SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

INGEMMET, Boletín Serie I: Patrimonio y Geoturismo
N° 10

Geología y Geodinámica en el Qhapaq Ñan Tramo Huarautambo - Huanucopampa - Pomachaca (Regiones Pasco - Huánuco - Ancash)

Lima, Perú
2020

INGEMMET, Boletín Serie I: Patrimonio y Geoturismo
N° 10

Geología y Geodinámica en el Qhapaq Ñan Tramo Huarautambo - Huanucopampa - Pomachaca (Regiones Pasco - Huánuco - Ancash)

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Equipo de Investigación:

Bilberto Zavala Carrión
Felipe Varela Travesí

Lima, Perú
2020

INGEMMET, Boletín Serie I: Patrimonio y Geoturismo
N° 10

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-02504

Nombre del autor(es). "Esta es una obra colectiva"

Razón Social: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
Domicilio: Av. Canadá N° 1470, San Borja, Lima, Perú
Primera Edición, INGEMMET 2020
Se terminó de imprimir el 20 de febrero del año 2020 en los talleres de INGEMMET

Tiraje: 50

© INGEMMET

Presidente Ejecutivo: Henry Luna Córdova.

Gerente General (e): Yelena Alarcón Butrón.

Comité Editor: Jorge Chira Fernández, César Chacaltana Budiel, Verónica Falcone Mispireta.

Dirección encargada del estudio

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico: César Chacaltana Budiel.

Unidad encargada de edición

Unidad de Relaciones Institucionales: Verónica Falcone Mispireta.

Revisión técnica: Jorge Chira Fernández, Lionel Fidel Small, Miriam Mamaní Huisa.

Revisor externo: María Obregón Rossi.

Diagramación: Sonia Bermúdez Lozano.

Fotografía de la carátula: Tramo del Qhapaq Ñan, sector Maray Maray, que atraviesa calizas de la Formación Jumasha.

Referencia bibliográfica
Zavala, B. & Varela F. (2020) - Geología y geodinámica en el Qhapaq Ñan tramo Huarautambo-Huanucopampa-Pomachaca (regiones Pasco-Huánuco-Ancash) *INGEMMET*, *Boletín, Serie I: Patrimonio y Geoturismo,* 10 , 252 p., 7 mapas.

Publicación disponible en libre acceso en Repositorio Institucional del Ingemmet. La utilización, traducción y creación de obras derivadas de la presente publicación están autorizadas, a condición de que se cite la fuente original ya sea contenida en medio impreso o digital (https://repositorio.ingemmet.gob.pe).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen son de exclusiva responsabilidad del equipo de investigación.

"Una de las cosas que yo más me admiré contemplando y notando las cosas de este reino fue pensar cómo y de qué manera se pudieron hacer caminos tan grandes y soberbios como por él que vemos y que fuerzas de hombres bastaran a lo poder hacer, y con qué herramientas e instrumentos pudieron allanar montes y quebrantar las peñas, para hacerlos tan anchos y buenos como están; porque me parece si el Emperador quisiese mandar hacer otro camino real, como el que va de Quito al Cuzco sale del Cuzco para ir a Chile, ciertamente creo, con todo su poder para ello no fuese poderoso, ni fuerzas de hombres lo pudiesen hacer, si no fuese con la orden tan grande que para ello los Incas mandaron que hubiese. Porque si fuera camino de cincuenta leguas, o de ciento o doscientas, es de creer, que aunque la tierra fuese más áspera, no se tuviera en mucho, con buena diligencia, hacerlo; mas éstos eran tan largos, que había alguno que tenía más de mil y cien leguas, todo hechado por sierras tan ágras y espantosas, que por algunas partes, mirando abajo, se quitaba la vista, y algunas de estas sierras derechas y llenas de piedras, tanto, que era menester cavar por las laderas en peña viva, para hacer el camino ancho y llano; todo lo cual hacían con fuego y con sus picos. Por otros lugares había subidas tan altas y ásperas que hacían desde lo bajo escalones/ para poder subir por ellos a lo más alto, haciendo entre medio de ellos algunos descansos anchos para el reposo de la gente. En otros lugares había montones de nieve que era más de temer, y esto no en un lugar sino en muchas partes, y no así como quiera, sino como no va ponderado ni encarecido como ello es ni como lo vemos y por estas nieves y por donde había montañas de árboles y céspedes lo hacían llano y empedrado, si menester fuese […]".

(Tomado de El señorío de los Incas. CIEZA DE LEÓN, 1553).

Contenido

RESUMEN 7
ABSTRACT 9

CAPÍTULO I 11
INTRODUCCIÓN 13
1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO 13
1.2 ANTECEDENTES 14
1.3 ALCANCES DEL ESTUDIO 14
1.4 PARTICIPACIÓN 15

CAPÍTULO II 17
ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y CLIMÁTICOS EN EL TRAMO EVALUADO DEL QHAPAQ ÑAN 19
2.1 UBICACIÓN Y LOCALIDADES PRINCIPALES 19
2.2 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, POTENCIALIDADES, RECURSOS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA DEL QHAPAQ ÑAN EN EL ÁMBITO LOCAL Y REGIONAL 20
2.3 VÍAS DE ACCESO 22
2.4 CLIMA EN LAS PRINCIPALES LOCALIDADES 22
2.5 HIDROLOGÍA Y DRENAJE PRINCIPAL 23

CAPÍTULO III 29
EL SISTEMA VIAL INCA QHAPAQ ÑAN 31
3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA VIAL INCA 31
3.1.1 El Qhapaq Ñan: Caminos del Inca o caminos incaicos 31
3.1.2 Los puentes 32
3.1.3 Los chasquis 33
3.1.4 Los tambos 34

CAPÍTULO IV 35
DESCRIPCIÓN DEL QHAPAQ ÑAN ENTRE HUARAUTAMBO Y PUENTE POMACHACA 37
4.1 GENERALIDADES 37
4.2 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS Y CONSTRUCTIVOS PRINCIPALES DEL QHAPAQ ÑAN 45
4.2.1 Plataforma 45
4.2.2 Muros laterales 50
4.2.3 Graderías o escalinatas 50
4.2.4 Estructuras de drenajes y puentes 56
4.3 CENTROS ADMINISTRATIVOS PRINCIPALES, LUGARES DE CONTROL Y SITIOS DE DESCANSO 59
4.4 RELATOS Y TEXTOS HISTÓRICOS PRINCIPALES ACERCA DEL QHAPAQ ÑAN : TRAMO HUARAUTAMBO - POMACHACA 65

CAPÍTULO V 69
ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS EN EL QHAPAQ ÑAN: TRAMO HUARAUTAMBO - PUENTE POMACHACA 69
5.1 MORFOESTRUCTURA REGIONAL 69
5.2 UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS 73

5.3 TIPOS DE ROCA Y DEPÓSITOS INCONSOLIDADOS ENCONTRADOS EN EL QHAPAQ ÑAN : TRAMO HUARAUTAMBO - PUENTE POMACHACA 74
5.3.1 Substrato rocoso 75
5.3.2 Depósitos inconsolidados 87
5.4 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 88
5.4.1 Montañas 89
5.4.2 Colinas y lomadas 92
5.4.3 Piedemontes 95
5.4.4 Planicies 98

CAPÍTULO VI 103
GEODINÁMICA EN EL QHAPAQ ÑAN 105
6.1 MOVIMIENTOS EN MASA 105
6.1.1 Tipología de movimientos en masa 105
6.1.2 Inventario de peligros geológicos y geohidrológicos identificados 129
6.2 ACTIVIDAD SÍSMICA 129
6.3 IMPACTOS ANTRÓPICOS SOBRE EL QHAPAQ ÑAN 130

CAPÍTULO VII 137
INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL QHAPAQ ÑAN Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS ADYACENTES 139
7.1 EL PROYECTO QHAPAQ ÑAN 140
7.1.1 Recuperación de zonas arqueológicas en el Qhapaq Ñan 141

CONCLUSIONES 147

RECOMENDACIONES 149

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 151

ANEXOS 153

RELACIÓN DE MAPAS E ILUSTRACIONES 253

RESUMEN

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), de manera similar como lo ha hecho con otras publicaciones referidas a sitios arqueológicos (Machu Picchu, Choquequirao y Caral), realizadas por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico dentro del programa de investigación Patrimonio y Geoturismo, presenta el estudio "Geología y Geodinámica del Qhapaq Ñan: Tramo Huarautambo-Huánuco Pampa-Puente Pomachaca".

El Qhapaq Ñan es un bien cultural de importancia internacional reconocido como Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO el 21 de junio del 2014; ingeniería prehispánica admirada y estudiada por muchos investigadores. Demuestra el conocimiento del imperio Inca y de sus antecesores del contexto geológico andino sobre el cual fue diseñado: tipos de suelo y rocas, condiciones geomorfológico-geodinámicas y de peligros geológicos al que estaba expuesta entre otros; tecnología y legado que ha evitado su deterioro o depredación en el tiempo, manteniéndose vigente aún. Sin embargo, requiere de un estudio de las condiciones geológicas actuales que permitan su restauración, conservación.

El tramo evaluado de aproximadamente 185 kilómetros abarca, de sur a norte, parte de las provincias de Yanahuanca (Pasco), Lauricocha, Dos de Mayo y Huamalíes (Huánuco), San Marcos y Huari (Áncash), sector centro-norte de Perú. Los estudios comprenden caminos prehispánicos en perfecto estado de conservación debido a las variadas técnicas constructivas aplicadas, tecnologías hidráulicas como canales de drenaje, y principalmente la adaptabilidad a la variada geografía andina que atraviesan, aspectos constructivos (ancho de su plataforma, altura de los muros, disposición en función al tipo de roca o suelo por el que cruza y pendiente natural de las laderas, presencia de agua subterránea o influencia geodinámica de eventos naturales preexistentes).

Desde el punto de vista geológico, el Qhapaq Ñan atraviesa: a) calizas con escasos niveles de margas, de edad triásico-jurásica (Grupo Pucará); b) areniscas con niveles de microconglomerados y algunas limoarcillitas carbonosas, cuarcitas, arcillitas de edad cretácica (Grupo Goyllarisquizga y Formación Oyón); 3) ignimbritas neógenas (Formación Huayllay); 4) calizas y margas con escasos fósiles cretáceos (formaciones Chúlec-Pariatambo, Jumasha y Celendín); 5) conglomerados polimícticos cementados y conglomerados calcáreos pliocuaternarios; areniscas y lodolitas cretáceo-terciarias (formaciones La Unión y Casapalca). La cobertura superficial en las laderas, planicies y valles varía entre depósitos residuales, residuales-coluviales y coluviales, asociados a las litologías adyacentes que varían entre suelos arenosos y suelos pedregosos, depósitos de travertinos tanto en terrazas aluviales en el valle de Taparaco, depósitos aluviales, glaciofluviales y glaciares; depósitos proluviales o de huaico.

A partir del cartografiado geodinámico, han sido identificadas 133 zonas con peligros geológicos por movimientos en masa (deslizamientos, huaicos, avalanchas de rocas, derrumbes), peligros geohidrológicos (inundaciones y erosión fluvial), así como otros peligros geológicos (hundimiento por karst). Se trata de procesos geológicos reiterativos relacionados al clima y drenaje local o actividad sísmica que prima en la zona. En orden de afectación, los principales problemas geodinámicos en la plataforma y muros son: 1) reptaciones-flujos de tierra: tramos entre Tambillo y Yanagalán, entre Yanagalán-Inca Vado-Gashapampa, Baños-Huacarcocha y entre Punta Huamanín-Ayash; 2) flujos de detritos o huaicos y erosión de laderas (tramo Huánuco Pampa-Huaricashash; asociado al tipo de litología), algunos sectores en el valle de Lauricocha (entre Inca Vado y Gashapampa); 3) inundación y erosión fluvial: tramos en los valles de Huarautambo y Taparaco; 4) deslizamientos, derrumbes y caída de rocas: tramo Ayash-Huacchis, Baños-Huacarcocha; 5) hundimientos muy puntuales y de poca extensión por karst asociados a calizas de la Formación Chúlec-Pariatambo y Jumasha (sectores de Andahuaylla, Yanagalán, entre Iscopampa y Huánuco Pampa), principalmente.

El Qhapaq Ñan se ve afectado tanto en su estructura (por hundimientos, deslizamientos o derrumbes, erosión fluvial; erosión de laderas) como cubriendo parte de la plataforma (por caída de rocas, flujos de tierra o flujos de detritos). Se han reconocido también algunos depósitos de avalanchas de roca y deslizamientos (antiguos), uno de los cuales afectó Astobamba, centro arqueológico que ha sido parcialmente restaurado. Muchos de estos originaron cierres de valles y su posterior desembalse. Estos pudieron tener como detonante algún sismo importante en la zona.

Muchas poblaciones locales utilizan el Qhapaq Ñan por su proximidad: Yanahuanca, Pillao, Lauricocha, Ocho de Diciembre (Pasco); Baños, La Unión, Rondos, Jesús, Llata (Huánuco); Huari, San Marcos, Huachis, Chavín (Áncash); caseríos o centros poblados menores como Huarautambo/Astobamba, Andahuaylla, Tambillo, Ocho de Diciembre, Yanagalán, Cuartelpampa, Tambococha, Iscopampa, Ayash, entre otros; también los centros mineros de Antamina, Kontonga y Huanzalá, ubicados cerca de la zona.

Como en el pasado, el Qhapaq Ñan sigue comunicando e integrando pueblos, permite el desplazamiento de personas locales y el traslado de acémilas para dirigirse no solo a zonas de cultivo, pastizales o corrales situados en estancias familiares, sino también para el intercambio de productos agrícolas.

Esta ruta, con tramos del Qhapaq Ñan en perfecto estado, es poco difundida en lo que al turismo se refiere, por lo que representa un recurso patrimonial estratégico por conservar; ofrece una clara interpretación didáctica de un sistema vial que articulaba distintos elementos naturales, culturales y humanos. Combina la arqueología, arquitectura, geología, ingeniería constructiva y el aspecto cultural de poblados y zonas paisajísticas involucrados en el entorno de esta red vial. Sin embargo, así como muchas zonas arqueológicas en nuestro país, esta se ve afectada por la actividad antrópica, demanda que el Ministerio de Cultura en coordinación con los municipios locales realicen un trabajo de sensibilización y educación a la población en todos los niveles y edades, que permita la conservación de este importante patrimonio nacional e internacional.

ABSTRACT

The Mining and Metallurgical Geological Institute, similar to other publications of archaeological sites such as Machu Picchu, Choquequirao and Caral, conducted by the Environmental Geology and Geological Risk Department within the Heritage and Geotourism research program, presents the study "Geology and Geodynamics of the Qhapaq Ñan: Section Huarautambo, Huánuco Pampa and Pomachaca Bridge ".

The Qhapaq Ñan is a cultural asset of international importance inscribed on The World Heritage of Humanity List for UNESCO, on June 21, 2014; prehispanic engineering admired and studied by many researchers. It shows the knowledge of the Inca Empire and its predecessors of the Andean geological context on which it was designed: types of soil and rocks, geomorphological-geodynamic conditions and geological hazards to which it was exposed among others; technology and legacy that has prevented its deterioration or depredation over time, remaining still valid. However, it requires a study of the current geological conditions that allow its restoration, conservation.

The evaluated section of approximately 185 km extends from south to north, part of the Yanahuanca province (Pasco), Lauricocha, Dos de Mayo and Huamalies provinces (Huánuco), San Marcos and Huari provinces (Ancash), on the center-north sector of Perú. Segments of pre-Hispanic roads in perfect condition with their varied construction techniques and hydraulic technologies such as drainage channels and especially the adaptability to the varied Andean geography that crosses, constructive aspects (width of its platform, height of the walls, provision depending to the type of rock or soil that crosses and slopes natural slope, presence of groundwater or geodynamic influence of pre-existing natural events).

From the geological point of view the Qhapaq Ñan crosses a) Limestones with scarce levels of marls, Triassic-Jurassic age (Pucará Group) b) Sandstones with micro-conglomerate levels and some carbonaceous limoarcillites, quartzites, argillites of Cretaceous age (Group Goyllarisquizga and Oyón Formation); 3) Neogene ignimbritas (Huayllay Formation); 4) Limestones and marls with few Cretaceous fossils (Chulec-Pariatambo, Jumasha and Celendín formations); 5) Cemented polymictic conglomerates and plio-quaternary calcareous conglomerates; Cretaceous-tertiary sandstones and mudstones (La Unión and Casapalca formations, respectively). The surface cover on the slopes, plains and valleys varies between residual, residual / colluvial and colluvial deposits, associated with adjacent lithologies varying between sandy soils and stony soils, travertine deposits on alluvial terraces in the Taparaco valley, alluvial, glacial-fluvial and glacial deposits; proluvial or debrice flow deposits.

From the geodynamic mapping, 133 geological hazard zones due to mass movements (landslides, mudslides, rock avalanches, rock falls), geo-hydrological hazards (floods and fluvial erosion), as well as other geological hazards (karst subsidence) have been identified. These are reiterative geological processes related to climate and local drainage or seismic activity that prevails in the area. In order of affectation the main geodynamic problems in the platform and walls are: 1) Creep-earth flows between Tambillo and Yanagalán, between Yanagalán-Inca Vado-Gashapampa, Baños-Huacarcocha and between Punta Huamanín-Ayash village; 2) Debrice flows or huaicos and hillsides erosion (section Huanuco Pampa – Huaricashash village, associated to the rock type), some sectors in the Lauricocha valley (Andahuaylla, Yanagalán, sectors, between Iscopampa and Huanuco Pampa), mainly.

The Qhapaq Ñan is affected by these processes both in its structure (subsidence, landslides or collapse, fluvial erosion, erosion of hillsides), or covering part of the road platform (falling rocks, earth flows or debris flows). Some deposits of rock avalanches and landslides (ancient) have also been recognized, one of which affected Astobamba, an archaeological center that has been partially restored. Many of these originated closures of valleys and their later release. These could have as a trigger some important earthquake in the area; among these stand out for their incidence:

Many local people use the "Qhapaq Ñan" in a close way: Yanahuanca, Pillao, Lauricocha and Ocho de Diciembre village (Pasco); Baños, La Unión, Rondos, Jesús, Llata districts (Huánuco); Huari, San Marcos and Huachis districts (Ancash); small villages or smaller population centers such as: Huarautambo/Astobamba, Andahuaylla, Tambillo, Ocho de Diciembre, Yanagalán, Cuartelpampa, Tambococha, Iscopampa, Ayash among others; also Antamina, Kontonga and Huanzalá mining centers, near to area.

As in the past, the Qhapaq Ñan continues to communicate and integrate villages, allowing the displacement of local people and

the transfer of animals to go not only to farming areas, pastures or corrals located in family stays, but also for the exchange of agricultural products.

This route, with Qhapaq Ñan' sections in perfect condition, is not widespread as far as tourism is concerned, representing a strategic patrimonial resource to conserve, offering a clear didactic interpretation of a road system that articulated different natural, cultural and human elements. It combines archeology, architecture, geology, constructive engineering and the cultural aspect of towns and landscape areas involved in the environment of this road network. However, as well as many archaeological zones in our country, this is affected by anthropogenic activity, requiring the Culture Ministry in coordination with the local municipalities to carry out a work of sensitization and education to the population at all levels and ages, that allow the conservation of this important national and international heritage.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

Las políticas de salvaguarda y conservación del patrimonio cultural mundial, material en particular, promueven su estudio científico y difusión especializados. El Qhapaq Ñan o "Gran Camino Inca" es un bien cultural inscrito como Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO, el 21 de junio de 2014. El entendimiento de este sistema vial, producto de la ingeniería prehispánica, demuestra el conocimiento implícito del contexto geológico sobre el cual fue diseñado: tipos de suelo de fundación, condiciones geomorfológico-geodinámicas, entre otros; tecnología que ha evitado su deterioro o depredación en el tiempo. Esto nos conlleva reflexionar sobre la capacidad de administración, logística y planeamiento de nuestros antepasados en la concepción de un gran megaproyecto prehispánico denominado Qhapaq Ñan, en el siglo XIV.

Como parte del programa geocientífico iniciado por el INGEMMET en el 2006, denominado Patrimonio y Geoturismo, en el 2010 se realizaron estudios geológicos, geomorfológicos y geodinámicos del Camino Inca, a lo largo del tramo comprendido entre Huarautambo (Pasco), Huánuco Pampa (Huánuco) y Pomachaca (Áncash), cerca de 185 km de camino pedestre prehispánico, de evidencia arqueológica de más de 500 años, pero a la vez de una herencia de más de 10 mil años. Esta infraestructura vial pedestre que cruza valles, altiplanicies, mesetas y vertientes de la Cordillera de los Andes, presenta algunos centros administrativos inca donde resalta Huánuco Pampa ("centro del Chinchaysuyo"), así como la instauración de nuevos pueblos que se desarrollaron durante la Colonia hasta nuestros días[1].

El estudio de conservación del Qhapaq Ñan está directamente relacionado con el contexto geológico, los peligros geológicos que lo afectan, los cuales constituyen lineamientos primordiales o líneas de base para el inicio de cualquier trabajo de restauración y conservación de este patrimonio cultural. Además, este estudio será una herramienta para el diseño de planes de mantenimiento y uso de estos caminos pedestres prehispánicos, vías de comunicación, que aún permiten el comercio e intercambio no monetario ("trueque") de productos y alimentos entre pueblos andinos, así como la diversificación económica a través del turismo y deportes de montaña.

Los resultados del presente trabajo contribuyen al conocimiento de los principales sectores afectados por procesos geodinámicos (deslizamientos, derrumbes, hundimientos, erosión e inundación fluvial, entre otros), constituyen una herramienta fundamental para la mitigación, prevención y plan de recuperación del Qhapaq Ñan. Asimismo, es necesario que las poblaciones locales conozcan el valor de este importante patrimonio cultural, pues es la participación activa y organizada de estas comunidades un factor vital para su mantenimiento, manejo de conservación y futuros planes de restauración a ser contemplados por el Ministerio de Cultura.

1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos que persigue este trabajo de investigación son:

- Evaluar las características geológicas y geodinámicas que contribuyan a analizar la problemática de peligros geológicos en el tramo del Qhapaq Ñan entre Yanahuanca-Pomachaca, y zonas de influencia geológica, contribuyendo a los planes de conservación y de seguridad física de este importante patrimonio cultural de categoría mundial.
- Fomentar la conservación, la restauración y el mantenimiento permanente del Camino Inca, no solo como patrimonio cultural sino como recurso turístico que incluya el contexto geológico sobre el cual se sitúa este sistema vial, como un complemento para el disfrute del patrimonio, y así difundir una parte de las ciencias geológicas.
- Contribuir con información geológica-geodinámica básica para el ordenamiento territorial, la gestión del riesgo de desastres que afecten el Qhapaq Ñan, en beneficio de los pueblos por los cuales atraviesa, en el desarrollo

[1] El proyecto inicial en el 2010 contemplaba la evaluación del tramo entre Lauricocha y Huachis, consideraba la influencia turística, la cercanía de dos poblaciones importantes con infraestructura y acceso; se pensó entonces en ampliar el tramo tanto hacia Huarautambo (Pasco), al sur, y Pomachaca (cerca de la ciudad de Huari, Áncash), al norte.

socioeconómico que fomente el turismo (fuente de ingreso de las regiones involucradas), la cultura y el beneficio de las comunidades en el involucramiento de su manejo y gestión.

1.2 ANTECEDENTES

En los últimos años, el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), como parte de las actividades geocientíficas de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR), a través de su programa de investigación Patrimonio y Geoturismo, ha venido desarrollando estudios de ingeniería y geología en algunos centros arqueológicos principales del país. Estas investigaciones tienen como meta definir la seguridad física del patrimonio cultural de la nación y de su entorno, y permitir tomar medidas de prevención ante la eventualidad de eventos desastrosos.

Algunos de estos trabajos ya han sido publicados dentro de la Serie I, así tenemos:

- La Geología en la Conservación de Machu Picchu (2006), que contribuyó a aclarar los procesos de formación del paisaje y ocupación del santuario, así como de algunos procesos geodinámicos considerados latentes y de repercusión en su seguridad física.
- Geología de Choquequirao (2011), hace un análisis de las características de las rocas, utilizadas como materiales de construcción del sitio arqueológico; la presencia de depósitos cuaternarios asociados a deslizamientos; la presencia de deslizamientos, reptaciones y erosión en las laderas y los trabajos de ingeniería para la estabilización de laderas, tanto en el sitio arqueológico como en el acceso a este. Se dan recomendaciones puntuales.
- Geología de la Ciudad Sagrada de Caral, destaca aspectos geomorfológicos de ubicación, identifica zonas de canteras y enfatiza los procesos geodinámicos que la afectaron en relación con los fenómenos climáticos.
- Entre otras áreas arqueológicas evaluadas desde el punto de vista geológico y geodinámico se tienen Pisac (Cusco), Chavín de Huántar (Áncash), Chan Chan (La Libertad) y Pirámides de Túcume (Lambayeque)[2].

La selección del tramo Yanahuanca-Huánuco Pampa-Pomachaca responde a factores geográficos (su diversidad combina paisajes altoandinos, valles glaciares y fluviales en la cuenca del río Marañón, presencia de lagunas asociadas a áreas peri glaciares y poblaciones locales con desarrollo en la agricultura); histórico-culturales asociados a asentamientos prehispánicos (complejos arqueológicos como Huarautambo y Astobamba, Lauricocha, Huánuco Pampa, entre otros menores); características singulares del diseño del Qhapaq Ñan relacionadas a las condiciones geográficas, fluviales y presencia de lugares con fuentes de aguas termales, que le confieren un agregado a su potencial turístico[3].

Sin embargo, de este tramo del Qhapaq Ñan principalmente resalta la "funcionalidad", la estrategia para la cual fue diseñada en esta parte del territorio. Económicamente facilitaba la comunicación y el intercambio comercial entre los poblados del Chinchaysuyo (norte) y el Antisuyo (este), interconectaba la sierra central andina con las zonas productivas de la cuenca del río Marañón, y tenía como punto de articulación el Centro Administrativo Inca Huánuco Pampa[4]. Es importante señalar que este tramo es uno de los mejores conservados del Qhapaq Ñan.

La información registrada en el trabajo de campo y gabinete ha sido posteriormente complementada con lo recogido en bibliografía en la etapa correspondiente a la sistematización de datos y gabinete, a fin de enriquecer el conocimiento, que sea de utilidad para quienes lo lean y hagan uso debido de ella.

1.3 ALCANCES DEL ESTUDIO

En el contexto geológico, el presente informe resalta los aspectos geodinámicos de procesos de movimientos en masa (deslizamientos, huaicos, derrumbes, avalanchas de rocas y caídas de rocas, entre otros peligros), así como procesos geohidrológicos que afectan al sistema vial. Se realiza de manera similar a la evaluación de una obra de ingeniería lineal (carretera, camino férreo o canal), considerando aspectos puntuales en cada uno de los sitios con presencia de eventos geodinámicos actuales y antiguos. Asimismo, se toman en cuenta no solo los aspectos de inestabilidad de laderas en la margen contigua al tramo del Qhapaq Ñan, sino de la zona de influencia de cualquier proceso de este tipo en perjuicio de la plataforma, muros, obras de drenaje y subdrenaje, de este sistema de ingeniería vial inca.

---

[2] Para estos trabajos generalmente se firmaron convenios específicos con el Instituto Nacional de Cultura, por iniciativa del INGEMMET, donde además se ha tenido la participación parcial de la Dirección de Geología Regional, así como la realización de estudios geofísicos.

[3] La revista especializada en turismo Bienvenida, en su edición especial sobre el Qhapaq Ñan (2007), reconoce a través del artículo "Recorriendo el Qhapaq Ñan" de Felipe Varela, el camino de Huánuco Pampa-Huari como uno de los tramos más importantes y mejor conservados en Perú.

[4] Como señala Hyslop (1984) "… La evidencia física más tangible de la consistencia y magnitud del imperio incaico y sin duda uno de los mayores logros de la América indígena".

Considerando el conocimiento geológico se resaltan los aspectos geomorfológicos asociados, los diferentes tipos de rocas y suelos por los cuales atraviesa el camino; aspectos de accesibilidad que contribuyan a su potencial turístico (otros recursos naturales y culturales que constituyan un patrimonio), valorados como atractivos geológico-paisajísticos.

Los trabajos geológicos de campo contemplaron:

- Dos salidas de campo a lo largo del Qhapaq Ñan a través de varios tramos, utilizando logística en las intersecciones con las carreteras locales y poblados accesibles.
- Registro y descripción de peligros geológicos que afectan el Qhapaq Ñan indicando: tipo de peligro geológico o geohidrológico, actividad, longitud afectada o comprometida.
- Mapeo de geoformas; reconocimiento de principales litologías, considerando su grado de fracturamiento y meteorización.
- Diferenciación de aspectos singulares del diseño del Qhapaq Ñan: morfología (ladera, planicie altoandina, terraza aluvial), tipo de roca o suelo empleado en la plataforma del camino (ancho, muros de contención, drenajes, escalinatas, puentes, etc.).
- Descripción y georreferenciación de otros aspectos culturales asociados al Qhapaq Ñan.

El trabajo de gabinete comprendió:

- Una recopilación de información geológica (mapas de la Carta Geológica Nacional), mapas geomorfológicos de las regiones Pasco, Huánuco y Áncash.
- Información bibliográfica relacionada a los aspectos históricos, culturales y técnicas constructivas del Qhapaq Ñan.
- Elaboración de mapas geológico, geomorfológico y geodinámico (4 sectores) a partir de la integración de información de campo e interpretación de imágenes satelitales.

1.4 PARTICIPACIÓN

En el presente estudio participaron los siguientes profesionales de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico y la Unidad de Sistemas de Información del INGEMMET:

- Ing. Bilberto Zavala C. Jefe de Proyecto
- Sr. Felipe Varela T. Camino Inca y zonasarqueológicas; facilitador en los trabajos de campo
- Ing. Manuel Vílchez M. Geólogo asistente
- Ing. Samuel Lu León Sistemas de Información

El informe fue revisado por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) del INGEMMET y la asesoría del Consejo Directivo del INGEMMET, como parte del procedimiento establecido de revisión de boletines geológicos institucionales.

