación hidroeléctrica a través de la ejecución de emprendimientos hidroenergéticos. También es importante mencionar que el área presenta grandes potencialidades para el desarrollo de energías limpias o alternativas, entre las cuales se destacan los fuertes y constantes vientos y la alta heliofanía.

En lo que se refiere a la infraestructura de **telecomunicaciones** constituye un elemento clave en relación al desarrollo turístico de la alta montaña. En este sector se incluye televisión, radio, correo, telefonía e internet. La regulación de aspectos vinculados a la prestación de dichos servicios y del uso del espectro radioeléctrico se encuentra a cargo de la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC), dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. En lo que se refiere al tendido de fibra óptica, de acuerdo a lo consignado en el Mapa Federal de la Banda Ancha, elaborado por la Red Federal de Banda Ancha (CABASE, 2008), se advierte que el AI del PEAM se desarrolla íntegramente en uno de los dos ejes de mayor conectividad del país: la Ruta Nacional Nº7 –Corredor Bioceánico-, eje oeste-este. Por su parte, los servicios de telefonía celular e internet se encuentran disponibles en todas las villas incorporadas en el AI pero de manera insuficiente. No obstante, es necesario destacar que, a partir del año 2017, el cerro Aconcagua cuenta con una antena 4G –la más alta del mundo- localizada a 4.300 m s.m. en el campamento base Plaza de Mulas, que brinda conectividad a todos los ingresantes al Parque Provincial Aconcagua. Muy recientemente fue habilitado el servicio de internet 4G para la localidad de Las Cuevas, lo cual constituye una gran herramienta para los emprendimientos turísticos allí asentados, dado que este tipo de tecnología permite acceder a una mayor velocidad de conexión y navegación, posibilitando

una mejor experiencia en internet tanto para todo el sector turístico como para la población en general.

En lo concerniente al suministro de **agua potable**, Aguas Mendocinas S.A. posee un conjunto de plantas potabilizadoras las cuales pertenecen a la Región Alta Montaña. Éstas se localizan en las villas de Las Cuevas, Penitentes, Punta de Vacas y Polvaredas (Figura 75). Por su parte, en la localidad de Puente del Inca, el agua es tomada desde una vertiente y luego se realiza su cloración y conducción para la provisión de los habitantes de la villa. Con respecto al **tratamiento de los efluentes domiciliarios**, Aguas Mendocinas S.A., posee una serie de establecimientos destinados a tal fin en todas las localidades pertenecientes al AI del PEAM. En la Figura 76 (DGI, 2006) se sintetizan las principales características de los mismos.

Figura 75. Planta potabilizadora Polvaredas.

Fuente: Diaz, F. (2018)

Figura 76. Plantas de tratamiento de efluentes. Fuente: DGI, 2006.

Establecimiento	Tipo de tratamiento	Destino final	Recepciones de líquidos de:
Villa Polvaredas	Cámara digestora	Filtración río Mendoza	Villa Polvaredas
Villa Punta de Vacas	Cámara de cloración y digestora	Filtración río Mendoza	Villa Punta de Vacas
Villa Penitentes - Ayelén	Cámara digestora	Filtración río Cuevas	Villa Penitentes - Ayelén
Puente del Inca	Cámara digestora	Filtración río Cuevas	Puente del Inca Horcones
Los Horcones Roque Carranza	Conectado al sistema de Puente del Inca		Los Horcones Roque Carranza
Villa Las Cuevas	Peine de infiltración	Filtración río Cuevas	Villa Las Cuevas

4. Usos del suelo y principales actividades del AI del PEAM

El área de intervención del PEAM presenta una situación de usos del suelo muy heterogénea, en la cual se identifican una serie de usos vinculados a su posición geoestratégica y a sus funciones como corredor internacional y territorio de defensa nacional. Asimismo, la existencia de recursos naturales de alto valor de conservación, tales como extensos cuerpos glaciarios, sistemas de humedales de altura, nacientes de vertientes, arroyos y ríos, constituyen objetos de conservación de distintas áreas naturales protegidas localizadas en el área. Al considerar la extensión de estas últimas es posible afirmar que el uso del suelo que predomina en el área es el de conservación; mientras que los usos relacionados a las actividades residenciales, de seguridad, transporte, deportes de nieve, comerciales, se desarrollan en una superficie mucho más reducida. Estos últimos

se presentan fuertemente concentrados en el territorio, abarcando los espacios cuya aptitud del suelo así lo permite.

En el contexto de una planificación turística sustentable es imprescindible contar tanto con el conocimiento de los usos del suelo actuales como de aquellos potenciales. Por ello, en el apartado denominado "Villas y parajes de montaña", se identifican los usos del suelo existentes en cada villa, empleado para tal fin fotografías aéreas de alta resolución espacial provistas por drone. Esta información territorial es fundamental para la planificación del territorio y la gestión del riesgo, ya que como indican Quiroga et al. (2001), se trata de un área especialmente crítica en relación a los peligros naturales y de la vulnerabilidad de las instalaciones y actividades humanas.

Las actividades que en el tramo considerado se desarrollan, se encuentran directamente asociadas a la su función predominante que es la prestación de servicios al Corredor Bioceánico, destacándose entre estos, los servicios al transporte y al turismo –ambos insuficientes-. Las deficiencias que ambos presentan se acentúan en la temporada invernal, ya que el cierre del paso internacional, provoca el bloqueo de gran cantidad de camioneros, personal empleado en los diferentes establecimientos estatales y privados, habitantes de las villas, turistas y personas en tránsito. Situación similar se ha presentado con la ocurrencia de aludes en la temporada estival, los cuales han ocasionado el bloqueo del tránsito y de los usuarios del Corredor. Por ejemplo, el centro de provisión de combustible más cercano al AI se encuentra en Uspallata, localizado a 80 km de la villa de Las Cuevas, ya que la estación de combustible localizada en Penitentes dejó de funcionar.

A modo de síntesis, es posible identificar los siguientes usos del suelo para el AI del PEAM:

Institucional: está dado por las funciones y actividades que el Estado Nacional y Provincial desempeña en estas áreas. Entre ellas se destacan las actividades aduaneras, de migraciones, de seguridad –ejercidas por Gendarmería Nacional, Ejército Argentino y la Policía de la provincia de Mendoza-, de mantenimiento vial –llevada a cabo por la Dirección Nacional de Vialidad-, educativas, sanitarias y turísticas, entre otras. En relación a las posibilidades de expansión territorial, no se advierten en la actualidad perspectivas de ampliación o crecimiento de las instalaciones ya existentes (Figura 77).

Con respecto específicamente al uso institucional turístico y a todos aquellos vinculados al sector turístico, se espera que se experimente un crecimiento continuo a medida que el PEAM avance en su ejecución y se alcancen los objetivos allí establecidos.

- **Vial:** se encuentra definido por el espacio de desarrollo de la Ruta Nacional 7 "Carretera Libertador General San Martín", es decir la calzada pavimentada y la banquina –zona contigua a la banquina de un ancho de hasta 3 m si no está delimitada-. Considerando la proyección de crecimiento turístico del AI del PEAM, resulta fundamental el buen estado de mantenimiento de la ruta, como así también la regulación de la misma en lo que a transporte comercial y de pasajeros se refiere y la ampliación en los tramos ya proyectados por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, conjuntamente con el Gobierno Provincial.

- **Ferroviario**: si bien en la actualidad no se encuentran en funcionamiento, las instalaciones del Ferrocarril Trasandino, tanto de la red ferroviaria como de las diferentes estaciones y edificaciones vinculadas a la actividad ferroviaria, constituyen un uso del suelo de relevancia en el AI del PEAM.

- **Minero**: actualmente en el área se encuentra en funcionamiento un emprendimiento de tipo privado dedicado a la explotación de yeso, el cual se localiza en las cercanías del Parque Provincial Aconcagua, específicamente en la ladera sur del cerro Agua Salada. La empresa Yesos Knauf S.A. de origen alemán posee la concesión de dicha explotación. Paralelamente, es necesario mencionar que, de acuerdo al catastro minero provincial establecido por la Ley Nº 24.224/93 de Reordenamiento Minero, se localizan en el área una serie de manifestaciones –en mayor cantidad- y cateos, específicamente en sectores de la quebrada de Matienzo, en la quebrada de Navarro, en la quebrada del río Tupungato y en sectores aledaños a la localidad de Polvaredas. En las proximidades a la villa de Las Cuevas se sitúa una cantera.

. Conservación de los recursos naturales: en el AI del PEAM se localizan cuatro áreas naturales protegidas –ANP- pertenecientes al Sistema Provincial de ANP (Ley Provincial 6045/93): Parques Provinciales Aconcagua (Decreto-Ley 4807/83), Tupungato (5026/85) y Cordón del Plata (8308/11) y el Monumento Natural Puente del Inca (7465/06); y un ANP de jurisdicción municipal denominada Área Ambiental Protegida Municipal Potrerillos (Ordenanza Municipal Nº 10.378 del Departamento de Luján de Cuyo).

Es importante destacar que las tres primeras presentan la categoría manejo II de la UICN: Parque Provincial (Art. 20, Capítulo III de la Ley N° 6045/93), por lo que en ellas se debe procurar una preservación muy estricta de los recursos naturales y la acción humana es mínima. En esta categoría no se deben permitir asentamientos humanos, salvo los indispensables para la gestión del espacio protegido. En el contexto del AI del PEAM, esta categoría de manejo asignada brinda las herramientas legales para preservar un área fundamental y estratégica para el desarrollo del oasis Norte, al tratarse de una zona proveedora del servicio ecosistémico de abastecimiento de agua dulce (Rubio et al., 2017). Además, cabe

mencionar que estos parques, junto al ANP Puente del Inca y al Área Ambiental Protegida Municipal Potrerillos, albergan valiosos sistemas de humedales altondinos, los cuales brindan también un conjunto de servicios ecosistémicos de gran valor en un contexto dominado por procesos de desertificación y cambio climático (Rubio, 2018).

En el año 2015, se creó mediante Ley 8820 el ANP Casuchas del Rey con el objeto de preservar el alto valor patrimonial que presentan los tres refugios localizados del lado argentino del Camino Real. Éstos servían de refugio para el correo real y para los numerosos viajeros que se cobijaron en ellas durante más de dos siglos frente a las inclemencias del invierno en la cordillera. La categoría asignada a dicha ANP es la de Vía Panorámica.

Es interesante mencionar el proyecto de creación del ANP Uspallata-Polvaredas, el cual tiene por finalidad la protección de importantes cuerpos glaciarios, como por ejemplo el Glaciar del cerro Tambillos (5861 m s.m.); de los cursos de agua que nacen en el Cordón del Tigre y alimentan a la villa de Uspallata, permitiendo el desarrollo de la producción local; de gran cantidad de especies endémicas de gran valor por su representativa en la zona y de importantes sistemas de vegas altoandinas. Asimismo, promueve la puesta en valor de recursos turísticos de gran potencialidad por su valor patrimonial -tales como los atractivos pertenecientes al Camino del Inca o Qhapaq Ñan o los hitos de la Gesta Sanmartiniana localizados en el región- y de grandes atractivos naturales para la práctica de deportes de aventura (Soria, 2017).

Las áreas protegidas ya existentes, junto al espacio protegido proyectado, conforman un verdadero corredor de conservación que preserva los glaciares localizados en las cabeceras de las cuencas de los ríos más importantes (Abraham

et al., 2017). En la Figura 78 puede apreciarse la configuración espacial de esta estrategia de conservación de los recursos naturales.

- **Comercia**l: las instalaciones comerciales localizadas en el AI sólo abastecen la demanda de la población en tránsito y a turistas. La población residente en las villas, debe bajar a aprovisionarse en otros centros urbanos de la provincia o cruzar a Chile. Es importante destacar que en este tipo de uso se ha considerado también la actividad comercial de alojamiento para el turismo. Si bien actualmente el uso del suelo comercial es muy escaso e incipiente, en el marco del desarrollo del PEAM aparecen grandes perspectivas de crecimiento de este sector.

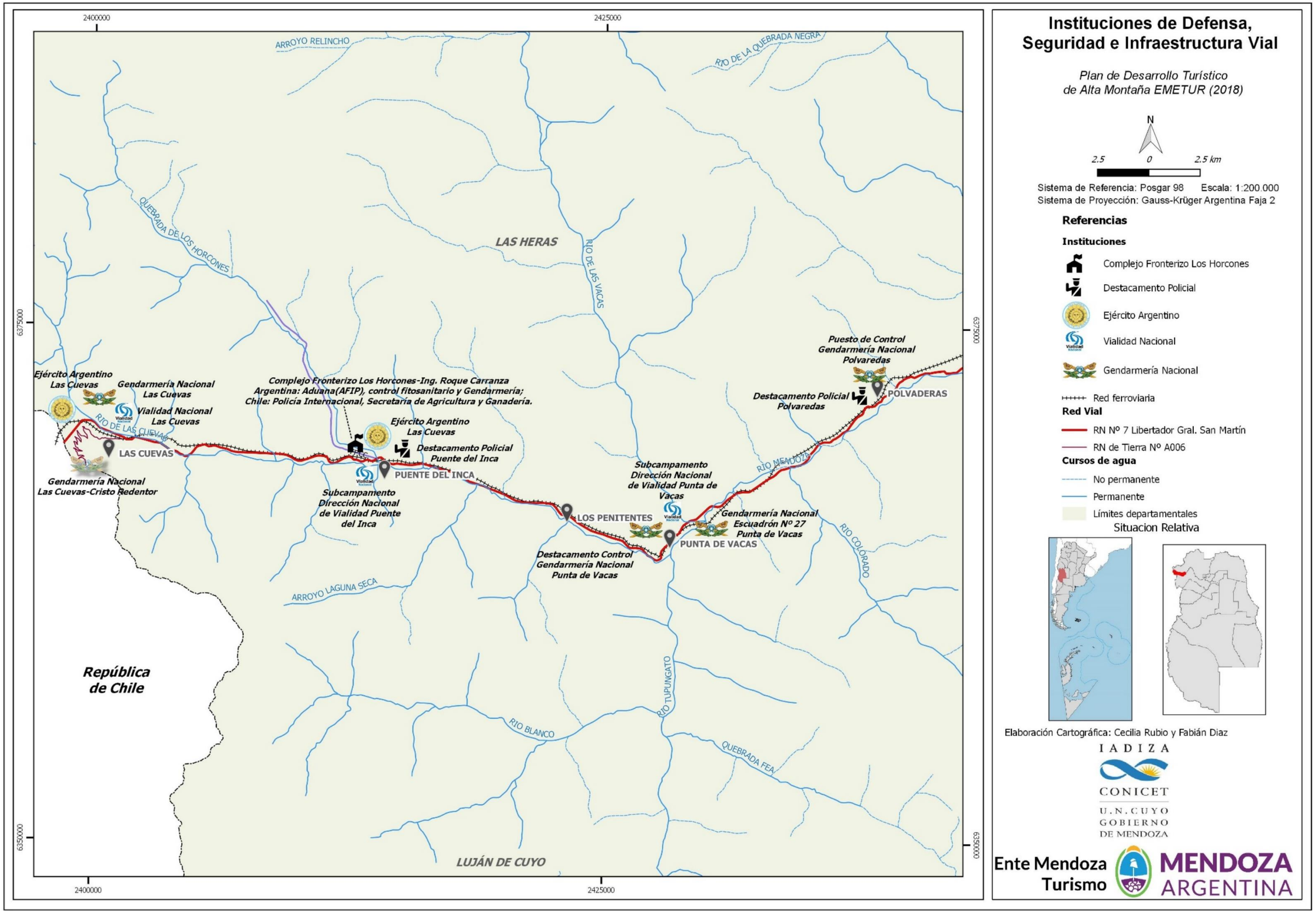
- **Residencial**: se desarrolla en cada una de las villas incluidas en el AI del PEAM, asumiendo distintas características dependiendo del perfil y funciones que brinda cada una de ellas. En la localidad de Polvaredas residen en forma permanente más de 160 personas, seguida por Puente del Inca habitada por 150 personas. En una situación contrastante aparece la villa de Las Cuevas con apenas 9 habitantes permanentes y un flujo temporario que sólo cumple funciones laborales en el sitio en forma periódica.

Es importante destacar que en la localidad de Punta de Vacas se encuentra emplazado el Parque de Estudio y Reflexión perteneciente al Movimiento Humanista. Se denomina también Parque Histórico de Silo, porque allí Silo lanzó su propuesta a nivel mundial. A este tipo de uso se lo ha categorizado como residencial-espiritual. No presenta perspectivas de crecimiento a nivel territorial.

- **Ganadero**: corresponde a las áreas de pastoreo extensivo de los mulares y equinos pertenecientes a las fuerzas de seguridad y a algunos pobladores locales y de la localidad de Uspallata principalmente. Se desarrolla en forma dispersa

ocupando grandes extensiones del AI del PEAM. Durante la temporada estival, la carga ganadera se incrementa notablemente, debido específicamente a los mulares que pertenecientes a las diferentes empresas prestadoras de servicios del Parque Provincial Aconcagua, las cuales poseen sus corrales en las localidades de Puente del Inca, Puquios y Horcones principalmente

Figura 77. Instituciones de Defensa, Seguridad e Infraestructura Vial del AI del PEAM.



Instituciones de Defensa, Seguridad e Infraestructura Vial

Plan de Desarrollo Turístico de Alta Montaña EMETUR (2018)

N

2.5 0 2.5 km

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:200.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Referencias

Instituciones

- Complejo Fronterizo Los Horcones
- Destacamento Policial
- Ejército Argentino
- Vialidad Nacional
- Gendarmería Nacional
- Red ferroviaria

Red Vial

- RN Nº 7 Libertador Gral. San Martín
- RN de Tierra Nº A006

Cursos de agua

- No permanente
- Permanente
- Límites departamentales

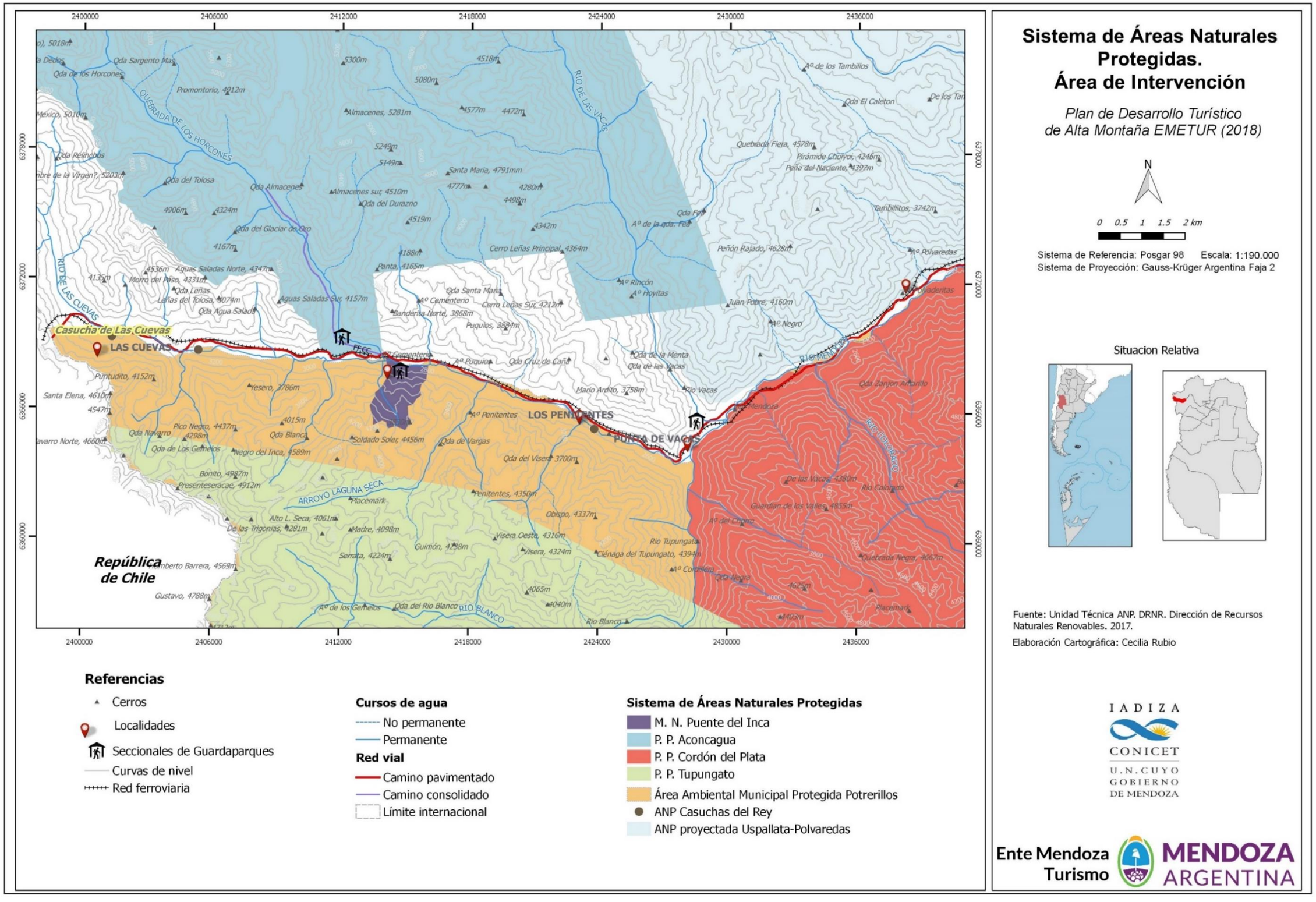
Situacion Relativa

Elaboración Cartográfica: Cecilia Rubio y Fabián Diaz

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

Figura 78. Uso de conservación de la naturaleza. Fuente: Unidad Técnica de ANP. Dirección de Recursos Naturales Renovables (2017)



C. SUBSISTEMA POLÍTICO-INSTITUCIONAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PEAM

En el AI del PEAM es objeto de intervención de una serie de políticas públicas de diferente jerarquía que confluyen en el territorio de la Alta Montaña. Considerando sus finalidades, alcances y posibilidades de articulación con el PEAM desarrollado por el EMETUR, se analizará particularmente la Ley Nº 8051 de Ordenamiento Territorial (OT) y Usos del Suelo de la provincia, a partir de la cual la provincia de Mendoza se encuentra realizando un intenso proceso de ordenamiento territorial.

En primer lugar, es muy importante resaltar que los objetivos definidos en el PEAM resultan directamente compatibles con las finalidades fijadas en la citada norma, en cuanto en ésta se establece que el Gobierno de Mendoza debe emplear a la planificación como un instrumento básico para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial. En este sentido, se observa que a través del PEAM se realizan aportes muy valiosos en el contexto de los postulados de la Ley de OT, bajo los cuales se formuló el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial –PPOT- (Ley Nº 8999/17). Por su consonancia con los objetivos previstos en el PEAM, se destacan los siguientes fines:

a) *"…Asegurar una mejor calidad de vida para la población de Mendoza, en congruencia con los principios de equidad social y equilibrio territorial tendientes a lograr un desarrollo sostenible y sustentable…".*

b) *"… Valorar el territorio, y sus recursos como base de la identidad cultural y de la competitividad provincial, reconociendo las potencialidades, restricciones, desequilibrios y riesgos como elementos estratégicos que deben ser controlados para lograr el desarrollo provincial actual y futuro…".*

h) *"…Orientar los planes de inversión pública y privada en el territorio, guiando su uso patrimonial hacia el desarrollo de tecnologías limpias y de responsabilidad social creciente…".*

Además, es necesario destacar que el presente trabajo contribuye a enriquecer los diagnósticos de los subsistemas que integran el sistema territorial, cuya obligatoriedad de realización a escala provincial se encuentra contemplada en el Art. Nº 12 de la ley. Para la elaboración del análisis del sistema territorial de la Alta Montaña se ha tomado el mismo modelo conceptual que a nivel provincial, por lo que los aportes son directamente transferibles.

Por su parte, el Art. Nº 7 de la citada norma prevé la elaboración de planes municipales, sectoriales y especiales. En lo que se refiere a los planes sectoriales referidos a turismo, salud, minería, educación, gestión de los riesgos u otros, el Art. Nº 30 dispone que éstos *"…deberán ajustarse en su formulación a las determinaciones de los Planes de Ordenamiento Territorial en sus distintas escalas y, en su ejecución, ser coordinadas con la Autoridad de Aplicación provincial, cuando los mismos tengan impacto territorial."*

En este sentido, es importante mencionar que el municipio de Las Heras elaboró recientemente su Plan Estratégico Territorial, elaborado en el marco del Programa de Fortalecimiento Institucional de la Planificación Territorial de la Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública (SPTCOP). En él se retoman las Unidades Ambientales empleadas en el diagnóstico del subsistema físico-biológico de la provincia (Abraham et al., 2017) y las Unidades de Integración Territorial utilizadas en el PPOT (Gudiño et al., 2017). En lo que se refiere específicamente a los ejes propuestos por el municipio, se observa que intenta lograr la complmentación armónica entre los oasis y las áreas no irrigadas del departamento, y entre la montaña y la planicie.

En lo que se refiere específicamente al sector turístico, el municipio plantea en su modelo territorial deseado, una Las Heras *"…Turísticamente única, revalorizando el valor patrimonial, cultural e histórico de las Rutas Sanmartinianas y el Camino del Inca, y paisajístico de Villavicencio y los circuitos de Alta Montaña, incluyendo Potrerillos, Uspallata y el Aconcagua"*. Además se proyecta *"…Energéticamente innovadora y referente en cuanto energías renovables en la provincia de Mendoza y el país"*. Ambas premisas resultan en un todo compatibles con los objetivos específicos formulados en el PEAM.

Específicamente, el sector del AI correspondiente al PEAM ha sido incluido en el lineamiento *"Planificación y gestión del desarrollo económico del departamento"*, específicamente en el programa *"Programa de Fortalecimiento Comercial"*, a través del proyecto denominado *"Puesta en Valor de identidad de Villas Cordilleranas de Potrerillos, Uspallata y Alta Montaña"*. Al mismo tiempo, esto se relaciona estrechamente con el Modelo Deseado formulado en el PPOT, donde el carácter de Corredor de Comercio Internacional se mantiene para todo el tramo, mientras que se agrega un *"Nodo de turismo en zona de reserva y/o con valor patrimonial –Puente del Inca"*.

Asimismo, en el Cap. 4 del PPOT, denominado "De los nodos a identificar y jerarquizar", a efectos de alcanzar el objetivo de dicho instrumento de planificación referido a la promoción de la integración territorial a través de la potenciación de nodos estructurantes y de la creación de nuevos polos de desarrollo, se identifica en la zona de alta montaña el nodo de pequeña jerarquía denominado "Villas Cordilleranas", el cual incluye las localidades de Polvaredas, Punta de Vacas, Los Penitentes, Puente del Inca y Las Cuevas. Como acciones necesarias para su fortalecimiento se ha consignado la ampliación y fortalecimiento de la infraestructura, servicios y equipamientos; la puesta en valor de sitios turísticos arqueológicos, históricos y naturales; la implementación de

programas de fortalecimiento de las zonas rurales y de frontera; y, por último, la promoción de energías alternativas.

Actualmente, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley Provincial de OTyUS, todos los municipios de la provincia se encuentran en el proceso de elaboración de su Plan de Ordenamiento Municipal (POMT). De acuerdo a su jerarquía, se trata de un instrumento de ordenamiento territorial definido por ley, que precede al PPOT (Art. Nº 23), cuyo objetivo central consiste en definir el marco normativo para administrar y promover el desarrollo sostenible del territorio municipal. Entre sus atribuciones se encuentra el desarrollo de mecanismos que promuevan el cuidado del ambiente, así como también la definición de áreas destinadas a su preservación (Art. Nº 23, inc. g). Estos planes deben desarrollarse bajo los lineamientos establecidos por esta norma y además promover una fuerte participación de todos los sectores de la comunidad local. Por ello, tanto la Municipalidad de Las Heras como la de Luján de Cuyo, ambos municipios en cuya jurisdicción se extiende el AI del PEAM (Figura 79), están llevando a cabo distintas acciones en ese sentido.

Finalmente, es importante destacar que las posibilidades de articulación del PEAM y los diferentes instrumentos creados por la Ley de OTyUS y el PPOT, son muy altas ya que éste ha sido concebido en total concordancia con los principios y finalidades dispuestos en ambos, respetando los lineamientos establecidos en ellos. Sin dudas, las perspectivas del establecimiento de acciones sinérgicas entre los mismos son muy fuertes, considerando por ejemplo, las contribuciones que desde el PEAM pueden realizarse al Programa de preservación y prácticas sustentables en los ambientes de alta montaña propendiendo a la consolidación de la protección de los ambientes glaciares, periglaciares y níveos, creado en el PPOT, en consonancia con lo dispuesto en la Ley 26639/10 de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglaciar.

Figura 79. División administrativa. Área de intervención del PEAM. Fuente: Dirección Provincial de Catastro. Gobierno de Mendoza (2017).

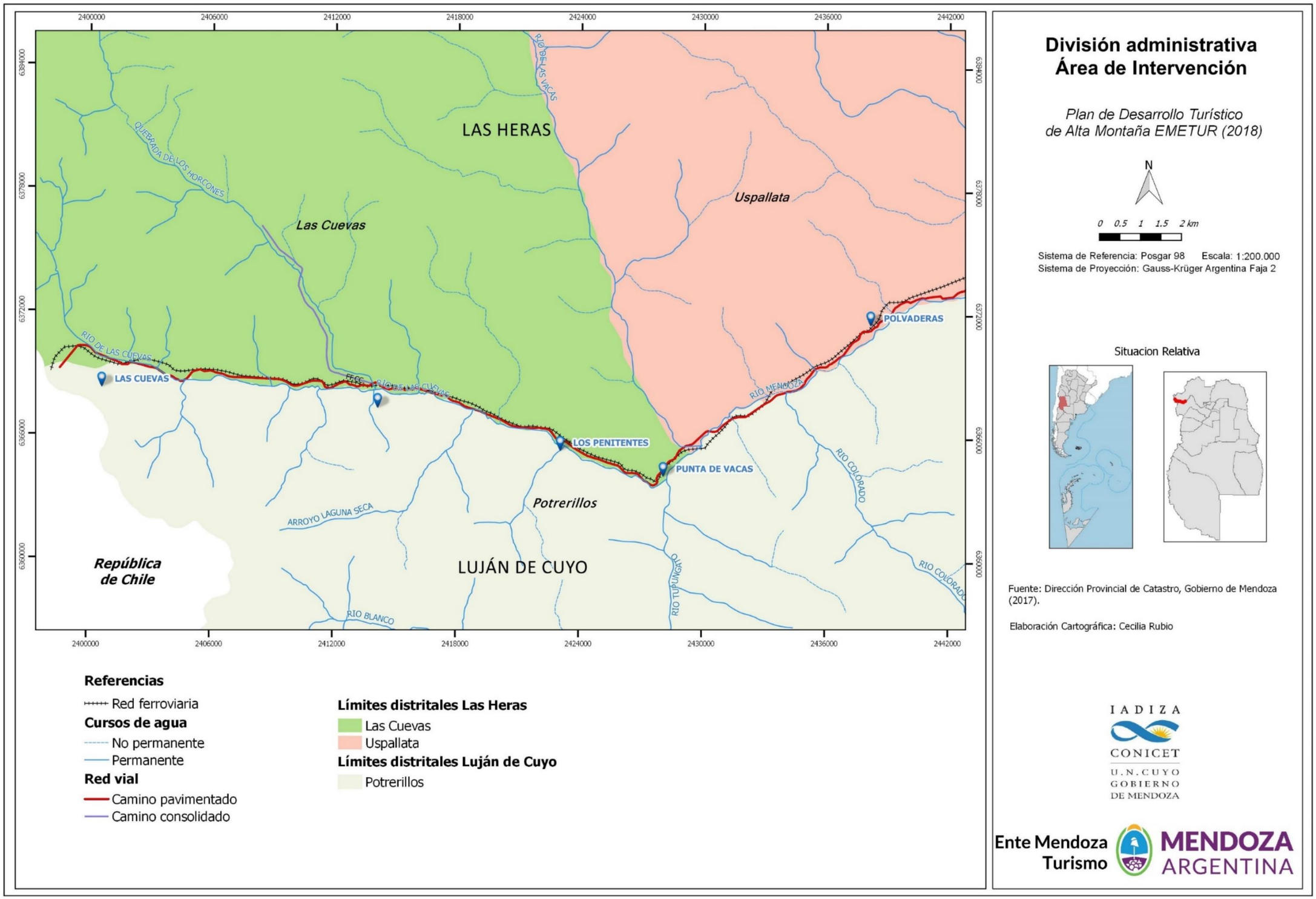
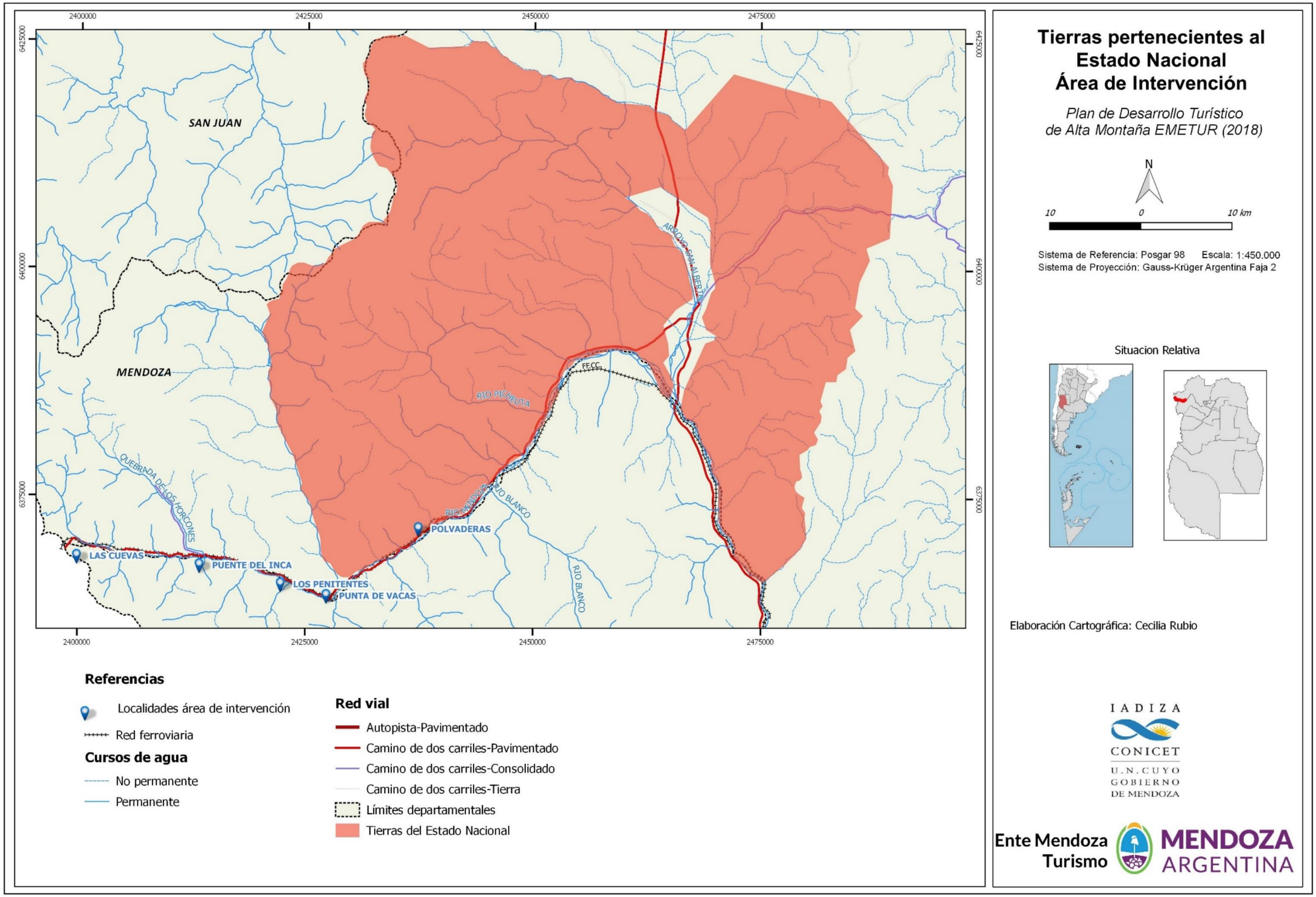
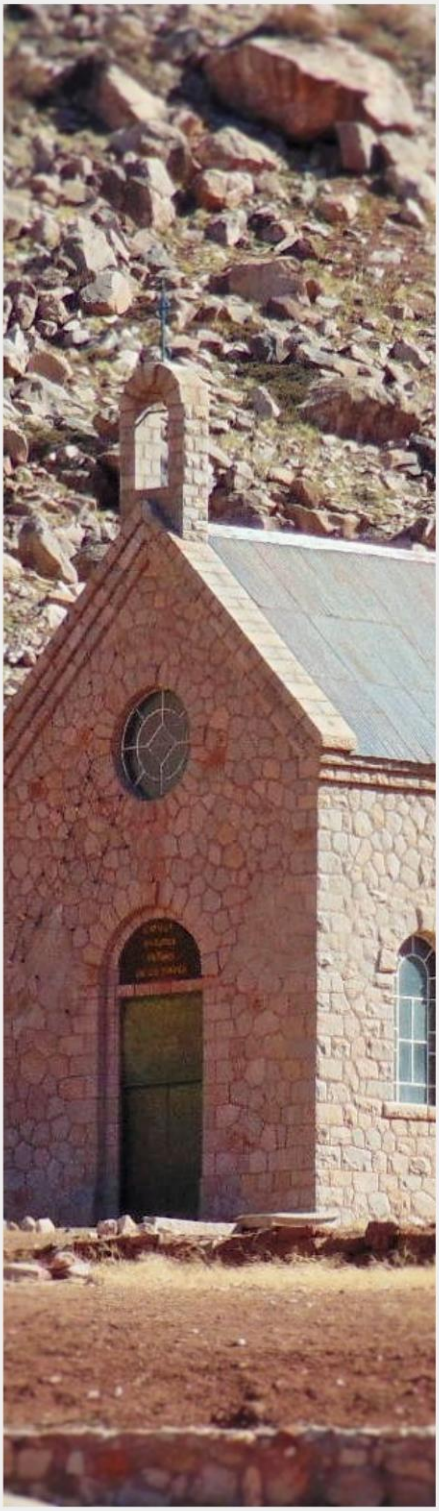
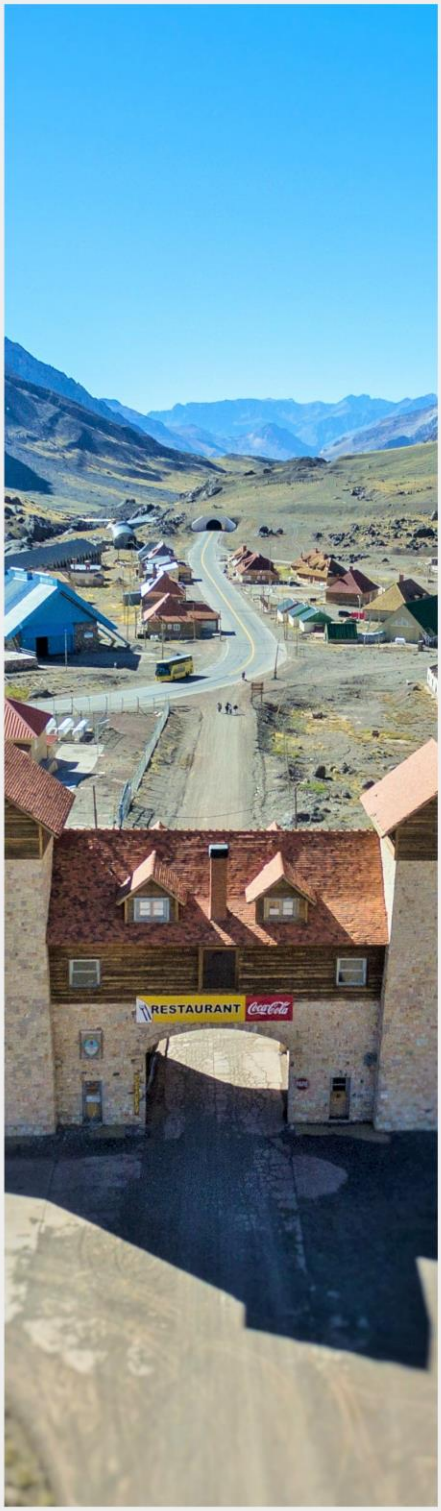


Figura 80. Tierras pertenecientes al Estado Nacional. Área de intervención del PEAM. Fuente: Dirección Provincial de Catastro. Gobierno de Mendoza (2016)







VILLAS Y PARAJES CORDILLERANOS

VILLAS Y PARAJES CORDILLERANOS: ASPECTOS TERRITORIALES Y PERSPECTIVAS PARA SU DESARROLLO TURÍSTICO

Luego del análisis territorial del AI del PEAM realizado a una escala regional o macro en el apartado anterior, en el cual fueron considerados los principales componentes de los diferentes subsistemas que integran el Sistema Territorial de la Alta Montaña; en el presente tópico se profundiza en las condiciones que presenta cada uno de las villas y parajes a escala de sitio. Se realiza un estudio a detalle de los usos del suelo existentes en cada villa y un mapeo exhaustivo de las características morfométricas del terreno, a partir de los cuales es posible evaluar la vulnerabilidad y las posibilidades de crecimiento o expansión.

En este sentido, es importante abordar el estudio del territorio local, como espacio directo donde se manifiestan los alcances de las diferentes políticas públicas generadas desde el ámbito de la toma de decisiones, y que en el marco del PEAM se encuentran orientadas fundamentalmente a la planificación del turística sustentable, incluyendo como elementos centrales de la misma al ordenamiento territorial y a la gestión del riesgo.

En lo que se refiere a los aspectos metodológicos, es importante destacar que los levantamientos del terreno fueron realizados con tecnología de drones. Éstos se emplearon para efectuar los relevamientos fotogramétricos de alta precisión en cada una de las villas, permitiendo generar imágenes aéreas georreferenciadas de muy alta resolución espacial, alcanzado niveles centimétricos. Este tipo de tecnología fue empleada específicamente para la identificación de los usos del suelo existentes en cada villa y la generación de su microtopografía a efectos de generar información sistematizada que permita la evaluación de los peligros de origen geólogico en cada una de las zonas. Es interesante destacar que la sistematización de la información ha sido diseñada a efectos de que pueda

actualizada y monitoreados los usos a lo largo del tiempo. La integración y el procesamiento de toda la información, se realizó con los softwares Agisoft PhotoScan y Q.GIS 2.18.10 –este último de acceso libre y código abierto-.

El levantamiento de información en campo, fue realizado por el equipo de trabajo durante el año 2017 y parte del 2018, y consistió en la identificación y georreferenciación de las edificaciones e infraestructuras existentes en cada villa. Asimismo, en base a los estudios preexistentes referidos peligros, vulnerabilidad y riesgo, realizados en el Corredor Internacional, fueron identificados y mapeados dichos sitios a efectos de ser considerados en la planificación territorial y turística. Los relevamientos con drone fueron realizados en cada uno de los sitios de interés por Pablo Betancourt y su equipo, durante los meses de marzo y abril de 2017. Tanto las características del tipo de drone empleado en cada caso, como así también los aspectos técnicos de los vuelos realizados, se encuentran en las cartas temáticas elaboradas para cada villa o paraje. Del procesamiento digital de las imágenes de alta resolución capturadas con el drone se generó la siguiente información espacial y temática:

1- Ortomosaico: consiste en un producto de imagen georreferenciado, organizado como mosaico a partir de una colección de imágenes en el que la distorsión geométrica se ha corregido y ortorectificado.

2- Modelo Digital de Elevaciones (DEM): se trata del modelo digital que representa de forma explícita la altimetría de la superficie terrestre. Por tanto, un DEM representa los valores de altura respecto al nivel del mar y suelen contar con una gran calidad de representación del relieve. Esta información permite llevar a cabo actuaciones de gran precisión sobre el medio, pudiendo obtener una realidad del espacio geográfico en formato digital.

3- Pendiente: Útil para saber sobre cómo de escarpado es el terreno. Calcula el ángulo de la pendiente de cada celda en grados.

4- Orientación: alude a la dirección en la que están orientadas las diferentes geoformas del terreno. Se mide en grados en sentido antihorario, comenzando en 0 para la dirección norte. Así, los datos de orientación quedan identificados partiendo de valores de 0 a 360 según la orientación respecto a los puntos cardinales.

5- Mapa de sombras: crea un mapa de sombra utilizando luz y sombra para proveer un aspecto más tridimensional para un mapa de relieve sombreado. El mapa de salida es una banda gris individual que refleja el valor gris de los píxeles. Suele emplearse para poner de fondo en cada uno de los otros mapas para dar una sensación de relieve a la vista del mapa.

6- Índice de irregularidad: consiste en una medición cuantitativa de la heterogeneidad del terreno tal como se describe por Riley et al. (1999). Se calcula para cada lugar con un resumen de los cambios en la elevación dentro de la cuadrícula de 3x3 píxeles.

7- Índice de Posición Topográfica o TPI (Topographic Position Index): permite describir aspectos morfológicos del territorio a través de mapas. El análisis de los MDE permite obtener mapas basados en el TPI, discriminando si las zonas son llanas, presentan grados de pendientes, corresponden a crestas de montaña o por el contrario son zonas de valles. Este interesante indicador da, como resultado, un nuevo mapa partiendo del análisis de un sencillo mapa altitudinal o MDE.

8- Mapa de usos del suelo: a partir de los relevamientos de campo y de las fotografías obtenidas con el drone, fueron identificados los usos del suelo en cada una de las villas y parajes.

A continuación, se desarrolla la información obtenida para cada una de las villas y parajes del tramo considerados: Polvaredas, Punta de Vacas –sector oeste-, Mundo Perdido, Los Puquios, Puente del Inca y Las Cuevas. Por sus potencialidades turísticas, ha sido incluido en el análisis un sector de la quebrada del río Tupungato, conocido como Mal Paso.

1. POLVAREDAS

La localidad de Polvaredas fue inaugurada el 11 de diciembre de 1943. Se trata de una población de origen ferroviario debe su nombre a la gran cantidad de polvo que levantaban los fuertes vientos de la zona (Maza, 1979). A partir del cierre del Ferrocarril Trasandino se encuentra en desuso y en la actualidad su función predominante es la residencia de tipo permanente (Gray de Cerdán, 2002). Presenta una tendencia histórica y sostenida a la pérdida de habitantes. Su población está constituida por familias de militares y civiles, muchos de estos últimos empleados en otras villas de la Aita Montaña.

Posee suelo vacante y diferentes construcciones que pertenecieron al ferrocarril en estado de abandono (Quiroga y Guiñazú, 2001), las cuales pueden ser recuperadas. Presentan una arquitectura típica de la época del ferrocarril, en su mayoría de piedra (figuras 81, 82, 83, 84, 86 y 87). A pesar del estancamiento y falta de mantenimiento que impera en la zona, estas edificaciones se encuentran bien conservadas y presentan grandes posibilidades de restauración con fines turísticos y comerciales. En el marco del PEAM, la concreción de estas perspectivas se vuelve actualmente más factible, a través de la inversión pública y privada.

Figura 81. Vista área de la localidad de Polvaredas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 82. Estación del Ferrocarril Trasandino. Estación Polvaredas.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 83. Andén de la Estación del Ferrocarril Trasandino. Estación Polvaredas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 84. Taller de reparaciones. Estación Polvaredas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 85. Taller de reparaciones. Estación Polvaredas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

En esta localidad los servicios son muy insuficientes, por lo que los habitantes de la misma presentan una fuerte dependencia de la Villa de Uspallata. Asimismo, a pesar de constituir una parada obligada del transporte de camiones en la temporada invernal por el bloqueo de la ruta, es un pueblo que no brinda servicios al transporte. En este sentido, sólo se advierte la existencia de dos pequeños restaurantes y un kiosco.

Por su parte, en las Figuras 88, 89, 90, 91, 92, 93 y 94, se representan las diferentes cartas temáticas generadas a partir del relevamiento fotogramétrico realizado con drones en la localidad.

Figura 86. Vista área de la localidad de Polvaredas. Zona de viviendas.

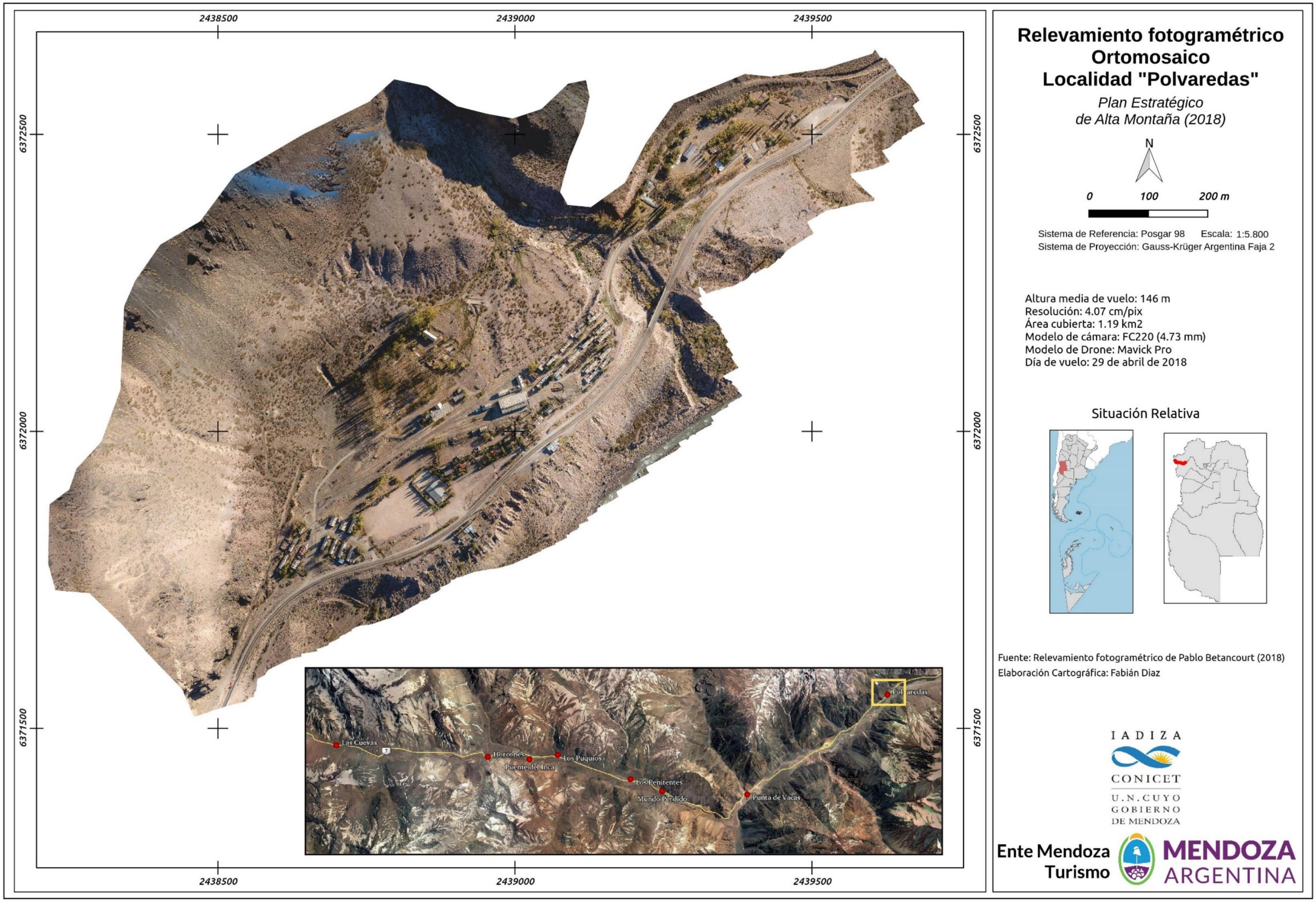
Fuente: Betancourt, P. (2017)

Como fuera mencionado en el análisis efectuado en el apartado anterior, la localidad cuenta con un establecimiento educativo de educación primaria, la escuela "Correo Salinas" (figura 87). No obstante, carece de establecimientos de educación secundaria, por lo que los adolescentes deben trasladarse hasta la localidad de Uspallata. En relación a ello, es importante destacar que la comunidad identifica a esta carencia como una gran problemática, ya que implica la deserción escolar de gran parte de la población. Asimismo, resaltan la falta de oportunidades laborales que permitan el arraigo de los jóvenes y la existencia de conflictos vinculados a la falta de seguridad y transporte.

Figura 87 Vista área de la localidad de Polvaredas. Zona de escuela y playón de estacionamiento.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 88. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Localidad “Polvaredas”.



Relevamiento fotogramétrico Ortomosaico Localidad "Polvaredas"

Plan Estratégico de Alta Montaña (2018)

N

0 100 200 m

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:5.800
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Altura media de vuelo: 146 m
Resolución: 4.07 cm/pix
Área cubierta: 1.19 km2
Modelo de cámara: FC220 (4.73 mm)
Modelo de Drone: Mavick Pro
Día de vuelo: 29 de abril de 2018

Situación Relativa

Fuente: Relevamiento fotogramétrico de Pablo Betancourt (2018)
Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

Figura 89. Relevamiento fotogramétrico. Modelo Digital de Elevaciones (DEM) y Curvas de Nivel. Localidad “Polvaredas”.

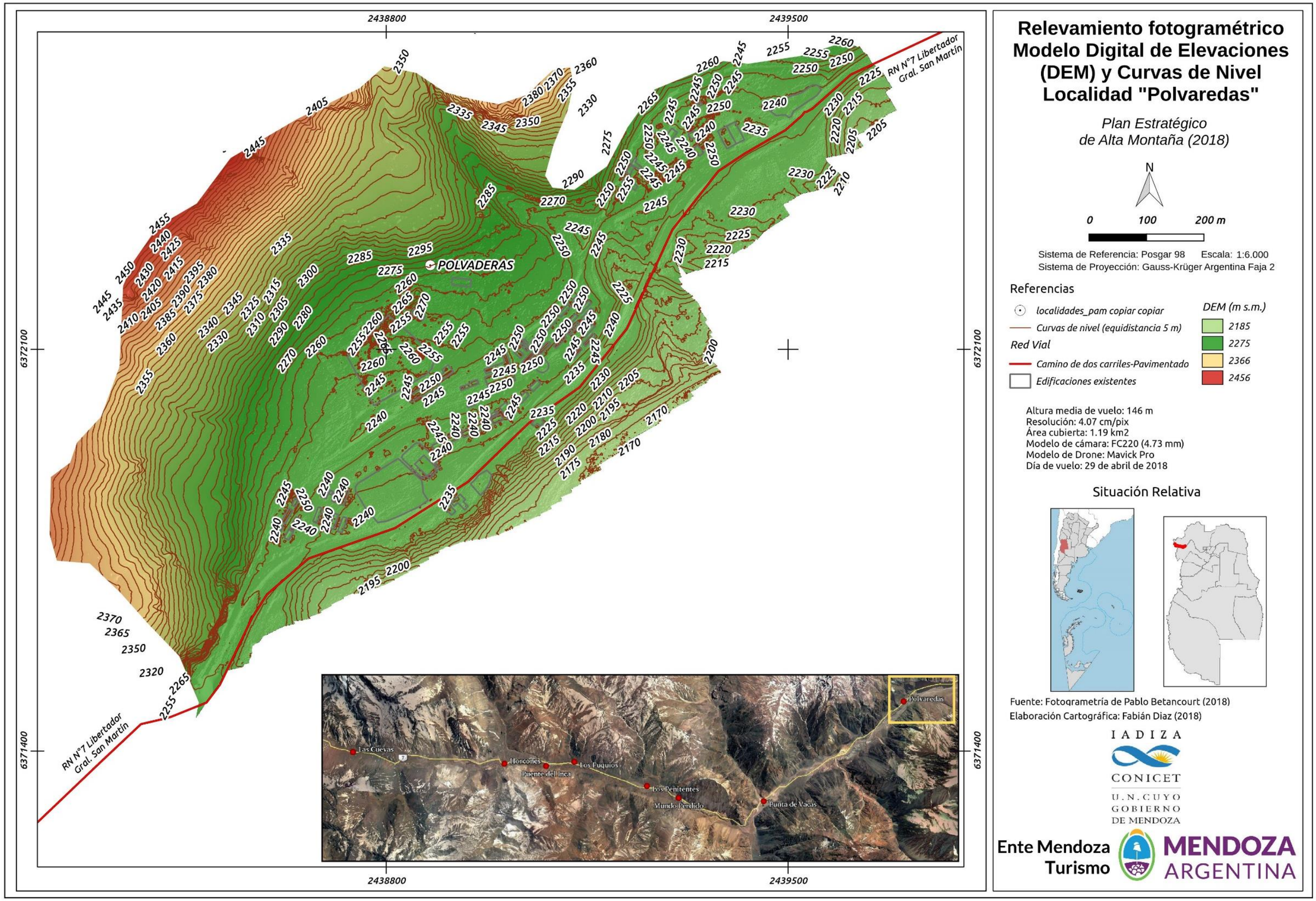


Figura 90. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Localidad “Polvaredas”.

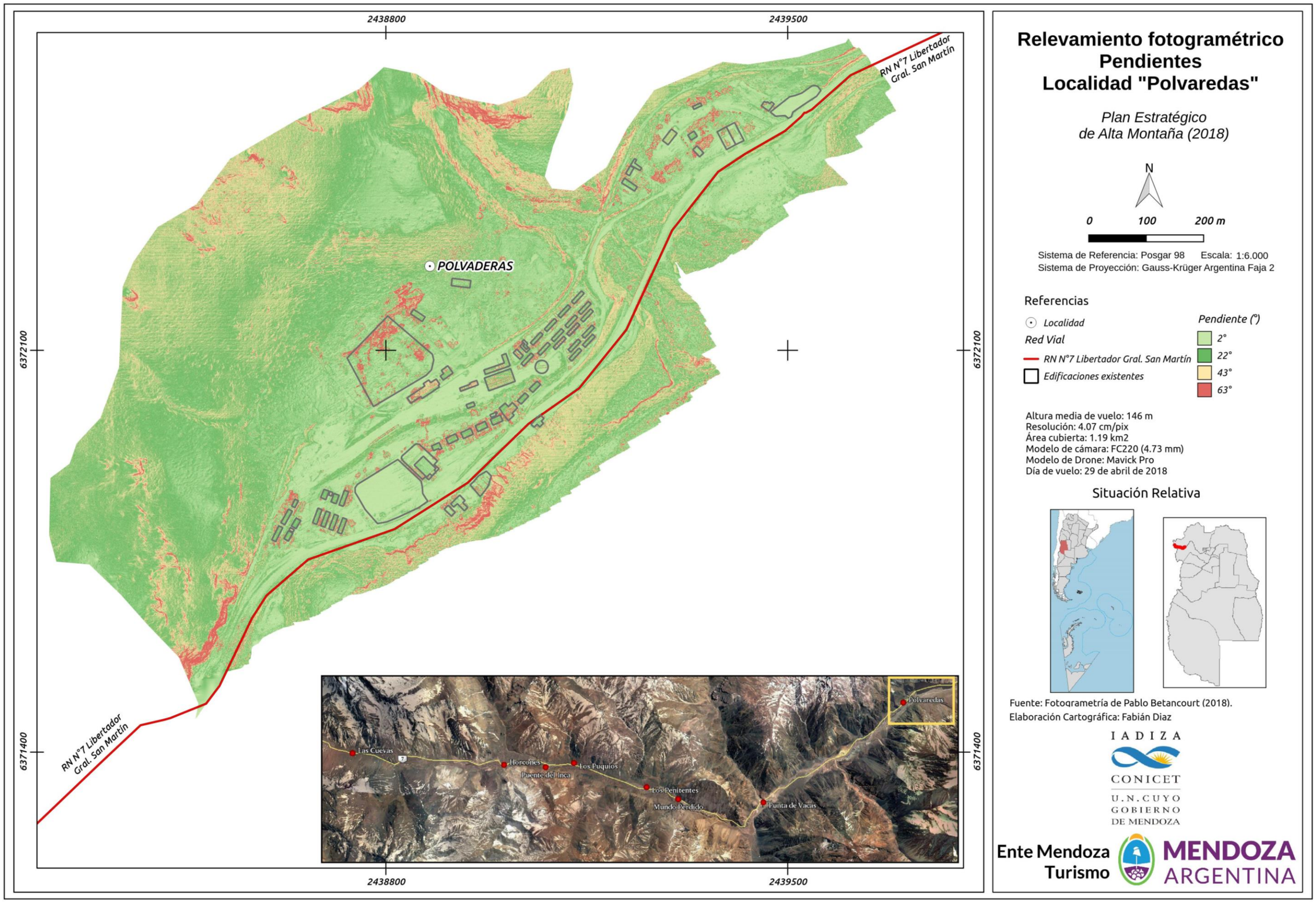


Figura 91. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Localidad “Polvaredas”.

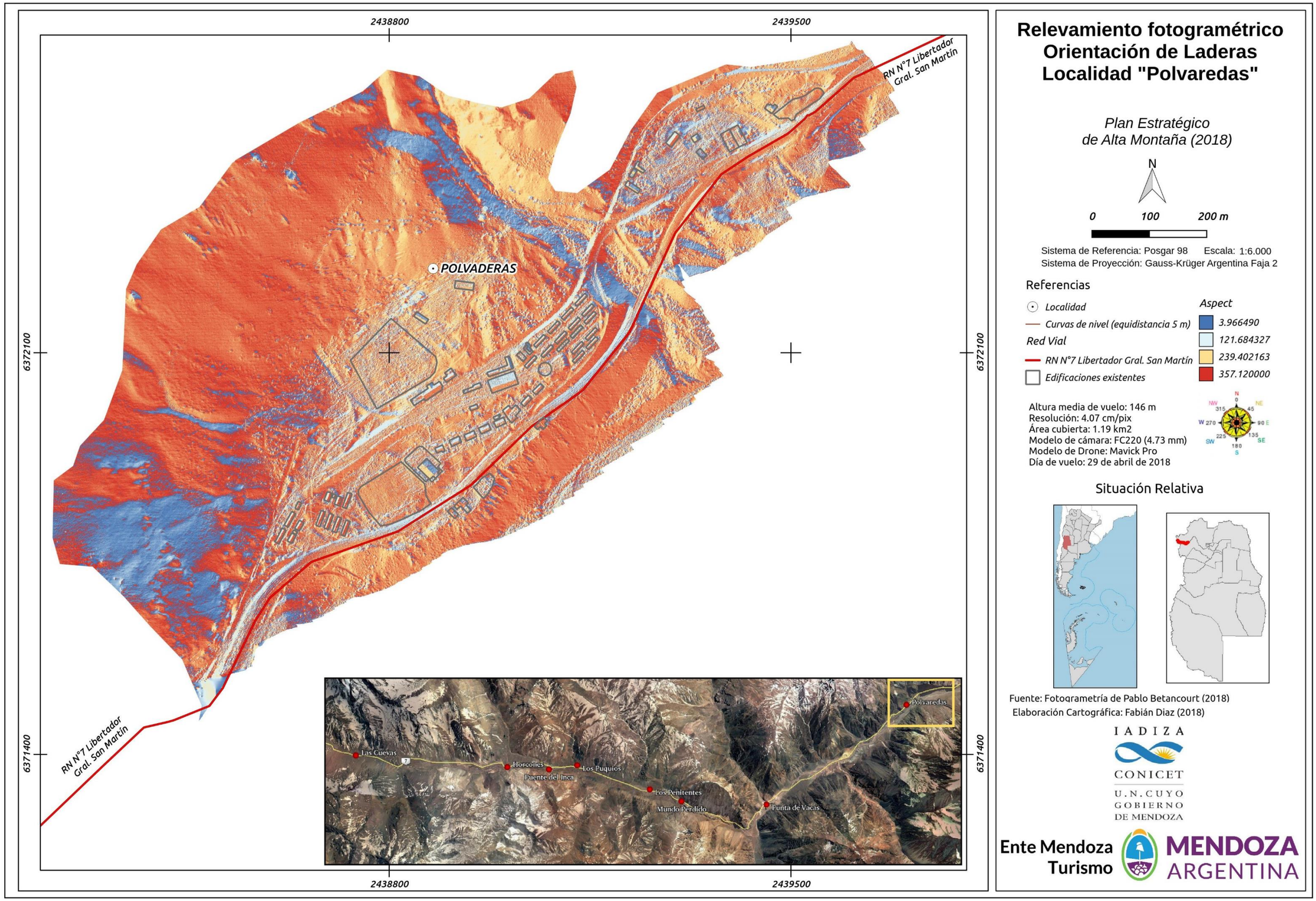


Figura 92. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Localidad “Polvaredas”.

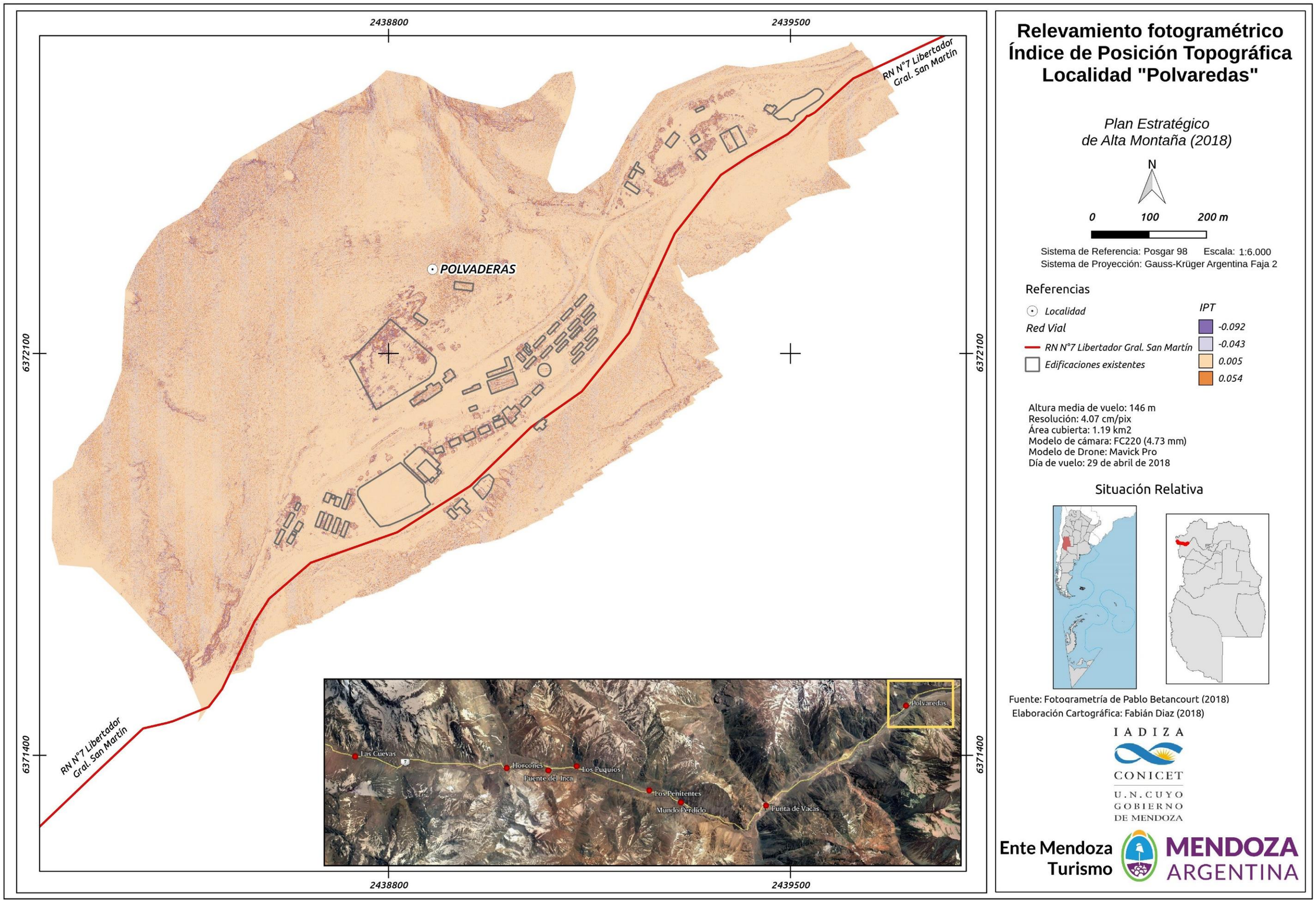


Figura 93. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Localidad “Polvaredas”.

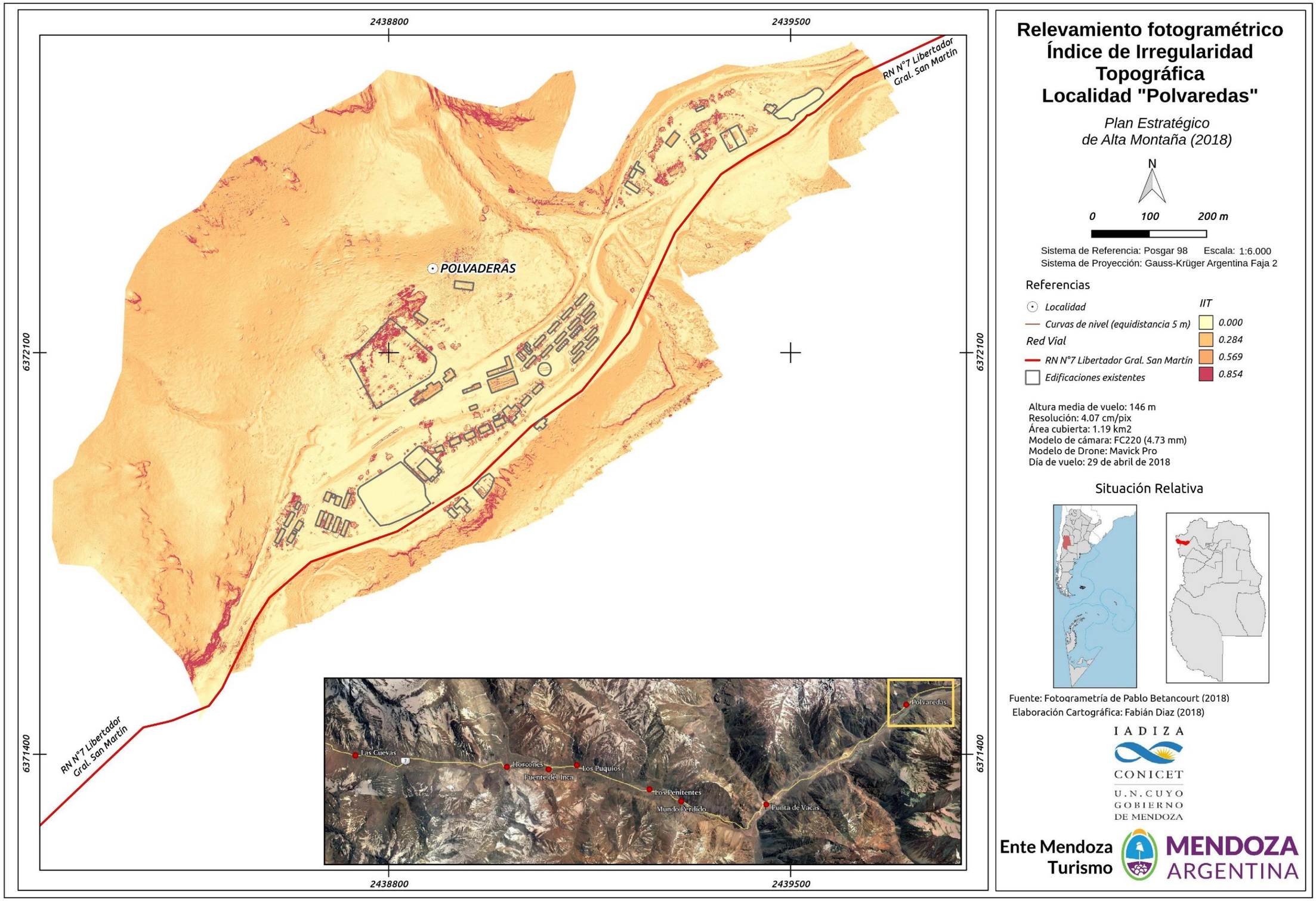


Figura 94. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Localidad “Polvaredas”.

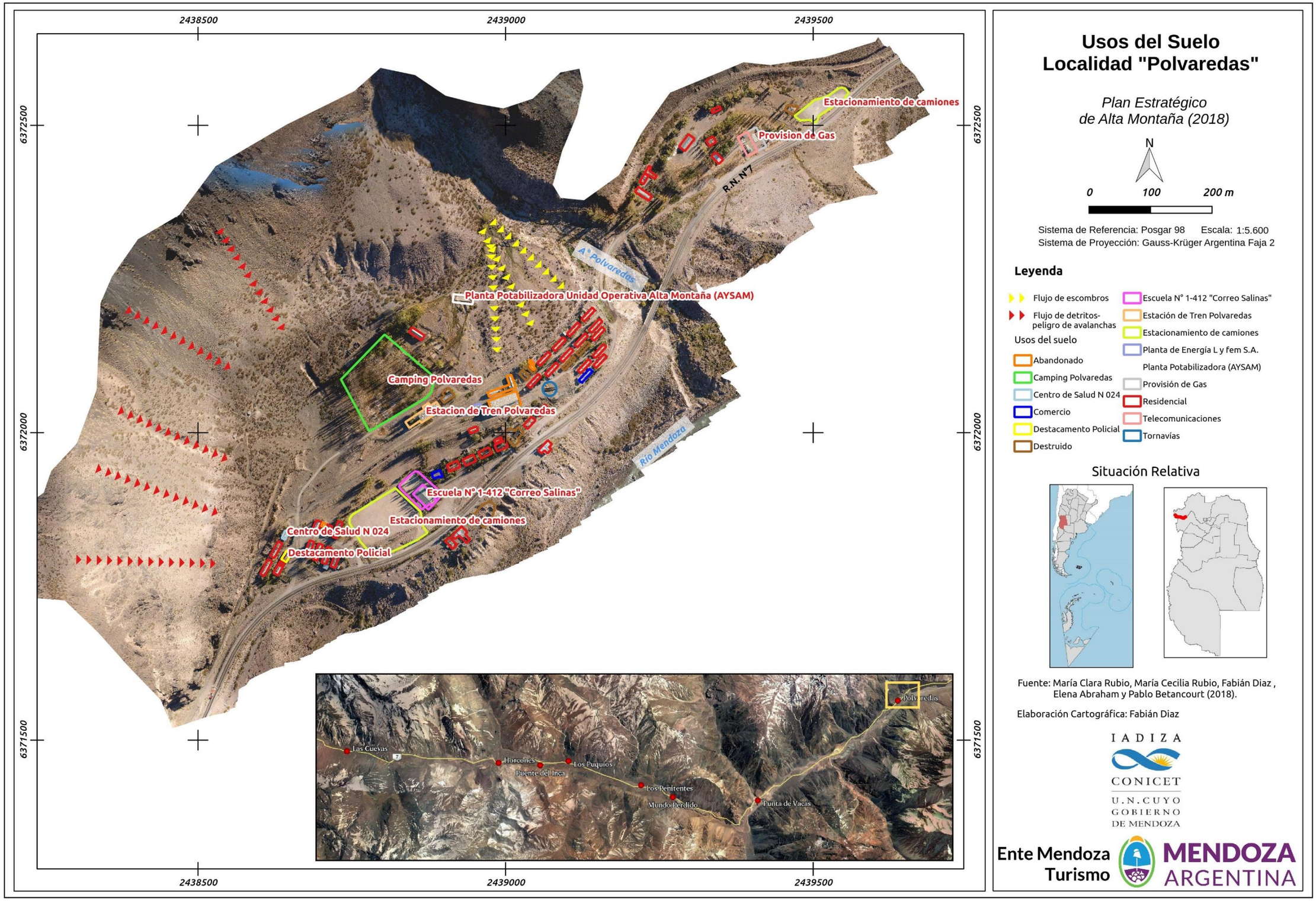


Figura 95. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad “Polvaredas”.

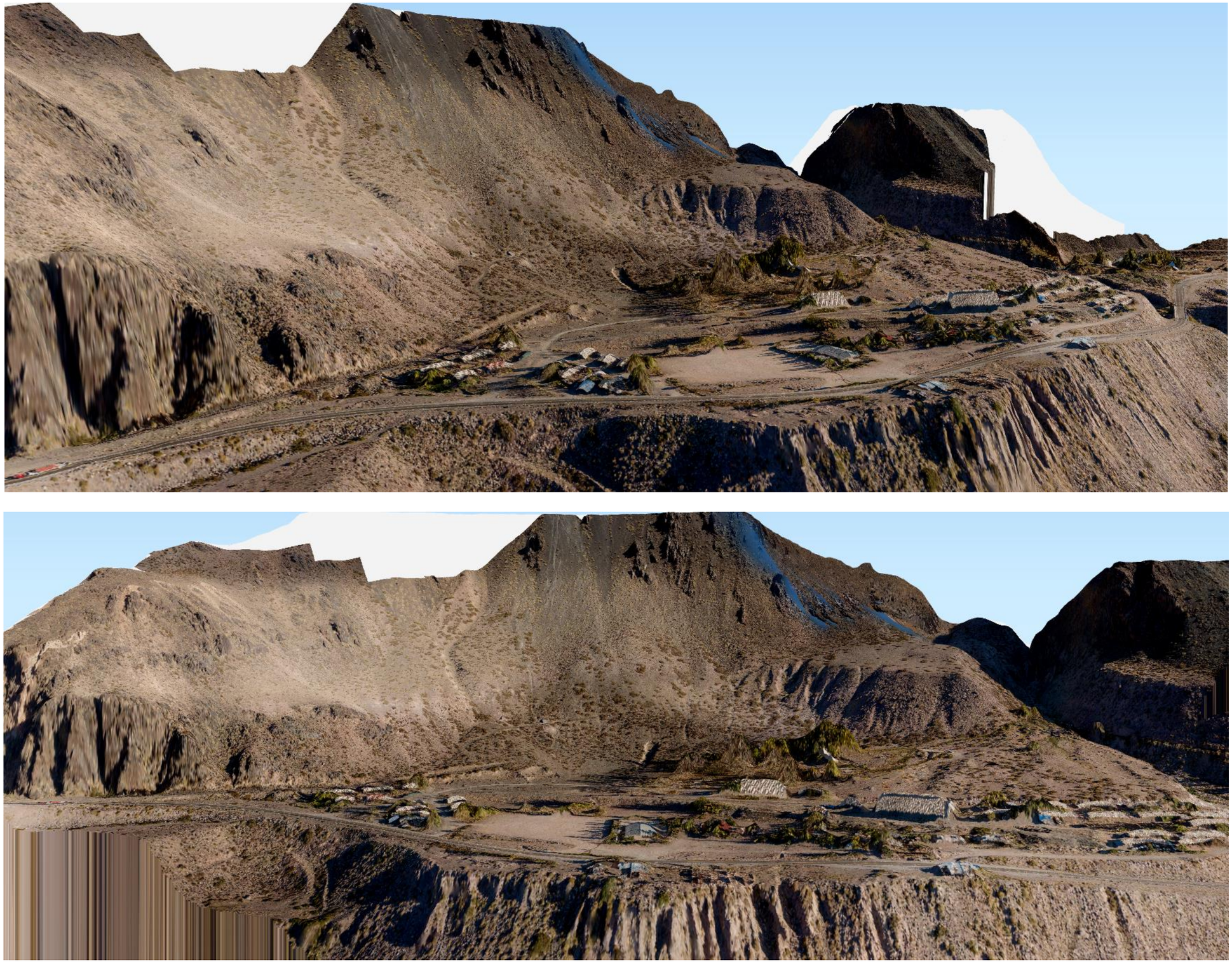
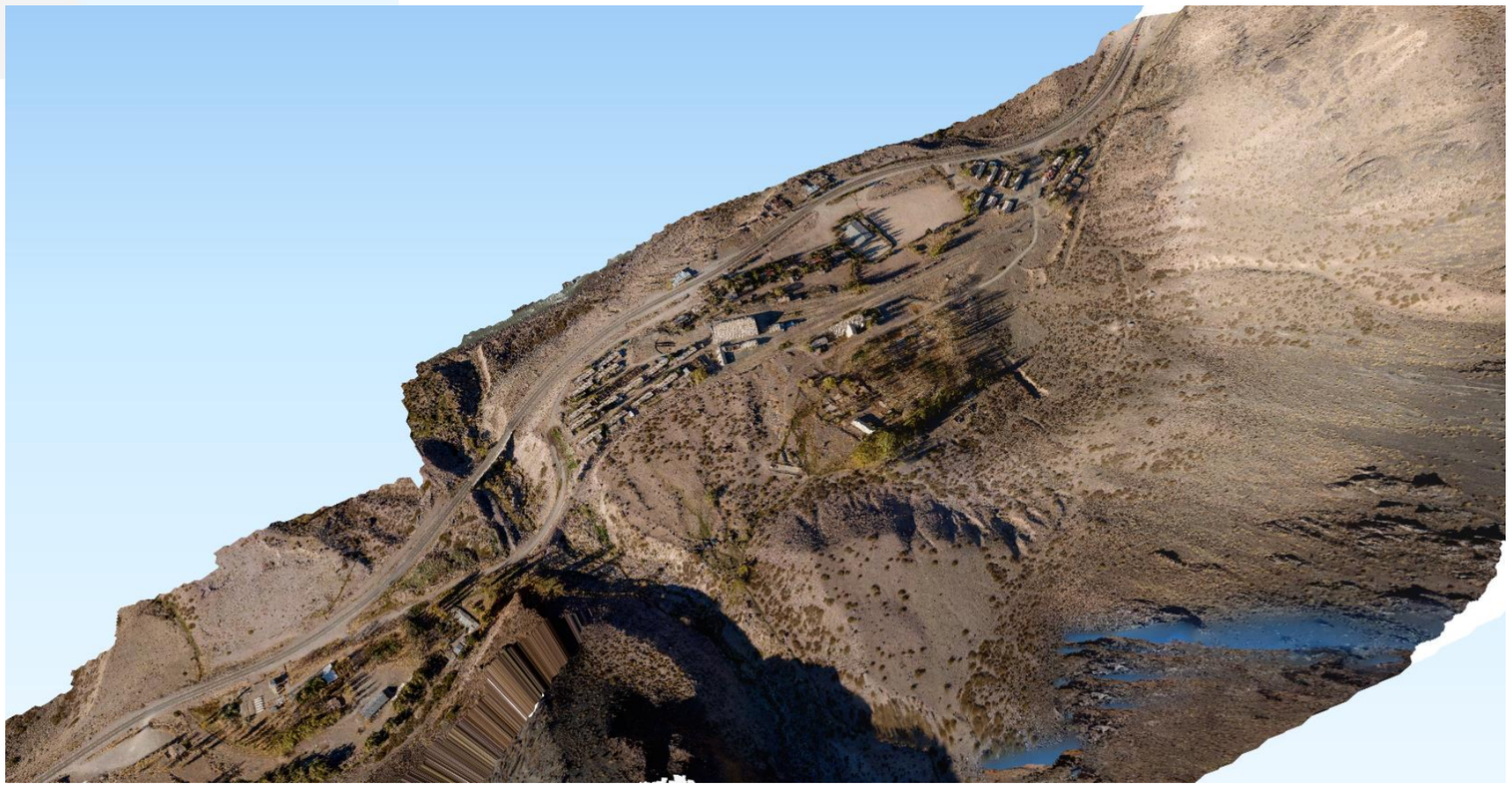


Figura 96. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad “Polvaredas”.



2. PUNTA DE VACAS (sector oeste)

El uso del suelo en esta localidad se encuentra estrechamente relacionado con la función predominante que esta posee como sede del Escuadrón XI de Gendarmería Nacional. Anteriormente, prestaba además una importante función aduanera y de migraciones, pero desde que se resolvió el traslado del Centro de servicios aduanero y migraciones para el transporte de cargas hacia la localidad de Uspallata, este edificio fue abandonado. La Dirección Provincial de Vialidad también posee un campamento en este sector.

La población permanente está compuesta principalmente por gendarmes y los civiles que residen en forma permanente en el lugar son muy escasos, muchos de ellos de origen chileno. La villa no cuenta prácticamente con servicios de abastecimiento para la población, por lo que en épocas de mayor flujo de pasajeros la escasa oferta se ve desbordada (Gray de Cerdán, 2002).

Es importante destacar que recientemente, luego de 4 años de inactividad, fue reabierta la escuela primaria Nº 1-390 "Ejército Libertador", a la cual concurren hijos de gendarmes designados en la zona en su mayoría. que acuden los hijos de los gendarmes. Su edificio se encuentra muy cercano al monumento de la batalla de Potrerillos.

Hacia el oeste del emplazamiento anteriormente descripto, en el sector que fue relevado en el presente estudio, se localiza el Parque de Estudio y Reflexión Punta de Vacas (Figura X). El mismo es visitado por numerosos grupos de diferentes pases, con el objeto de realizar períodos de reflexión y meditación. En ese sitio Silo, líder espiritual del movimiento humanista, lanzó en 1969 su mensaje al mundo. El espacio comprendido entre las instalaciones del movimiento y las

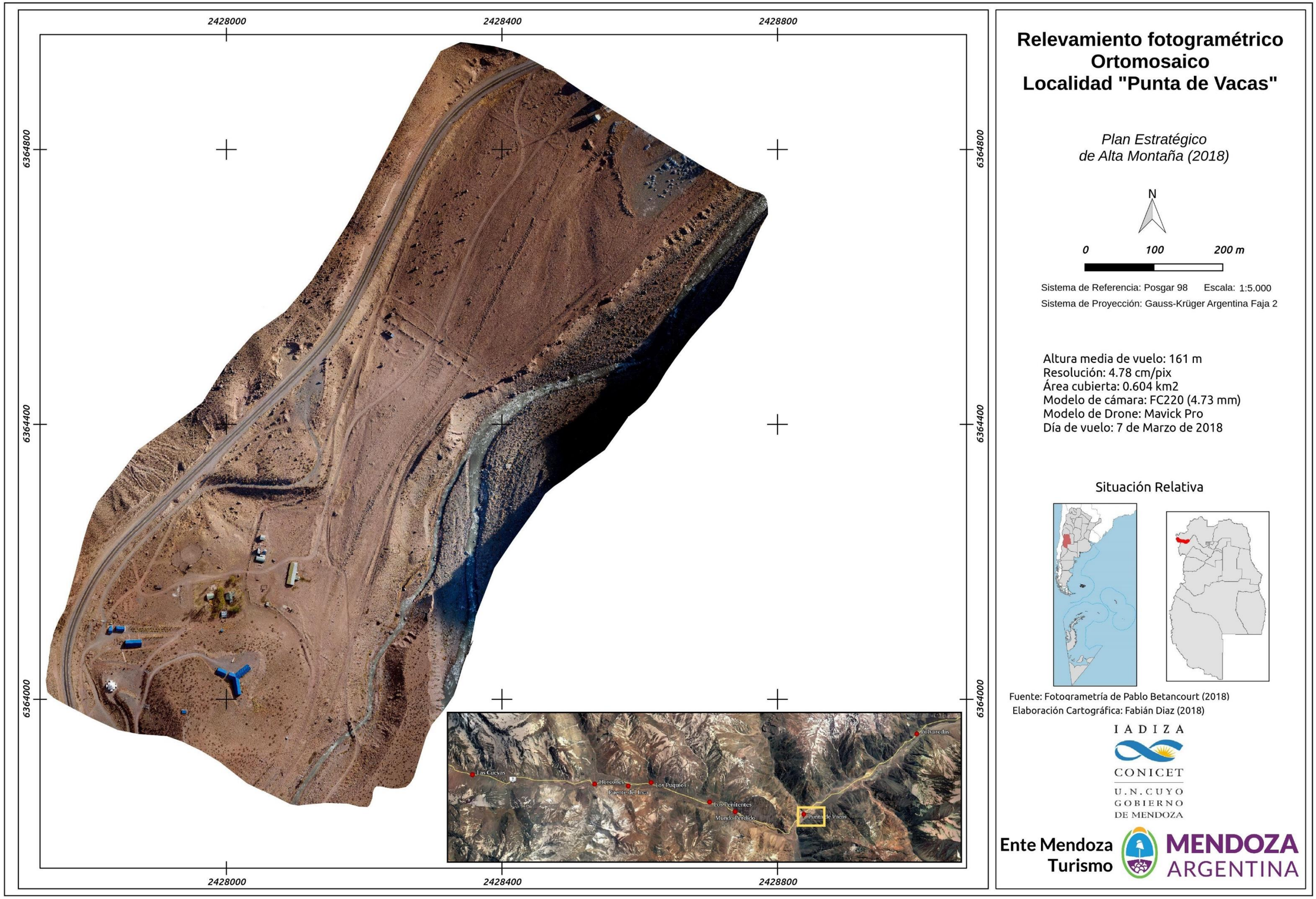
construcciones de pobladores locales, situadas en el ejido de Punta de Vacas, se encuentra vacante y puede ser aprovechado con fines turísticos. En este sentido, es importante recordar que, desde esta posición se tiene hacia el sur una vista privilegiada del volcán Tupungato (6570 m s.m.), por lo que será un sitio de interés para el emplazamiento de un mirador que permita contemplar la belleza escénica del lugar y los procesos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos que se manifiestan en el sitio (Figura 97).

Figura 97. Vista del volcán Tupungato desde la localidad de Punta de Vacas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Asimismo, en las cercanas del sitio, hacia la margen norte de la Ruta Internacional N7, se encuentra el ingreso al Parque Provincial Aconcagua por la quebrada del ro de las Vacas. Si bien allí estaba contemplada la apertura del túnel de baja altura para la reactivación del Tren Trasandino, dado que por el momento el proyecto se encuentra paralizado, se considera un sitio apropiado para la implementación de un sendero educativo u otro tipo de emprendimiento de educación ambiental y e interés turístico, aprovechando las potencialidades del lugar.

Figura 98. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.



Relevamiento fotogramétrico Ortomosaico Localidad "Punta de Vacas"

Plan Estratégico de Alta Montaña (2018)

N

0 100 200 m

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:5.000

Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Altura media de vuelo: 161 m
Resolución: 4.78 cm/pix
Área cubierta: 0.604 km2
Modelo de cámara: FC220 (4.73 mm)
Modelo de Drone: Mavick Pro
Día de vuelo: 7 de Marzo de 2018

Situación Relativa

Fuente: Fotogrametría de Pablo Betancourt (2018)
Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

Figura 99. Relevamiento fotogramétrico. Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y Curvas de Nivel. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.

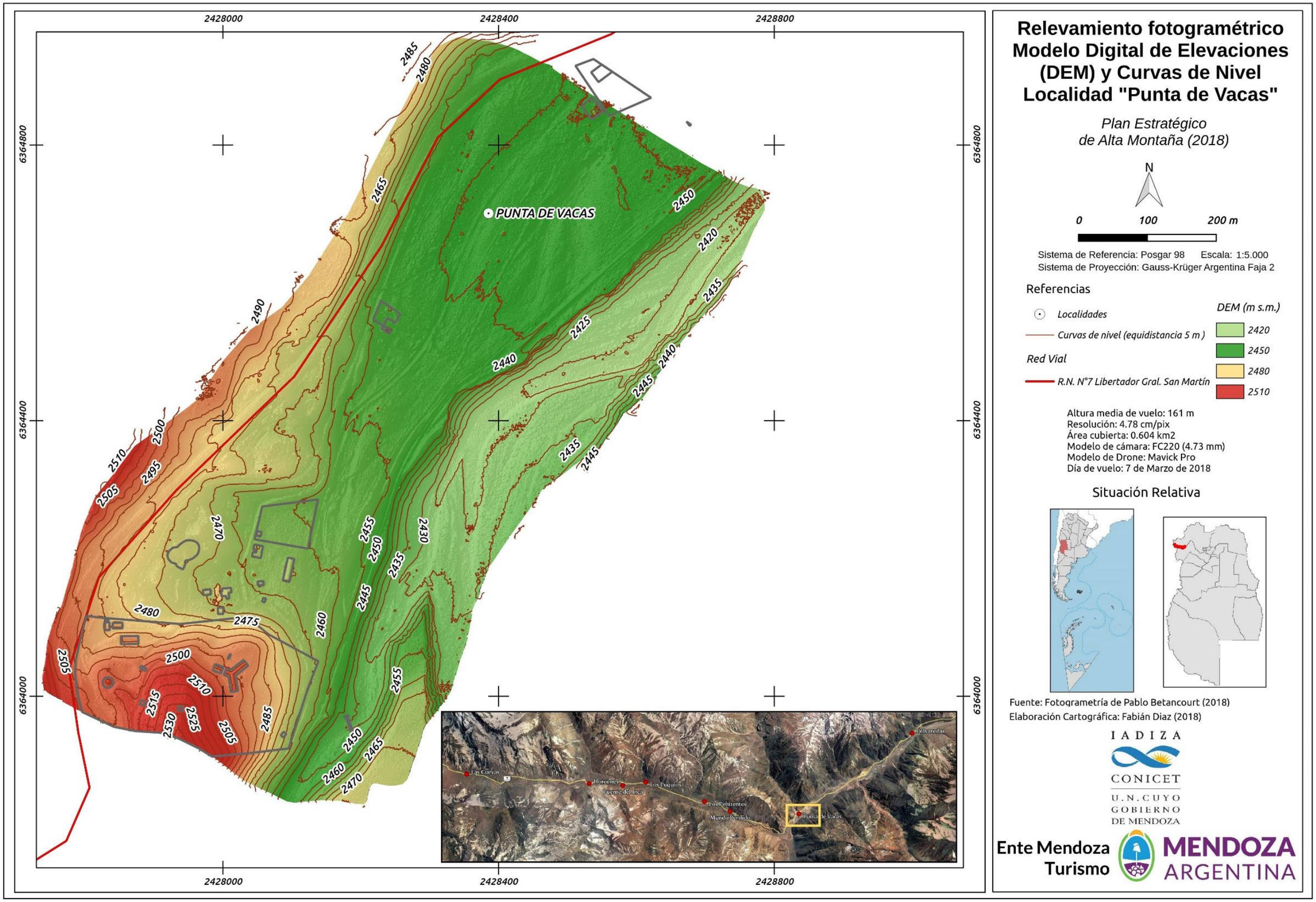


Figura 100. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.

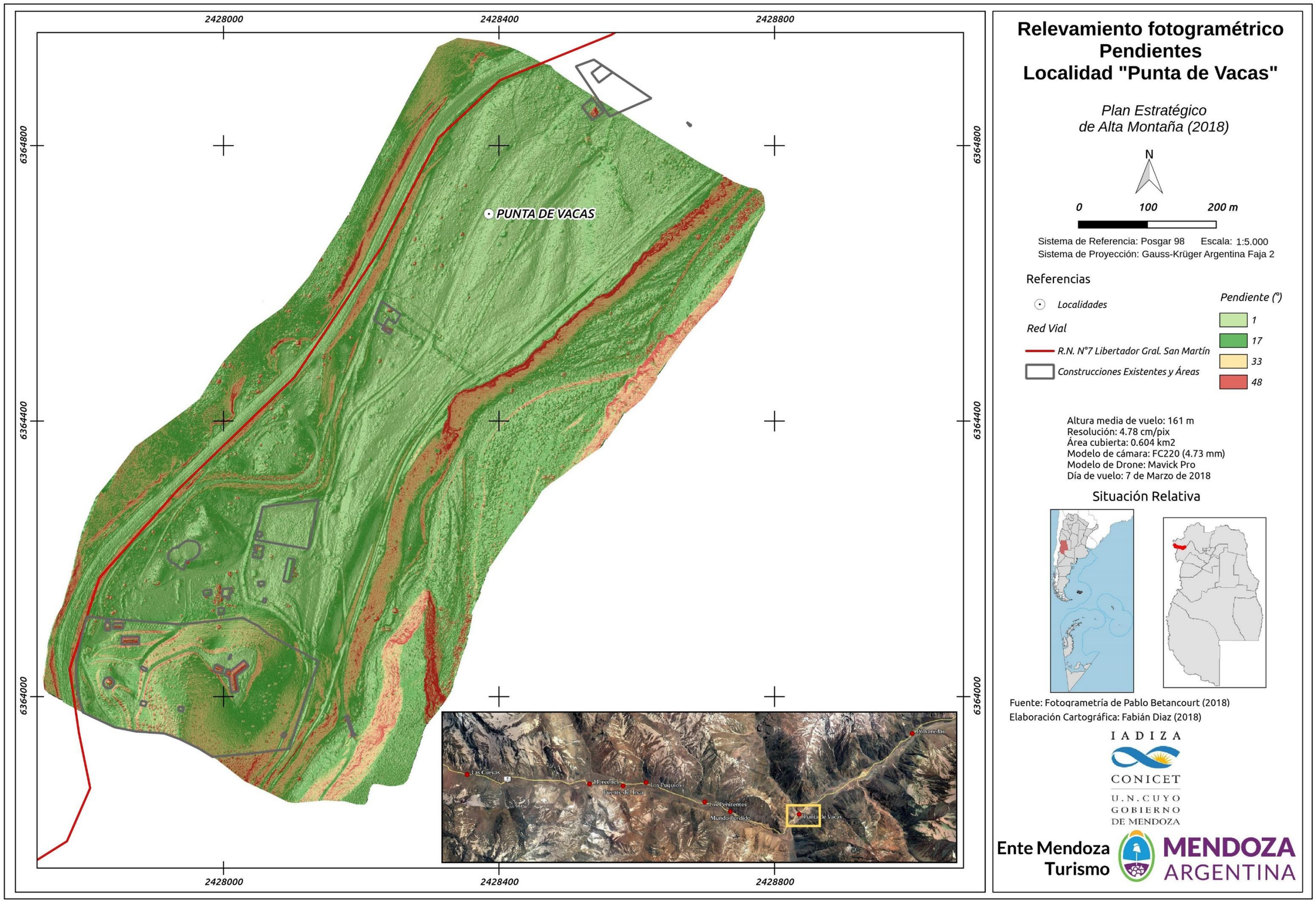
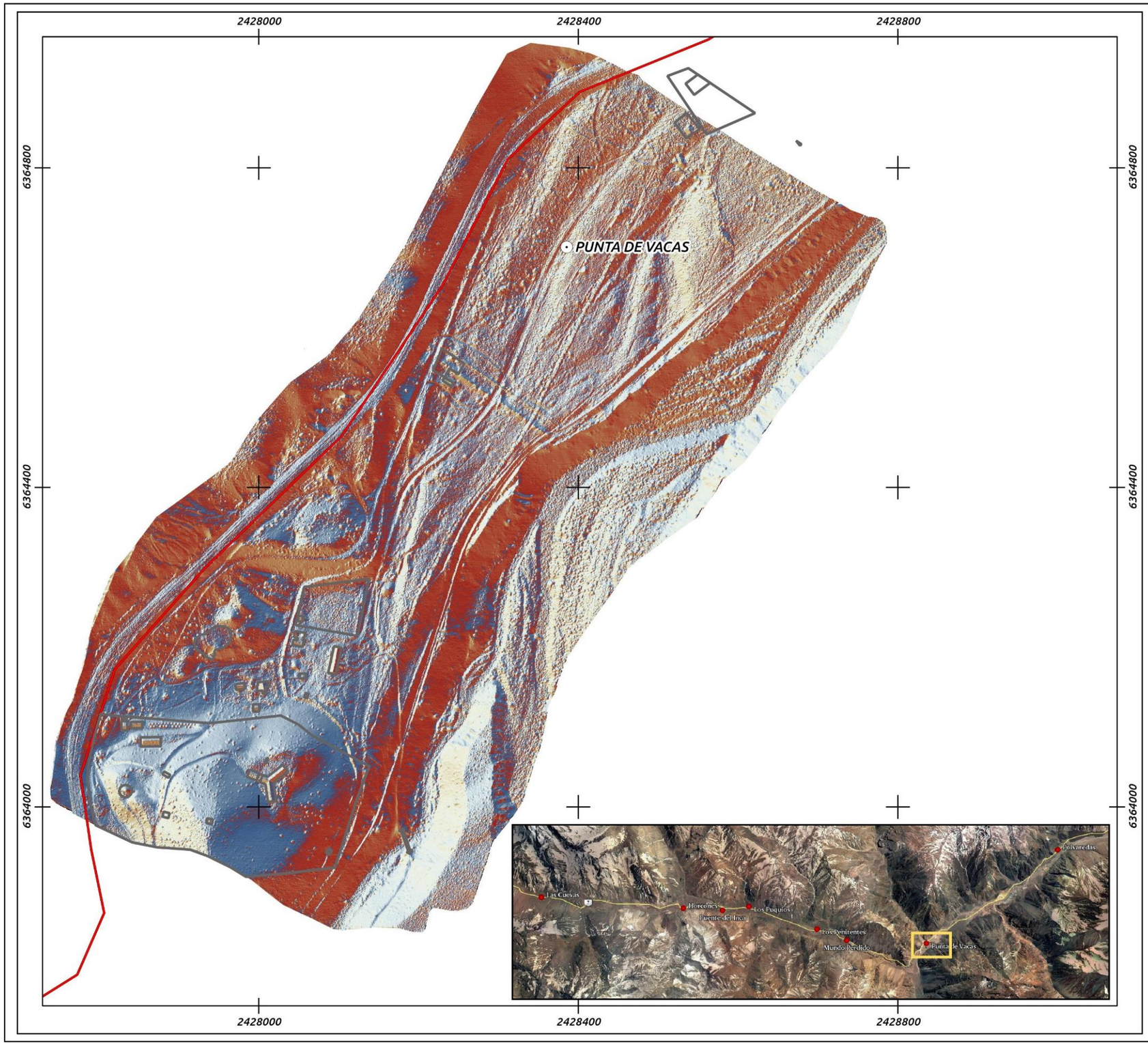


Figura 101. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.



Relevamiento fotogramétrico Orientación de Laderas Localidad "Punta de Vacas"

Plan Estratégico de Alta Montaña (2018)

N

0 100 200 m

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:5.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

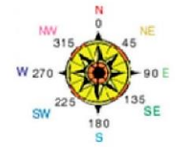
Referencias

- *Localidades*
- *Red Vial*
  - *R.N. N°7 Libertador Gral. San Martín*
- *Construcciones Existentes y Áreas*

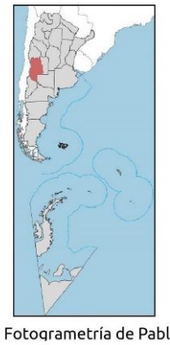
Orientación (°)

- *4*
- *121*
- *239*
- *356*

Altura media de vuelo: 161 m
Resolución: 4.78 cm/pix
Área cubierta: 0.604 km2
Modelo de cámara: FC220 (4.73 mm)
Modelo de Drone: Mavick Pro
Día de vuelo: 7 de Marzo de 2018



Situación Relativa



Fuente: Fotogrametría de Pablo Betancourt (2018)
Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

Figura 102. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.

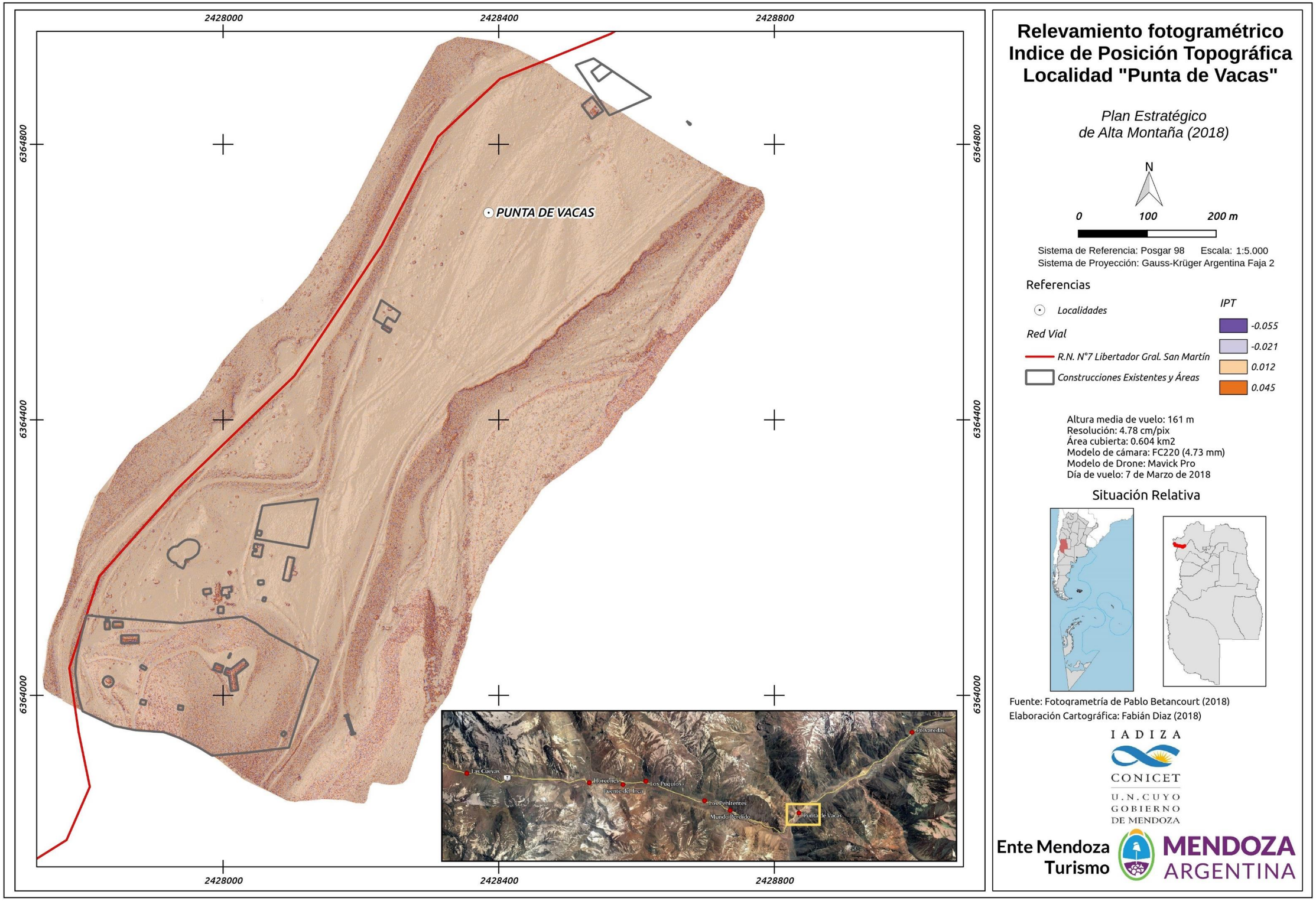


Figura 103. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.

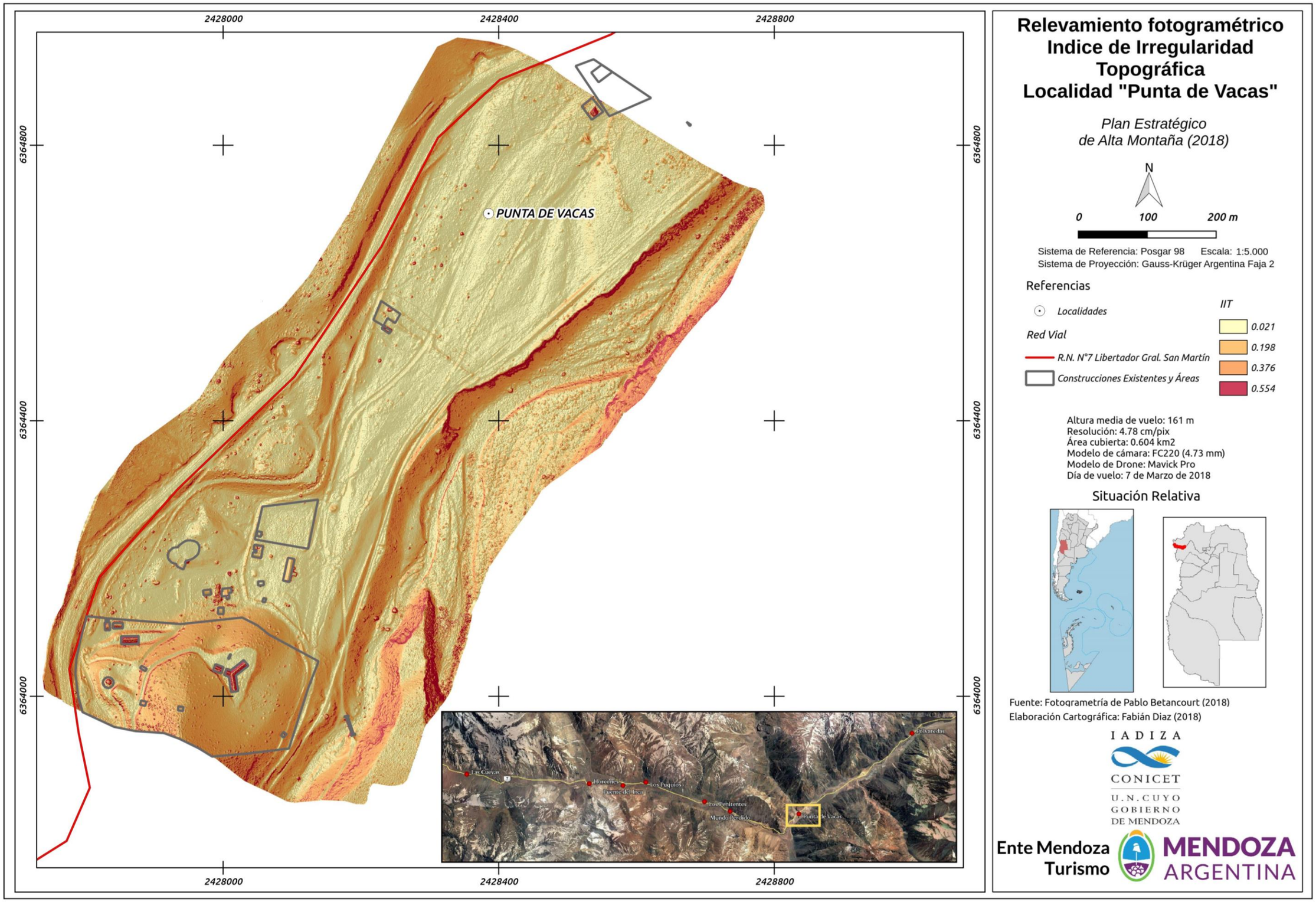


Figura 104. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.

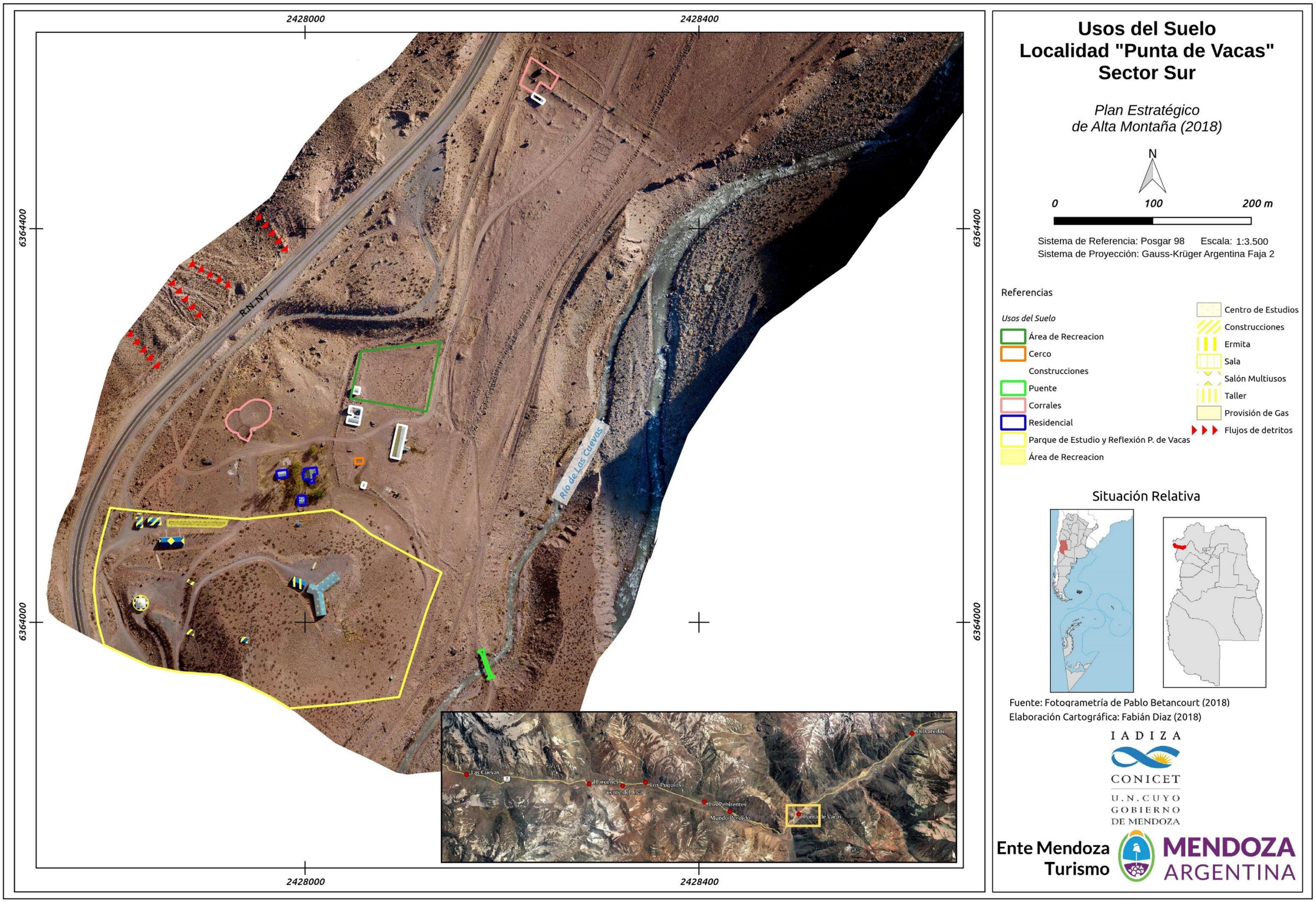
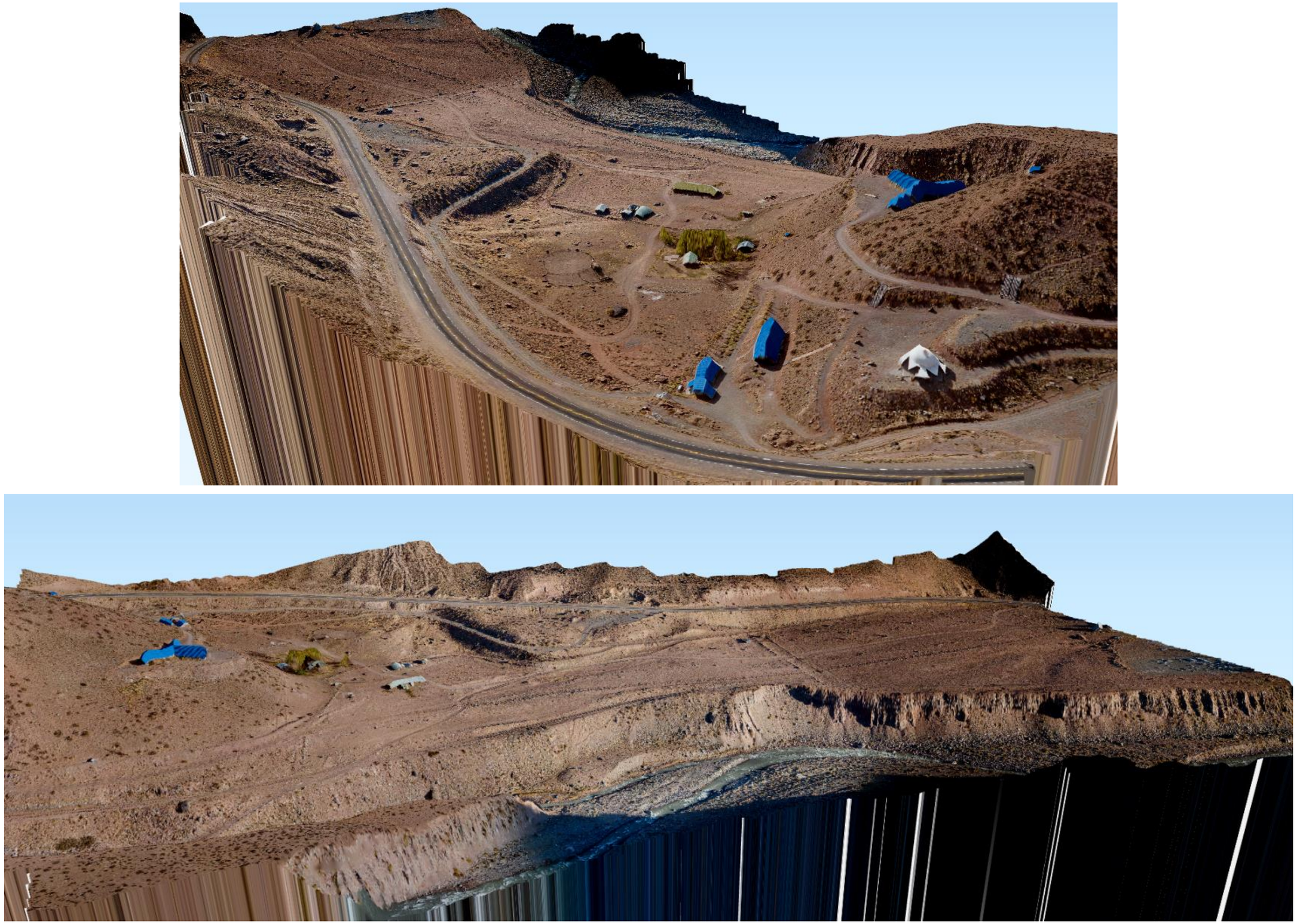


Figura 105. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.

Figura 106. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad de Punta de Vacas – Sector oeste-.



3. PARAJE KM 151 (Mundo Perdido y Pircas)

En el Km 151 del Ferrocarril Trasandino funcionaba un apeadero del tren –antigua instalación ferroviaria que permitía el acceso de los viajeros a los trenes, localizada especialmente en pueblos donde la demanda es muy pequeña-, se encuentra emplazado en la actualidad un museo interactivo denominado Mundo Perdido. Éste se localiza en el sector comprendido entre la Ruta Nacional Nº7 y el río de Las Cuevas (Figura 107). En el museo se muestran distintos aspectos de las montañas y de la historia natural. El sitio también ofrece posibilidades de alojamiento, alquiler de equipos de montaña y distintos servicios vinculados a la práctica de deportes de aventura. Dentro de sus instalaciones también posee un bar.

Hacia el noroeste de dicho establecimiento, cruzando la Ruta Nacional Nº7, se encuentra un emprendimiento turístico denominado Pircas Parque de Nieve y Aventura (Figura 108). Éste ofrece servicios relacionados a la práctica de deportes invernales y a la gastronomía regional. En la Figura 109, se observa claramente que el área se encuentra situada en un contexto geográfico dominado desde el punto de vista geomorfológico por procesos de deslizamiento de laderas, al igual que toda la vertiente sur del macizo que se extiende entre el arroyo Cementerio y el sector donde se localiza dicho emprendimiento (Figuras 110 y 112). Si bien los estudios al respecto han sido sintetizados en el primer apartado del presente trabajo, específicamente en el tópico referido a los aspectos geomorfológicos del AI del PEAM, se recomienda que, a efectos de evaluar el peligro del área, la vulnerabilidad de las instalaciones humanas y las posibles medidas de mitigación del riesgo, especialistas en la materia realicen estudios a escala de sitio.

Figura 107. Vista de los emprendimientos Mundo Perdido (1) y Pircas Parque de Nieve y Aventura (2).

Rubio, F. (2018)

Figura 108. Pircas Parque de Nieve y Aventura.

Rubio, F. (2018)

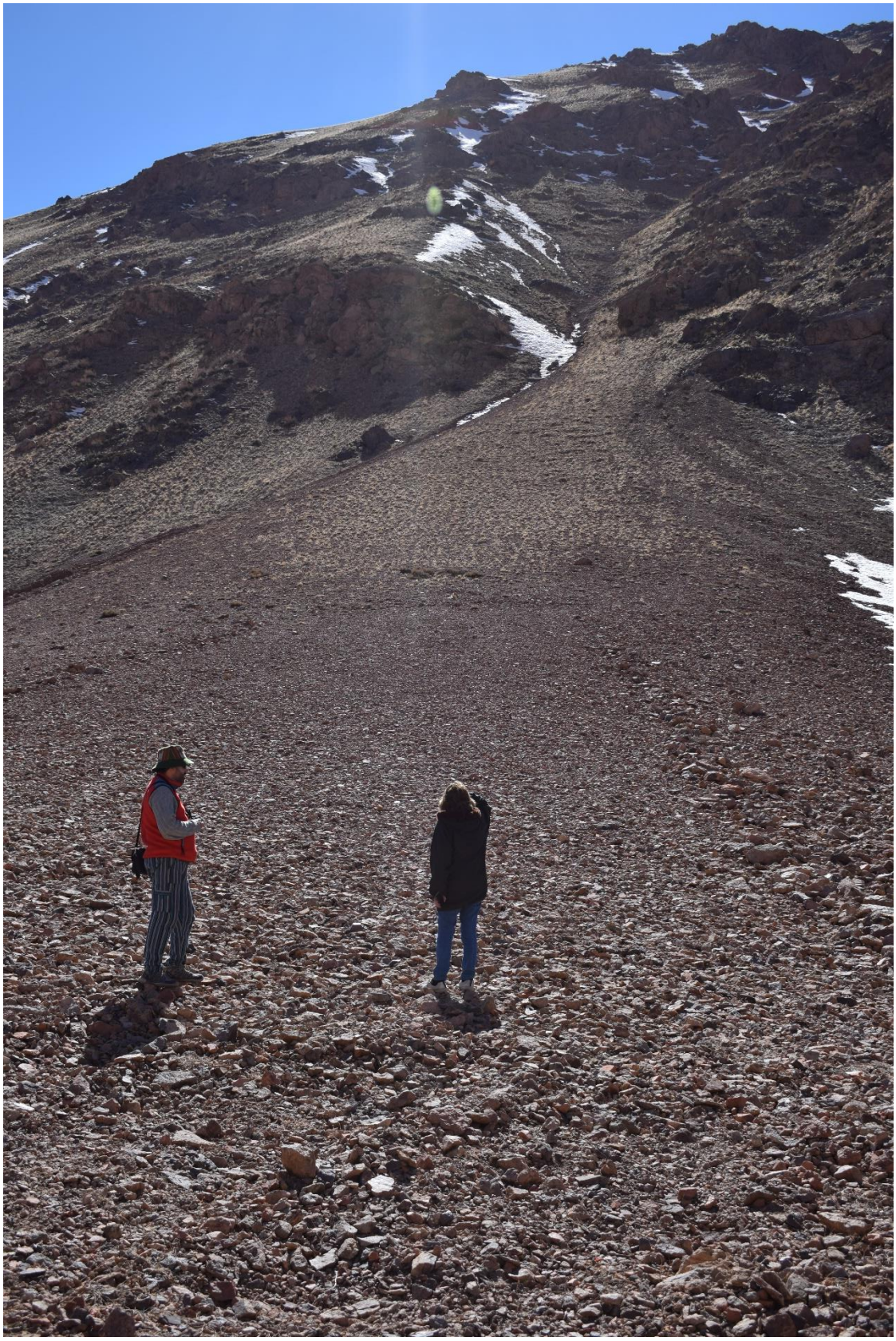
Figura 109. Pircas Parque de Nieve y Aventura.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 110. Obras de defensa en el sector del predio colindante con los deslizamientos.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 111. Flujo de detritos.



Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 112. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

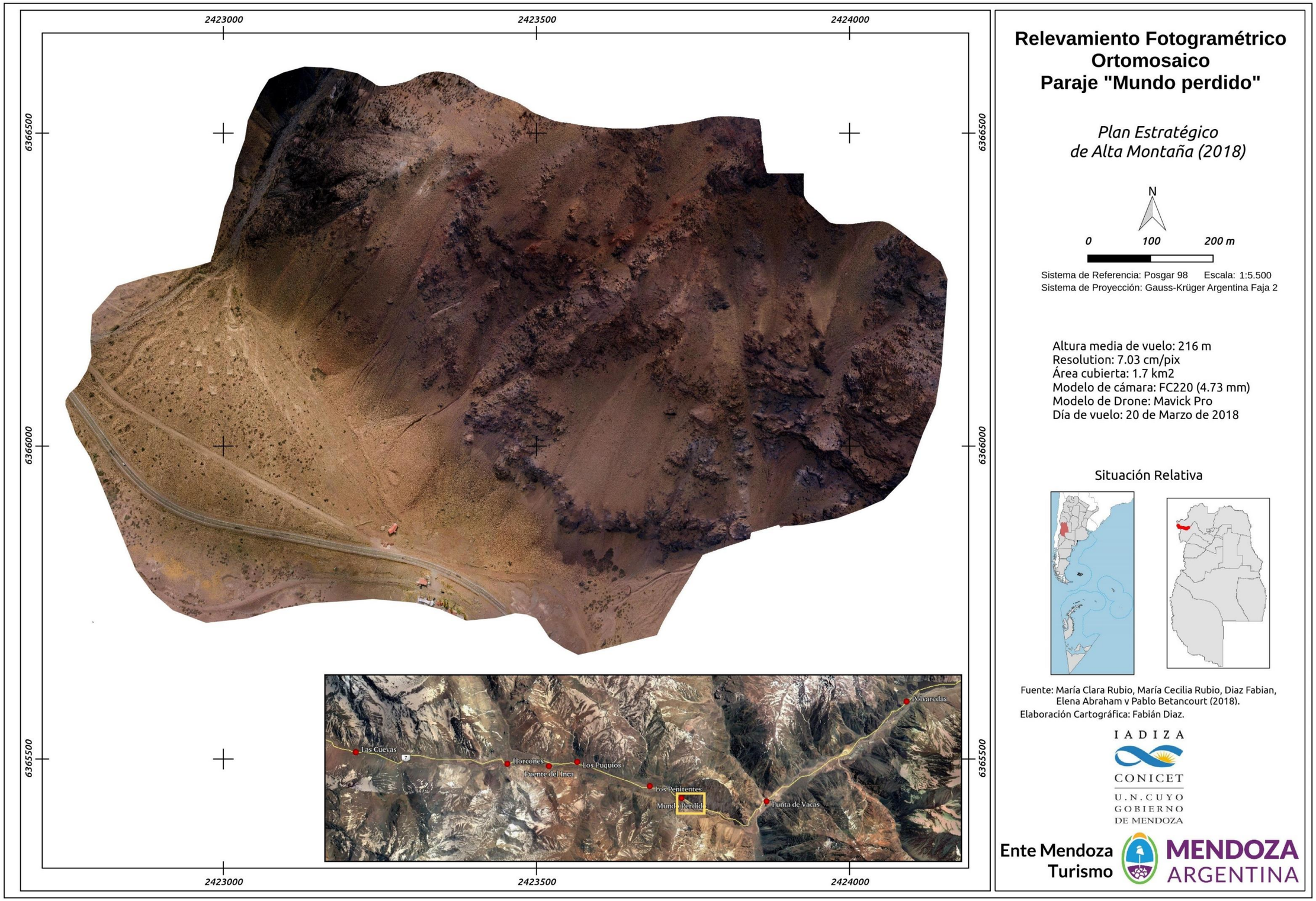


Figura 113. Relevamiento fotogramétrico. Modelo Digital de Elevación y Curvas de nivel. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

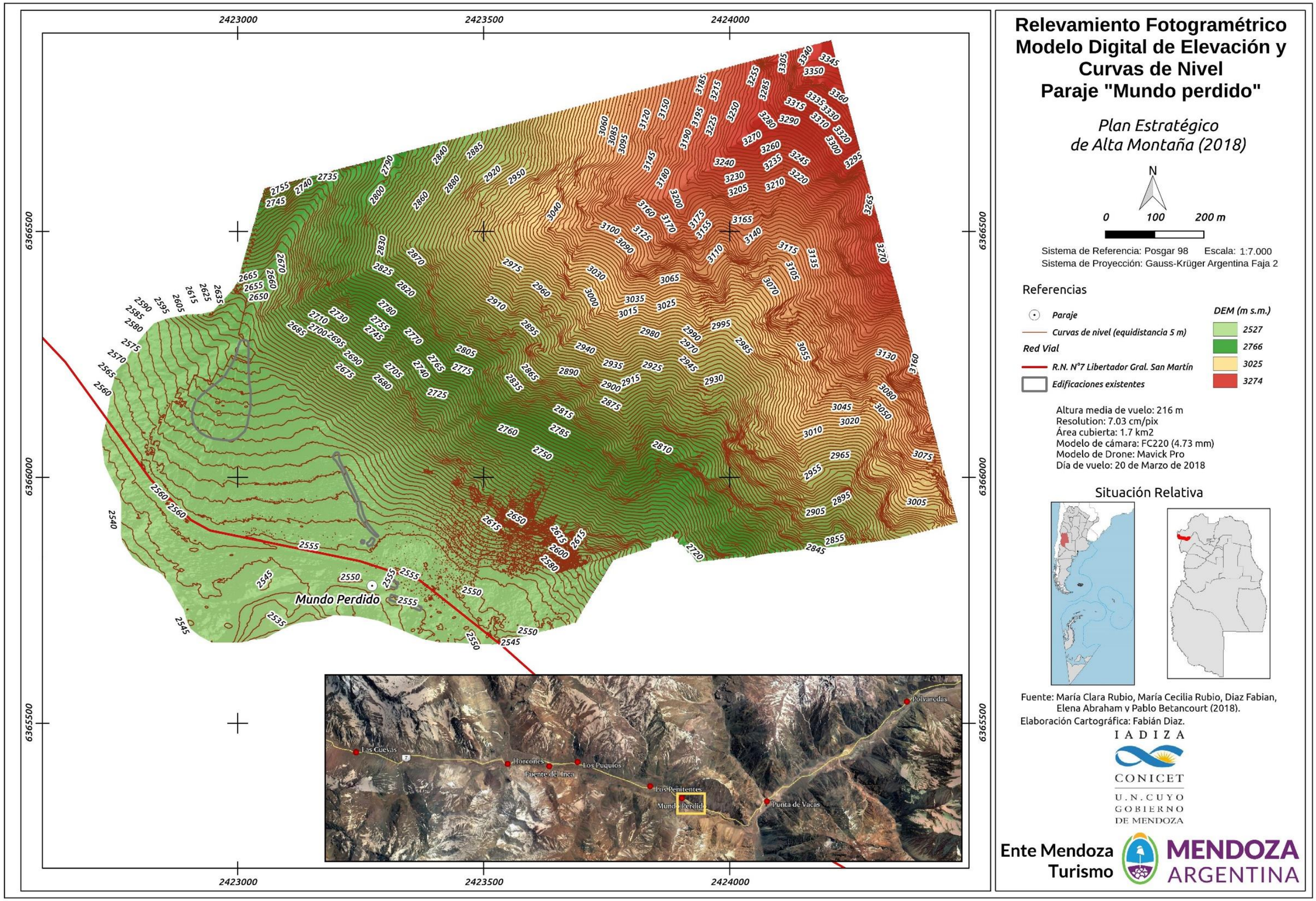


Figura 114. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

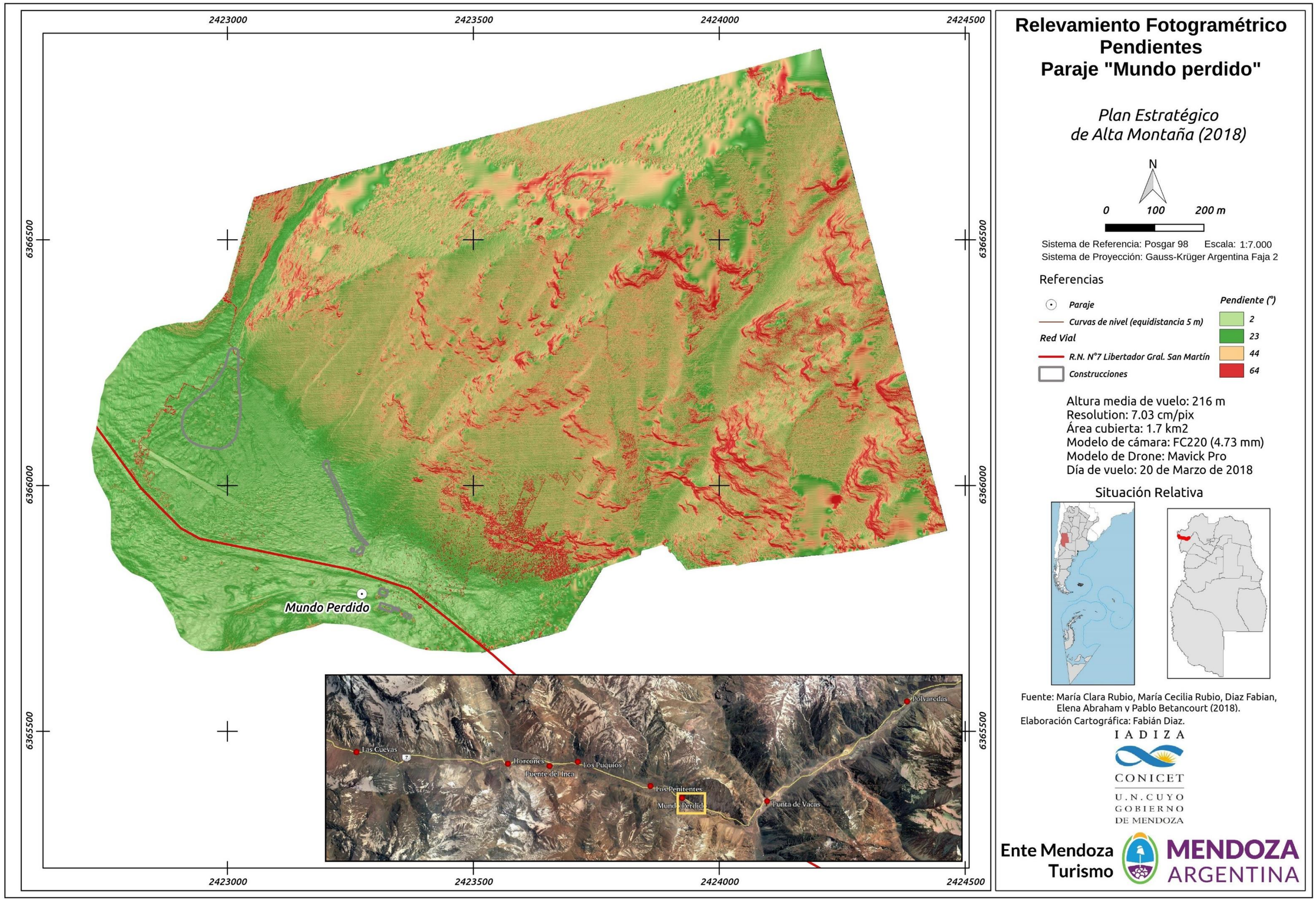


Figura 115. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

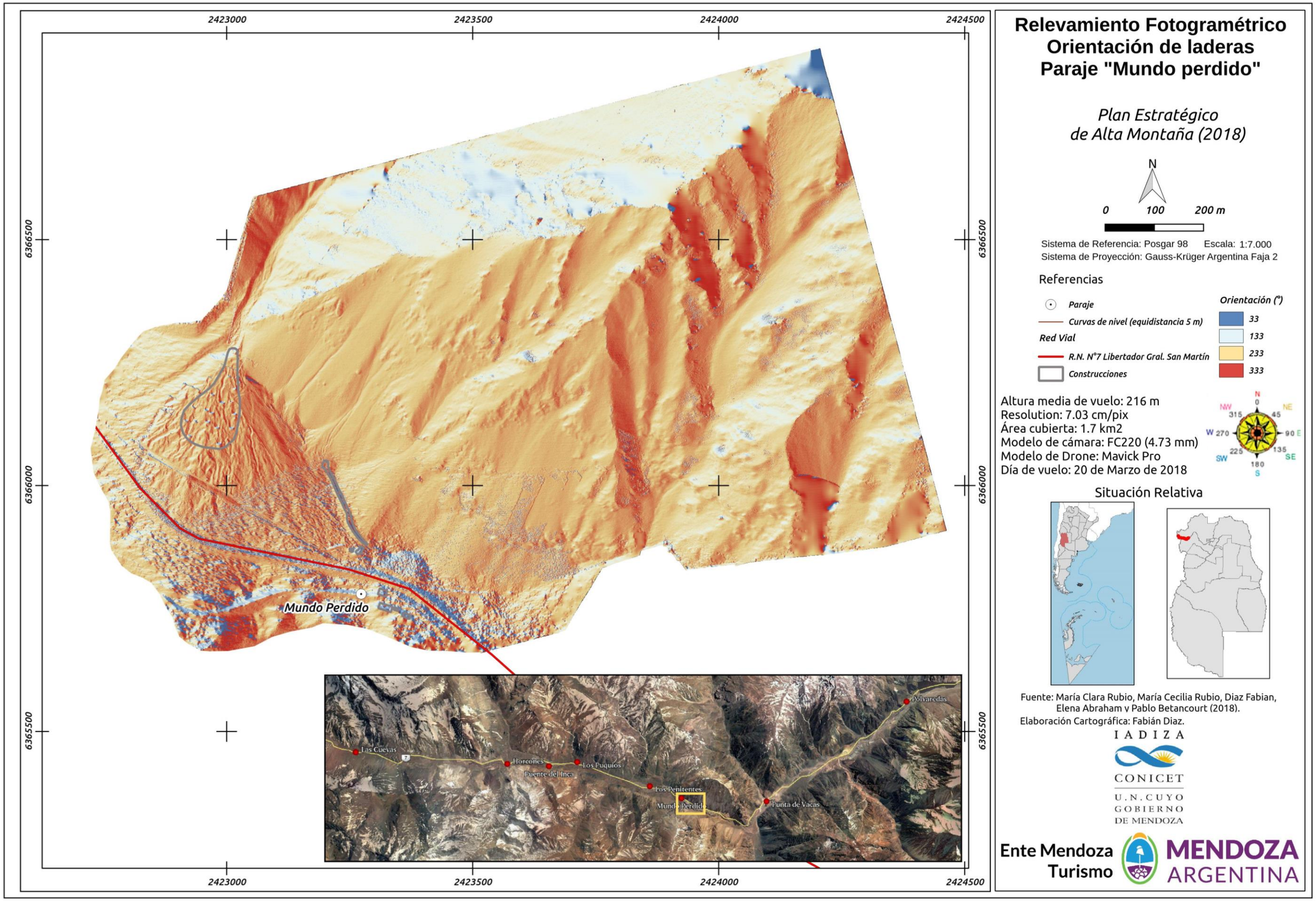


Figura 116. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

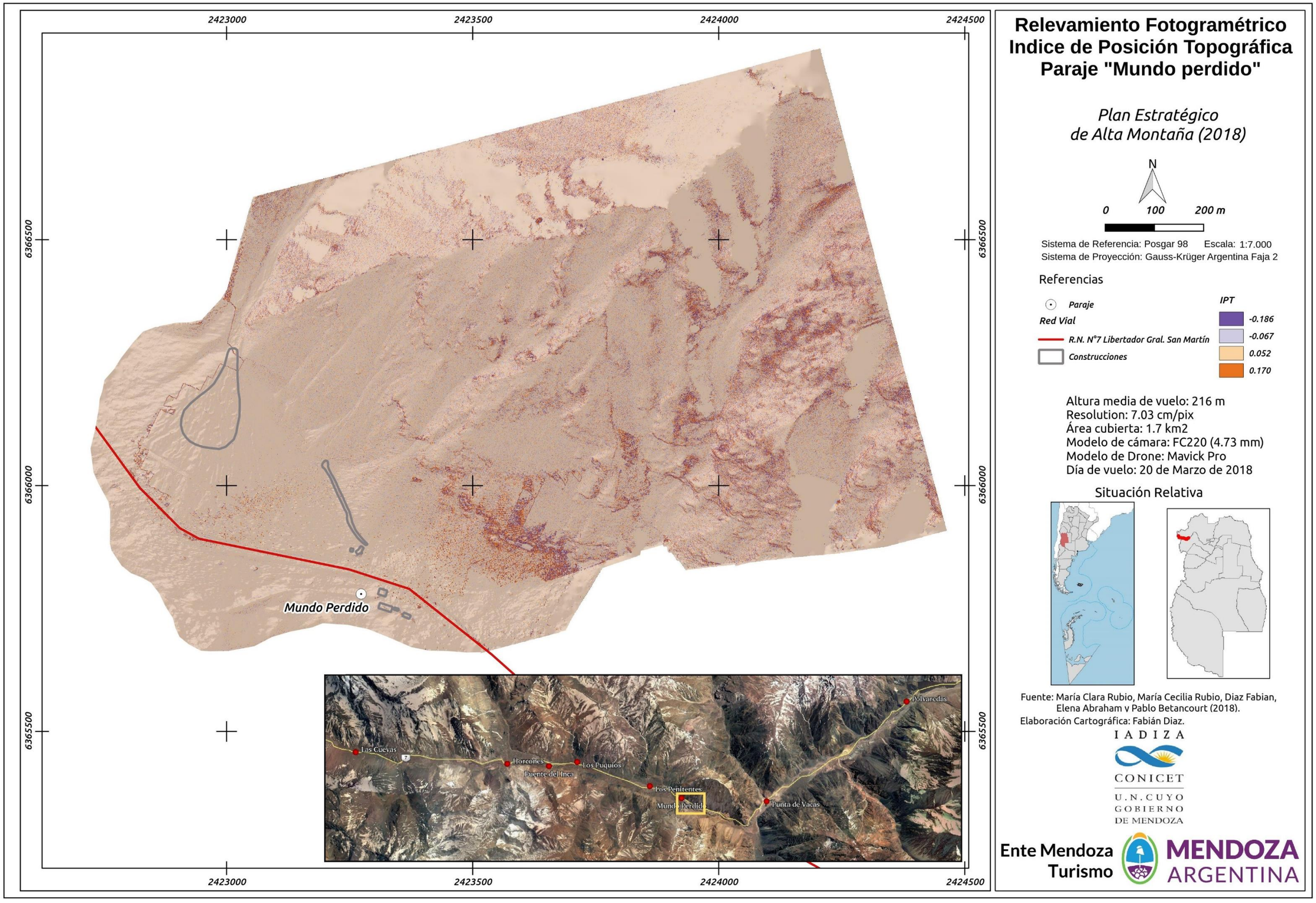


Figura 117. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

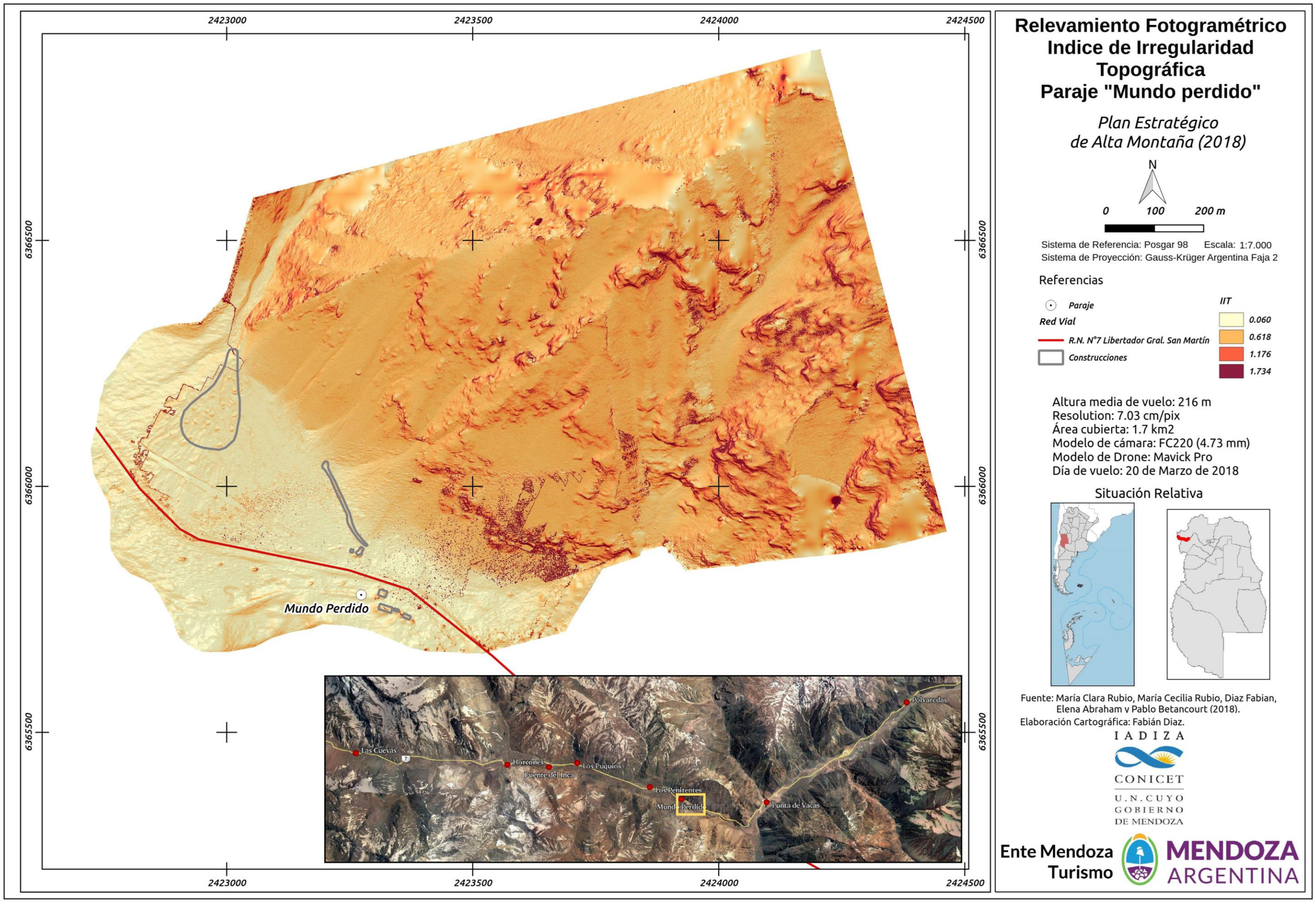


Figura 118. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

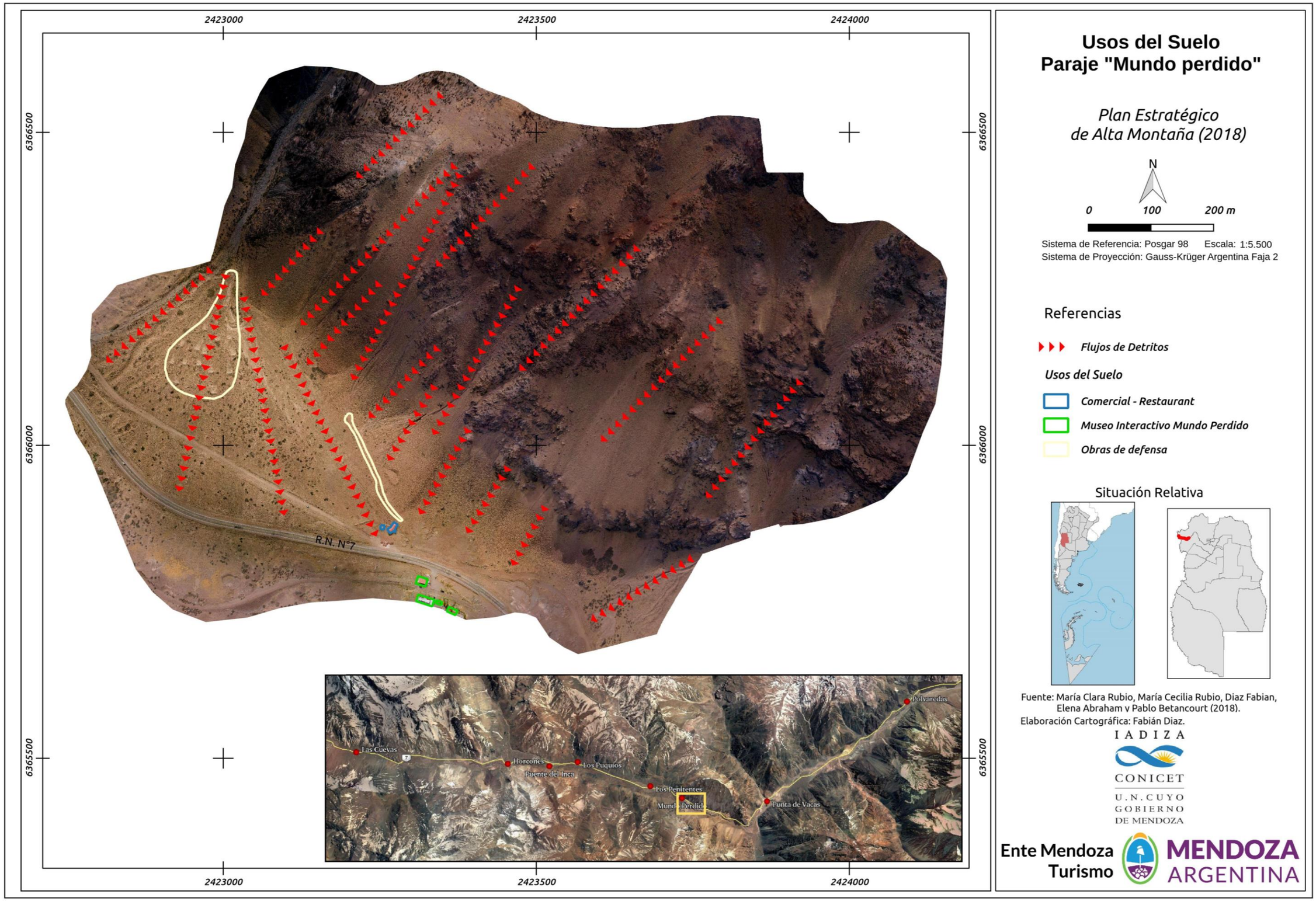


Figura 119. Modelado 3D. Perspectivas del Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

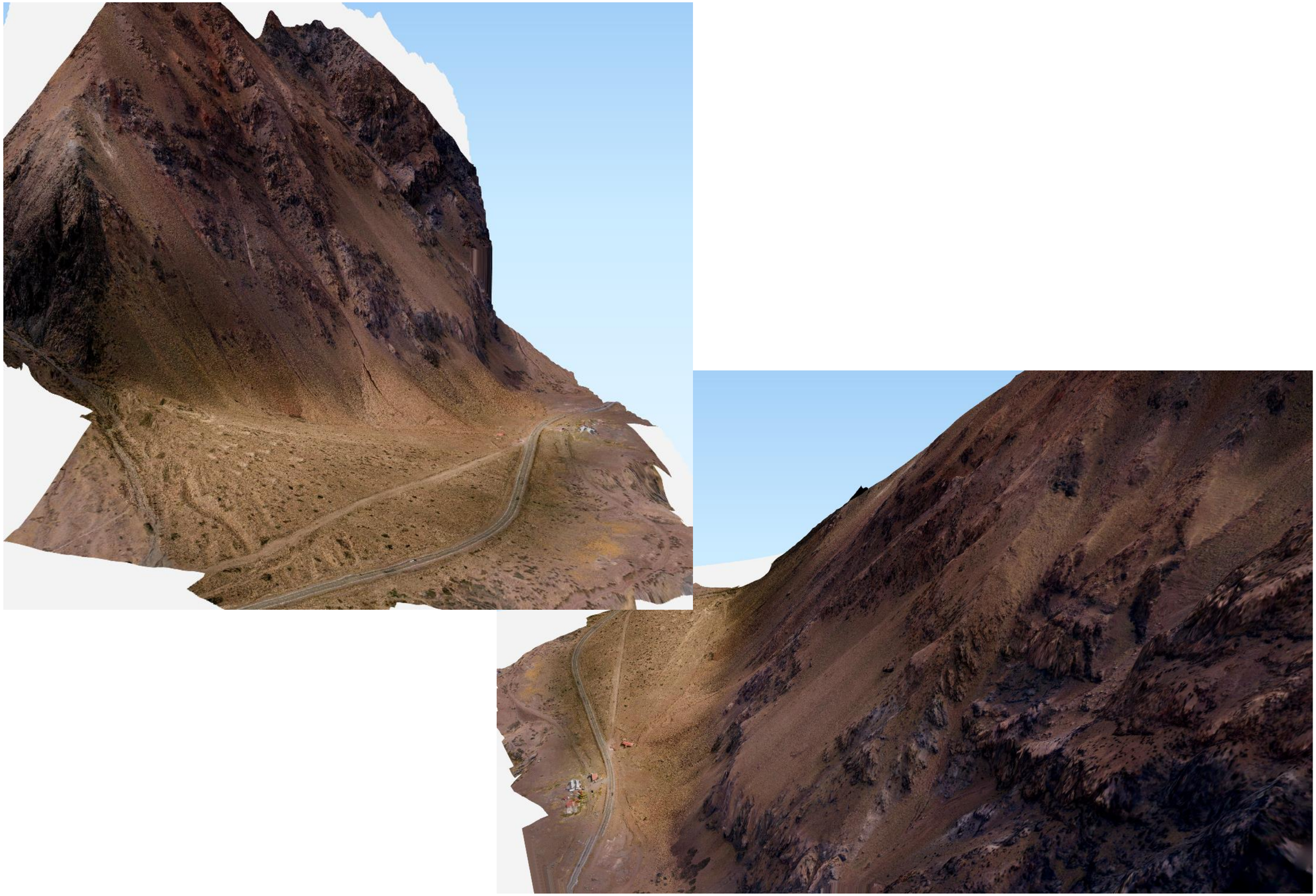


Figura 120. Modelado 3D. Perspectivas del Paraje Km 151 “Mundo perdido” y “Pircas”.

4. PENITENTES

De acuerdo a lo especificado por Maza (1979) el origen de su nombre se debe a la existencia en las alturas de un cerro de riscos verticales que semejan una catedral a la cual van llegando en procesión numerosos monjes (Figura 121). Se trata de una localidad creada a partir de la construcción en la década del 80 del Centro de Esquí Penitentes, destinado a la práctica de deportes invernales. Su importancia a nivel turístico gravita tanto en el ámbito local como regional.

Figura 121. Vista del cerro Penitentes y sus características geoformas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

La villa de Penitentes posee una infraestructura hotelera muy importante, la cual está constituida por hoteles y edificios de departamentos particulares, los cuales son utilizados sólo en la temporada invernal (Figuras 122, 123,124 y 125). Por ello, en los inviernos que no nieva, el Centro permanece cerrado y la infraestructura

permanece ociosa. Esta falta de uso y mantenimiento, genera un deterioro progresivo de las instalaciones. En este sentido, la temporalidad y la subordinación a la presencia de nieve, generan una situación de dependencia que afecta muy negativamente a los emprendimientos de la villa. Durante la temporada estival, distintos grupos de andinistas se alojan en la hostería de Penitentes, en forma previa o posterior a su ingreso al Parque Provincial Aconcagua, localizado a 12 km del Centro de Esquí.

Figura 122. Vista aérea de la infraestructura edilicia de Penitentes.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 123. Infraestructura edilicia de Penitentes.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 124. Infraestructura edilicia de Penitentes.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 125. Infraestructura edilicia de Penitentes. Hostería Ayelén.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

La villa cuenta con una proveeduría y restaurantes abiertos durante todo el año, y con dos lugares de abastecimiento tipo minimarkets. La villa cuenta con una población permanente muy escasa, la cual se desempeña realizando tareas de mantenimiento y atención a turistas. Por su parte, el rental shop sólo se encuentra abierto durante la época de invierno.

En lo que se refiere a los peligros naturales identificados en el área, Gray de Cerdán (2002) indica el Centro de Esquí presenta una situación de vulnerabilidad debido a que se encuentra localizado entre corredores de avalanchas (Figura 135). En relación a ello, es importante mencionar que el concesionario de las pistas, cuando estas se encuentran operativas, debe aplicar un estricto protocolo de seguridad y medidas de prevención ante el riesgo de avalanchas.

Cabe mencionar que, en la zona oeste del complejo turístico, se localizan una serie de basurales a cielo abierto, en donde se deposita distinto tipo de residuos sólidos, entre ellos, electrodomésticos en desuso (Figura 126). En este sentido, se sugiere llevar a cabo una serie de acciones tendientes a su erradicación y a la remediación del sitio.

Figura 126. Depósitos de residuos sólidos a cielo abierto.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Por su parte, a 1.5 km de Penitentes, siguiendo la Ruta Nacional Nº 7 con dirección este, se encuentra un parque de nieve precario. El mismo se encuentra emplazado en el sector distal de un flujo de detritos activo (Figura 127 y 128).

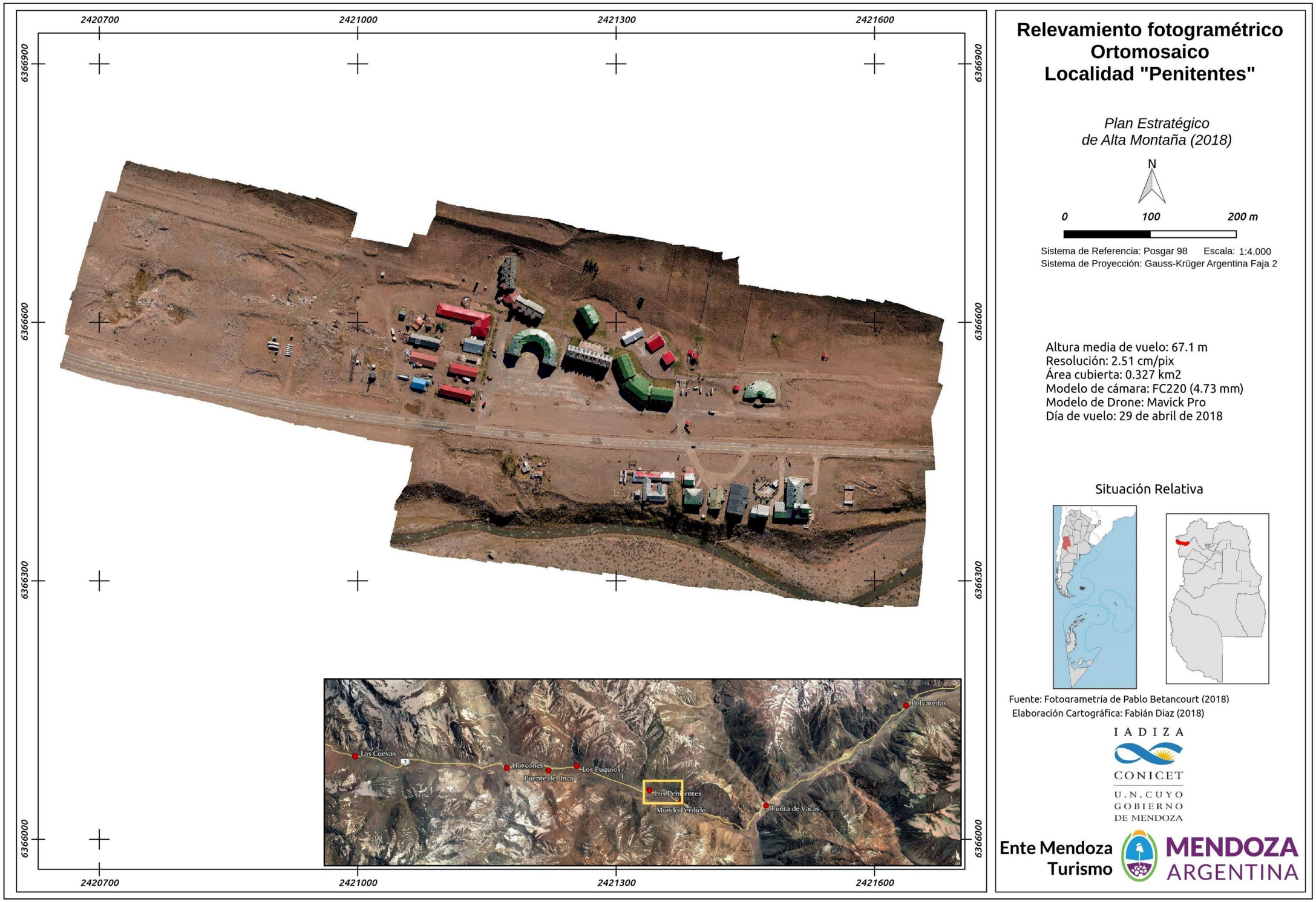
Figura 127. Parque de nieve.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 128. Parque de nieve.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 129. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Localidad “Penitentes”.



Relevamiento fotogramétrico
Ortomosaico
Localidad "Penitentes"

Plan Estratégico
de Alta Montaña (2018)

N

0 100 200 m

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:4.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Altura media de vuelo: 67.1 m
Resolución: 2.51 cm/pix
Área cubierta: 0.327 km2
Modelo de cámara: FC220 (4.73 mm)
Modelo de Drone: Mavick Pro
Día de vuelo: 29 de abril de 2018

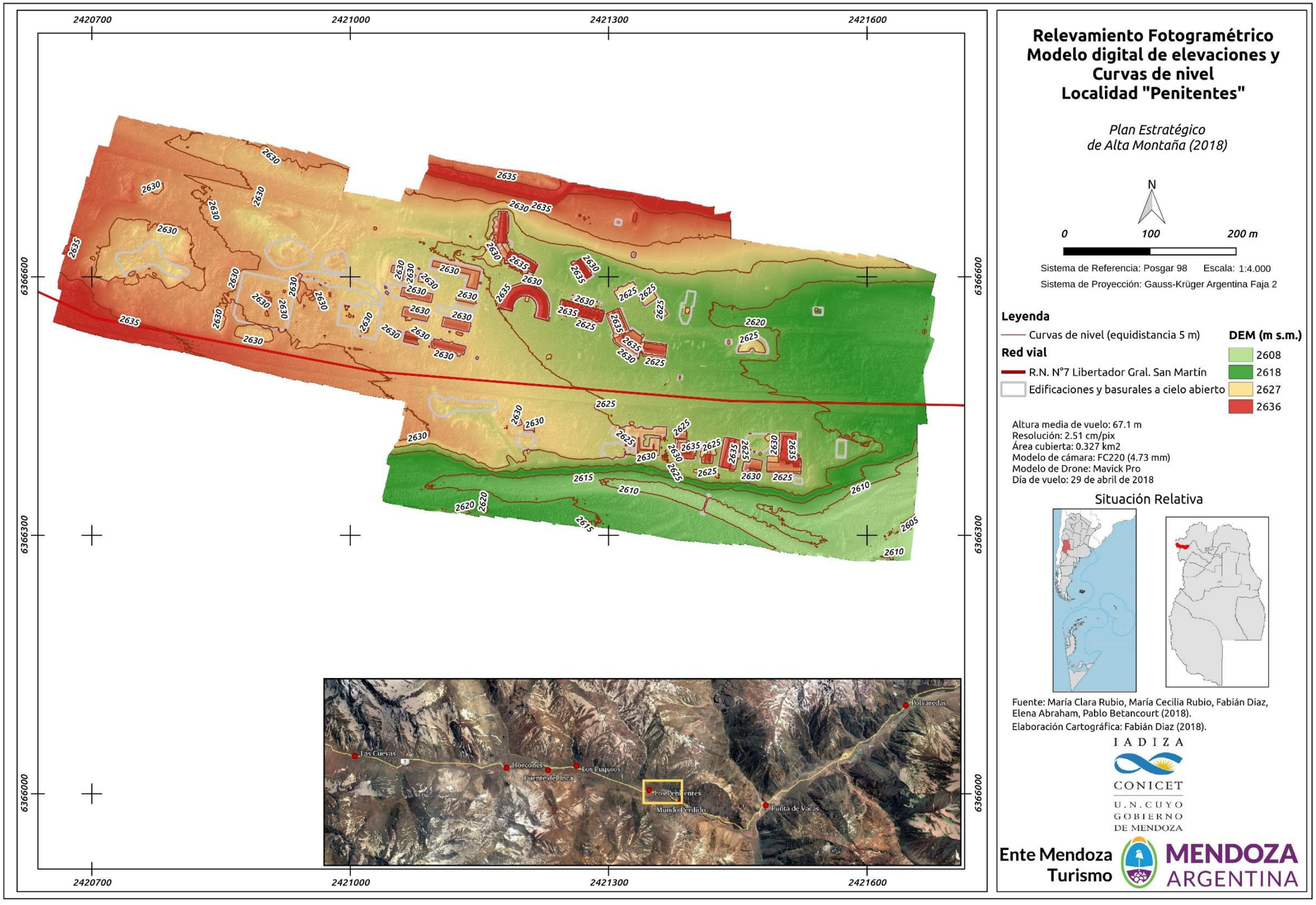
Situación Relativa

Fuente: Fotogrametría de Pablo Betancourt (2018)
Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

Figura 130. Relevamiento fotogramétrico. Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y Curvas de nivel. Localidad “Penitentes”.



Relevamiento Fotogramétrico Modelo digital de elevaciones y Curvas de nivel Localidad "Penitentes"

Plan Estratégico de Alta Montaña (2018)

N

0 100 200 m

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:4.000

Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Leyenda

Curvas de nivel (equidistancia 5 m)

Red vial

R.N. N°7 Libertador Gral. San Martín

Edificaciones y basurales a cielo abierto

DEM (m s.m.)

2608
2618
2627
2636

Altura media de vuelo: 67.1 m
Resolución: 2.51 cm/pix
Área cubierta: 0.327 km2
Modelo de cámara: FC220 (4.73 mm)
Modelo de Drone: Mavick Pro
Día de vuelo: 29 de abril de 2018

Situación Relativa

Fuente: María Clara Rubio, María Cecilia Rubio, Fabián Diaz, Elena Abraham, Pablo Betancourt (2018).

Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz (2018).

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo MENDOZA ARGENTINA

Figura 131. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Localidad “Penitentes”.

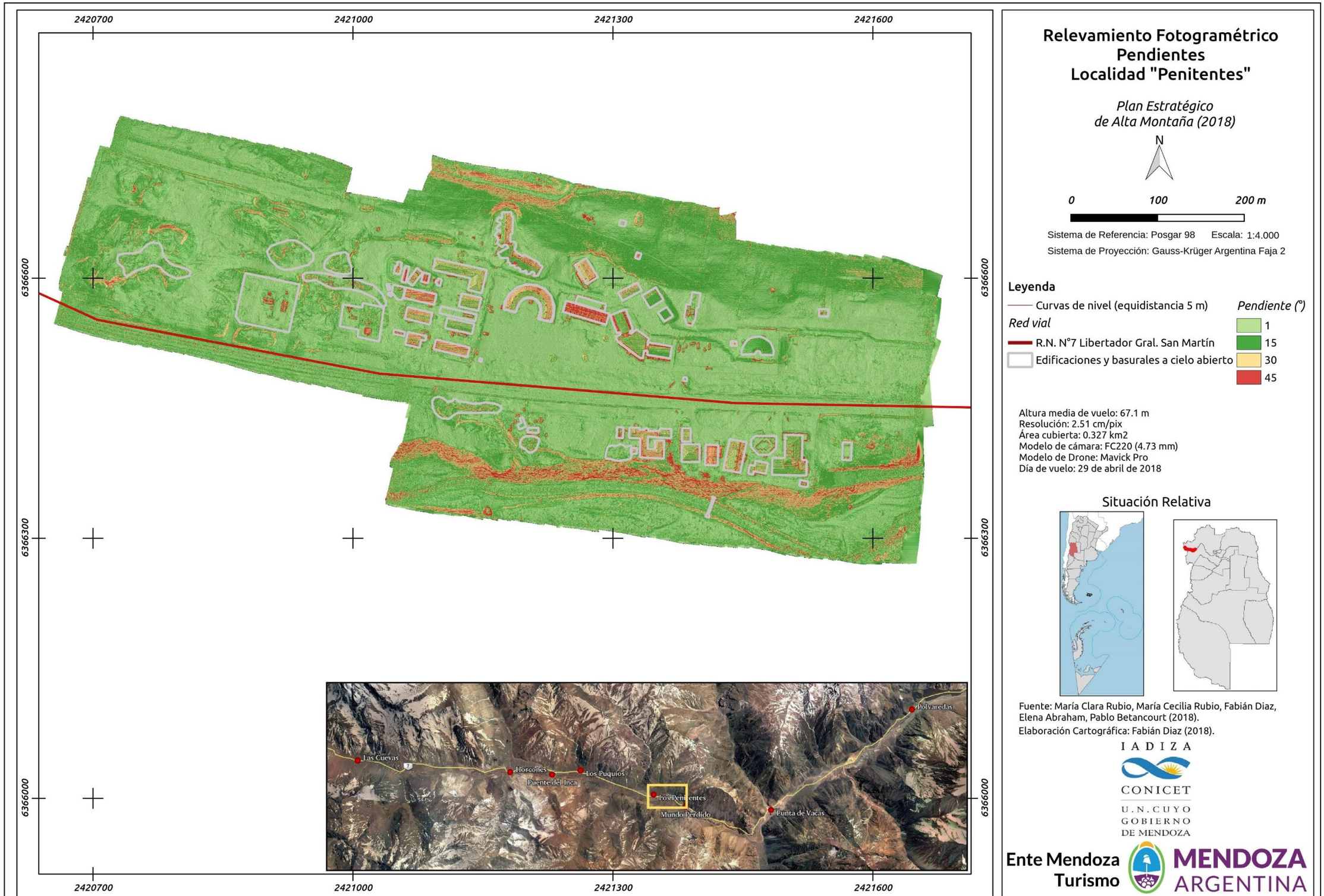


Figura 132. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Localidad “Penitentes”.

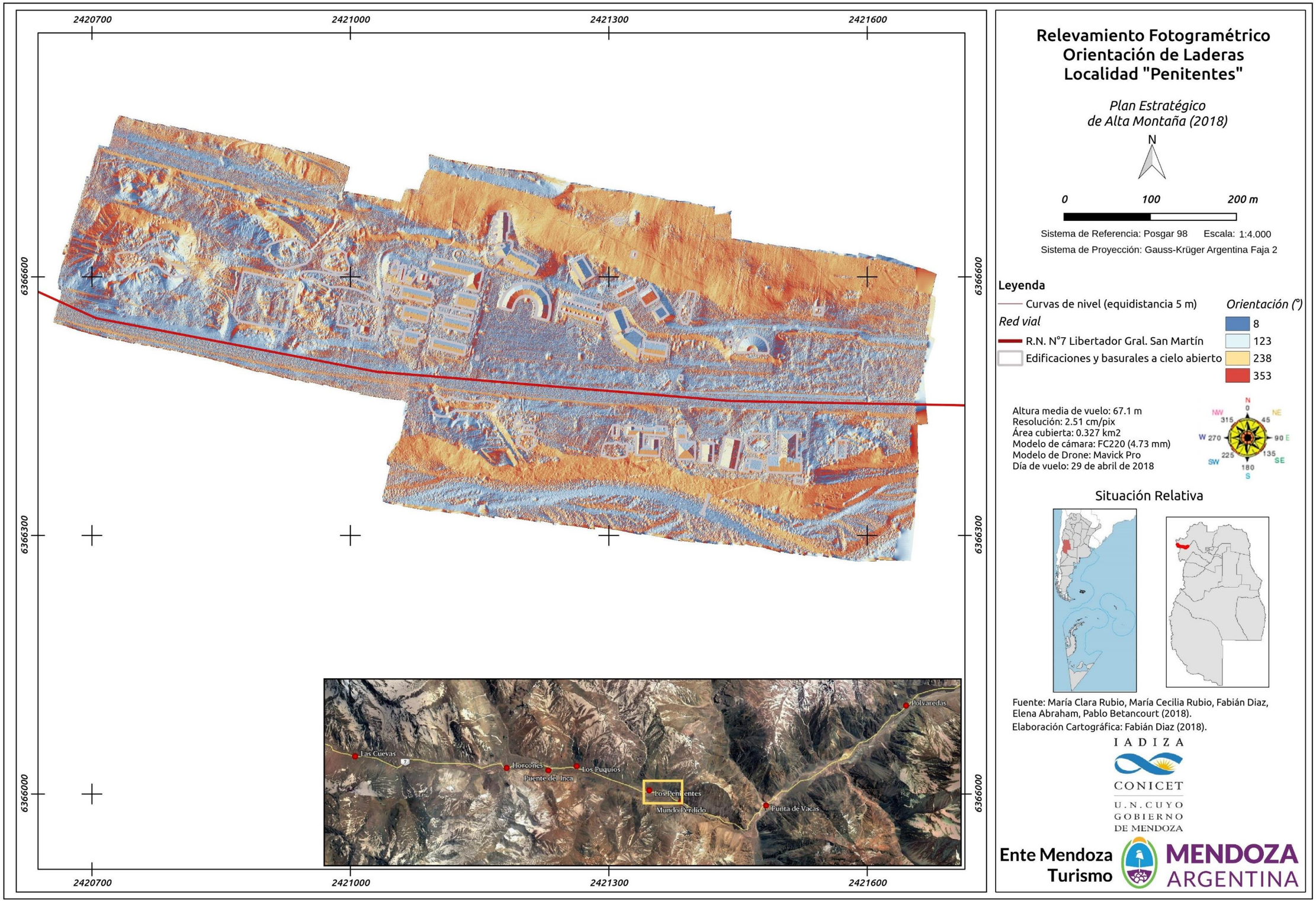


Figura 133. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Localidad “Penitentes”.

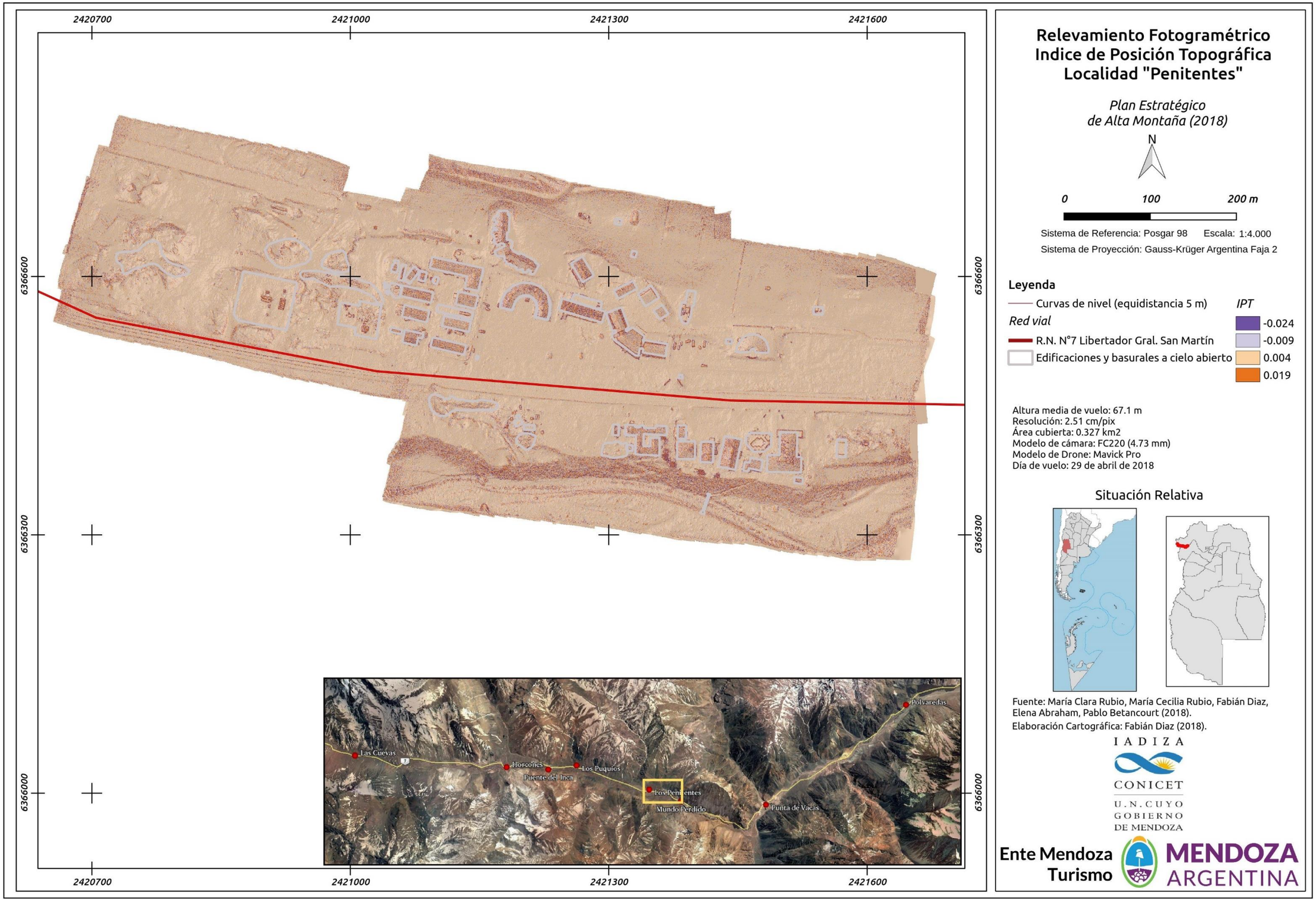


Figura 134. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Localidad “Penitentes”.

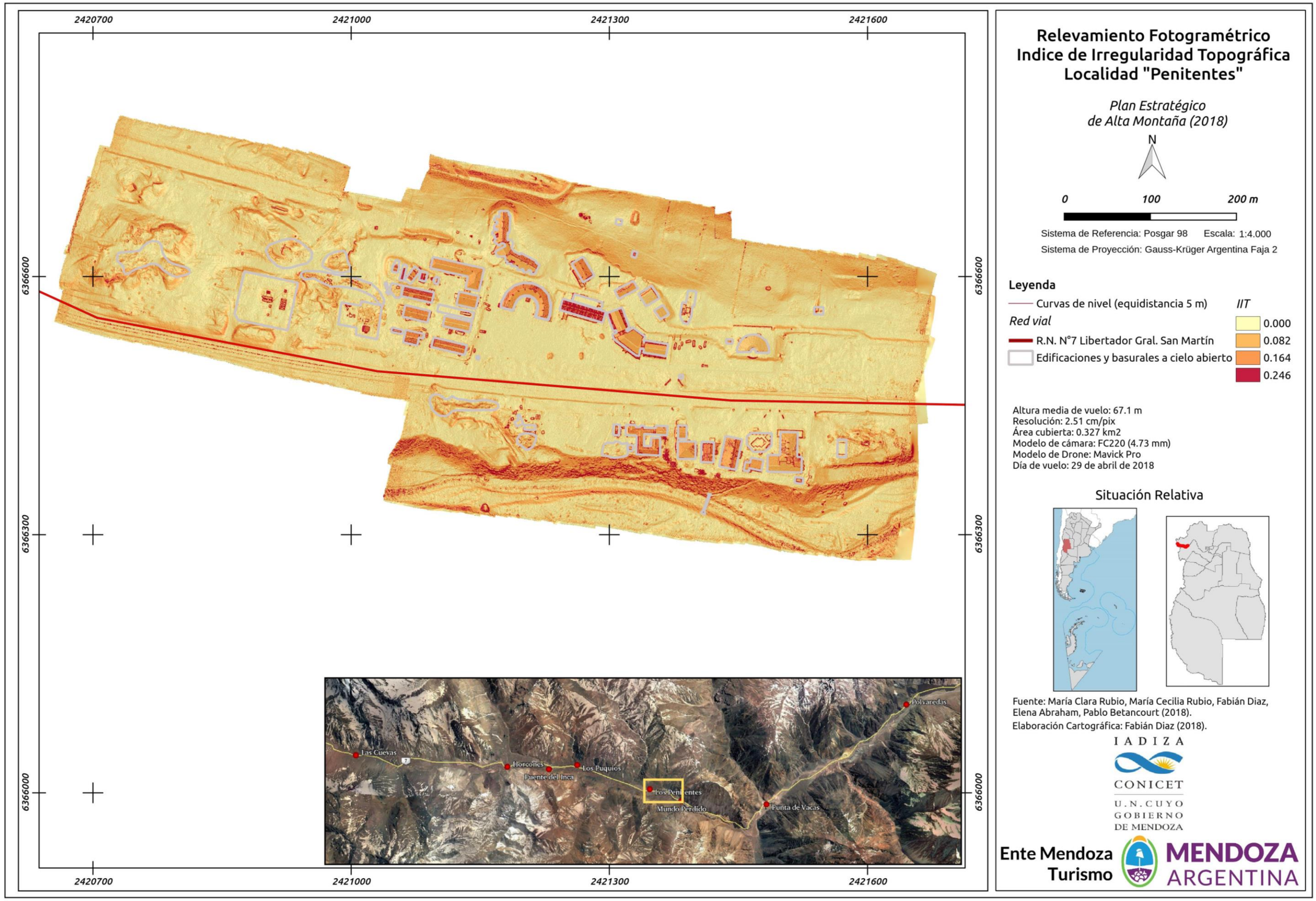


Figura 135. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Localidad “Penitentes”.

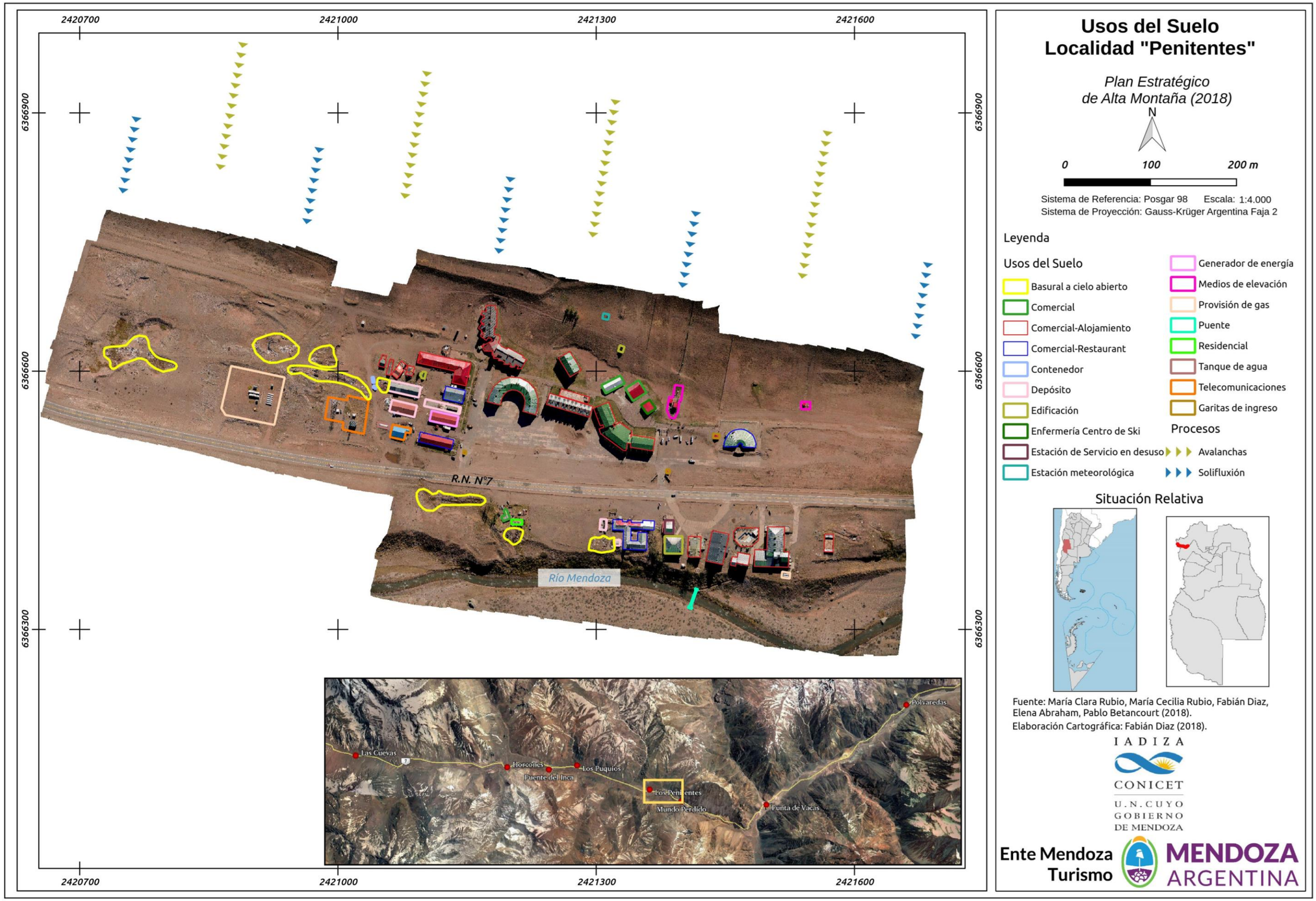


Figura 136. Modelado 3D. Perspectivas de la Localidad “Penitentes”.

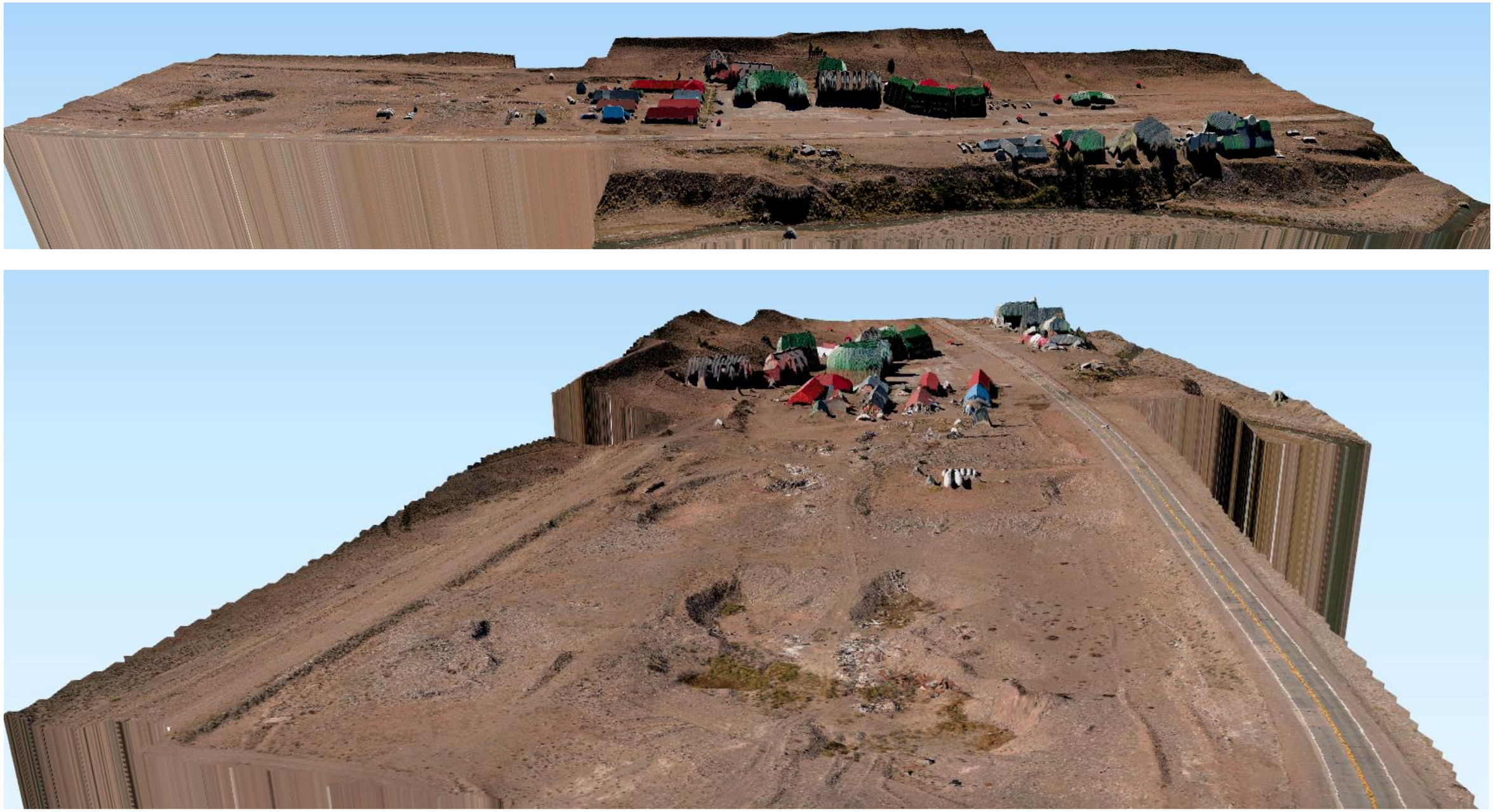
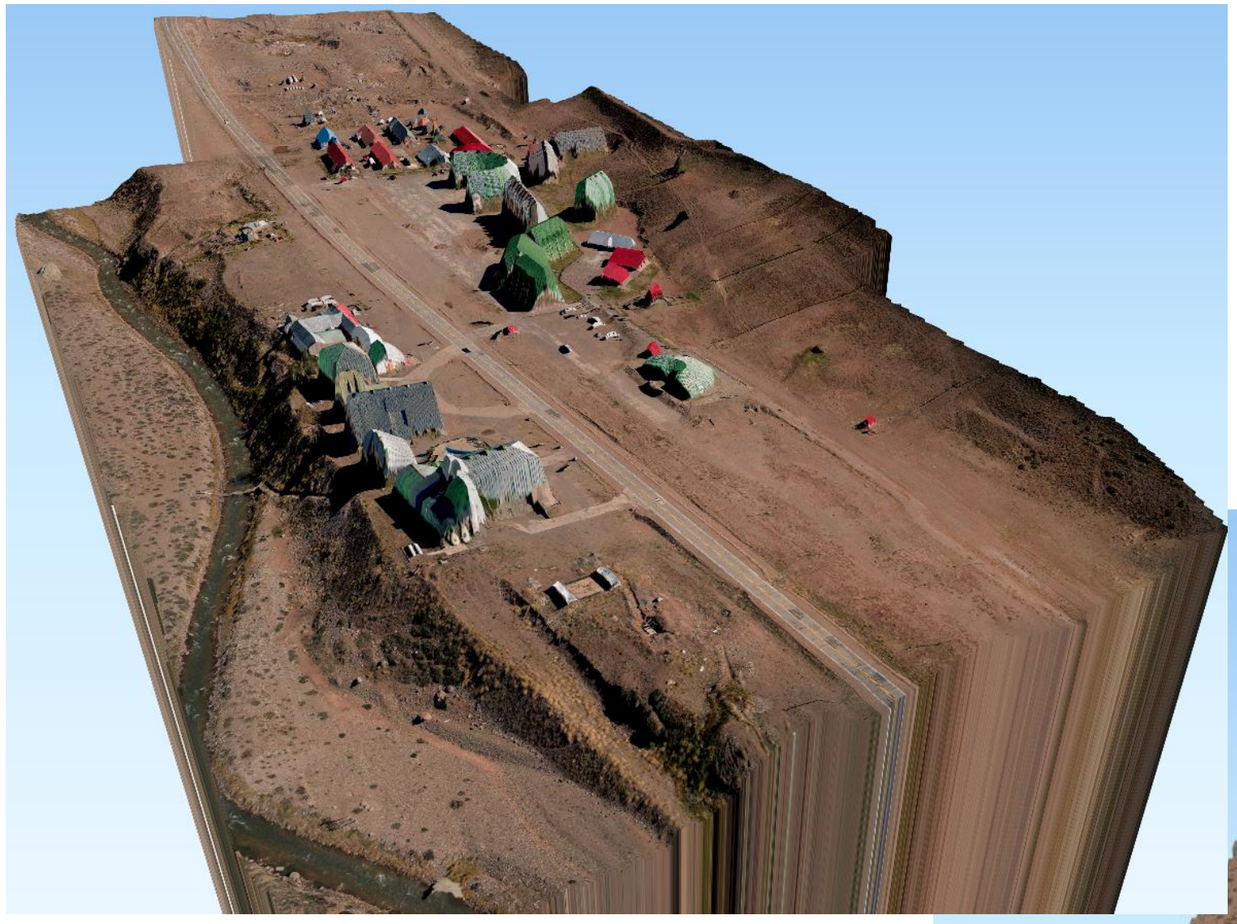


Figura 137. Modelado 3D. Perspectivas de la Localidad “Penitentes”.



5. LOS PUQUIOS

El nombre de este paraje deriva de una palabra quechua cuyo significado es "vertiente de agua muy pura y cristalina" (Maza, 1979), asociado a una vertiente que se encuentra en el predio. En la actualidad se encuentra allí localizado un parque de nieve y aventura, orientado para principiantes y visitantes que desean disfrutar la nieve de manera recreativa (Figura 138). Ofrece diversas actividades vinculadas a la nieve y servicios para el turista en general. Posee restaurante y snack bar. Si bien el sitio no brinda posibilidades de alojamiento, es posible pernoctar a muy poca distancia en Puente del Inca o Penitentes.

Figura 138. Parque de nieve Los Puquios.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Desde el punto de vista de la peligrosidad geológica, como fuera mencionado tanto en el primer apartado del presente trabajo como en la descripción consignada para el establecimiento Pircas, toda la vertiente se encuentra afectada por procesos de remoción en masa de distinta magnitud. En las Figuras 138 y 139, se observan las fuertes pendientes (superiores a los 70°) que presentan las cimas

de los cerros circundantes. Al igual que en el caso anterior se recomienda la realización de estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo a escala de sitio.