CAPÍTULO II
ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y CLIMÁTICOS EN EL TRAMO EVALUADO DEL QHAPAQ ÑAN

CAPÍTULO II

ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y CLIMÁTICOS EN EL TRAMO EVALUADO DEL QHAPAQ ÑAN

2.1 UBICACIÓN Y LOCALIDADES PRINCIPALES

La zona que comprende el presente estudio geológico abarca de sur a norte parte de las provincias de Yanahuanca (Pasco), Lauricocha, Dos de Mayo y Huamalíes (Huánuco), San Marcos y Huari (Áncash), entre las coordenadas geográficas 9°20' y 10°30' de latitud sur y 77°12' a 76°30' de longitud oeste (Figura 1).

Poblaciones importantes y caseríos menores se ubican a lo largo y cerca del Camino Inca, destacando los siguientes poblados: Yanahuanca, Baños, La Unión, Llata y Huari; entre los caseríos menores y estancias se pueden mencionar: Andahuaylla, Ocho de Diciembre, Lauricocha, Antacolpa, Gashapampa, Tambococha, Carán, Iscopampa, Huaricashash, San Lorenzo de Isco, Taparaco, Ayash, Huachis y Pomacocha.

Cuadro 2.1

Poblaciones cercanas al Qhapaq Ñan

	Altitud (m s. n. m.)	Población (hab.)	Actividad económica principal	Distancia al Qhapaq Ñan
Yanahuanca	3 203	11,333 hab.	Agricultura	2.5 km
Baños	3 442	1,956 hab.	La ganadería vacuna y la producción de lácteos derivados de la misma (mantequilla, queso, manjar blanco y yogurt, etc.)	3.5 km
La Unión	3 275	6,634 hab.	El comercio (abastece a los poblados cercanos de productos que no son de su zona)	8 km
Llata	3 489	13,403 hab.	Ganadería y agricultura	17 km
Ayash	4 164	190 hab.	Minería	Sobre el camino
Huachis	3 491	1,427 hab.	Agricultura y ganadería	1.3 km
Huari	3 114	9,178 hab.	La agricultura (cultivos de papa, trigo, manzana y melocotón)	6 km (al puente Pomachaca; 1.5 km hacia la prolongación del Qhapaq Ñan hacia el norte)

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI, Censo 2017 (Directorio Nacional de Centros Poblados) en Huánuco, Pasco y Áncash.

Las poblaciones existentes se dedican en un mayor porcentaje a la agricultura y la ganadería, un pequeño sector se dedica a actividades relacionadas a la minería (Ej. Ayash).

2.2 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, POTENCIALIDADES, RECURSOS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA DEL QHAPAQ ÑAN EN EL ÁMBITO LOCAL Y REGIONAL

El contexto socio-económico y las potencialidades o recursos encontrados en las localidades del presente tramo estudiado se resumen a continuación:

Contexto socio-económico: Las poblaciones adyacentes al Qhapaq Ñan tienen como actividades económicas la agricultura, la ganadería y el comercio, principalmente. Están ubicadas en su mayor parte en zonas rurales, se las ve concentradas en las ciudades y dispersas en las zonas altoandinas. Gran parte de ellas hacen uso del Camino Inca como medio de comunicación longitudinal, de intercambio cultural y económico; existen carreteras asfaltadas, afirmadas o trochas que cruzan el camino y algunos que están generando un impacto negativo en el Qhapaq Ñan.

En ese sentido, la falta de conciencia y sensibilización de las poblaciones han interrumpido o deteriorado tramos del camino. En el primer caso es notoria la utilización de cercos de piedra para los animales, como también la extracción de piedras que conforman la plataforma del camino para construir sus muros en los corrales. De la misma manera se ve afectado el centro arqueológico de Tambococha.

Recurso arqueológico: La máxima expresión es el Qhapaq Ñan o Inka Naani (en quechua ancashino para designar al Camino Inca) con los mejores tramos conservados y tipologías constructivas; se ubican además sitios arqueológicos monumentales como Huánuco Pampa, Tunsucancha o Tambococha, Huarautambo, o la poza termal inca de Goñicmarca en Baños, expresión arquitectónica de ingeniería hidráulica termal inca única en funcionamiento; asimismo se ubican el centro arqueológico de Inca Vado y las bases del puente Inca, la cueva de Lauricocha, Taparaco, entre otros de menor envergadura.

El acceso a recursos culturales arqueológicos se da a través de carreteras principales como las que conducen a Huarautambo y Huánuco Pampa, que son recursos turísticos conocidos.

Existen iniciativas de restauración del camino, como por ejemplo en el tramo que desciende desde Punta Huamanin-Ayash y otro entre Yanahuanca-Andahuaylla. En ambos casos, las técnicas de restauración utilizadas no han sido las adecuadas, se han empleado anchos de plataforma que rompen el esquema de ingeniería original del contexto.

Recurso cultural o antropólogico: Los poblados visitados vienen enfrentando diversos cambios producto de la modernidad, pero todavía conservan tradiciones ancestrales que hoy en día se manifiestan en sus diversas representaciones culturales, tales como: danza, música y arte textil, principalmente. También se ven evidencias del pasado en costumbres, hábitos, valores y técnicas utilizadas, como por ejemplo en: la agricultura (la aplicación de tecnología para la conservación, el mantenimiento y desarrollo de los productos, entre otros), en el trabajo colectivo, en los rituales andinos y en la cosmovisión local, etc. En contacto con la modernidad, el tramo del Qhapaq Ñan se ve impactado en algunas partes por la apertura de trochas o carreteras.

Recurso turístico: Abarca los distintos recursos culturales, naturales y paisajísticos con gran potencial turístico. Están las fuentes termales de Tambochaca y Conoc y el balneario inca de Goñicmarca, la laguna de Lauricocha, abrigo rocoso de Lauricocha, lagunas de Tambococha; decenas de aves altoandinas, fiesta de las pallas o ingas, celebración del Inti Raymi en el sitio arqueológico de Huánuco Pampa, etc., y un gran tramo de 200 km de Camino Inca continuos, como un futuro producto turístico de competencia internacional.

Al considerarlo un recurso turístico importante, requiere la restauración de los “puentes colgantes”, utilizados por el diseño original, como por ejemplo en el tramo de acceso a Baños (río Nupe), río Vizcarra (aguas arriba de la Unión) o en el valle de Taparaco (río Taparaco).

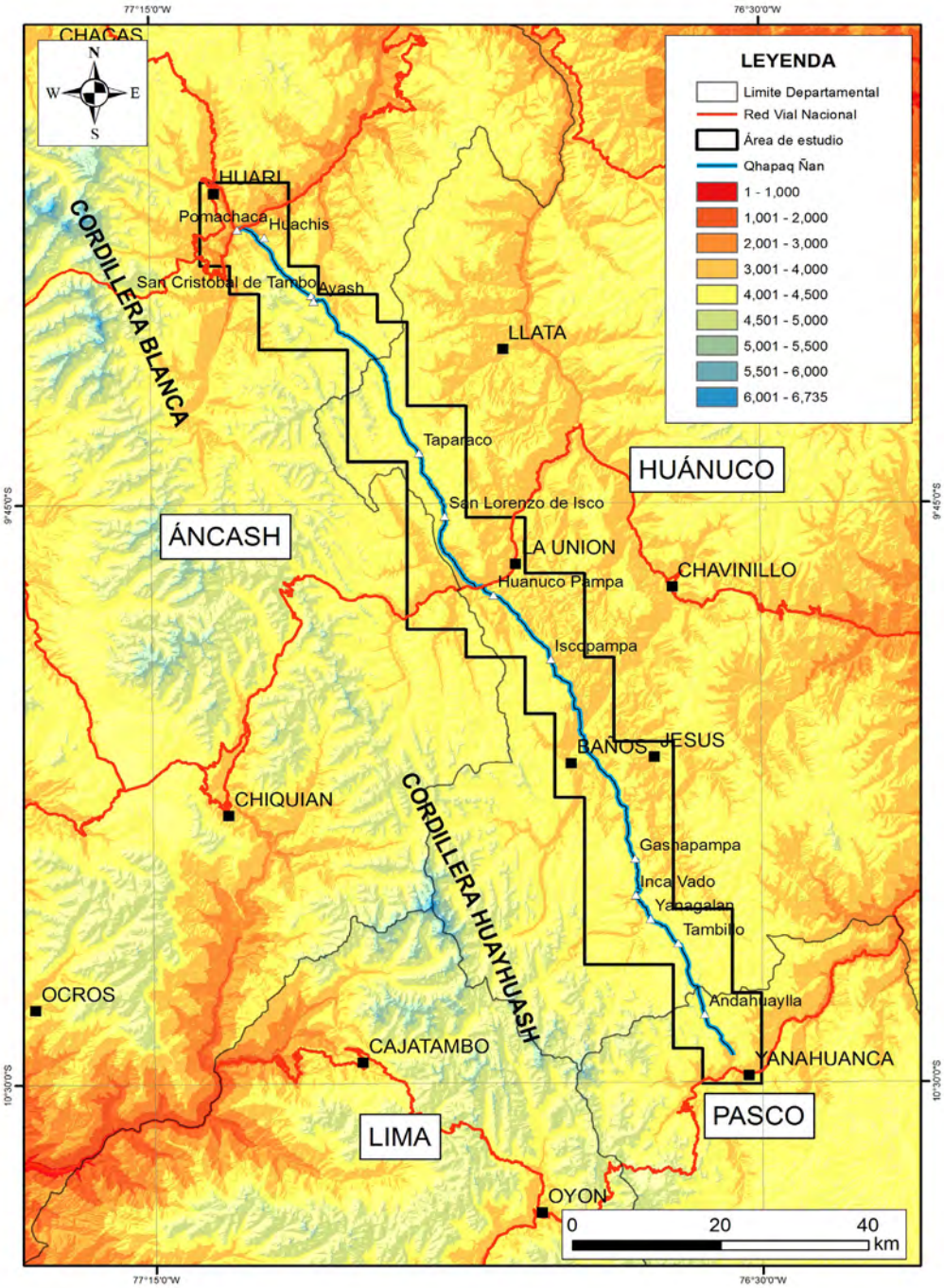


Figura 2.1 Ubicación del área de estudio.

2.3 VÍAS DE ACCESO

Para recorrer el Qhapaq Ñan entre Huarautambo (Yanahuanca)-Huánuco Pampa-Puente Pomachaca existen vías alternativas que permiten llegar a localidades o puntos de interconexión con secciones del Camino Inca en los extremos (norte/sur) o en la parte central o intermedia, del tramo estudiado, que interconectan las regiones Pasco, Huánuco y Áncash.

La principal vía de comunicación es la terrestre.

Acceso Yanahuanca (sur). Desde Lima se llega a Yanahuanca siguiendo la Carretera Central hasta Cerro de Pasco y de allí por una vía asfaltada por Tambopampa. Otra opción es siguiendo la Panamericana Norte hasta la ciudad de Huaura y continuando por la carretera que cruza la Cordillera de los Andes[5], Sayán-Churín-Oyón-Uchuchacua-Tambochaca-Yanahuanca. Desde Huánuco se accede tomando la carretera Ambo-Yanahuanca.

Acceso La Unión (centro). Al distrito de La Unión se llega siguiendo la carretera Panamericana Norte hasta el desvío a Huaraz a la altura de Paramonga; se continúa por la vía asfaltada hasta la laguna de Conococha y de allí se toma el desvío Huallanca-La Unión, totalmente asfaltada. Una bifurcación antes de Huallanca es la ruta asfaltada hacia Antamina que llega hasta la localidad de Llata, la cual cruza el Qhapaq Ñan en el paraje denominado Punta Huamanín. Desde esta misma bifurcación se accede hacia Ayash, donde el Camino Inca atraviesa este poblado.

Otro acceso es desde Huánuco tomando la carretera Ambo-Jesús-La Unión.

Acceso Lauricocha-Baños (centro). Se accede por una carretera asfaltada desde La Unión por Iscopampa-Baños-Lauricocha. También se puede llegar por la vía directa desde Huánuco pasando por Chavinillo-Huarín. Otra vía de acceso es desde la Panamericana Norte a través de la ruta Huaura-Sayán-Churín-Oyón-Yanahuanca; así como la vía Oyón-Raura-Lauricocha.

Acceso Huari (norte). El extremo norte del tramo del Qhapaq Ñan analizado corresponde al puente Pomachaca, ubicado sobre el río Pushca, muy cerca de la localidad de Huari. Se accede por la ruta Paramonga-Conococha-Catac-Túnel Cahuish-Chavín-San Marcos-Huari.

Este tramo del Qhapaq Ñan o Gran Camino Inca es atravesado por diferentes trochas carrozables y caminos vecinales por las que se acceden a estancias, caseríos o poblaciones pequeñas adyacentes al Camino Inca, no recomendables en temporada de lluvias. Este tramo se puede recorrer en su totalidad en vehículo, teniendo la experiencia de observar el gran camino incaico en algunos parajes altoandinos por la vía carrozable y afirmada Yanahuanca-Pillao-Andahuaylla-Ocho de Diciembre-Lauricocha-Antacolpa-Baños-La Unión. Es importante resaltar que muchos tramos del Qhapaq Ñan han sido destruidos por la construcción de estas trochas carrozables

Otras vías vecinales son:

- Yanahuanca-Huarautambo
- Antacolpa-Gashapampa-Jesús (zona centro)
- La Unión- Huaricashash (zona centro)
- Antamina-Ayash (zona norte)
- Huari-Pomachaca-Huachis-Yanapoto (zona norte)

2.4 CLIMA EN LAS PRINCIPALES LOCALIDADES

Debido a las variadas altitudes a lo largo del camino, así como la influencia de la Cordillera de los Andes, ubicada en el lado oeste, se presentan entre Yanahuanca y Pomachaca una diversidad de climas interandinos, factores que determinan y controlan la precipitación, temperatura y humedad en la zona; que son importantes conocer por las personas y turistas que visitan este lugar. Esto influye además de manera relevante en la ocurrencia y tipología de peligros geológicos y geohidrológicos que comprometen la seguridad física de este tramo del Qhapaq Ñan.

Tomando como referencia el mapa de clasificación climática elaborado por el SENAMHI (Figura 2), el cual se describe en su guía climática turística, se pueden mencionar a continuación las características generales del clima a lo largo del camino:

- En el sector de Yanahuanca, por ser de valle con altitudes inferiores a 3100 m s. n. m. se presenta un clima lluvioso frío, seco en otoño e invierno.
- Al ascender por el camino de Huarautambo hacia Andahuaylla, se alcanzan alturas superiores a 4000 m s. n. m., con algunas abras con cotas superiores a los 4450 metros; el clima es semifrígido y lluvioso, con sequedad en invierno. Estas condiciones climáticas prevalecen hasta los sectores de Ocho de Diciembre, Lauricocha, Yanagalán, ya en la región Huánuco.

[5] Una alternativa que cruza también la cordillera es la vía que atraviesa desde Oyón-Mina Raura-Lauricocha cuyo paso es restringido durante algunas horas en el día.

- A continuación, las zonas ubicadas cerca de Baños, Jesús y La Unión corresponden mayormente a un clima lluvioso, semifrío y húmedo, seco en otoño e invierno.
- Hacia el norte de La Unión los valles de Taparaco y zonas adyacentes, y límite con la región Áncash, corresponde a un clima semiseco, frío y húmedo; seco en invierno. Se alcanzan altitudes mayores en la cabecera del río Taparaco, punta Huamanín con cotas superiores a 4400 m. Condiciones similares prevalecen al descender hacia Ayash y luego ascender hacia Taulli y la apacheta de Tambillo (4200 m s. n. m.) en dirección norte. Las condiciones de precipitación son importantes y es aconsejable llevar ropa apropiada e impermeables.

  Las condiciones climáticas y geográficas que prevalecen en este tramo, hacen que predominen en las zonas adyacentes al Qhapaq Ñan, bofedales, descargas de lagunas a lago de quebradas con escorrentía fluvial que dañan la plataforma del camino, al estar deteriorados o sin mantenimientos los sistemas de drenajes originales.
- Posteriormente, al descender hacia el valle de Pushca, el clima se presenta semiseco, con otoño, invierno y primavera secos; generalmente es templado y húmedo[6]. Las condiciones del clima (lluvias) favorecen la erosión y desencadenan en la inestabilidad de las laderas susceptibles a deslizamientos o derrumbes.

En algunas de las localidades principales donde es posible pernoctar por la existencia de hoteles o alojamientos se pueden mencionar algunas particularidades del clima.

- En la capital de la provincia de Dos de Mayo, La Unión, su configuración topográfica favorece la ocurrencia de copiosas precipitaciones pluviales entre noviembre y marzo. En otoño e invierno disminuyen en intensidad y frecuencia, y la poca nubosidad antes del mediodía incrementa la temperatura (máximas de 18 °C) y las mínimas llegan a los 6 °C o menores.
- Llata, capital de la provincia de Huamalíes, que accede al Camino Inca en el sector de Punta Huamanín, se caracteriza por ser muy lluviosa y húmeda, con un cielo permanentemente cubierto de nubes bajas o neblinas.
- En la provincia de Lauricocha se encuentra la cordillera Huayhuash al oeste y la bella laguna Lauricocha. En este sector el tiempo es mayormente ventoso y soleado de mayo a octubre, y lluvioso el resto del año. Las temperaturas diurnas máximas son inferiores a 16 °C y las temperaturas nocturnas inferiores a 5 °C.[7]
- En este itinerario del Camino Inca se encuentran las localidades cercanas de Huari, San Marcos y Chavín, en la zona de amortiguamiento o soporte logístico. Normalmente de mayo a setiembre el cielo permanece despejado en el día y la noche o con escasa nubosidad. El viento incrementa su velocidad por las tardes. La humedad al mediodía baja al 30 % y las temperaturas diurnas y nocturnas varían en función a su altitud y de la cobertura nubosa. Las precipitaciones se incrementan a mayor altitud y comúnmente se dan después del mediodía (el 80 % de las precipitaciones se dan entre diciembre y marzo).

2.5 HIDROLOGÍA Y DRENAJE PRINCIPAL

El área de estudio está enmarcada principalmente en una gran cuenca: el río Marañón, correspondiente a la vertiente atlántica, así como una pequeña porción de la cuenca del río Huallaga.

Destacan en su red de drenaje principal y afluentes de sur a norte:

- El río Yanahuanca, atraviesa el extremo sur del Camino Inca a la altura de Villo (cuenca del Huallaga) y desciende de oeste a este. En este sector el camino transcurre hacia el norte por las márgenes de las quebrada Huarautambo (afluente por la margen derecha), hacia el sector Andahuaya, cuya cabecera es divisoria con la cuenca del río Marañón (fotografías 2.1 y 2.2).
- El río Tambillo, afluente del río Lauricocha (sector Ancopalca, Pampahuay).
- El río Nupe, donde el Camino Inca atraviesa el sector San Luis Gonzaga, frente a Pueblo Viejo y los baños termales[8]. Aguas abajo se unen los ríos Nupe y Lauricocha (Fotografía 2.3), muy cerca de Rondos, desde donde nace y toma el nombre de río Marañón.

---

[6] El callejón de Conchucos, ubicado en la vertiente oriental de la Cordillera Blanca, se caracteriza por temperaturas diurnas similares a las del callejón de Huaylas, con altitudes similares. Es el caso de Recuay y Huari, por ejemplo.

[7] El mal de altura puede afectar a los turistas debido a que la atmósfera de la sierra contiene una menor cantidad de oxígeno (a 2000, 3000 y 4000 m s. n. m., existe 20, 30 y 40 % menos de O2. Durante los meses de escasa nubosidad (mayo a octubre), la atmósfera de la sierra ofrece menos protección contra la radiación solar, por lo que es conveniente usar protectores solares.

[8] Antes del río Nupe el camino cruza la laguna y bofedales de Tambococha, una pequeña quebrada en el sector de Cojoj, la quebrada Tingo por un puente pequeño en el sector de Inca Huayla. Actualmente hay que bifurcar el camino debido a que parte de este se encuentra inundado o ha colapsado.

Fotografía 2.1 Vista del río Yanahuanca, sector Villo.

Fotografía 2.2 Detalle en el sector Villo de la foto anterior.

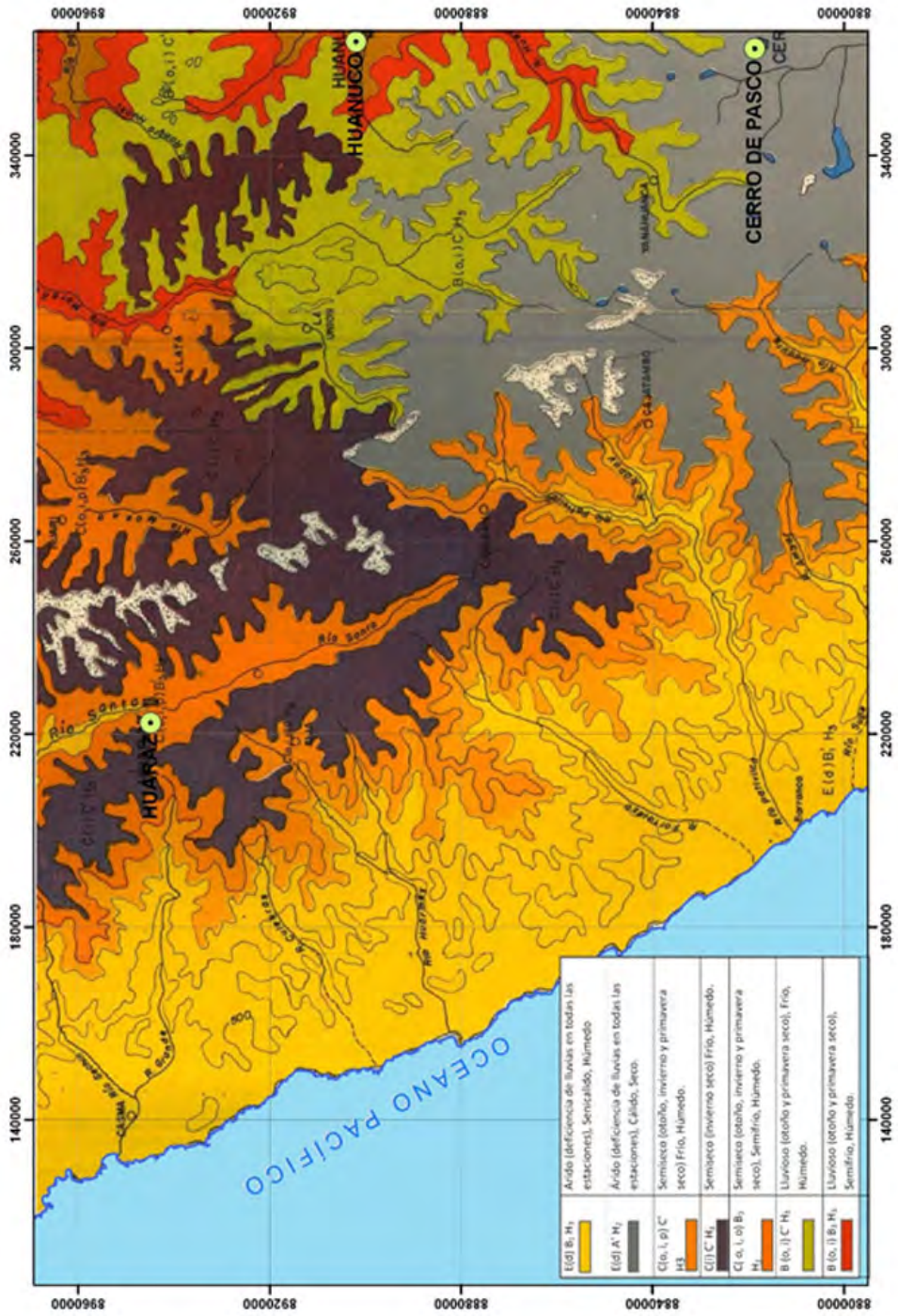


Figura 2.2 Mapa climático de la zona de estudio (fuente: SENAMHI).

- El río Lauricocha nace de los deshielos que se originan en la cordillera Raura, y acumulaciones de lagunas en su cabecera donde destaca la laguna Lauricocha (fotografías 2.3 y 2.4). Atraviesa el camino por un puente inca en el sector Antacolpa (entre Yanagalán y Gashapampa).

Fotografía 2.3 Vista del río Lauricocha en el sector de Inca Vado. Vista aguas arriba; en el lado izquierdo se aprecia tramo del camino que desciende hacia el río..

Fotografía 2.4 Vistas del río Lauricocha muy cerca al desagüe de la laguna del mismo nombre, vista hacia el oeste

- Antes de Huánuco Pampa el camino es atravesado por quebradas pequeñas en el sector Tamboragra (quebrada Tambo; la cual es alimentada también por un río subterráneo), y la quebrada Guyioc. Luego desciende hacia el río Vizcarra, un importante afluente del Marañón que viene de las partes altas de Huallanca, que cruza el camino en el sector de puente Tingo (Fotografía 2.5).
- Hacia el norte del río Vizcarra el camino se desarrolla en la margen derecha del río Taparaco (afluente del río Vizcarra; Fotografía 2.6), y cruza hacia su margen izquierda en el sector Iscopampa. Este segmento del Camino Inca es atravesado por un sin número de quebradas y vertientes de ambas márgenes, incluyendo los desagües de algunas lagunas, destacan las lagunas Sacracocha, Yanacocha y Verdecocha.

Fotografía 2.5 Río Nupe. Vista aguas abajo en el sector Baños; amplia llanura aluvial y terrazas bajas; se distinguen algunos abanicos proluviales (Ab).

Fotografía 2.6 Confluencia del río Taparaco con el río Vizcarra. Vista aguas abajo. En la margen derecha del río Vizcarra se distinguen depósitos deluviales en forma de abanicos originados por flujos o deslizamientos antiguos (D-de).

- Desde Punta Huamanín hacia el norte, el drenaje corresponde a quebradas afluentes a un colector principal, el río Puchca, que nace desde las partes altas de Chavín de Huántar donde se conoce con el nombre de Mosna. Sobresalen la quebrada Huancayoc, el río Ayash (donde existe aún un puente de piedra, parte del camino prehispánico), la quebrada Shilqui (Taulli) y el río Tambillos. El tramo analizado en este estudio culmina en el puente Pomachaca, sobre el río Puchca.

CAPÍTULO III
EL SISTEMA VIAL INCA QHAPAQ ÑAN

CAPÍTULO III
EL SISTEMA VIAL INCA QHAPAQ ÑAN

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA VIAL INCA

El sistema vial incaico Qhapaq Ñan fue una red de aproximadamente 60 mil kilómetros de caminos pedestres transversales y longitudinales que permitieron la articulación de un territorio de 5 millones de kilómetros cuadrados de extensión durante el Tahuantinsuyo; hoy, territorio de seis países de Latinoamérica: Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile.

El diseño del Qhapaq Ñan ha sorprendido a todo aquel que lo haya observado, a quienes lo recorrieron en los primeros momentos de la Conquista y a quienes aún lo recorren en estos tiempos, es grande la admiración que despierta esta magnífica obra. El cronista Cieza de León, por ejemplo, considera el Camino Inca como una de las cosas más sorprendentes que vio en Perú (INC, 2004).

Sostiene, por su parte, Hyslop (1992: 19):

> La ideología Inca asociaba sus caminos con la división conceptual del espacio y la sociedad. Los Incas establecían la ubicación de sus súbditos de acuerdo con su posición en un camino dado. El sistema vial era el símbolo de la omnipresencia Inca a lo largo de los Andes […] era el vínculo con la autoridad del Estado, que manejaba la mayor parte de la necesidad vital de la mano de obra a través de sus instalaciones en los caminos.

Para materializar sobre el terreno una visión integral de consolidación del imperio, la utilización de una simple red de caminos resultaba insuficiente en tamaño y propósito, el imperio requería de herramientas más complejas para el manejo adecuado del territorio. Por ello el camino se integró a otros componentes que bien podrían definirse como equipamientos, lo que condicionaría la visión del Qhapaq Ñan no solo como una infraestructura que conectaba territorios o espacios, sino como un territorio articulado y organizado en el marco de un proyecto andino, para su funcionamiento era necesaria una red de comunicación integral. Es así que al borde del camino o en su ámbito de influencia se colocaron tambos, chasquiwasis, apachetas y se construyeron puentes que facilitasen el recorrido al transeúnte de a pie o en llamas, otros elementos fueron emplazados en los territorios más apartados del imperio, tal el caso de los pucaras; así como se colocaron estos equipamientos en el camino, este a su vez posibilitó la articulación de nuevos espacios urbanizados cuya disposición no fue casualidad de acuerdo con la organización dispuesta desde el Cusco (Marca, R., 2011).

3.1.1 El Qhapaq Ñan: Caminos del Inca o caminos incaicos

Los incas se destacaron por sus obras de ingeniería y arquitectura, pero sobre todo por su tecnología de caminos y por el dominio del territorio, conocimientos que adquirieron de culturas antecesoras (Caral, Tiahuanaco, Moche), pero principalmente de los Wari. Había caminos longitudinales por la costa, la sierra o por la ceja de selva. Recorrían de norte a sur más o menos en forma paralela, uno a lo largo de la costa, otros por las sierras altas y la ceja de selva. Estos caminos longitudinales estaban interconectados por caminos transversales articulados por centros administrativos y de acopio de materias primas, integrando así los espacios productivos. Su conservación y vigilancia estaba a cargo del Hatun Ñan Camayoc.

La red de caminos incas Qhapaq Ñan se iniciaba en la plaza Haucaypata en el Cusco, de donde partían cuatro caminos principales (Ministerio de Cultura, 2013):

- Uno hacia el noroeste y considerado como uno de los principales del Chinchaysuyo, que cruzaba el río Apurímac rumbo a Abancay, seguía por Vilcashuamán, Jauja, lago de Junín, Huánuco, Cajamarca, llegaba a Quito y se prolongaba por el norte hasta Pasto (Colombia), llegando hasta el río Angasmayo, al sur de Colombia, en el límite con Ecuador.
- Por el sur, el del Collasuyo, partía por Urcos y proseguía hasta Ayaviri (Puno) donde se bifurcaba en dos ramales que recorrían ambas márgenes del lago Titicaca, seguía hacia el sur hasta Potosí, llegando a Salta y Tucumán en Argentina. En este último partían ramales hacia Copiapó, importante centro administrativo inca, y Coquimbo, en Chile, y seguía hasta la actual ciudad de Santiago.