Figura 139. Centro Integral de Montaña Los Puquios.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Inmediatamente hacia el oeste del parque Los Puquios, se encuentra Centro Integral de Montaña Los puquios, perteneciente al andinista Rudy Parra (Figura 139). Allí se brindan servicios de camping, alquiler de mulas para transporte durante la temporada de ingreso al Parque Provincial Aconcagua, expediciones y trekking.

Resulta importante mencionar que el sistema de vega asociado al curso de agua superficial existente –arroyo Puquios o Cementerio- presenta signos de intenso pastoreo y pisoteo del ganado mular. En este sentido, es necesario tomar

medidas de protección y recuperación del sitio a fin de evitar un mayor deterioro y pérdida de tan importante ecosistema.

Finalmente, localizado a 4 km de la villa de Penitentes y a 1 km de Los Puquios, específicamente en el km1216, se encuentra emplazado el parque de nieve Aconcagua Park (Figura 140). El mismo se encuentra orientado a la práctica de deportes invernales, particularmente para aquellas personas principiantes en la práctica de esquí (Figura 141). Brinda servicios de instructores, gastronómicos, de alquiler de equipos, entre otros.

Figura 140. Instalaciones Parque de nieve Aconcagua Park.

Fuente: Rubio, F. (2018)

En relación a la peligrosidad geológica, el establecimiento se encuentra emplazado sobre la misma vertiente que los emprendimientos Pircas, Centro de Esquí Penitentes y el Parque de nieve y aventura Los Puquios, por lo que se encuentra en la misma situación de éstos. Como fuera mencionado en el tópico

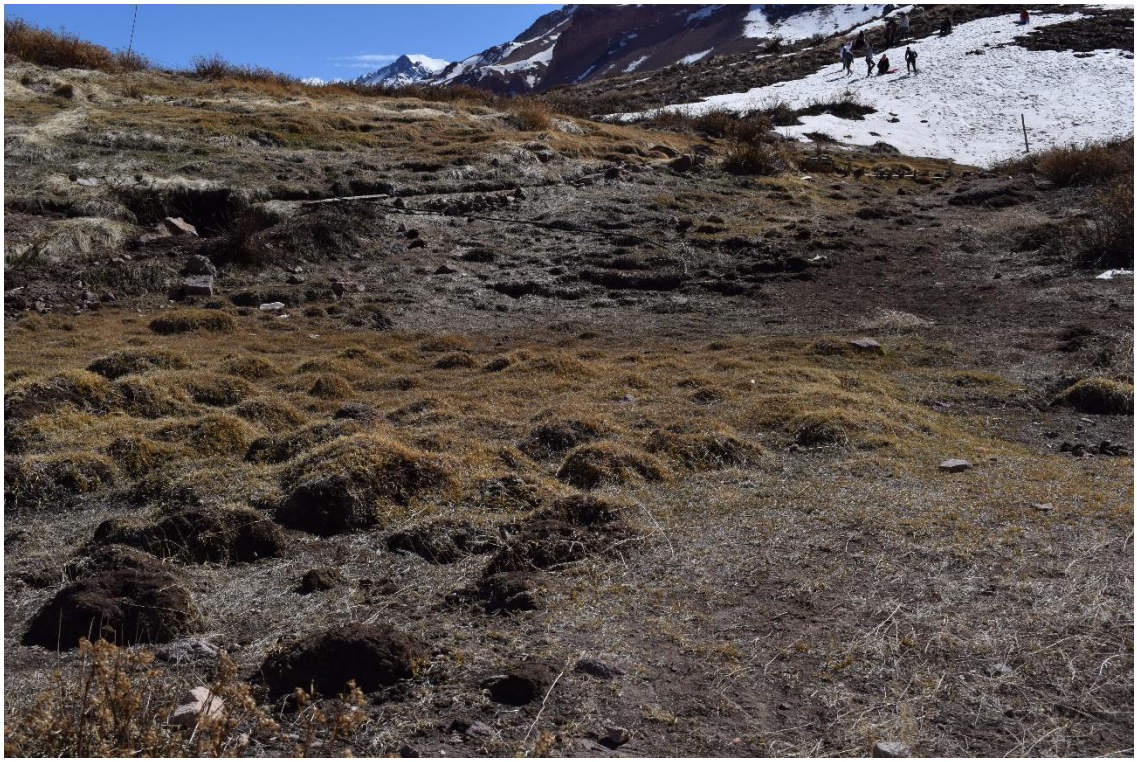
de aspectos geomorfológicos del AI desarrollados en el apartado anterior, el parque de nieve se localiza en un área que presenta deslizamientos de laderas. Por ello, al igual que en los casos anteriores, se sugiere la realización de un estudio a escala de sitio, que contemple los peligros, vulnerabilidad y posibles medidas de prevención y mitigación al respecto.

Figura 141. Parque de nieve Aconcagua Park.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Cabe mencionar que en el área se extiende un sistema de vegas de ladera, en cuyo sector terminal se desarrolla una pequeña laguna de altura. El humedal se encuentra fragmentado por la Ruta Nacional Nº7 y además presenta alteraciones en su drenaje y fuente de alimentación natural, ya que posee una toma para la canalización del agua. Ese tipo de modificaciones puede conducir a la degradación y pérdida de la vega y de los servicios ecosistémicos por ella provistos (Figura 142).

Figura 142. Sistema de vegas localizadas en Aconcagua Park.



Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 143. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Paraje “Los Puquios”.

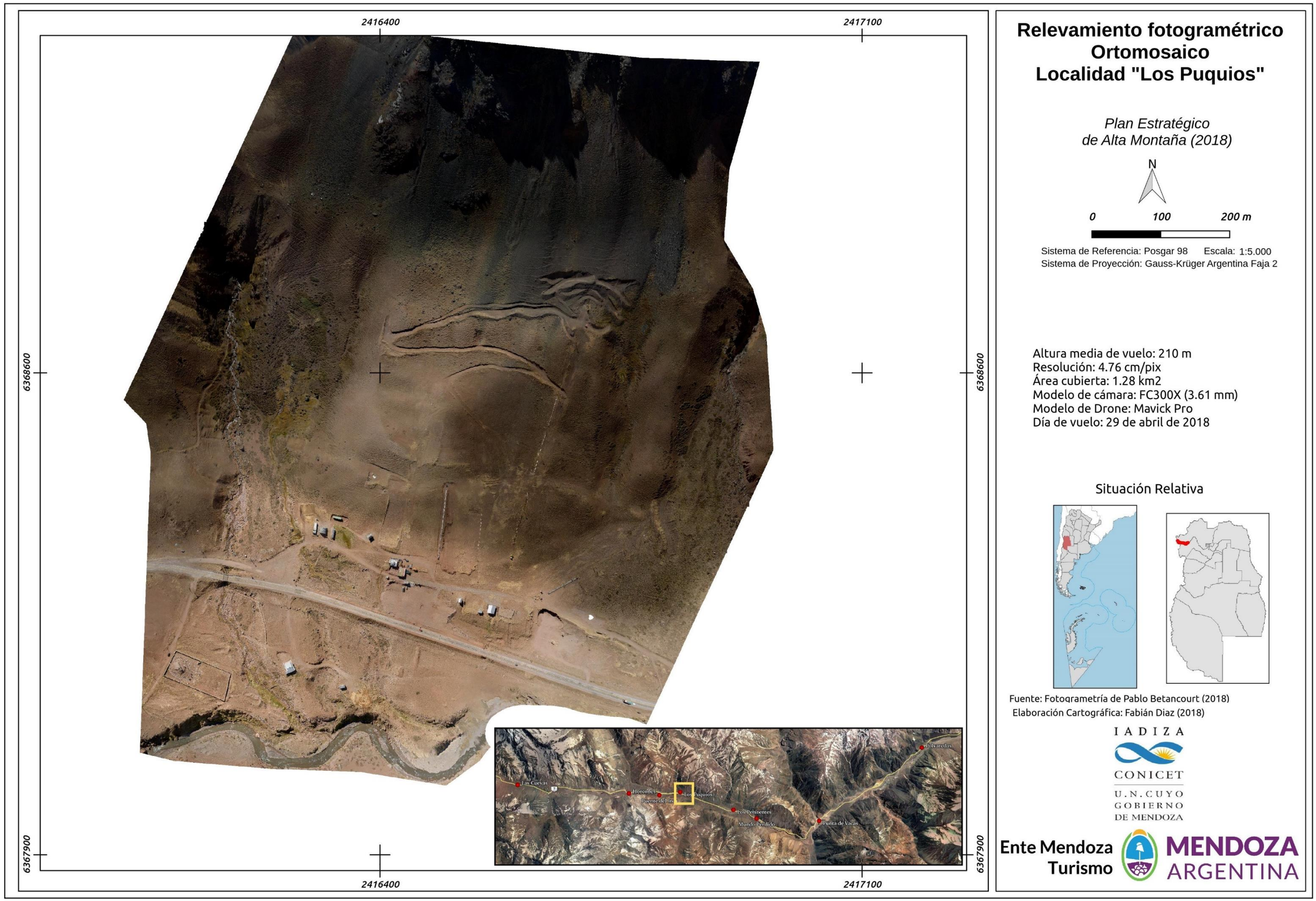


Figura 144. Relevamiento fotogramétrico. Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y Curvas de Nivel. Paraje “Los Puquios”.

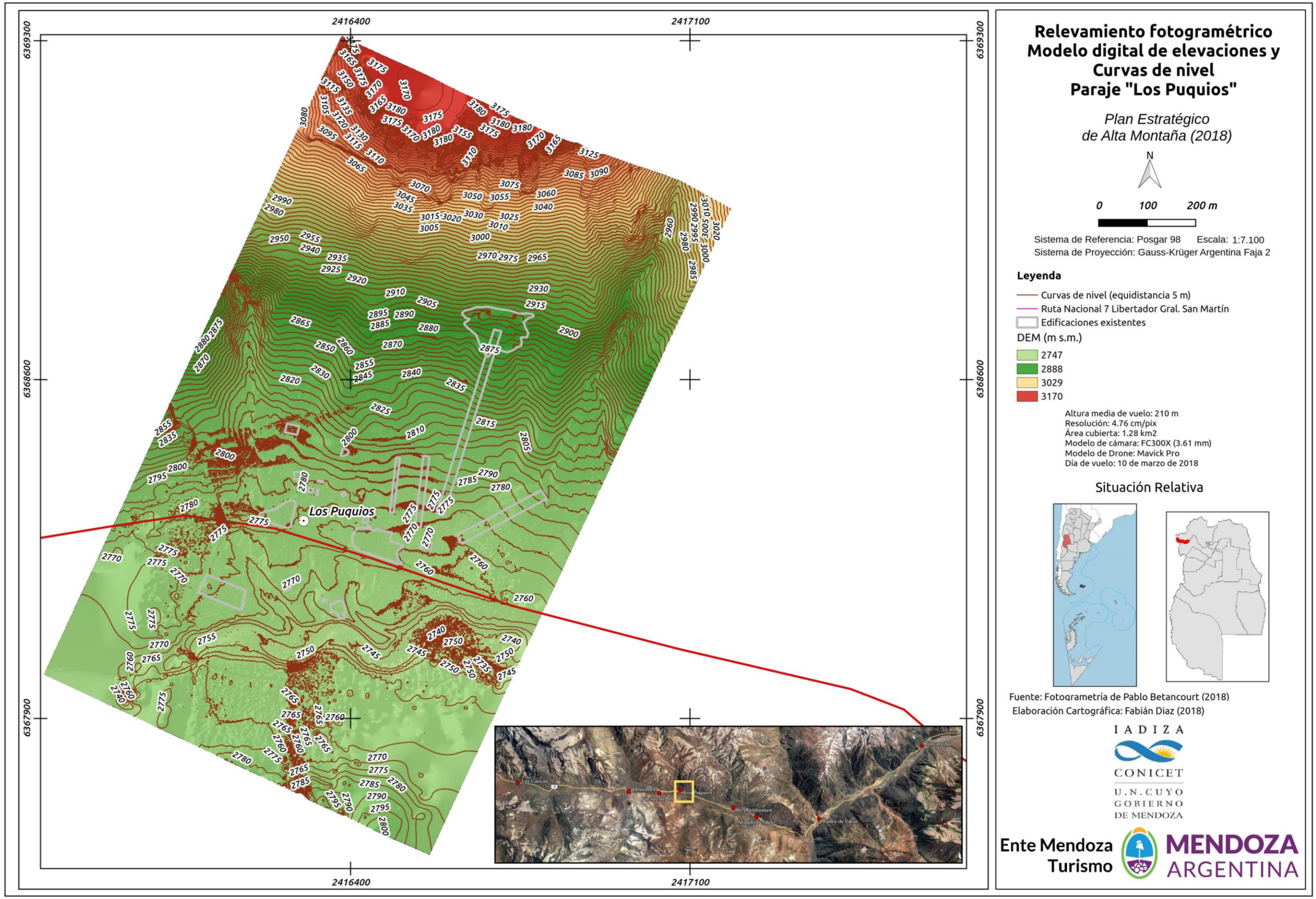


Figura 145. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Paraje “Los Puquios”.

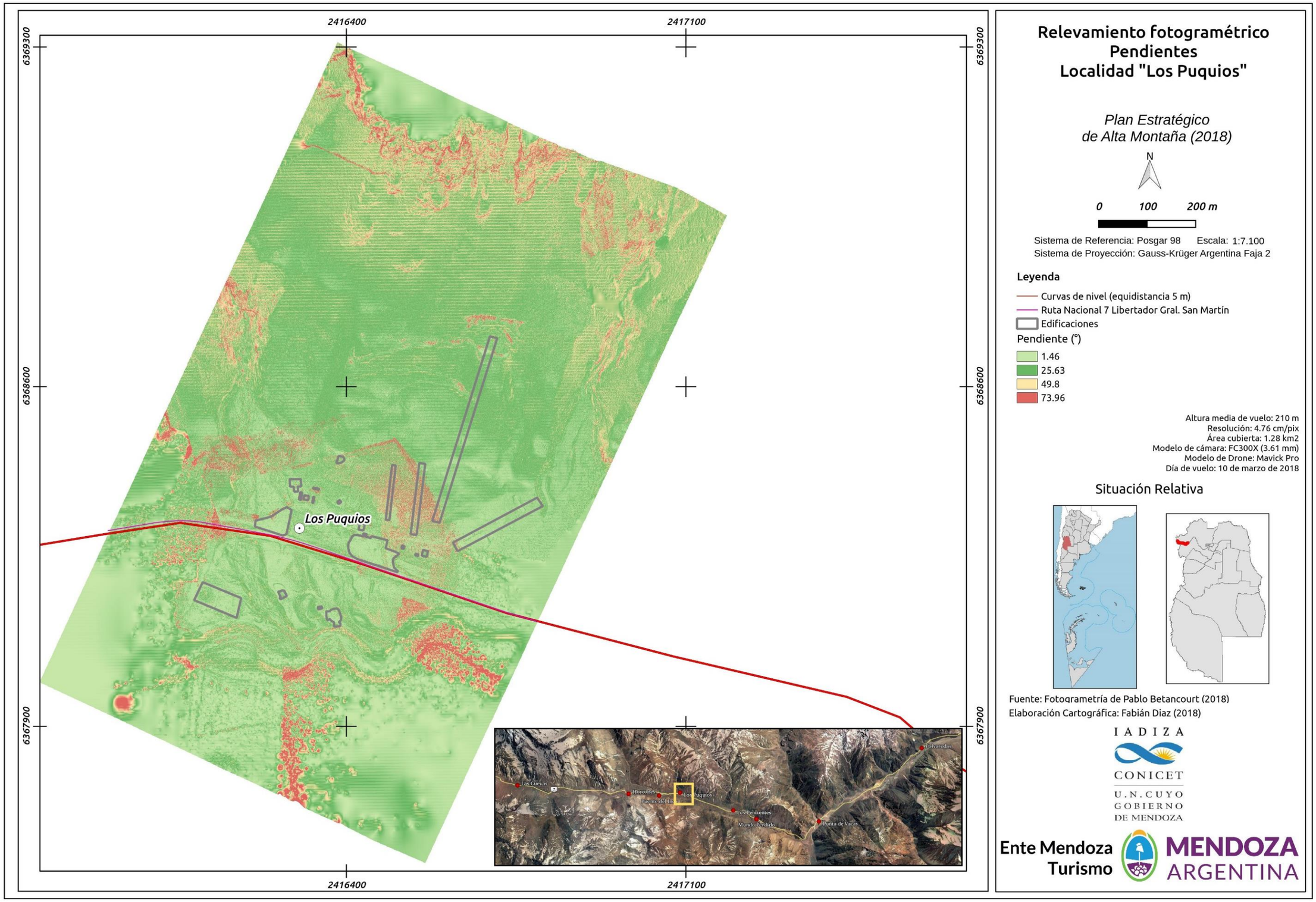


Figura 146. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Paraje “Los Puquios”.

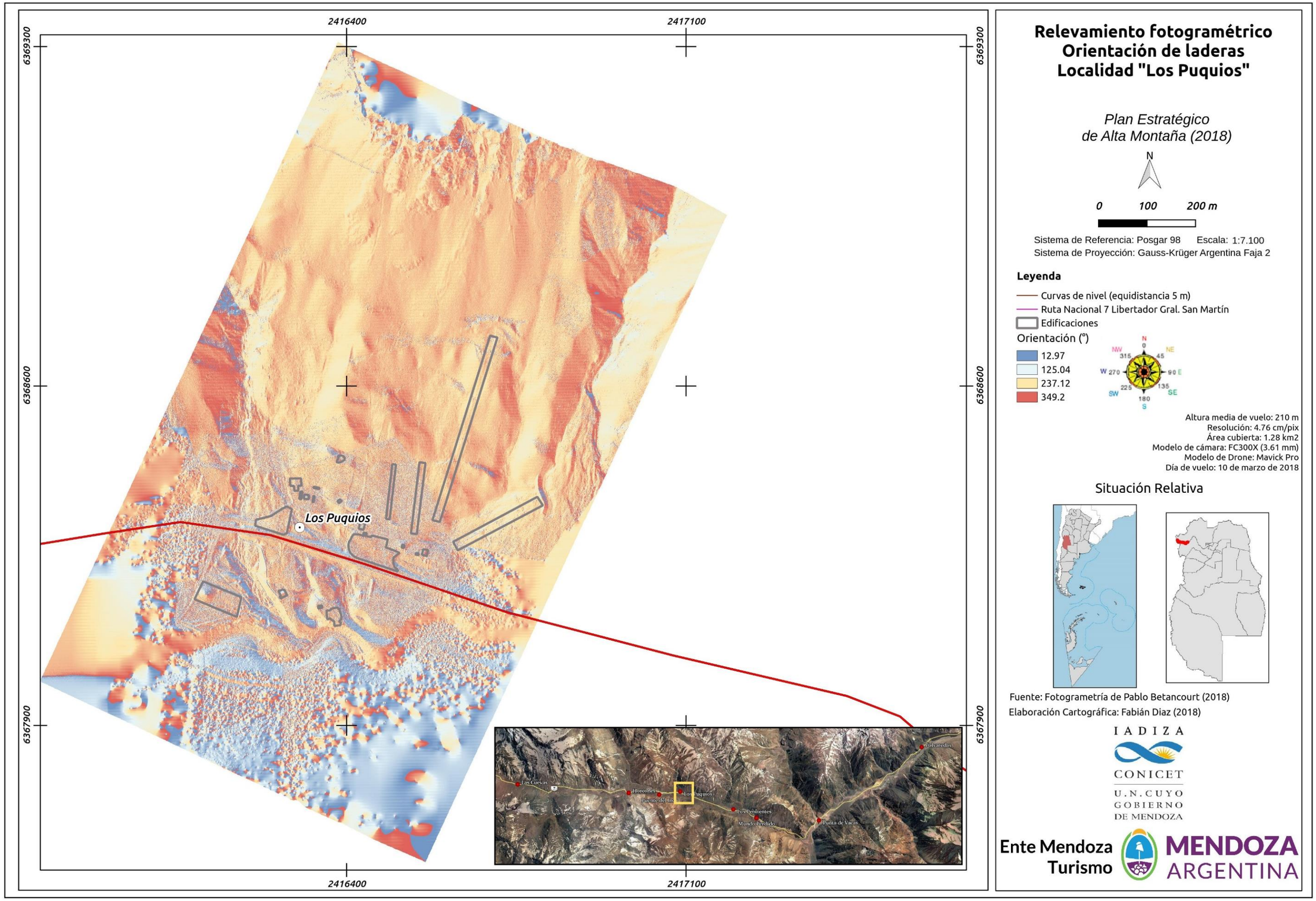


Figura 147. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Paraje “Los Puquios”.

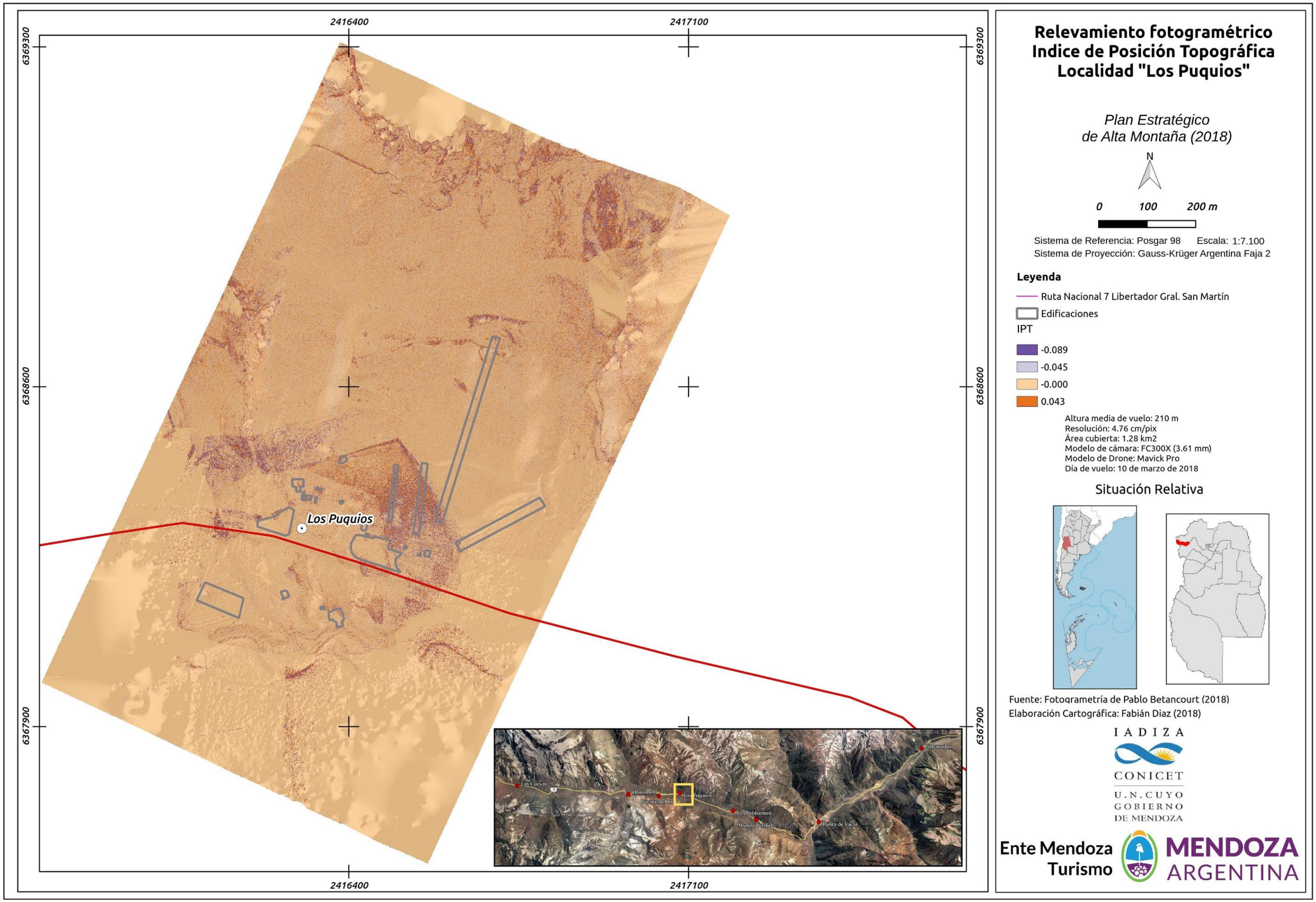


Figura 148. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Paraje “Los Puquios”.

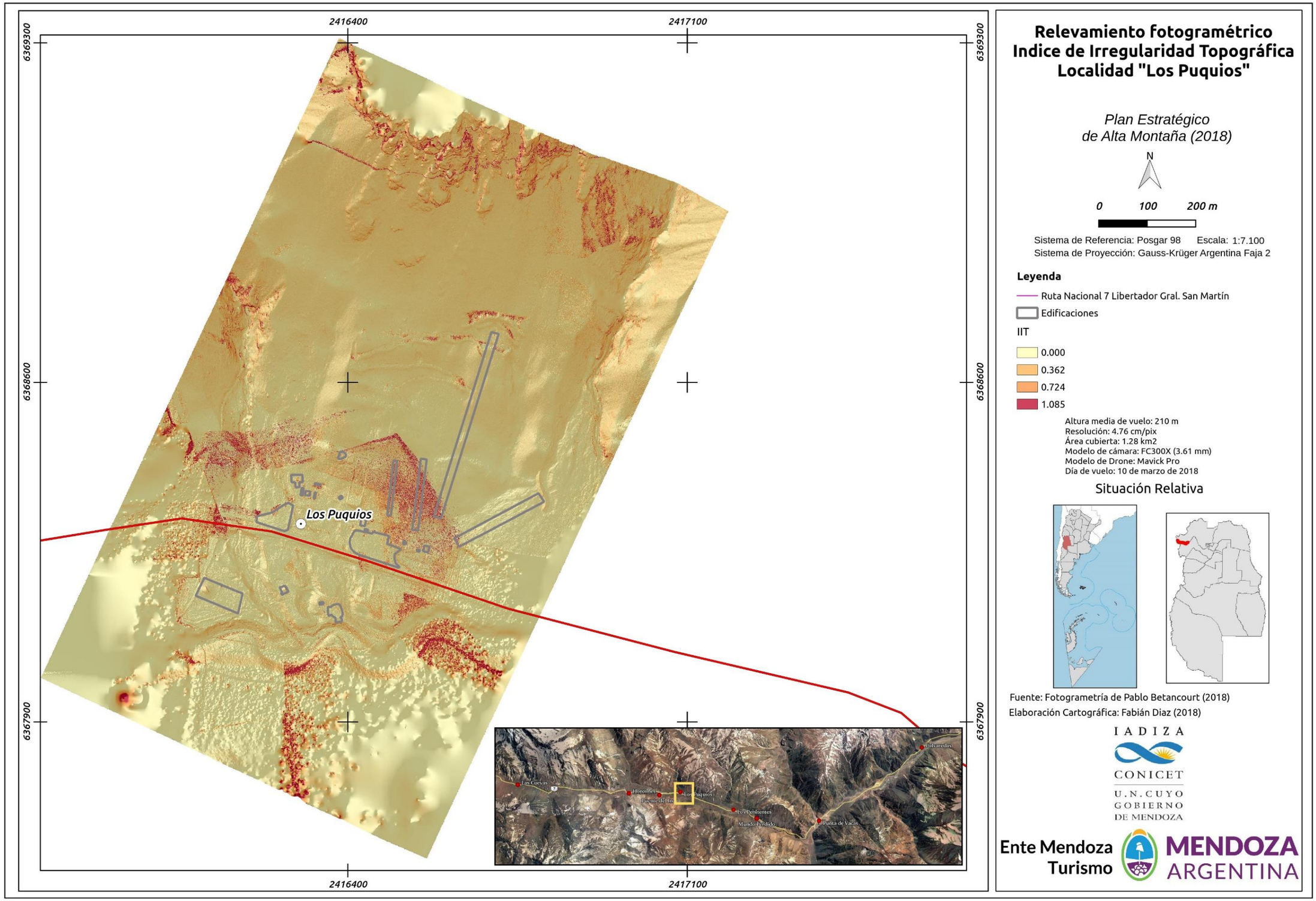


Figura 149. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Paraje “Los Puquios”.

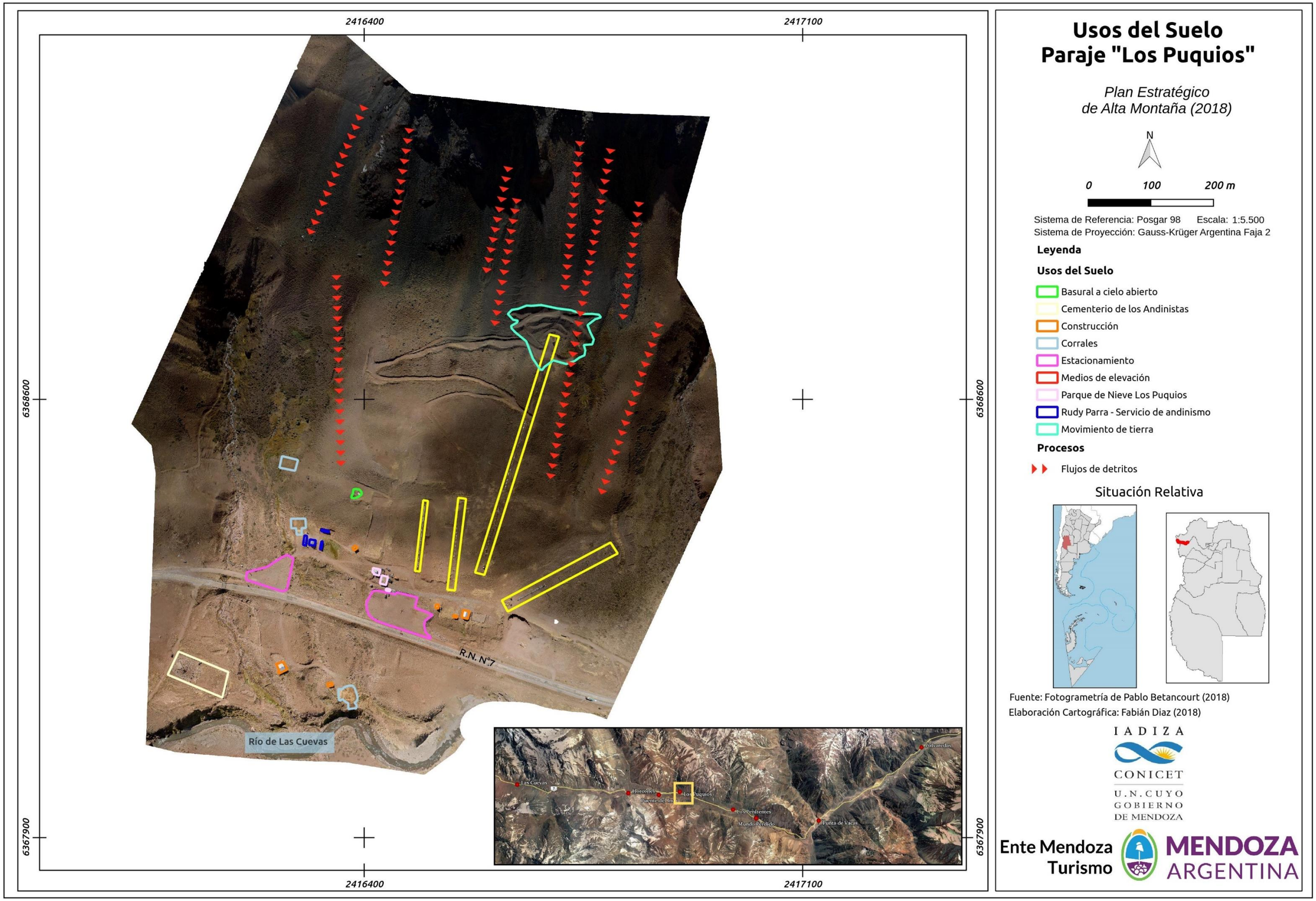


Figura 150. Modelado 3D. Perspectivas del Paraje “Los Puquios”.

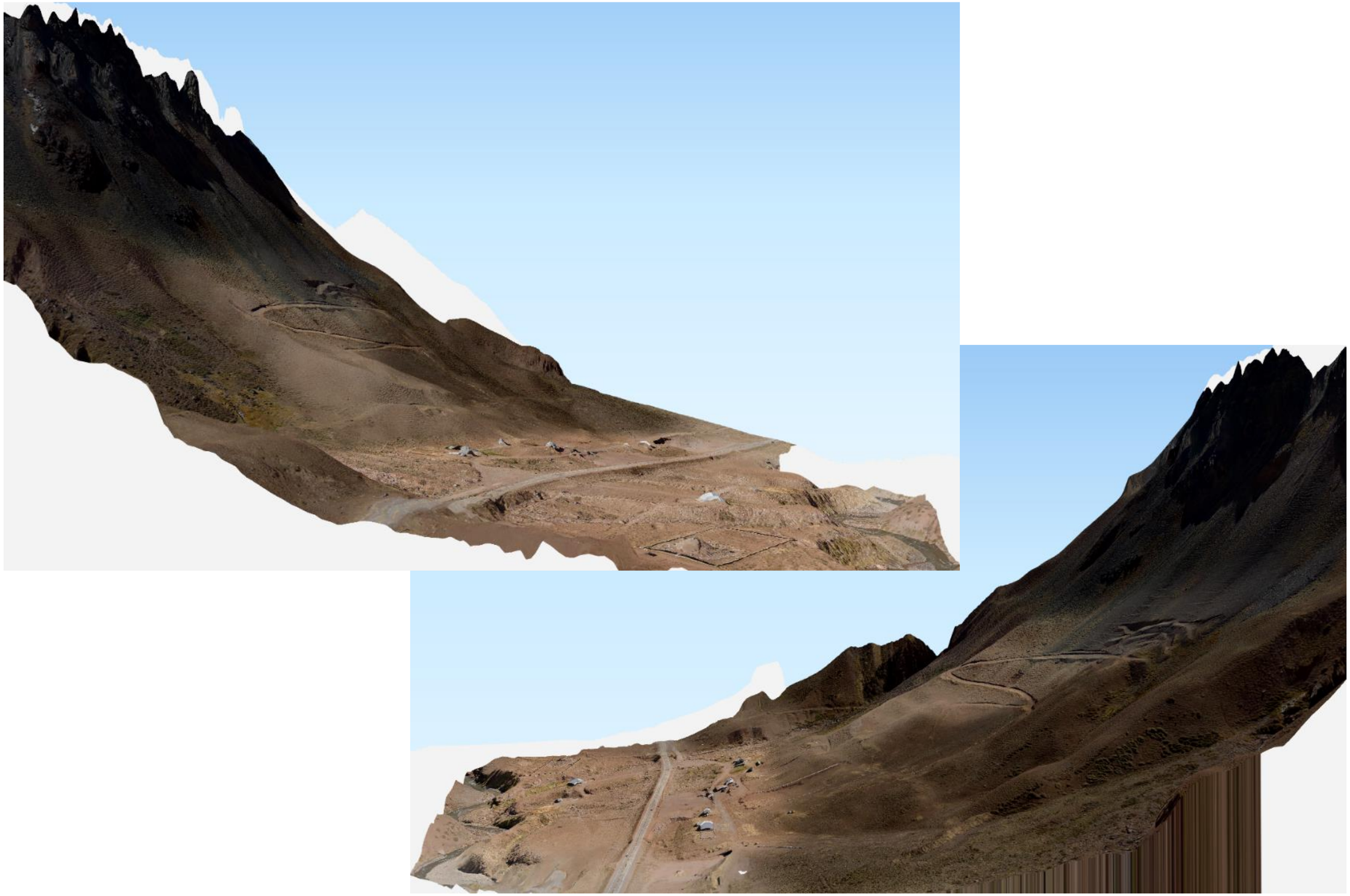


Figura 151. Modelado 3D. Perspectivas del Paraje “Los Puquios”.

6. PUENTE DEL INCA PUENTE DEL INCA

La localidad de Puente del Inca se encuentra emplazada en el valle del río de Las Cuevas, a 173 km de la provincia de Mendoza, sobre la Ruta Nacional Nº 7. Debe su nombre a una leyenda que narra que los Incas pasaron por allí en busca de las aguas termales curativas para su soberano que se encontraba enfermo (Maza, 1979) (Figura 152). Localizada muy próxima al Centro Aduanero Roque Carranza y a la Quebrada de Horcones –Parque Provincial Aconcagua-, se trata de una localidad caracterizada por sus funciones militares y de servicios al turismo (Quiroga y Guiñazú, 2001) (Figura 159.

Figura 152. Monumento Natural Puente del Inca.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

En lo que respecta a la primera, se sitúa en el área el Regimiento de Infantería de Montaña VIII "Teniente 1º Ibáñez". Gran parte de su población permanente se

encuentra fuertemente ligada a este asentamiento militar en el área (Figura 165). Por su parte, la población civil que reside en la villa, desarrolla actividades vinculadas al turismo, tales como venta de artesanías, artículos regionales, restaurantes y abastecimiento de comestibles (Figura 153). En este sentido, es importante destacar que el sector turístico es un factor de crecimiento muy importante para el área, repercutiendo incluso en su dinámica poblacional (Gray de Cerdán, 2002).

Figura 153. Establecimientos comerciales. Localidad de Puente del Inca.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

La localidad de Puente del Inca constituye un nodo turístico característico y de relevancia en el denominado Circuito de Alta Montaña, siendo visitado diariamente por numerosos contingentes provenientes principalmente de la ciudad de Mendoza. Es importante mencionar que los flujos de turistas que se generan durante la época estival, vinculados a la apertura del Parque Provincial Aconcagua, presentan también una gran incidencia en el área, ya que ésta ofrece

servicios al turismo e infraestructura de apoyo para la realización de deportes de montaña. Se trata en su mayoría de turismo extranjero.

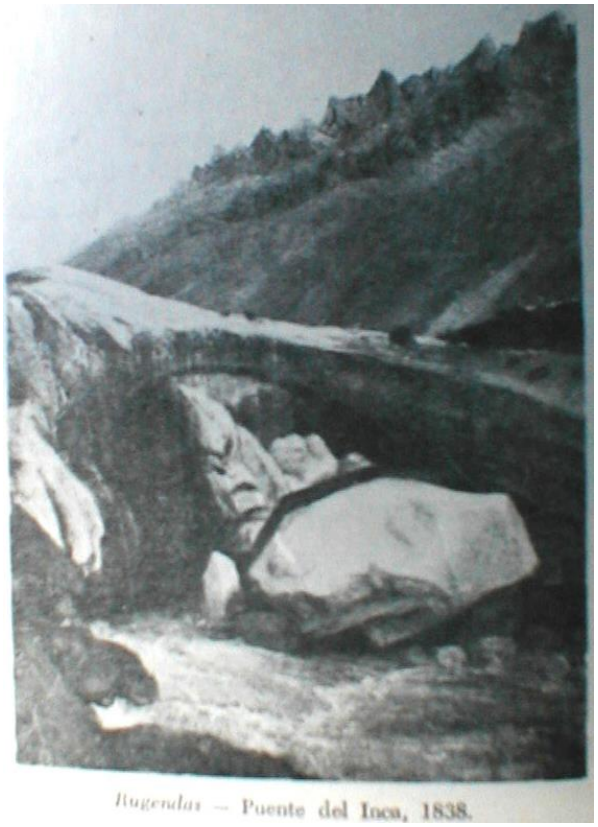
En lo que se refiere a los equipamientos de educación y de salud, estos presentan sólo un alcance local. Se ubica en la villa una posta sanitaria perteneciente al RIM VIII. Ante atenciones de mayor complejidad deben realizarse traslados hasta el hospital de Uspallata. Por su parte, la villa posee un establecimiento escolar primaria Nº 1476 "María Luisa Duhagon" y un Centro Educativo de Enseñanza Superior (CENS) Nº 3427 "Cazadores de los Andes". Por su parte, en lo que se refiere a infraestructura vial, Vialidad Nacional posee en la villa un campamento, donde se resguardan las maquinarias viales empleadas para el despeje de la ruta (Figura 154).

Figura 154. Establecimiento de Vialidad Nacional. Localidad de Puente del Inca.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

El Puente del Inca presenta una vasta y rica historia, debido a su posición relativa como punto estratégico en las vías de comunicación con el vecino país de Chile y como paso obligado para arribar a la localidad de Las Cuevas. En la época prehispánica formaba parte del Camino Andino o Qhapaq Ñan. Durante los siglos XVIII y XIX, constituyó el sitio de visitas de viajeros muy destacados como Francis Bond Head y Charles Darwin, entre otros. En la Figura 155 se aprecia un óleo del puente del pintor alemán Rugendas.

Figura 155. Bloque errático bajo el Puente del Inca. Óleo elaborado en 1838.



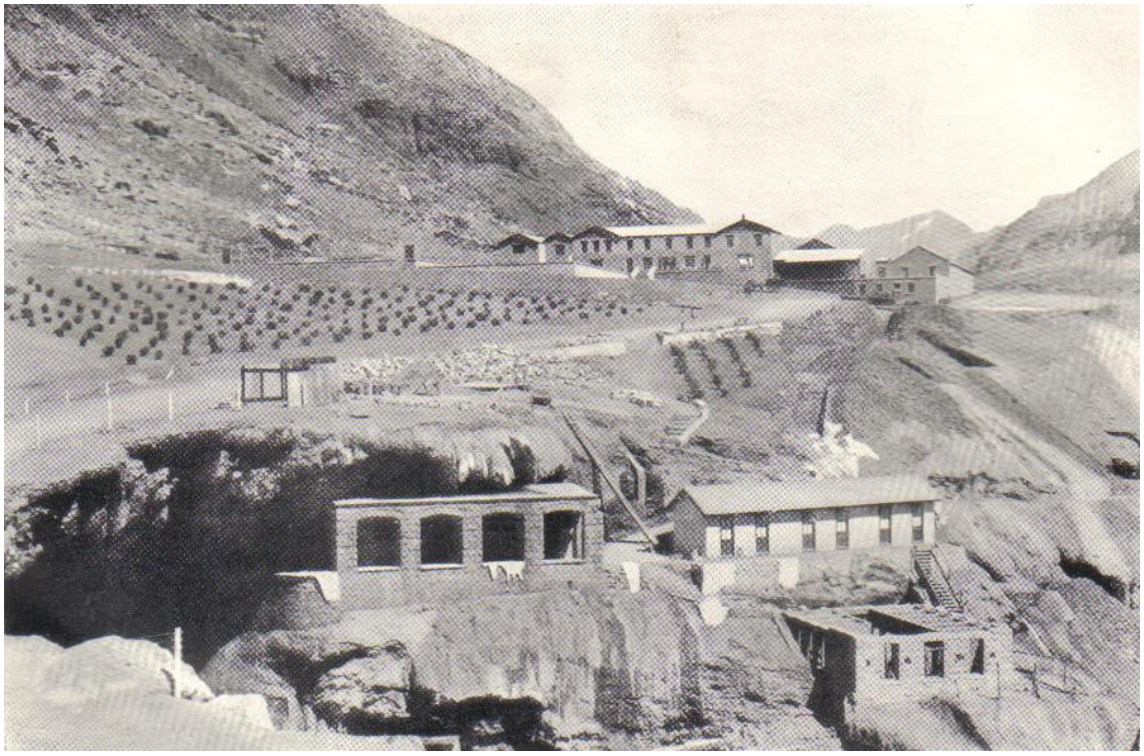
Fuente: Rugendas y Krause (1838)

En 1917, la Compañía Sudamericana de origen inglés, construyó el Hotel Termas de Puente del Inca, el cual representó un verdadero lujo al que asistían las personalidades más importantes. Cada una de las habitaciones poseía su propio baño termal, al cual se accedía a través de un túnel. Yorlano y Sampano (2007), en su trabajo de sistematización de información del ANP Puente del Inca, señalan

que partir de ese momento comienza a deteriorarse la estructura del puente, siendo la principal causa la realización de obras de captación y conducción de las aguas termominerales por medio de cañerías, desde el hotel hasta las bañaderas. Además, comienza a realizarse un impacto directo en el puente al ser usado como vía de acceso hacia el hotel.

La acción antrópica fue causando crisis estructurales importantes, como en la década de 1940 cuando el puente es utilizado para el desplazamiento vehicular, con su correspondiente "mejoramiento caminero" (Figura 156). El 15 de agosto de 1965 un alud proveniente de la ladera del Cerro Banderita Sur arrasó las instalaciones del hotel, provocando la muerte a varios ocupantes del hotel (Figuras 157 y 158 ruinas).

Figura 156. Hotel Termas de Puente del Inca



Fuente: Walter Larden, M.A. (1941)

Figura 157. Ruinas Hotel Termas de Puente del Inca. Localidad de Puente del Inca.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 158. Capilla Virgen de las Nieves. Localidad de Puente del Inca

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Puente del Inca fue declarado Área Natural Protegida Provincial por decreto 283 en marzo del 2.002, aunque la gestión efectiva del área comienza a partir de septiembre del 2.003, luego de realizar una serie de mejoras para el turismo, como una pasarela para evitar que la gente pisara el puente natural y aumentara su erosión, barandas de contención y cerco perimetral. Posteriormente se sanciona ley 7.465/05, creando oficialmente el área protegida. En septiembre del 2.005 por Resolución 1.119, se prohíbe el ingreso de visitantes a la zona de baños termales debido al alto peligro de derrumbe de las mismas. Luego se clausuró el ingreso al puente, debido a que la pasarela no se encontraba en las condiciones óptimas para el tránsito de personas (Yorlano y Sampano, 2007).

El área protegida adopta en su creación la categoría de Monumento Natural, con el objetivo de proteger el gran valor geológico, paisajístico e histórico que posee la formación geológica. Esta constituye un valioso patrimonio natural, visitado por miles de turistas al año. Si bien existen distintas teorías en cuanto a su formación, dentro de las más aceptadas se encuentra aquella propuesta por Rubio et al. (1993), quienes sostienen que se trata de un puente natural de construcción biomineral, formado por el depósito de sedimentos de azufre contenidos en las aguas termales. Desde el punto de vista geológico, la formación pertenece al período Mioceno, situada entre 23,5 y 5,3 millones de años antes del presente (Ramos, 1993).

Ramos (2006) indica que en la actualidad la estructura del puente se ve afectada por tres clases de problemas principales: hídricos, de estabilidad del puente natural y de estabilidad de los baños. En lo que se refiere a la estabilidad del puente, el factor principal de deterioro son los desprendimientos, que a través de los años van lentamente reduciendo las dimensiones del mismo. El autor señala que investigadores como Kilt (1941) y Monteverde (1965), registraron importantes desprendimientos durante el siglo XX, todos ellos asociados a

periodos de sequía o de irrigación insuficiente del puente. Es importante la irrigación para generar un envolvente que lo cubra, mediante la cementación del agua termal, potenciada por la actividad biogénica de las algas (Rubio et al., 1993)

Con respecto a la estabilidad de los baños, se observa el crecimiento y cementación de la pared occidental, hecho que ejerce una gran presión sobre la construcción. En 1993 se había tratado de separar a edificación de la zona de acreción lateral del puente, lo que se había hecho parcialmente. En el sector donde se hicieron los trabajos se ha logrado una buena estabilidad de la construcción. Con respecto al sector más cercano al puente, Ramos indica que presenta una gran inestabilidad. Atento a ello, en el año 2005 comienzan una serie de obras de apuntalamiento para reforzar la estructura del puente.

En relación a ello, recientemente el Dr. Lanutti, miembro del Grupo de Geomática en Ambientes Fríos del Instituto de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), realizó una evaluación de la salud estructural del monumento con la utilización de tecnología de alto nivel. El especialista indica que la morfología del puente es producto de un balance entre agentes erosivos, ambientales y los procesos geobiológicos naturales que cementan y depositan travertino a partir de las aguas termales. A ello se le suma, el deterioro ocasionado por la acción del hombre.

Asimismo, Lanutti señala que la redistribución del agua termal hacia los baños, genera una irrigación insuficiente del puente, ya que ésta se pierde innecesariamente por los desagües hacia el río. Ante esto, considerando la preservación del puente, el ingeniero propone un sistema de riego más eficiente, direccionando el agua hacia zonas más frágiles y con mayores desprendimientos a fin de propiciar su cementación y recuperación.

Con respecto a los peligros naturales y riesgos a los cuales se ve sometida el área, importantes estudios han sido realizados por el SEGEMAR, el Gobierno de Mendoza, a través de la ex Dirección de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano –impulsados por la especialista en la materia Dra. Alejandrina Videla-, la Dirección Provincial de Minería, entre otros. Se trata de información de gran valor y utilidad para los encargados de la gestión del ANP –cuya autoridad de aplicación es la Dirección de Recursos Naturales Renovables- y de la gestión de la villa en su totalidad, y para la formulación de políticas orientadas a promover el ordenamiento territorial de la villa, el desarrollo de un turismo sustentable por parte del EMETUR y la preservación de la formación geológica propiamente dicha.

En la Figura 165, se sistematizan los procesos geo-dinámicos definidos por el SEGEMAR (2006), los cuales inciden en el paisaje de tal modo que pueden generar eventos de riesgo para los habitantes de la villa. Estos han sido integrados al mapa de usos del suelo a efectos de evaluar la vulnerabilidad de las instalaciones ya existentes. En relación a ello, es importante aclarar que el riesgo de avalanchas de nieve, principal proceso natural que puede ocasionar situaciones de riesgo tanto actualmente como en las futuras edificaciones proyectadas en la villa, debe ser abordado en un estudio específico realizado por especialistas en la materia. Se considera que este estudio es prioritario dado la magnitud con la que se desencadenan este tipo de fenómenos en el área. La información morfométrica relevada en terreno, correspondiente a las Figuras 161, 162, 163 y 165.

Figura 159. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Localidad “Puente del Inca”.

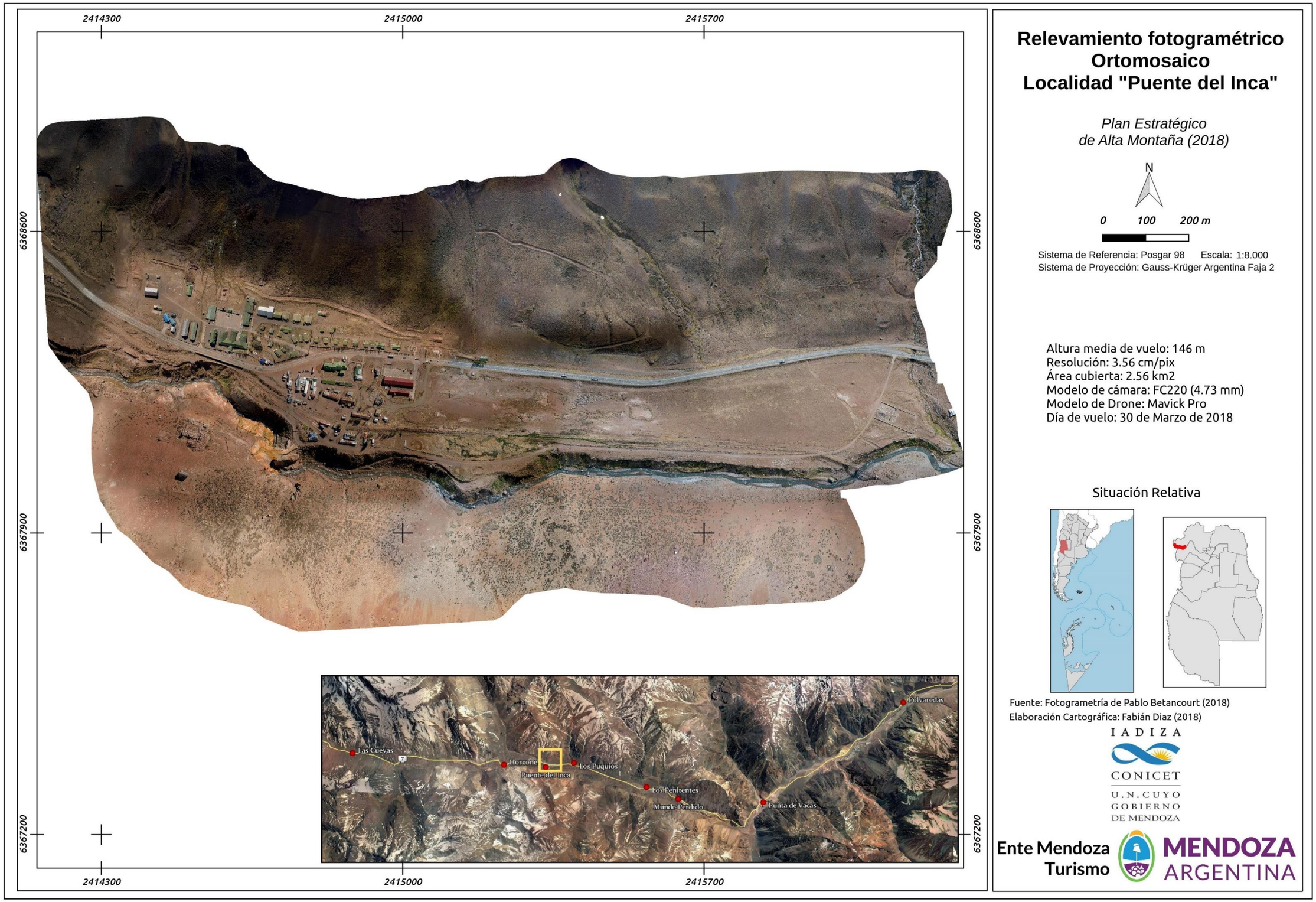


Figura 160. Relevamiento fotogramétrico. Modelo Digital de Elevaciones (DEM) y Curvas de Nivel. Localidad “Puente del Inca”.

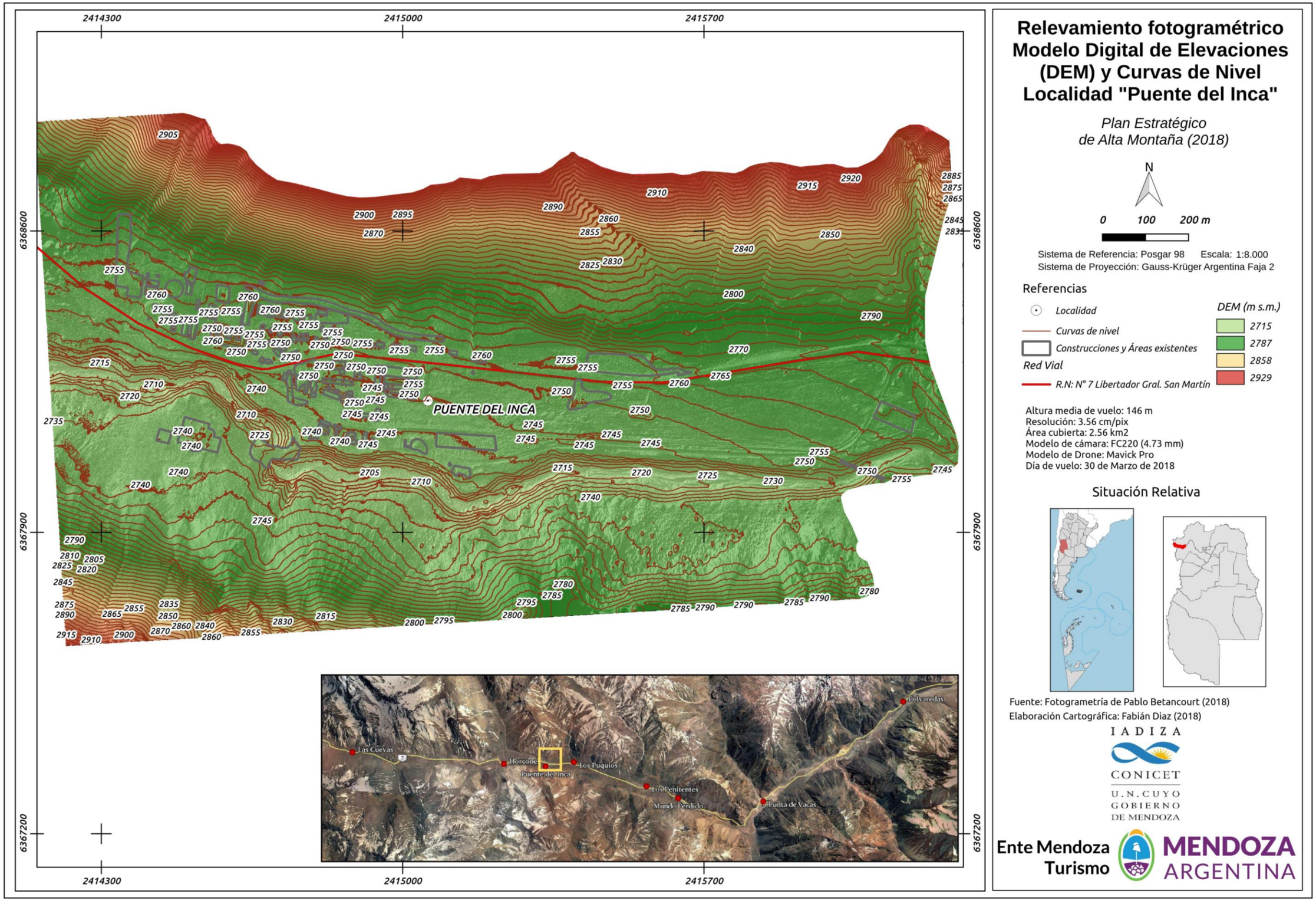


Figura 161. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Localidad “Puente del Inca”.

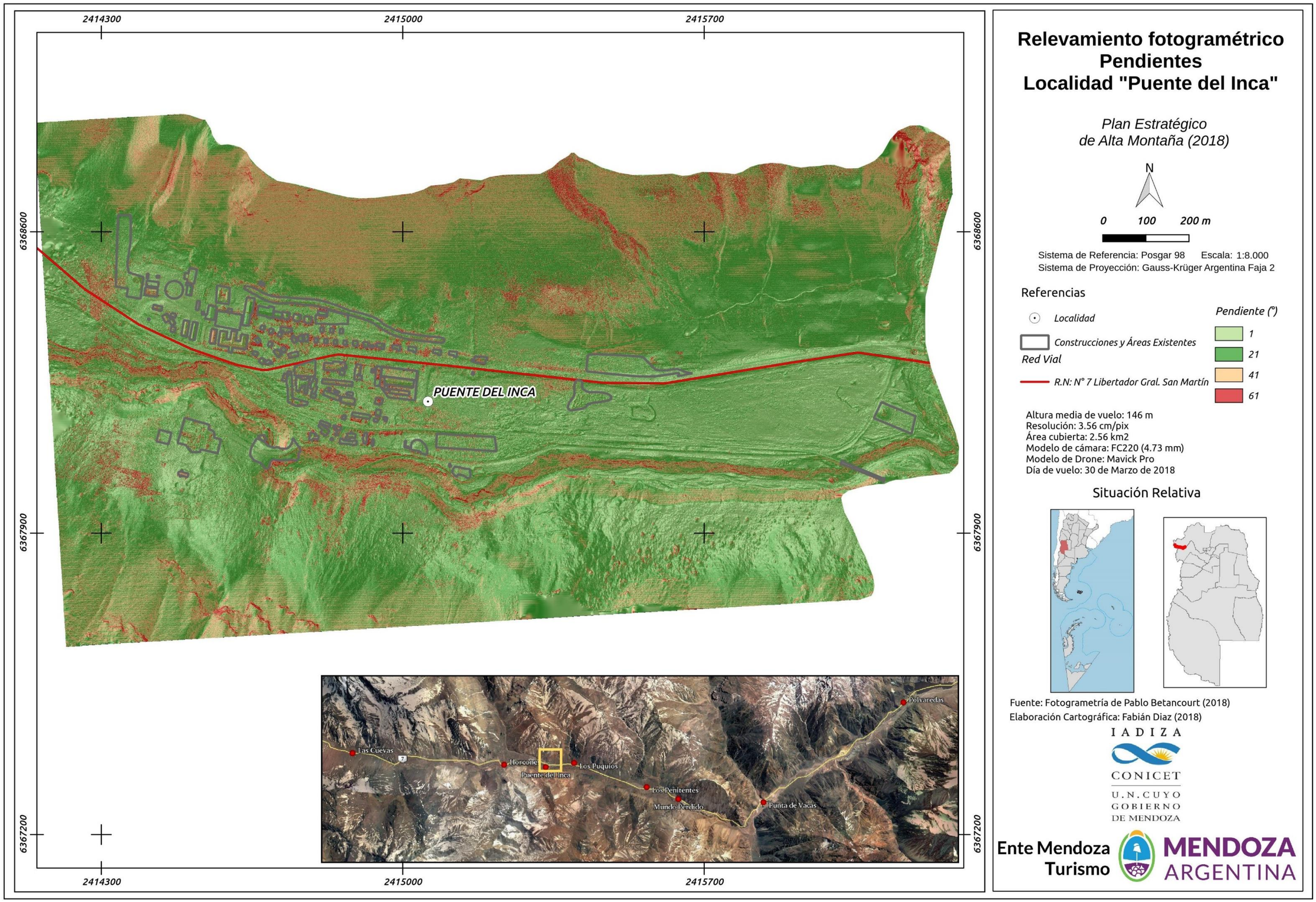


Figura 162. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Localidad “Puente del Inca”.

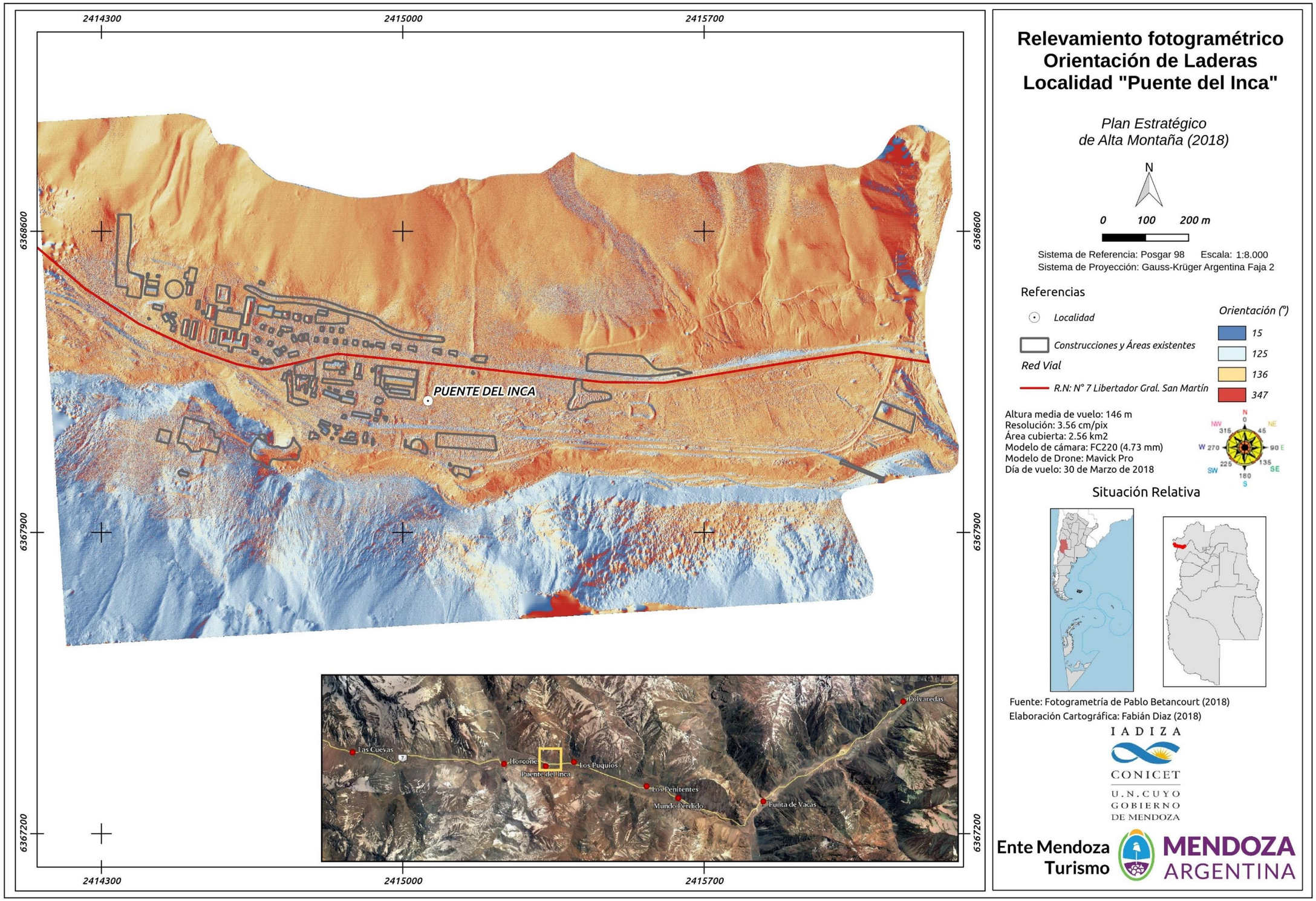


Figura 163. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Localidad “Puente del Inca”.