- Otro ramal desembocaba en el actual valle de Uspallata (Mendoza, Argentina) cruzando la cordillera por "El Paso de los Andes" donde se encuentran fuentes de aguas termales conocidas como "Baños del Inca", punto turístico en la frontera entre Argentina y Chile.
- Hacia el este del Cusco partía el camino al Antisuyo hacia la selva baja. El camino que dividía la ciudad en hanan y hurin o "arriba" y "abajo" iba al Antisuyu, ubicado al noreste, en las regiones de bosques amazónicos.
- Conocido como el Contisuyo, el camino hacia el mar la Mamacocha, salía del Cusco hacia el oeste por la zona de Paruro y Capac Marca, cruzaba el río Apurímac hacia las alturas de Cotahuasi, cerca al Apu Coropuna, para descender hacia el mar por el valle de Ocoña o Majes. Aunque también existe un camino conocido como la "ruta del pescado", pues es el camino más corto del Cusco al mar, que sale por la misma vía de Capac Marca pero enrumba hacia la laguna Parinacochas cercana al Apu Sara Sara, en Ayacucho, y desciende al mar por Pullo hacia el valle de Atiquipa y culmina en Puerto Inca Chala, Caravelí. Por esta vía es por donde trasladaban los productos marinos. Cuentan las crónicas que el inca comía pescado fresco del mar en el Cusco.

Al poco tiempo de llegados los españoles, muchos de los caminos dejaron de ser utilizados y quedaron en abandono; peor aún, con la llegada de los caballos a los Andes muchos caminos tuvieron que ser desempedrados para facilitar el tránsito de los caballos con sus herrajes de metal[9], por lo que en la actualidad muchos caminos de a pie son reconocidos como "caminos de herradura". A pesar de todo, el Qhapaq Ñan está vigente y continúa uniendo decenas de pueblos en Perú.

3.1.2 Los puentes

En el Tahuantinsuyo existieron diversos tipos de puentes o chaka (en quechua) que permitían cruzar profundas quebradas o ríos caudalosos.

1) De piedra o troncos: Eran construidos cuando el río o la quebrada era angosto, y solo bastaba con colocar una gran piedra plana, losa o tronco de árbol de una orilla a otra que posteriormente era recubierto con ramas y barro para la calzada, de tal manera que permitiera el tráfico de personas en su parte superior; o había de piedras conocido como sistema de ventanas continuas, con esta técnica podían cruzar ríos anchos, pero de poca profundidad (Regal, A., Los puentes del Antiguo Perú)[10].

2) Oroyas: Eran usados ante los ríos anchos, donde era dificultoso el uso de puentes colgantes. En este caso se utilizaban gruesos cables de maguey extendidos de una orilla a la otra, a través de la cual se deslizaba un recipiente a manera de canasta, donde se encontraba el viajante que era jalado de una orilla a la otra, por un "CHAKA RUNA" dedicado a esa labor de transportador.

3) Flotantes: Cuando la extensión del ancho del río no permitía construir un puente colgante se utilizaba un sistema de puente hecho por balsas de totora "cautivas" amarradas y unidas una junta a otra que servían a manera de puente flotante[11,12].

---

[9] Romero E. En Geografía Económica del Perú, en 1930, menciona curiosas noticas sobre las dificultades encontradas al introducir el caballo, arma bélica antes que instrumento de trabajo y transporte. Johnson John. The introduction of Horse in the Western Hemisphere, The Hispanic American Historical Review. Nov 1943, 587.

[10] En el curso de agua o quebrada, que iba a atravesarse, se escogía un punto donde dos rocas estrecharan el cauce, a fin de acercar lo más posible los apoyos. Sobre las rocas se levantaba una rústica albañilería de piedra, con el objeto de que los apoyos ofrecieran una superficie horizontal. Encima de los apoyos se tendían unos palos gruesos, de manera que proyectasen sus extremos algunos metros sobre el agua; colocando sobre ellos, de través, otros palos amarrados con tiras de cuero o fibras vegetales. Una nueva hilera de palos, longitudinales al puente, se colocaba entonces, proyectando siempre sus puntas hacia afuera, asegurando los otros extremos con piedras, que hacían de contrapeso. Repitiendo esta operación dos o tres veces, la luz por salvarse se reducía notablemente, tendiéndose entonces sobre ella, al final, gruesos troncos. Sobre toda la estructura se echaban ramas delgadas y yerba para formar el piso o tablero.

[11] También existió otro tipo de comunicación en la zona sur, en el lago Titicaca. Se refiere que en el desaguadero cerca del lago Titicaca había un famoso puente que consistía en una hilera de balsas de totora acomodadas lado a lado con una gruesa capa de eneas añadidas y arregladas sobre las embarcaciones.

[12] Cuenta la tradición que el Inca Huayna Cápac, yendo de conquista, encontró degradante para su realeza y poco digno de la marcialidad de su ejército cruzar un río en balsas, por lo que ordenó que éstas fueran amarradas unas a continuación de las otras, y colocar encima un tablero sobre el cual pasaron las huestes peruanas. Se construyó así un verdadero puente que, en la ingeniería militar moderna, se llama de pontones. Este tipo de puente se ha seguido usando hasta la época de la República, especialmente en el río Desaguadero, tanto en Perú como en Bolivia. Las balsas eran de totora, así como la cuerda que las unía (que se dice se llamaba totora huasca) y la cual se sujetaba, en las orillas, enterrándola.

4) **Colgantes:** Estos causaron la admiración de todo aquel viajero que los vio en funcionamiento, conocidos por los españoles "de criznejas", fueron utilizados por los incas para cruzar grandes ríos. Estos puentes se apoyaban sobre dos grandes estribos de piedra con fuertes y sólidos cimientos (demostrando conocimientos de geología, geodinámica e ingeniería), entre cada estribo atravesaban cuatro o seis gruesas vigas donde se amarraban las cuerdas o maromas del puente colgante. Las "maromas" se tejían de ramas delgadas como mimbre, trenzando de tres en tres a otras más gruesas e iban aumentando las ramas hasta alcanzar un diámetro de unos 50 centímetros. Para el tejido y trenzado de las cuerdas se utilizaba la fibra vegetal local según el piso ecológico donde era construido el puente; tejían gruesos cables de ichu, agave o maguey y también de pichu, fibra vegetal de zonas templadas. En la actualidad existen puentes colgantes en funcionamiento conservando su técnica e ingeniería como herencia cultural, tejidos aun con la participación de comunidades y población en general; Qeswachaca en Yanaoca Cusco, tejido y trenzado en un tipo ichu declarado "Patrimonio Cultural Arquitectónico de la Humanidad" por UNESCO; el Chacachutay de Sarhua trenzado con pichu o mimbre; el de Pucayacu en el río Yanamayo, en Áncash, tejido con maguey.

Porras Barrenechea (1937:74. En: Rostworowski, M., 2014) refiere lo siguiente:

> Hay muy grandes y poderosos ríos sobre los cuales hay puentes hechos de gruesas cuerdas y entre una y otra hay cuerdas delgadas y menudas; y de estos puentes hay dos por donde pasaban los señores y dos por donde pasaba el común popular.

3.1.3 Los chasquis

Eran funcionarios de la organización inca. Había dos tipos: el Hatun Chaski, encargado de supervisar el funcionamiento del sistema de postas, y los Churu Chaski, responsables de correr llevando los mensajes para el Inca, jóvenes entre los 18 y 20 años, ligeros, alimentados y preparados físicamente desde su niñez para correr. La comunicación era verbal y por quipus transmitidos a través de un sistema de postas-chasquis ubicados en los chasquitambos, pequeñas construcciones o puntos de enlace donde descansaban mientras esperaban el mensaje. En cuanto escuchaban el sonido del pututo o huallaquepa, se preparaban a salir enseguida, y tomando el bolsón que el chasqui traía o escuchando el mensaje oral, salía inmediatamente sin parar hasta el siguiente chasquitambo. Este sistema de relevos era tan eficiente que a cada chasqui le correspondía recorrer velozmente de 3 a 4 km aproximadamente de posta a posta. No existe un estudio científico que evidencie de la distancia estándar que cada chasqui recorría; se sabe que a los pocos años de la llegada de los españoles este eficiente sistema de comunicación estuvo desarticulado totalmente, tiempo después sirvió de base para el servicio de correos a caballo durante el Virreinato y la República (Fotografía 3.1).

Fotografía 3.1 Plaza monumento a "el chasqui", sector del Qhapaq Ñan, en El Castillo-Huachi.

Sobre los chaskis, el Inca Garcilazo de la Vega refiere:

> Chaski llamaban a los correos que habían puestos por los caminos para llevar con brevedad los mandatos del rey [inca] y traer las nuevas y avisos que, por sus reinos y provincias, lejos o cerca, hubiese de importancia. Para lo cual tenían a cada cuarto de legua cuatro o seis indios mozos y ligeros, los cuales estaban en dos chozas para separarse de las inclemencias del cielo.
>
> Llevaban los recados por su vez y a los de una choza a los de la otra. Unos miraban una parte del camino y otros la otra, para descubrir los mensajeros antes de que llegase a ellos y apercibirse para tomar recado para que no se perdiese tiempo alguno. Y para esto ponían las chozas en alto y también las ponían de manera que se viesen una a otras. Estaban a un cuarto de legua porque decían que aquello era lo que un indio podía correr con ligereza y aliento sin cansarse. (Comentarios Reales de los Incas,1609)

3.1.4 Los tambos

Eran edificios que servían de albergues de paso, pero también dedicados a otras funciones productivas según su ubicación, piso altitudinal e importancia estratégica, como centros de acopio de alimentos, lana, leña o depósitos temporales intermedios de materias primas en su ruta hacia los centros de transformación o manufactura en los centros administrativos. En los tambos, según sus dimensiones y función, también era posible encontrar artículos de guerra, vestidos, calzados, entre otras provisiones.

Los tambos estaban ubicados en los caminos cada 20 o 30 kilómetros (aproximadamente una jornada de camino a pie). Podía servir para albergar a emisarios (chasquis), gobernadores o incluso al Inca, cuando este recorría de punta a punta su territorio.

Refiere el cronista Cieza de León:

> A distancias correspondientes a un día de viaje había otros albergues, estos eran más sencillos, y en las ciudades, sobre el camino, se encontraban otros, grandes y elegantes: eran los Tambos Reales, dotados de lujoso mobiliario en previsión de posibles visitas del emperador. Cada Tambo estaba provisto de un almacén con alimentos y equipo necesario y era administrado por funcionarios de la localidad[13].

A la llegada de los españoles el sistema de tambos les permitió avanzar rápidamente sin preocupación de cargar abastecimientos ni alimentos. Lamentablemente, al cabo de menos de 10 años de su llegada, el sistema de tambos había sido ya desarticulado y destruido; tan solo en 1543, Baca de Castro, a través de sus ordenanzas, restablece este servicio y se reconstruyen algunos edificios destruidos. Y desde el descubrimiento de las minas de Potosí tan solo los tambos que daban servicios en las rutas hacia el sur (para el abastecimiento de productos venidos de Europa o las rutas del vino y la coca hacia los asientos mineros desde Lima hacia Huancavelica, Huamanga a Cusco, o desde Arequipa y Moquegua hacia Cusco y Puno y desde allí hasta Potosí) fueron los únicos tambos que continuaron dando el servicio, pero ya pagado.

[13] En las crónicas de Cieza de León sobre los tambos o tampus, este refiere: “En los edificios de Tambo u otros que tenían ese nombre como en cierta parte del Palacio Real o del Templo del Sol se halló oro derretido en lugar de mezcla, con que, junto con el betún que los indios ponían, quedaban las piedras asentadas unas con otras”.

CAPÍTULO IV
DESCRIPCIÓN DEL QHAPAQ ÑAN ENTRE HUARAUTAMBO Y PUENTE POMACHACA

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL QHAPAQ ÑAN ENTRE HUARAUTAMBO Y PUENTE POMACHACA

4.1 GENERALIDADES

Herederos en Perú de una tradición caminera y de miles de kilómetros de caminos inca en funcionamiento, el Qhapaq Ñan, entre las regiones Pasco, Huánuco y Áncash, recorre longitudinalmente los Andes centrales articulando importantes sitios arqueológicos prehispánicos y diferentes pisos altitudinales que van de los 2700 m s. n. m. (Puente Pomachaca sobre el río Puchca) a los 4510 m s. n. m. (abra Inkapollo, entre Andahuaylla y Tambillo), permitiendo unir una diversidad paisajística y variada geografía con pueblos que practican tradiciones milenarias.

En esta área se ubica el tramo Yanahuanca-Huachis de aproximadamente 200 km, donde aún se encuentran segmentos de caminos prehispánicos en perfecto estado de conservación que muestran distintas técnicas constructivas y tecnologías hidráulicas para su impermeabilización como canales de drenaje, y sobre todo la adaptabilidad que tuvo a la diversa geografía andina y espacio geográfico, adecuando el camino en una armoniosa comunión con la naturaleza.

El Camino Inca, por la variedad del contexto geográfico y geológico que recorre, está constituido por diferentes aspectos constructivos. Estos cambian tanto en el ancho de su plataforma, la altura de los muros, la disposición en función al tipo de roca o suelo que atraviesan y a la dificultad natural respecto a la pendiente natural de las laderas, la presencia de agua subterránea o la influencia geodinámica de eventos naturales preexistentes o antiguos y la convivencia con procesos geológicos reiterativos, de acuerdo con el clima y drenaje local (ríos, quebradas, bofedales o lagunas). Para una mejor descripción, se ha dividido el tramo analizado en el presente estudio en varios subtramos, donde se detallarán:

- Aspectos arqueológicos y constructivos del camino.
- Características geológicas y geodinámicas principales.
- Estado de conservación.

Los subtramos por describir son (Figura 4.1):

- Huarautambo-Andahuaylla-Yanagalán-Inca Vado
- Inca Vado-Gashapampa-Tambococha-Baños-Huacarcocha
- Huacarcocha-Iscopampa-Huánuco Pampa
- Huánuco Pampa-Huaricashash-San Lorenzo de Isco
- Isco-Taparaco-Punta Huamanín-Ayash
- Ayash-San Cristóbal de Tambo-Soledad de Tambo-Castillo-Puente Pomachaca

Basándonos en los tipos de caminos propuestos por Hyslop (1992) donde el factor medio ambiental ha ejercido profundo efecto sobre la ingeniería inca, otros factores como la cantidad de tráfico y la mano de obra para su construcción y mantenimiento han tenido sin duda repercusión en la naturaleza física del camino. Hyslop reconoce distintos tipos de terrenos que influenciaron en las técnicas de construcción empleadas en los caminos incaicos, por ello, los clasifica en[14]: arena, rocas, tierras agrícolas, estepas gramíneas y superficies inundables.

- Arena. Hace referencia a los caminos construidos en la superficie costera y a los caminos intervalles. Este tipo de terreno no se presenta en el tramo.
- Roca. Este es el caso para territorios que recorren los Andes por donde el camino no tiene más alternativa que atravesar roca casi sólida. En la zona de Jesús, Ayash, abra Inkapollo (Fotografía 4.1), entre otros, por lo general las superficies rocosas se encuentran encima de los 3500 m s. n. m., y el camino se angosta con apenas uno o dos metros de ancho cuando pasa esta superficie. El camino es posible distinguirlo por los rastros producidos por el transitar de a pie y de patas de animales.

[14] John Hyslop fue uno de los investigadores contemporáneos que más se dedicó al estudio de los caminos del Inca. En su obra "Qhapaqñan. El sistema vial inkaico" propone una clasificación de los diferentes tipos de caminos, teniendo en cuenta las variaciones del espacio geográfico. Asimismo, en relación con las pendientes naturales y el Camino Incaico (Hyslop, 1992:74) los divide en: pendientes cuesta arriba y cuesta abajo; pendientes onduladas; pendientes laterales; pendientes combinadas.
Asimismo, Raffino (1981:202) clasifica los caminos incaicos en nueve categorías, teniendo en cuenta rasgos estructurales característicos y recurrentes: 1) Despejado; 2) Despejado y amojonado; 3) Encerrado por muros; 4) Empedrado; 5) Adoquinado (variedad con desagüe); 6) Adoquinado (variedad sin desagüe); 7) Con talud; 8) Con rampa; 9) Escalonado.

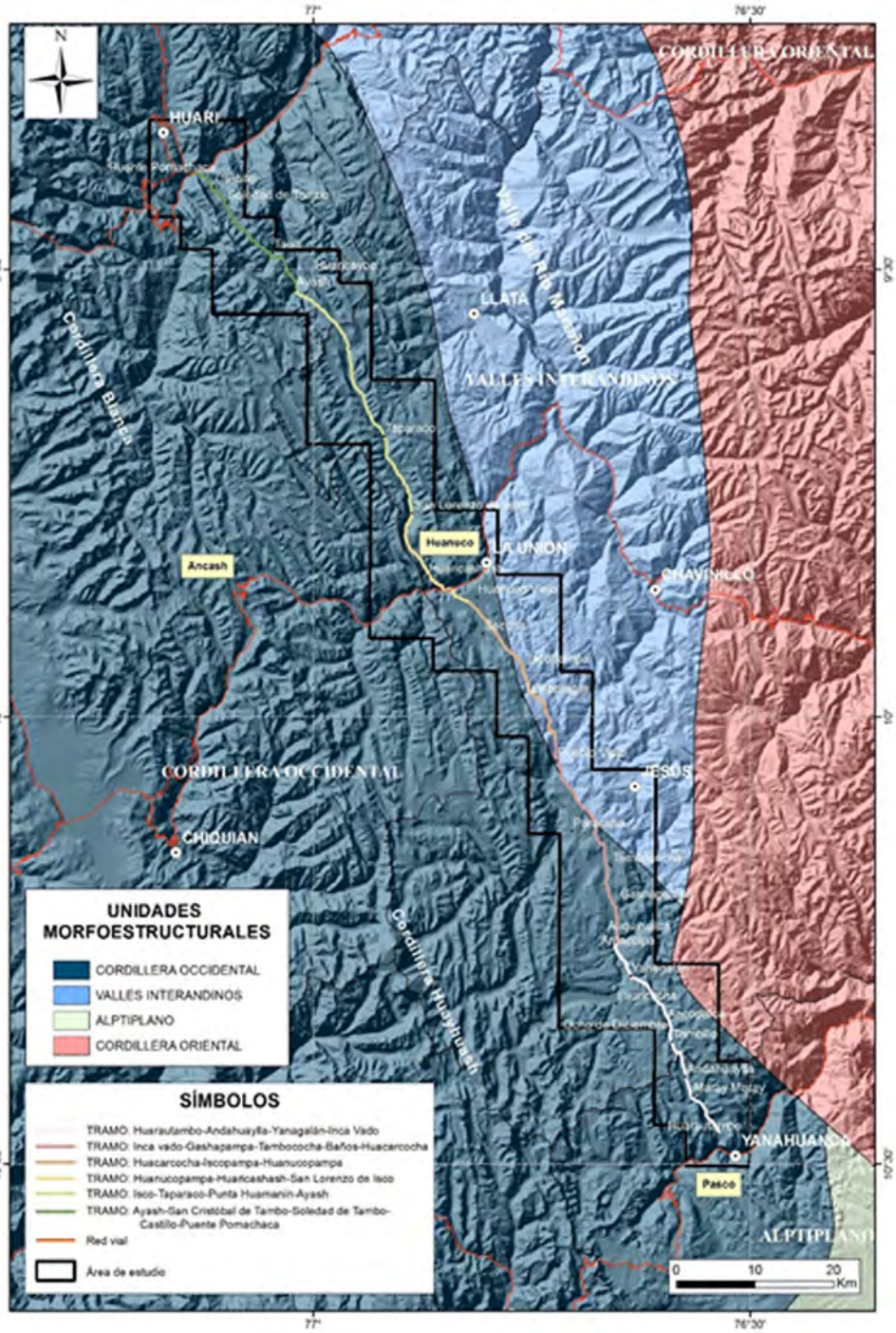


Figura 4.1 Tramos evaluados del Qhapaq Ñan.

Fotografía 4.1 Abra Inkapollo (vista al norte), descendiendo hacia Tambillo. La plataforma del camino está cortada sobre rocas sedimentarias con buzamiento subvertical

- **Terrenos agrícolas.** El camino se caracteriza por tener muros laterales con una altura de un metro para sus paredes a fin de proteger los cultivos de los viajeros y animales. Estos muros usualmente están construidos de adobe y piedra; es posible encontrar muros reconstruidos dado que los muros de piedra originales se desplomaron con el tiempo o fueron utilizados para la construcción de cercos perimétricos de potreros o para la fachada de algunas viviendas. Es notable el ancho del Camino Inca en terrenos que atraviesan zonas desérticas o en la puna, como es el caso de algunos tramos del camino entre Tambococha y Carán, con más de 10 metros a más de ancho (Fotografía 4.2).

Fotografía 4.2 Camino ancho que desciende de Carán hacia el río Nupe, frente a Baños; camino encerrado por muros que colinda con tierras de cultivo.

- Estepas de gramíneas. Son caminos que fueron construidos en terrenos de pastizales por encima de los 3800 m s. n. m.

Según la tipología de Hyslop, en este tipo de terreno se encuentran los caminos mejor construidos, más impresionantes y mejor conservados del sistema vial. Agrega que su construcción de característica robusta es con el fin de poder soportar las lluvias y los deshielos considerados los principales problemas en estas alturas. De acuerdo con las comparaciones de los pastizales del páramo en Ecuador, la puna de Bolivia y en los Andes centrales peruanos, estos caminos carecen de muros laterales y exhiben obras notables de ingeniería hidráulica con dos tipos de construcciones: pavimentación y sistema de canales de desagüe en piedra.

Sobre este tipo de terreno es posible encontrar los caminos más anchos de la sierra andina como el Camino Inca de Tunsucancha con 16 metros (en el departamento de Huánuco)[15] como también se pueden encontrar simples senderos de dos metros de ancho o menos.

En esta tipología de camino, se ubican las localidades cercanas a Tambillo (fotografías 4.3 y 4.4), Tambococha, Punta Huamanín, entre otros. Las banquinas de estos caminos están señaladas mediante piedras alineadas a lo largo de los bordes, por muros de contención y cortes en las laderas laterales, o mediante empedrados.

- Superficies inundables. El camino es trazado en superficies o laderas ocasionalmente húmedas, como también en terrenos permanentemente inundados (pantanos o lagos), demostrando que la ingeniería inca tenía capacidad para solucionar este problema (fotografías 4.5, al 4.8). Las técnicas más empleadas fueron la construcción de canales de drenaje, el empedrado y los terraplenes o calzadas elevadas; por lo general el camino tiende a tener un trecho no mayor de 100 metros de largo. En el área que corresponde a este estudio, se han encontrado segmentos al sur del tambo de Tambococha donde los caminos incas fueron pavimentados para protegerlos contra las lluvias y los deshielos. Entre las calzadas o caminos sobreelevados está el camino que atraviesa un pequeño lago al sureste de Huánuco Pampa, elevada a medio de la superficie del lago, de aproximadamente 100 m de longitud y 7 m de ancho. Incluye también zonas de ribera ubicadas en las terrazas fluviales o llanuras de inundación del río adyacente (ver fotografías 4.9 y 4.10).

[15] Ver Hyslop (1992: 109). En el levantamiento de trabajo de campo se evidencia esta dimensión en el camino que pasa por el tambo de Tambococha (Tunsucancha) sobre los 3948 m s. n. m.

Fotografías 4.3 y 4.4 Plataforma de camino sobre una superficie con vegetación de altura, cerca de Tambillo. Se aprecia en ambos el borde del camino con sobreposición de piedras (camino tipo despejado y amojonado).

Fotografías 4.5 y 4.6 La plataforma del camino continuaba por la laguna Tambococha en dirección hacia Baños. Las aves que se muestran en la foto están sobre parte de las piedras que conformaban la plataforma del Camino Inca. En la foto superior se distingue la continuación de plataforma (con talud) del camino en dirección norte, ascendiendo por una ladera en rocas sedimentarias.

Fotografías 4.7 y 4.8 Tramo del camino en zona inundable entre Tambo Taparaco y Punta Huamanín (vista superior), con plataforma sobreelevada en una zona de bofedal. La vista inferior con zona de bofedales en el tramo entre Punta Huamanín y Ayash.

Fotografías 4.9 y 4.10 Zonas sobreelevadas y con muro de protección en terrazas bajas susceptibles a inundación y erosión fluvial. Valle del río Taparaco, margen derecha, vista aguas arriba y aguas abajo.

4.2 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS Y CONSTRUCTIVOS PRINCIPALES DEL QHAPAQ ÑAN

Lo que permitió una rápida expansión del dominio inca y su relativa estabilidad fue exactamente su sistema vial, que facilitaba una veloz comunicación desde las regiones más remotas; permitía un rápido y masivo movimiento de tropas y promovía un intercambio efectivo de productos agrícolas y artesanales, entre diferentes pisos ecológicos y regiones culturales (Kashyapa A. S. Yapa, 1997).

No existían vehículos de rueda; el transporte de carga era a través de camélidos y cargadores humanos, mientras que las personas se movilizaban a pie o en andas cargadas por los sirvientes. Así, la ruta recta era la que dominaba los diseños viales, buscaban llegar rápido y directo al destino, aún en zonas montañosas; empleaban escalinatas de piedra para las gradientes fuertes; usaban caminos del tipo "zig-zag" para vencer ascensos demasiado fuertes y largos. En los desiertos la regla de rectitud se mantenía hasta niveles sorprendentes; por ejemplo, en la vía por la costa norte del Perú, hay un tramo de 70 km donde la alineación es prácticamente recta (Hyslop, 1992), la cual también fue trazada evitando las grandes lomas costeras aisladas, que rodean su trayectoria. Tales obras muestran el alto nivel de conocimiento de topografía de los ingenieros antiguos y su minuciosa planificación.

El ancho de los caminos principales variaba desde 2 m hasta 25 m, llegando excepcionalmente hasta 30 o más, según el terreno; en los desiertos, el camino tenía hasta tres carriles, delineado por pequeños muros de piedra o simplemente por unos marcadores de piedras o postes, cruzando tierra agrícola, el camino asumía su ancho regular de 8 m a 10 m; era delimitado con muros de tapia hasta la altura humana, posiblemente para evitar daños a los campos agrícolas de parte de los viajeros. Solamente en los terrenos difíciles, como en las montañas con fuertes taludes laterales, o en las zonas pantanosas donde necesitaban pasos elevados, usaban el ancho mínimo.

Algunas obras de arte en los caminos principales, como los canales de drenaje, los muros laterales, los pasos elevados en los pantanos y puentes en este tramo del Qhapaq Ñan, todavía están conservadas sin el menor mantenimiento en los últimos 500 años.

La descripción de los detalles observados en campo que resaltan en el Camino Inca se basa principalmente en el tipo de estructura utilizada, para una zona plana o de declive pronunciado, su amplitud, el tipo de material utilizado en los muros y plataformas, las estructuras de drenaje empleadas en zonas con influencia de agua subterránea (bofedales o puquiales), las escalinatas, su separación, en función a las características topográficas.

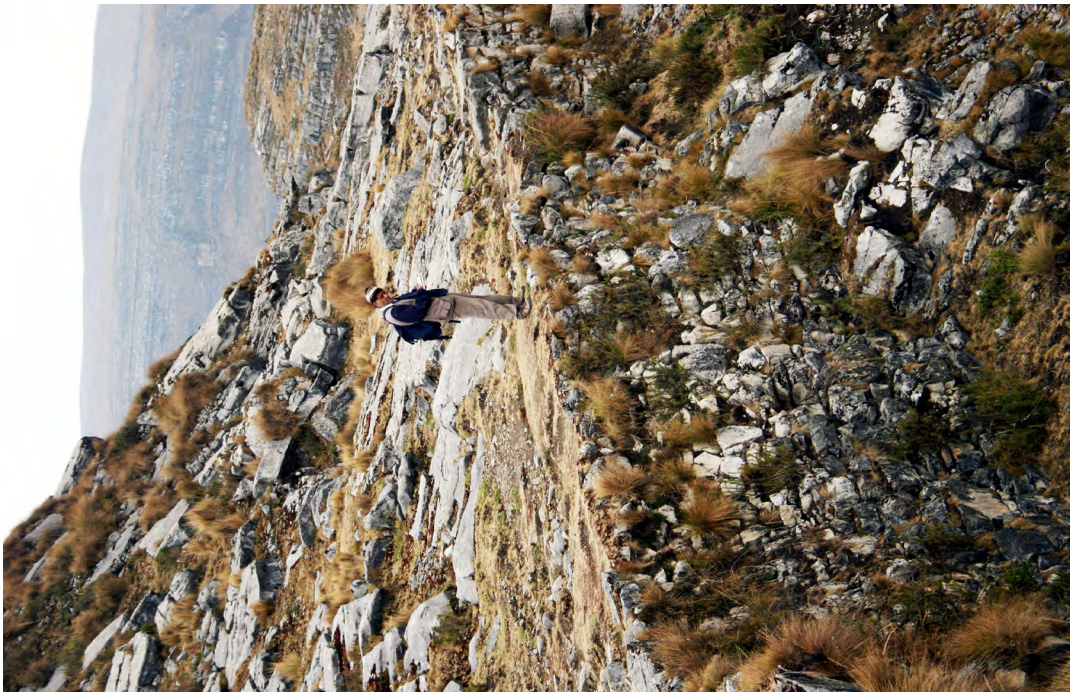
4.2.1 Plataforma

La plataforma del camino varía en sus dimensiones (ancho principalmente) de acuerdo con la pendiente del terreno sobre la que se encuentra. Su altura está adecuada a la disposición geológica de la ladera (en las zonas de declive), como al drenaje necesario a utilizar en relación con la presencia de agua subterránea (filtraciones o bofedales). El material cambia entre fragmentos angulosos en las zonas de ladera o pendiente (coluvial o coluvio-residual), donde en algunos casos ha sido utilizado el terreno natural como plataforma, de acuerdo con lo agreste, material glaciofluvial, aluvial, o en las márgenes fluviales activas. Algunos ejemplos se muestran en las fotografías 4.11 al 4.19.