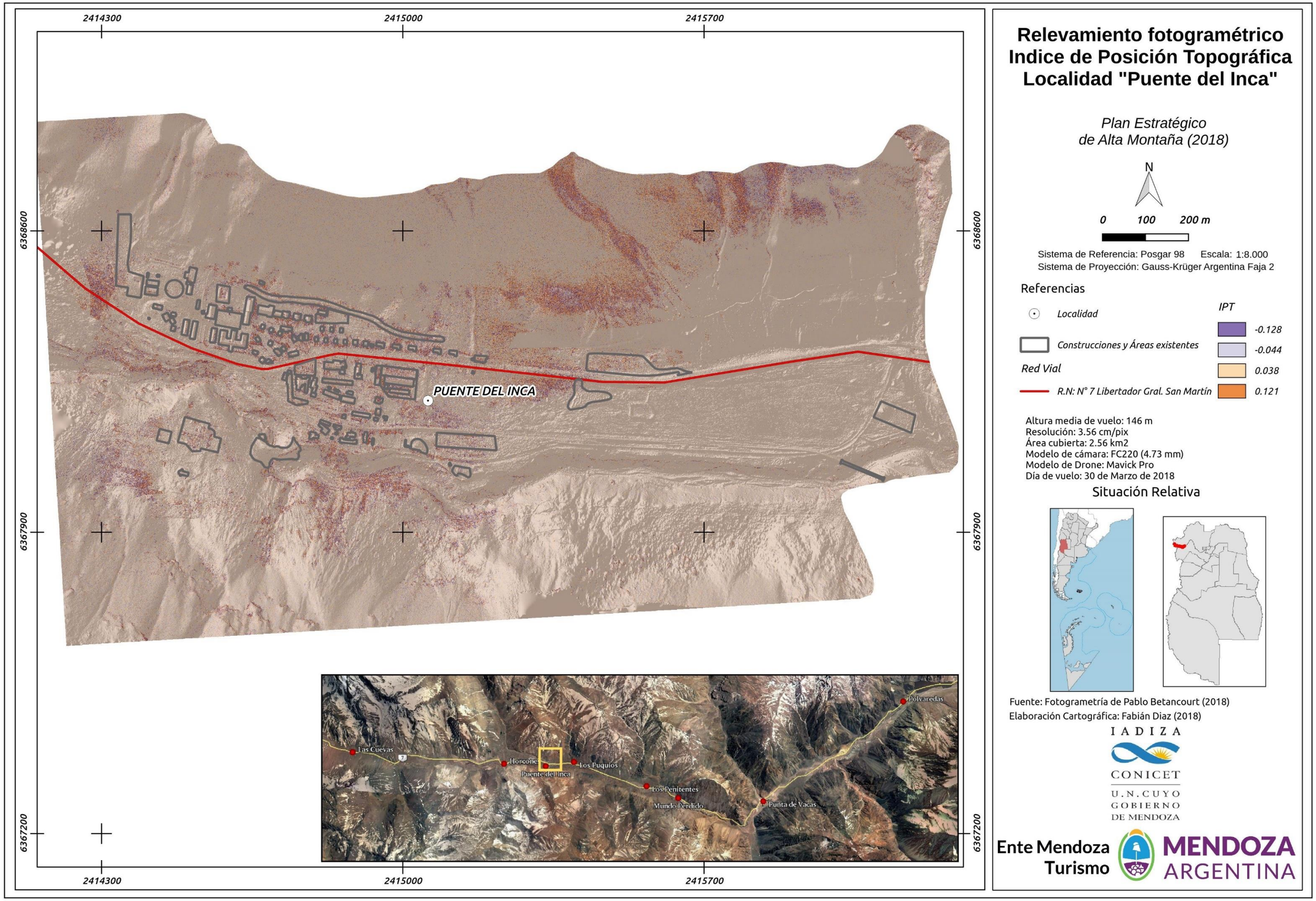


Figura 164. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Localidad “Puente del Inca”.

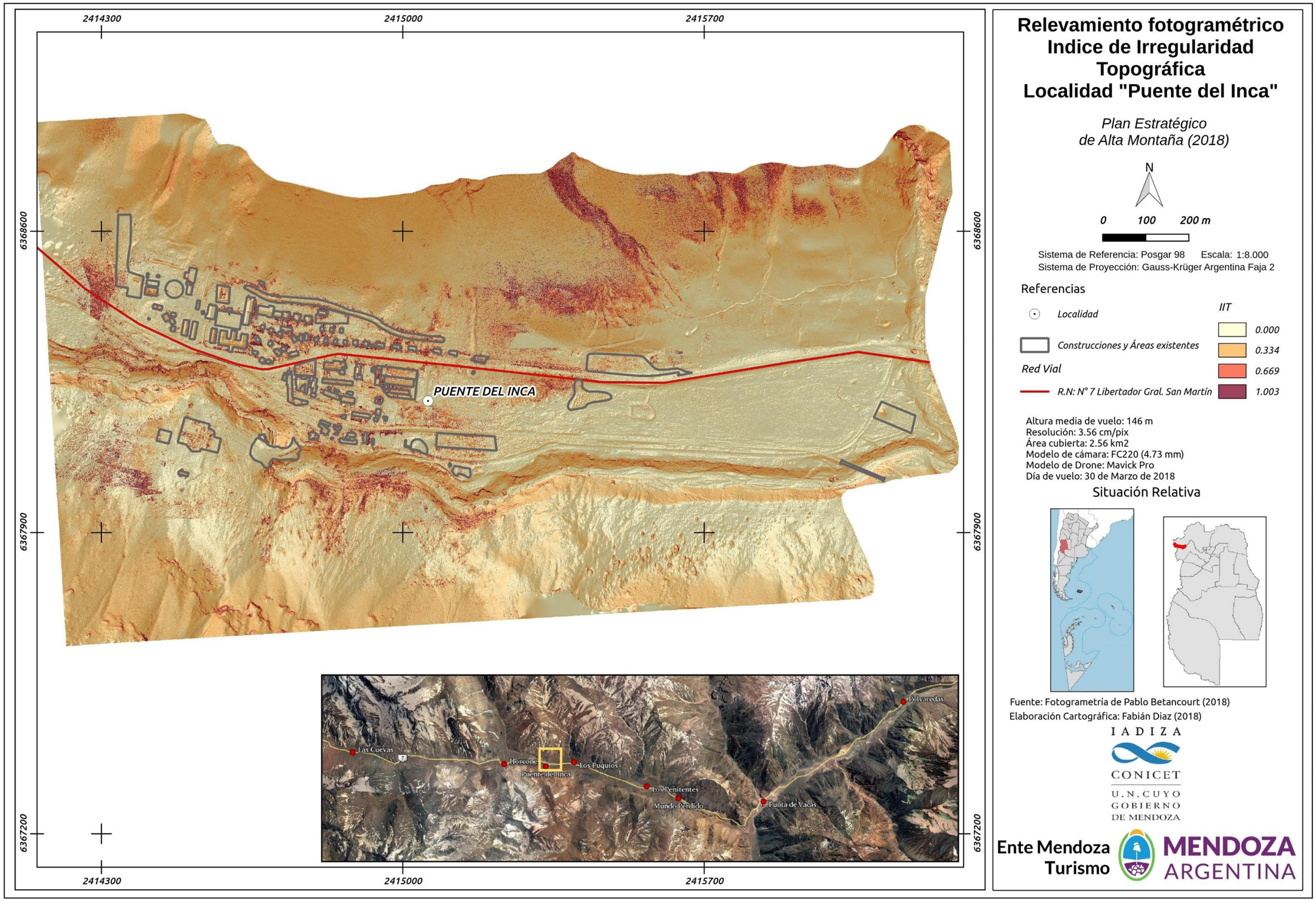


Figura 165. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Localidad “Puente del Inca”.

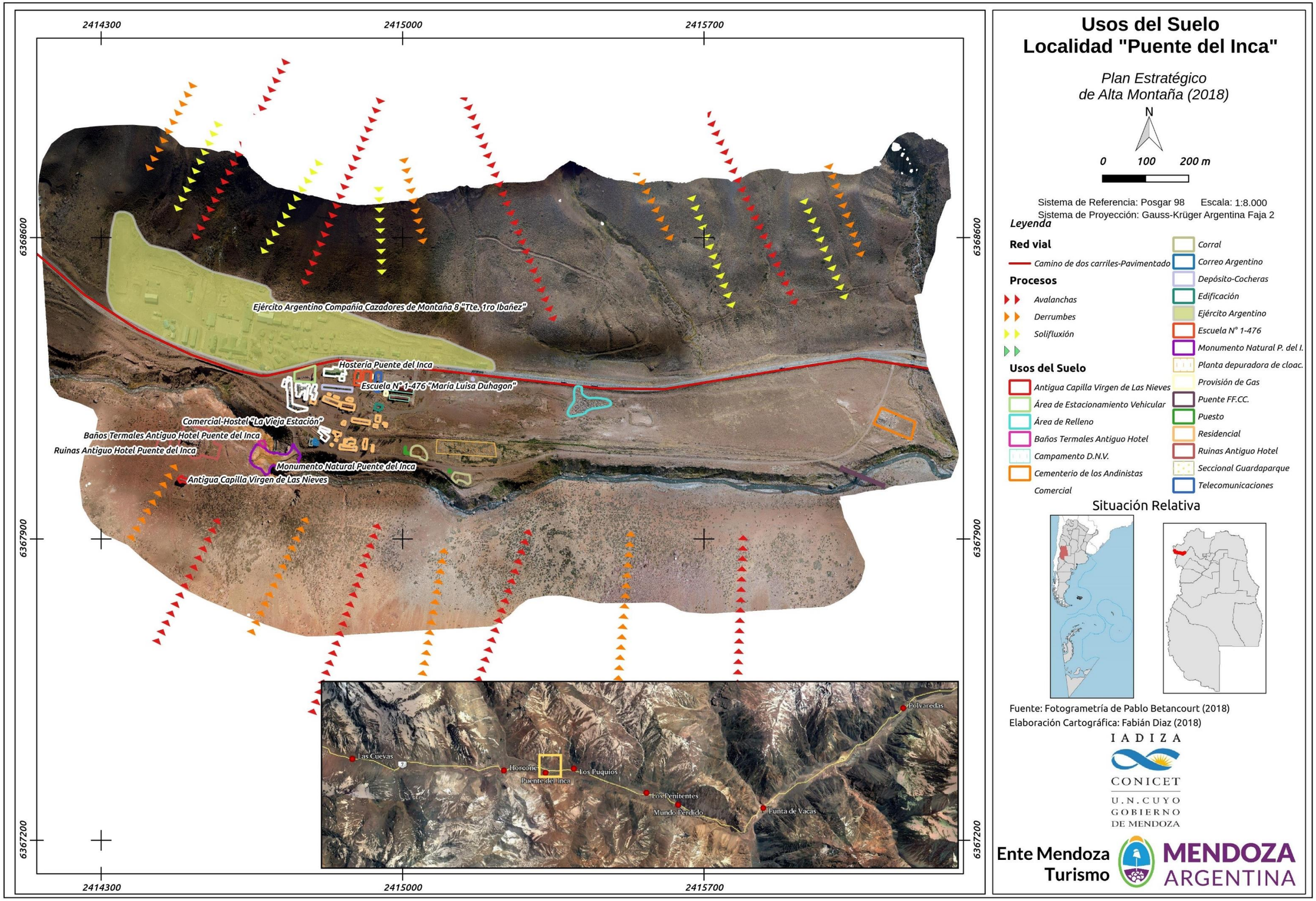


Figura 166. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad de Puente del Inca.

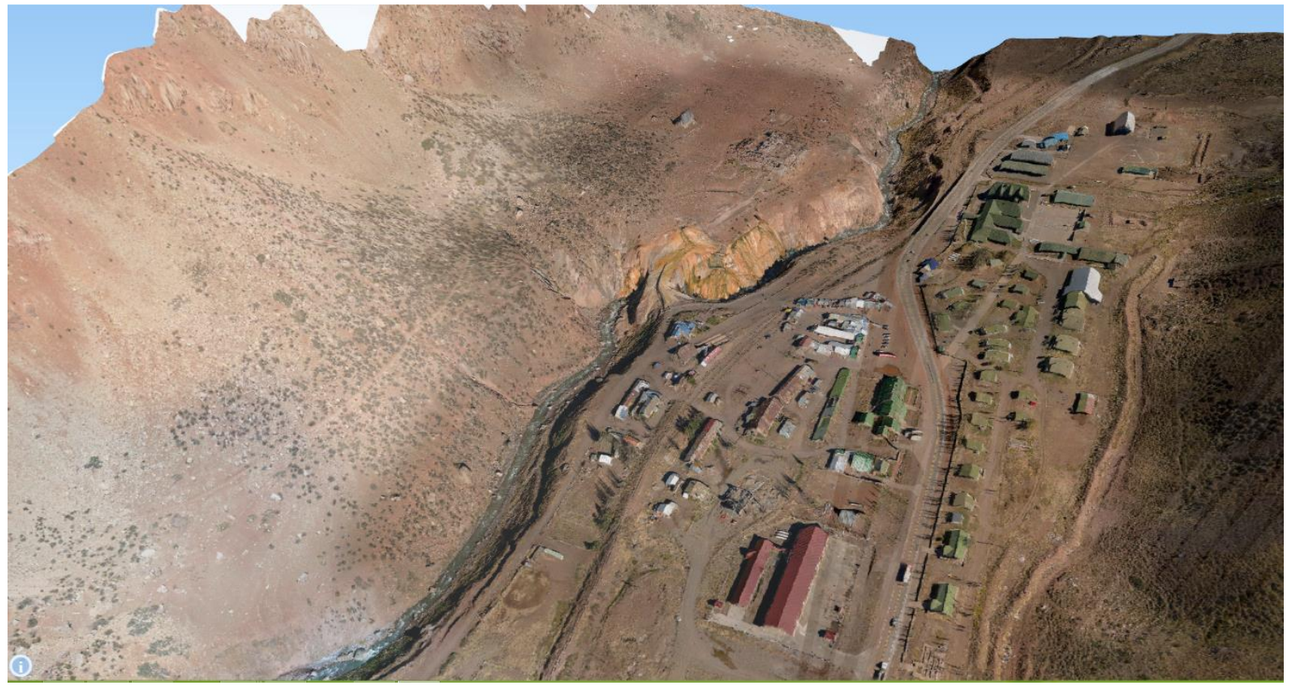
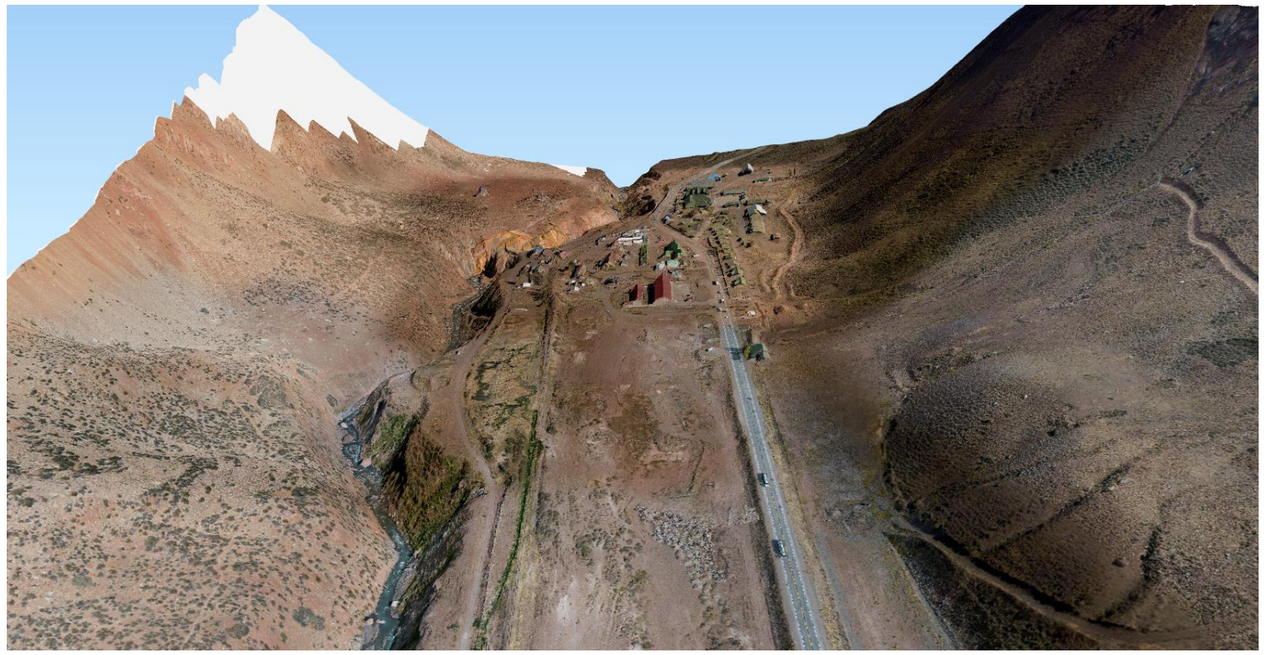
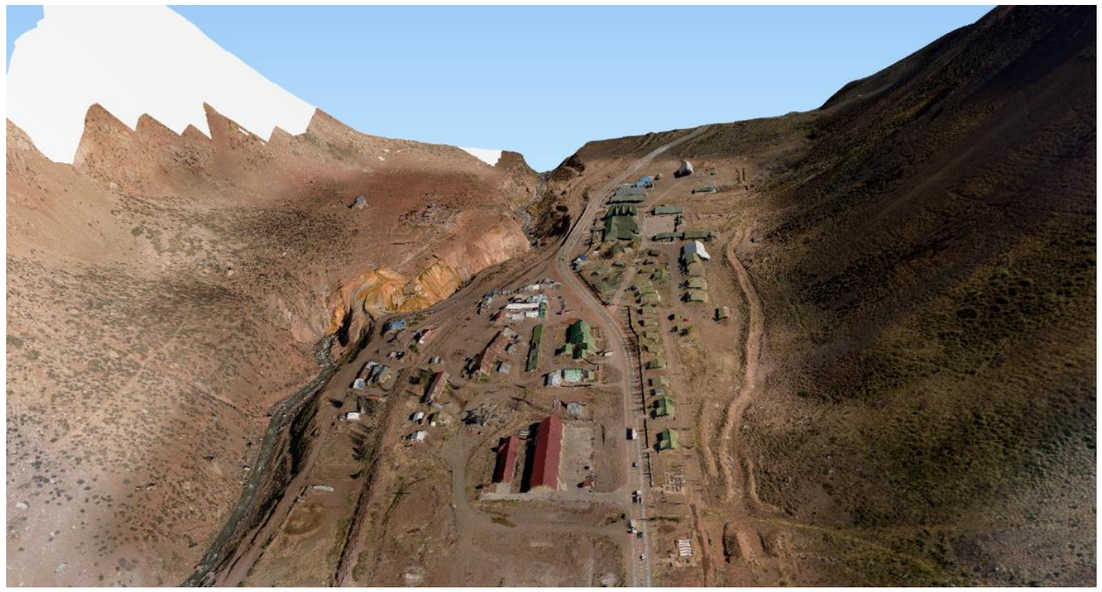
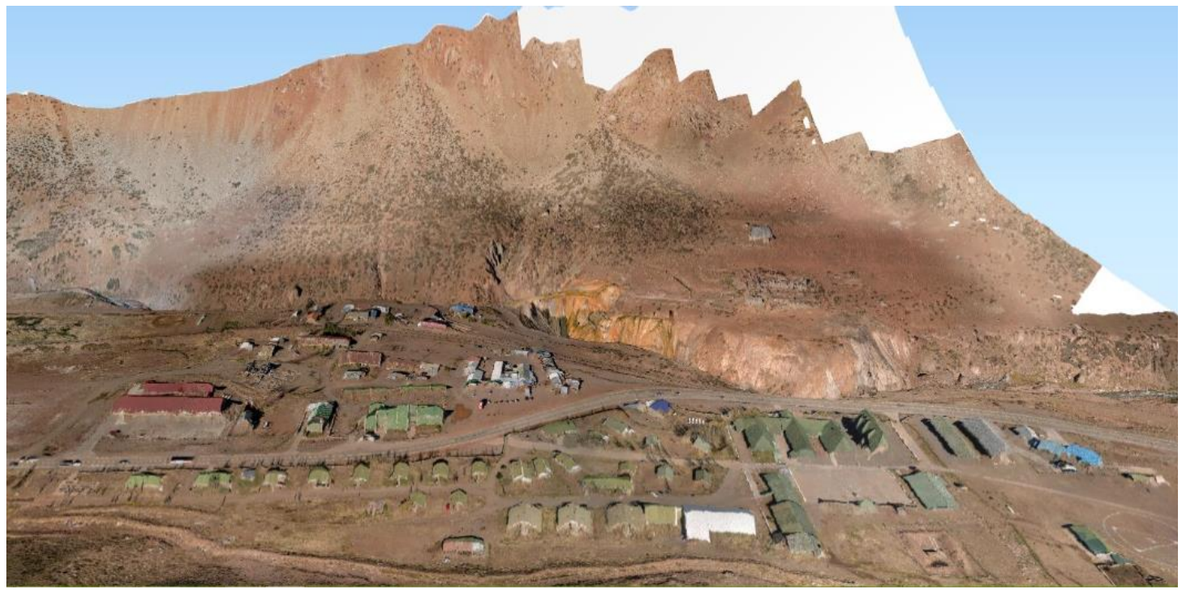


Figura 167. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad de Puente del Inca.







7. LAS CUEVAS

Se trata de una villa fronteriza cuyo nombre proviene de varias cuevas naturales que existen en sus inmediaciones, entre ellas las de Aguas Amargas (hoy llamadas Aguas Saladas), otra existente en la quebrada Navarro y una tercera en la cúspide de Paramillos de las Cuevas, pareciendo esta última la boca de un volcán (Maza, 1979). Se localiza en forma inmediatamente anterior al Túnel Internacional "Cristo Redentor" (Figura 168), constituyendo la puerta de entrada a la provincia y el país, para quienes ingresan desde el vecino país limítrofe. Fue inaugurada en 1950 por el presidente Juan Domingo Perón, quien ordenó su construcción a partir de una visita que Eva Perón realizó al lugar y observó las condiciones lamentables en que vivían los ferroviarios en la localidad. En la obra fueron empleadas más de 2000 personas, constituyendo la época de mayor presencia poblacional en la villa.

Figura 168. Vista aérea de la villa de Las Cuevas

Fuente: Betancourt, P. (2017)

A partir del cierre del ferrocarril en 1984, la villa fue abandonada y desde entonces la villa se caracteriza por el deterioro de la infraestructura y los equipamientos, el abandono de los edificios, el despoblamiento y la pérdida de funciones de localidad limítrofe, las cuales son brindadas actualmente por otras villas del Corredor Andino (Gray de Cerdán, 2002) (Figura 169 y 170). En este sentido, Quiroga y Guiñazú (2001) señalan que tanto el centro de salud como la escuela se encuentran abandonados. Tampoco la villa cuenta con prestación de seguridad, a pesar de que transitan diariamente por el lugar cientos de personas. Hacia el sector limítrofe, Gendarmería Nacional posee una barrera empleada para el control de entrada y salida al país.

Figura 169. Cobertizo del Tren Trasandino. Patrimonio cultural provincial.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 170. Galpón ferroviario Tren Trasandino. Localidad de Las Cuevas.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Las deficiencias en el sistema cloacal pueden observarse a simple vista, mientras que el abastecimiento de agua también presenta falencias fundamentalmente en la época invernal por congelamiento. Con respecto a la conectividad, recientemente fue habilitado el servicio de internet 4G, lo cual sin dudas constituye un gran avance para el área, por las posibilidades de comunicación que éste brinda para las actividades comerciales y turísticas.

La población que habita en forma permanente la villa es muy escasa: apenas 9 personas residen habitualmente, mientras que otro pequeño grupo sólo desempeñan tareas laborales en el lugar. En caso de grandes nevadas, el acceso a la villa queda bloqueado, generando el aislamiento tanto de la población permanente y temporal, como así también de los transeúntes y turistas presentes en la localidad. Cabe destacar que la villa no cuenta con servicio de

abastecimiento de combustible, ya que la estación de servicio localizada en la villa cesó sus actividades. Contar con una fuente de provisión de combustible, sin dudas repercutiría muy positivamente en la dinámica comercial del área.

La actividad comercial es muy reducida, por lo que la población residente debe dirigirse hacia otros centros para abastecerse. Los escasos comercios localizados en la villa, sólo abastecen la demanda de los turistas y de la población en tránsito. Con respecto a los servicios orientadas a satisfacer la demanda turística, en área cuenta con restaurantes abiertos todo el año (Figuras 171 y 172), hostels y una posada brindan servicios de alojamiento. También se encuentra situada en el sitio una casa de artículos regionales y una chocolatería.

Figura 171. Restaurante “El Arco”. Localidad de Las Cuevas

Figura 172. Restaurante “La Caballeriza”. Localidad de Las Cuevas

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Figura 173. Refugio Escuela de Montaña “Federico Reichter”.

Fuente: Betancourt, P. (2017)

En la Figura 180 se observan los usos del suelo identificados en el ejido de la villa.

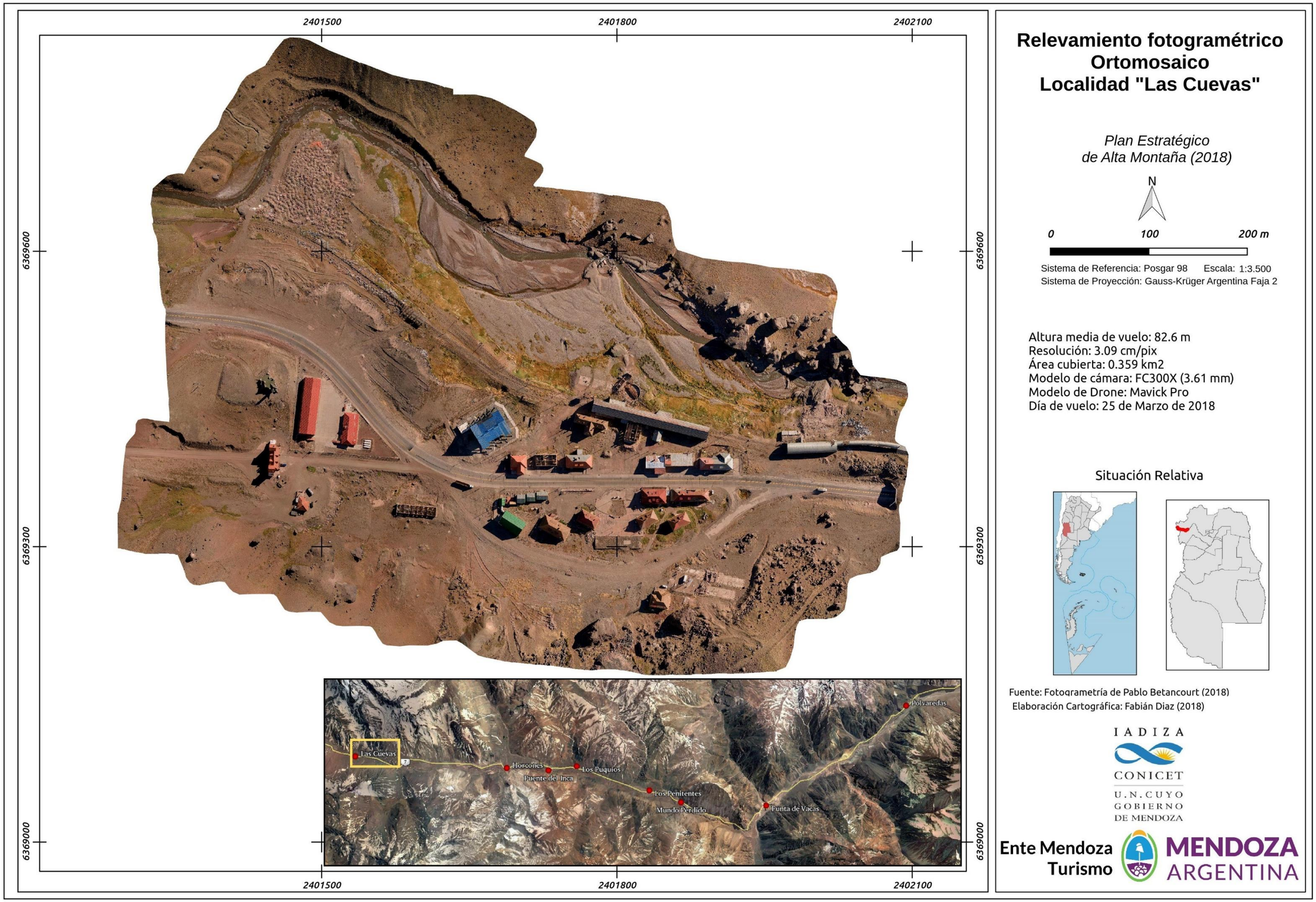
En lo que se refiere a los peligros naturales que afectan la zona, el área presenta un importante riesgo de avalanchas y por las características del emplazamiento del sitio elegido para las edificaciones, la población es altamente vulnerable (Figura 174). En el año 1953 una avalancha ocasionó la muerte de 33 personas; mientras que, en 1965, simultáneamente con la avalancha de Puente del Inca, una avalancha de gran magnitud y efectos devastadores ocurrió en la localidad. Ésta se produjo en el cerro Santa Elena y arrasó con el barrio ferroviario, ocasionando una gran cantidad de víctimas fatales. En este contexto, resultan imprescindibles la realización de estudios a detalle, que aborden no sólo el conocimiento de los eventos de riesgo en el área, sino también la formulación de un conjunto de medidas de prevención y mitigación que permitan disminuir el riesgo de la población ante este tipo de eventos.

En relación a ello, las Figuras 175, 176, 181 y 182 dan cuenta de las características escarpadas y de las fuertes pendientes –superiores a 50º- de las laderas circundantes. Asimismo, en la Figura 177 puede observarse la marcada exposición norte que presentan las vertientes del cerro Santa Elena hacia la villa. Esto supone una mayor exposición solar y, por tanto, una mayor tendencia al descongelamiento y derretimiento de las masas níveas. Asimismo, los procesos de peligrosidad geológica que dominan el sitio, como la avalancha de rocas del Hombre Cojo, fueron descriptos en el primer apartado del presente trabajo, específicamente en el tópico referidos a los aspectos geomorfológicos.

El 1 de noviembre de 2017 fue declarada junto a otras 23 localidades del país, "Pueblo Auténtico" por el Ministerio de Turismo de la Nación; con el objetivo de desarrollarla turísticamente, conservando su identidad, patrimonio natural y

cultural, su arquitectura, gastronomía, tradiciones, entre otros. Es posible afirmar que esta declaración constituye un gran incentivo para el desarrollo turístico sustentable y abre una serie de oportunidades y perspectivas para los agentes allí instalados.

Figura 174. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Localidad “Las Cuevas”.



Relevamiento fotogramétrico
Ortomosaico
Localidad "Las Cuevas"

Plan Estratégico
de Alta Montaña (2018)

N

0 100 200 m

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:3.500
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Altura media de vuelo: 82.6 m
Resolución: 3.09 cm/pix
Área cubierta: 0.359 km2
Modelo de cámara: FC300X (3.61 mm)
Modelo de Drone: Mavick Pro
Día de vuelo: 25 de Marzo de 2018

Situación Relativa

Fuente: Fotogrametría de Pablo Betancourt (2018)
Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

Figura 175. Relevamiento fotogramétrico. Modelo de Digital de Elevaciones (DEM) y Curvas de Nivel. Localidad “Las Cuevas”.

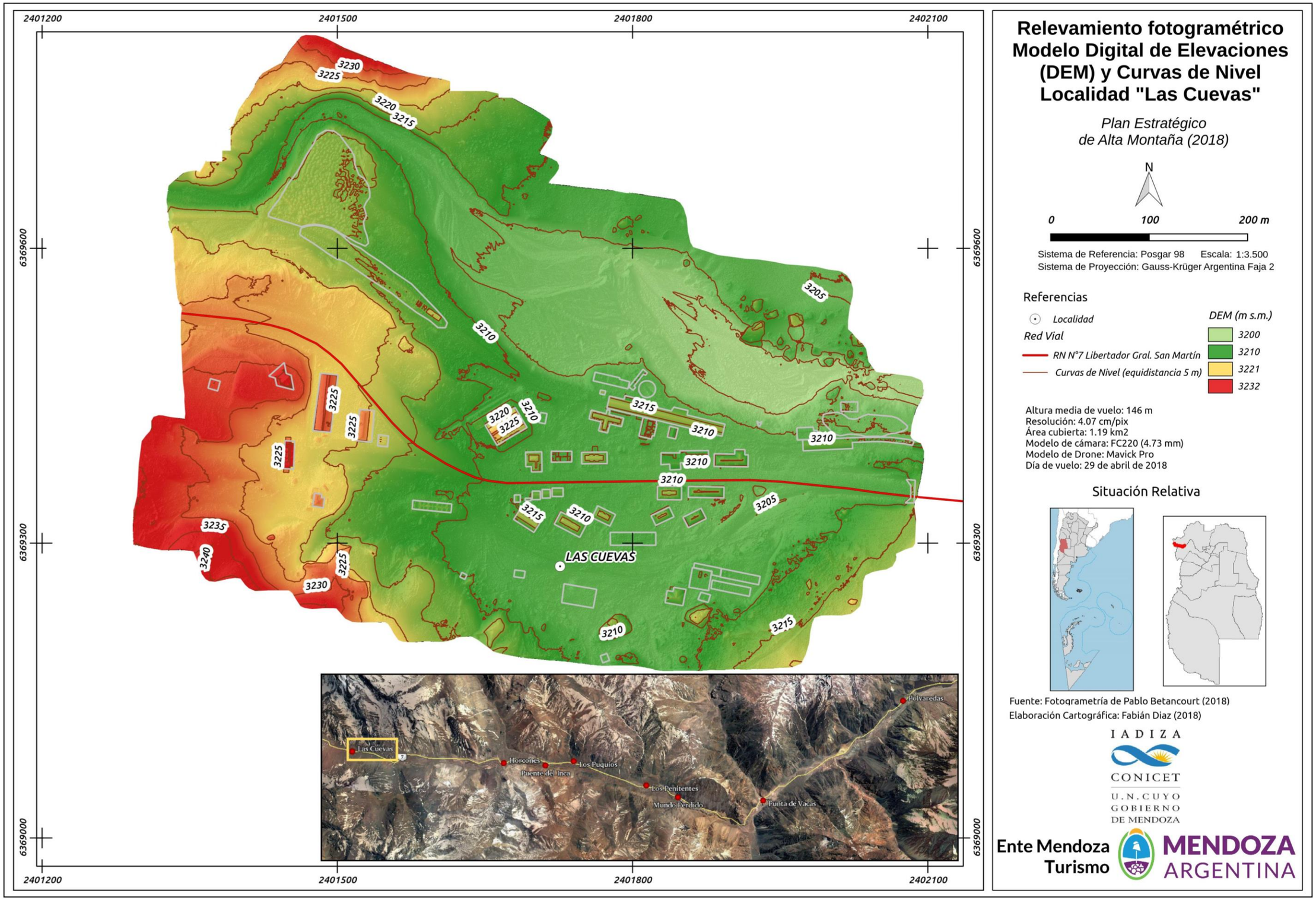


Figura 176. Relevamiento fotogramétrico. Pendiente. Localidad “Las Cuevas”.

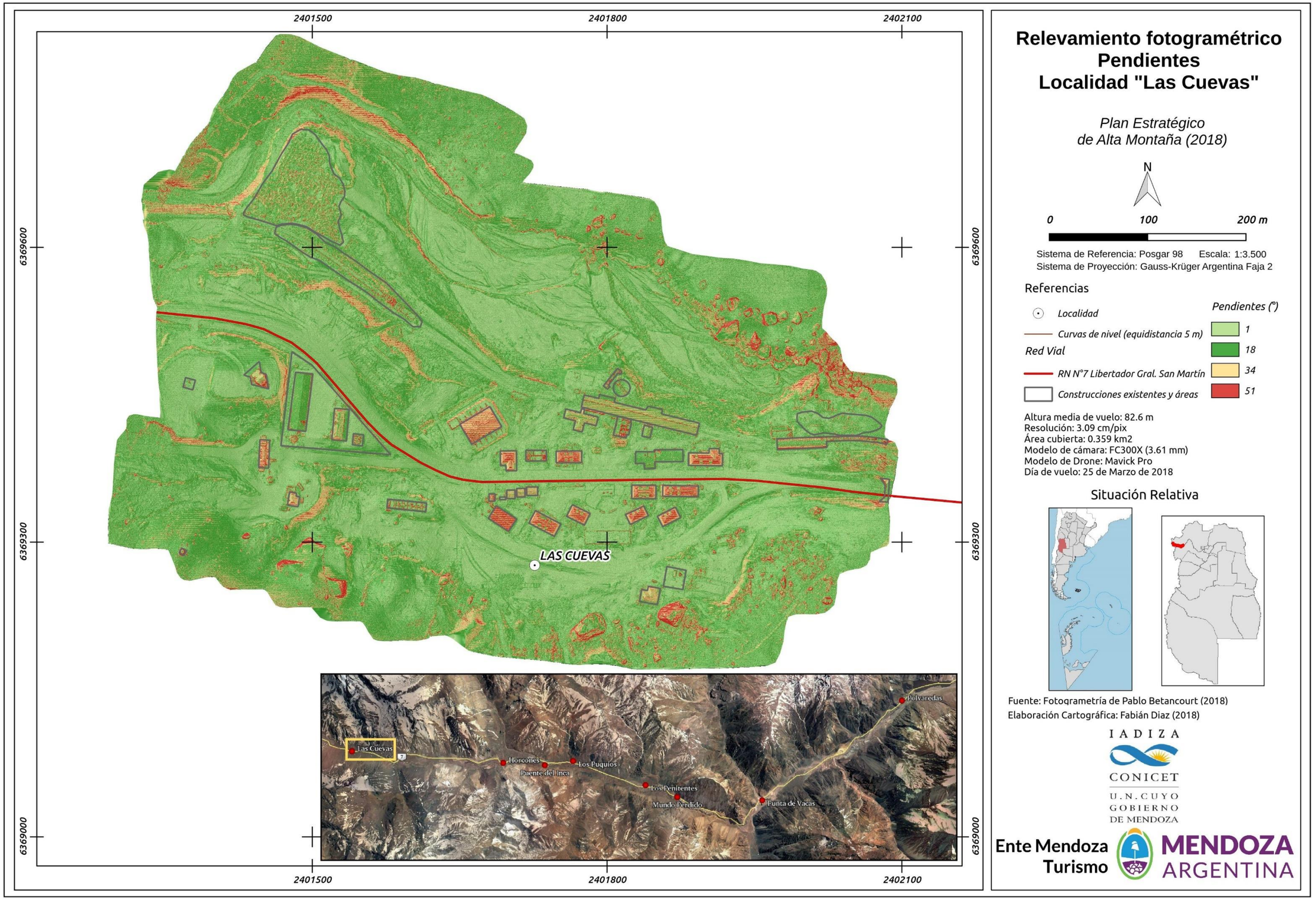


Figura 177. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Localidad “Las Cuevas”.

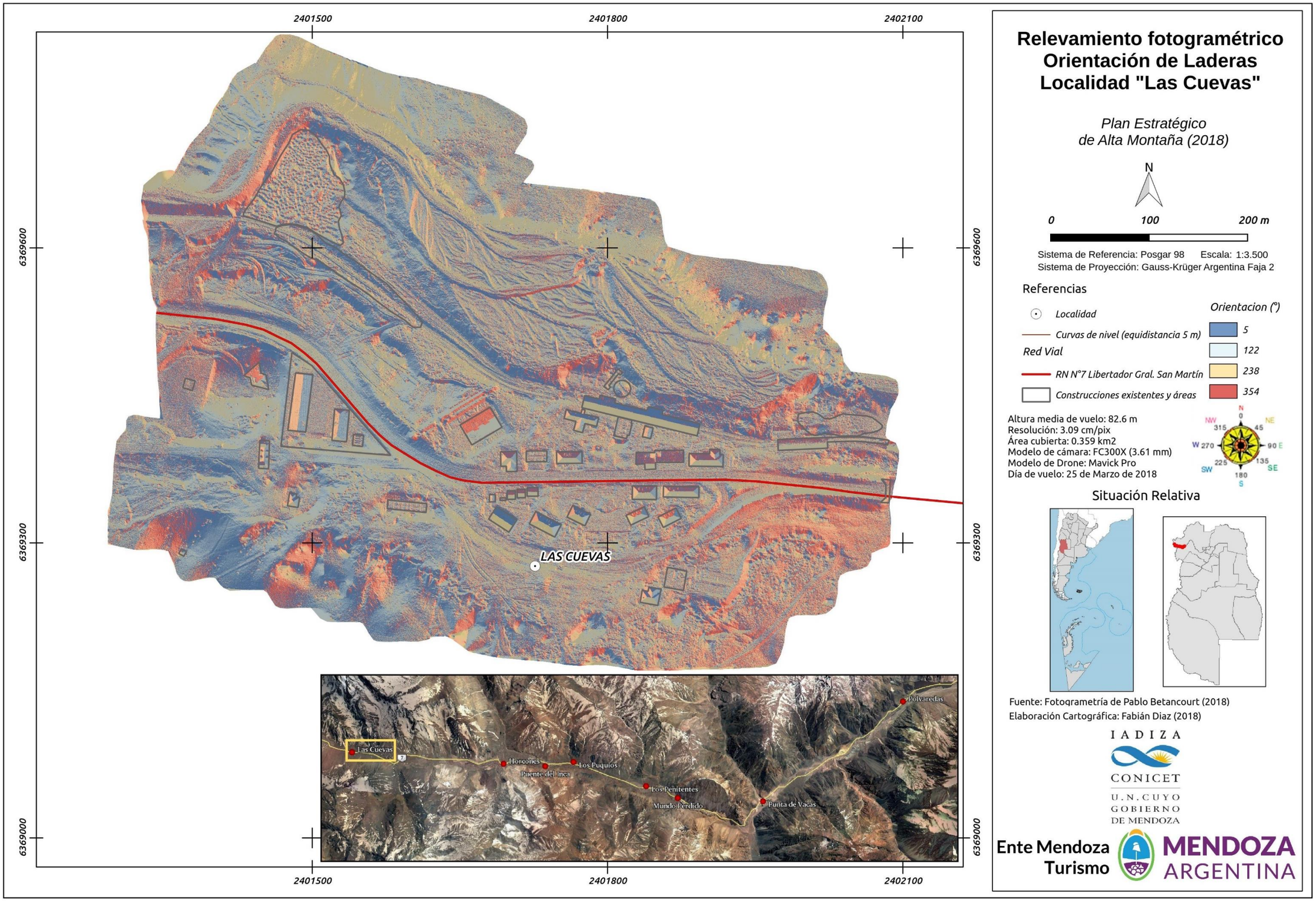


Figura 178. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Localidad “Las Cuevas”.

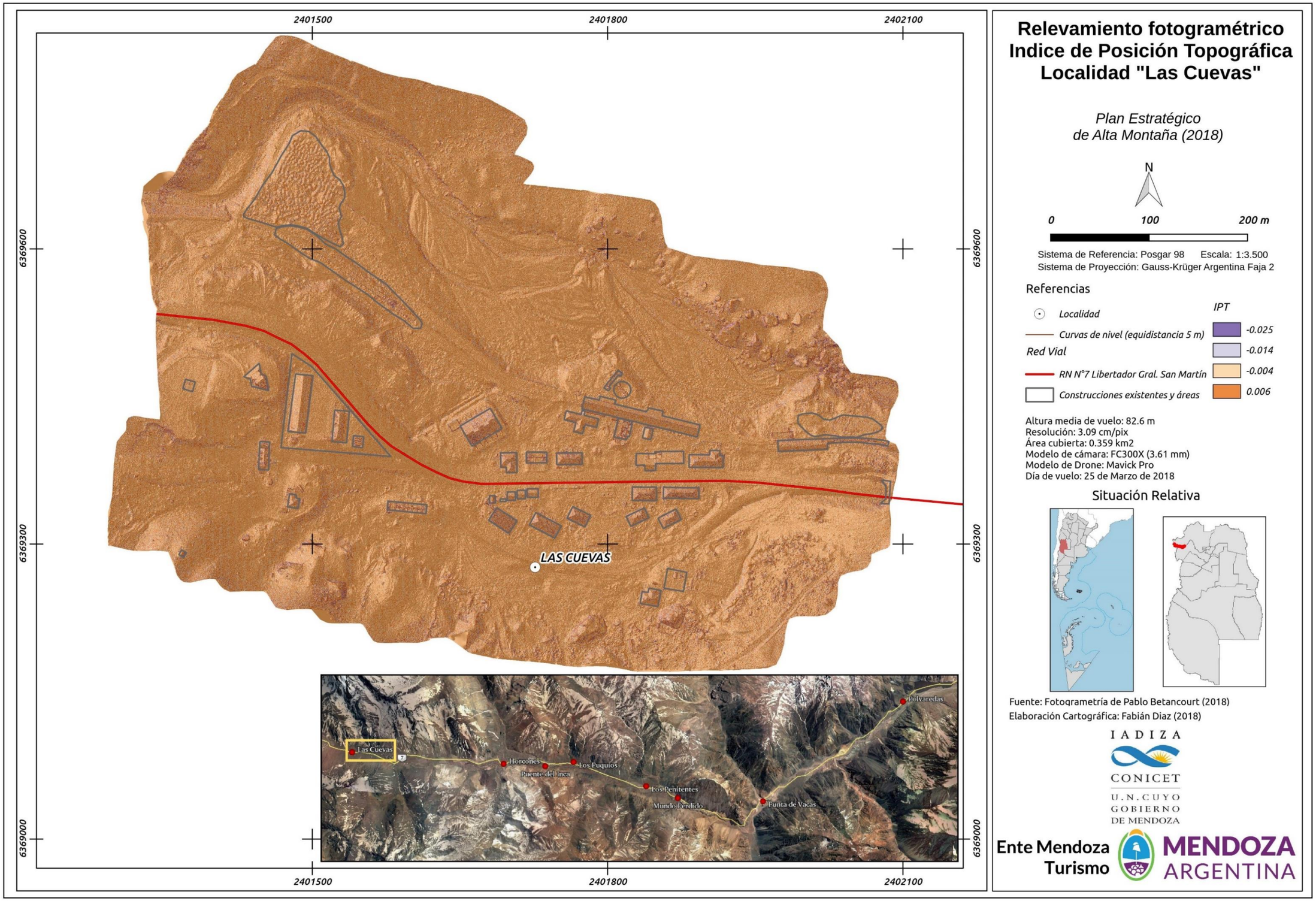


Figura 179. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Localidad “Las Cuevas”.

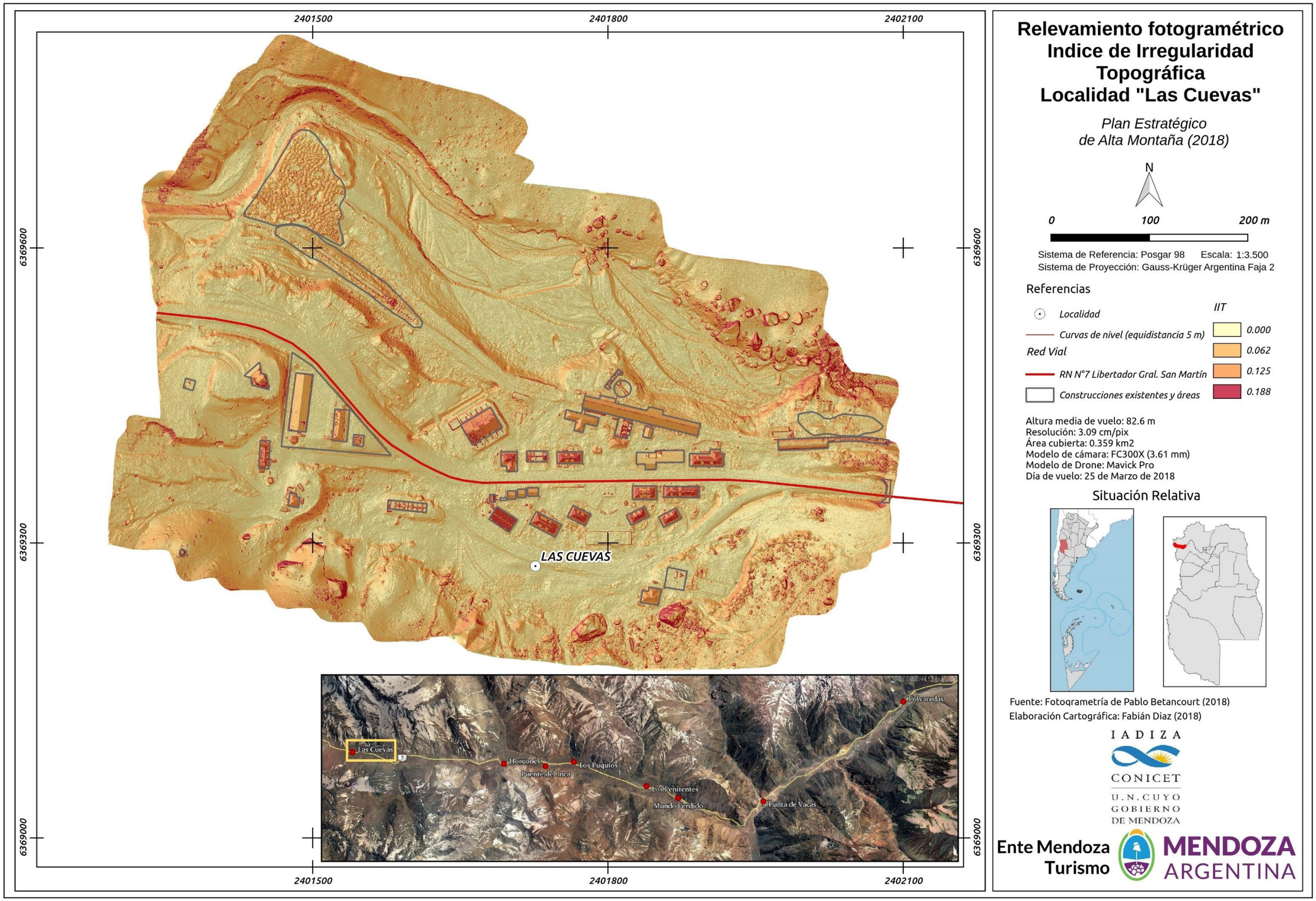


Figura 180. Relevamiento fotogramétrico. Usos del Suelo. Localidad “Las Cuevas”.

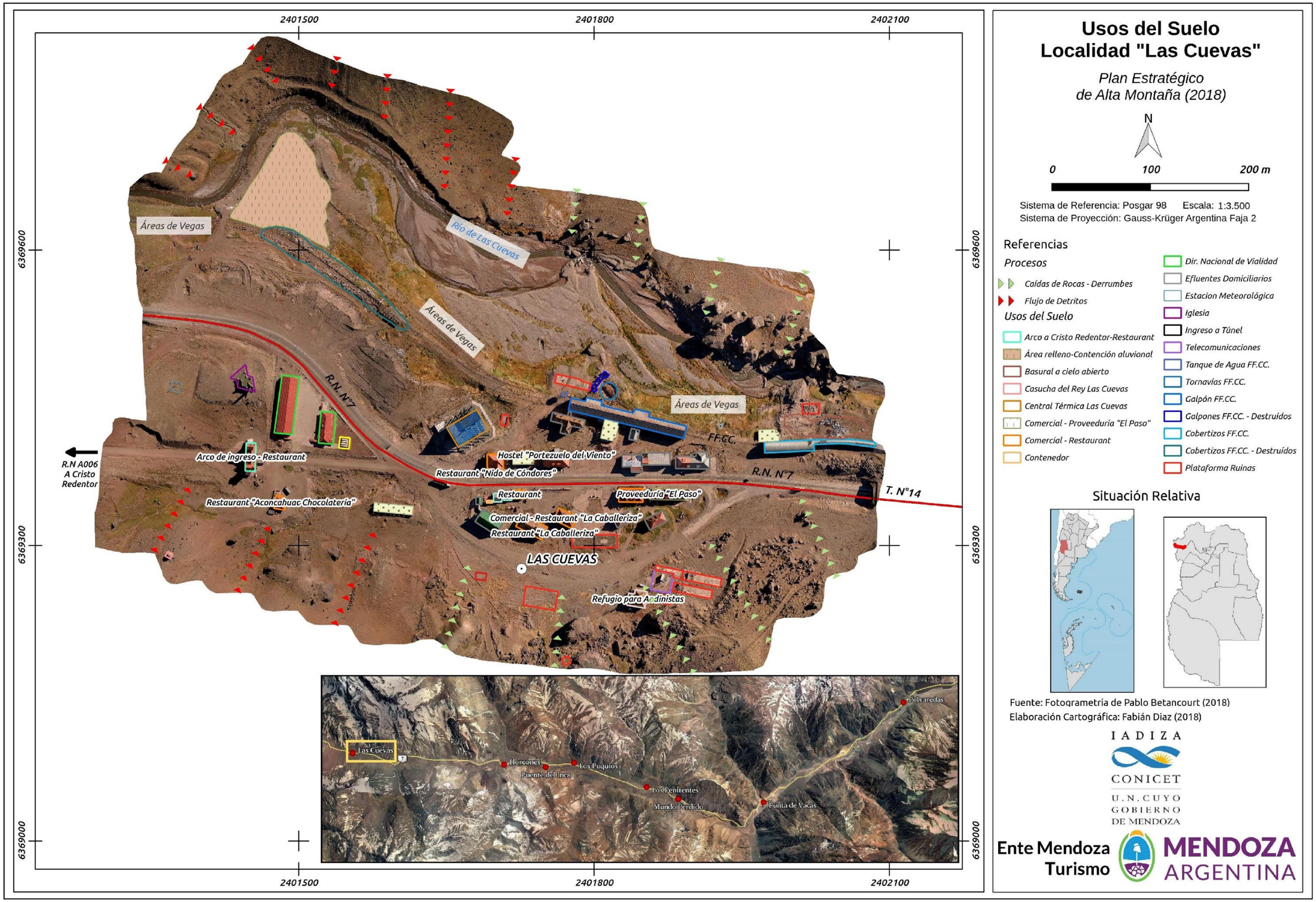
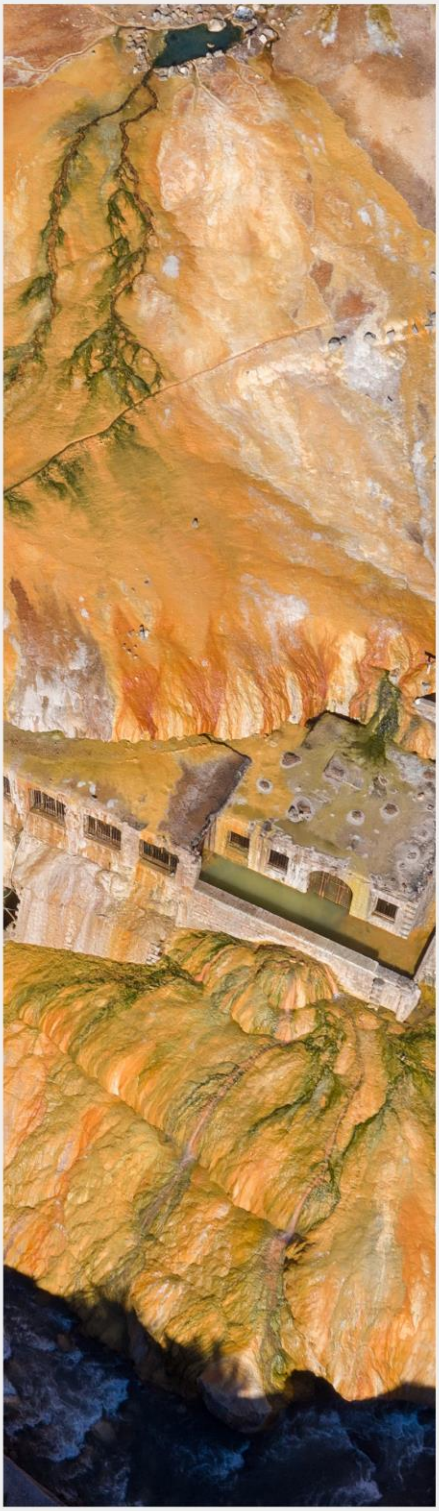
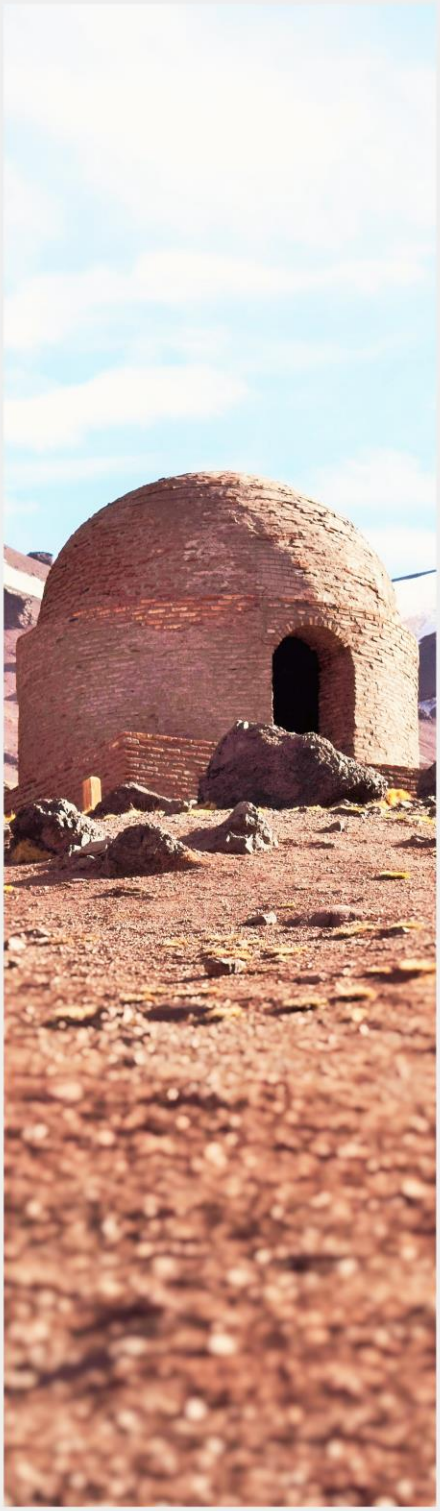
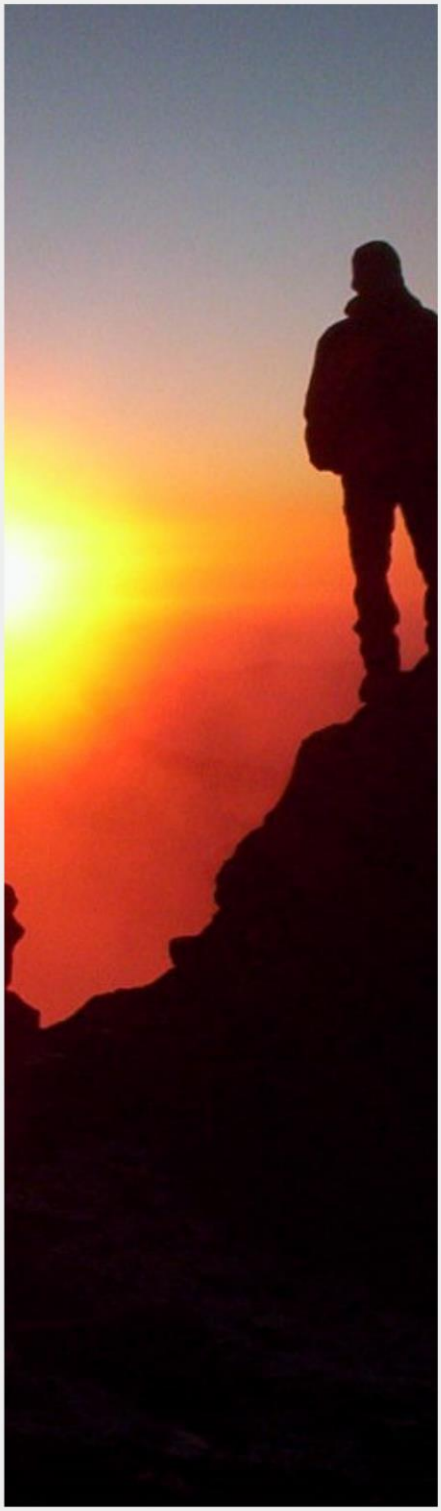


Figura 181. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad “Las Cuevas”.

Figura 182. Modelado 3D. Perspectivas de la localidad “Las Cuevas”.







ATRACTIVOS TURÍSTICOS

ATRACTIVOS DE INTERÉS TURÍSTICO

A. ATRACTIVOS CULTURALES DE INTERÉS TURÍSTICO

El AI del PEAM presenta una rica historia desde la época indígena o prehispánica hasta nuestros tiempos, fuertemente ligada a los recursos naturales que alberga la alta montaña de Mendoza y a su posición estratégica como vía de comunicación desde la época incaica. El Qhapac Ñac, sitios ceremoniales incaicos, construcciones asociadas a la Capitanía de Chile, el cruce del Ejército Libertador, el Tren Trasandino, los viajeros, exploradores, científicos y artistas han generado un acervo cultural constituido por valores tangibles e intangibles de singularidad y relevancia destacadas a nivel internacional.

En la actualidad muchos de estos recursos patrimoniales están siendo explotados turísticamente, sin embargo otros tantos presentan un importante potencial pero aún no han sido valorados ni integrados en las principales ofertas turísticas del área. Por ello, se pretende generar en el marco del PEAM, un turismo patrimonial sustentable para la alta montaña mendocina, generando así alternativas laborales para los habitantes del área y promoviendo el disfrute y reconocimiento de tan importantes atractivos, por parte de los visitantes provenientes de diferentes puntos.

En este sentido, es importante recordar que si bien el turismo patrimonial se encuentra estrechamente ligado al turismo cultural, este último representa un concepto más amplio (Ashworth, 2005). A efectos de brindar claridad sobre este tema, la UNESCO indica que "…el patrimonio cultural es el legado que recibimos del pasado, lo que vivimos en el presente y lo que transmitimos a futuras generaciones…" (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes de Chile, 2011). En el ámbito del PEAM, toda la infraestructura ferroviaria, edificaciones de la época colonial, sitios arqueológicos y monumentos, forman parte de los atractivos de

carácter material; mientras que, las costumbres e idiosincrasia ligadas a la vida de montaña, la andinidad, la cultura ferroviaria, las artesanías, los sitios de alto valor histórico, paisajístico, científico, antropológicos, entre otros, constituyen parte de los atractivos de carácter inmaterial o intangible.

En este contexto, y considerando los valores patrimoniales excepcionales localizados en el AI del PEAM, se propone el desarrollo de un conjunto de acciones y medidas que tiendan el crecimiento del turismo patrimonial en sus distintas villas y parajes cordilleranos. Así planteado, este tipo de turismo reviste una doble función: por una parte se promueve la inclusión de la comunidad local o anfitriona como destinataria de los beneficios generados por las actividades turísticas en el área, y por otro, se insta al cuidado y protección de los sus bienes culturales y las tradiciones. Esta alianza entre los pobladores locales, los empresarios y operadores turísticos, y el sector institucional vinculado a la temática, puede generar un fuerte compromiso para la gestión de los sitios patrimoniales en el marco de un uso turístico sustentable y responsable (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes de Chile, 2011).

A efectos de contar con información sistematizada referida a los atractivos culturales existentes en el AI del PEAM, que permita el diseño de programas orientados al desarrollo de este tipo de turismo, el equipo de trabajo realizó un inventario georreferenciado de aquellos atractivos culturales considerados de interés turístico. Dicho inventario fue diseñado en función de los ejes temáticos definidos por el EMETUR para el PEAM y a partir de su análisis se obtuvieron una serie de cartas temáticas que se adjuntan a continuación.