Fotografías 4.11 y 4.12 Diferentes tipos de plataforma para dos situaciones diferentes de espacio natural. La foto superior muestra un terreno rocoso con una plataforma sobreelevada (adoquinada, donde se aprecia la selección de los bloques generalmente canteados y mostrando un ensamblaje), con material similar a la roca encajonante con estratos subhorizontales de calizas (tramo Huarautambo-Andahuaylla). La foto inferior es una plataforma con relleno de material fluvioglaciar en una zona de bofedal (tramo Punta Huamanin- Taparaco).

Fotografías 4.13 y 4.14 Otros ejemplos de plataformas del Camino Inca, utilizando diferentes tipos de material: Tipo rampa, con material coluvial subanguloso, descendiendo a Inca Vado (foto superior); empedrado con material aluvial antiguo (cerca de pampa Carán) en conglomerados de la Formación La Unión y material aluvial reciente. En ambos sectores para diferente fisiografía de relieve, en zonas de laderas con moderada pendiente hasta zonas planas.

Fotografías 4.15 y 4.16 Plataforma plana sobreelevada adoquinada con relleno de material coluvial seleccionada del sitio entre Yanahuanca-Andahuaylla (vista superior) y zona plana con material aluvial en el valle de Taparaco (tramo Taparaco-San Lorenzo de Isco; vista aguas abajo).



Fotografías 4.17 y 4.18

Detalle de la altura de un sector en un tramo del Qhapaq Ñan con plataforma adoquinada. El muro de contención empedrado en la foto izquierda llega a medir 3.50 m de altura y en la foto derecha inferior a 1.00 m. Se distingue el uso de bloques aplanados de capas de calizas del sector, generalmente de borde canteado.

Fotografía 4.19 Plataforma del Qpapaq Ñan, en el sector denominado "Maray Maray". Forma similar a un corte cerrado de un camino vial actual. Este tramo ha sido acondicionado con el material disponible como son lajas o bloques de caliza del lugar (estratos delgados a medianos que forman lajas).

4.2.2 Muros laterales

Los tramos del camino desarrollados en ladera presentan generalmente un muro inferior de piedra, cara libre (normalmente diseñados con dos hileras de piedra angulosa a subangulosa). Sin embargo, también se pueden encontrar pocos tramos con presencia de muros superiores en zonas de ladera, porque usualmente pueden observarse dos muros que limitan la plataforma del camino en los tramos empedrados, por lo general en sectores donde el camino cruza poblaciones o zonas agrícolas. En estas situaciones, al parecer han sido intervenidas o modificadas de lo que fueron originalmente; sin embargo, hay que diferenciar la técnica constructiva de la actual donde pocas veces se encuentran dispuestas dos filas de bloques de roca. A diferencia de la plataforma, los muros estaban compuestos de material generalmente subanguloso a anguloso, lo que le daba mayor cohesión (fotografías 4.20 y 4.21).

4.2.3 Graderías o escalinatas

El camino presenta trayectos que recorre ascendiendo desde planicies hacia colinas o montañas por laderas pronunciadas o descendiendo de la misma manera hacia valles amplios, planicies aluviales o bofedales, terrazas aluviales en las márgenes adyacentes a los ríos, cruzando abanicos aluviales, depósitos de movimientos en masa o substrato rocoso con estratos buzando o inclinándose a favor o en contra de una ladera o talud. Los trazos del camino generalmente son rectos en estos casos, y la amplitud de los peldaños está dispuesta en función a la pendiente de la ladera. Normalmente utilizaron el material de sitio (fotografías 4.22 a 4.29).

Fotografías 4.20 y 4.21 Tramos del camino que atraviesa una zona de ladera inclinada (foto superior) con muros laterales (talud superior e inferior) y una zona plana que limita tierras de cultivo (foto inferior) encerrado por muros; el material empleado es subanguloso e irregular.

Fotografías 4.22 y 4.23 Otros ejemplos donde se aprecian los muros laterales del camino, tanto en zonas inclinadas de ladera como planas. En la vista inferior el muro cumple doble función: como plataforma y como muro de contención (para evitar la erosión fluvial). La vista superior presenta una pequeña escalinata.

Fotografías 4.24 y 4.25 Muestra en este caso dos situaciones diferentes (amplitud del ancho de la plataforma y el tipo de material utilizado), donde se ha empleado: 1. Material subanguloso coluvial, caído de la ladera y de diferentes tamaños, caótico, pero acomodados formando hileras o peldaños angostos (vista superior) escalonados (tramo Andahuaylla-Tambillo); 2) Sucesivos peldaños en un área de mayor amplitud con descansos equidistantes, utilizando material subredondeado a redondeado de la Formación La Unión (tramo Tambococha-Baños).

Fotografías 4.26 y 4.27 Foto superior: Detalle de las escalinatas observadas en la fotografía 25 donde resaltan las estructuras de drenaje sobre una plataforma adoquinada con cantos rodados. Foto inferior: Descenso con escalinatas en sector de Inca Vado (vista aguas arriba).

Fotografías 4.28 y 4.29 Otros ejemplos de escalinatas construidas en los tramos de ascenso o descenso del Camino Inca; se distingue diferente tipo de material empleado. En ambos casos del tipo adoquinado con desagüe o drenaje (Dr).

4.2.4 Estructuras de drenaje y puentes

El camino construido por los incas, al atravesar valles con régimen periódico, quebradas de régimen estacional, zonas saturadas glaciofluviales con deficiencia de drenaje como bofedales, oconales o filtraciones, o laderas con presencia de manantiales esporádicos, requirió de la construcción de estructuras de drenaje y puentes en los ríos o quebradas.

En los lugares donde aún estos drenajes están impermeabilizando el terreno, el camino se encuentra casi intacto, pero en muchos casos se encuentran obstruidos o en mal estado; uno de los factores importantes para su conservación es el mantenimiento de los drenajes. Varios ejemplos se aprecian en las fotografías 4.30 a 4.35.

Fotografías 4.30 y 4.31 Tramo entre Tambococha y Baños. Estructuras de drenaje en zona de ladera con presencia de filtraciones (superior) y ausencia de puente en cruce de quebrada

Fotografía 4.32 Zona de piso altitudinal alto con presencia de bofedales. Se distinguen varias líneas de drenaje transversales debidamente espaciadas en un tramo de 50 m del camino entre Tambillo y Yanagalán.

Fotografía 4.33 Drenajes apreciados entre Huarautambo y Andahuaylla.

Fotografías 4.34 y 4.35 Tramos del Camino Inca donde fue necesaria la construcción de drenajes superficiales, pontones o puentes. Muchos de ellos solo conservan parte de los estribos de puentes. La foto derecha muestra el detalle de un drenaje al interior de este, hecho de piedra (sector de Huarautambo-Andahuaylla).

4.3 CENTROS ADMINISTRATIVOS PRINCIPALES, LUGARES DE CONTROL Y SITIOS DE DESCANSO

Los centros administrativos o "cabeza de provincia" eran llaqtas o ciudades incas. Eran los puntos de articulación del sistema vial inca entre los caminos longitudinales y transversales ubicados cada 80 a 100 km, aproximadamente, uno del otro. Tenían funciones específicas:

a) Función político-administrativa

b) Función de almacenamiento

c) Centro de producción y transformación de productos (tejidos y procesamiento de alimentos).

A lo largo del Qhapaq Ñan entre Pasco, Huánuco y Áncash existen vestigios de estos lugares arqueológicos; una de las principales capitales o llaqtas del Estado inca es Huánuco Pampa, uno de los centros administrativos más grandes y reconocido durante la época inca. El complejo arqueológico está compuesto por:

1) Ushno, centro físico, religioso y ceremonial, elemento ordenador

2) Pórticos, centro ceremonial

3) Casa del Inca y Baños (residencia destinada al uso exclusivo del Inca)

4) Acllawasi

5) Kallancas, área de hospedaje múltiple

6) Residencias familiares y viviendas domésticas

7) Residencias para varones y soldados

8) Collcas o almacenes, sistema de granos y tubérculos, ubicados en las laderas del cerro Colca, al sur del sitio arqueológico.

Existían también centros administrativos de segundo orden, ubicados cada 50 km aprox., que cumplían la función de tambo de mayor dimensión, dedicado a alguna función productiva o de almacenaje especializada y además al servicio de soporte logístico, hospedaje y alimentación como Huarautambo, Tunsucancha o Tambococha, Tambo Grande, Taparaco, Tambo de La Soledad, entre otros menores.

El tránsito de peatones por el Qhapaq Ñan no era abierto para todos; existían puntos de control del camino o control de paso: la estructura conocida como Inca Vado, ubicada en la margen izquierda del rio Lauricocha junto a las bases del puente inca, tenía función posiblemente de cobro o tributo de pontasgo.

Es resaltante observar espacios y estructuras de descanso y ceremonia dedicada al agua, especie de pacchas o fuentes de agua como en Huarautambo y antes de llegar a Tambococha (fotografías 4.36 a 4.47).

Fotografía 4.36 Vista panorámica del sector de Tambococha.

Fotografías 4.37 y 4.38 Detalle en los muros o paredes en los restos arqueológicos encontrados en el sector de Tambococha. En este caso es eminentemente roca sedimentaria.

Fotografías 4.39, 4.40, 4.41 y 4.42 Centro administrativo Huarautambo-Astobamba. Huarautambo fue afectado en tiempos prehispánicos, por un gran movimiento en masa que enterró el pueblo. Como se puede apreciar en las vistas, las áreas restauradas han sido descubiertas sobre el depósito de deslizamiento que lo cubrió, y puestas en valor. Aquí se registra la presencia de la cultura Wari y los Yaros, de cuya existencia en la región Pasco son muestras evidentes los pueblos de Pillao, Huarautambo, Astobamba y Goñicutac.

Fotografías 4.43, 4.44 y 4.45. Huánuco Pampa, Centro del Chinchaycocha. La piedra es mejor trabajada. En la vista superior se aprecian los muros exteriores del Ushnu, ubicado en la plaza principal. La vista inferior es la zona utilizada como "baños".

Fotografías 4.46 y 4.47 Huánuco Pampa, Detalles en los muros de piedra inca, donde predominan rocas sedimentarias (calizas y margas) que afloran en los alrededores.

El mayor porcentaje de piedra caliza que conforman los bloques de roca en las paredes del sitio arqueológico Huánuco Pampa está impactado por la meteorización, siendo este proceso como el de hundimiento por karst, elementos y procesos geológicos resaltantes (fotografías 4.48 y 4.49).

Fotografías 4.48 y 4.49 Pequeña dolina o depresión originada por karst, adyacente a la estructura del "ushno" en Huánuco Pampa.

4.4 RELATOS Y TEXTOS HISTÓRICOS PRINCIPALES ACERCA DEL QHAPAQ ÑAN: TRAMO HUARAUTAMBO-POMACHACA[16]

El tramo Huarautambo-Huánuco Pampa-Pomachaca forma parte del camino del Chinchaysuyo, en la ruta que comunicó Cusco-Cajamarca con Quito[17]. A partir de las fuentes históricas del siglo XVI al XIX se menciona que este tramo articulaba principales sedes del Gobierno inca e importantes sitios arqueológicos, tales como Huánuco Pampa, Tunsucancha Baños y Taparaco. Las crónicas de Miguel de Estete (1533), Vaca de Castro (1543), el cronista Pedro Cieza de León (1553) e investigaciones con respecto al tramo señalado son revisadas por viajeros, expedicionarios e historiadores como Raimondi (1876), Regal (1936), Antonello Gerbi (1944) y John Hyslop (1984).

De ellos, Regal realiza una recopilación bibliográfica y ordena dicha información existente en su obra "Los caminos del Inca en el antiguo Perú". Con gran admiración reconoce (sin haberlo recorrido) que el Chinchaysuyo era la más importante entre cuatro troncales, por su extensión y ramificaciones. Corría longitudinalmente por el interior del país pasando por Vilcas, Huánuco Viejo, Cajamarca y Quito y llegaba al límite septentrional del imperio. Señala que la troncal presentaba dos bifurcaciones: una muy extensa, por las alturas de Tayacaja Huancavelica, y otra, más importante, entre Bombón y Andamarca (hoy Mollebamba) que recorría el poblado y floreciente Callejón de Huaylas (Regal 2009: 63).

Caminos, puentes, tambos y sitios arqueológicos forman parte del patrimonio arqueológico del tramo, como describe Raimondi (1876, t. II: 49):

> El camino de los incas pasa el río que sale de la laguna [Lauricocha], a pocos pasos de ella, en un lugar explayado y sobre un puente de piedra que tiene diez y seis ojos cuadrados […] puente que en el mismo lugar se llama Inca.

Muchos de los cronistas o viajeros cuando se refieren al Camino Inca en esta zona hacen referencia a un segmento que cruza el río en el puente Lauricocha en la desembocadura de la laguna Lauricocha como el único paso o paso obligado en el Qhapaq Ñan. Lo que nos demuestra que no transitaron la zona de Inca Vado. Ahora sabemos que el gran Camino Inca también cruza el río Lauricocha por el puente Inca Vado donde aún existen las bases de piedra de uno de los estribos y el tambo de control de puente; tan solo con el estudio de John Hyslop en la década de los 80 se inició el entendimiento real del diseño de la red vial inca. Anteriormente no entendido por los cronistas o viajeros que recorrían muchos caminos mayormente por una sola vez.

Prosiguiendo con la información histórica de los elementos arqueológicos, Regal (1936) en mención a la investigación del doctor Cosme Bueno en 1764, dice:

> Es posible ver en el pueblo de Baños los vestigios de un camino de piedra hecho a mano conocido por las provincias de aquel entonces, Conchucos, Tarma y otras, donde por él pasaban los incas. Según la referencia de las investigaciones de Stevenson (1829), en las inmediaciones del lugar se contaba con un manantial de agua caliente, al pie del cual había construcciones similares a las tan conocidas y mencionadas de los baños de Cajamarca, pero más amplias y numerosas. El investigador que la visitó en 1810 menciona que entre las construcciones había un edificio de piedra cuyas ruinas eran conocidas como el "Palacio del Inca".

El soldado cronista Miguel de Estete (1917 [1533]) señala refiriéndose a Hernando Pizarro en su regreso de Pachacamac hacia Cajamarca "saliendo de pombo hacia el norte el segundo día fue dormir a un pueblo que está entre unas sierras que se llama Tambo" (Regal 1936: 91). Posiblemente se refieren a Tambobamba o Huarautambo.

Estete describe así la ruta de Hernando Pizarro viniendo del sur: "Otro día fue a dormir a otro pueblo que se llama Guanuco, que

---

[16] Fue el cronista Pedro Cieza de León (1553) el primero en dar información escrita de la grandeza del sistema de caminos incas que sirvieron de información para otros copistas de la corona, que fueron confrontadas con las crónicas de los soldados que acompañaron a Pizarro hasta Cajamarca o a Hernando Pizarro hasta Pachacamac y de retorno a Cajamarca, como Miguel de Estete. Posteriormente se tienen las crónicas de Guamán Poma de Ayala recién descubiertas en 1908 y algunos datos del Inca Garcilazo de la Vega (que no son muy confiables acerca de los caminos). Asimismo, viajeros como Von Humboldt, Markhan, Squier y Raimondi mencionan los caminos incas, pero fue con Antonio Regal en 1937 que se hace un estudio de recopilación de información bibliográfica sistemática de los caminos. Leon Strube, de la misma forma, realiza una investigación desde el escritorio. Los trabajos de campo de Victor Von Hagen (1950) y John Hyslop (1984), a través de su obra "The Inka Road System", aportan de un modo sistemático el recojo de información que permite iniciar el entendimiento del Qhapaq Ñan. Luego se ha publicado sobre el Qhapaq Ñan sin dar nuevas informaciones o investigaciones, tan solo reimprimiendo lo existente.

[17] Tupac Yupanqui partió del Cusco por el camino del Chinchaysuyo hacia el norte que no llegaba hasta más allá de la laguna de Chinchaycocha, entre los actuales departamentos de Junín y Huánuco. Cruzó Bombón (Pumpu), Huánuco, Huari, Huamachuco subyugando pueblos, construyendo palacios, dejando embajadores y estableciendo las bases del Qhapaq Ñan del "Gran Camino Inca", como obra estratégica para la expansión del imperio del Tahuantinsuyo.

serán 5 leguas de caminos, de lo más enlosado y empedrado por mucho orden y hechas sus acequias por donde corre el agua". Estete dice que Hernando Pizarro partió de Huánuco Viejo: "E a media legua de el paso un puente del río caudal hecha de maderos gruesos", se refería al río Vizcarra.

Huánuco Pampa a partir de su creación cumplió con estas funciones al servicio del Estado inca, que posteriormente fueron adaptadas al sistema colonial. Afirma Rostworowski (1988) que se trata del mayor exponente de los centros administrativos inca. Y ubica temporalmente su construcción hacia la primera mitad del siglo XV. En sus descripciones, afirma lo siguiente:

> Su plaza principal mide quinientos cincuenta metros por trescientos cincuenta metros, una enorme extensión con un imponente ushno (pequeña estructura de piedra situada en medio de una plaza que servía de trono para el Inca durante ciertas ceremonias. De la plaza salen calles siendo la más importante la ruta troncal que unía el Cusco con Quito y el camino dividía en dos mitades la ciudad en Hanan (arriba) y Hurin (abajo). Otras dos calles subdividían el conjunto en cuatro sectores o barrios y se relacionaban con el típico fraccionamiento del espacio, indispensable para el sistema organizativo inca.

Wiener, quien visitó Huánuco Pampa en 1874, mencionaba que el camino se encontraba en buen estado entre Baños y Huánuco Pampa. Además, registra que "este camino atravesaba diagonalmente de noroeste a sureste la plaza en cuyo centro de hallaba la fortaleza" (Wiener, 1993 [1880]).

Una característica que señala de mucha importancia, se refiere al número elevado de depósitos de abastecimiento y los elementos traídos de zonas muy lejanas.

> De las guacas adoratorios, ganados y depósitos y lo demás que en este capítulo se contiene, dijo que las dichas guacas o adoratorios e ídolos que había el tiempo del presidente Gasca envió al padre Fray Domingo a predicarles y visitarlos, las quemó y derribó y no dejó ninguna de ellas y lo mismo han hecho los padres que después han venido y el dicho Gómez Arias su encomendero y don Gómez su cacique principal difunto antes que muriese, y que del tiempo del ynga no había ninguna de las dichas guacas ni adoratorios que tuviese ganados ni otras cosas.

El Centro Huánuco Pampa es reconocido como uno de los más importantes centros administrativos que unieron la gran red vial de caminos en el rango de Vilcashuamán (Ayacucho), Xatun Xauxa (Junín), Pumpu (Pasco), Cajamarca, Aypate (Piura). La presencia de más de dos mil depósitos de almacenaje (colcas de alimentos, semillas, productos manufacturados y textiles) dan clara referencia del funcionamiento de las actividades administrativas y económicas incas. Numerosos documentos de archivos procedentes de la costa central indican que los productos eran transportados ya sea al Cusco o a Huánuco Pampa.

Otro punto importante es el tambo de Taparako[18], del cual Vásquez de Espinoza (1969) describe (fotografías 4.50 a 4.52):

"El tambo de Taparaco, que es de las provincias de Huamalíes, de donde se van otras 4 leguas de mal camino, por las faldas de una sierra llevando a la mano izquierda un profundo río originado de las nieves". Continúa el camino real con Andachupa, Colpa, Tranka, Inka Jamanan, Mesapata y Huánuco Pampa.

Regal también indica que la relación de Estete menciona el tambo de Taparaco[19] como "Taparacomarca" y Pindosmarca, según Regal se refiere a Vinchus o Huinchus, pero posiblemente se refiere a la zona de Ayash Pichiu.

Regal menciona que "el camino de Huamanín desciende por la quebrada Ayash y pasando por el distrito de Huacchis va a Pomachaca, punto de confluencia del río Huallaochaca con el Puchca, el puente Pomachaca o puente de puma ya no existe". En la actualidad existe un puente de madera y cemento.

[18] Según Graig Morris (1970), arqueólogo estadounidense, Taparaco significa "mariposa azul" en mención a ciertas mariposas que invadían el lugar en ciertas temporadas del año y que deben haber desaparecido.

[19] El topónimo Taparaco está relacionado con los topónimos Tarapacá, Taraco, Topara, Taparaco, Cotaparaco.

Fotografías 4.50, 4.51 y 4.52 Varias vistas del Tambo Real de Taparaco; recintos o viviendas construidas ("callancas") con piedra caliza. Al fondo, la comunidad de Ricardo Palma de Taparaco.

CAPÍTULO V
ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS EN EL QHAPAQ ÑAN: TRAMO HUARAUTAMBO-PUENTE POMACHACA

CAPÍTULO V

ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS EN EL QHAPAQ ÑAN: TRAMO HUARAUTAMBO-PUENTE POMACHACA

5. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS EN EL QHAPAQ ÑAN: TRAMO HUARAUTAMPO-PUENTE POMACHACA

Como toda infraestructura o construcción hecha por el hombre, ya sea actual o vinculada a restos arqueológicos (en nuestro caso preinca o inca), la definición de las características geológicas, geomorfológicas y estructurales del sitio elegido es importante para evaluar su conservación en el futuro y poder conocer o predecir su estabilidad o seguridad física o también las medidas que deben adoptarse para su preservación.

En este capítulo tratamos de resumir principalmente tres aspectos a lo largo del Camino Inca:

- Morfoestructura y evolución tectónica regional del área.
- Tipos de rocas y depósitos principales existentes, asociados a las formaciones geológicas ya definidas en la geología regional, sus características y distribución.
- Geoformas principales que condicionan el drenaje, la erosión relacionada a las unidades morfoestructurales regionales.

5.1 MORFOESTRUCTURA REGIONAL

La estratigrafía del área de estudio ha sido controlada por una actividad intermitente a lo largo de grandes fallas establecidas al final de la orogénesis Hercínica. Estas fallas, cuyo desarrollo no ha sido establecido (Cobbing et al., 1996), observan disposición paralela al margen continental pacífico, existente en ese tiempo. Esto condicionó el cambio del modo orogénico al modo cratogénico en la Cordillera Oriental. La orogenia paleozoica fue seguida por un cinturón orogénico mesozoico, que fue desplazado hacia el oeste y cuencas sedimentarias desarrolladas en áreas negativas o cubetas, resultantes de movimientos corticales a lo largo de fallas.

En este tiempo se individualizaron tres subcuencas marinas: Huarmey al oeste, Santa al centro y Chavín al este. En estas cuencas se acumularon secuencias marinas silico-clásticas y carbonatadas hacia la zona de estudio, el lado este. La variación en el período mesozoico de los niveles y profundidad de la cuenca marina condicionaron ambientes de sedimentación distintos, entre deltaicos-playeros y plataforma (areniscas), profundizaciones de la cuenca (calizas y secuencias carbonatadas). En ambientes de plataforma posteriores se acumulan secuencias carbonatadas (calizas Pariahuanca, Pariatambo, Jumasha y Celendín), y a finales del Mesozoico (Cretáceo) una regresión marina (calizas margosas y limoarcillitas) que culmina con un levantamiento general y retiro de los mares, acumulándose cientos de metros de Capas Rojas.

El levantamiento de los Andes se hace evidente después de un fuerte plegamiento en las secuencias precenozoicas, incluyendo en algunos casos las capas rojas. Secuencias volcanoclásticas asociadas a procesos distensivos (volcánicos Calipuy) del Mioceno se muestran discordantes sobre las rocas cretáceas y paleógenas más deformadas. El levantamiento mayor se manifiesta con la profundización de valles por erosión; simultáneamente ocurren eventos explosivos al oeste que dieron lugar a los volcánicos Fortaleza y Huayllay del Plioceno. El levantamiento y erosión continúa hasta el Cuaternario, dando origen a una gran acumulación de secuencias aluviales gruesas (Formación La Unión), en el lado oriental de la cordillera de Huayhuash, y a depósitos glaciofluviales, morrenas, depósitos aluviales. La figura 5.1 muestra un bosquejo moefoestructural regional del área.

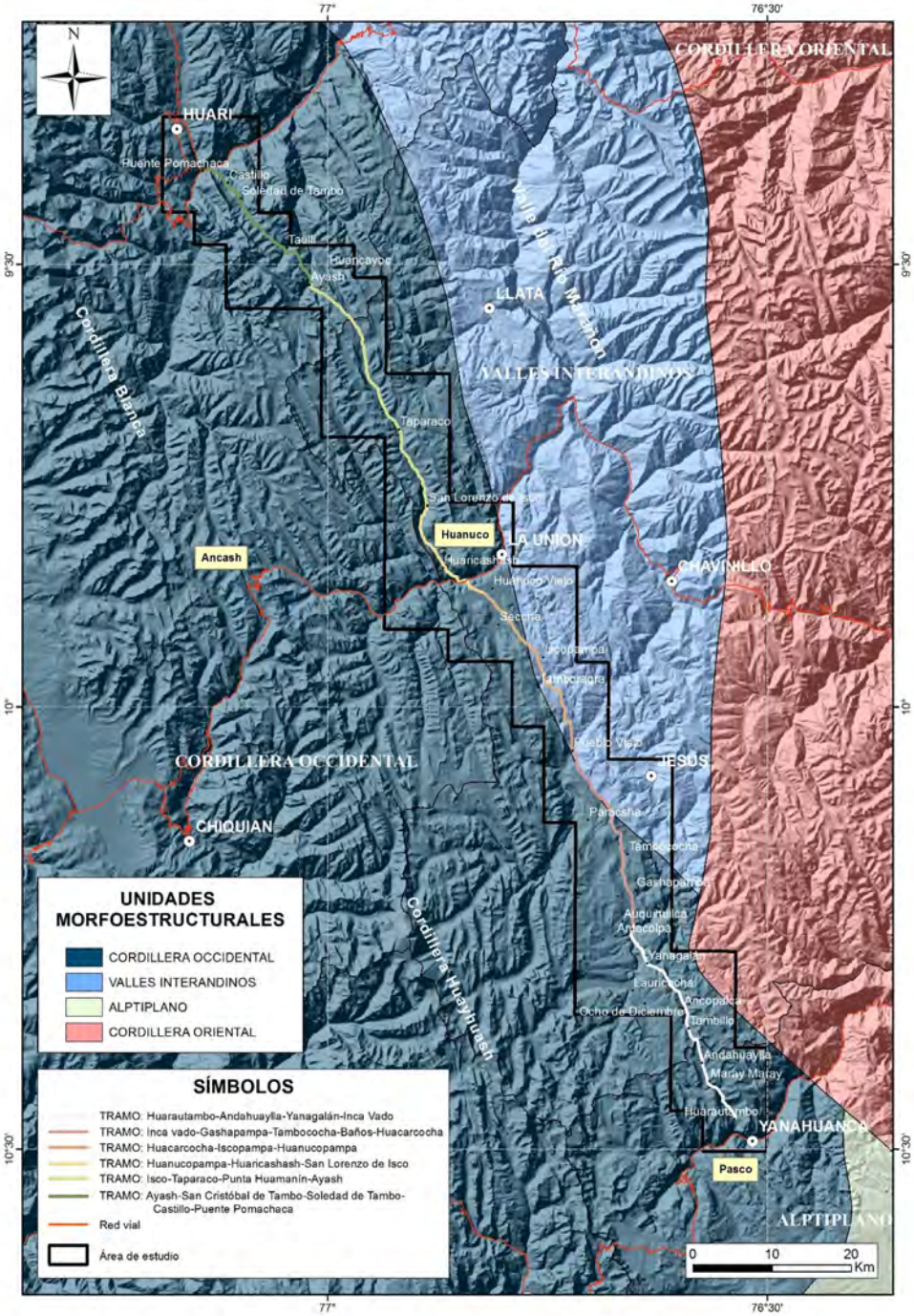


Figura 5.1 Bosquejo morfoestructural regional entre Yanahuanca-Pomachaca (tomado de DGAR, 2018).

5.2 UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

Las unidades estratigráficas que afloran a lo largo del tramo evaluado del Qhapaq Ñan y alrededores comprenden rocas del Precámbrico al reciente.

Tomando como referencia el trabajo de Cobbing *et al*. (1996) del levantamiento geológico en los cuadrángulos de La Unión y Yanahuanca y Huari, en la zona de estudio afloran las siguientes unidades (Figura 5.2):

Complejo Marañón. Consiste en una secuencia de rocas metamórficas que afloran como una franja de orientación NO-SE en los cuadrángulos de La Unión y Yanahuanca. En la zona, los principales afloramientos se encuentran al este entre los poblados de La Unión, Baños y Yanahuanca. Litológicamente las rocas del Complejo de Marañón están compuestas de esquistos, filitas, pizarras y cuarcitas. Según Cobbing *et al*. (1996), los esquistos son de bajo a medio grado de metamorfismo, destaca una secuencia de esquistos azulados a plateados con abundantes vetas de cuarzo lenticulares, poco resistentes a la erosión. También se tiene una secuencia de esquistos verdosos a grises más resistentes a la erosión.

Se le asigna una edad neoproterozoica.

Grupo Mitu. Fue definido por McLaughlin (1924) a un conjunto de rocas sedimentarias y volcánicas que sobreyacen de modo discordante a las secuencias metamórficas del Complejo Marañón, e infrayacen a secuencias carbonatadas del Pucará. Aflora principalmente al este de La Unión como una franja delgada con orientación andina (NO-SE).

Litológicamente está compuesta de areniscas rojas oscuras a verdosos, conglomerados con guijarros y clastos de gran tamaño derivados de rocas metamórficas del Complejo Marañón, (Wilson *et al*., 1967), así como de calizas con restos fósiles retrabajados. Las facies volcánicas consisten en flujos de lava andesítica de color púrpura, tobas andesíticas, conglomerados de guijarros de andesita y areniscas rojas en proporciones variables. El volcanismo representado por las andesitas constituye unas de las manifestaciones volcánicas más tempranas de los Andes centrales (Cobbing *et al*., 1996).

Se le considera una edad del Permiano medio al Triásico inferior, por infrayacer a las calizas Pucará del centro del país y sobreyacer al Complejo Marañón, y al Grupo Copacabana del Permiano inferior. Reportes radiométricos Rb/Sr sobre las vulcanitas en el SE del Perú hechos por Kontak *et al*. (1984) dan edades que varían de 250 a 270 Ma.