1. Qhapaq Ñan

La zona de Alta Montaña de Mendoza, constituye uno de los tramos más australes de esta antigua red de caminos: el Qhapaq Ñan. Si bien este concepto es traducido desde el quechua como Camino Real, desde el s. XVI se lo ha conocido generalmente como Camino del Inca, por pertenecer al Sapaq Inca, soberano del imperio incaico. Su territorio, denominado Tahuantinsuyo, llegó a abarcar alrededor de dos millones de kilómetros cuadrados, extendiéndose desde la zona de la actual ciudad de Pasto (Colombia) hasta el río Maule (Chile), entre la selva amazónica y el océano Pacífico (González Godoy, 2017).

Construido con el objetivo de facilitar los transportes, las comunicaciones y el comercio, esta obra cumplió también un papel primordial en relación al uso ceremonial, a la defensa y a la expansión del imperio.

La estructura vial caminera incaica se expandió y consolidó durante los s. XV y XVI y recorre seis países latinoamericanos: Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Estaba formada por caminos transversales, longitudinales y laterales, aprovechando en muchos casos rutas preexistentes, cuyo centro era el Cuzco y se estructuraron en función de dos rutas principales de dirección N-S: el camino de "La Costa" y el de "La Sierra" (González Godoy, 2017).

El territorio que corresponde actualmente al noroeste de nuestro país pertenecía al Collasuyu, uno de los cuatros suyus del Incanato (Ceruti, 2007). Según datos etnohistóricos, el extremo sur del mismo quedó unido al imperio en la época del Inca Tupac Yupanqui (1471- 1473) (Schobinger, 1999). Por él, pasaba el Camino Incaico, atravesando parte de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan y Mendoza. El tramo argentino cuenta además con 32 sitios

arqueológicos asociados y se desarrolla en relación a 18 comunidades (Pelliza y Lonac, 2014).

Finalmente, el último tramo del Camino del Inca en Argentina recorre el noroeste de la provincia de Mendoza, atravesando las zonas de Yalguaraz, Tambillos, Tambillitos (Figura 183), Ranchillos (Bárcena, 1998) (Figura 184), Puente del Inca, Penitentes y Confluencia, en el cerro Aconcagua, contando con alrededor de 60 km de extensión (Fayad, 2014) (Figura 185).

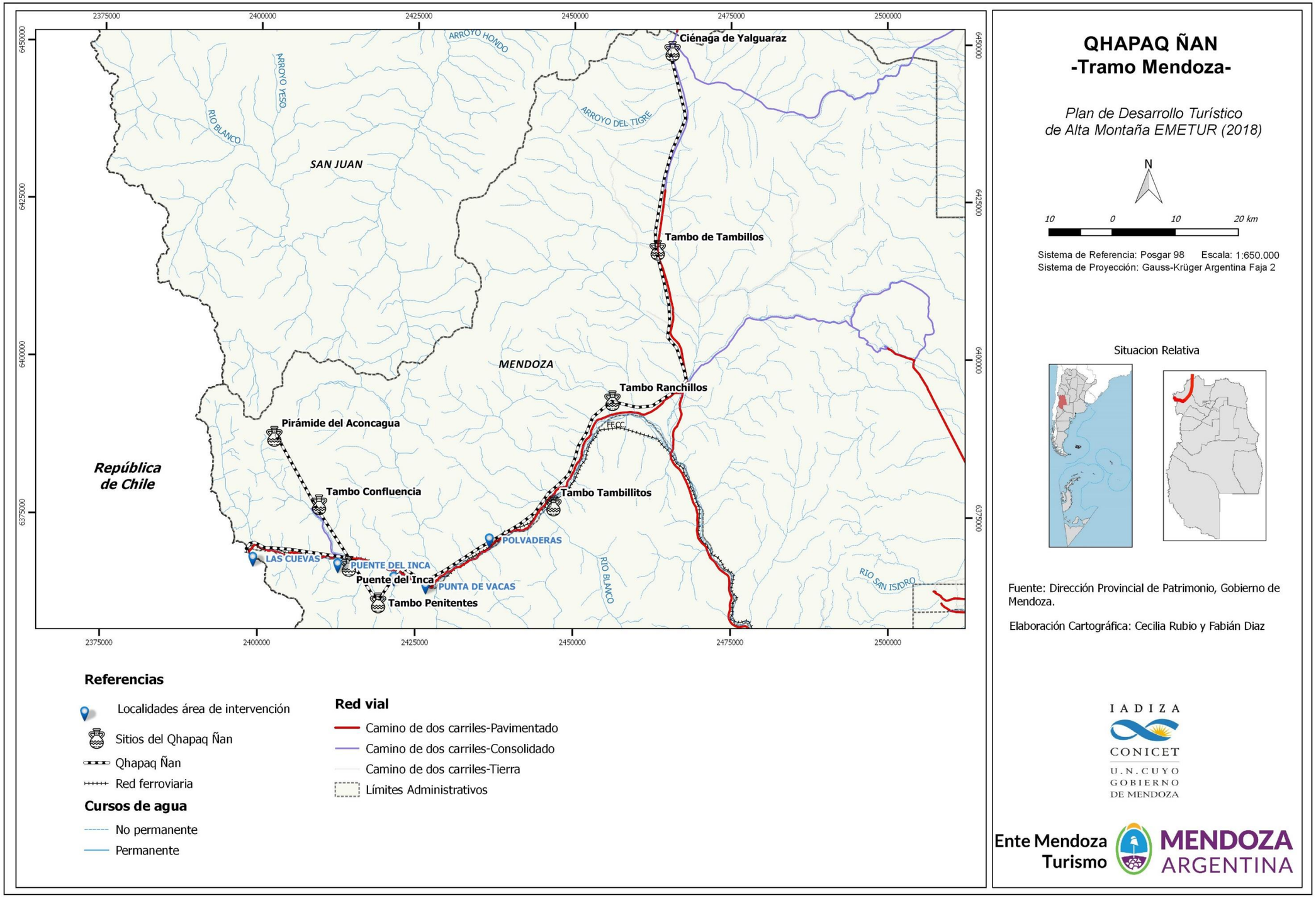
Figura 183. Tambo "Tambillitos". Qhapaq Ñan.

Fuente: https://losandes.com.ar/article/ranchillos-tambo-incaico-en-el-camino-a-chile

Figura 184. Tambo “Ranchillos”. Qhapaq Ñan.

Fuente: https://hiveminer.com/Tags/tambillitos

Figura 185. Qhapac Ñan – tramo Mendoza-.



El Qhapaq Ñan fue declarado en 2014 como Patrimonio Mundial por la UNESCO, como fruto del trabajo conjunto de los 5 países de la región atravesados por el camino incaico. Desde el año 2012, existe un proyecto de fortalecimiento del Qhapaq Ñan- Sistema Vial Andino, fomentado desde el Ministerio de Turismo de la Nación con el fin de potenciar su valor histórico, cultural y turístico, en articulación con los organismos de turismo y cultura de las provincias involucradas (Pelliza y Lonac, 2014).

2. Aconcagua: una montaña sagrada

En el área que comprende el Parque Provincial Aconcagua y sus zonas de amortiguación se han realizado importantes hallazgos arqueológicos pertenecientes al período de dominación incaica (1475 a 1532 d.C. aproximadamente) (Schobinger et al., 2001), así como también a sociedades agro pastoriles que ocuparon la zona por más de mil años (Durán et al., 2011). Uno de los acontecimientos arqueológicos más relevantes de la región ocurrió en 1985 en la pared Sur del Cerro Aconcagua, ubicado a aproximadamente 5.300 m s.m., en la base del contrafuerte conocido como Pirámide (Durán et al., 2011; Ceruti, 2007). Allí se descubrieron el cuerpo de un niño de alrededor de 8 años -con un tocado de plumas, envuelto en textiles y acompañado por un ajuar compuesto por una placa de oro-, estatuillas antropomorfas y zoomorfas de oro, plata y Spondylus, y un collar de cuentas de laspilázuli, malaquita y Spondylus (Durán et al., 2011) (Figura 186).

Dicho descubrimiento fue realizado por un grupo de andinistas pertenecientes al Club Andinistas Mendoza durante el verano de 1985. Con motivo de celebrarse el 50º aniversario de esta entidad, fueron organizadas expediciones al Aconcagua por cuatro rutas diferentes. Precisamente, en la ruta sureste (Figura 187), los hermanos Fernando y Juan Carlos Pierobón, Franco y Alberto Pizzolón, y Gabriel

Cabrera, descubrieron el enterratorio arqueológico, constituyendo uno de los hitos de la arqueología de alta montaña.

Figura 186. Momia hallada en el cerro Aconcagua

Fuente: Diario Los Andes

Figura 187. Vista del Co. Pirámide, localizado en un contrafuerte del Co. Aconcagua.

Fuente: Diaz, F. (2006)

Este lugar ceremonial pertenece a una extensa cadena de santuarios de altura que recorre la Cordillera de Los Andes, desde el sudoeste de Perú, atravesando el oeste de Argentina y finalizando en el centro de Chile (Schobinger, 1999). Este tipo de sacrificios realizados cerca de las cumbres de los altos cerros sagrados eran denominados por los incas como *capac hucha* o *capacochas* (Durán et al., 2011; Ceruti, 2007). Para los investigadores, estas ceremonias se realizaban por tres razones: ante catástrofes naturales, para propiciar la prosperidad y la fertilidad o en ocasión de la muerte del emperador Inca. En este caso, la motivación de este sacrificio podría relacionarse con la consolidación de relaciones con autoridades araucanas de la región o con la sacralización de la frontera meridional del imperio inca (Ceruti, 2007).

De acuerdo a lo señalado por algunos autores, este santuario se desarrolló en ese lugar de manera no planeada, al corroborar la imposibilidad de acceder a la cumbre. Sin embargo, otras interpretaciones consideran que no existen pruebas suficientes para afirmar esa teoría y señalan la posibilidad de que los incas hayan realizado varias ceremonias sagradas en el Aconcagua (Durán et al., 2011).

Este santuario de altura ha sido asociado además a otro sitio cercano, ubicado en el campamento Confluencia (3.400 m s.m.) -cuyo topónimo proviene de la unión de los ríos Horcones Superior e Inferior- conformado por un conjunto de recintos pircados, donde se hallaron huesos de camélidos, fragmentos cerámicos, restos de pigmento rojo y carbón (Figuras 188 y 185). Existen diversas posturas respecto a la interpretación de este hallazgo, ya que si bien para algunos investigadores conforman un tambo inca utilizado por la comitiva que llevaba al niño al sacrificio, para otros correspondería a una ocupación preincaica (Durán et al., 2011).

Figura 188. Tambo de Confluencia

Fuente: Diaz, F. (2006)

Otros sitios arqueológicos pertenecientes al período incaico se encuentran también ubicados dentro del área de amortiguación del cerro Aconcagua, definida por la cuenca del río Cuevas- Mendoza y el río de Las Vacas. Tres tambos ubicados en Las Cuevas, Penitentes- Puente del Inca y Punta de Vacas, se ubican en un tramo del camino incaico que se ha visto fuertemente modificado por la intervención de las villas de montaña, el ferrocarril y la ruta internacional (Durán et al., 2011).

En la zona de la villa Las Cuevas se han encontrado refugios naturales, asociados a grupos preincaicos e incaicos. En el valle del río de Las Vacas, a unos 5 kilómetros de su confluencia con el río Mendoza, se hallaron también unos bloques con petroglifos con motivos abstractos y naturalistas (con figuras de lagartos, camélidos y humanos), cuya ubicación cronológica es imprecisa (Durán et al., 2011).

Actualmente miembros del Laboratorio de Paleoecología Humana dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.N.Cuyo, realizan un importante trabajo multidisciplinario en la villa de Las Cuevas. En el marco de las excavaciones llevadas a cabo por el equipo en la zona cordillerana con el fin de conocer las comunidades que habitaban los valles andinos hace 10 mil años, fueron encontrados en esta localidad, restos óseos de una antigüedad de 5750 años, pertenecientes a un niño,

3. Casuchas del Rey

Construidas alrededor de 1770 por iniciativa de Ambrosio O'Higgins -padre del prócer chileno-, las Casuchas del Rey o Casas del Rey sirvieron de refugio para el correo real y para los numerosos viajeros que se cobijaron en ellas durante más de dos siglos frente a las inclemencias del invierno en la cordillera. Las tres Casuchas ubicadas del lado argentino, que permanecen en pie, constituyen las construcciones más antiguas de la provincia. En 1973 fueron declaradas Monumento Histórico Nacional y están enmarcadas dentro de la norma de Declaración de Interés Provincial de Protección, Conservación y Restauración de Bienes de Patrimonio Cultural de Mendoza. En el año 2015 fueron incorporadas, mediante Ley Provincial Nº8820, al Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Mendoza, como Área Natural Protegida bajo al Categoría XI (Art. 20, Ley Nº 6045) de Vía Panorámica (Figura 78).

Según el historiador Carlos Campana (2013), durante el s. XVII el denominado Camino Real o Camino de Uspallata, que unía a las actuales ciudades de Mendoza y Santiago, no era en más que una huella angosta que se correspondía con una senda utilizada por los Incas previamente a la Conquista. El camino se presentaba para los viajeros plagado de peligros: a los derrumbes y aludes se sumaba la hostilidad de las nevadas invernales. Ramos y Aguirre-Urreta (2009), señalan que

luego de haber experimentado en carne propia los riesgos de esta travesía, Ambrosio O'Higgins presentó su proyecto para la construcción de las Casuchas:

> *" (…) las casas se han de construir sobre mampostería fuerte de madera o sobre arcos de ladrillo y cal, teniendo por lo menos de alto los arcos o piso de la casa tres varas, a fin de que no encontrando cuerpo en que detenerse la nieve pueda ser impelida a los vientos y que no llegue a cubrirla nunca, su tamaño de cinco a seis varas en cuadro, su cubierta ha de ser de tablazón rematando con mucha agudeza, al modo de una pirámide para que no pueda detenerse ninguna nieve….Una puerta pequeña de vara y tres cuartas de alto y una de ancho será su entrada, y una escalera bien pendiente, la cual le facilite la comunicación a ella… Cada casa ha de tener una caja o armario de madera en la que se pueda depositar un quintal de charqui, una arroba de yerba, otra de azúcar, una corta porción de ají y leña, que se podría poner todo en el mes de abril. Cada una de las puertas de estas casas ha de tener su buena cerradura y seis llaves iguales para cada cual de ellas, han de quedar al fin del verano tres en esta ciudad, y tres en la de Mendoza, para entregar una al correo que se ofrezca" (Ramos y Aguirre-Urreta, 2009: 2).*

Alrededor de 1770 comenzó la construcción de las ocho Casuchas del Rey. En el territorio mendocino se ubicaron en los siguientes lugares: Punta de Vacas, Los Puquios (Figura 189), Paramillo de Las Cuevas y Las Cuevas (Figura 190), continuando en pie las tres últimas. Del lado chileno, se ubican en La Cumbre, Juncalillo, Ojo del Agua y Las Calaveras (Campana, 2013). Las Casas del Rey fueron en su momento la principal obra pública del imperio español en el Cono Sur de América, basada en la necesidad de fortalecer las comunicaciones y el transporte. Estos pequeños edificios de planta cuadrada o circular, construidos con ladrillos cocidos elaborados en Chile, presentan techos abovedados para facilitar el escurrimiento de la nieve: las de Los Puquios y Paramillo de Las Cuevas tienen forma de bóveda de cañón y la de Las Cuevas de cúpula (Lacoste et al., 2016).

Figura 189. Casucha del Rey en el paraje Los Puquios

Fuente: Diaz, F. (2018)

Figura 190. Casucha del Rey en el paraje Los Puquios

Fuente: Betancourt, P. (2017)

Si bien la intención original era que estos refugios fueran utilizados sólo para los correos, con el tiempo fueron intensamente utilizados también por chasquis,

arrieros, viajeros y fugitivos. Durante el s. XIX viajeros famosos, científicos y artistas pasaron por ellos, como es el caso de Charles Darwin y del pintor alemán Mauricio Rugendas, cuyas obras fueron fundamentales para la localización de todas las Casas del Rey (Maza, 1979; Campana, 2013; Lacoste et al., 2016).

4. La Ruta Sanmartiniana en la alta montaña mendocina

Luego de la Declaración de la independencia el 9 de julio de 1816, era preciso consolidar esa conquista erradicando definitivamente la dominación española, que concentraba su poder en el Virreinato del Perú. Desde 1814, José de San Martín se encontraba en Mendoza, desempeñándose como gobernador de Cuyo y fue el encargado de organizar y dirigir al Ejército de Los Andes.

El plan de liberación consistía en cruzar la imponente Cordillera de Los Andes para liberar Chile y luego Perú, eliminando el poder español en el continente. El Ejército Libertador se dividió en dos columnas principales y cuatro secundarias, por los caminos que hoy se conocen como las seis Rutas Sanmartinianas: Uspallata, Los Patos, Come Caballos, Guana, Portillo y Planchón. El cruce, que implicó el paso por alturas mayores a 4.000 m s.m., comenzó su marcha el 18 de enero de 1817 y duró 21 días.

En el año 2003, la provincia de Mendoza creó el Circuito Turístico Histórico Provincial denominado "Ruta Turística Sanmartiniana", con la intención de poner en valor los sitios sanmartinianos en el Cruce de Los Andes. En la zona de Alta Montaña se encuentran los siguientes sitios:

- **USPALLATA y sus Bóvedas:** A tres kilómetros de la villa de Uspallata, se encuentra este Monumento Histórico Nacional, construido en su momento para la fundición de metales y convertido actualmente en Museo, con cuatro temáticas

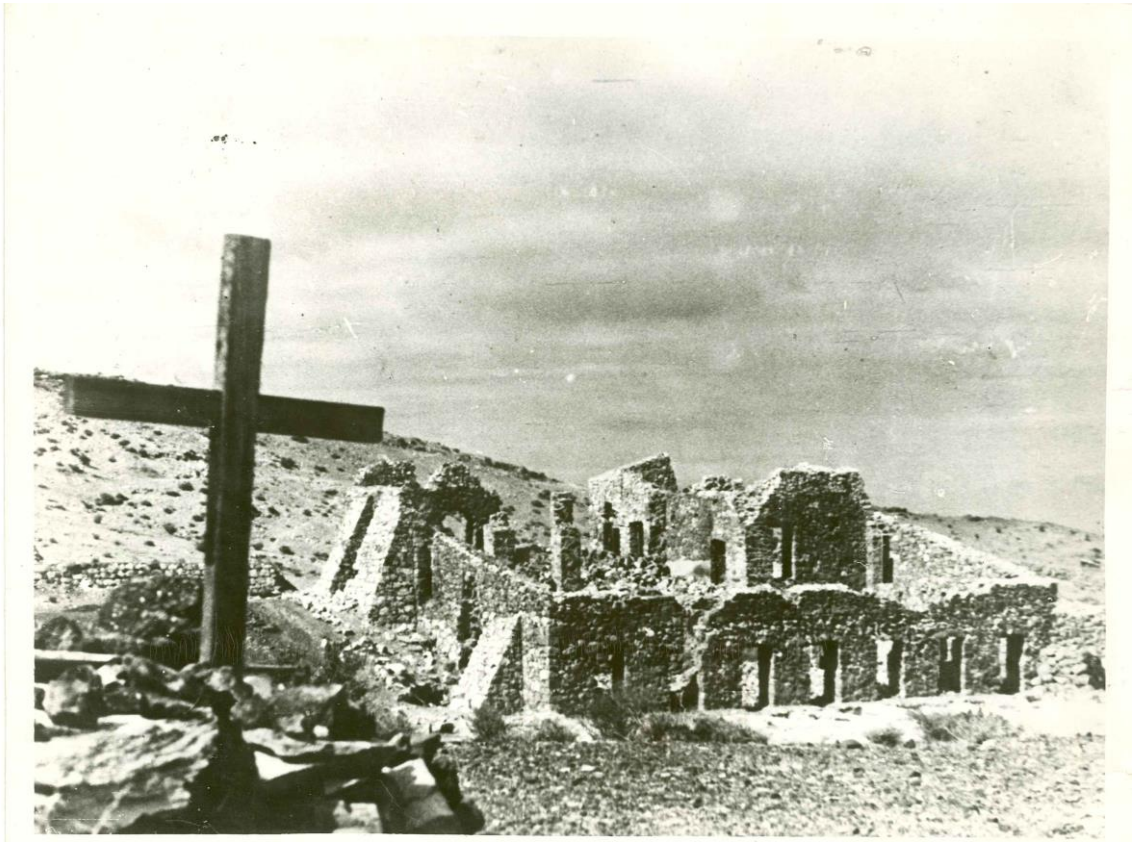
en exposición: cultura indígena, fundición, mineralogía y sanmartiniana. Construidas a principios del s. XVII y vinculadas por numerosos historiadores con la orden de los Jesuitas, las Bóvedas de Uspallata constituyen uno de los pocos vestigios en pie de la época colonial (Herrera, 1996). Recientemente, recibieron un importante reconocimiento al ser declaradas bajo la protección internacional de la UNESCO (Figuras 191 y 192).

Figura 191. Ejército de los Andes, Bóvedas Uspallata

Fuente: Archivo General de la provincia de Mendoza (1910-1920)

La división del Ejército Libertador comandada por el General Las Heras llegó a Uspallata el día 20 de enero de 1817 y permaneció allí durante 9 días, realizando tareas de revisión del armamento. Si bien tradicionalmente se ha creído que el Ejército Libertador utilizó la instalación de las Bóvedas para realizar la fundición de sus armas, diversos historiadores han desmentido esta versión, señalando que dicha tarea se realizó en la ciudad de Mendoza.

Figura 192. Ruinas en Uspallata del Cuartel Ejercito Liberador



Fuente: Archivo General de la provincia de Mendoza

• **PUENTE DE PICHEUTA:** ubicado a unos 25 km de Uspallata, este puente colonial de piedras fue construido en el s. XVIII por orden del Virrey de Chile Ambrosio O'Higgins con el objetivo de facilitar el tránsito entre la Capitanía de Chile y el Virreinato del Río de la Plata. El puente fue declarado Monumento Histórico Nacional en 1952.

• **FORTIN DE PICHEUTA:** en las cercanías del puente, se conservan los restos del Fortín Picheuta, donde tuvo lugar el primer combate entre las fuerzas realistas y el Ejército de Los Andes, el 24 de enero de 1817.

• **POTRERILLOS:** luego del sorpresivo ataque en Picheuta, el General Las Heras envía una tropa en busca de las filas enemigas y al día siguiente tiene lugar una nueva batalla, conocida con el nombre del "Combate de Potrerillos", donde

el Ejército de Los Andes obtiene una importante victoria. Según indica Maza (1979) el sitio se localiza a 2 km al oeste de Punta de Vacas. Su denominación se debe a pequeños potreritos de alfalfa que servían de pasturas para la hacienda.

- **POLVAREDAS:** el 30 de enero de 1817 la columna comandada por el General Las Heras decidió acampar en Polvaredas, tal como lo recuerda una placa recordatoria ubicada hoy al costado del camino. La siguiente noche descansaron en las cercanías del arroyo Santa María, en su camino hacia Paramillo de Las Cuevas.

- **PARAMILLO DE LAS CUEVAS:** el General Las Heras y su columna decidieron hacer un alto en ese paraje el 1 de febrero de 1817. Estando allí, supieron que tropas enemigas habían sido avistadas, por lo que Las Heras ordenó a su tropa marchar divididos en varias columnas y durante la noche, en completa oscuridad y silencio.

- **CRISTO REDENTOR:** las tropas libertadoras pasaron por aquí el día 2 de febrero de 1817 para ingresar a territorio chileno. En la base del monumento hay una placa recordatoria de este evento.

En cuanto a la presencia de nuestro Ejército Libertador en la zona de estudio, la importancia radica en que unas de las columnas del mismo utilizan esta ruta para cruzar a Chile al mando del Coronel Las Heras. Parten del Plumerillo el 18 de Enero de 1817, acampan unos días en Uspallata, pero un ataque realista a la avanzada de Picheuta requiere la partida del Sargento Mayor Martínez con parte de las tropas que dará alcance al enemigo en Punta de Vacas, donde se libra el Combate de Potrerillos el 25 de Enero de 1817, la única batalla en territorio argentino, regresando luego a Uspallata.

Las crónicas narran que el día 29 de enero el ejército avanza hasta Picheuta donde pasan la noche y el 30 a las 15:30 horas luego de casi 8 horas de marcha en gran parte por un desfiladero llegan hasta Polvaredas. Allí acampan tomando muchas medidas de seguridad. Las Heras envía un pelotón de granaderos a caballo hasta Manantiales y una patrulla de observación hasta Puente del Inca.

El 31 inician la marcha a las 8:30 de la mañana y se dirigen hasta el arroyo Santa María, llegando a las 16:00 horas luego de recorrer unos 27 kilómetros venciendo fuertes pendientes y bajo efectos de la puna. Las Heras envía uno de los baqueanos a que se adelante, a los granaderos a los Puquios para vigilar la zona y en caso de ataque la defensa debería realizarse en ese lugar y en el flanco de un cerro llamado Cruz de Caña.

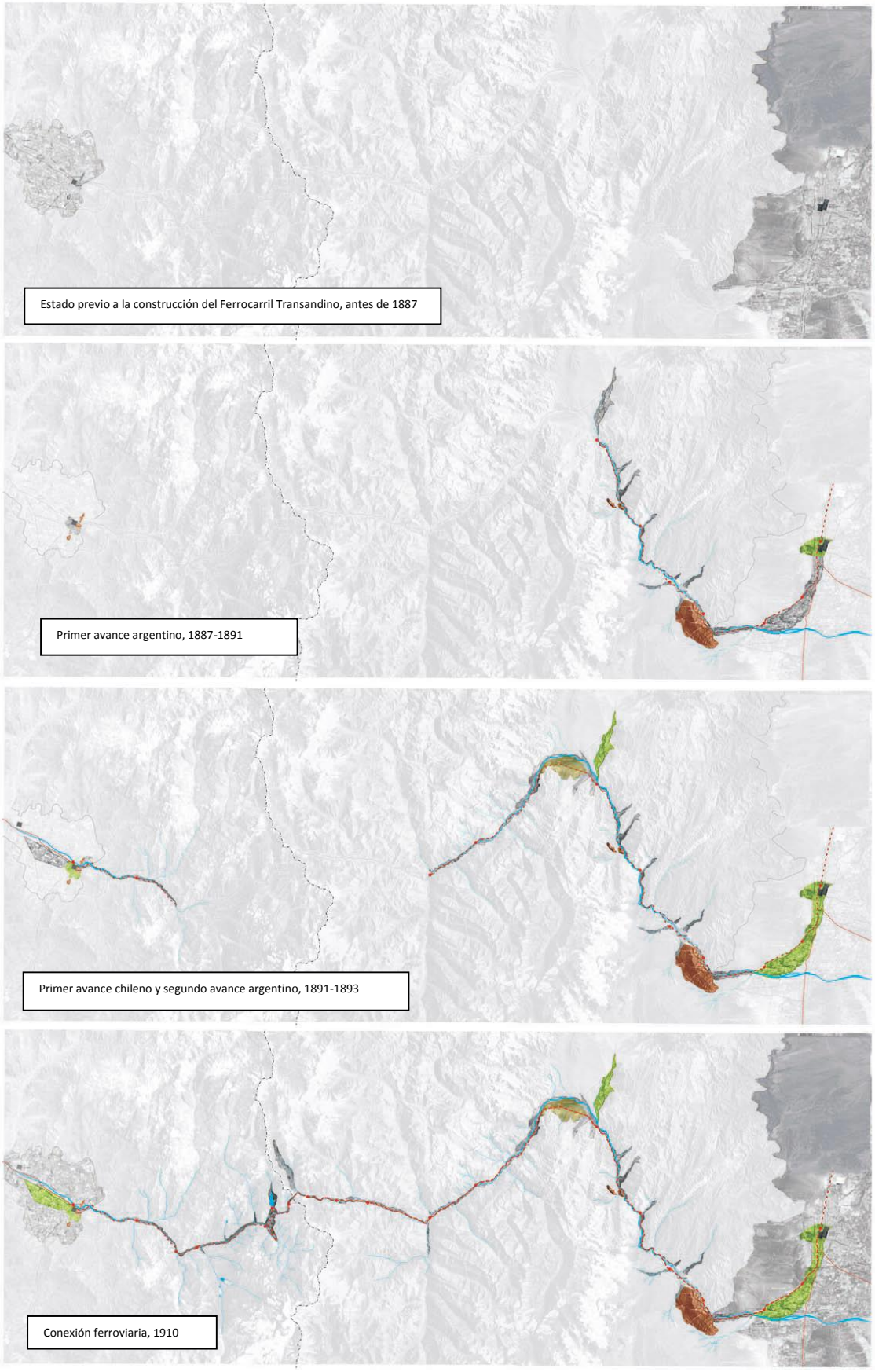
El 1 de febrero a las 14:30 se inicia la marcha hasta los Paramillos de Las Cuevas, llegando a las 17:30 horas y alcanzando los 3000 metros sobre el nivel del mar. Las Heras toma medidas de seguridad, racionamiento y de marcha nocturna resolviendo cruzar la frontera antes del amanecer para lo cual envía una guardia a Las Cuevas y da órdenes de no desensillas las cabalgaduras. Tampoco se descargarán los equipajes ni las municiones. Se les entregó a oficiales y a la tropa ración de guerra de vino y galletas y se prohibió hacer fuegos grandes. La marcha se inició a medianoche y en 3 agrupaciones comandadas por el Coronel Las Heras y el Sargento Mayor Guerrero que se dirigen al Paso Bermejo y por el Sargento Mayor Martínez que cruza por el Paso Iglesias. Luego de avanzar 22 kilómetros en distintas etapas llegan al mediodía a Juncalillo ya en territorio chileno donde esperarán órdenes del Gral. San Martín para ir avanzando en simultáneo con las otras columnas para participar en la Batalla de Chacabuco y poder entrar a Santiago.

5. La impronta del Ferrocarril Trasandino

El presente apartado se basa en el importante trabajo realizado por Lacoste (2013) denominado "*El Ferrocarril Trasandino. y el desarrollo de los Andes Centrales argentino-chilenos"*.

Autorizado por ley en 1872, el Ferrocarril Transandino fue inaugurado el 5 de abril de 1910 con la apertura del túnel de Las Cuevas, uniendo así las ciudades de Mendoza (Argentina) y Los Andes (Chile); articulando a través del camino férreo el puerto de Buenos Aires en el Océano Atlántico y el puerto de Valparaíso en el Pacífico (Figura 193). El ministro de Obras Públicas de Chile destacó en su discurso inaugural la magnitud de este acontecimiento: "*…El vapor y la electricidad han anulado las distancias y las tinieblas. Las montañas más corpulentas y más duras han sido perforadas, a fin de que la locomotora, agente de todo progreso, atraviese bramando las mismas entrañas de piedra*" (Seisdedos, 2009).

Figura 193. Etapas de la construcción del Ferrocarril Trasandino (desde antes de 1887 a 1910). Fuente: Seisdedos (2009).



Esta línea férrea de trocha angosta -un metro de ancho- contaba una extensión de 240 km, una cota máxima de 3.200 m s.m. y un sistema de cremallera para afrontar las fuertes pendientes de camino (Figura 194). Con un promedio de funcionamiento de 230 días por año, el Trasandino prestó servicios internacionales de transporte de pasajeros y de carga de 1910 a 1934 y de 1944 a 1984.

Figura 194. Sistema de cremallera. Tren Trasandino

Fuente: Archivo Nacional Histórico de Chile

La necesidad de construir sistemas de transporte rápidos y de bajo costo que permitieran la vinculación entre ambas costas de América y con los mercados de Europa y Australia, adquirió centralidad sobre todo a partir de mediados del s. XIX, en un contexto de fuerte incremento de la producción y de las demandas del comercio. En Argentina, el ferrocarril se expandió por el territorio de manera acelerada entre 1860 y 1910: según Pablo Lacoste, la red contaba para 1880 con una extensión de 2.500 km y trasladaba 1.000.000 de toneladas de carga y

3.250.000 pasajeros. Diseñada en forma de abanico, la red ferroviaria se orientaba hacia los puertos de Rosario, Bahía Blanca, Santa Fe y principalmente Buenos Aires, pero no presentaba conexiones entre los extremos de estos radios.

Cabe destacar que antes de la construcción del Trasandino, el cruce de la cordillera aparecía como una aventura riesgosa que sólo podía realizarse en mula (Figura 195). Numerosos viajeros dejaron testimonio de estos viajes:

> *"El camino de la cordillera a Chile presenta el aspecto terrorífico de sus pavorosos desfiladeros y precipicios. Los ríos torrentosos, los cerros agrios, las quebradas y las tormentas, amenazan continuamente la existencia del cuitado viajero. Millares de víctimas humanas yacen sepultadas entre las quiebras de los peñones y las cuencas de sus hondos valles. Señales fúnebres quedan grabadas entre las grietas sombrías de los desgraciados que perecieron alcanzados y sorprendidos por las nieves y el huracán; el alud que se desprende de la gigante montaña o la avalancha que salta de pico en pico y de precipicio en precipicio y arrasa en su choque todo lo que encuentra y lo despedaza, lo sepultó para siempre"* (Uriburu, 1899 en Lacoste, 2013).

Para conectar las capitales de ambos países la otra posibilidad era realizar el viaje por mar a través del Cabo de Hornos o el Estrecho de Magallanes, pero el viaje, de más de 5.000 km, demoraba más de dos semanas. Los hermanos Clark impulsaron la construcción del Ferrocarril Trasandino, luego de haber participado en el desarrollo de líneas férreas en Chile, Argentina y Venezuela y en la implantación del Telégrafo trasandino que conectaba Valparaíso y Buenos Aires. La construcción del Trasandino debió afrontar en reiteradas oportunidades conflictos políticos que conllevaron a su vez dificultades financieras: la Guerra del Pacífico (1879), la Revolución del Parque (1890) en Argentina, la Guerra Civil en Chile (1891) y los conflictos limítrofes entre ambos países entre (1898- 1902). El

monumento al Cristo Redentor (1904) emplazado en la frontera conmemora la firma de los Pactos de Mayo, acuerdo diplomático que preservó la paz entre Argentina y Chile.

La construcción del Túnel de la Cumbre, a 3.200 metros de altura, constituyó una tarea de alta complejidad para obreros, ingenieros y empresarios. En esta obra se utilizaron 23.000 kg de dinamita y trabajaron 1700 obreros, quienes debieron soportar jornadas agotadoras, debido la altura, la rigurosidad del clima, el aislamiento y el maltrato de los capataces. Los padecimientos que los obreros del Trasandino sufrieron quedaron plasmados en las famosas leyendas del Gaucho Cubillos y el Futre (Figuras 196 y 197).

Figura 195. Camino de tierra previo a la construcción del Tren Trasandino, Las Cuevas.

Fuente: Fuente: Archivo Nacional Histórico de Chile

Figura 196. Definición del trazado del Tren Trasandino

Fuente: Fuente: Archivo Nacional Histórico de Chile

Figura 197. Definición del trazado y avance de obras del Tren Trasandino

Fuente: Fuente: Archivo Nacional Histórico de Chile

El historiador Pablo Lacoste (2013) reconoce 4 grandes etapas en la historia del Ferrocarril Trasandino:

- Desde 1910 a 1934: Comienza con la inauguración del Túnel Caracoles y termina con el alud de 1934, que ocasionó daños de gravedad dejándolo fuera de servicio por varios años. Según Coria, en esta primera etapa el Ferrocarril Trasandino presentaba ya un desarrollo considerable. Con más de 20 estaciones en Mendoza y 570 empleados, generaba un tráfico promedio de 551 pasajeros diarios. Contaba además con una importante infraestructura:

> *"Tenía, en 1914, 29 locomotoras. Para la atención de sus pasajeros disponía de 16 coches de primera clase, 1 mixto, 9 de segunda clase y 2 cocinas y restaurants, mientras que cubría el servicio de cargas con 19 para encomiendas y furgones, 26 vagones cubiertos, 10 jaulas para lanares, 66 para vacunos y 2 para caballos. Completaban su stock 32 chatas, cajones y medio bordes y 2 trenes de socorro"* (Coria, 2007)

- 1934- 1944: Durante estos diez años el Tren Trasandino estuvo fuera de servicio a causa del aluvión generado en 1934 por el rompimiento de la pared de hielo formada por el avance del glaciar Nevado del Plomo.

> *"Imagínense lo que significaba ver una masa de agua de 300 metros de ancho por 15 o 20 de altura, pasando a una velocidad extraordinaria, llevando en suspensión rieles, masas de mampostería, troncos de árboles, utensilios caseros, cadáveres de hombres y animales en una revulsión continua que hacía pensar en ese instante que Mendoza era víctima de la desolación horrenda" (Raúl Godoy, 1938 en Lacoste, 2013)*

- 1944- 1979: Esta etapa comienza con la reinauguración del servicio internacional y termina con la clausura del servicio de pasajeros. En 1948, con la nacionalización de los ferrocarriles ingleses en Argentina, el Tren Trasandino

comenzó a integrar el ferrocarril General Belgrano, y el tramo comprendido entre la Estación Paso de los andes (Chacras de Coria) y la localidad de Las Cuevas, comenzó a denominarse Ramal A16.

- 1979- 1997: Durante esta etapa se experimentó una paulatina reducción de su servicio y posteriormente se han registrado intentos de reactivarlo que no han podido concretarse hasta este momento. La suspensión del servicio internacional de pasajeros en 1979 marcará el paso de un paradigma ferroviario a uno automovilístico (Seisdedos, 2009). En 1984, a la falta de mantenimiento se sumará un alud en la parte chilena, provocando la suspensión definitiva del servicio internacional.

El Ferrocarril Trasandino tuvo un papel protagónico en el desarrollo de los poblados cordilleranos, inaugurando el turismo de Alta Montaña en el Cono Sur. Su aporte fundamental consistió en garantizar el acceso de los turistas chilenos y argentinos de manera cómoda y rápida a sitios de interés turístico como Cacheuta, Uspallata, Puente del Inca y Laguna del Inca. Pero su aporte no se limitó al desarrollo del transporte, también promovió iniciativas para la construcción de instalaciones y equipamiento en la zona.

La Compañía de Hoteles Sudamericanos, subsidiaria del F.C. Buenos Aires al Pacífico, se ocupó de proveer de servicios gastronómicos al Tren y se abocó también a la construcción y administración de los hoteles de Uspallata (1936) y Puente del Inca (1903). El Hotel Termas de Cacheuta (1913) y el Gran Hotel Sudamericano en Los Andes (comienzos del s. XX) se sumaron a la oferta de servicios de la zona. Importantes campañas de publicidad destacando la belleza de la montaña en los grandes diarios como La Prensa y La Nación y en publicaciones de los ferrocarriles acompañaron la construcción de estas obras (Figura 198).

Figura 198. Gacetilla del Tren Trasandino.

Fuente: Lacoste, P. (2013)

Estación Zanjón Amarillo. *Fue el nombre de una importante estación del Tren Trasandino destruida por un aluvión en 1934. Fue denominada así debido a que existe en la zona una quebrada, un zanjón y también un paramillo cuyas areniscas son de un color amarillo fuerte (Maza, 1979). Fotografía: Archivo General de la provincia de Mendoza.*

Sobre las Vías del Ferrocarril, antes de Las Cuevas. Febrero 1925. *Fotografía: Archivo General de la provincia de Mendoza.*

La presencia de los hoteles y las estaciones del Ferrocarril Trasandino generó además un proceso de crecimiento en la población de la zona, prácticamente deshabitada hasta a ese momento:

> *"(…) promovió la producción de bienes como aves de corral y ganado vacuno, caballar y porcino. Surgieron las primeras panaderías, mataderos, verdulerías, fiambrerías y carnicerías, como así también los servicios esenciales en el plano del transporte, comunicaciones (correos y telégrafo), seguridad (comisarías), salud (consultorios médicos y farmacias). Y fundamentalmente, nacieron las actividades sociales, recreativas y deportivas: se instalaron las primeras instalaciones deportivas de Alta Montaña en el Cono Sur"* (Lacoste, 2013)

Con el desarrollo del telégrafo y del servicio postal a través del ferrocarril las comunicaciones también se revolucionaron. El Estado prestó especial atención a las funciones sociales que prestaba el tren, no sólo a partir del transporte de cargas y pasajeros, sino también por su rol activo comunicando las pequeñas localidades con las ciudades, colaborando así a su unión e integración.

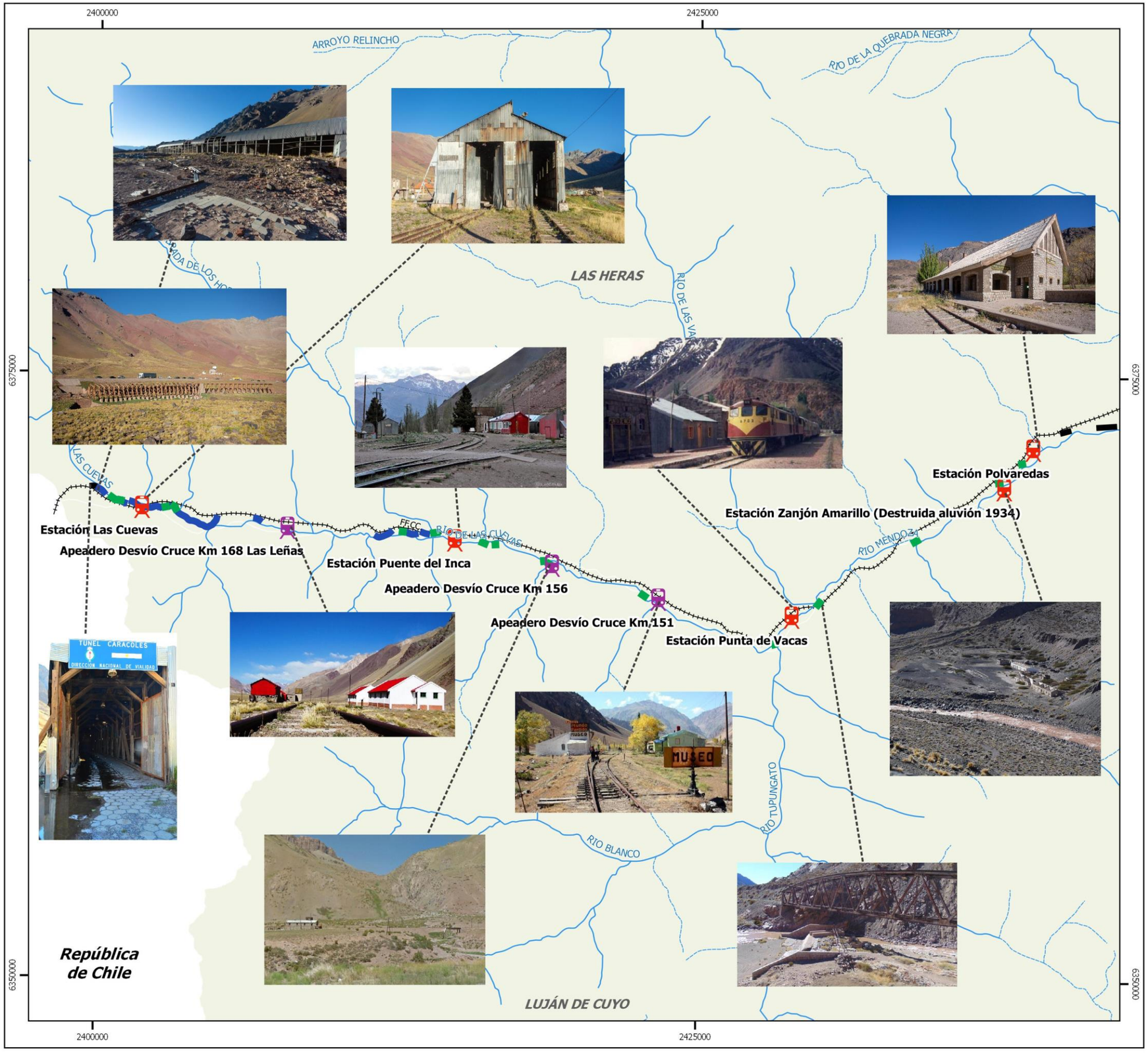
Actualmente, la infraestructura perteneciente al ex Ferrocarril Trasandino constituye un valioso patrimonio con alto potencial para el desarrollo del turismo patrimonial sustentable. En este sentido, como expresa la Arq. Graciela Moretti, perteneciente a la Dirección de Patrimonio de la Provincia de Mendoza (2007), las antiguas estaciones de tren, los apeaderos, puentes, cobertizos, mesas giratorias, galpones, viviendas, depósitos, la vía férrea, otras obras de arte y todo el material rodante existente, son elementos clave en el paisaje de la alta montaña y revisten un gran valor patrimonial.

A fin de identificar los sitios patrimoniales de interés para el turismo sustentable, el equipo de trabajo realizó un relevamiento y mapeo de la infraestructura ferroviaria existente en el área del PEAM (Figuras 199 y 200).

Figura 199. Estación del Tren Trasandino, Puente de Inca

Fuente: Archivo General de la provincia de Mendoza.

Figura 200. Infraestructura del Tren Trasandino. Ramal A 16. Tramo Polvaredas-Las Cuevas



Infraestructura Tren Trasandino Ramal A 16, tramo Polvaredas-Las Cuevas

Plan de Desarrollo Turístico de Alta Montaña EMETUR (2018)

N

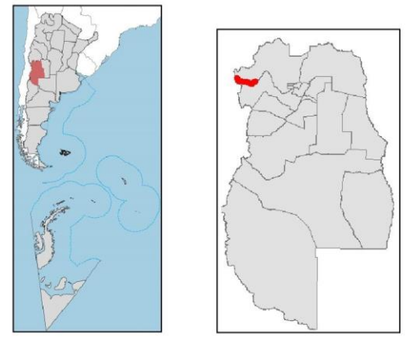
2.5 0 2.5 km

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:200.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Referencias

Estaciones y apeaderos FF.CC.
- Apeaderos
- Estaciones
- Red ferroviaria
- Cobertizos FF.CC.
- Túneles FF.CC.
- Puentes FF.CC.
- Límites departamentales

Situacion Relativa



Fuente: Díaz, F., Rubio, C., Rubio, M.C. y E. Abraham (2018)
Elaboración cartográfica: Fabián Díaz y Cecilia Rubio

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

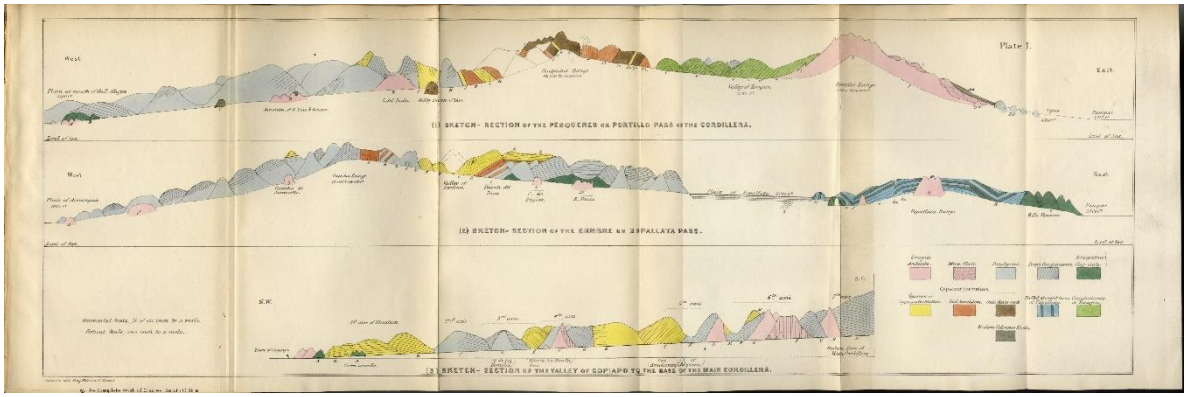
Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

6. El andinismo: una cultura de montaña

- Viajeros y exploradores

Debido a su posición estratégica y a la singularidad geológica que alberga, la localidad de Puente del Inca constituyó la parada obligada de viajeros, expedicionarios y científicos, que, motivados por su espíritu aventurero, se adentraban en la Cordillera de los Andes. Entre las personalidades que visitaron el monumento natural, se destaca Charles Darwin, quien en su segundo cruce a la Cordillera de los Andes, visitó el Puente y realizó una serie de observaciones centradas en dos aspectos: las características geológicas del área y el origen del puente natural. En su descripción, Darwin teoriza acerca del levantamiento de las montañas, la subsidencia de los fondos marinos, el crecimiento lateral de la cordillera y su asociación con los terremotos y la actividad volcánica –teoría propuesta por Charles Iyell- (Figura 201). El naturalista logró establecer la secuencia episódica del levantamiento de la cordillera y concluyó en que Los Andes aún se encontraban en formación. De este modo, Darwin aportó algunas premisas acerca de la teoría del geo-sinclinal y de las hipótesis actuales sobre tectónica de placas (Ramos, 2009).

Figura 201. Secciones estructurales de la Cordillera de los Andes en los pasos de Piuquenes y de Uspallata



Fuente: Darwin (1846)

Por su parte, Walter Schiller, un científico alemán muy reconocido en su época, llevó a cabo una serie de estudios de la Cordillera de los Andes, y especialmente del cerro Aconcagua. En 1906 conjuntamente con Lehmann Nitsche, inició los estudios en las zonas aledañas a Puente del Inca. En su primer intento de ascenso al cerro, no logró alcanzar la cumbre, llegando hasta los 6.000 m s.m.. A pesar de no lograr su objetivo deportivo, le permitió a Schiller reconocer el terreno y planificar el estudio de la geología del área. Durante 1907, en una segunda expedición, atravesó el glaciar que une el Aconcagua y el Cerro Cuerno (5600 msnm), travesía en la que casi pierde la vida al congelarse sus pies (Curto y Jauregui, 2011).

En 1940 se sumó a la expedición de ascenso al Aconcagua organizada por Link y Ruiz Leal. En 1943, integró la de Geza Mueller, Faltis y Krumm que llegó a los 6500 m s.m.; mientras que en febrero de 1944 integró la trágica expedición de Link, quien pereció junto a varios integrantes de la expedición, pereciendo a los 6.200 m s.m., junto a su esposa Adrianne Bance.

-El Ferrocarril Trasandino y una nueva literatura de montaña

De acuerdo a lo expresado por Lacoste et al. (2012), la aparición del Ferrocarril Trasandino influyó en la percepción estética que los transeúntes formaron sobre la geografía local. La montaña constituyó un elemento fundamental dentro de la poética de diversos autores, entre ellos la poeta chilena Gabriela Mistral. El F.C.Trasandino generó las condiciones para el desarrollo de una nueva literatura de montaña, en la cual se comenzaron a rescatar los valores estéticos del paisaje. Los escritores encontraron en el Trasandino un vehículo adecuado para adentrarse en paisajes hasta entonces remotos y, para ellos, inexistentes. Así lo vivieron autores argentinos y chilenos. Entre aquellos se destacan Alfredo Bufano, Carlos Ponce, Miguel Martos y José Enrique Ramponi. Entre los chilenos, la figura

más relevante fue la de Gabriela Mistral, primera iberoamericana en ser galardonada con el Premio Nobel de Literatura (1945) (Figura 202).

Figura 202. Poetas y obras inspirados en la montaña

Fuente: Lacoste et al., 2012.

Desde el punto de vista cultural, el F.C. Trasandino y los hoteles abrieron las posibilidades para una renovación estética en el ámbito de las artes, ya que a partir de ese momento fue posible apreciar las bellezas escénicas de la cordillera.

Gabriela Mistral rescató los puntos más representativos del recorrido del Trasandino, a ambos lados de la cordillera. Un ejemplo de su obra inspirada en Los Andes es el poema que le dedicó al Aconcagua:

"Yo he visto, yo he visto
Mi monte Aconcagua.
Me dura para siempre
Su loca llamarada
Y desde que le vimos
La muerte no nos mata.
Manda la noche grande,
Suela las mañanas,
Se esconde en las nubes,
Bórrase, acaba...
Y sigue pastoreando
Detrás de la nubada.

Parado está en su sueño

De su cuerpo y de su alma

Ni sube ni desciende,

De lo absorto no avanza;

Su adoración perenne

No se rinde y relaja

Pero nos pastorea

Con lomos y llamarada"

(Antología Poesía, cit. en Lacoste et al., 2012).

- ***El andinismo y el Aconcagua***

Al revisar la historia de las actividades de expedicionarios en el cerro Aconcagua, se incursiona en el origen mismo del andinismo, no sólo como práctica deportiva, sino también como parte de la cultura e idiosincrasia de quienes disfrutan de las montañas de los Andes Centrales.

En primer lugar, es necesario mencionar la primera ascensión al cerro por parte del guía Matthias Zurbriggen, quien logra acceder a la cumbre en el año 1896. Posteriormente, un hito fundamental en el devenir histórico del andinismo, es la primera ascensión a la montaña más alta del Hemisferio Occidental, por parte del conocido padre del andinismo argentino: Federico Reichter, quién intentó alcanzar la cumbre del Aconcagua por primera vez en el mes de enero del año 1905. Si bien en esa oportunidad el objetivo no pudo ser cumplido, esa experiencia abrió camino para nuevos intentos, como por ejemplo la expedición realizada junto al cartógrafo Helbling en el mes de enero del año 1906, quien logró ascender hasta la cumbre.

A continuación, se presenta un extracto del trabajo realizado por el Prof. Lucas de Oto, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (2011), quien sintetiza con gran claridad los principales acontecimientos que marcaron la historia de las ascensiones al cerro Aconcagua:

-1883: Paul Güssfeldt fue un conocido cientista y matemático alemán (Figura 203). Nacido en 1840, fue miembro de expediciones que la Alemania Imperial envió al África, Egipto y Arabia. Fue también un renombrado alpinista, pues abrió rutas nuevas en el Mont Blanc. Ávido de nuevos desafíos, planeó una misión de ascenso al Aconcagua, por aquel entonces no sólo inescalado, sino además inexplorado y sin medir. En su estancia en la cordillera estudió la topografía de toda la región comprendida entre el Paso de las Leñas (Rancagua) y el de Putaendo (Coquimbo). En su primer intento de escalada no logró la cima.

Figura 203. Paul Güssfeldt, 1883

Fuente: De Oto, 2011.

-1897: La cima del Aconcagua fue alcanzada por primera vez por el suizo Mathias Zurbriggen el 14 de enero de 1897. Zurbriggen formaba parte de una expedición organizada y dirigida por el célebre Edgard Fitz Gerald, escalador británico quien, con el objetivo de explorar aquella zona de la cordillera de los Andes, reunió a un grupo de 9 alpinistas, de origen suizo en su mayoría, y se lanzó al ascenso el 9 de diciembre de 1896. Después de 5 intentos, Zurbriggen llega solo a la cumbre

donde edifica un mojón de piedra. Stuart Vines y Nicolás Lanti, miembros de la misma expedición, alcanzan la cima poco después ascendiendo por la misma ruta.

Figura 204. Matthias Zurbriggen, 1987

Fuente: De Oto, 2011.

-1906: El 31 de enero, el suizo Robert Helbling realiza la tercera ascensión al cerro como parte de una expedición comandada por el alemán Federico Reichert, doctor en química llegado a nuestro país en 1904. Ambos habían escalado juntos ya en los Alpes y el Cáucaso.

-1925: La cuarta ascensión al cerro la completan los ingleses Ryan y McDonald.

-1926: En enero de ese año, el alemán Miguel Gossler y el austríaco Juan Stepanek, ambos residentes en la provincia de Mendoza, intentan una ascensión al cerro por su ruta normal. Agotada su licencia, Gossler desciende de la montaña y Stepaneck prosigue la ascensión solo para nunca regresar, y se convierte de ese modo en la primera víctima fatal del Aconcagua.

-***1928:*** El británico Edward De la Motte y el novelista americano James Ramsey Ullman completan la quinta cumbre el 5 de marzo de ese año.

-1934: El 8 marzo de 1934 los polacos Otrowski, Narkiewicz, Daszinski y Osiecki abren un nuevo itinerario hasta la cima a través del glaciar Noreste y consiguen la octava ascensión de la montaña. Desde entonces este glaciar se denomina Glaciar de los Polacos. El mismo día, sin encontrarse con ellos, el entonces Teniente Nicolás Plantamura (Figura 25), del Ejército Argentino, logra alcanzar la cima, convirtiéndose en el primer argentino en llegar a la cumbre. Plantamura ascendió por la ruta normal acompañado por los alpinistas italianos P. Ceresa, P. Ghigliole, R. Chabod y el arriero chileno Mariano Pastén.

Figura 205. Gral. Nicolás Plantamura

Fuente: De Oto, 2011.

-1936: El alemán Hans George Link completa solo la décima ascensión. Llegado de Europa, Link se establece en Mendoza con su esposa, la francesa Adriana Bance, quien se convertiría en la primera mujer en alcanzar la cima del Aconcagua a donde llegó junto a su marido el 7 de marzo de 1940.

-1947: Los alemanes T. Koop y L. Heroid alcanzan por primera vez la cumbre Sur de la montaña, en enero de ese año. Siguen la vía normal hasta la mitad de la canaleta y desde allí se dirigen hacia la derecha hasta ganar el portezuelo entre las dos cimas. Hasta hoy, esta cumbre ha sido la menos alcanzada, no contando con más de 12 ascensos exitosos.

-1953: El 23 de enero logran la cima Sur los suizos F. y D. Marmillod y los argentinos F. Grajales y F. Ibáñez, abren una nueva vía. Dorly Marmillod se convierte en la primera mujer en alcanzar esta cumbre. El mismo año, del 11 al 15 de septiembre, los argentinos E. Huerta, H. Vasalla y F. A. Godoy consiguen la primera ascensión invernal siguiendo la vía normal.

-1954: Los franceses R. Paragot, G. Poulet, A. Dagory, L. Berardini, P. Les- seur, y E. Denis logran la ascensión de la pared sur del Aconcagua a fines de febrero de ese año.

-1978: Durante el mes de febrero, los argentinos G. Vieiro, E. Porcellana, y J. Jasson completan la primera ascensión del glaciar Este, inaugurando una nueva vía de considerable dificultad técnica a la que denominaron Vía Argentina.

-1981: El prestigioso alpinista francés J. M. Boivin realiza el primer descenso del Cerro Aconcagua en ala delta. Piloteando un biplaza desciende en 30 minutos hasta Plaza de Mulas.

-1982: Los yugoslavos Rejc, Zlatko y los hermanos Podgornik alcanzan la cumbre Sur por pared Sur inaugurando la que se considera la más difícil de las escaladas del Aconcagua.

-1985: El 2 de febrero, el Capitán de la Fuerza Aérea Francesa, A. Steves, completa el primer descenso en paracaídas del Cerro. Alcanza Plaza de Mulas en parapente tras 25 minutos de haber abandonado la cumbre. El mismo año, una expedición del Club Andinista de Mendoza encabezada por Gabriel Cabrera, encuentra a 5200 metros una momia incaica de 500 años de antigüedad.

-1986: Ascensión integral del Aconcagua. Por filo sur oeste hasta el glaciar polaco, en solitario por el mendocino Gabriel Cabrera.

-1986: Pared Sur Mendocina. Alejandro Randis, Daniel Rodríguez, Miguel Sánchez y Domingo Álvarez junto al colombiano Manuel Barrios, son los primeros escaladores mendocinos de la pared sur.

-1988: Pared Oeste. Los guías de montaña Daniel Alessio y Daniel Rodríguez logran ascender la última vertiente virgen de la montaña realizando la primera ascensión de la pared, partiendo desde Plaza de Mulas directamente hacia arriba hasta la cumbre Sur.

-1988: En el mes de enero el alpinista esloveno Salvko Sveticic logra la hazaña de descender en 10 horas desde el filo "del guanaco" hasta Plaza Francia sin portar cuerda.

- ***Cementerio de los andinistas****

**Extracto de "Historia del Cementerio del Aconcagua". Guillermo Martín. http://www.culturademontania.org.ar/Relatos/cementerio-aconcagua-mendoza.html*

Se accede al el por la ruta nacional Nº 7 Libertador General San Martín, se lo puede divisar sobre un árido peñasco al costado de la misma, ubicado a 1000 metros de la localidad de Puente del Inca y a unos 14 km de la frontera con Chile. Se pueden marcar en tres etapas el desarrollo del cementerio, la primera es la ferroviaria, luego la de los andinistas muertos en la montaña y actualmente la voluntaria, porque muchos piden ser sepultados allí (Figuras 206 y 207).

Con la llegada del ferrocarril la zona vivió su época de apogeo. Para hacer llegar las vías hasta el lugar y montar la infraestructura se necesitaron miles de obreros, muchos de los cuales eran extranjeros. La crueldad del clima, las pestes y la dureza

del trabajo, hicieron que muchos murieran y como sus cuerpos no eran reclamados ni había tiempo de bajarlos a la ciudad, eran enterrados en aquel lugar, y por tal motivo se levantó el cementerio ferroviario en Puente del Inca.

Una de las tumbas más antiguas que se reconocen data de 1908, perteneciente a un médico, se trata del doctor Eduard J. Cotton, inglés. El hombre estaba en el lugar tratando de combatir una epidemia de difteria que se había desatado. Cotton había sido compañero de expedición de su compatriota Edward Fitzgerald en el ascenso al Aconcagua, en 1897.

En 1928 el oficial británico Basil Marden tuvo la osadía de intentar la cumbre del Aconcagua en invierno y en solitario, en el mes de julio, al verano siguiente rescataron su cuerpo congelado, el cual nadie reclamó y por eso se decidió sepultarlo en el que hasta entonces era el cementerio ferroviario de Puente del Inca, fue este el primer montañista enterrado, y de esta manera comenzó la historia del Cementerio del Andinista.

La cruz más grande del cementerio corresponde a Juan Fiorini y data de 1903, entre los objetos de valor, hay una cruz tallada por el artista Chipo Céspedes que fue donada en el aniversario del Club Andinista Mendoza, a esa cruz la habían cortado para robársela, pero la rescataron a tiempo.

Figura 206. Entrada al Cementerio de Los Andinistas

Fuente: Natalia Fernández

Figura 207. Cementerio de los Andinistas

Foto: Natalia Fernández

Las tumbas que se encuentran en el cementerio pertenecen a trabajadores que nunca fueron reclamados, a víctimas de epidemias que vivió la zona, de avalanchas mortales, a baqueanos, montañistas y miembros destacados del Ejército argentino.

Hay que aclarar que en el cementerio se encuentran tumbas en las que es imposible determinar sus identidades, debido a la gran cantidad de años en los que no se efectuó ningún tipo de registro ni cuidado. Existen más de 20 andinistas que murieron en el Aconcagua, cuyos cuerpos aún descansan, congelados, en la

montaña y en su memoria se han puesto en el cementerio en homenaje, placas recordatorias.

Algunos de los que allí descansan:

Juan Stepanek: primer muerto en el Aconcagua. Austríaco de nacimiento, se había radicado en la ciudad de Rosario. Junto con Miguel Gossier intentan la cumbre del Aconcagua en el año 1926. Son sorprendidos por un fuerte temporal de seis días. Gossier que se le había terminado su licencia propone regresar, Stepanek decide intentar solo la cumbre. Veinte años después su cuerpo es encontrado en el Gran Acarreo a 6500 m por la Expedición Militar comandada por el Tte. 1ro Valentín Ugarte. Luego de estar enterrado 20 años en el cementerio de la Ciudad de Buenos Aires, fue sepultado definitivamente en el Cementerio de los andinistas (208).

Figura 208. A la memoria del precursor en el Aconcagua, Juan Stepanek

Foto: Guillermo Martin

Basil Marden: Capitán del Noveno Regimiento de Lanceros del Ejército Ingles. El militar británico había llegado a Puente del Inca desde Santiago de Chile, en los primeros días de julio de 1928, con la intención de llevar a cabo una expedición invernal, en solitario, al Aconcagua. En el verano siguiente sus restos son encontrados por un baqueano de la zona, llamado Carlos Lobos, que acompañaba a un grupo de andinistas. El cuerpo por su posición parecía haber sido alcanzado por una avalancha.

Juan Jorge Link: el gran Señor del Aconcagua, nacido en Alemania en el año 1900, descendiente de una prestigiosa familia de guías y que visitó el Aconcagua en los años 1936, 1938, 1940, 1942 y 1944, había logrado coronar la cima en cuatro oportunidades. Murió en la canaleta Final, en pleno descenso, luego de su cuarta victoria, juntamente con sus compañeros de expedición Adriana Bance, Albert Kneild y Walter Schiller (Figura 209).

Figura 209. Hans George Link (1900-1944)

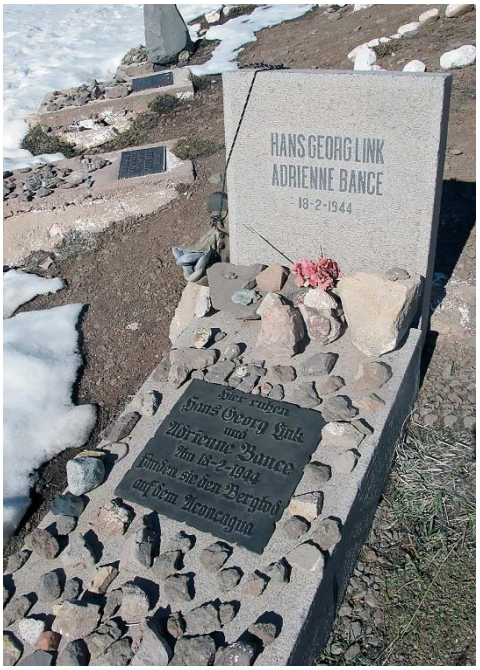


Foto: Guillermo Martin

Adriana Bance: escaladora francesa, compañera de Juan Jorge Link, fue la primera mujer en hacer cumbre en el Aconcagua en 1942, en compañía de Juan Jorge Link.

Walter Shiller: científico y explorador alemán, nació en Dahme, Branderburgo, el 16 de mayo de 1879, estudió geología en Jena, Berlín y Freiburg. En 1905 llegó a la Argentina llamado por el Perito Francisco P. Moreno, para trabajar en el Museo de la ciudad de La Plata, donde trabajó con los geólogos Hauthal y Roth. Descifró sobre el terreno la complicada y desconocida contextura del Aconcagua; y cumplió sus largas observaciones en la fundamental obra "La Alta Cordillera de San Juan y Mendoza". Fallece en la trágica expedición dirigida por Link en 1944 (Figura 210).

Figura 210. Placas en memoria del Profesor Dr. Walter Schiller (1879-1944).

Foto: Guillermo Martin

Familia Rubina: la Familia Rubina estaba integrada por Víctor Manuel, ferroviario, su esposa Amelia del Carmen Gamboa y sus pequeños hijos Eduardo Víctor y Juan Domingo. Fueron sepultados luego de que una inesperada avalancha les quitara la vida, sin que lo advirtieran.

General Nicolás Plantamura: nace en la ciudad de Mendoza, el 08 de noviembre de 1907, ingresa al Colegio Militar de la Nación en el año 1925, egresando como subteniente del Arma de Infantería el 22 de diciembre de 1928. El 8 de marzo de 1934, a las 12,30 hs., logra ser el Primer Argentino en pisar la Cumbre del Cerro Aconcagua. Su tumba ha sido víctima de saqueos, se robaron entre otras cosas una piqueta de tenia como adorno (Figura 211).

Figura 211. Tumba de Nicolás Plantamura

Foto: Guillermo Martin

Coronel Valentín Julián Ugarte: Jefe de las expediciones al Aconcagua de 1945, 1946 y 1951, Cóndor dorado de la especialidad de Tropas de Montaña, instaló los refugios en el Aconcagua: Presidente Perón a 6.700 m, Eva Perón a 6.400 m, Teniente Plantamura a 6.400 m y el Exploradores Baqueanos de Cuyo a 4.400 m. Rescató los cuerpos de Juan Stepanek, Juan Jorge Link, Adriana Bance, Walter Schiller y Albert Kneild. Fue jefe de la primera Expedición Japonesa al Aconcagua en 1953. Vicepresidente de la Federación Argentina de Esquí y Andinismo. Presidente de la Asociación Mendocina de Andinismo y Esquí. Jefe del Equipo Olímpico de Esquí. Oslo y Suiza 1952. Medalla de Oro peronista por la instalación

de los refugios de altura. Cruz de Honor del Gobierno de Austria por sus actividades en montaña. Autor del libro Historia del Aconcagua.

Coronel Carlos Driolet: Jefe de la Compañía de Esquiadores de Alta Montaña 8 Teniente 1ro IBAÑEZ", entre los años 1965 y 1966.

Teniente coronel Jorge Santos de Oro: falleció el 14 de octubre de 1993. Jefe de la Compañía de Esquiadores de Alta Montaña 8 Teniente 1ro Ibáñez, entre los años 1961 y 1962 (Figura 212).

Figura 212. Bernardo Razquin (1906-1908) Pequeño Gigante

Fuente: Natalia Fernández

- ***Los pioneros de la aviación en los Andes***

El primer cruce aéreo de la Cordillera de los Andes a la latitud de Mendoza-Santiago, constituía uno de los grandes desafíos del mundo de la aviación internacional. Pilotos de diferentes nacionalidades se instalaban durante temporadas en la Alta Montaña, haciendo base en localidades como Puente del Inca, para lograr aclimatarse a la altura y luego emprender el desafío de intentar cruzar Los Andes.

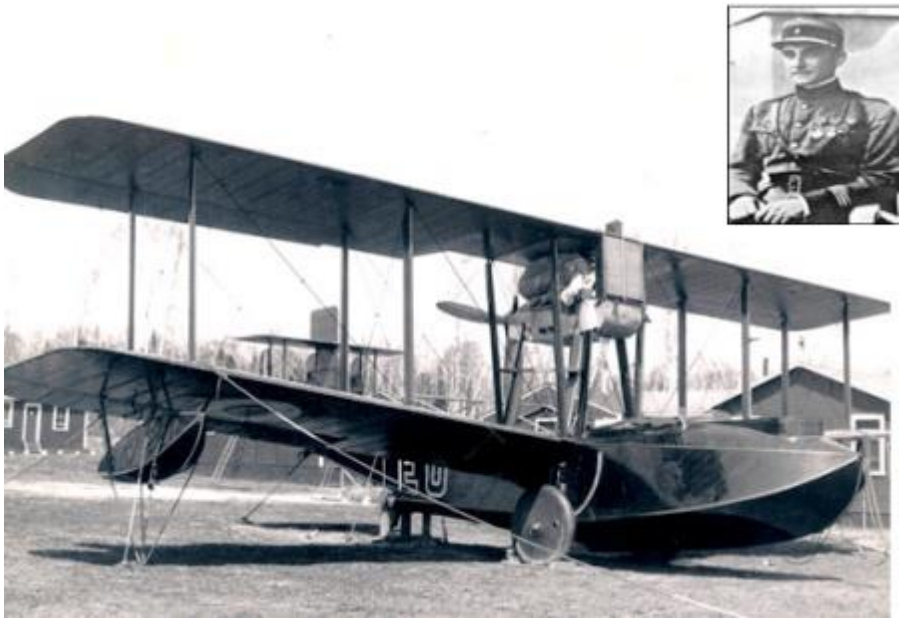
Entre los primeros en lograrlo se destacan Eduardo Bradley -aviador civil y subteniente de reserva- y Ángel María Zuloaga –capitán-, pertenecientes al Ejército Argentino, quienes en la mañana del 24 de enero superaron los 8.000 metros por encima de las más altas cumbre habiendo partido de Santiago de Chile y, favorecidos por los comunes vientos del oeste, en tres horas y media alcanzaron Uspallata.

Se destaca también la piloto de nacionalidad francesa Adrienne Bolland, quien en 1920 fue la primera persona en cruzar los Andes (Figura 213). Se trata de una proeza reconocida a nivel internacional, dadas las precarias condiciones bajo las cuales se emprendía el vuelo. En este sentido, un conocido diario de Buenos Aires publicó *"…lo que era volar con aquellos avioncitos de papel y sólo con una brújula…"*. Posteriormente, se registraron distintas hazañas de chilenos y de porteños. Entre ellas, se destaca el cruce del argentino Vicente Almonacid (Figura 214).

Figura 213. Piloto francesa Adrienne Bolland

Fuente: Diario Los Andes. https://losandes.com.ar/article/view?slug=adrienne-bolland-la-aviadora-que-vencio-al-coloso

Figura 214. Piloto argentino Vicente Almandós Almonacid



Fuente: Estrada Avalos (2012)

Anteriormente, el teniente Pedro Zanni (Figura 215) con el Morane-Saulnier de Newbery: partió de Mendoza, con descenso forzado en Punta de Vacas el 13 de febrero de 1917; una vez reparado despegó desde el mismo punto, el 19 para, en el río Mendoza, quedando destrozado el aparato y herido el piloto, quien en dos años insistiría con mejor suerte.

Figura 215. Teniente Pedro Zanni

Fuente: Estrada Avalos (2012)

Por su parte, el teniente Benjamín Matienzo, con un biplano Nieuport C.28 de 165 hp, junto con Pedro Zanni y Antonio Parodi, desde Los Tamarindos (provincia de Mendoza) intentan cruzar en escuadrilla la Cordillera de Los Andes por sus altas cumbres. Razones climáticas obligan a regresar a Zanni y Parodi, pero Matienzo, continúa y aterriza de emergencia en una zona fronteriza al quedarse sin combustible. Mientras trata de llegar caminando hasta Las Cuevas, fallece por congelamiento. Su cuerpo es recuperado seis meses después (18 de noviembre) e inhumado en su ciudad natal, San Miguel de Tucumán. En la partida de

defunción se asienta como fecha de fallecimiento el 29 de mayo. Nacido el 9 de abril de 1891, fue declarado Precursor y Benemérito de la Aeronáutica Argentina (Ley Nº18559 - BAP Nº2100) (Figura 216).

Figura 216. Piloto aeronáutico Benjamín Matienzo

Fuente: Estrada Ábalos (2012)

Benjamín Matienzo constituye un ícono de la aviación en Argentina, cuenta con numerosos homenajes en todo el país, como el Aeropuerto Benjamín Matienzo de la provincia de Tucumán, la Quebrada de Matienzo – conocida antiguamente como Quebrada de las Bóvedas-, y clubes sociales y deportivos, entre otros.

7. El Cristo Redentor

El Cristo Redentor se encuentra ubicado sobre el límite entre Argentina y Chile, en la localidad de Las Cuevas. Se accede a través de la R.N. Nº 7, y posteriormente por la Ruta Nacional consolidada A-006.

El monumento del Cristo Redentor se levantó el 13 de marzo de 1904 para conmemorar el fin de una disputa por límites entre Chile y Argentina. Una réplica del monumento se encuentra en el Palacio de la Paz, en La Haya, donde sesiona la Corte Internacional.

Es una obra realizada por el escultor argentino Mateo Alonso que fue erigida en el paso Uspallata junto en la línea de la frontera argentino-chilena a 3854 msnm, por iniciativa de monseñor Marcolino Benavente, obispo de Cuyo. Un fragmento del discurso del obispo de Ancud, Ramón Ángel Jara, dado durante ese día, resume la intención y el simbolismo del monumento:

"Se desplomarán primero estas montañas, antes que argentinos y chilenos rompan la paz jurada a los pies del Cristo Redentor". Esta frase se encuentra hoy reproducida al pie del Monumento.

La escultura del Cristo Redentor fue declarado Monumento Histórico Nacional y Patrimonio Cultural de la Nación, tiene una altura de 7 metros y un peso de 4 toneladas (Figuras 217, 218 y 219).

Figura 217. Cristo Redentor de Mendoza, Las Cuevas.

Fuente: Betancourt, 2018.

Figura 218. Paso Cristo Redentor. Año 1919.

Fuente: Vitale, G. (1946).

Figura 219. Antiguo camino “De la cumbre”, vía de comunicación hacia Chile.

B

B. ATRACTIVOS NATURALES DE INTERÉS TURISTICO

El área del PEAM alberga valores naturales excepcionales a nivel mundial. Sus altas cumbres, quebradas, ríos y arroyos, ventisqueros, lagunas de altura y profundos valles constituyen actuales y potenciales atractivos turísticos. Su uso turístico responsable y de bajo impacto, en marcado en los lineamientos del desarrollo sustentable, representa un capital que puede ser aprovechado por los diferentes actores que conforman el sistema territorial de la alta montaña.

Las cumbres de los cerros Aconcagua (6962 m s.m.) -la mayor altura del hemisferio occidental-, Penitentes (4351 m s.m.), Tolosa (5297) y Santa Elena (3647 m s.m.); junto a la singularidad paisajística y geológica del Monumento Natural Puente del Inca, la belleza escénica de la Quebrada de Matienzo con sus cerros y la Laguna del Potrero Escondido, la Quebrada de Vargas, la Quebrada del Río Tupungato, la Quebrada del Arroyo Santa María, Quebrada del Arroyo Polvaredas y la Quebrada del Río de Las Vacas – con humedales de altura y valores de biodiversidad asociados a los recursos hídricos y ambientes de montaña glaciares y periglaciares- constituyen solo algunos de los atractivos naturales que convocan a andinistas y turistas en general, fundamentalmente durante la temporada estival (Figura 220).

Entre las actividades que se desarrollan en este ambiente de montaña, se destacan: la práctica de turismo de aventura, el ecoturismo, turismo científico, safari fotográfico, ski, ski de travesía, deportes extremos como escalada y escalada en hielo, trekking, raqueteo, mountain bike en caminos habilitados, entre otros.

Para el armónico desarrollo de estas actividades, es necesario realizar una planificación integral, que considere la capacidad de carga o acogida de los

ecosistemas de montaña, estableciendo zonificaciones y pautas de manejo, de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

En este sentido, el Ecotursimo aporta una visión que pone énfasis en la conservación de la naturaleza, la educación, la responsabilidad del viajero y la participación activa de la comunidad. Se define como un viaje responsable a áreas naturales que conservan el ambiente y mejoran el bienestar de la población local. Busca promover una alta conciencia ambiental, difundiendo las actividades relacionadas con la naturaleza a pequeña escala y bajo impacto, como son las excursiones, caminatas, cabalgatas, etc., minimizando los impactos sobre el ecosistema (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, 2011).

Dada la diversidad y heterogeneidad que presentan los atractivos naturales en el AI, el inventario y mapeo de los mismos se realizó a través de la identificación de los principales circuitos o zonas a partir de las cuales se estructura el sistema territorial de alta montaña. Así, fueron elaborados siete mapas temáticos donde se espacializan los principales atractivos de interés turístico y sendas de acceso para trekking y ascensiones.,

A continuación se presentan los mapas de los atractivos naturales de los siguientes sectores:

- Quebrada Colorada y Quebrada de la Jaula
- Polvaredas
- Quebrada de Vacas
- Quebrada del Río Tupungato (incluye quebrada del Vicera)
- Puente de Inca, Quebradas de Navarro y Vargas
- Parque Provincial Aconcagua
- Quebrada de Matienzo

Figura 220. Mapa topográfico del AI.

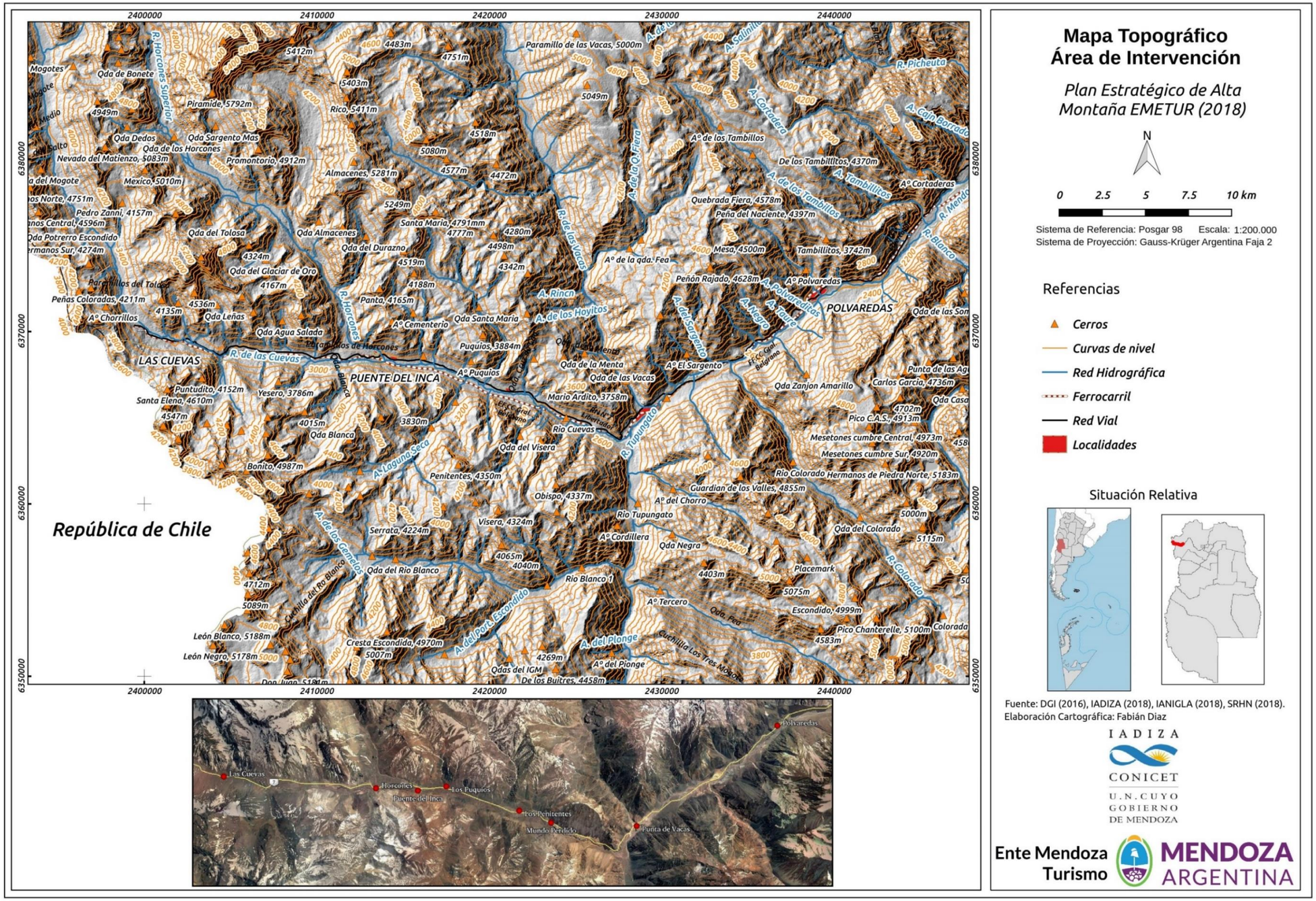
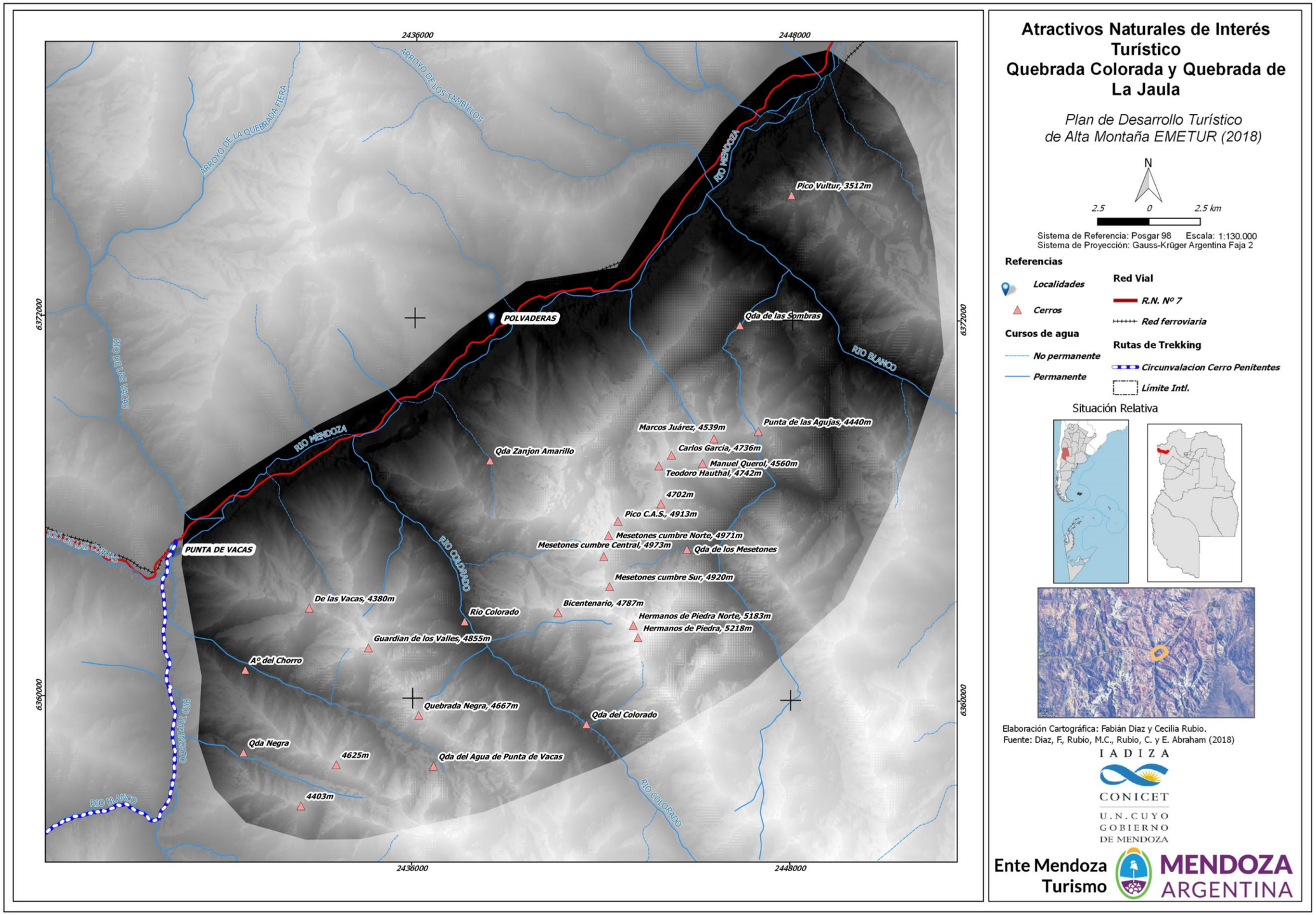


Figura 221. Atractivos naturales de interés turístico: Quebrada Colorada y Quebrada de La Jaula



Atractivos Naturales de Interés Turístico
Quebrada Colorada y Quebrada de La Jaula

Plan de Desarrollo Turístico de Alta Montaña EMETUR (2018)

N

2.5 0 2.5 km

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:130.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Referencias

- *Localidades*
- *Cerros*

Cursos de agua

- *No permanente*
- *Permanente*

Red Vial

- *R.N. Nº 7*
- *Red ferroviaria*

Rutas de Trekking

- *Circunvalacion Cerro Penitentes*
- *Límite Intl.*

Situación Relativa

Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz y Cecilia Rubio.
Fuente: Diaz, F., Rubio, M.C., Rubio, C. y E. Abraham (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo MENDOZA ARGENTINA

Figura 222. Atractivos naturales de interés turístico: Polvaredas

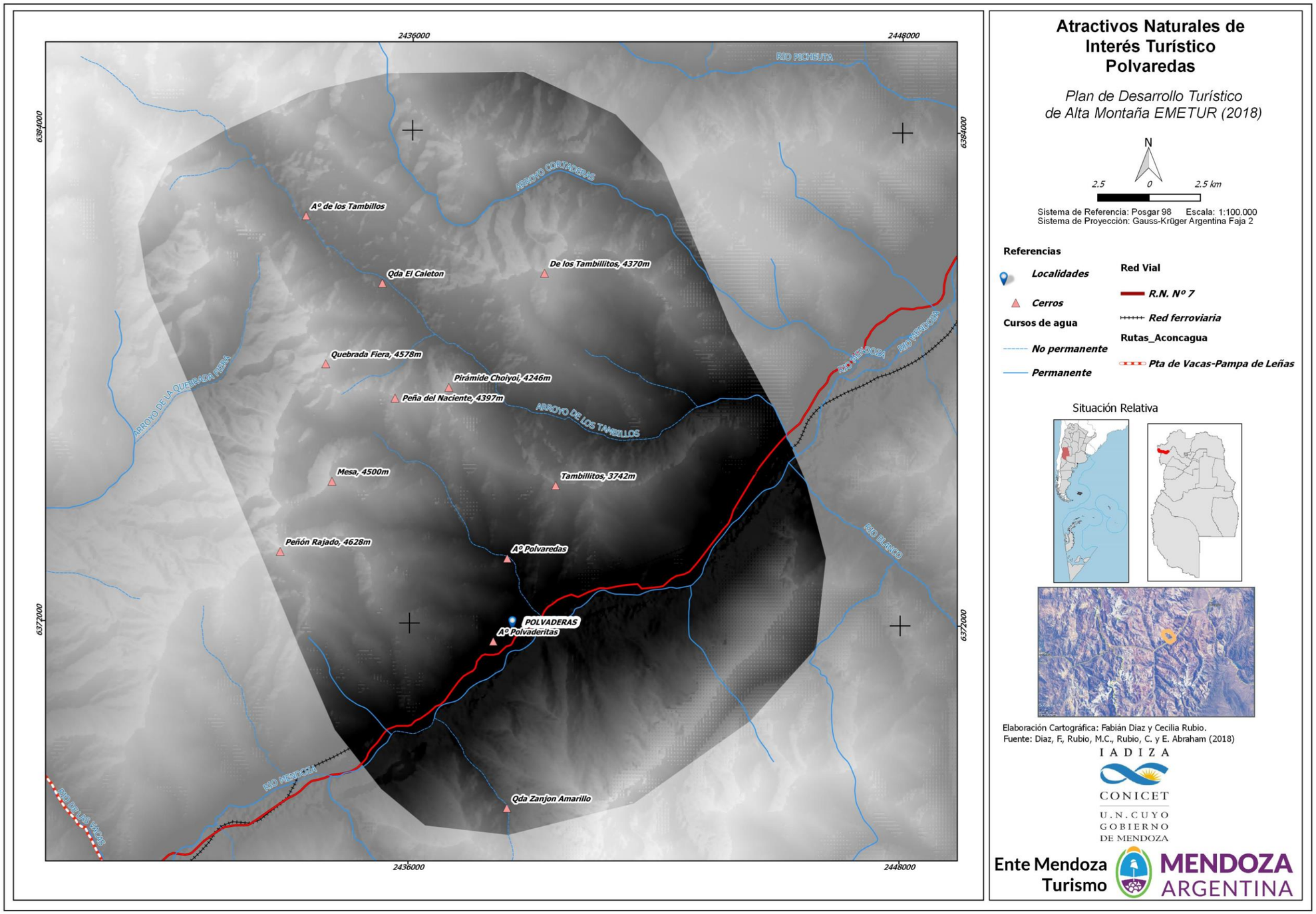


Figura 223. Glaciar Cerro Tambillos. Polvaredas

Fuente: Soria, F. (2017)

Figura 224. Atractivos naturales de interés turístico: Quebrada de Vacas

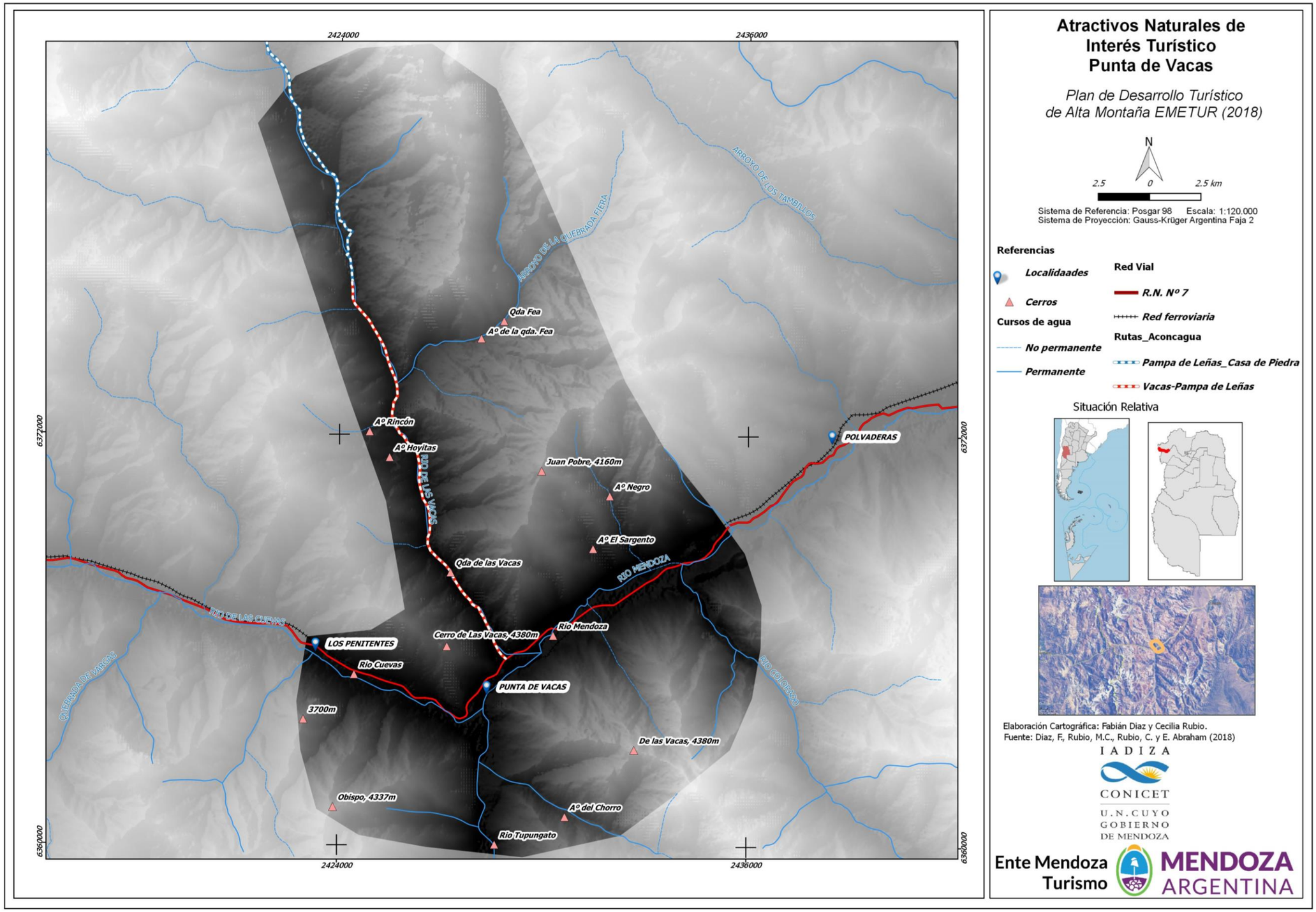
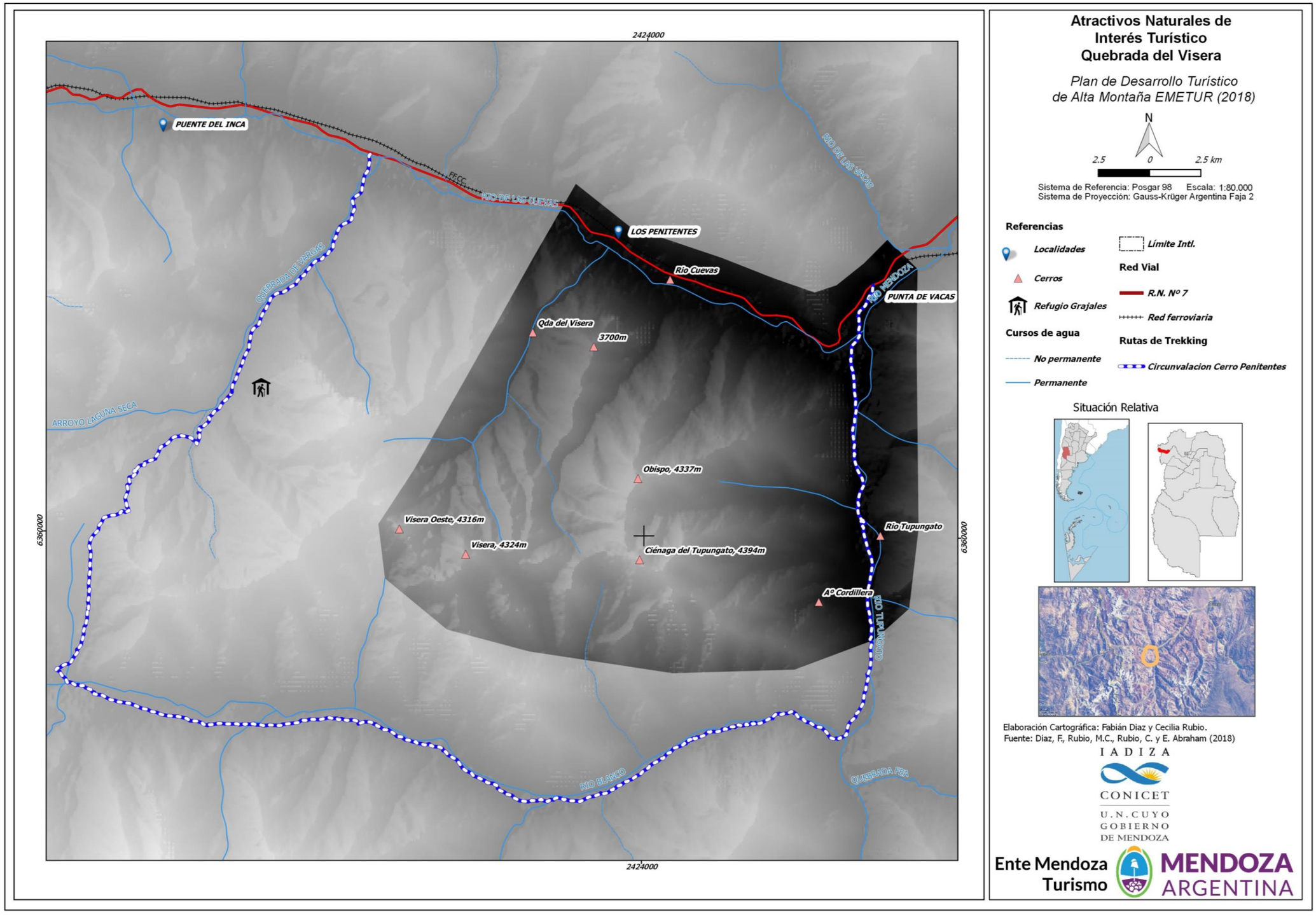


Figura 225. Vista al Cerro Obispo (4337 m .s.n.). Quebrada de Vacas

Figura 226. Quebrada del Río Tupungato



- ***Quebrada del río Tupungato:***

Desde la localidad de Punta de Vacas se accede a la Qº del río Tupungato a través de una senda localizada en la margen derecha del curso de agua. Desde la punta de la quebrada se tiene una excelente vista del Volcán Tupungato (6650 m s.m.). El camino se abre paso sobre un extenso valle hasta llegar al refugio del río Blanco (2600 m s.m.). La distancia desde Punta de Vacas hasta este punto es de unos 15 km.

Allí se emplaza un refugio construido en 1934 por el Ministerio de Obras públicas de la Nación. Aguas arriba, la senda continúa, atravesando vestigios de actividad minera y militar hasta llegar a un extenso bloque de roca, el cual corta abruptamente la senda e impide continuar el camino (García y Betancourt, 2004).

A efectos de evaluar la posible colocación de una vía ferrata o algún tipo de infraestructura (puente) que permita sortear dicho obstáculo, se realizó el relevamiento fotogramétrico del área, obteniendo con gran precisión las características morfométricas de la misma. A continuación se adjuntan los productos obtenidos del procesamiento de las imágenes del drone (Figuras 227 a 234).

Figura 227. Relevamiento fotogramétrico. Ortomosaico. Sitio natural de interés turístico "El mal paso"- Quebrada del río Tupungato.

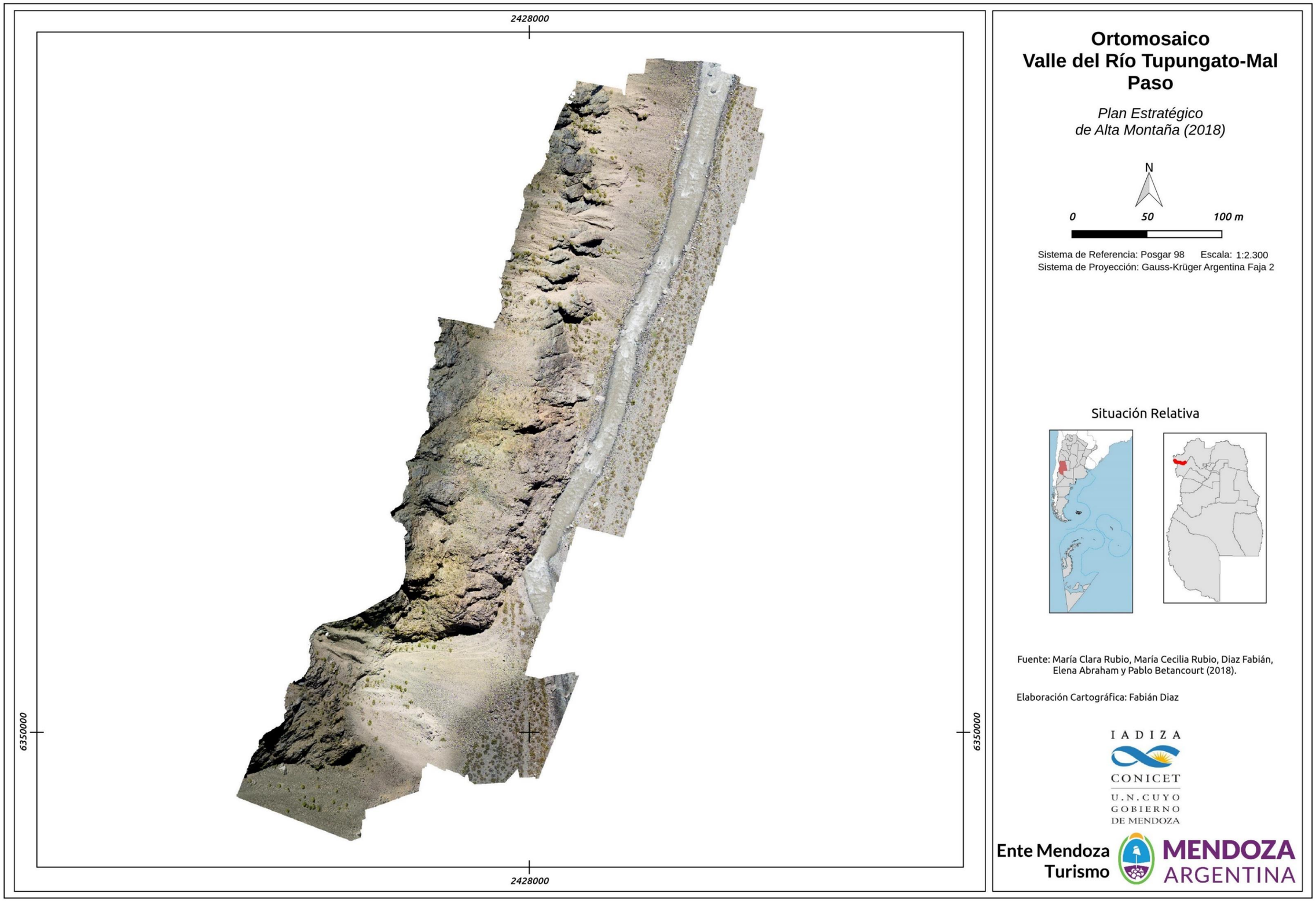


Figura 228. Relevamiento fotogramétrico. Modelo de Digital de Elevaciones (MDE) y Curvas de Nivel. Sitio natural de interés turístico “El mal paso”- Quebrada del río Tupungato.

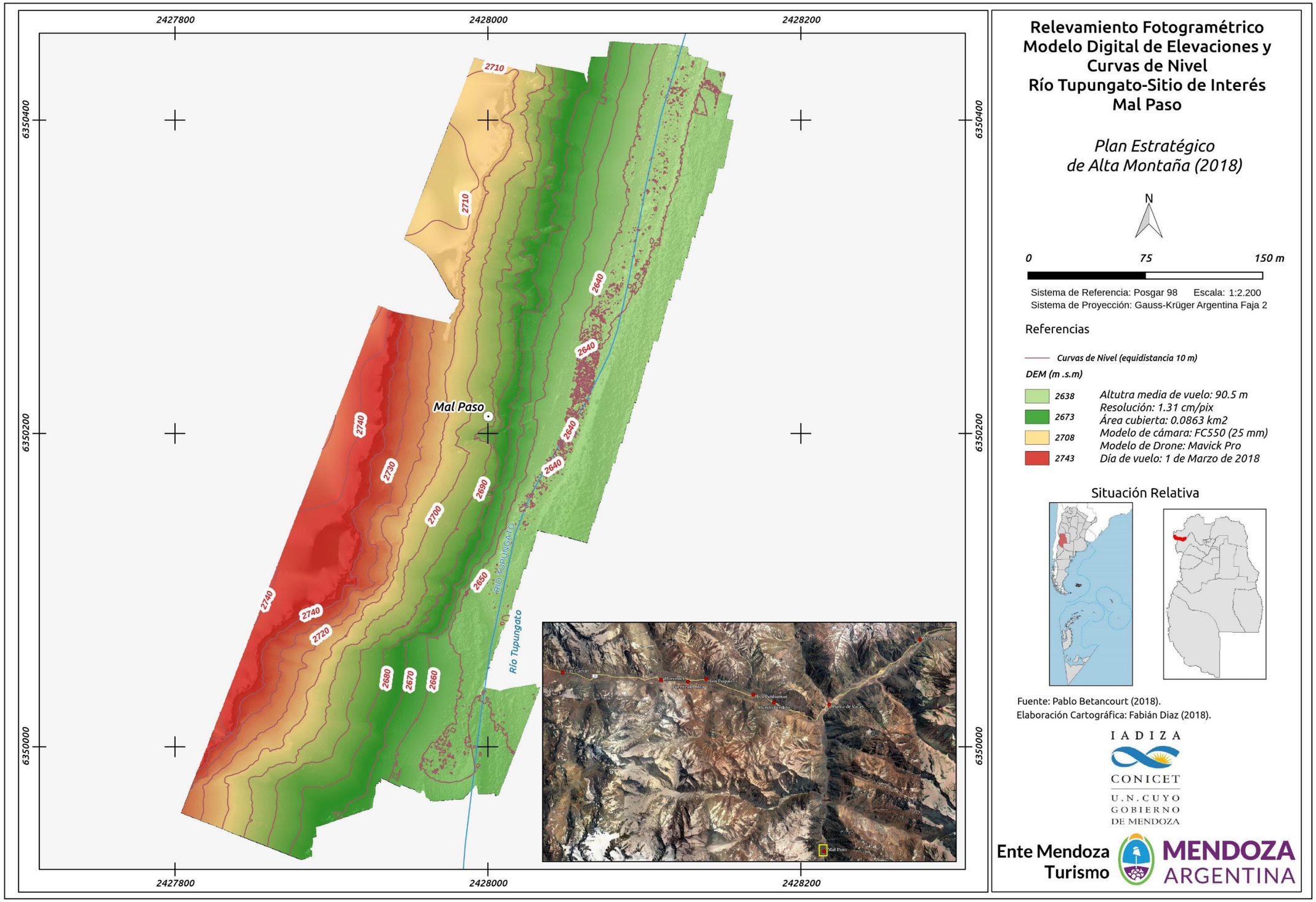


Figura 229. Relevamiento fotogramétrico. Pendientes. Sitio natural de interés turístico "El mal paso"- Quebrada del río Tupungato

Figura 230. Relevamiento fotogramétrico. Orientación de laderas. Sitio natural de interés turístico “El mal paso”- Quebrada del río Tupungato.

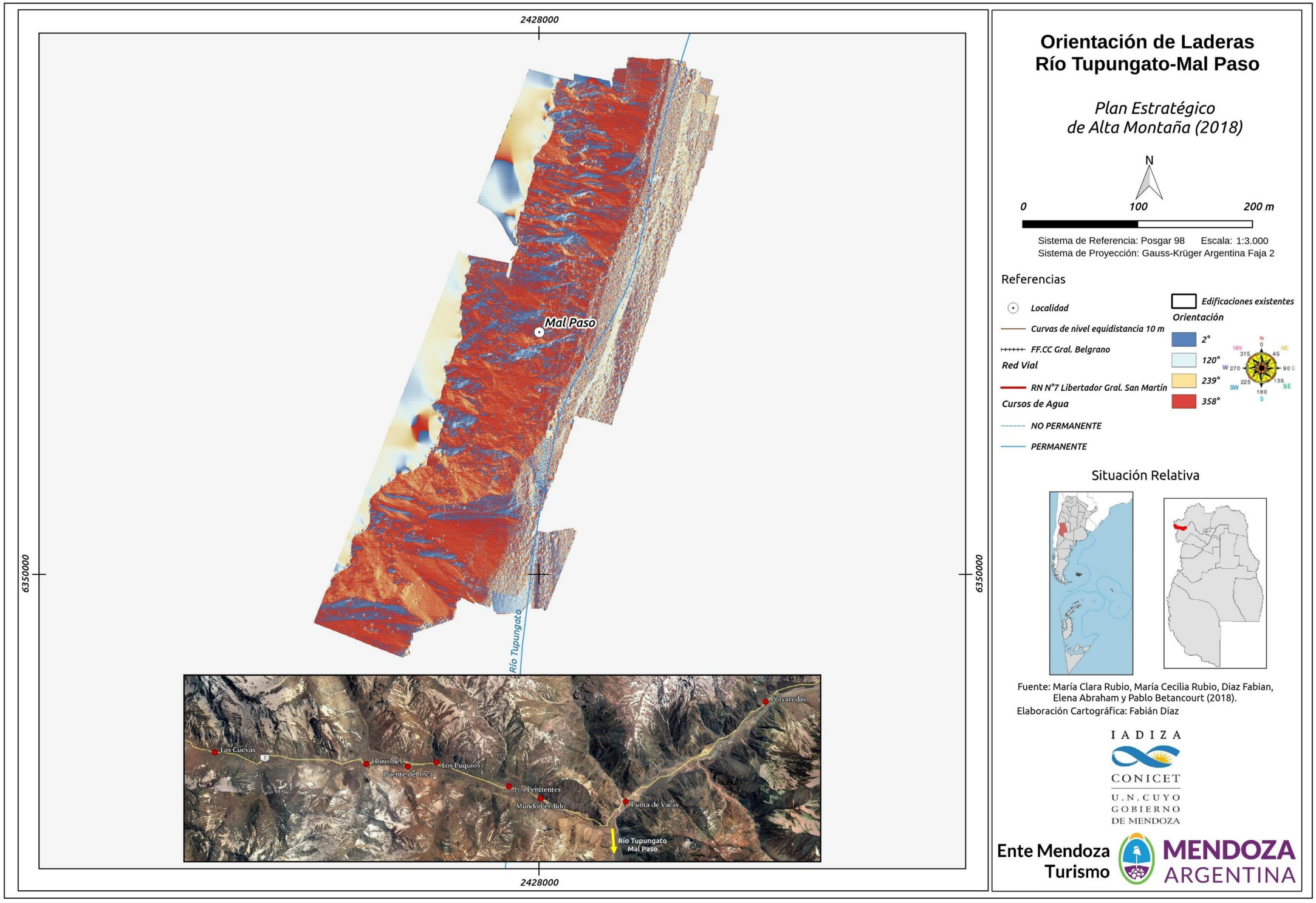


Figura 231. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Posición Topográfica. Sitio natural de interés turístico "El mal paso"- Quebrada del río Tupungato.

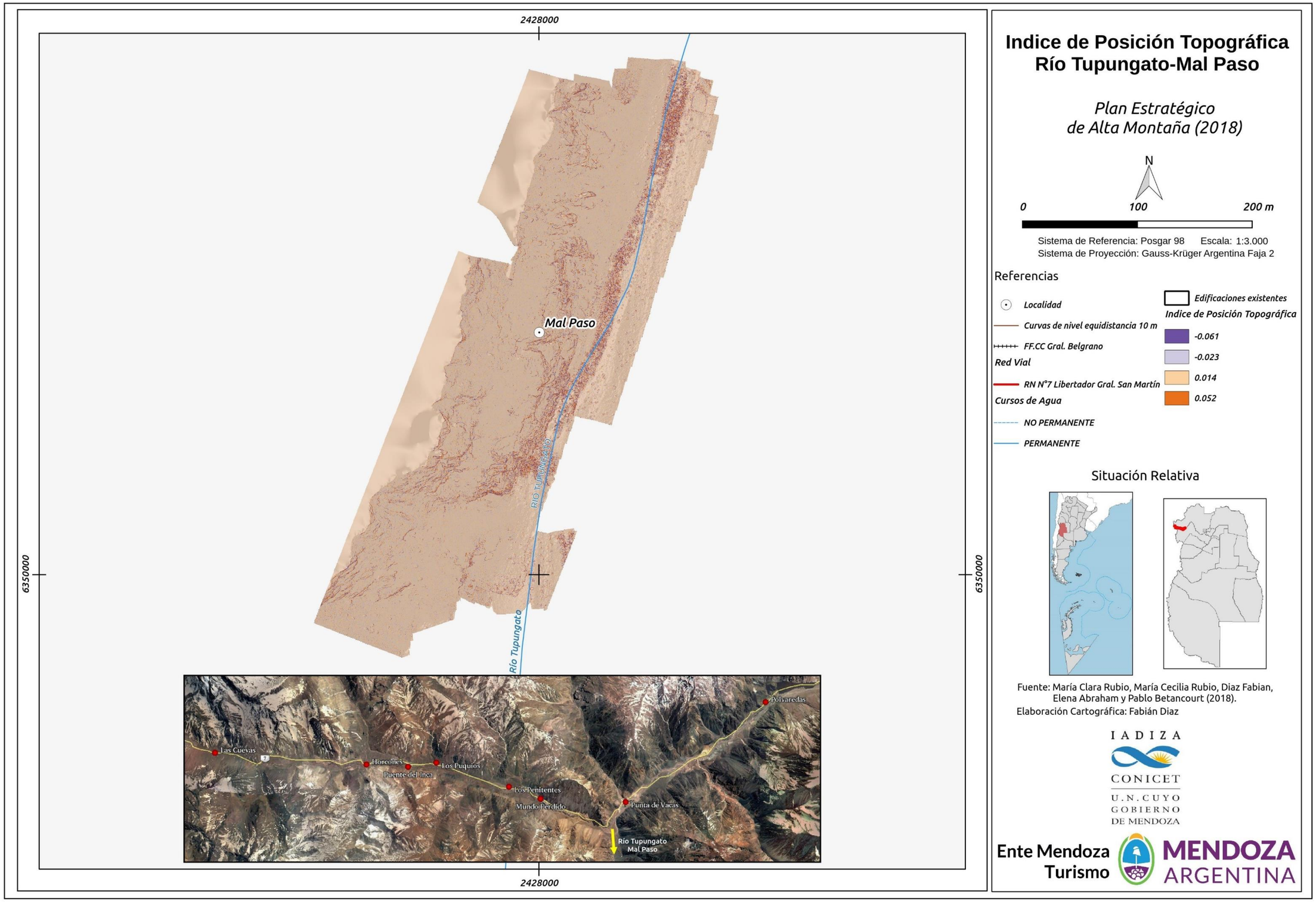


Figura 232. Relevamiento fotogramétrico. Índice de Irregularidad Topográfica. Sitio natural de interés turístico "El mal paso"- Quebrada del río Tupungato.

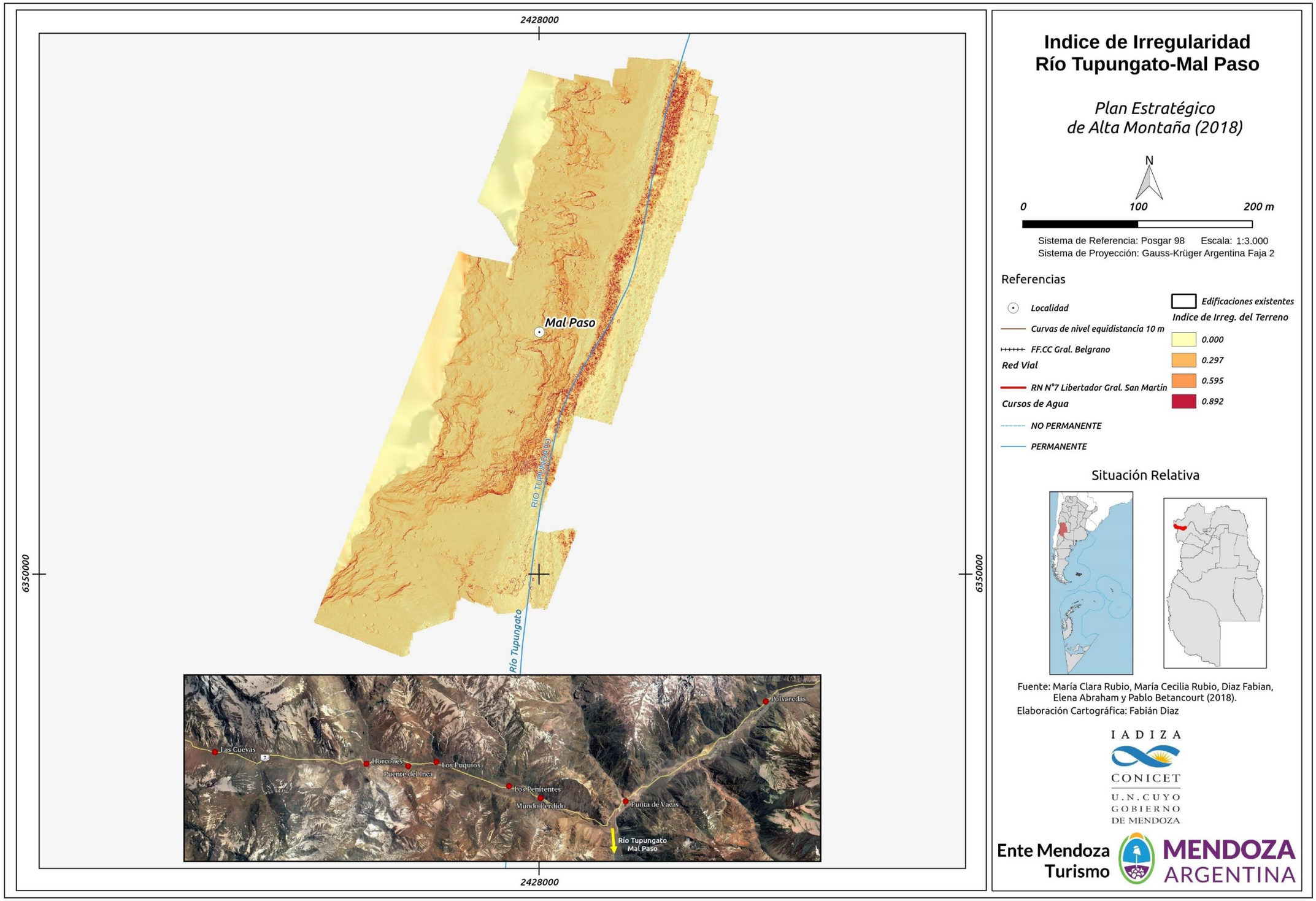


Figura 233. Modelado 3D. Perspectivas de Mal Paso- Río Tupungato.

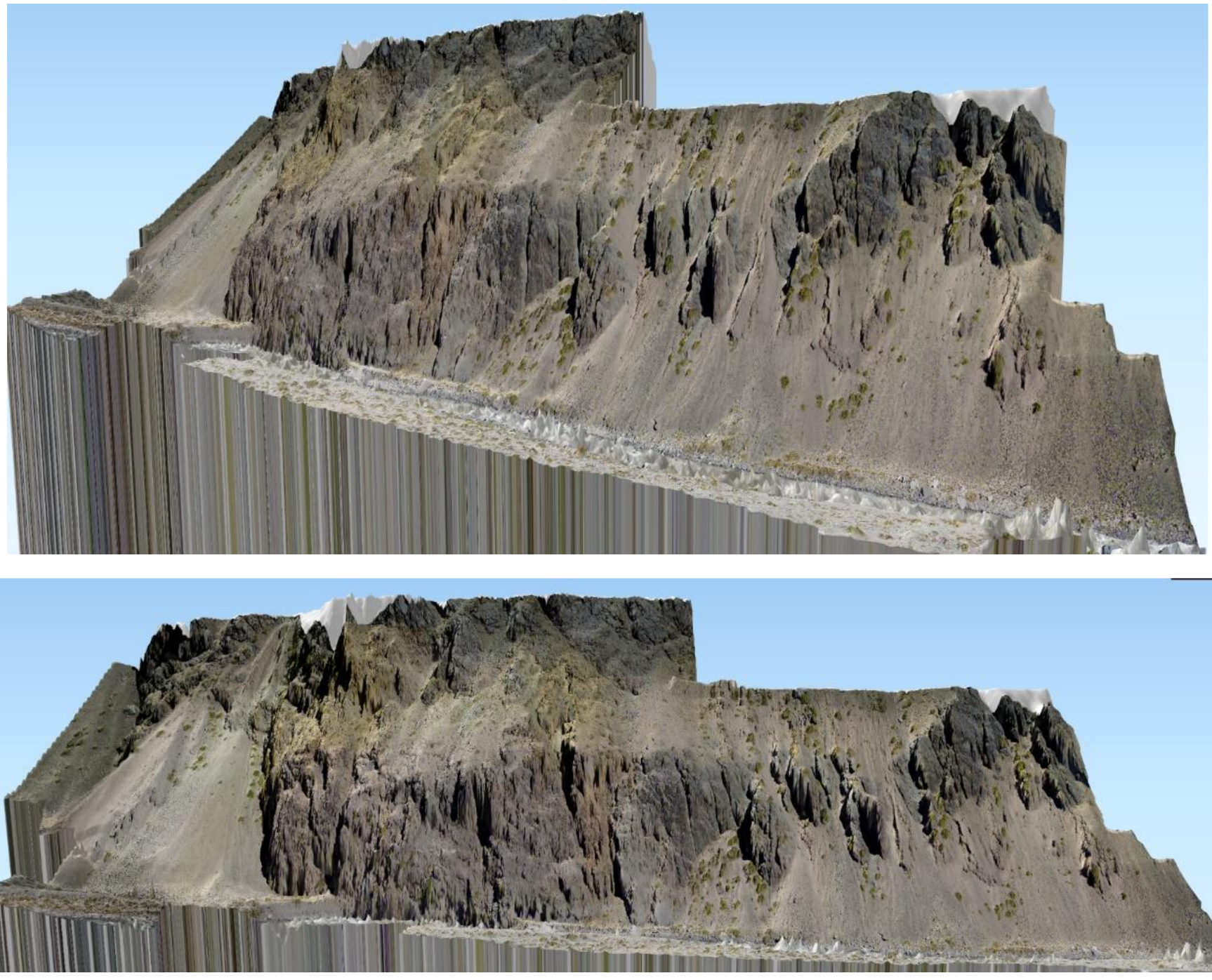


Figura 234. Modelado 3D. Perspectivas de Mal Paso- Río Tupungato.

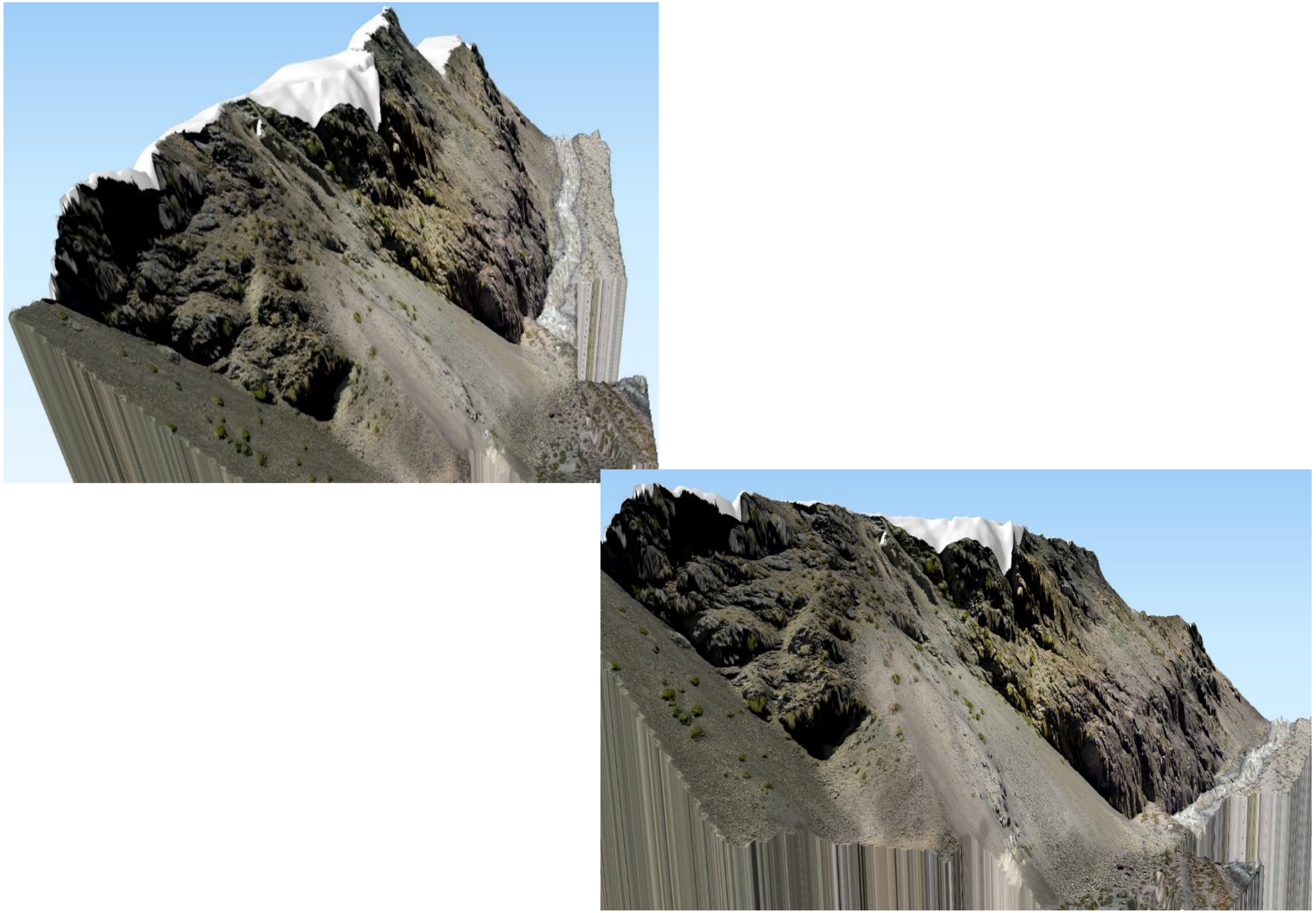
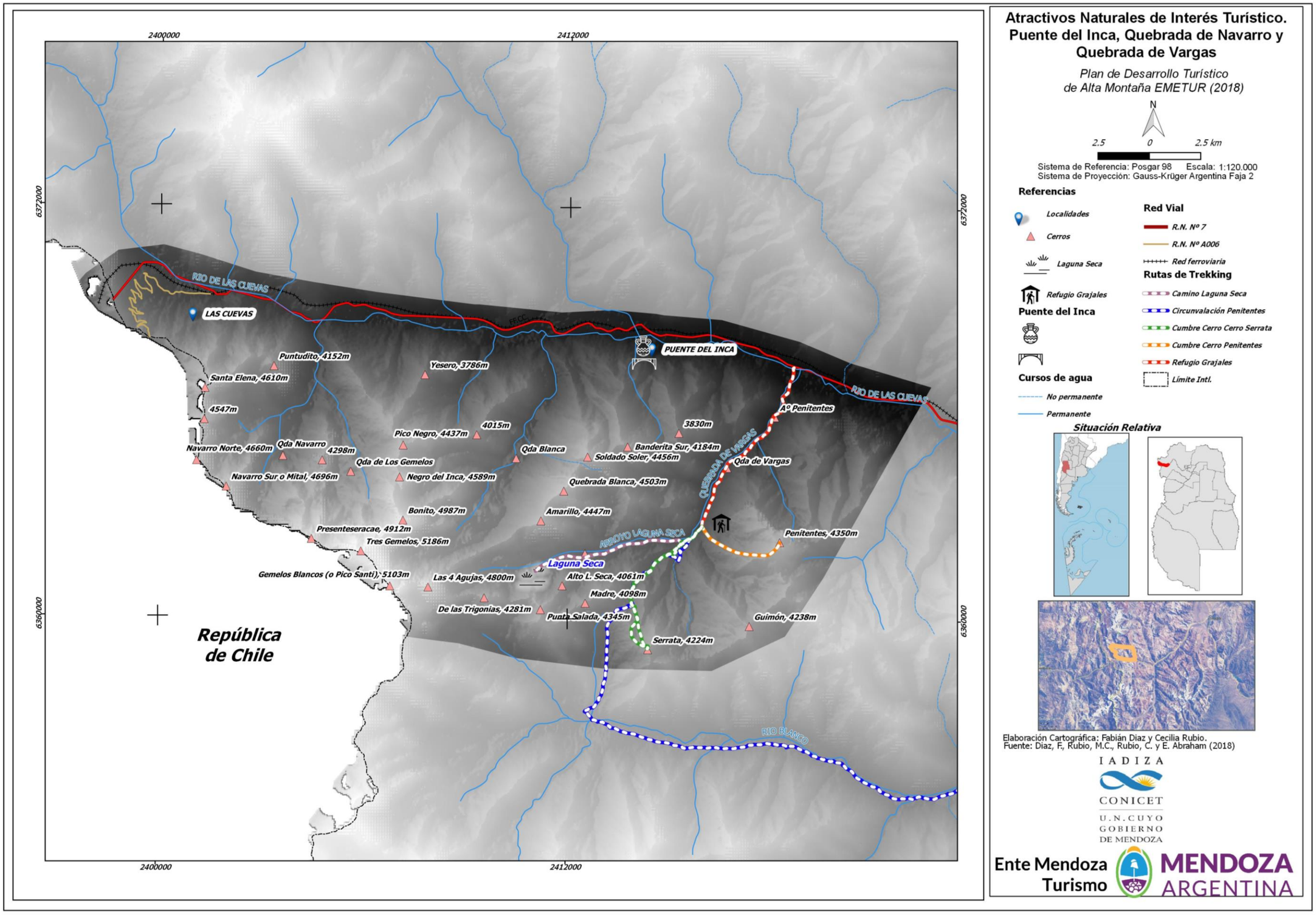


Figura 235. Atractivos naturales de interés turístico: Puente de Inca, Quebradas de Navarro y Vargas



Atractivos Naturales de Interés Turístico. Puente del Inca, Quebrada de Navarro y Quebrada de Vargas

Plan de Desarrollo Turístico de Alta Montaña EMETUR (2018)

N

2.5 0 2.5 km

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:120.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Referencias

- Localidades
- Cerros
- Laguna Seca
- Refugio Grajales

Puente del Inca

Cursos de agua

- No permanente
- Permanente

Red Vial

- R.N. Nº 7
- R.N. Nº A006
- Red ferroviaria

Rutas de Trekking

- Camino Laguna Seca
- Circunvalación Penitentes
- Cumbre Cerro Cerro Serrata
- Cumbre Cerro Penitentes
- Refugio Grajales
- Límite Intl.