Grupo Pucará. Fue definido por McLaughlin (1924), y posteriormente subdividido por Megard (1968), en tres formaciones: Chambará, Aramachay y Condorsinga, aunque en la zona de estudio aflora indivisa o solo la Formación Chambará, expuesta entre los poblados de La Unión y Yanahuanca. Litológicamente está compuesta por calizas extremadamente macizas de color gris azulado, con superficies de meteorización color amarillo (Cobbing *et al*., 1996). Las calizas del Grupo Pucará son fosilíferas, sobre la base de estudios paleontológicos de Wilson (1967) y Megard (1968) se les asigna una edad del Triásico superior al Jurásico inferior.

Formación Oyón. Fue descrita por Wilson (1963) y está constituida por secuencias finas que infra yacen a la base de la Formación Chimú del Grupo Goyllarisquizga. En la zona de estudio aflora en los alrededores de Huari al norte, y en las cercanías de Huallanca en la zona central.

Según Cobbing *et al.* (1996), litológicamente está comprendida por limolitas, lutitas gris oscuras en estratos delgados, areniscas finas de color pardo amarillento a gris claro, intercaladas con niveles de carbón[20].

Grupo Goyllarisquizga. Las secuencias clásticas del Grupo Goyllarisquizga afloran ampliamente en la zona de estudio mayormente indivisa, aunque también las formaciones Chimú, Santa y Carhuaz se presentan generando anticlinales y sinclinales con dirección andina (NO-SE). Sobreyace a la Formación Oyón o rocas más antiguas e infrayace a secuencias carbonatadas de las formaciones Pariahuanca, Chúlec y Pariatambo. La Formación Chimú: litológicamente está constituida de cuarcitas, areniscas blancas y arcillitas con mantos de carbón (Wilson *et al*., 1967) y por su posición estratigráfica se le asigna una edad cretácica inferior (Valanginiano). La Formación Santa: litológicamente consiste en calizas y arcillitas calcáreas que sobreyacen a la Formación Chimú e infrayacen a la Formación Santa (Wilson *et al.,* 1967). Se le asigna una edad cretácica inferior (Valanginiano superior). La Formación Carhuaz: está compuesta de areniscas y cuarcitas finas marrones en capas delgadas con abundantes intercalaciones de areniscas (Wilson *et al*., 1967). Sobre la base del contenido paleontológico encontrado por Benavides (1956) y a su posición estratigráfica se le asigna una edad cretácica inferior (Valanginiano- Aptiano).

Formación Pariahuanca. Definida por V. Benavides (1956), descansa concordante sobre las secuencias clásticas del Grupo Goyllarisquizga. Litológicamente consiste en calizas macizas de color gris azulado en estratos gruesos de 1 a 2 metros.

[20] Aldana, sobre la base del estudio de contenido paleontológico, principalmente restos de plantas determinadas, le asigna una edad cretácica inferior posiblemente Berriasiano-Valaginiano.

Cobbing *et al.* (1996) le asignan una edad cretácica inferior (Aptiana-Albiana).

Formación Chúlec. Fue descrita inicialmente por McLaughlin (1924), en la región central del país, posteriormente fue elevada a Formación (Benavides, 1956). Se encuentra sobreyaciendo al Grupo Goyllarisquizga. Está compuesta por una mezcla de calizas macizas amarillas, separadas por margas cremas a grises (Cobbing *et al.*, 1996). Debido a la fauna encontrada, Benavides (1956) le asigna una edad cretácica inferior (Albiano medio).

Formación Pariatambo. Fue descrita inicialmente por McLaughlin (1924) como miembro superior de la Formación Machay; V. Benavides (1956) la elevó a la categoría de Formación. En la zona de estudio se presenta generalmente indivisa de las formaciones Chúlec y Pariahuanca, y se las puede encontrar a lo largo de la zona de estudio en afloramientos con dirección andina NO-SE desde Huari hasta Yanahuanca. Consiste en margas marrones oscuras con un olor fétido en superficie fresca, calizas marrones oscuro en lajas. Cobbing *et al.* (1996), sobre la base de su amplio contenido faunístico, le asignan una edad cretácica inferior (Albiano medio).

Formación Jumasha. Fue descrita inicialmente por McLaughlin (1924) en los acantilados Jumasha de la laguna Punrun, en Pasco. Se encuentra sobreyaciendo concordante a la Formación Pariatambo e infrayaciendo también concordante a la Formación Celendín. Aflora a todo lo largo de la zona de estudio desde Huari hasta Yanahuanca y es junto a la Formación Celendín la que tiene mayor desarrollo. Litológicamente presenta una estratificación regularmente maciza de calizas grises, y es una de las unidades más importantes y características en los Andes centrales (Cobbing *et al.,* 1996). Sobre la base del contenido fosilífero descrito por Benavides (1956) y Wilson (1963), se le asigna una edad cretácica superior (Turoniano).

Formación Celendín. Fue descrita por Benavides, V. (1956), se encuentra sobreyaciendo concordantemente a la Formación Jumasha, e infrayace a la Formación Casapalca. Está constituida por margas, arcillas calcáreas y calizas. Wilson (1967), sobre la base del contenido paleontológico, le asigna una edad cretácica superior (Coniaciano-Santoniano).

Formación Casapalca. Fue descrita inicialmente por McLaughlin (1924), en la sierra de Lima, en la mina Casapalca. Tiene poco desarrollo en la zona de estudio presentando algunos afloramientos, principalmente en la zona sur como franjas alargadas con dirección andina NO-SE en las inmediaciones de la laguna Lauricocha. Litológicamente corresponde a secuencias de areniscas rojas friables, suaves, margas, lodolitas y conglomerados con un color rojo característico (Cobbing *et al.,* 1996). Por lo que se le conoce también como capas rojas Casapalca. De acuerdo con su posición y correlaciones estratigráficas pudo haberse desarrollado entre el Cretácico superior al Paleógeno temprano.

Formación Huayllay. En la zona de estudio se le ve sobreyaciendo a las formaciones Jumasha, Celendín y Casapalca. Aflora al noreste de la laguna Lauricocha. Se trata de ignimbritas blancas, flujos líticos y pómez de color gris amarillento con textura porfirítica (Rodríguez *et al.,* 2011). Esta unidad fue datada por Cobbing *et al.* (1996) en 6.2 ± 0.2 Ma y Farrar (1976) en 5.2 ± 0.2, por lo que se le asigna una edad del Mioceno superior al Plioceno.

Formación La Unión. Se encuentra erosionando discordantemente a rocas más antiguas cretácicas y también neoproterozoicas. Se reconoce como Formación La Unión a una secuencia de conglomerados y areniscas semiconsolidadas (Cobbing *et al.*, 1996) que se encuentran rellenando depresiones topográficas al sur de La Unión, así como al este del poblado de Baños y oeste de Jesús. Litológicamente está compuesta por conglomerados polimícticos gruesos de matriz arenosa con estratos ocasionales de areniscas gris pardo a claras de grano grueso (Cobbing *et al.*, 1996). Por su posición estratigráfica y grado de litificación debió ser depositada durante el Pleistoceno.

Depósitos cuaternarios. Cubriendo al substrato rocoso se tienen: Depósitos glaciales: constituidos por bloques y gravas con una matriz arenolimosa, se hallan pobremente clasificados y debieron ser depositados durante los últimos periodos glaciares. Depósitos coluviales: mal clasificados con clastos angulosos, generalmente se desarrollan en la base de las laderas de los cerros. Depósitos aluviales: están compuestos por gravas, arenas y limos con clastos subredondeados a redondeados, y se hallan asociados a procesos aluvionales y fluviales en las desembocaduras de quebradas.

5.3 TIPOS DE ROCA Y DEPÓSITOS INCONSOLIDADOS ENCONTRADOS EN EL QHAPAQ ÑAN: TRAMO HUARAUTAMBO-PUENTE POMACHACA

El Qhapaq Ñan atraviesa diferentes litologías a lo largo del trayecto evaluado, cuyos afloramientos están relacionados a los procesos y evolución geológico-tectónica del área de la región central del país, que condicionan su presencia, distribución y extensión geográfica.

Los afloramientos rocosos corresponden a unidades geológicas de diferente origen, donde predominan rocas sedimentarias, volcánicas y metamórficas. Las edades de las secuencias

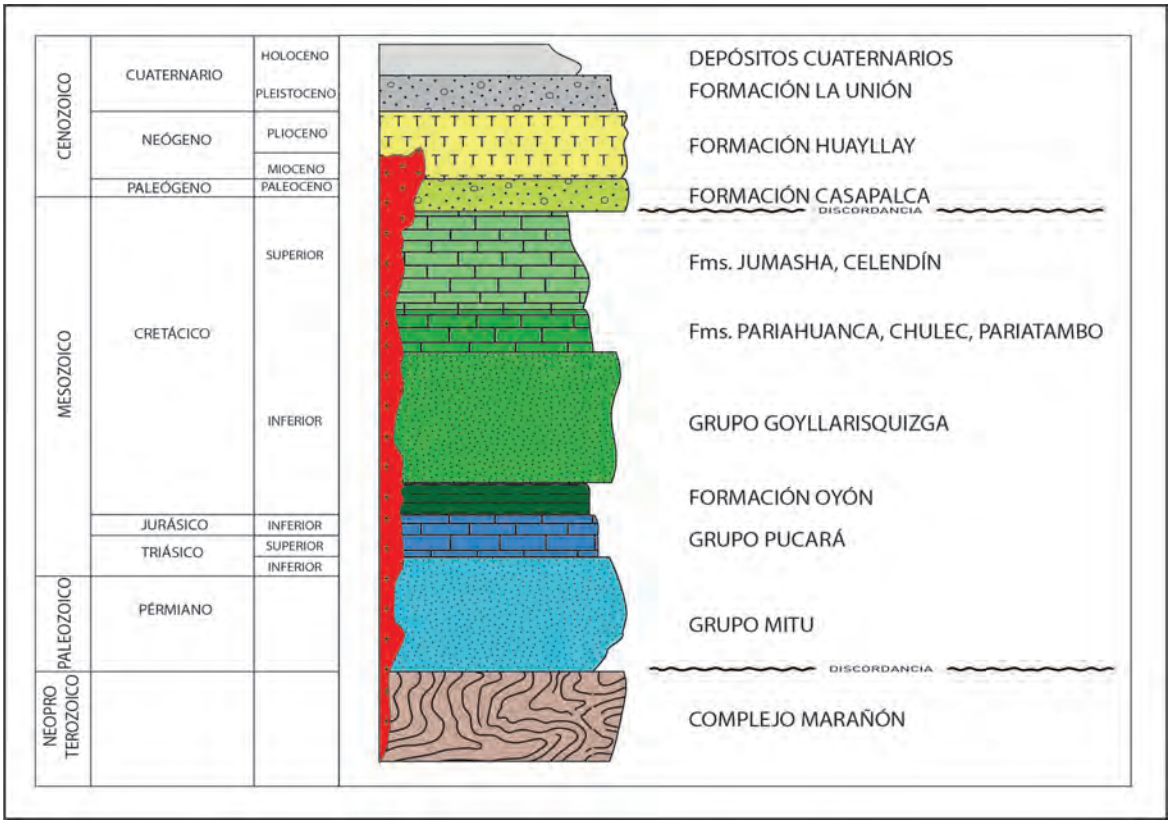


Figura 5.2 Columna estratigráfica generalizada en el tramo evaluado del Qhapaq Ñan y alrededores (elaborado con información de Cobbing *et al*. ,1996).

estratigráficas varían, entre el Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico (Triásico-Jurásico y Cretáceo) y Paleógeno-Neógeno.

Las unidades geológicas en el área han sido definidas a partir de los trabajos de Cobbing *et al.* (1996), en los cuadrángulos geológicos de Yanahuanca (21-j), La Unión (20-j), Recuay (20-i), así como los estudios de Wilson *et al.* (1967) en el cuadrángulo de Huari (19-i).

Tomando como referencia estos trabajos, en el área evaluada se tienen afloramientos de rocas metamórficas del Complejo Marañón (Neoproterozoico), sedimentarias continentales del Grupo Ambo (Carbonífero), rocas volcánico-sedimentarias del Grupo Mitu (Pérmico), rocas carbonatadas del Grupo Pucará (Triásico-Jurásico), rocas silicoclásticas y arcillosas del Grupo Goyllarisquizga (Cretáceo inferior), unidades arcillocalcáreas de las formaciones Chúlec, Pariatambo, Jumasha, Celendín (Cretáceo medio-superior), capas rojas continentales de la Formación Casapalca (Paleoceno), volcánicos piroclásticos de la Formación Huayllay (Plioceno), sedimentos continentales de la Formación La Unión (Pleistoceno), y depósitos más recientes entre glaciofluviales, morrenas y aluviales (Holoceno), cubriendo a los más antiguos.

Para una descripción adecuada de las características litológicas de las unidades de roca y depósitos superficiales existentes a lo largo del tramo, se han agrupado las diferentes formaciones geológicas en función al tipo de roca principal o dominante, y para el caso de depósitos el origen deposicional de este. Tenemos así dos grandes unidades: a) substrato rocoso y b) depósitos inconsolidados.

5.3.1 Substrato rocoso

Las unidades de roca han sido divididas de tal forma que agrupan diferentes litologías (sin considerar su edad), así tenemos: rocas intrusivas, volcánicas, volcánico-sedimentarias, sedimentarias y metamórficas, en el contexto geológico cercano al camino.

Rocas intrusivas (II-1): Su presencia en el área evaluada es reducida, diferenciando un cuerpo intrusivo de granito y monzogranito, cuyo afloramiento es de topografía moderada a fuerte, y se presenta al oeste de la laguna Sacracocha (límite entre los departamentos de Huánuco y Áncash). Corresponde a intrusivos neógenos.

Rocas volcánicas (III-1): Entre las rocas volcánicas presentes se tiene un afloramiento de rocas piroclásticas con reducida

exposición en el sector Auquihuilca (cerro Pucagaga). La litología corresponde a tobas friables de coloración clara, que contienen fragmentos angulosos de bombas elongadas y lapillis gruesos encerrados en una matriz tobácea de pómez, que corresponden o se asocian a un volcanismo piroclástico. Localmente se puede apreciar en el cerro Pucagaga una estructura columnar característica que por erosión origina un pequeño y particular bosque de rocas, puede apreciarse a un costado de la carretera Antacolpa-Gashapampa. Este afloramiento se prolonga hacia el este donde transcurre un tramo del Qhapaq Ñan (fotografías 5.1 a 5.3), donde se han utilizado bloques de este tipo de roca.

Fotografía 5.1 Bosque de rocas expuesto en el sector de Auquihuilca. Rocas tobáceas labradas por la erosión y meteorización de secuencias tobáceas.

Fotografías 5.2 y 5.3 Vista al sur de un tramo del Qhapaq Ñan entre Inca Vado y Gashapampa donde transcure por afloramentos de ignimbritas de la Formación Huayllay (camino tipo despejado y amojonado; vista al sur). En la foto derecha, un acercamiento en muestra de mano de esta roca tobácea

Rocas volcánico-sedimentarias (IV): Esta unidad litológica corresponde a secuencias del Grupo Mitu. Está formada por andesitas púrpura, flujos de lava, andesitas piroclásticas, conglomerados de guijarros de andesita, y areniscas rojas. Sus afloramientos sobreyacen discordantemente a secuencias del Complejo Marañón en tres sectores: al noreste de Yanahuanca (con franjas alargadas y estrechas desde la parte occidental de Sillapata hasta el cerro Carcomachay), al norte de La Unión y en las cercanías del poblado de Rondos.

Rocas sedimentarias (V): Ocupan la mayor parte del área analizada y tienen una amplia distribución. Su disposición geológica es estructural-plegada y fallada (plegamientos anticlinales y sinclinales, fallas de sobreescurrimiento). Esta unidad ha sido dividida en tres subunidades, tomando en cuenta la litología predominante de cada subunidad. Se expresan morfológicamente en general como colinas, montañas y lomadas estructurales.

- Calizas; calizas y margas (V-1): Subunidad constituida por calizas macizas, de color gris azul, pero con superficie meteorizada color crema, sin restos de fósiles (Grupo Pucará: Formación Chambará); calizas azul grisáceas con meteorización característica de corteza azulina, no fosilífera, pero con contenido de fragmentos de conchas (Formación Santa); mezcla de calizas macizas con costras amarillas intercaladas con margas cremas y grises, de poco grosor (Formación Chúlec; fotografías 5.11 y 5.12); margas marrón oscuro con olor fétido en fractura fresca intercaladas con calizas marrón oscuro en lajas delgadas (Formación Pariatambo) y contienen restos de amonites; calizas grises, macizas en estratos de 1 a 2 metros, micríticas y biomicríticas, expuestas en los núcleos de los sinclinales (Formación Jumasha; fotografías 5.4 a 5.9); calizas margosas nodulares con abundantes fósiles (Formación Celendín), que constituyen también núcleos de sinclinales, con morfología suave (fotografías 5.9 a 5.16), suelen formar plegamientos y estratos subverticales (Fotografía 5.16).

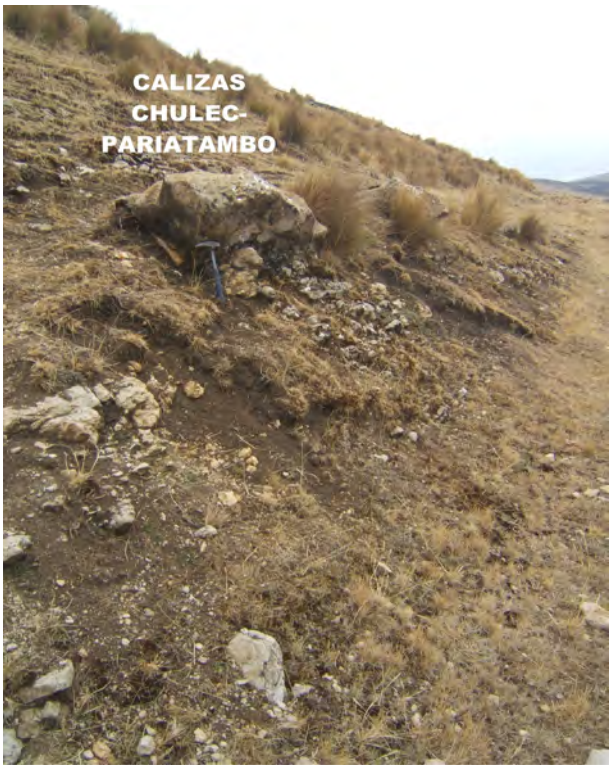
Fotografía 5.4 Estratos medianos subhorizontales de calizas macizas de la Formación Jumasha, en el sector de Maray Maray, con geoformas de lapiaces (canales originados por disolución del CaCO3, típicos de calizas). Sector probablemente utilizado como cantera de piedra caliza, por su disponibilidad.

Fotografías 5.5 y 5.6 Calizas intercaladas con margas (aparentemente menos resistentes a la erosión) y capas gruesas de calizas de la Formación Jumasha en la cabecera del valle de Taparaco (sector Lliulla).

Fotografías 5.7 y 5.8 Vista hacia el norte. Afloramientos de margas y calizas de la Formación Jumasha, en un sector del tramo Andahuaylla-Inkapollo. En conjunto se ubican en el eje de un sinclinal (foto inferior) sector Inkapollo (límite entre Pasco y Huánuco).

Fotografía 5.9 Contacto entre las formaciones Jumasha y Celendín, río Lauricocha, sector Inca Vado (vista hacia el sur); a un costado se aprecia un tramo del Qhapaq Ñan.

Fotografía 5.10 Acercamiento de un afloramiento de calizas de la Formación Celendín en el sector Inca Vado.



Fotografías 5.11 y 5.12 Calizas de la Formación Chúlec-Pariatambo con presencia de fósiles en un tramo del Qhapaq Ñan entre Gashapampa y Tambococha

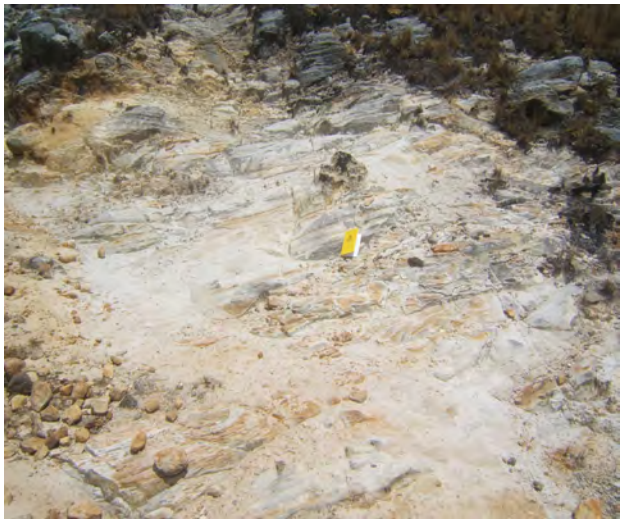
Fotografías 5.13 y 5.14 Fragmentos de calizas de la Formación Chúlec-Pariatambo, encontrados en la plataforma del Camino Inca con muestras de fósiles de amonites. Sector entre Tambococha y Baños (tramo 3 del sector evaluado).

Fotografía 5.15 Vista hacia el norte. Capas subverticales de calizas y margas de la Formación Chúlec-Pariatambo, cerca del poblado de Iscopampa (tramo 4: Huacarcocha-Iscopampa-Huánuco Pampa).

Fotografía 5.16 Secuencias plegadas de las formaciones Celendín y Jumasha cerca de Tambococha.

- Areniscas y lutitas (V-2): Esta subunidad está constituida por secuencias de areniscas blancas y macizas en capas de 1 a 3 metros, con intercalaciones de lutitas gris oscuro y niveles de carbón (Formación Chimú); limoarcillíticas y capas de areniscas (Formación Carhuaz); areniscas friables de grano medio con exposiciones reducidas y espesor mínimo (Formación Farrat). También se incluyen el Goyllarisquizga indiviso compuesto por areniscas blancas friables y con estratificación cruzada y escasas lutitas grises. Incluye también conglomerados en la base, areniscas limoarcillíticas y escasamente estratos de carbón (Grupo Ambo). Fotografías 5.17 a 5.27.

Fotografía 5.17 Contacto entre calizas y margas de la Formación Jumasha que descansan sobre areniscas y limoarcillitas de la Formación Goyllarisquizga en el sector entre Inkapollo y Tambillo.



Fotografías 5.18 y 5.19 Acercamiento de una secuencia de areniscas y limoarcillitas de la Formación Goylllarisquizga de la foto anterior.

Fotografía 5.20 Areniscas intercaladas con lutitas (Formación Santa-Carhuaz), sector entre El Castillo y Pomachaca (tramo 7: Ayash-Puente Pomachaca).

Fotografía 5.21 Estratos o capas delgadas a medianas de areniscas con estratificación cruzada de la Formación Farrat, en el sector del poblado de Ayash.

Fotografías 5.22 y 5.23 Areniscas, limoarcillitas y lutitas negras en el sector Ayash, vista hacia el sur. En la foto derecha un acercamiento en los niveles de limoarcillitas con ondulitas.

Fotografías 5.24 y 5.25 Capas gruesas de areniscas cuarzosas de la Formación Chimú; tramo final al llegar a puente Pomachaca.

Fotografías 5.26 y 5.27 Capas de areniscas de las formaciones Carhuaz e intercalaciones de limoarcillitas y areniscas de la Formación Santa, tanto en el sector de Ayash y entre El Castillo-Tambillo, respectivamente

Lutitas (V-4): Lutitas gris oscuro, limolitas intercaladas con areniscas que corresponden a la Formación Oyón con escasa distribución en el área.

- **Conglomerados, areniscas, lodolitas y lutitas** (V-5): Esta subunidad está constituida por secuencias de conglomerados y areniscas semiconglomerádicas (fotografías 5.28 a 5.31) en posición subhorizontal (Formación La Unión). Conforma colinas y planicies disectadas.

Fotografías 5.28 y 5.29 Afloramientos de conglomerados de la Formación La Unión en el sector entre Huaricashash y el río Vizcarra, margen derecha del río Taparaco.

Fotografías 5.30 y 5.31 Detalle en los afloramientos conglomerados de la Formación La Unión, sector cerca de Baños (bajando de la pampa Carán hacia el río Nupe (Baños).

Rocas metamórficas (VI): Están expuestas en el sector oriental del camino entre Yanahuanca y La Unión. Conforma extensos afloramientos del Complejo Marañón con una orientación andina NO-SE; en algunos sectores se pueden observar algunos alineamientos, formados por la esquistosidad de las rocas, crean laderas escarpadas.

En la zona se diferencia según la litología:

- Esquistos y micaesquistos (VI-1): Originan un relieve accidentado irregular con abundante material de escombros en los flancos y laderas, conformado por micaesquistos y esquistos de coloraciones verdes y grises, con vetas de cuarzo. En algunos sectores, por meteorización generan suelos residuales de espesor potente, y permeables. Se distribuye en los alrededores de Yanahuanca; se ven afloramientos discontinuos en el sector sureste del área evaluada entre Huarautambo-Andahuaylla, Tambillo-Yanagalán-Gashapampa; sectores de Cauri, Jesús y Rondos.

5.3.2 Depósitos inconsolidados

Se agrupa a los depósitos poco o nada coherentes, de extensión y grosor variable, compuestos por acumulaciones de materiales de diferente litología y tamaño, depositados desde el Pleistoceno hasta la actualidad. Se encuentran cubriendo las unidades del substrato rocoso.

Se diferencian cinco tipos de materiales no consolidados, producto de la meteorización, erosión y posterior acumulación. Su exposición se da sobre acumulaciones en terrenos planos, plano-ondulados, acumulaciones de piedemonte o vertiente con cierto declive. De acuerdo con su origen se han diferenciado (Ver Mapa 2):

Depósitos fluviales (I-1): Son aquellos materiales ubicados en el cauce o lecho actual de los ríos o quebradas, terrazas bajas inundadas durante las crecidas estacionales. Presentan acumulaciones de bolos, cantos y gravas subredondeadas, matriz arenosa o limosa. Algunas veces son mezclas de lentes arenosos y arenolimosos. En general son inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles y su permeabilidad es alta. Por la escala del mapa litológico es difícil cartografiarlos.

Depósitos aluviales y proluviales (I-3): Conforman por un lado las llanuras aluviales antiguas o terrazas (altas y medias) ubicadas en las márgenes de los ríos principales y tributarios mayores. Son depósitos semiconsolidados, erosionados por los cauces actuales. Los cortes muestran bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, así como limos y arcillas; que tienen de regular a buena selección y su permeabilidad es media a alta. En los depósitos proluviales, generalmente de huaicos, forman abanicos en la desembocadura de quebradas. Sus depósitos llegan a confundirse muchas veces con las terrazas aluviales; el material que los constituye es de diferente tamaño, mal clasificado, subanguloso a subredondeado, pero de litología similar por su cercanía a la fuente de origen de remoción. Presentan una matriz fina, permeables, medianamente consolidados.

Depósitos coluvio-deluviales (I-6): Agrupa los depósitos de piedemonte de origen gravitacional y fluviogravitacional, que se acumulan en las vertientes o laderas medias y superiores; en muchos casos son resultado de una mezcla de ambos.

A los coluviales o de caída se les reconoce por su geometría y son producto de derrumbes o desprendimientos de rocas. Su fuente de origen es cercana, de ahí que los fragmentos son angulosos y de igual litología, diferente tamaño y mezclados con materiales finos como arena, limo y arcilla como matriz. Se presentan generalmente sueltos a muy sueltos, pero con algo de consolidación cuando son más antiguos, dependiendo de la matriz que los engloba, pudiendo algunos mostrarse consolidados con presencia de caliche. Su distribución es caótica al pie de los taludes, pie de montañas o al pie de valles y barrancos escarpados. Los deluviales son acumulaciones pequeñas a moderadas de depósitos de vertiente, su origen está asociado generalmente a flujos no canalizados que forman pequeños abanicos en su pie, o también, a movimientos en masa de mayor dimensión del tipo derrumbe-flujos o deslizamiento-flujos. Ambos ocupan generalmente el pie de laderas y establecen pequeños abanicos en su confluencia con valles principales. Lo que se diferencia en el mapa es una combinación de ambos.

Depósitos glaciales y glaciofluviales (I-8): Constituyen las acumulaciones de morrenas, conformadas por fragmentos de rocas de formas subangulosas a subredondeadas, con presencia de una matriz arenosa y limoarcillosa, son poco compactos. Forman usualmente crestas y lomadas alargadas o elongadas, y se les encuentra distribuidos en zonas de frente glacial o periglacial, bordeando lagunas. Su presencia evidencia los procesos de deglaciación, que ocasionó la desaparición de los glaciares que los formaron en el pasado geológico reciente (Fotografía 5.32).

Fotografía 5.32 Acumulaciones glaciales (morrenas), que cubren a secuencias arcillocalcáreas; cerca de Punta Huamanín, vista aguas abajo, cabecera del valle del río Taparaco.

Depósitos glaciofluviales: Se trata de los materiales glaciales morrénicos que han sufrido removilización por acción del agua (fluvial o pluvial) o por la gravedad. Se componen generalmente de material de diferente tamaño, desde gravas subredondeadas, en matriz arenolimosa; son medianamente compactos. Ocupan laderas de montaña, valles glaciales y colinas, generalmente rellenándolos. Su disposición se da tanto en el fondo o márgenes del valle como en las vertientes o talus.

5.4 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

En general, desde el punto de vista morfoestructural regional, el área de estudio está ubicada en parte de la Cordillera Oriental expuesta en el sector oeste de los departamentos de Pasco y Huánuco, como en el sector sur del departamento de Áncash; al este de la Cordillera Occidental de Los Andes[21], la cual se encuentra disectada por ríos y quebradas que drenan parte de la cuenca conocida como Alto Marañón. Las unidades geomorfológicas locales son muy variables, y son el resultado originado de los procesos tectónicos, deposicionales y erosivos, ocurridos a lo largo de su historia geológica, generalmente asociada a los recientes periodos geológicos, probablemente al Plioceno-Pleistoceno y Cuaternario reciente.