Situación Relativa

Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz y Cecilia Rubio.
Fuente: Diaz, F, Rubio, M.C., Rubio, C. y E. Abraham (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo MENDOZA ARGENTINA

- ***Puente de Inca, Quebradas de Navarro y Vargas***

Figura 236. Puente del Inca

Fuente: Betancourt, P. (2018)

Figura 237. Cerro Penitentes

Fuente: Betancourt, P. (2018)

Figura 238. Trekking en la Quebrada de Vargas

Fuente: Betancourt, P. (2018)

Figura 239. Quebrada de Vargas

Fuente: Betancourt, P. (2018)

Figura 240. Laguna Seca

Fuente: Betancourt, P. (2018).

Figura 241. Atractivos naturales de interés turístico: Parque Provincial Aconcagua

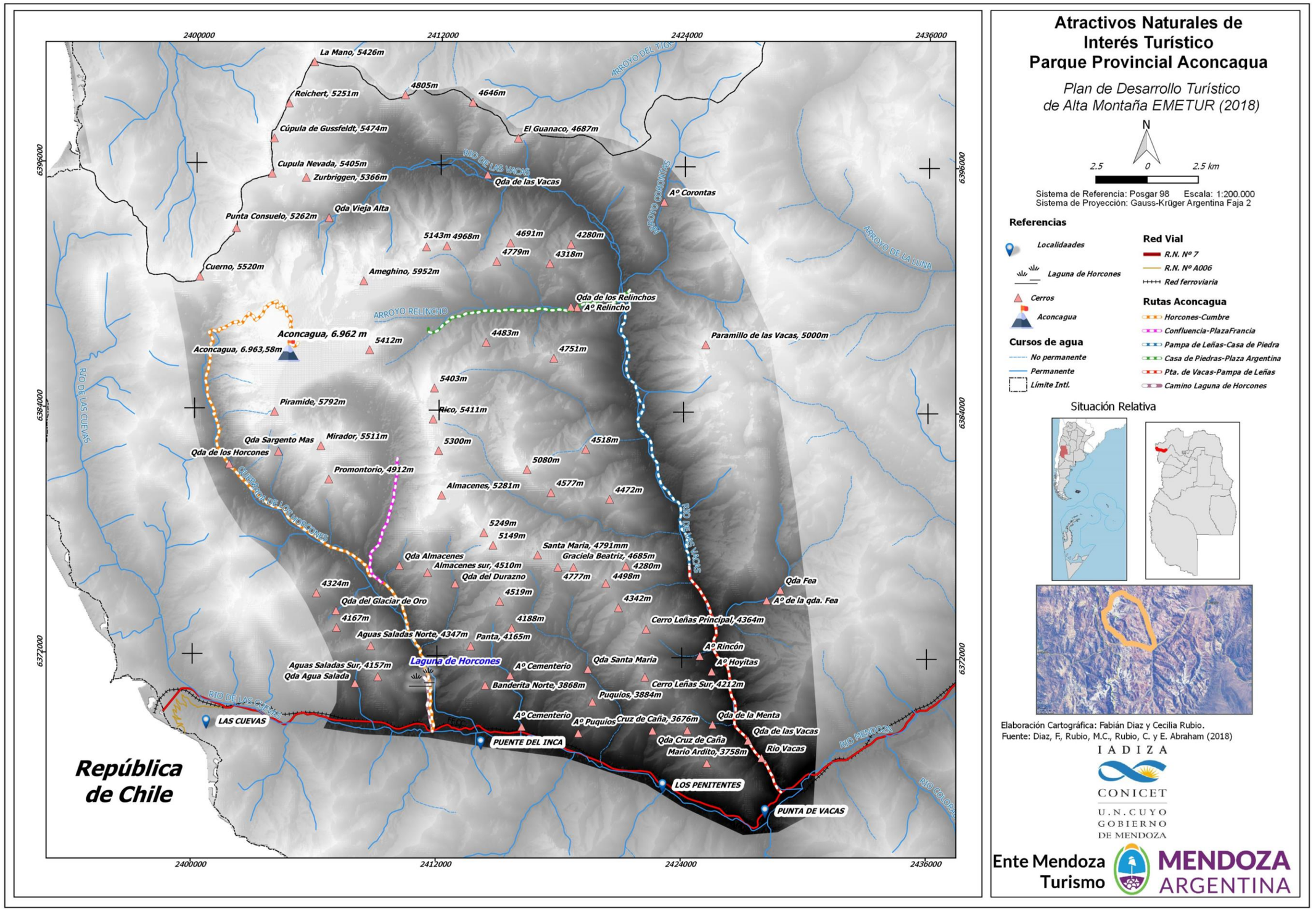
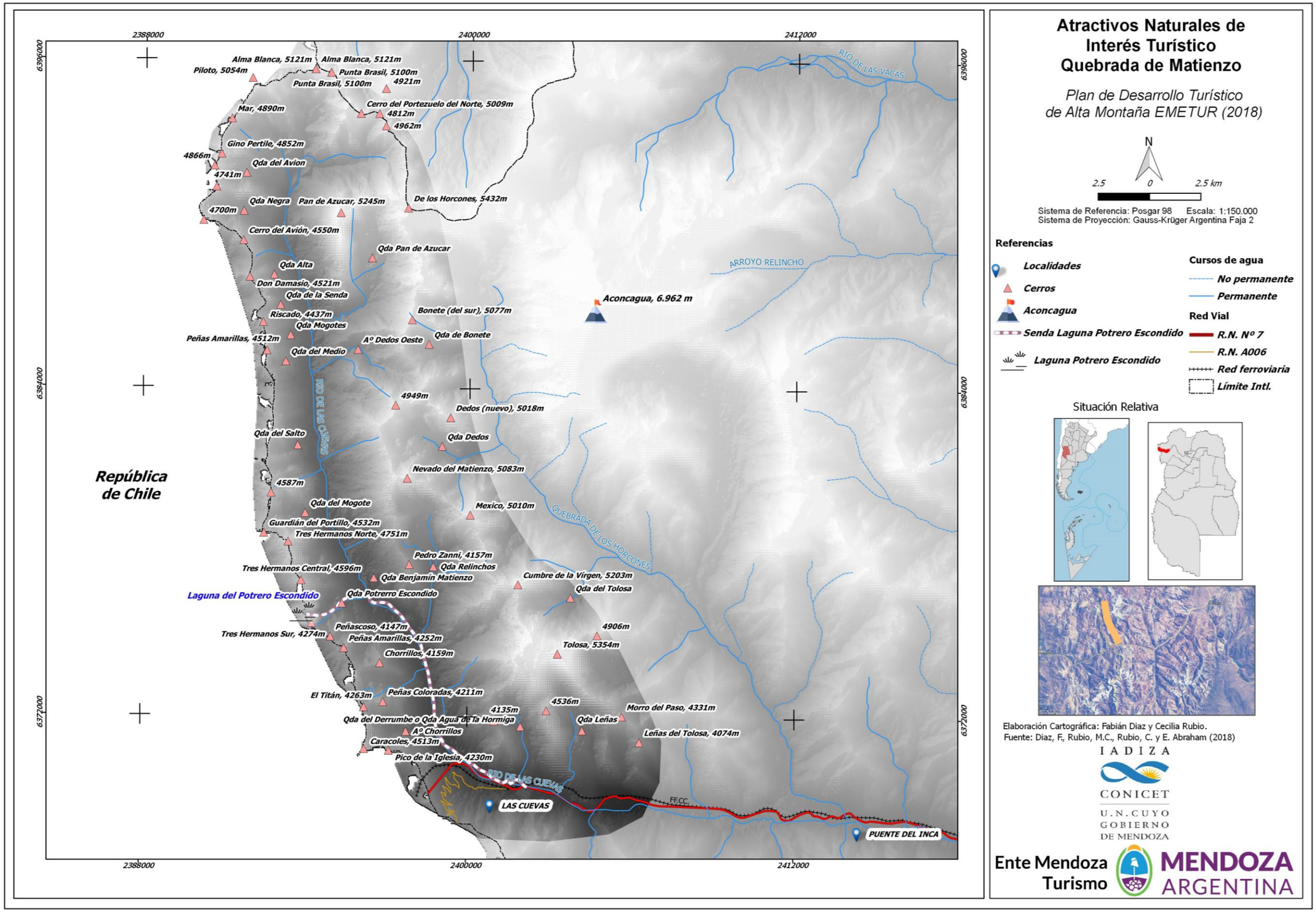


Figura 242. Atractivos naturales de interés turístico: Quebrada de Matienzo



Atractivos Naturales de Interés Turístico Quebrada de Matienzo

Plan de Desarrollo Turístico de Alta Montaña EMETUR (2018)

N

2.5 0 2.5 km

Sistema de Referencia: Posgar 98 Escala: 1:150.000
Sistema de Proyección: Gauss-Krüger Argentina Faja 2

Referencias

- *Localidades*
- *Cerros*
- *Aconcagua*
- *Senda Laguna Potrero Escondido*
- *Laguna Potrero Escondido*

Cursos de agua

- *No permanente*
- *Permanente*

Red Vial

- *R.N. Nº 7*
- *R.N. A006*
- *Red ferroviaria*
- *Límite Intl.*

Situación Relativa

Elaboración Cartográfica: Fabián Diaz y Cecilia Rubio.
Fuente: Diaz, F, Rubio, M.C., Rubio, C. y E. Abraham (2018)

IADIZA
CONICET
U.N.CUYO
GOBIERNO DE MENDOZA

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

- ***Quebrada de Matienzo:***

Figura 243. Laguna del Potrero Escondido

Fuente: Betancourt, P. (2018).

Figura 244. Cruce Río de Las Cuevas, Quebrada de Matienzo

Fuente: Betancourt, P. (2018).

Figura 245. Cruce Río de Las Cuevas, Quebrada de Matienzo

Fuente: Betancourt, P. (2018).

Figura 246. Vista del cerro Aconcagua desde la Laguna del Potrero Escondido

Fuente: Betancourt, P. (2018).

C. PROPUESTAS INTEGRALES DE DESARROLLO TURÍSTICO SUSTENTABLE

EMETUR propone en el marco del PEAM un interesante proyecto que busca potenciar las villas y parajes cordilleranos a través de la creación de una Vía o Corredor Turístico. Se trata de una propuesta muy positiva ya que promueve la conectividad entre las villas de Polvaredas, Penitentes, Puente de Inca y Las Cuevas, aprovechando y revalorizando infraestructura vial y ferroviaria subutilizada actualmente.

A nivel ambiental, esta propuesta es favorable, ya que basada en los principios del turismo sustentable, promueve el disfrute de los turistas en armonía con la naturaleza. Está previsto que esta vía sea utilizada para la práctica de senderismo, mountain bike, cabalgatas, entre otros.

Es importante destacar la necesidad de una evaluación de los peligros y la vulnerabilidad de cada tramo de la vía a fin de minimizar los riegos a través de la implementación de las medidas de prevención y mitigación que sean necesarias. Específicamente, se recomienda la elaboración de este tipo de estudios a detalle en los puntos de la vía que presenten ocurrencia de eventos de deslizamiento de laderas y/o caída de rocas, y en el caso de ser necesario, desviar la traza.

Sobre la propuesta del EMETUR, el equipo de trabajo mapeó los distintos tramos que componen la vía turística propuesta (Figura 247).

Figura 247. Proyecto Vía turística de EMETUR.

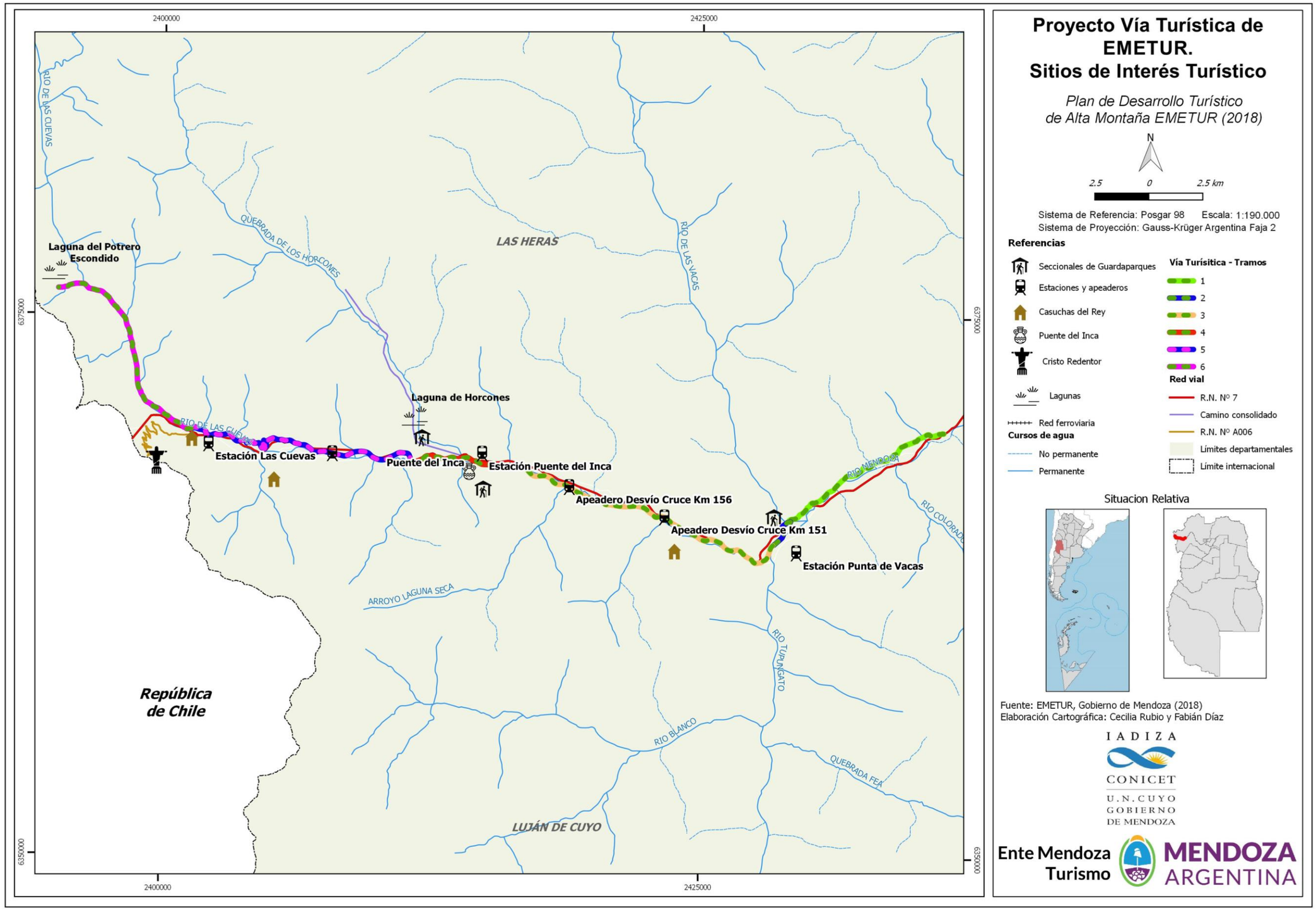
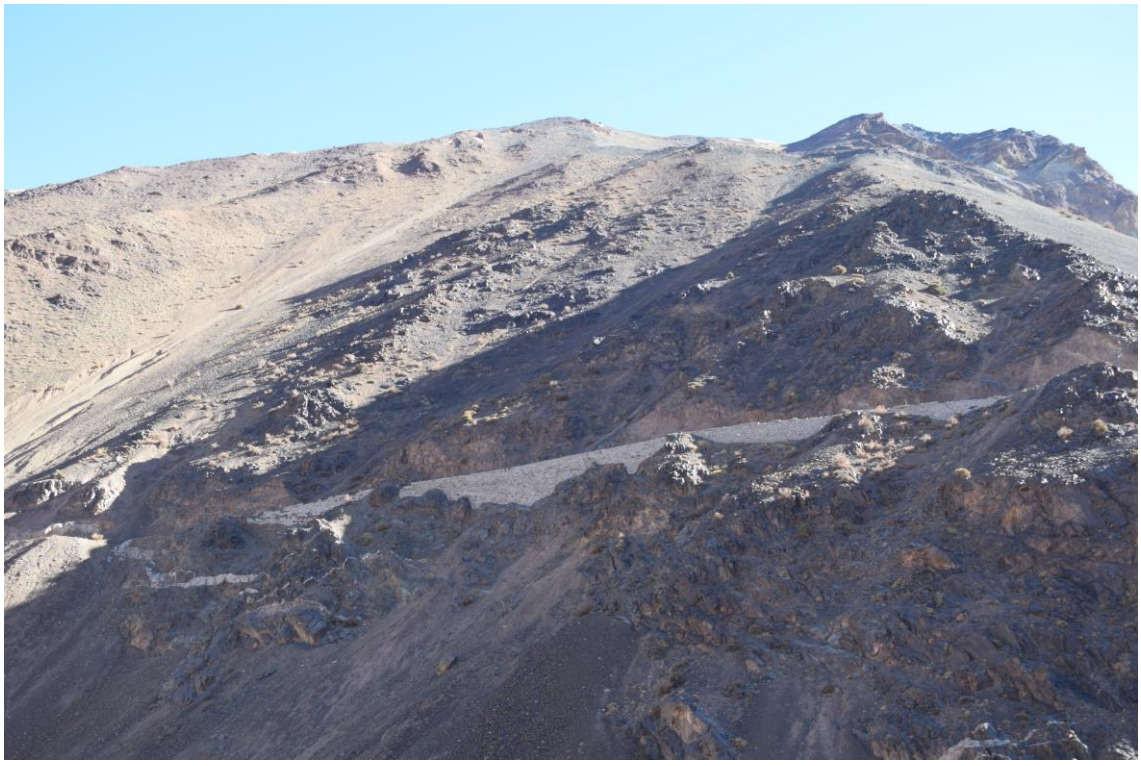


Figura 248. Procesos de remoción en masa sobre tramo de la Vía Turística.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 249. Muros de contención sobre la antigua ruta a Chile.



Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 250. Procesos de remoción en masa sobre tramo de la Vía Turística.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 251. Procesos de remoción en masa sobre tramo de la Vía Turística.

Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 252. Procesos de remoción en masa sobre tramo de la Vía Turística.

Fuente: Rubio, F. (2018)

Figura 253. Procesos de remoción en masa sobre tramo de la Vía Turística.

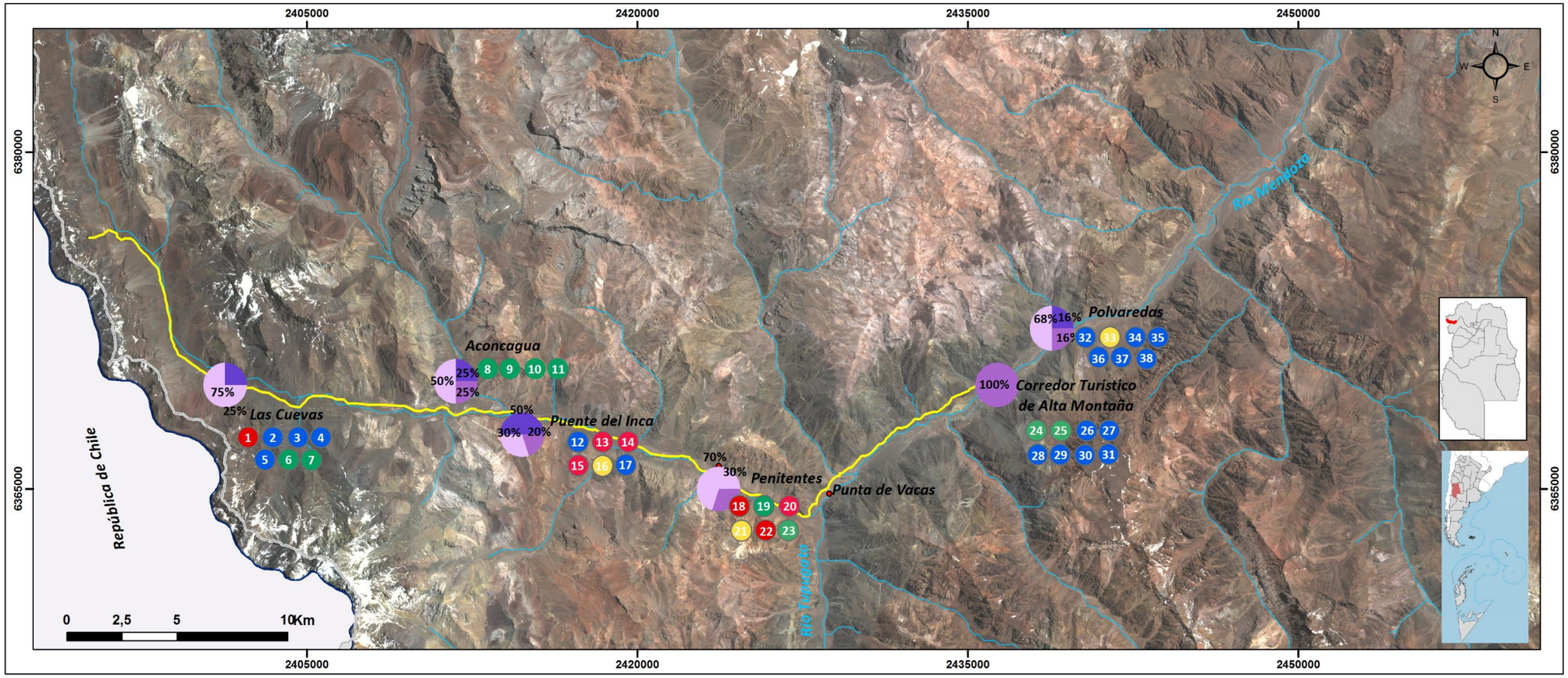
Fuente: Díaz, F. (2018)

Figura 254. Puente de la antigua ruta, localidad Punta de Vacas.

Fuente: Rubio, F. (2018)

El proyecto de vía turística descripto anteriormente, forma parte de una cartera de proyectos diseñados por el EMETUR. Estos han sido sintetizados y mapeados en la Figura 255.

Figura 55. Mapa de inversiones y proyectos. PEAM.



Actividades turísticas Plan de Alta Montaña

Las Cuevas

1- Teleférico al Cristo
2- Parque de actividades de montaña
3- Pista de patinaje sobre hielo
4- Arriero por un día - ganado en Qº de Matienzo
5- Raquetismo, Senderismo, Glamcamp, expediciones
6- La Estafeta Las Cuevas
7- Punto Selfie (Lugares: Cristo, arco, entrada túnel)

Parque Aconcagua

8- Recreación & escenificación histórica Ejército de Los Andes - Desvío Las Leñas
9- El tesoro de Plantamura (o de Zurbriggen)
10- Aplicación interactiva en celular (aplicaciones Pro accesibilidad)
11- Actividades soft invierno: raquetismo hasta Lag. Horcones

Puente del Inca

12- Espectáculo "Luces y sonidos sobre Puente del Inca"
13- Visita al Puente en pasarelas - Senderismo
14- Tren turístico (Puente del Inca a Estación Desvío Las Leñas)
15- Museo en la hostería - Simulador de realidad virtual
16- Ritual del Inca
17- Reconstrucción de la momia

Penitentes

18- Parque de aventura
19- Evento deportivo internacional: Iron man – Mountain bike
20- Actividades de bienestar & incentivos
21- Ascensos a Cerro Penitentes, senderismo, trekking
22- Centro de sky & nieve
23- Evento anual Wine (vino & nieve). Wine tasting

Vía Turística

24- Muestra fotográfica Alta Montaña
25- Rally de Alta Montaña
26- Vía Turística
27- Ruta de los héroes (bicicleta - caballo - trekking)
28- Posta de las 7 Estaciones
29- Travesías y trekking en quebradas de interés
30- Trekking y cabalgatas en la Qº del Tupungato
31- Glamcamp

Polvaredas

32- Ser ferroviario por un día
33- Trekking a Zanjón Amarillo
34- Cena Storytelling Futre
35- War play Campaña Libertadora
36- Astroturismo en el Parque Estelar Polvaredas
37- Zafari fotográfico en miradores
38- La Estafeta Polvaredas

Productos turísticos

a) Las Cuevas: turismo de alta montaña

b) Aconcagua: turismo activo natural

c) Puente del Inca: compras, gastronómico, cultural

d) Penitentes: nieve, centro logístico, aventura

e) Corredor Turístico: turismo activo natural

f) Polvaredas: cultural-social y educativo-astronómico

Mapa de Inversiones y Proyectos
Plan de Alta Montaña
EMETUR (2018)

REFERENCIAS

Magnitud de la inversión:
- Superior a $ 100.000
- Inferior a $ 100.000
- No requiere inversión
- Grandes inversiones

Tipo de inversión:
- Estatal
- Privada
- Mixta

Ente Mendoza Turismo
MENDOZA ARGENTINA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir del trabajo realizado es posible destacar la importancia de la incorporación del diálogo entre el sector gubernamental y el científico en la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo de un turismo sustentable en la zona de la alta montaña de la provincia de Mendoza. En este sentido, resulta muy importante destacar los esfuerzos realizados por el Gobierno Provincial, a través del Plan Estratégico de Alta Montaña llevado a cabo por el EMETUR, con el objeto de revalorizar los excepcionales atractivos de interés turístico que el área alberga, procurando la inclusión de las comunidades locales en los beneficios generados por dicha actividad y la gestión sustentable del ambiente.

Potenciar un turismo de tipo sustentable, que contemple no sólo los destacados valores naturales existentes en la alta montaña, sino también aquellos de índole cultural, ya sean de carácter tangible e intangible, constituye un importante avance en el ámbito local, cuyos efectos redundan incluso en la órbita internacional, al constituir un ejemplo de planificación turística participativa, basada en los principios de la sustentabilidad ambiental.

En este sentido, es posible afirmar que la convicción e impulso de un turismo ambientalmente responsable e inclusivo, en un contexto ambiental afectado por procesos de cambio climático y desertificación, aporta de manera directa al alcance de las metas fijadas para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a los cuales la República Argentina adhiere.

El conocimiento en profundidad referido al Sistema Territorial de la Alta Montaña, permitió formular una serie de propuestas de acción, a fin de ser evaluadas y

consideradas, en el caso de ser pertinente, entre las líneas de acción del PEAM. A continuación, se incluye un listado estructurado en ejes temáticos:

EJE 1	PROPUESTAS DE ACCIÓN
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PARA UN TURISMO SUSTENTABLE	. Optimización del sistema de tratamiento de residuos sólidos y efluentes. . Implementación de planes de eliminación y generación cero de residuos que se adhiere a las "tres erres" (reducir, reutilizar, reciclar). . Mejoramiento de los sistemas de captación y potabilización del agua. . Desarrollo de programas de incentivos y promoción de energías limpias y renovables. . Fortalecimiento de la conectividad: internet 4G para todas las villas y parajes del AI. . Propuestas de adaptación a los procesos de cambio climático, en relación a la protección de la infraestructura, asentamientos ya existentes, práctica de actividades invernales, entre otros. . Mejoramiento de infraestructura vial contemplando la reducción de riesgos, considerando la función como Corredor Internacional que caracteriza al tramo. . Implementación de un servicio de comunicación y transporte entre las villas y parajes cordilleranos incluidos en el AI del PEAM. . Identificación e implementación de miradores (vistas panorámicas, sitios de interés geológico, geomorfológico, arqueológico, etc.) y sitios para la interpretación de la naturaleza.

EJE 2	PROPUESTAS DE ACCIÓN
ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y GESTIÓN DEL RIESGO EN LA ALTA MONTAÑA	. Programas para la prevención y mitigación de los riesgos con especial atención a las amenazas derivadas de los procesos de cambio climático. . Plan de prevención y mitigación de riesgos tecnológicos (contaminación de fuentes de agua por vertido de sustancias peligrosas). . Plan de ordenamiento del transporte de carga y de pasajeros, y del tránsito vehicular.

	. Diseño e implementación de planes de contingencia ante eventos catastróficos. . Programas de cooperación interinstitucional coordinados por el EMETUR con diferentes actores involucrados en la gestión de la alta montaña, tanto del sector gubernamental, del científico-tecnológico, académico y empresarial, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil). . Puesta en valor de las villas y parajes de la alta montaña. . Articulación del PEAM con el Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza, como Plan Sectorial Estratégico. . Articulación del PEAM con los Planes de Ordenamiento Territorial de los Municipios de Las Heras y Luján de Cuyo. . Identificación e implementación de miradores (vistas panorámicas, sitios de interés geológico, geomorfológico, arqueológico, etc.) y sitios para la interpretación de la naturaleza.

EJE 3	PROPUESTAS DE ACCIÓN
GOBERNANZA DE LAS COMUNIDADES LOCALES	. Programas de desarrollo local para la generación de estrategias de inclusión de la comunidad local y de promoción de la autogestión del turismo sustentable. . Programas de desarrollo orientados a la gestión empresarial en el marco de la sustentabilidad y la competitividad del área. . Programas de capacitación en nuevas alternativas turísticas sustentables para la comunidad local. . Programas de educación formal y no formal para la enseñanza ambiental.

EJE 4	PROPUESTAS DE ACCIÓN
BUENAS PRÁCTICAS PARA EL TURISMO DE MONTAÑA SUSTENTABLE	. Identificación e implementación de circuitos y sitios aptos para la práctica de actividades recreativas “soft” o de bajo impacto. . Diseño de actividades turísticas sustentables y de supervisión de los visitantes para gestionar los impactos de las zonas de visita, siguiendo el método de los “límites de cambio aceptable” (LAC). Incorporación del concepto de capacidad de carga.

	. Diversificación de las actividades turísticas para atenuar la temporalidad y dependencia del recurso "nieve" que presentan las actividades de montaña y asegurar mejores y más sostenidos ingresos a los agentes involucrados. . Programas de incentivos para la implementación de buenas prácticas ambientales por parte de los diferentes usuarios del AI, especialmente de los operadores turísticos. . Accesibilidad para personas con capacidades diferentes. . Incorporación de los principios de la arquitectura bioclimática en la adaptación de los asentamientos existentes, así como en el diseño de los nuevos. . Programa de incentivos para la inversión privada, bajo la órbita de la Responsabilidad Social Empresaria.

EJE 5	PROPUESTAS DE ACCIÓN
BUENAS PRÁCTICAS PARA EL TURISMO DE MONTAÑA SUSTENTABLE	. Implementación de nuevos museos de sitio y temáticos y puesta en valor de los existentes. . Circuito virtual – Museo Virtual: diseño de una aplicación (app) que permita un recorrido autoguiado por el AI – incorporación de código QR. . Señalética, folletería y material de difusión de los atractivos turísticos, cuyo diseño contemple a las personas con capacidades diferentes. . Espacio cultural: lugar de encuentro, experiencial, lúdico, de valorización y difusión de la cultura de montaña. Posibles sitios de instalación: instalaciones ferroviarias en las localidades de Polvaredas o Puente del Inca.

EJE 6	PROPUESTAS DE ACCIÓN
BUENAS PRÁCTICAS PARA EL TURISMO DE MONTAÑA SUSTENTABLE	. Protección de los ecosistemas clave y altamente vulnerables, como los humedales de altura. . Consolidación de un corredor biológico sobre la base de las Áreas Naturales Protegidas ya existentes. . Programas de uso público en las ANP, diseñados bajo los postulados del turismo sustentable y el enfoque ecosistémico. . Programas para la prevención y el control de la erosión y degradación, promoviendo la recuperación de técnicas y conocimientos ancestrales.

	. Avistaje de fauna silvestre y safari fotográfico. .Programa de turismo científico–geológico, geomorfológico, histórico, entre otras modalidades-. . Inclusión de las ANP en los programas de desarrollo turístico sustentable del PEAM, como herramientas para la inclusión de las distintas comunidades de montaña y de los usuarios del área.

Cabe mencionar que para la realización de cualquier proyecto con impacto territorial, y considerando la frecuencia de peligros naturales y eventos de riesgo que caracterizan a la zona de la alta montaña mendocina, resulta imprescindible la realización de estudios específicos en los sitios específicos de intervención.

Las propuestas deberán enmarcarse bajo los lineamientos establecidos tanto en la Ley provincial Nº 8.051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo, como en el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial, procurando una articulación con los Planes desarrollados en el ámbito municipal. Asimismo, los procesos de planificación territorial deberán contemplar la normativa vigente referida a la protección del patrimonio natural y cultural de la provincia, con una especial atención a la Ley Nacional Nº 26.639 "Régimen de Presupuestos Mínimos para la preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial".

Dado el carácter integral y la visión holística bajo los cuales ha sido concebido el PEAM, se vislumbran importantes desafíos y oportunidades, los cuales solo podrán ser alcanzados a través de sólidos compromisos interinstitucionales con una fuerte participación de quienes forman parte de la comunidad de la alta montaña mendocina.

Bibliografía

Abraham, E. (2000). Recursos y problemas ambientales de la Provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y F. M. Martínez (Editores). Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de las Zonas Áridas. Primera Parte: Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. TOMO I: Caracterización Ambiental. GTZ, IDR (Univ. Granada), IADIZA, SDSyPA. Argentina, 15:24, 144p. ISBN 987-20906-2-9

Abraham, E., Soria, D., Rubio, C., Rubio, Cl. y J. Virgillito (2014). Modelo Territorial Actual, Mendoza, Argentina. Subsistema Físico-Biológico o Natural de la Provincia de Mendoza. Proyecto. Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable, PID-2009-00008. Foncyt, UNCuyo y CONICET. www.mendoza-conicet.gob.ar/otm

Abraham, E., Rubio, M.C., Rubio, C. y D. Soria (2017). Análisis del subsistema físici-biológico (Cap. 2) En: Gudiño, María Elina (2017). Ordenar el territorio: Un desafío para Mendoza. Mendoza, Ediunc, pp. 35-106.

Ahumada, A. L. (1986). Procesos Criogenéticos y Mineralógicos en Qda. Matienzo Cord. Principal-Mendoza (desde las nacientes del río Cuevas hasta la localidad de Cuevas). Tesis doctoral Facultad Ciencias Naturales UNT.

Ashworth, G.J. (2005). Reinventar los destinos turísticos: cambiar del turismo azul al gris. En: Casariego, J. y E. Guerra (eds.). Reinventar el destino: reflexiones sobre el espacio turístico contemporáneo, Tenerife.

Bárcena, R. (1998). El Tambo Real de Ranchillos. Unidad de Antropología del Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales. INCIHUSA, CCT Mendoza, Argentina.

Barros, A. (2004). Impacto del Uso Público sobre la vegetación, el suelo y las comunidades acuáticas de la Quebrada de Horcones, Parque Provincial Aconcagua. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Córdoba.

Barros, A., J. Gonnet y C. Pickering (2013). Impacts of informal trails on vegetation and soils in the highest protected area in the Southern Hemisphere. Journal of Environmental Management 127 (2013) 50-60

Baumann, V., M. Coppolecchia, M.A. Gonzalez, L.E. Fauqué, M. Rosas, S. Altobelli y R.L. Hermanns, (2005). Landslide Processes in Puente del Inca Region, Mendoza, Argentina. Landslide Risk Management. Canadá.

Baumann, V., M. Coppolecchia, L.E. Fauqué, M. Rosas y M.A. Gonzalez (2006). Mapa de procesos geológicos. En: Estudio geocientífico aplicado al ordenamiento

territorial de Puente del Inca. PMA-GCA. IGRM-SEGEMAR. Informe de Avance. Buenos Aires.

Bennett, M.R., Huddart, D. y Waller, R.I. (2000). Glaciofluvial crevasse andconduit fills as indicators of supraglacial dewatering during a surge,Skeidaràrjökull, Iceland. Journal of Glaciology, 46 (152): 25-34.

Boninsegna, J. y R. Villalba (2006). Los Escenarios de Cambio Climático y el impacto en los Caudales. Documento marco sobre la oferta hídrica en los oasis de riego de Mendoza y San Juan. Segundo informe a la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 19pp.

Boninsegna, J. (2014). Impacto del Cambio Climático en los oasis del oeste argentino. Ciencia e Investigación - Tomo 64 Nº 1

Cabrera A. L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. 2º edición. Acme. Buenos Aires. Argentina. Fascículo 1. 85 pp.

Campana, C. (2013) Casuchas de la cordillera: testigos del pasado colonial. En: https://losandes.com.ar/article/casuchas-cordillera-testigos-pasado-colonial-697099

CERESIS (Centro Regional de Sismología para América del Sur) (2008). Catálogo Sísmico Regional de América del Sur. Proyecto SISRA (1471-1981), 14 Tomos. Lima, Perú

Ceruti, M. C. (2007) Panorama de los santuarios inca de alta montaña en Argentina. Arqueología y Sociedad, Nº 18.

Cohn, R. y E. Guiñazú (2001). Metodología para la determinación del riesgo en áreas propensas a desastre utilizando SIG, aplicación al estudio del Corredor Andino y el Perilago del Dique Potrerillos. Centro de Estrategias Territoriales para el Mercosur. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.

Compagnucci, R.H., Agosta, E.A. y Vargas, W.M. 2002. Climatic change and quasi-oscillations in central-west Argentina summer precipitation: main features and coherent behaviour with southern African region. Climate Dynamics 18: 421-435.

Cruden, D.M. (1991). A simple definition of a landslide. Bulletin Internaional Associotion of Engineering Geology, 43 (1991), pp.27-29.

Consejo Nacional de la Cultura y las Artes; Patrimonia Consultures (2011). Guía metodológica para proyectos y productos de turismo cultural sustentable. Valparaíso: CNCA.

Coria, L. (2007). Transporte ferroviario en 1914: el Gran Oeste y el Trasandino. XLII Reunión Anual, 14 al 16 de noviembre de 2007, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

Corominas, J., Esgleas, J. y Baeza, C. (1990). Risk meapping in the Pyrenees area: a case study. En: Hidrology in mountains regions. II IAHS, Publ. 194, 425-428.

Corte, A.E. (1998). Rock glaciers. In: Glaciers of Chile and Argentina, By Louis Lliboutry. In: Glaciers of South America. Williams, Jr., R.S. & Ferrigno J.G. (Ed.). U.S. Geological Survey Professional Paper 1386-1. Washington.

Cruden, D. M. (1991). A simple definition of landslide", Bull. Int. Assoc. of Engrg. Geology, No. 43, pp. 27-29.

Curto, S. y G. Jauregui (2011). Walter Schiller y el Aconcagua. Revista Ojo de Cóndor. Nº 1. Instituto Geográfico Nacional. Buenos Aires.

Darwin, C.R. (1846). Geological observations on South America. Smith Elder & Co. London. 280 pp.

De Oto, L. (2011). Grandes hitos en la historia de la conquista del Aconcagua. Revista Ojo de Cóndor. Nº 1. Instituto Geográfico Nacional. Buenos Aires.

Departamento General de Irrigación (2006). Plan Director del Río Mendoza. Proyecto PNUD/FAO/ARG/00/008. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. Gobierno de Mendoza.

Departamento General de Irrigación (2011). Estación Nivometeorológica Horcones. Parque Provincial Aconcagua, Mendoza, Argentina.

Espizua, L.E. (1986). Fluctuations of the Río del Plomo glaciers: Geografiska Annaler 68 (4): 317-327.

Espizúa, L.E. (1989). Glaciaciones pleistocénicas en la Quebrada de los Horcones y Río de las Cuevas. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de San Juan. San Juan.

Espizúa, L.E. (1993). Glaciaciones Cuaternarias. En: RAMOS, V.A. (Ed.) Geología y Recursos Naturales de Mendoza. Relatorio del XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 195-204, Mendoza.

Espizúa, L. E., Bengochea, J. D. y Aguado, C. J. (1993). Mapa de riesgo de remoción en masa en el valle del río Mendoza. 12 Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas 6: 323-332, Buenos Aires

Espizúa, L.E. (2005). Holocene glacier chronology of Valenzuela Valley, Mendoza Andes, Argentina. The Holocene 15 (7), 1079–1085.

Estrada Ávalos, J. (2012). De las primeras travesías aéreas de los Andes. II Congreso de Historia Aeronáutica Argentina. Centenario de la Escuela de Aviación Militar 1912 – 2012. Disponible en:
http://www.histarmar.com.ar/AVIACION/IICongresoAeronautico/ESTRADA%20ABALOS%20-
20De%20las%20primeras%20travesias%20aereas%20de%20los%20Andes.pdf

Fauqué, L., Rosas, M., Coppolecchia, M., Hermanns, L., Etcheverría, M., Tejedo, A. y C. Wilson (2005a). Laderas afectadas por deformaciones gravitacionales profundas en el Valle del Río Cuevas. Provincia de Mendoza. XI Congreso Geológico Chileno. 7 a 11 de agosto de 2006, Antofagasta, Chile.

Fauqué, L., Hermanns, R., Wilson, C., Cegarra, M., Rosas, M. y Baumann, V. (2005b). Paleorepresameintos del Río Mendoza entre Polvaredas y Punta de Vacas, Mendoza, Argentina. 16° Congreso Geológico Argentino, Actas: 274, La Plata.

Fauqué, L., Hermanns, R., Rosas, M., Wilson, C., Lagorio, S., Baumann, V., Di Tommaso, I., Hewitt, K., Coppolecchia, M. y González, M., 2007. Geomorfología. En: Estudio geocientífico aplicado al ordenamiento territorial de Puente del Inca. PMA-GCA. IGRM-SEGEMAR. Informe Final, 10-34. Buenos Aires.

Gitelson, A., Viña, A., Ciganda, V., Rundquist, C. & T. Arkebauer (2005). Remote estimation of canopy chlorophyll content in crops. Geophys. Res. Lett., vol. 32, p. 403.

Groeber, P. (1946). Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70°. 1. Hoja Chos Malal. Sociedad Geológica Argentina. Revista 1(3):117-208. Reimpreso en Asociación Geológica Argentina. Serie C. 1:1-174 (1980), Buenos Aires.

Decreto Ley Nº4.807 (1983). Creación del Parque Provincial Aconcagua. Honorable Legislatura de Mendoza

Decreto Ley N°5.026 (1985). Creación del Parque Provincial Tupungato. Honorable Legislatura de Mendoza.

Durán V., Cortegoso V. y Lucero G. (2011) Aconcagua/ Antropología: Estudios Arqueológicos sobre sus ocupantes prehispánicos. Revista El ojo del cóndor, Instituto Geográfico Nacional. Año 1, n° 1.

Fayad, F. (2014). Mendoza ingresa al patrimonio mundial.
Disponible en: dinreohttp://argentinambiental.com/wp-content/uploads/pdf/AA54-20-Mendoza_Ingresa_Al_Patrimonio_Mundial.pdf

González, P. (2013). 50 cumbres de 3000 a 5000 m. Andes de Mendoza, Argentina. Ediciones Vertical, Mar del Plata.

Gonzalez Godoy, C. (2017) Arqueología vial del Qhapaq Ñan en Sudamérica: análisis teórico, conceptos y definiciones. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, Vol. 22, No 1, ISSN 0716-1530, Santiago de Chile.

Gonzalez Diaz, E. y L. Fauqué (1993). Geomorfología de Mendoza. Relatorio XII Congreso Geológico. 19 pp. V. Ramos Ed.
Gray de Cerdán, N. (2002). Corredor andino. Estrategias y políticas de intervención para reducir los riesgos y estimular el desarrollo. Actas de la High Summit, Mendoza.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2007). Summary for Policymakers. En: M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson (eds.), Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (Reino Unido) y Nueva York, NY (Estados Unidos): Cambridge University Press.

Gudiño, E., Padilla, C., Berón, N., Cuello, L., Reyes, M., García, M.E., Gudiño, M., D'Inca, V., López, M. y N. Rapali (2017). Realidad socioeconómica de Mendoza. Desequilibrios e inequidades. En: Gudiño, E., Abraham, E., Marre, M. y D. Pizzi, "Ordenar el territorio. Un desafío para Mendoza". –1ª ed.– Mendoza: Ediunc, 2017. 470 p.

Helbling, R. (1935). The origin of the Río Plomo ice-dam: Geographical Journal, 85: 41-49.

Hijmans, R., Cameron, S., Parra, J., Jones, P. y A. Jarvis (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965–1978. DOI: 10.1002/joc.1276

IDNDR (1992). Glosario multilingüe de términos convenidos internacionalmente relativos a la Gestión de desastres.

IANIGLA (Instituto Argentino de Nivología y Glaciología) (2015). Informe de la cuenca del río Mendoza. Inventario Nacional de Glaciares. CONICET.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos – INDEC - (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE y Sistema de Información Geográfica.

IPPC (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, p. 104.

IPCC (2014). Cambio climático 2013. Base de ciencia física. Afirmaciones principales del Resumen para responsables de políticas. UNEP. Suiza.

Irigaray, C., Lamas, F., El Hamdoumi, R., Fernández, T. y Chacón, J. (2000). The importance of the Precipitation and the Susceptibility of the Slopes the Triggering of Lansslides Along the Roads. Natural Hazards, 21: 65:81

Keefer, D. (1984). Landslides caused by earthquarkes. Geol. Soc. Am. Bull. 95, 406-221.

Keefer, D. (1987). Landslides as indicators of prehistoric earthquakes. Directions in paleosismology. U.S. Geol. Survey Open File report 87-673, pp: 178-180. A. Crone and E. Modal (editors).

Kühn, F. (1922). Fundamentos de Fisiografía Argentina. Volumen Septiembre – Octubre (XLIX-L). Buenos Aires.

Kuhle, M. (1983). Spuren der hocheiseitlichenGletscherbedeckung in der Aconcagua-Gruppe. Z fur Geologie und Paleontologie, Teil I, Heft:1635:1646

Lacoste, P., Aranda, M. Y F. Cussen (2012). Paisajes de montaña: el ferrocarril trasandino y la captura estética de la cordillera de los andes en la poesía de Gabriela Mistral. ALPHA, 9.22.

Leiva, J.C. (1986). Breve Informe sobre Deslizamientos. Inédito.

Leiva, J.C. y G.A. Cabrera (1996). Glacier mass balance analysis and reconstruction in the Cajón del Rubio, Mendoza, Argentina. Zeitschriftfür Gletscherkunde und Glazialgeologie. Band 32, S: 101-107.

Leiva J. C., Mackern M. V., Cabrera G. A. y Lenzano L. E. (2005). Global Change Impacts on Mountain Hazards and Tourism in the Aconcagua Region, Mendoza, Argentine. Global Change in Mountain Regions. Martin Price (ed.),Sapiens Publishing. Wiltshire, UK, (343 p.); 259-260.

Lenzano, G.; Trombotto Liaudat, D. y Leiva, J.C. (2012). Monitoreo del glaciar Horcones Inferior y sus termokarst, antes y durante el surge de 2003-2006. Andes Centrales Argentinos. Revista de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas. GEOACTA 37(2): 117-129. (ISSN 1852-7744).

Ley N° 6.045 (1993). Creación del Sistema de ANP de Mendoza. En: Boletín Oficial de 18 de octubre de 1993. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza

Ley Nº24.224 (1993). Ley Nacional de Reordenamiento Minero. Cartas Geológicas de la República Argentina – Institucionalización del Consejo Federal de Minería, Canon Minero. Congreso de la Nación Argentina.

Ley Nº7.465 (2005). Creación Monumento Natural Puente del Inca. Honorable Legislatura de Mendoza.

Ley N° 8.051 (2009). Ley de Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza.

Ley Nº 26.629 (2010). Régimen de Presupuestos Mínimo para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial. Congreso de la Nación Argentina.

Ley Nº 8.308 (2011). Ley Provincial de Creación del Parque Provincial Cordón del Plata. Honorable Legislatura de Mendoza.

Ley N° 8.820 (2015). Ley de constitución de las Vías Panorámicas "Casuchas del Rey". Honorable Legislatura de Mendoza.

Ley N° 8.999 (2017). Ley de Aprobación del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial. Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza.

Lacoste, P. (2013) El Ferrocarril Trasandino. y el desarrollo de los Andes Centrales argentino-chilenos, 1872-2013. Segunda Edición, Editorial IDEA, Santiago de Chile.

Lacoste, P., Premat, E. y Navarrete S. (2016) Ser en el Tiempo. Cúpulas y bóvedas en el país del vino (Mendoza, siglos XVII-XIX). Revista de Historia Americana y Argentina, Vol. 51, Nº 2, 2016, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Maza, Juan Isidro (1979). Toponimia, Tradiciones y Leyendas Mendocinas. Rotary Club Mendoza Sur, 357 pp, Mendoza.

Manzur, A. y M.C. Rubio (2010). Depósitos asociados a procesos fluviales, aluviales y remoción en masa. Tramo del río Mendoza: Uspallata - Punta de Vacas. Evaluación de Impacto Ambiental Tren Trasandino. Trabajos de Campo: Anexo III. Consultores Bioceánico Aconcagua. Diseño y elaboración cartográfica.

Martínez, S (2008). Ficha 55. Cuenca del río Mendoza. The Nature Conservacy y Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH).

Martínez Carretero, E.E.; F. A. Roig y E. Méndez. 1988. Mapa fisonómico de Mendoza. Atlas de Mendoza. Colección cartográfica, editada por el Diario Los Andes, Mendoza

Marzo, M. (1967). Geografía de Mendoza. Ed. Spadoni, Mendoza.

Méndez, E., Martínez Carretero, E., Peralta, I. (2006). La vegetación del Parque Provincial Aconcagua (Altos Andes Centrales de Mendoza, Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 41, 41-69.

Milana J. P., 2007. A model of a Glaciar Horcones Inferior surge, Aconcagua region, Argentina. Journal of Glaciology 53 (183): 565-572.

Moreiras, S.M. (2003). Remoción en masa en un sector del valle del Río Mendoza. Mendoza, Argentina.

Moreiras, S.M. (2004). Landslide incidence zonation in the Rio Mendoza valley, Mendoza province, Argentina. Earth Surface Processes and Landforms 29, 255–266.

Moreiras S.; M. G. Lenzano y Riveros, N. (2008). Inventario de procesos de remoción en masa en el Parque Provincial Aconcagua, Mendoza, Argentina. MULTEQUINA 17: 129- 146, 2008.

Moreiras S.M. (2009). Análisis de las variables que condicionan la inestabilidad de las laderas en los valles de los ríos Las Cuevas y Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 65(4): 780–790.

Moreiras, S.M. (2010). Avances en el estudio geomorfológico de la quebrada de Matienzo, provincia de Mendoza, Argentina. Contribuciones Científicas GÆA | Vol. 23 | Pags.159-173.

Moreiras, S. M.; Lisboa, M. S. y Mastrantonio, L. (2012). The Role of Snow Melting Upon Landslide in Argentinean Central Andes. Earth Surface Processes and Landforms 37 (10): 1106-1119.

Moretti, G. (2010). Disponible en: https://www.elsol.com.ar/la-provincia-propone-que-lugares-pueden-ser-bienes-patrimoniales-del-bicentenario.html

Observatorio Nacional de Desertificación y Degradación de Tierras – ONDTyD- (2014). Sistema de Indicadores de Evaluación de la Degradación de Tierras. Escala Local. www.desertificacion.gob.ar

Ordenanza Nº10378 (2011). Creación Área Ambiental Municipal Protegida Potrerillos. Honorable Concejo Deliberante. Municipalidad de Luján de Cuyo

ONU (Organización de las Naciones Unidas) (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Res 70/1. Asamblea General. 40 pp.

ONU (Organización de las Naciones Unidas) (2018). Plataforma Tourism4SDGs. Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas «La transformación hacia sociedades sostenibles y resilientes». Disponible en: www.tourism4sdgs.org

OEA - ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS (1991). Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Una Contribución al Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales. Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos. Washington, D.C.

Pereyra, F.X. (1993). Geomorfología. En Geología de la región del Aconcagua. Subsecretaria de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Anales 24 (3): 423-443, Buenos Aires.

Pereyra, F. X. (1996). Geomorfología. En: V.A. Ramos et al., 1996. Geología de la región del Aconcagua, provincias de San Juan y Mendoza. Subsecretaría de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Anales 24 (15): 423-446, Buenos Aires.

Pereyra, F.X. (1997). Geomorfología de la región del cerro Aconcagua, Cordillera de Los Andes, Argentina. Cuaternario y Geomorfología, 11(3-4), pp. 17-31. ISSN: 0214-1744.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUD) (2007). Turismo y Montaña. Guía práctica para gestionar los impactos sociales y medioambientales del turismo de montaña. ISBN: 978-92-807-2831-6, pp. 56

Polanski, J., (1958). El bloque varíscico de la Cordillera Frontal de Mendoza. Asociación Geológica Argentina. Revista 12(3) (1957):165-193. Buenos Aires.

Paterson, W.S. (1994). The Physics of Glaciers. Pergamon, Oxford,3rd Ed., 480 pp

Peck, R. B. (1967). "Stability of natural slopes", Journal of the Soil Mechs. and Foundations Div., ASCE, Vol. 93, No. SM4, pp. 403-417.

Pelliza V. y Lonac, A. (2014). Puesta en valor del Qhapaq Ñan- Sistema Vial Andino. Plan de uso público y manual de obras públicas turísticas. VI Congreso Latinoamericano de Investigación Turística. Neuquén.

Pereyra, F. (1993). Geomorfología. En Geología de la región del Aconcagua. Subsecretaria de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Anales 24 (3): 423-443, Buenos Aires.

Pereyra, F. (1996). Geomorfología. En: V.A. Ramos et al., 1996. Geología de la región del Aconcagua, provincias de San Juan y Mendoza. Subsecretaría de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Anales 24 (15): 423-446, Buenos Aires.

Pereyra, F. (1997). Geomorfología de la Región del Cerro Aconcagua, Cordillera de los Andes, Argentina. Cuaternario y Geomorfología, 11(3-4), 1997, 17-31.

Prieto, M. del R. (1986). The glacier dam on the Río Plomo: A cyclic phenomenon: Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, 22 (1): 73-78.

Quiroga, S., Guiñazú, E. Videla, A., Aquacviva de David, L. y R. Cohn (2001). Programa de Ordenamiento Integral del Corredor Bioceánico Tramo Montañoso entre Potrerillos y Las Cuevas. Aprovechamiento Integral del río Mendoza. Plan de Ordenamiento del Uso del Suelo (Ley 6495 Art.52). Universidad Nacional de Cuyo. Gobierno de Mendoza, pp. 329

Ramos, V.A. (ed.) (1993). Geología y Recursos Naturales de Mendoza. XII Congreso Geológico Argentino y IIº Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Relatorio I (17). Mendoza.

Ramos, V.A. y F.A. Nullo (1993). El Volcanismo del arco cenozoico. En: RAMOS, V.A. (Ed.) Geología y Recursos Naturales de Mendoza. Relatorio XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso Exploración de Hidrocarburos, 149-160, Mendoza.

Ramos, V.A. (1996). Marco Geológico. Geología de la región del Aconcagua. Subsecretaría de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Anales 24 (3): 17-26, Buenos Aires.

Ramos, V.A.; M.B. Aguirre Urreta; P.P. Álvarez; M. Cegarra; E.O. Cristallini; S.M. Kay; G.L. Lo Forte; F. Pereyra y Pérez, D. (1996). Geología de la región del Aconcagua, Provincias de San Juan y Mendoza. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 24, 510 p., Buenos Aires.

Ramos, V.A., Aguirre-Urreta, M.B., Álvarez, P.P., Cegarra, M., Cristallini, E.O., Kay, S.M., Lo Forte, G.L., Pereyra, F. y Pérez, D., (1996). Geología de la Región del Aconcagua, Provincias de San Juan y Mendoza. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 24: 1-510, Buenos Aires.

Ramos V.A., Caminos, R. y Cortes, J.M. (2000). Hoja Geológica 3369-I Cerro Aconcagua (1:250.000). Subsecretaría de Minería de la Nación, Dirección Nacional del Servicio Geológico.

Ramos, V.A. (2009). Darwin at Puente del Inca: observations on the formation of the Inca´s bridge and mountain building. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 64 (1): 170-179.

Ramos, V.A. y M.B. Aguirre-Urreta (2009). Las Casuchas del Rey: un patrimonio temprano de la integración chileno-argentina. XII Congreso Geológico Chileno. Santiago de Chile.

Reguero, M. (1994). Ecoturismo. Nuevas formas de turismo en espacio rural. Madrid, Bosch. Turismo, 79-80.

Reichert, F. (1929). La exploración de la Alta Cordillera de Mendoza. Círculo Militar, Biblioteca del Oficial. Buenos Aires, Argentina, 400 pp.

Remondo, J. (2001). Elaboración y validación de mapas de susceptibilidad de deslizamientos mediante técnicas de análisis espacial. Tesis doctoral. Departamento de Geología Universidad de Oviedo (inédito).

Rolleri, E. O. y P. Criado Roque (1969). Geología de la provincia de Mendoza. 4° Jornadas Geológicas Argentinas. Actas 2:1-60, Buenos Aires.

Roig, F.A., Abraham, E.M., Mendez, E. (2007). Vegetation belts, cold and soil freezing in the Central Andes of Mendoza, Argentina. Phytocoenologia 37, 99-114.

Rubio, H., Santilli, C. y Salomon, M. (1993): Puente del Inca: Restauración y Preservación. En: XII Congreso Geológico Argentino. Mendoza, Akian Gráfica Editora, Actas Tomo V: 20-23.

Rubio, M.C., C. Rubio, M. Salomón and E. Abraham (2017). Conservation of ecosystem services in high-altitude Andean wetlands: social participation in the creation of a natural protected area. Ecol Austral 27:177-192.

Rubio, M.C. (2018). Servicios Ecosistémicos de Sistemas de Humedales en tierra secas. Su abordaje para el ordenamiento territorial. Tesis Doctoral. Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Facultad de Filosofía Y Letras. Universidad de Cuyo. pp. 426.

Salado, M. (2005). Accesibilidad y equipamientos sociales. Sistemas de información geográfica y localización de equipamientos sociales. Universidad de Alcalá de Henares.

Soria, F. (2017). Fundamentos y texto del proyecto de creación del Área Protegida Parque Polvaredas-Uspallata.
Disponible en: www.uspallatapolvaredas.blogspot.com

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2014). Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. "Cambio Climático en Argentina; Tendencias y Proyecciones" (Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera). Buenos Aires, Argentina.

Schobinger, J. (1999) Los santuarios de altura incaicos y el Aconcagua: aspectos generales e interpretativos. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV. Buenos Aires.

Schobinger, J.; Cabrera, G.; Videla, M.A. ; Suárez, J.; Trombotto, D.; Corte, A.; Wingenroth, M. ; De Cicco, C.; Martínez Parra, L.; Mazziotti, G.; Cruz, J. ;Guiñazú,

Mario ; Puy, Libertad A. ; Bertini, F.; Arenas, G.; Ciccarelli, A. ; Fernández, R.; Magnelli, N.; Vullo, C.; Borosky, A.; Bárcena, J.; Ampuero, M.; Abal de Russo, C.; Ferrari, J. ; Bianchi, J. ; Mons, Roberto ; Bó, Nelly A. ; Roig, F.; Giberti, G.; Guercio, E. ; Panarello, H. ; Fernández C., Jorge ; Carmell, L. ; Ceruti, M.; Gentile Lafaille, M.; Vázquez, J. (2001). El santuario incaico del cerro Aconcagua. Mendoza, Ediunc, 450 págs.

Seisdedos, S. (2009). El ferrocarril transandino. ARQ, n. 71 Los Andes, Santiago, abril 2009, p. 50-57.
Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962009000100009

SEGEMAR (2018). Sistema de Información Geológica Ambiental Minera (SIGAM). www. http://sigam.segemar.gov.ar/

Tchilinguirian, P., Baumann, V., M. Coppolecchia, L.E. Fauqué, M.A. Gonzalez y M. Rosas (2006). Mapa de susceptibilidad geomorfológica de Puente del Inca. En: En: Estudio geocientífico aplicado al ordenamiento territorial de Puente del Inca. PMA-GCA. IGRM-SEGEMAR. Informe de Avance. Buenos Aires.

Thornthwaite, C.W. (1948). An approach Howard a recional classification of climate. Reprinted from the Geographical Review. XXXVIII:55-94.

Weaber, C.E. (1931). Paleontology of trh jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. Memoirs of the University of Washington 1, 1-469. Pp:171-172.

USGS (2018). Preliminary Determination of Epicenters (PDE) Bulletin. Disponible en: ftp://hazards.cr.usgs.gov/NEICPDE

Varnes, D.J. (1978). Slope movement types and processes. En R.L. Schuster y R.J. Krizek (eds.) Landslides: Analysis and Control. Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington D.C., Special Report 176: 11-33.

Videla, M.A. y Suárez, J.A. (1991). "Mendoza Andina. Precordillera, Alta Cordillera", Editorial Adalid, Argentina.

Villalba, R. y J. Boninsegna (2009). Implicancias del cambio climático en la Provincia de Mendoza (ANEXO), Informe Ambiental 2009, Gobierno de Mendoza.

Walter Larden, M.A. (1911). Argentine plains and andine glaciers. Life on an estancia, and an expedition into the Andes. T. Ficher Unwin. London.

Wilbanks, T.J., Romero Lankao, P., Bao, M., Berkhout, F., Cairncross, S., Ceron, J-P., Kapshe, M., Muir-Wood, R. y Zapata-Marti, R. (2007). Industry, settlement and society. En: M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson (eds.), Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (págs. 357-390). Cambridge (Reino Unido) y Nueva York, NY (Estados Unidos): Cambridge University Press.

Wingenroth, M. (1992). La Quebrada Benjamín Matienzo, su naturaleza presente y pasada. Cordillera de Los Andes Mendoza Argentina. Ediciones Culturales de Mendoza (ed.), 122 p., Mendoza.

Yorlano, J. y P. Sampano (2007). Monumento Natural Puente del Inca. En: Curso de capacitación de guías turísticos del Monumento Natural puente del Inca y del Parque Provincial Aconcagua. Editado por: Junquera, J., Natale, E., Prause, P. y A. Barros. Fundación Conydes y Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza. Pp. 263.

World Tourism Organization (UNWTO) and Organization of American States (OAS) (2018). Tourism and the Sustainable Development Goals – Good Practices in the Americas ISBN printed version: 978-92-844-1967-8 ISBN electronic version: 978-92-844-1968-5 | DOI: 10.18111/9789284419685.