El origen de los ambientes geomorfológicos que dominan el paisaje local está muy ligado al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles); asociado a eventos de glaciación y desglaciación (valles glaciares, lagunas, morrenas), procesos gravitacionales originados por movimientos sísmicos o climáticos (avalanchas de rocas, aluviones, entre otros).

La cartografía geomorfológica y delimitación de unidades realizada se fundamenta en el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización de:

a) origen general y específico del relieve (erosivo o de acumulación);

b) tipos generales y específicos del relieve (planicies, colinas y lomeríos, piedemontes y montañas);

se tiene en cuenta la altura relativa respecto de un nivel de base local[22]. Se incluye en la descripción de las diferentes

[21] Al recorrer el Qhapaq Ñan, de modo general uno se ve acompañado con parte de las cordilleras Raura y Huayhash, como los promontorios más elevados e imponentes expuestos hacia el lado oeste; localmente algunas otras zonas elevadas sin cobertura glaciar afectadas por el retroceso glacial, pero limitando valles en "U". Nota del autor.

[22] En la diferenciación de unidades se consideró además la pendiente del terreno y el control estructural de sus laderas. Se señalaron cuatro tipos de relieve (montañas, colinas y lomadas, piedemontes, planicies y depresiones) y una posterior subdivisión considerando su origen y la geometría del relieve (pendiente del terreno), carácter estructural y asociación morfogenética (fluvial, aluvial, glacial y gravitacional).

unidades la litología principal de las rocas aflorantes o depósitos inconsolidados, así como los tipos de peligros geológicos asociados en el contexto de evaluación geodinámica de este tramo del Qhapaq Ñan.

Se consideró para su elaboración la base topográfica a escala 1:100,000 del Instituto Geográfico Nacional, la cartografía geológica existente para los cuadrángulos de Yanahuanca, La Unión y Huari, teniendo en cuenta los límites de las unidades geológicas (roca-suelo), con énfasis en la diferenciación de depósitos recientes, sobre todo los depósitos de movimientos en masa identificados en campo y con ayuda de las fotos aéreas e imágenes satelitales[23].

A continuación, se describen las cuatro unidades geomorfológicas mayores y sus subdivisiones:

5.4.1 Montañas

Las montañas andinas merecieron reverencia y peregrinación por considerarse apus o santuarios sagrados.

Tienen gran distribución en el área de estudio, y son formas que se reconocen como cumbres y estribaciones que limitan los valles principales y han sido originadas por procesos de deformación de las rocas y resultado de eventos tectónicos, y por su exposición a la erosión (levantamiento tectónico y orogénesis andina) y por la influencia de otros eventos geológicos de diferente naturaleza (cambio climático, glaciación cuaternaria).

Conforman alineamientos alargados de orientación andina que sobrepasan los 300 metros del nivel de base local o piso de valles, están constituidos por rocas sedimentarias (las más expuestas en la zona evaluada) y metamórficas. Presentan un grado de meteorización superficial y de erosión diferente, se aprecia en el caso de las rocas metamórficas más antiguas con una cobertura de suelo mayor a diferencia de las secuencias sedimentarias donde la cobertura es superficial con escasa o sin cobertura en muchos de los casos.

La disposición de la estratificación, pizarrosidad o esquistosidad en las rocas, origina usualmente la exposición de cimas crestadas como resultado de la interestratificación de litologías variadas; en algunos casos son cimas amplias o subredondeadas, las que constituyen las divisorias de aguas se encuentran sin cobertura de suelo, es decir, la roca se halla expuesta a la intemperie y en pleno proceso de meteorización y erosión superficial. Las laderas se ven constituidas en forma compleja, tanto en su litología como en su configuración externa, con moderada intensidad de disección y erosión, generalmente están ubicadas inmediatamente debajo de las cimas.

Dentro de este grupo se diferencian tres subunidades:

Montaña estructural en roca sedimentaria y metamórfica (RME-rs/rm): Su asociación con el tipo de roca es principalmente sedimentaria (y en menor proporción en rocas metamórficas, pero con laderas inclinadas en dirección de la esquistosidad regional); estructuralmente se presentan como alineamientos montañosos compuestos por estratos plegados que siguen una dirección predominante NO-SE, con buzamientos en las capas en la misma dirección de la pendiente de sus laderas (figuras 5.3 y 5.4; Fotografía 5.33), formando cuestas y espinazos, que le dan una característica particular en las imágenes de satélite. En pendiente varían desde moderadas a muy abruptas hasta subhorizontales a ligeramente planas, pero siempre controladas por el buzamiento de las capas[24]. Abarca las unidades del Mesozoico expuestas en la zona.

Su distribución es importante en la zona evaluada,y generalmente se asocia con elevaciones menores o colinas estructurales adyacentes con alineamientos andinos NO-SE a NNO-SSE, se les observa en las secuencias sedimentarias mesozoicas, desde Baños, oeste de La Unión, Llata y prolongándose hasta el sector de Huachis y este de Huari. En el extremo sur del área de estudio se presenta en los alrededores de Yanahuanca, así como un alineamiento montañoso entre el sur de Cauri y Andahuaylla, y en los alrededores de la laguna de Lauricocha.

[23] La fotointerpretación geomorfológica se llevó a cabo usando imágenes satelitales Landsat disponibles en el Google Earth, fotografías aéreas, considerando los rasgos del relieve que sirvieran para definir y diferenciar cada tipo, tales como: rupturas de pendiente, altura relativa, forma topográfica, influencia estructural, base geológica a escala 1:100,000 y cartografía de movimientos en masa.

[24] La inclinación de las capas condiciona el talud en las laderas de estas zonas montañosas, incluso hasta formar “mesetas estructurales” con pendiente suave a ligeramente inclinada, cuando las capas o estratos se muestran horizontales a subhorizontales.

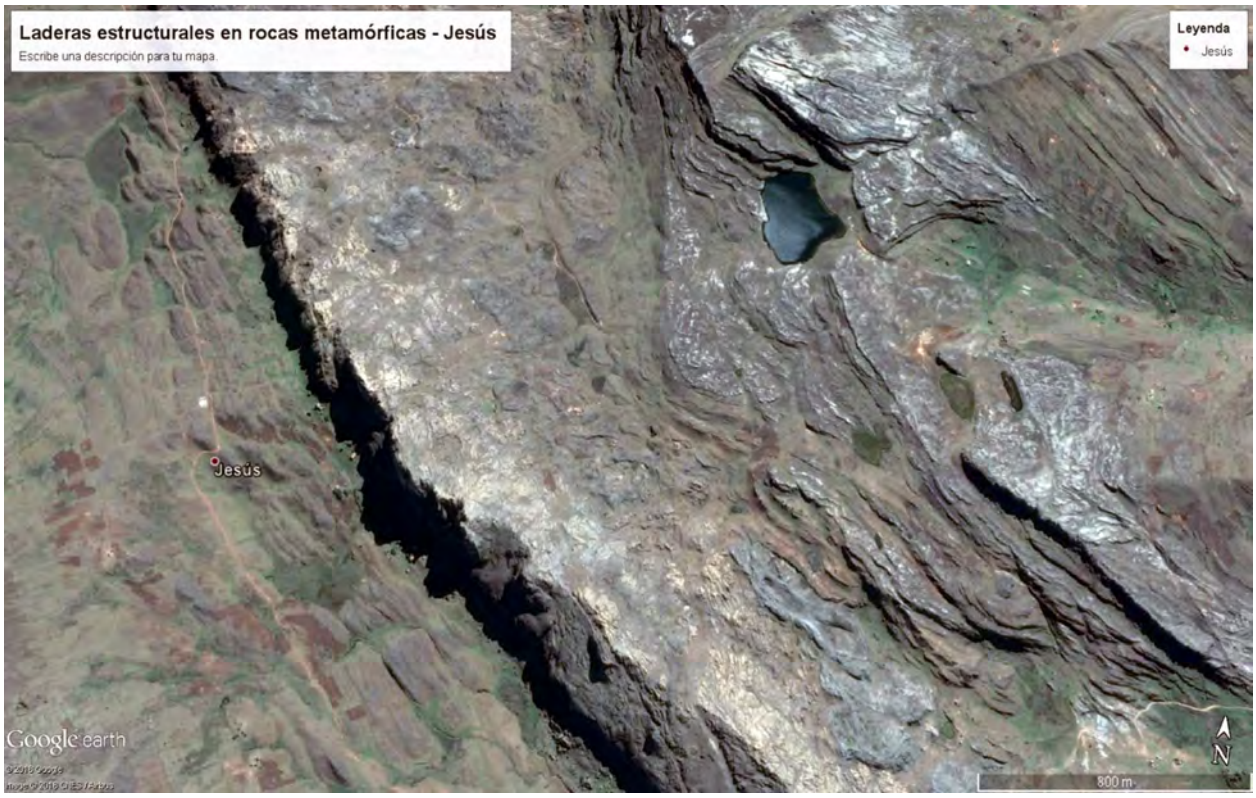
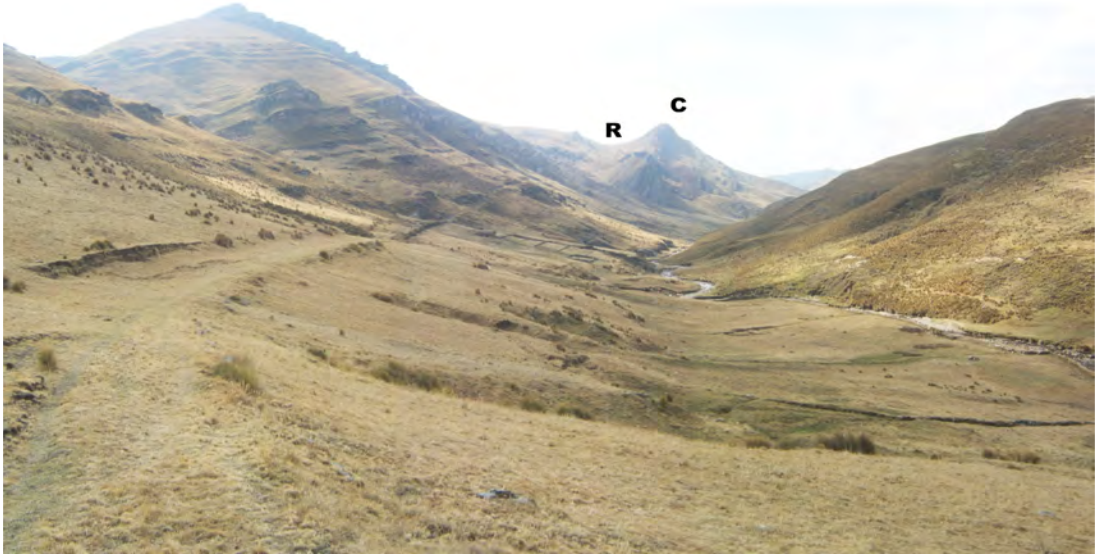


Figura 5.3 Imagen satelital del Google Earth vista hacia el norte donde resalta, al este del poblado de Jesús, la presencia de cuestas estructurales en rocas metamórficas que en conjunto forman una montaña estructural (ME).



Fotografía 5.33 Vista hacia el norte. Montaña con laderas estructurales. Vista aguas abajo río Tambillo. Camino Inca en la margen izquierda. Al fondo se distinguen capas con fuerte pendiente diferenciándose geoformas locales de cuesta (C) y rellano (R) típicas en laderas estructurales de este tipo que evidencian diferente resistencia a la erosión en las rocas. Más de cerca se distinguen capas o estratos contra talud con ligera inclinación al oeste, pero con buzamiento variable. Resaltan capas más resistentes a la erosión que sobresalen a la topografía.

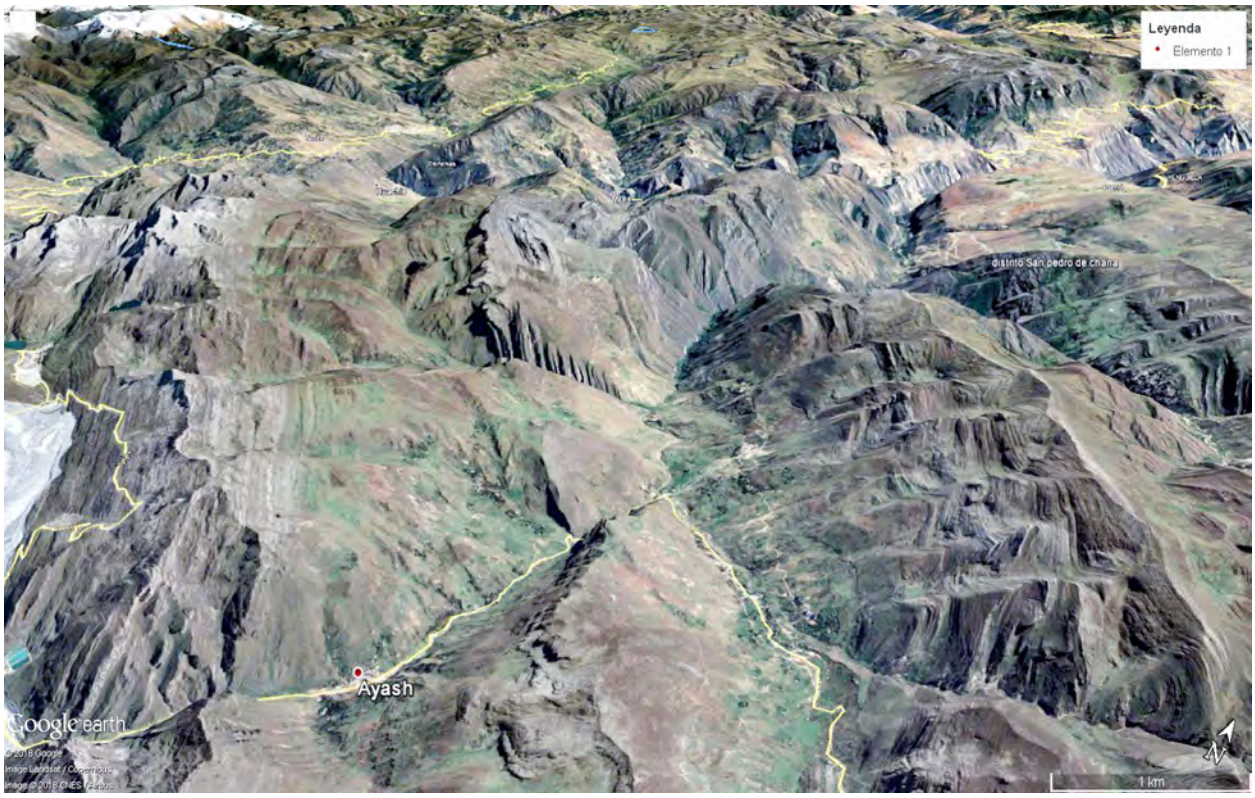


Figura 5.4 Imagen satelital del Google Earth vista hacia el norte, que muestra montañas estructurales (ME) entre Ayash y Huacchis (Áncash), adyacente a la zona de Antamina. Se distingue el alineamiento e inclinación de las capas con fuerte pendiente (formaciones Farrat, Carhuaz, Inca-Chúlec, Pariatambo, Pariahuanca, Jumasha). En esta misma foto se diferencia en la zona más elevada la presencia de una zona rocosa en tono gris claro con signos evidentes de desglaciación reciente (montaña con desglaciación reciente: MDR)

Montaña en rocas metamórficas (RM-rm): Presentan laderas cuya pendiente varía entre 15°-30° de pendiente y su litología se asocia principalmente a rocas metamórficas. Su distribución se restringe a dos sectores del área de estudio: un sector comprendido entre el sur de Cauri, Jesús y Rondos, así como otro de menor extensión en los alrededores de Huari. Colindan con zonas de montañas estructurales y zonas de colinas. Sus relieves se encuentran asociados a procesos dominantes de: erosión de laderas (cárcavas), deslizamientos y también huaicos. Otra característica que muestra es un drenaje dendrítico típico y sus cimas más suavizadas (Figura 5.5).

Montaña con desglaciación reciente (RM-dr): Estas zonas montañosas elevadas que pueden distinguirse desde el camino y accesos, corresponden a las áreas adyacentes a los frentes glaciares o con cobertura glaciar, que muestran un marcado retroceso glacial[25]. Esta superficie está definida por la topografía presentada en los mapas de 1962-63 (fotografías aéreas de esos años) y la superficie mostrada en las imágenes satelitales de los años 1986-87 y más recientes. Bordean las zonas glaciares actuales y muestran acantilados rocosos abruptos e inestables, frentes de morrenas y valles colgados, débiles acumulaciones de nieve estacionales (Fotografía 5.34) y generación de morrenas en los frentes.

5.4.2 Colinas y lomadas

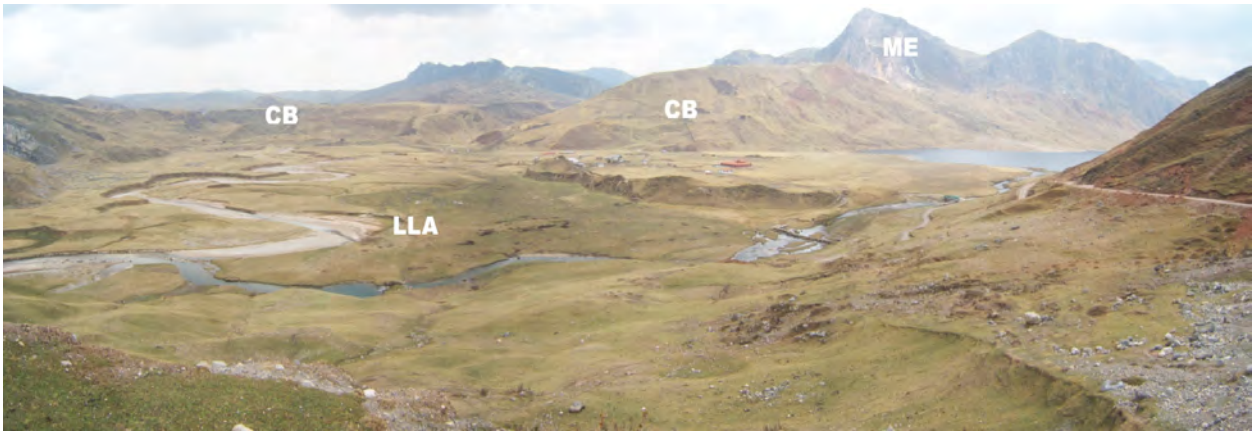
Están representadas por formas alongadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, con alturas que oscilan entre 50 y 300 metros desde el nivel de base local y con pendientes mayores a 7º, elevaciones de relieve bajo y alineamientos estructurales que en conjunto ocupan un porcentaje importante. Se asocian principalmente a litologías sedimentarias y escasamente a rocas metamórficas muy meteorizadas.
Se diferenciaron cuatro subunidades:

Colina en rocas sedimentarias (RC-rs):Corresponde estrictamente a las superficies de terreno con alturas no mayores a 300 m, de litología sedimentaria (cuya pendiente es mayor a 7° o 16°). La pendiente de sus laderas es suave a moderada y su distribución areal es muy reducida, restringiéndose al sector sureste de La Unión, con cotas cercanas entre 4000 y 4200 m, así como un pequeño sector en los alrededores de Lauricocha y Ocho de Diciembre (Fotografía 5.35). Suelen ocurrir procesos de reptación de suelos, caídas de rocas y escasos derrumbes.

Figura 5.5 Vista hacia el norte entre San Miguel de Cauri y Jesús. Se distinguen montañas con moderada pendiente (MM) desarrolladas en rocas metamórficas; colindan con montañas estructurales (ME).

[25] En el tramo analizado corresponde a parte de los nevados de Ango, al NO de Ayash, cerca de Antamina.

Fotografía 5.34 Montañas con substrato sedimentario y evidente zona de desglaciación reciente. Acumulación estacional de nieve en época de lluvias. Vista hacia el oeste del valle del río Tambillo.



Fotografía 5.35 Colinas bajas (CB) con acumulaciones sedimentarias de capas rojas de la Formación Casapalca, sector de Lauricocha-Ocho de Diciembre; al fondo montañas estructurales (ME). Depósitos glaciofluviales adyacentes a la laguna de Lauricocha formando terrazas altas y una amplia llanura aluvial (LLA) de aproximadamente 250-300 m de ancho, con un cauce divagante y meandros abandonados.

Colina estructural en roca sedimentaria (RCE-rs): Alineamientos colinosos que mantienen un patrón estructural (anticlinales y sinclinales), se distribuyen en forma paralela bordeando a las montañas estructurales, en el valle del río Taparaco, así como entre La Unión y Rondos y entre Baños-Lauricocha-Andahuaylla. Al igual que estas últimas, presentan generalmente una ladera o cuesta estructural con pendiente > 10°, escarpes abruptos con acumulación de derrubios, en las pendientes opuestas y a favor (vuelcos o caídas de rocas).

Muchas veces se observan intercalaciones de capas o secuencias sedimentarias alternas en competencia o resistencia a la erosión. Su litología está asociada a intercalaciones de calizas y margas, así como alternancias de areniscas y lutitas (fotografías 5.36 y 5.37).

Fotografía 5.36 Vista hacia el norte. Laderas estructurales con inclinación suave a moderada hacia el oeste, sector Andahuaylla, donde el tramo del Qhapaq Ñan corta en forma perpendicular a los estratos de calizas de la Formación Jumasha

Fotografía 5.37 Vista al noroeste. Colinas con laderas estructurales (CE) en rocas sedimentarias de las formaciones Goyllar y Chúlec-Pariatambo al norte de Cochapampa. Se distingue parte de la pampa de Carán que tiene una disposición norte-sur conformando una planicie aluvial antigua (PAA); al fondo predomina el contexto estructural sedimentario de la región donde se resalta la disposición de las unidades sedimentarias

Morrenas (Mo): Por su expresión morfológica de depositación glaciar, conformando lomeríos o lomadas alargadas, se agrupan dentro de esta unidad a las morrenas. Son acumulaciones de depósitos acumulados en las laderas superiores de montañas, márgenes de valles glaciares o bordeando algunas lagunas. Las áreas principales con acumulación de morrenas en la cuenca Marañón se pueden apreciar sobre cotas superiores a 4400 m s. n. m. al este de Tambillo (cabecera quebrada Patacancha); encima de 4000 m s. n. m., entre la quebrada Cushura y Pampa Esperanza, con acumulaciones hacia el norte en la divisoria oriental del valle de Taparaco (Fotografía 5.38), así como en la divisoria occidental cerca de Taparaco (quebradas Cashón y Huinchos y otras que descienden hacia el valle contiguo de Andachupa).

Fotografía 5.38 Margen derecha del río Taparaco. Desagüe de la laguna Sacracocha, que desciende sobre un dique de morrenas frontales (paralelo al cauce del río Taparaco). A los costados, bancos de calizas de la Formación Jumasha.

Colina y lomada glaciofluvial (RCL-gf): Se encuentran ocupando las zonas montañosas, vertientes y colinas, que han sufrido un proceso de desglaciación durante el Pleistoceno, originando acumulaciones grandes que ocupan zonas de valle y ladera.

Forman superficies onduladas a suaves. Por su morfología son consideradas lomadas. Se exponen ampliamente en las áreas de la región afectadas por desglaciación, y su distribución es similar a las ocupadas por morrenas. Sin embargo, ocupan mayor extensión, encontrándose una mayor área en la zona sur en los alrededores de Lauricocha (formando terrazas altas), Cuartelpampa, zona de Baños y parte alta de la quebrada Huarautambo. En la zona norte se distinguen acumulaciones alargadas que ocupan el valle del río Taparaco, así como de vertientes o valles glaciares de Yanacocha, Sacracocha.

5.4.3 Piedemontes

Para delimitar las zonas de piedemontes, se consideró la definición de las características que los depósitos los conforman y su expresión morfológica. Para los objetivos del estudio se individualizan en: depósitos de deslizamientos, abanicos de flujos. En conjunto ocupan un pequeño porcentaje.

Abanicos (Ab): La naturaleza geodinámica y climática del área permite la ocurrencia de diferentes procesos de movimientos en masa como flujos o avalanchas pequeñas de detritos, siendo estos canalizados o no, cuyo depósito final genera un cono de acumulación o en forma de abanico en la desembocadura de una quebrada o curso fluvial, en un río principal, o en una vertiente o ladera, que desciende hacia un piso de valle. Usualmente producen el cambio o desviación de un curso fluvial, y controlan la morfología actual del valle. Debido a su origen (proluvial, deluvial o aluvional) y magnitud, su disposición y altura están relacionadas a la dinámica y velocidad alcanzados. En el terreno presentan ligera pendiente hacia el valle, confundiéndose en algunos casos con las terrazas aluviales.

Los abanicos están compuestos de materiales clásticos, cuya acumulación vista en planta es de forma cónica; observan pendientes desde suaves (2°) hasta de 10°-15°. Ejemplos de estos se tienen en el valle del río Vizcarra, aguas arriba de La Unión (generalmente deluvio-proluviales), también en el valle de Taparaco, así como algunos en el río Lauricocha, entre Cauri y Rondos.

Su origen está dado principalmente por eventos individuales de menor dimensión o depósitos de ladera acumulados en el pie, sobre pampas o terrazas aluviales como también en áreas de lagunas glaciares.

Vertiente de detritos (V-d): Son acumulaciones de depósitos en las laderas de montañas o colinas que no presentan una geoforma característica, y no se asocian a un evento gravitacional individual, originan geoformas de talus de detritos de origen coluvial o coluvio-deluvial. De manera general se encuentran formando depósitos de naturaleza litológica homogénea, por la cercanía a la fuente origen, y ocupan laderas con pendiente pronunciada. Ejemplos de esto se tienen en el valle de Pushca, valle de Yanahuanca (Fotografía 5.39).

Fotografía 5.39 Vista hacia el este en la localidad de Yanahuanca. Acumulación de detritos de vertiente (VD) en la margen derecha principalmente, en los taludes inferiores de la carretera que accede al pueblo; que coinciden con zonas de suelo agrícola en terrazas y parte de la zona urbana. El substrato rocoso superior está compuesto por rocas del Complejo Marañón.

Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd): Son acumulaciones de material inconsolidado de dimensiones cartografiables, asociados a depósitos de movimientos en masa del tipo deslizamientos, derrumbes, movimientos complejos o avalanchas de rocas, relativamente antiguos a recientes, que han sido identificados en el terreno o con las imágenes satelitales. Principales ejemplos en las laderas adyacentes al tramo del Qhapaq Ñan se dan en el valle de Huarautambo, vertientes de valles principales, como el de Yanahuanca (sector de Villo), Pushca (sectores de Huachis, Rahuapampa, Huari), cerca de Ayash, valles de los ríos Taparaco y Vizcarra.

En el caso de los deslizamientos se diferencia, por lo general, en la topografía una escarpa o zona de arranque semicircular (cóncava), que es acompañada en el pie por la acumulación de un depósito al pie (convexa, escalonada a irregular). Fotografías 5.40 a 5.42.

Fotografía 5.40 Depósito de movimiento en masa: DMM (avalancha de rocas) con presencia de grandes bloques de roca acumulados a un lado del camino (substrato calizas Jumasha); represó el valle del río Huarautambo. El Camino Inca transcurre en la margen izquierda; vista aguas arriba.

Fotografía 5.41 Depósito de movimiento en masa (DMM) en la margen derecha del río Yanahuanca, sector Villo; vista aguas arriba. Material deslizado en areniscas del Grupo Goyllarisquizga, laderas con fuerte pendiente hacia el valle.

Fotografía 5.42 Depósito de movimiento en masa antiguo tipo avalancha de detritos en la margen derecha de quebrada que desciende a Ayash. Tramo entre Punta Huamanín-Ayash

5.4.4 Planicies

Algunas superficies de terreno están asociadas a depósitos aluviales recientes, aluviales antiguos y fluvioglaciares (pliocuaternarios). Usualmente originan formas planas, limitadas por depósitos de piedemontes y vertientes de laderas rocosas de montañas o colinas, ocupando una superficie importante al costado del camino y áreas adyacentes, tanto de valle como zonas levantadas por encima de este.

Para una mejor descripción se individualizaron cuatro geoformas:

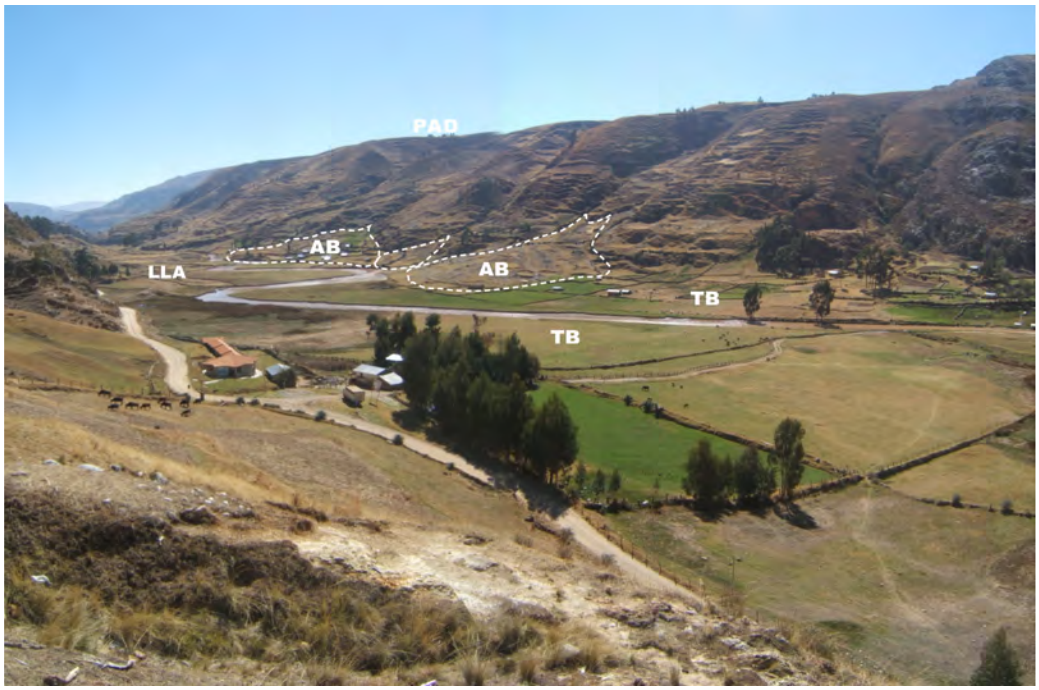
Terraza alta disectada aluvial (Tad-al): Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial actual, frecuentemente planos, de ancho variable, limitados a los valles. De acuerdo con la escala de mapeo muchos sectores se consideraron fondos de valles, que incluyen las terrazas (fluviales y fluvioglaciares) y zona inundable. Sus cauces son angostos y muestran en general una pendiente suave entre 1º y 5º.

Sobre estos terrenos, o adyacentes a ellos, se ubican algunas poblaciones principales como La Unión, Jesús y Baños, donde es posible diferenciar hasta dos niveles de terrazas. Su distribución geográfica es importante en los valles de Nupe, Lauricocha, Vizcarra y Pushca (cuenca Marañón), así como en el valle de Yanahuanca (cuenca Huallaga). Las terrazas son mayores en el sector aguas abajo de Cauri hasta Jesús, así como entre Baños y Rondos, presentándose de manera discontinua (fotografías 5.43 y 5.44).

Fotografía 5.43 Terrazas o planicies aluviales (TA) a ambas márgenes del río Nupe, sector Baños.

Fotografía 5.44 Valle fluvial encajonado y terrazas discontinuas indiferenciadas en el río Lauricocha, cerca de Inca Vado, originadas por erosión fluvial. En este mismo sector en Inca Vado genera un abanico proluvial (AB) cuyo depósito ha desviado el curso del río pegándose hacia su margen derecha (vista aguas arriba).

Llanura aluvial inundable (Pl-i): Las superficies del valle, principalmente el cauce y áreas bajas adyacentes al curso fluvial principal, sujetas a inundaciones recurrentes, constituyen la llanura inundable. La dinámica actual de los ríos mayores existentes (Lauricocha, Nupe, Yanahuanca y Vizcarra) propician la diferenciación de estas zonas, como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removibles en cada periodo de avenidas (Fotografía 5.45).



Fotografía 5.45 Vista aguas abajo del valle del río Nupe, desde Baños. Se distinguen las siguientes unidades: zona o llanura de inundación con curso meándrico, terrazas bajas adyacentes en el valle (TB), una planicie alta disectada (PAD), que por erosión origina flujos de detritos o huaicos que descienden hacia el valle formando abanicos (AB).

Altiplanicie disectada sedimentaria (APD-s): Zonas planas relativamente elevadas respecto al cauce fluvial actual, o planicies antiguas, en algunos casos muy disectadas, se encuentran distribuidas en las áreas de La Unión y Huaricashash y Huánuco Pampa (río Vizcarra), pampa Carán-Paracsha y entre Jivia-Rondos (río Nupe), así como entre Cauri-Jesús (río Lauricocha).

Geológicamente estas superficies y las geoformas se asocian a depósitos aluviales pleistocénicos (conglomerados y areniscas con intercalación de limoarcillitas de la Formación La Unión (fotografías 5.46 y 5.47).

Valle glaciar con lagunas (V-ll-gl/l): Algunas cabeceras de los valles tributarios, con altitudes superiores a 4200 m s. n. m., en ambientes glaciales, presentan lagunas de diferentes dimensiones, limitadas por vertientes de morrenas, depósitos glaciofluviales o substrato rocoso. Muestran un perfil típico en "U", de origen glacial y fondos planos o plano depresionados rellenados por depósitos. Las formas más características son depresiones alargadas como las que se aprecian en la laguna Lauricocha, al sur, así como en las lagunas de Yanacocha, y otros valles en las cercanías de Antamina (fotografías 48 y 49) y en ambas márgenes del valle de Taparaco (Sacracocha, Yanacocha y otras menores entre Taparaco y Punta Huamanín), desarrolladas en valles afluentes y colgados.

Fotografía 5.46 Vista hacia el sureste. Planicie aluvial antigua disectada a ambas márgenes del río Vizcarra. En primer plano la zona de Huaricashash y al fondo Huánuco Pampa.

Fotografía 5.47 Planicie aluvial antigua disectada (PAD). Vista hacia el sureste desde el sector de Huaricashash y al fondo detalle de la pampa Huánuco Viejo, planicie disectada por el río Vizcarra.

Fotografía 5.48 Valle glaciar con lagunas (laguna Lauricocha); nótese las vertientes glaciofluviales y el substrato rocoso abrupto de montañas estructurales.

Fotografía 5.49 Vista hacia el sur de un valle glacial desde el abra Inkapollo, labrado en rocas calcáreas de la Formación. Localmente se trata de un valle sinclinal controlado por esta estructura geológica.

CAPÍTULO VI
GEODINÁMICA EN EL QHAPAQ ÑAN

CAPÍTULO VI
GEODINÁMICA EN EL QHAPAQ ÑAN

6. GEODINÁMICA EN EL QHAPAQ ÑAN

Como en cualquier evaluación ingeniero-geológica o geotécnica para una obra de ingeniería lineal (carretera, canal, línea de transmisión, etc.), la construcción, mejoramiento o rehabilitación requiere de un estudio geológico básico que contemple un análisis geodinámico del lugar y las zonas de influencia a este.

La experiencia en el reconocimiento geodinámico de obras lineales en cualquier área o región requiere de una diferenciación de los procesos geológicos activos y procesos antiguos. En este aspecto, el presente trabajo realizado sobre este importante patrimonio arqueológico nacional, legado de los incas, ampliado de las culturas preincas que le antecedieron (en algunos tramos), así como los intentos de restauración en otros, se basa en la identificación de peligros geológicos generados por procesos de movimientos que la afectan actualmente, y que la han afectado en el pasado.

Los peligros geológicos que ponen en riesgo a personas e infraestructura pueden producirse por la dinámica propia del medio geológico adyacente a ellos, debido a acciones previsibles a escala de tiempo humano, o como producto de los procesos de geodinámica externa (movimientos en masa) e interna (sismos). También es necesario diferenciar los procesos inducidos por el hombre (antrópicos). De manera similar se incluye en este capítulo un análisis sísmico con influencia en la región analizada, así como los peligros generados por la actividad humana.

6.1 MOVIMIENTOS EN MASA

Las evidencias encontradas a lo largo del Qhapaq Ñan y zonas adyacentes han sido consideradas como inestabilidades del terreno que sugieren la presencia de procesos de movimientos en masa activos o antiguos, u ocurrencia a futuro. Su identificación se fundamenta en la identificación de:

- Acumulaciones de material cuaternario asociados a movimientos de ladera de tipo gravitacional o fluviogravitacional (abanicos, conos, laderas con material caótico, canchales o talus de detritos, cierre y modificación del cauce de quebradas con represamiento natural, entre otros aspectos).
- Zonas con erosión fluvial y pluvial (cárcavas), cicatrices o escarpas de deslizamientos, ruptura de pendiente en afloramientos rocosos que sugieren desprendimientos de rocas o derrumbes, escalonamiento en las laderas formando “terracillas” por reptación de suelos o flujos de tierra, socavamiento en la base o plataforma del Qhapaq Ñan con peligro de erosión fluvial o inundación, erosión de acantilados o terrazas, agrietamientos y asentamientos de terrenos, y hundimientos o depresiones (dolinas) originas por procesos de karst.

Estas manifestaciones han sido cartografiadas en función de la escala del mapa de procesos activos (1:50,000). Los movimientos en masa identificados están agrupados en cinco tipos: flujos (flujos de detritos o huaicos, flujos de tierra y avalancha de rocas), deslizamientos (rotacional y traslacionales), caídas (caída de rocas y derrumbes), movimientos complejos (combinaciones de dos procesos), reptaciones, y sus respectivas variaciones en función del tipo de material involucrado. Se incluye en la relación de los peligros: los hundimientos, la erosión fluvial e inundación.

Movimientos en masa antiguos (deslizamientos o avalanchas de rocas), generalmente de dimensiones mayores (decenas o centenas de metros), han sido reconocidos por su cicatriz o escarpa o por el depósito de remoción; como es el caso del gran depósito de deslizamiento en el sector Huarautambo y otros en la misma quebrada aguas arriba; deslizamiento-flujo en el sector Villo, entre Yanagalán y Antacolpa (río Lauricocha).

6.1.1 Tipología de movimientos en masa

El cartografiado geomorfológico-geodinámico ha permitido diferenciar procesos de movimientos en masa, tomando como base la Clasificación de Varnes (1978, 1996) y Hungr *et al.* (2001), y la terminología sobre movimientos en masa en la región andina preparado por el Grupo GEMMA (PMA: GCA, 2007). La ocurrencia de los eventos que afectan algunos sectores del Qhapaq Ñan tienen como origen o causas principales las siguientes:

- Substrato rocoso fracturado, calizas o areniscas, con

buzamiento a favor del talud; intercalaciones de capas competentes o incompetentes (areniscas con lutitas), que retienen agua; conglomerados poco consolidados con influencia de aguas subterráneas y pendiente muy pronunciada; zonas de rocas carbonatadas (calizas) susceptibles a procesos cársticos.

- Formaciones superficiales o suelos coluviales y coluvio-residuales en laderas con fuerte pendiente saturados en época de lluvias. Suelos de escaso espesor (residuales y residuo-coluviales), con deficiencia de drenaje.
- Pendiente natural de los terrenos o laderas (fuerte a muy fuerte).
- Pluviosidad del lugar a estas altitudes, ocasionan por un lado la erosión por escorrentía pluvial en terrenos impermeables y la infiltración que ayuda al incremento de la presión intersticial (en el caso de suelos permeables), lo cual disminuye el esfuerzo cortante.
- Presencia de filtraciones y manantiales (rocas fracturadas permeables).
- Características geomorfológicas fluviales adyacentes a los tramos que transcurren sobre la llanura de inundación o terrazas bajas susceptibles a erosión fluvial.

A continuación, describimos de manera general los procesos de movimientos en masa encontrados, de acuerdo con su tipología, así como ejemplos de estos procesos en fotos ilustrativas, y otros peligros geológicos y geohidrológicos.

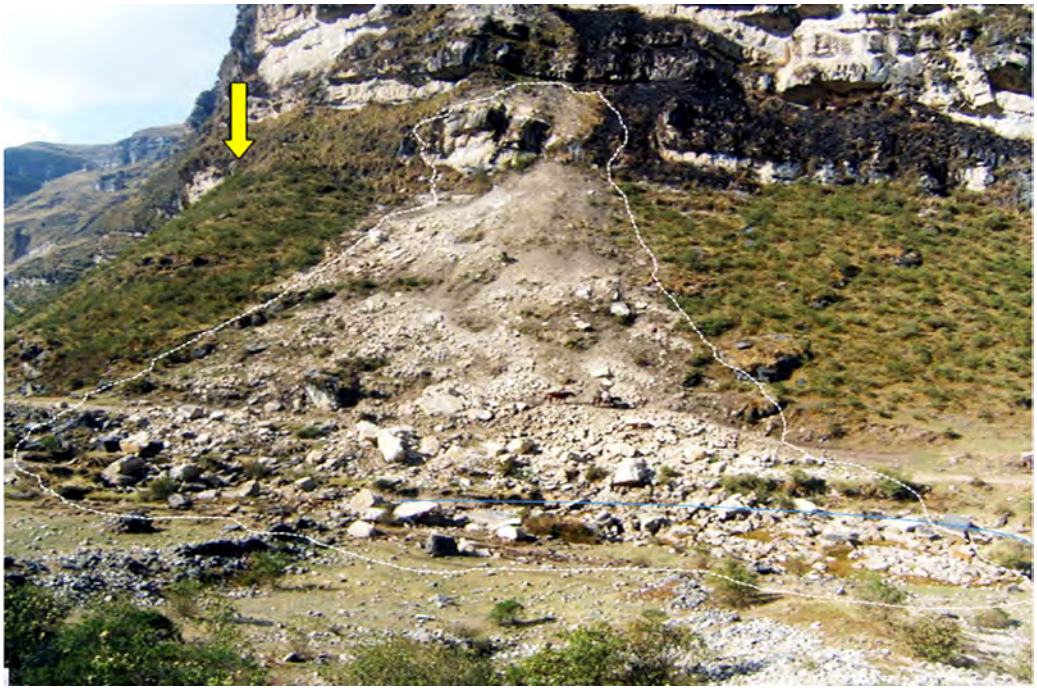
Derrumbes y caída de rocas: Son los procesos que mayormente afectan este tramo del Qhapaq Ñan y se presentan tanto en roca como suelo coluvial y residuo-coluvial; suelen ser producidos por lluvias estacionales o periódicas. Los desprendimientos o caída de rocas ocurren de manera especial sobre laderas de pendiente pronunciada, en rocas medianamente fracturadas a muy fracturadas, o donde existen acumulaciones antiguas de canchales o vertientes de detritos, laderas de valles que se desprenden por gravedad o cuando ocurren lluvias. En ambos casos interrumpen el paso de personas en el camino.

Ejemplos de estos procesos se tienen claramente en la cabecera de la cuenca de Huarautambo, en la ladera del cerro Purupuru, en el sector entre Ayash y Huachis, en la ladera este del cerro Quenhuajirca; también se tienen identificados algunos sectores de Huaricashash en el tramo del camino que desciende hacia el río Vizcarra (caída de detritos), y entre Antacolpa-Gashapampa (fotografías 6.1 a 6.8).

Fotografías 6.1 y 6.2 Ejemplos de derrumbes y desprendimientos de rocas en parte del tramo Huarautambo-Andahuaylla (Fotografía 6.1) y entre Yanagalán e Inca Vado (Fotografía 6.2). Se aprecian derrumbes recientes que bloquean parte de la plataforma del camino; en ambos casos se observan calizas muy alteradas y fracturadas.

Fotografía 6.3 Sectores con caída de rocas por vuelco en calizas subhorizontales meteorizadas. Sector entre Maray Maray y Huarautambo.

Fotografía 6.4 Sectores con caída de rocas con grandes bloques individuales, y bloques más pequeños. Aparentemente recién caídos, pudiendo ser por lluvias o movimientos sísmicos.



Fotografía 6.5 Derrumbe en ladera con fuerte pendiente en calizas meteorizadas de la Formación Jumasha en estratos con disposición horizontal.

Fotografía 6.6 Frente de estratos fracturados ligeramente inclinados, propician la caída de rocas o vuelcos en un sector del tramo entre Andahuaylla y Maray Maray.

Fotografías 6.7 y 6.8 Derrumbes en el talud inferior del camino que afectan la plataforma y muros inferiores. Sectores entre Huaricashash-Isco (Fotografía 6.7) e Inca Vado-Gashapampa (Fotografía 6.8).

Flujos de detritos o huaicos: Muchos tramos del camino transcurren o atraviesan zonas o depósitos de abanicos antiguos o abanicos recientes. Estos abanicos están conformados por material heterogéneo y de diferentes tamaños (fotografías 6.9 a 6.14). Procesos de este tipo se han diferenciado en número de 16 ocurrencias a lo largo del tramo evaluado del Qhapaq Ñan. Los huaicos antiguos y recientes se presentan principalmente en ambas márgenes del río Taparaco, así como en un sector del río Tambillo (margen izquierda), entre Tambillo y Yanagalán, en la quebrada Antacolpa (Inca Vado), y en las quebradas que descienden hacia el río Vizcarra (aguas arriba de La Unión y Colpa)

Fotografía 6.9 Vista hacia el norte de un abanico de un depósito antiguo de huaico en el talud superior del Qhapaq Ñan, entre Huarautambo y Andahuaylla. Flujos estacionales o excepcionales pueden descender y obstruir la plataforma. Pendiente pronunciada y substrato rocoso calcáreo de la Formación Jumasha.

Fotografía 6.10 Ejemplo de flujos de detritos que inciden sobre un tramo del Qhapaq Ñan entre Tambillo y Yanagalán (vista hacia el norte).

Fotografía 6.11 Vista aguas abajo del río Lauricocha. Sector de Inca Vado, afectado periódicamente por huaicos. Se distinguen abanicos antiguos y depósitos de flujos recientes, interpretándose hasta cuatro eventos principales de flujos de detritos (FD1, FD2, FD3 y FD4). En este sector se ubicaba un pequeño tambo el cual estaba siendo afectado por el flujo.

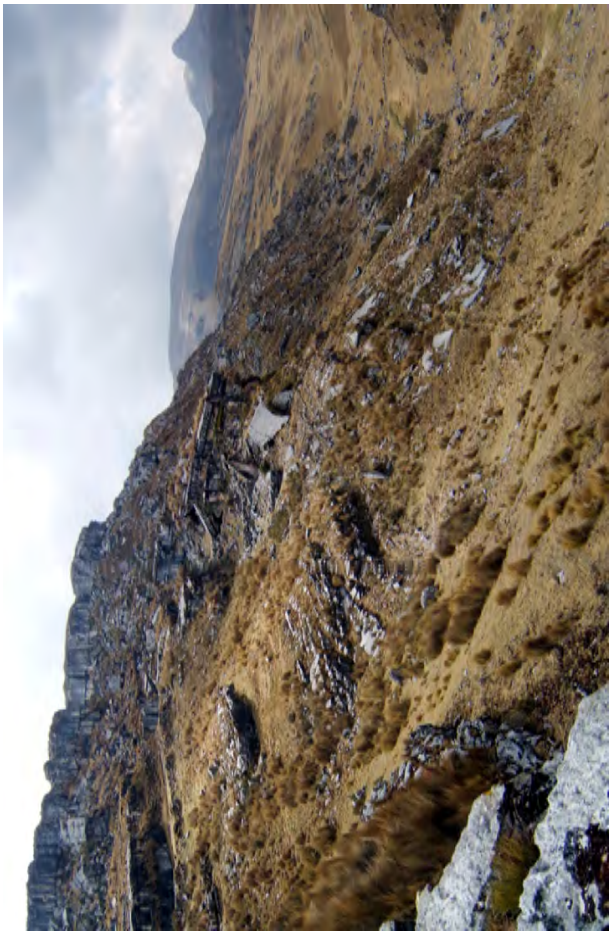
Fotografías 6.12 y 6.13 Erosión producida por huaico en el tambo Inca Vado (Fotografía 6.12) y depósito de flujo de detritos que afecta un tramo del Qhapaq Ñan. Tramo Inca Vado-Gashapampa (Fotografía 6.13).

Fotografía 6.14 Abanico de flujo de detritos antiguo en la margen derecha del río Taparaco. El desagüe de laguna, en la parte superior, genera pequeños flujos periódicos y erosión que afectan tramo del Qhapaq Ñan por efecto de la escorrentía superficial.

Deslizamientos y movimientos complejos: Los deslizamientos y movimientos complejos encontrados a lo largo del tramo evaluado del Qhapaq Ñan son pocos, sin embargo, por su dimensión representan procesos geodinámicos importantes. Estos se dan tanto en roca como suelo. Algunos por su aspecto morfológico son antiguos, sin embargo, otros están en actividad o movimiento y se consideran activos, y su evolución compromete tramos del camino. Ejemplos importantes de estos peligros identificados son el flujo de roca en el cerro San Lorenzo (cerca de Maray Maray) y el deslizamiento traslacional en el cerro Marcana a 3 km al norte de Yanagalán (fotografías 6.15 a 6.20).

Fotografía 6.15 Deslizamiento activo que afecta un sector del tramo del Qhapaq Ñan entre Tambillo y San Cristóbal de Tambo (vista al sur).

Fotografía 6.16 Deslizamiento antiguo reactivado en el cuerpo y en la escarpa. Se detalla en líneas y pequeños polígonos la escarpa y depósito de deslizamiento (líneas blancas); algunos derrumbes recientes en la escarpa (líneas rojas). La plataforma del Qhapaq Ñan transcurre sobre el depósito de movimiento en masa antiguo, un tramo entre Soledad de Tambo y Ayash. Vista hacia el sur.



Fotografías 6.17 y 6.18 Deslizamiento traslacional y flujo en roca en el sector cerca de Maray Maray. Se distinguen capas de calizas con inclinación suave y favorable al talud, pero distorsionadas y avanzando o deslizando una sobre otra en forma diferencial con empuje hacia la derecha. Es un proceso lento y activo. El frente inferior muestra mayor deformación (vista inferior), presenta bloques basculados en dirección opuesta al movimiento.

Fotografías 6.19 y 6.20 Vista panorámica del deslizamiento rotacional antiguo en la ladera oeste del cerro Marcana (Fotografía 6.19) que afecta un tramo del Qhapaq Ñan entre Yanagalán e Inca Vado. Se distingue una zona cóncava en la parte superior o escarpa, semicircular (línea gruesa continua) y un terreno escalonado en el depósito extendido hasta el pie del río Lauricocha, con escarpas secundarias más o menos paralelas (líneas discontinuas) e incluso llegando a represar el río apreciándose parte del depósito de run up en la margen contigua (RU) que luego ha sido erosionado y abierto por el río. La vista inferior muestra una zona basculada (ZB) hacia la cabeza del deslizamiento, encima del tramo del Qhapaq Ñan, típico de un deslizamiento rotacional e irregularidades en la plataforma que indican movimiento. Vista aguas arriba. Se distingue además en la Fotografía superior, erosión en ambas márgenes del río en el pie del valle.

Hundimientos por karst: Grandes tramos del Qhapaq Ñan en el sector evaluado atraviesan rocas calcáreas o carbonatadas. En algunos sectores presentan depresiones o "embudos", conocidos como dolinas, muy cerca o al costado del camino. La presencia de estas geoformas, típicas en calizas, evidencian los procesos de disolución o karst. Algunos ejemplos de estos procesos señalados como otros peligros geológicos han sido identificados: cerca de Yanagalán, en el camino de Andahuaylla hacia el abra Huamash; cerca de Huaychaocancha, cerca de Iscopampa, en el sector Huancayoc, entre otros (fotografías 6.21 a 6.28).

Fotografía 6.21 Depresión topográfica o dolina, típica geoforma originada por karst, sector de Yanagalán, a un costado del Qhapaq Ñan. Vista al norte.

Fotografía 6.22 Vista hacia el norte. Depresión al costado del Camino Inca, en el sector Huaychaocancha, con influencia directa sobre la plataforma del Qhapaq Ñan entre Tambococha y Baños.

Fotografía 6.23 Otra depresión ubicada en el sector de Huancayoc, con influencia directa sobre la plataforma del Qhapaq Ñan en un tramo entre Punta Huamanín y Ayash. Vista hacia el norte.

Fotografías 6.24 y 6.25 Tramo del Qhapaq Ñan entre Andahuaylla y el abra Inkapollo que presenta varias dolinas alineadas. Nótese que en uno de los muros del camino se aprecian tres asentamientos (flechas blancas).

Fotografías 6.26, 6.27 y 6.28 Sectores del Qhapaq Ñan entre Iscopampa y Huánuco Pampa que muestra también procesos de disolución en calizas o karst (dolinas) de la Formación Chúlec-Pariatambo. Vista hacia el norte.

Reptaciones y flujos de tierra: Algunos tramos evaluados del Qhapaq Ñan atraviesan zonas de laderas relativamente suaves, con cobertura de suelo residual o residuo-coluvial, pero donde existe influencia de aguas subterráneas que se manifiestan con filtraciones o bofedales en superficie, generalmente encima del camino. La saturación del terreno con deficiencia de drenaje se acentúa en periodo de lluvias, lo que condiciona la ocurrencia de procesos lentos como reptaciones de suelo o flujos de tierra, que pueden desarrollarse o desencadenarse en procesos más avanzados como deslizamientos o procesos complejos.

El tipo de material (suelo y roca) local o de la parte adyacente al camino condiciona la susceptibilidad a estos procesos; están presentes en zonas que exponen intercalaciones de areniscas y lutitas, que retienen agua o de estratos o rocas superiores permeables, como el caso de los volcánicos Huayllay, en el sector este de Auquihuilca (Yanacancha), hacia el río Lauricocha.

También se observan estos procesos en la ladera oeste y suroeste del cerro Marcana, al norte de Yanagaga (sector de Puquio), así como en la margen izquierda de la quebrada Cuytoc, entre otros. Su asociación está relacionada también a zonas con depósitos glaciofluviales y glaciales, generalmente saturados por aguas de lagunas (fotografías 6.29 a 6.34).

Fotografía 6.29 Vista hacia el norte en el sector Yanacancha, zona amplia, húmeda, con presencia de bofedales por donde transcurre el Qhapaq Ñan (tramo Inca Vado-Gashapampa). Se aprecian procesos de reptación de suelos y flujos de tierra. Se ven claramente las irregularidades en la plataforma del camino dentro de la zona húmeda, que evidencia un movimiento lento.

Fotografía 6.30 Vista hacia el sur del sector de Yanacancha afectada por procesos de reptación de suelos y flujos de tierra.

Fotografías 6.31 y 6.32 Ladera suroeste del cerro Marcana (tramo entre Yanagalán e Inca Vado), donde se distinguen áreas húmedas susceptibles a generar reptaciones de suelos superficiales que afectan el Qhapaq Ñan. Las reptaciones pueden generar pequeños lóbulos originados por flujos de tierra (FT).

Fotografía 6.33 Detalle del empuje de terreno originado por la reptación superficial de suelos en el sector de Puquio; empujando ladera abajo. Vista hacia el norte en el tramo Yanagalán-Inca Vado

Fotografía 6.34 Vista hacia el sur del tramo entre Tambillo-Yanagalán. Zona de bofedal con reptación de suelo que ha originado la obstrucción de parte de la plataforma del Qhapaq Ñan.

Erosión fluvial e inundación: El desarrollo vial del Qhapaq Ñan, además de atravesar o cruzar ríos mediante puentes, aprovechó por sus condiciones geográficas favorables los pisos de valle (terrazas). Como ejemplo en estos sectores planos se tienen terrazas bajas de los ríos Huarautambo, Taparaco, Vizcarra y Pushca. En muchos sectores el camino transcurre muy cercano y adyacente al cauce del río sobre las terrazas bajas y en algunos casos hasta en su zona de inundación. Ejemplos de estos procesos se muestran en las fotografías 6.35 a 6.41.

Por su dinámica fluvial estos ríos tienen tendencia de incremento de caudal en periodos de lluvias o avenidas estacionales que originan tanto desbordes como inundaciones, ocupan y modifican los lechos o cauces actuales y las terrazas bajas adyacentes. Por tanto, el peligro al que está expuesto el camino bajo esta dinámica y morfología es la erosión fluvial o erosión de riberas y la inundación o desborde, en los valles mencionados.

Fotografía 6.35 Vista hacia el sur en el valle del río Taparaco. Sector encañonado del río en un substrato rocoso de calizas con paredes verticales, donde dominan terrazas bajas susceptibles a inundación y erosión fluvial del camino.

Fotografía 6.36 Sector del Qhapaq Ñan en el valle de Taparaco afectado por erosión fluvial en la plataforma entre Tambo Real Taparaco y Pitzqa Raki. Vista hacia el sur.

Fotografía 6.37 Otro sector del valle de Taparaco susceptible a procesos de erosión fluvial e inundación que afectan terrazas bajas donde está ubicada la plataforma de un tramo del Qhapaq Ñan. Vista aguas arriba.

Fotografías 6.38 y 6.39 Zonas susceptibles a erosión fluvial e inundación entre Taparaco, Tambo Chico y San Lorenzo de Isco (valle de Taparaco). Vistas aguas arriba.

Fotografía 6.40 Tramo del Qhapaq Ñan entre Andahuaylla y Huarautambo (8-9 metros de ancho), sobre una terraza baja en la margen izquierda del río Huarautambo susceptible a erosión e inundación fluvial

Fotografía 6.41 Confluencia del río Huari al río Pushca (puente Pomachaca); susceptibles a inundación y erosión fluvial.

Movimientos en masa antiguos: Entre los movimientos en masa antiguos[27], que inciden directamente sobre el Camino Inca y zonas arqueológicas, resaltan el deslizamiento de Astobamba con una escarpa de 800 m de longitud, un desnivel entre la zona de arranque y el pie del valle de casi 600 m, y una distancia de corrimiento del material de aproximadamente 1000 a 1200 m cubriendo la quebrada hacia aguas abajo. Procesos similares de otras avalanchas de rocas en la misma cuenca de Huarautambo se tienen en el cerro Puro Puro y otro hacia la margen derecha (fotografías 6.42 a 6.44).

Fotografías 6.42 y 6.43 Dos avalanchas de rocas en el valle de Huarautambo. En parte de los depósitos de remoción se encuentran tramos del Qhapaq Ñan.

[27] Los movimientos en masa antiguos están referidos a eventos no históricos o no registrados en las crónicas

Fotografía 6.44 Depósito de movimiento en masa que cubrió la zona arqueológica de Yarushpampa-Astobamba, margen derecha del río Huarautambo.

6.1.2 Inventario de peligros geológicos y **geohidrológicos identificados**

A partir de la información de campo y gabinete se tiene un cuadro resumen o inventario de los peligros geológicos y geohidrológicos identificados a lo largo del Qhapaq Ñan (ver Anexo 1) donde se registran:

- 133 lugares del Qhapaq Ñan y alrededores (con influencia en el camino) están o han sido afectados por movimientos en masa, inundaciones o erosión fluvial y procesos de hundimiento por karst.
- En cada uno de ellos se describe el perfil del camino, la morfología, el tipo de roca y suelo involucrados, la longitud del camino comprometida o ya afectada, su estado o actividad actual (edad del fenómeno observado) y las observaciones geodinámicas principales.
- Se incluyen dentro de este inventario los efectos de karst observados en Huánuco Pampa.

Acompaña el inventario:

- Los mapas geodinámicos (cinco tramos) elaborados a escala 1:50,000 detallando la cartografía de dichos eventos con control de campo e interpretación de imágenes satelitales (ver mapas 3A, 3B, 3C, 3D y 3E).

6.2 ACTIVIDAD SÍSMICA

En los estudios de riesgo geológico en las regiones Huánuco y Áncash, Zavala *et al.* (2006 y 2009) analizan el peligro sísmico para ambas regiones. Tomando este estudio y analizando la zona de influencia respecto al Qhapaq Ñan, se puede indicar lo siguiente:

- En la zona de Huachis, San Marcos, Huari y límite con la región Huánuco, las aceleraciones sísmicas para un periodo de retorno de 50 años oscilan entre 310 y 320 gals, correspondientes a una zona de sismicidad alta. La peligrosidad, considerando como factor detonante estas aceleraciones (incluyendo además lluvias normales o en presencia del fenómeno El Niño), ubica el tramo del Qhapaq Ñan comprendido entre Punta Huamanín-Ayash-Huachis-Puente Pomachaca dentro de una zona con moderada a alta peligrosidad.
- La franja del tramo del Qhapaq Ñan que cruza territorio en la región Huánuco (entre Punta Huamanín, valle de Taparaco, Huánuco Pampa) está ubicada principalmgente en zonas de moderada a alta peligrosidad sísmica. Son reducidas las zonas de muy alta sismicidad. La zona comprendida entre Iscopampa, Baños hasta el límite con la región Pasco se encuentra en una banda de baja a moderada peligrosidad sísmica.

- Las mismas características geológicas y morfoestructurales existentes en el sector sur de Huánuco se prolongan hasta el sector del Qhapaq Ñan evaluado para Pasco (tramo abra Inkapollo y Huarautambo).

De acuerdo con las características geológico-estructurales y morfoestructurales, la ocurrencia de algunos movimientos en masa como caída o desprendimiento de rocas en los taludes rocosos, derrumbes o deslizamientos, avalanchas de rocas, está relacionada con actividad sísmica o estos, pueden haber sido incentivados por movimientos sísmicos en el pasado[28].

6.3 IMPACTOS ANTRÓPICOS SOBRE EL QHAPAQ ÑAN

El desarrollo socioeconómico y las actividades de producción y necesidades de vivienda de las poblaciones que se encuentran en las zonas aledañas al Qhapaq Ñan impactan sobre el patrimonio cultural, por:

1) desconocimiento o falta de sensibilización de la población al no conocer el importante valor cultural nacional e internacional que representa este legado histórico;

2) la falta de ordenamiento territorial y el mal uso del suelo por parte de las autoridades locales en la construcción de carreteras o caminos sin un estudio específico de impacto a zonas arqueológicas, o aun existiendo estas[29].

Las malas prácticas originan el deterioro de las estructuras del Camino Inca (plataformas, muros) como también de zonas de tambos, lo que ocasiona daños al patrimonio, algunos irreversibles.

Ejemplos de estos impactos antrópicos (fotografías 45 a 58) se pueden resumir a continuación:

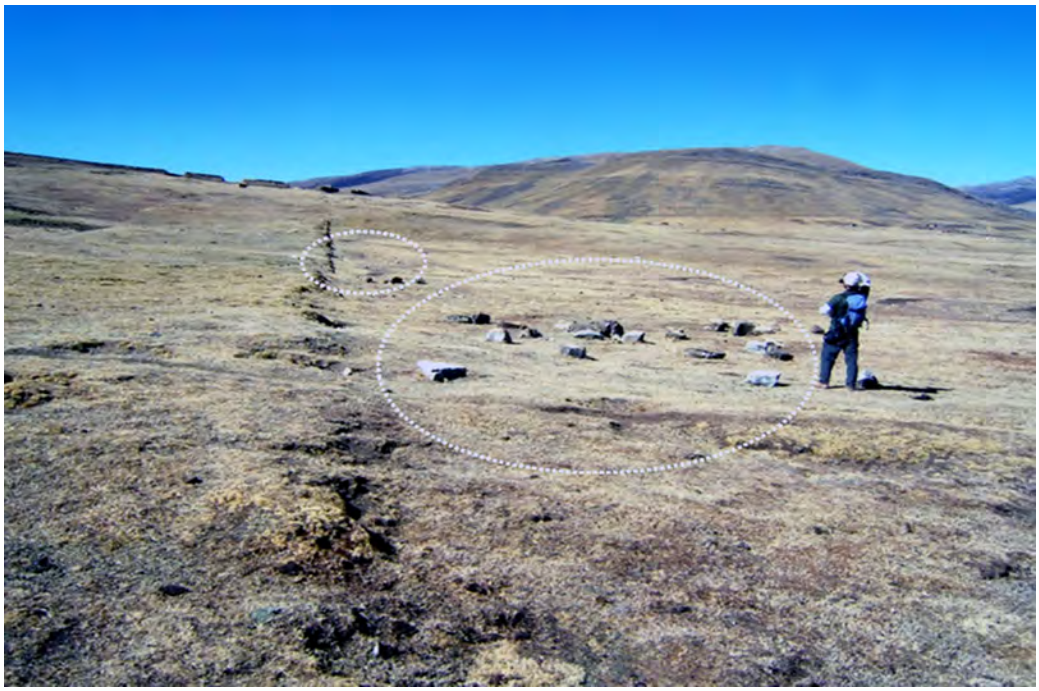
Fotografía 6.45 Impacto de la actividad humana sobre el Qhapaq Ñan. Sector aguas abajo de Punta Huamanín en dirección hacia Ayash. Se nota la huella dejada por un vehículo sobre la plataforma del camino. Al fondo, el poblado de Huancayoc.

[28]Las avalanchas de roca o deslizamientos grandes inventariados tienen estrecha relación con la actividad sísmica como factor detonante para su ocurrencia. Nota del autor.

[29]Obras que no cuentan con Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

Fotografías 6.46 y 6.47 Impacto de la actividad humana sobre un tramo del Qhapaq Ñan, debido a la construcción de carretera entre Yanapoto y Soledad de Tambo. Se aprecia relleno de material de carretera (talud inferior) que se encuentra cubriendo; asimismo es zona susceptible a derrumbes, muy inestable con lluvias.

Fotografía 6.48 Obstrucción del camino por los pobladores locales al construir cercos de animales o viviendas; antes de llegar al sector de Iscopampa.



Fotografía 6.49 Retiro paulatino de bloques de piedra de la plataforma del camino para diferentes usos por los pobladores locales; esto genera una susceptibilidad a la erosión.

Fotografías 6.50 y 6.51 Destrucción en un sector de la zona arqueológica de Tambococha (Fotografía 6.50) y utilización de estos bloques de piedra de los muros arqueológicos para la construcción de cercos de animales por los pobladores locales (adyacentes a la zona) por falta de sensibilización del patrimonio cultural que poseen (Fotografía 6.51).

Fotografías 6.52 y 6.53 Construcción de carretera a Seccha que ha cortado y afectado un tramo del Qhapaq Ñan entre Iscopampa y Huánuco Pampa (vistas hacia el norte).

Fotografías 6.54 y 6.55 Torre de alta tensión construida y colocada al costado del Camino Inca generando un gran impacto visual al paisaje.

Fotografías 6.56, 6.57 y 6.58 Tres puentes, dos de ellos antes de llegar a Huánuco Pampa. Uno de ellos reemplazado con una losa y estribo central con cemento sin criterio de conservación (Fotografía 6.56); otro donde mantiene los estribos en piedra del puente antiguo (Fotografía 6.57). Un tercero a punto de colapsar como en Ayash (Fotografía 6.58).

CAPÍTULO VII
INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL QHAPAQ ÑAN Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS ADYACENTES

CAPÍTULO VII

INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL QHAPAQ ÑAN Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS ADYACENTES

7. INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL QHAPAQ ÑAN Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS ADYACENTES

La posibilidad de recuperar el sistema vial inca o Qhapaq Ñan es válida, no solo porque representa un potencial turístico de categoría mundial, sino por la importancia de su conservación y desarrollo para las comunidades adyacentes a esta red vial caminera.

Plantear su recuperación demanda iniciar con el inventario de la tecnología constructiva tradicional andina[30], heredera pasiva de la ingeniería y arquitectura prehispánicas. Para ello será valioso el trabajo articulado de equipos multidisciplinarios, en los cuales se cuente con el enfoque de diferentes especialistas, como: arqueólogos, conservadores, arquitectos, ingenieros civiles, geólogos y promotores sociales especializados en trabajos de patrimonio histórico y comunidades en desarrollo, que permitan a mediano plazo la conservación y puesta en valor del Qhapaq Ñan[31].

La puesta en valor para el desarrollo turístico local, aún es pobre[32]. Las iniciativas son pocas y es necesario trabajar más con las comunidades del entorno. Algunos sectores como el tramo entre Pomachaca y Huánuco Pampa muestran una señalización indicativa de lugares, distancias, y la construcción de algunos paradores. Estos específicamente se tienen gracias al trabajo realizado por el proyecto Inka Naani, entre la localidad de Pomachaca, el C. P. de Castillo y el anexo de Soledad de Tambo en el distrito de Huachis, desarrollado por la ONG KUNTUR, la municipalidad de Huachis y la municipalidad de Huari (Vizconde, C. *et al.*, 2009)[33].

---

[30]Márquez, B. menciona la tecnología constructiva como base para la recuperación del Qhapaq Ñan. Recalca que el sistema vial inca y los sitios arqueológicos adyacentes presentan en sus distintos tramos un gran conocimiento de uso de materiales, un eficiente manejo de las tecnologías constructivas y un aprovechamiento muy eficaz de los recursos humanos disponibles. Él lo evidencia por las diversas soluciones que se adoptaron según el tipo de paisaje o medio geográfico al que tuvieron que enfrentarse. Resalta también la importancia de la investigación tecnológica, pues dentro del proyecto de recuperación de la red vial inca esta posibilitará conocer las técnicas y el uso de materiales ancestrales, como manifestación de una cultura andina. Esta identidad cultural, que basa su trascendencia principalmente en la destreza para intervenir en los distintos medios, tuvo como componentes el dominio de las tecnologías para la construcción en masa, así como para su mantenimiento y conservación, y la administración de la fuerza de trabajo.

[31]La sostenibilidad de las propuestas de puesta en valor del Qhapaq Ñan "es de vital importancia el fortalecimiento de liderazgos locales y la construcción de propuestas originadas en la propia comunidad con su visión y organización". Nota del autor.

[32]En cuanto a la práctica turística asociada al Qhapaq Ñan, no existe en la actualidad un producto turístico comercializado que abarque un recorrido plurinacional. Los productos turísticos accesibles en el mercado están elaborados con base en atractivos conformados por segmentos del Camino Inca o sitios puntuales, siendo estos sitios arqueológicos significativos, debido a su magnitud y estado de conservación. La imagen de marca de visita del Qhapaq Ñan está actualmente acaparada por el producto turístico Inca Trail, correspondiente a los 30 km que desde Ollantaytambo acceden al Santuario Histórico de Machu Picchu (Sanz, N., 2004).

[33]*Inka Nanni*, Camino Inka, son algunos nombres locales para referirse al Qhapaq Ñan cuya ruta es promocionada desde Áncash por asociaciones de turismo de aventura y por algunas ONG que han venido trabajando para la refacción de algunas secciones del camino (también se conoce la intervención del programa Foncodes) y la sensibilización con el patrimonio cultural.

Fotografías 7.1 y 7.2 Parador de madera construido en el sector de Soledad de Tambo; letreros indicativos en la carretera de lugar y distancia entre Punta Huamanín y San Lorenzo de Isco, que son una ayuda para el visitante o turista.

Fotografías 7.3 y 7.4 Señalización de lugar y distancias en algunos parajes del tramo Punta Huamanín-Taparaco-San Lorenzo de Isco.

Se han llevado adelante labores de involucramiento de la sociedad civil y de campañas de sensibilización como la Caminata por la Paz y Solidaridad 2005; evento cultural itinerante personificado por chasquis que recorrieron 2350 km del Qhapaq Ñan a pie desde Piura hasta el lago Titicaca, en 118 días, para despertar conciencia e involucrar a miles de peruanos de poblaciones anexas en 10 regiones del Perú. También se han dado algunos intentos de implementación con infraestructuras rústicas de descanso o señalizaciones rudimentarias, pero aún nada realmente trascendente para su conservación y todavía muy lejos de valorarlo como una red de caminos pedestre, vías de comunicación y articulación del territorio peruano, una infraestructura del Estado para el futuro (fotografías 7.1 a 7.4).

7.1 EL PROYECTO QHAPAQ ÑAN

Este proyecto iniciado en el año 2001 presenta básicamente dos ámbitos de acción: uno con sede en la región Cusco y otro en Lima que cubre el resto del país. Las actividades planteadas a nivel nacional abordan la investigación del Camino Inca en sus dimensiones arqueológica, social y territorial como piezas articuladas en la consecución de los objetivos de desarrollo del Proyecto. Ello implica, primeramente, el reconocimiento extensivo de estas dimensiones a lo largo del Qhapaq Ñan. La zona del presente estudio corresponde a la región centro: Áncash, Huánuco[34]. Los objetivos del proyecto se centran en tres puntos:

[34]Para el levantamiento de la información nacional se establece una división en cuatro macrorregiones que integran, a su vez, regiones políticamente delimitadas: la Macrorregión Norte (regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas y San Martín), la Macrorregión Centro (Áncash, Huánuco, Pasco, Junín y Lima), la Macrorregión Centro Sur (Ica, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac) y la Macrorregión Sur (Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno). Esta división macrorregional obedece a una forma de organización del Proyecto y a un intento de descentralizar la gestión del patrimonio cultural.

1. Identificación, registro, investigación, conservación y puesta en valor del Qhapaq Ñan y su entorno.
2. Uso racional del patrimonio cultural y natural.
3. Conocimiento y fortalecimiento de la identidad histórica (región andina).

El proyecto contaba con seis componentes de investigación: arqueológico, etnográfico, geográfico, museológico, prevención y defensa del patrimonio, promoción y difusión. Pero en ningún momento se menciona un componente de investigación de geología o geoarqueología, básico para estudios de este tipo[35].

Entre el 2001 y 2009 se llegaron a registrar:

1) 11 757.185 kilómetros de camino.

2) Más de 1900 sitios arqueológicos asociados a la red vial.

3) Más de 1000 centros poblados relacionados al camino.

4) Proyectos de investigación arqueológica y puesta en uso social.

5) Trabajos por macrorregiones.

6) Base de datos fotográfica, cartográfica y de información obtenida en campo por cada componente.

En el 2003, la UNESCO presentó el Proyecto "Qhapaq Ñan", y logró declarar el Gran Camino del Inca como Patrimonio Cultural de la Humanidad (en la categoría de Paisaje Cultural). El 1 de febrero de 2013, los representantes permanentes ante la UNESCO de los seis países que integran el sistema del Qhapaq Ñan (Perú, Colombia, Ecuador, Chile, Bolivia y Argentina) presentaron el expediente de nominación del Sistema Vial Andino a la lista de Patrimonio Mundial.

El Qhapaq Ñan o Sistema Vial Andino fue inscrito en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO, en la categoría de Itinerario Cultural, el 21 de junio de 2014, durante la 38° Reunión del Comité de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, reunido en Doha, Qatar. Son dos tramos binacionales y seis tramos nacionales.

Son 780 kilómetros y 291 sitios los declarados Patrimonio Mundial en la categoría de Itinerario Cultural. En el Perú, fueron incorporados un total de 250 kilómetros de caminos, 81 sitios arqueológicos y 156 comunidades asociadas a la vialidad del Camino Inca, convirtiéndose en el eje de una integración sudamericana. Entre estos está el tramo Huánuco Pampa-Huamachuco (Huánuco, Áncash, La Libertad), que constituye parte del tramo evaluado en este estudio[36].

7.1.1 Recuperación de zonas arqueológicas en el Qhapaq Ñan

El trabajo de recuperación arqueológica emprendido por el Proyecto Qhapaq Ñan incluye zonas del tramo evaluado, tenemos como ejemplos de puesta en valor a las zonas de Astobamba y Huarautambo (región Pasco), así como el complejo arqueológico de Huánuco Pampa (región Huánuco); fotografías 7.5 a 7.10.

Otros emprendimientos en algunos tramos del Qhapaq Ñan han sido realizados, pero sin contar con una dirección técnica adecuada, donde se mantengan las técnicas constructivas iniciales, sin conservar los anchos anteriores existentes, como puede apreciarse en los tramos entre Huarautambo-Andahuaylla y la bajada a Ayash (Fotografía 7.11).

[35]La geología, además de ser una ciencia relacionada con las actividades extractivas de recursos naturales (minería, petróleo, aguas subterráneas) y con la elaboración de obras civiles, se relaciona entre otras actividades con el geoturismo, geoarqueología, y trabajos de conservación. Tiene un rol importante en los trabajos de conservación en piedra de los monumentos arqueológicos. Los trabajos requieren de un entendimiento de las características de las rocas y su comportamiento ante una posible intervención (geología estructural, petrología, mineralogía), así se podrá determinar cuál será su comportamiento ante el ambiente en que se encuentra y ante las acciones de intervención. Pero un aspecto muy importante para tener presente son los procesos geológicos y geodinámicos a los cuales ha sido sometido el conjunto arqueológico en el pasado y los que se pueden generar en el futuro, considerando aspectos climáticos, tectónicos y actividad humana.

[36]Los tramos nominados son: Binacional Perú-Bolivia: Cusco-Desaguadero-La Paz; Binacional Perú-Ecuador: Aypate-Las Pircas-Las Limas; tramos nacionales: Ollantaytambo-Lares (Cusco); Vitkos-Choquequirao (Cusco); Xauxa-Pachacamac (Junín y Lima); Huánuco Pampa-Huamachuco (Huánuco, Áncash, La Libertad); la Plaza Hanan Hauk´aypata y el Puente Q'eswachaka, ambos en Cusco.

Fotografías 7.5 y 7.6 Trabajos de recuperación en la zona arqueológica de Huánuco Pampa.

Fotografías 7.7 y 7.8 Trabajos de recuperación en la zona arqueológica de Huarautambo.

Fotografías 7.9 y 7.10 Trabajos de recuperación en la zona arqueológica de Yaruspampa (Astobamba).

Fotografía 7.11 Pequeño tramo del camino entre Punta Huamanín y Ayash que ha sido restaurado.

CONCLUSIONES

1. El tramo de 185 km del Qhapaq Ñan evaluado entre Huarautambo (Pasco), Huánuco Pampa (Huánuco), y Pomachaca (Áncash), transcurre por cinco grupos de formaciones geológicas: a) calizas con niveles de margas, del Triásico-Jurásico (Grupo Pucará); b) areniscas, microconglomerados, limoarcillitas carbonosas, cuarcitas y arcillitas del Cretácico (Grupo Goyllarisquizga); 3) ignimbritas del Neógeno (Formación Huayllay); 4) calizas y margas con escasos fósiles del Cretácico (formaciones Chúlec-Pariatambo, Jumasha y Celendín); 5) conglomerados cementados y conglomerados calcáreos del Plio-Cuaternario (Formación La Unión).

   Atraviesa además depósitos residuales, residuales-coluviales y coluviales, asociados a las litologías adyacentes principales; una cobertura superficial de suelos arenosos y pedregosos cubren las laderas. En las planicies destacan depósitos aluviales, glaciofluviales, glaciales y de travertinos; los aluviales se confunden o interdigitan con depósitos proluviales o de huaico de las vertientes contiguas.

2. La morfología en este tramo del Qhapaq Ñan está dominada por: 1) colinas y montañas estructuralmente plegadas, en rocas sedimentarias y metamórficas; 2) colinas suavemente onduladas y lomadas en rocas sedimentarias calcáreas y silicoclásticas; 3) vertientes de detritos con pendiente moderada a pronunciada; 4) planicies aluviales altas o terrazas antiguas, con mayor disección hacia los frentes de valles (ríos Nupe y Vizcarra); 5) planicies fluvioglaciares y bofedales altoandinas (Punta Huamanín, Inkapollo-Tambillo, Yanagalán, Tambococha, entre otras); 6) abanicos y depósitos de movimientos en masa en las vertientes de ríos tributarios (Huarautambo, Tambillo, Nupe, Taparaco); 7) colinas y planicies ignimbríticas disectadas; 8) llanuras inundables y terrazas en los ríos: Huarautambo, Lauricocha, Nupe, Vizcarra, Taparaco y Marañón.

   Localmente se diferencia: a) valles estructurales sinclinales (Andahuaylla-Inkapollo); b) valles de represamiento originados por grandes avalanchas de rocas o deslizamientos ocurridos en el pasado geológico (Huarautambo) o avalanchas de detritos (Taparaco); c) valles encañonados con lecho rocoso (Isco); d) valles glaciares con influencia de lagunas y morrenas (valle superior de Taparaco; Tramos Huamanín - Ayash y San Cristóbal de Tambo - Tambillo); e) Dolinas y procesos cársticos localizados (Gashapampa, Andahuaylla); f) Lomadas con acumulaciones glaciofluviales y morrenas; g) Terrazas de sinter de travertinos (valle de Taparaco, aguas arriba de Isco).

3. Entre los peligros geológicos identificados resaltan: 1) Hundimientos por karst (dolinas); 2) reptaciones-flujos de tierra o flujos de tierra-deslizamientos, en areniscas y zonas de bofedales; 3) caída de rocas, vuelcos y algunos deslizamientos en calizas, calizas y margas y conglomerados calcáreos; 4) erosión de laderas, derrumbes o deslizamientos en conglomerados (tramo inferior río Taparaco); 5) erosión e inundación fluvial (río Taparaco) de planicies aluviales, abanicos proluviales; zonas de bofedales y terrazas bajas. Estos procesos afectan el camino tanto en su estructura (hundimientos, deslizamientos o derrumbes, erosión fluvial, erosión de laderas), o cubriendo parte de la plataforma (caída de rocas, flujos de tierra o flujos de detritos). Algunos depósitos de avalanchas de roca y deslizamientos (antiguos), uno de los cuales afectó Astobamba, centro arqueológico que ha sido parcialmente restaurado. Procesos de expansión lateral, erosión fluvial y huaicos afectan algunos tramos.

4. Los 133 procesos geodinámicos por movimientos en masa, inundaciones o erosión fluvial y hundimientos por karst que afectan o tienen influencia directa en el tramo evaluado del Qhapaq Ñan son:

   - Reptaciones-flujos de tierra: Tramos entre Tambillo - Yanagalán, Yanagalán-Inca Vado-Gashapampa, Baños-Huacarcocha y Punta Huamanín-Ayash.
   - Flujos de detritos o huaicos y erosión de laderas:

- tramo de Huánuco Pampa y Huaricashash; asociados principalmente al tipo de litología, algunos sectores en el valle de Lauricocha (entre Inca Vado y Gashapampa).
- Inundación y erosión fluvial: tramos en los valles de Huarautambo y Taparaco.
- Deslizamientos, derrumbes y caída de rocas: tramos Ayash-Huacchis y Baños-Huacarcocha.
- Hundimientos por karst de manera puntual asociados a calizas de las formaciones Chúlec-Pariatambo y Jumasha: sectores de Andahuaylla, Yanagalán, entre Iscopampa y Huánuco Pampa.

1. Grandes movimientos en masa en áreas adyacentes al Qhapaq Ñan como de márgenes contiguos de valles, originaron cierres de valles y posterior desembalses, pudieron tener como detonante algún sismo importante, sobresaliendo en la zona: 1) Deslizamientos y avalanchas de rocas en el valle de Huarautambo; 2) Deslizamiento en el valle de Lauricocha (cerro Marcana); 3) Deslizamientos en el sector de Baños; 4) Flujos de detritos y escasos deslizamientos en el valle de Taparaco; 5) Derrumbes y deslizamientos en el sector de Ayash; 6) Deslizamientos en el sector de Huacchis; 7) Deslizamientos y aluviones en el valle de Puchca/Mosna (aluvión de Chavín).

2. Un pequeño sector con hundimiento o karst afecta el "Ushno", estructura principal del Complejo Arqueológico de Huánuco Pampa. Asimismo, el tramo que desciende hacia el río Vizcarra es fuertemente afectada por erosión pluvial, lo cual genera derrumbes, cárcavas y flujos de detritos en las márgenes compuestas por conglomerados.

3. El Qhapaq Ñan muestra tramos bien conservadas. Su estructura tanto en la plataforma, muros laterales, escalinatas, relleno de taludes, muestran en su conjunto diferente uso de piedra o roca, encontrada adyacente al camino, con bloques planos (estratos sedimentarios) a subangulosos en mayor parte del tramo; bloques redondeados a subredondeados aluviales, sobresales entre Tambococha y Baños. Algunos tramos son difíciles seguir sin un conocimiento arqueológico en la definición de muros, o al haberse eliminado o extraído fragmentos o bloques de rocas utilizadas inicialmente. El impacto antrópico principal ocurre con la construcción de muros o cercos de corrales, algunas viviendas o la reciente construcción de carreteras o trochas sobre el trazo del Qhapaq Ñan (como lo que ocurre entre Pomachaca y Huachis por construcción de carretera).

4. Las poblaciones principales que por su proximidad son utilizadas como nexos para el recorrido del Qhapaq Ñan son: Yanahuanca, Pillao, Lauricocha, Ocho de Diciembre (Pasco); Baños, La Unión, Rondos, Jesús, Llata (Huánuco); Huari, San Marcos, Huachis, Chavín (Áncash); así como caseríos o centros poblados menores como Huarautambo/Astobamba, Andahuaylla, Tambillo, Yanagalán, Cuartelpampa, Tambococha, Iscopampa, Ayash, entre otros; también los centros mineros de Antamina, Kontonga y Huanzalá, ubicados cerca de la zona.

5. Desde el punto de vista turístico esta ruta es poco difundida. Sin embargo, es muy estratégica conservar por ser uno de los tramos más extensos con secciones del Qhapaq Ñan en perfecto estado con segmentos más anchos (aprox. 14 metros). Ofrece una clara interpretación didáctica de un sistema vial que articula distintos elementos naturales y culturales. Combina arqueología, arquitectura, geología, ingeniería constructiva y zonas paisajísticas en su entorno. El flujo turístico se centra en el centro arqueológico de Huánuco Pampa como lugar de aclimatación de paquetes turísticos a la cordillera Huayhuash, así como para la celebración del Inti Raymi. El potencial termal es importante también, y tiene como ícono la poza termal inca (Baños), única funcionando en lo que fue el Tahuantisuyo, no aprovechada en su totalidad.

6. El Qhapaq Ñan, sigue comunicando e integrando pueblos, permitiendo el desplazamiento de personas y el traslado de acémilas para dirigirse no solo a zonas de cultivo, pastizales o corrales situados en estancias familiares, sino también para el intercambio de productos locales. El tramo evaluado cuenta con recursos atractivos para el desarrollo de deportes de aventura, de montaña, trekking, para actividades recreativas y de salud con fuentes y baños naturales termomedicinales; recursos arqueológicos y manifestaciones culturales de pueblos que viven a lo largo del camino, directamente asociados a tradiciones y conocimientos ancestrales que hacen recordar la presencia de la cultura inca. Atractivos paisajísticos con vistas del nevado Huayhuash, lagunas glaciares (Lauricocha), cascadas o caídas de agua y valles. Esto representa para el turismo una alternativa de desarrollo por trabajar, que articule las provincias involucradas de las regiones Pasco, Huánuco y Ancash.

RECOMENDACIONES

1. Considerando la importancia del Qhapaq Ñan como un recurso patrimonial, de desarrollo económico de las regiones y de interconexión de pueblos a lo largo de él, así como los aspectos de impactos antrópicos identificados y mostrados en el ítem 6.3, es importante que el Ministerio de Cultura en coordinación con los municipios locales realicen un trabajo de sensibilización y educación a la población en todos los niveles y edades, que permitan la conservación de este importante patrimonio nacional e internacional.
2. Se debe reducir o prohibir la construcción o apertura de nuevas rutas o carreteras que impacten el trazo del Qhapaq Ñan, directa o indirectamente (sobre el trazo o las laderas adyacentes que las inestabilicen), para no generar nuevos problemas geodinámicos (derrumbes, deslizamientos, etc.).
3. En las zonas con problemas identificados de peligros por movimientos en masa, erosión fluvial o inundación, y karst activos, es necesaria una intervención que conlleve la realización de obras de mitigación o prevención, estudios geológico-geotécnicos de detalle; en el caso de los problemas de karst, incluso estudios geofísicos.
4. La restauración de zonas arqueológicas y del mismo Qhapaq Ñan requiere contar con profesionales de diferentes especialidades, que incluya la mirada geológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavides, V. (1956) - Cretaceous system in northern Peru. Doctoral Thesis, Faculty of Pure Science, Columbia University. Bulletin American Museum of Natural History, 108(4): 353-494.

Castillo, J. (1998) - Historia del Perú en el proceso americano y mundial: los Incas y sus contemporáneos. Lima: Bruño, 207 p.

Cieza de León, P. (1880) - Segunda parte de la crónica del Perú, que trata del señorío de los incas yupanquis y de sus grandes hechos y gobernación. Madrid: Imprenta Manuel Gines Hernández, 279 p., Biblioteca Hispano Ultramarina, 5

Cobbing, E.J.; Sánchez, A.; Martínez, W. & Zárate, H. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquián y Yanahuanca. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 76, 297 p.

Cruden, D.M. & Varnes, D.J. (1996) - Landslide types and processes. En: Turner, A.K. & Schuster, R.L., eds. Landslides: investigation and mitigation. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, Special Report 247, p. 36-75.

Estete, M. (1917) - La relación del viaje que hizo el señor capitán Hernando Pizarro por mandado del Señor gobernador, su hermano, desde el pueblo de Caxamalca a Pachacama y de allí a Jauja. En: Jerez, F. & Sancho, P. Las relaciones de la conquista del Perú. Lima: Sanmartí, Colección de Libros y Documentos referentes a la Historia del Perú, 5, p. 77-102.

Gerbi, A. (1944) - Caminos del Perú. Lima: Banco de Crédito del Perú, 107 p.

González, C. (2017) – Arqueología vial del Qhapaq Ñan en Sudamérica; análisis teórico, conceptos y definiciones. Boletín Museo Chileno de Arte Precolombino, 22(1): 15-34.

Hungr, O.; Evans, S.G.; Bovis, M.J. & Hutchinson, J.N. (2001) - A review of the classification of landslides of the flow type. Environmental & Engineering Geoscience, 7(3): 221-238.

Hyslop, J. (1992) - Qhapaq Ñan, el sistema vial inkaico. Lima: Instituto Andino de Estudios Arqueológicos / Petroperú, 561 p.

Instituto Kuntur (2008) - Guía del Inka Naani: Huari – Wanuko Pampa. Huari: Kuntur, 48 p.

Instituto Nacional de Cultura. Proyecto Qhapaq Ñan (2004) - Levantamiento de información del sistema vial Inca 2003-2004: Macro región norte (en línea). Lima: Instituto Nacional de Cultura, 227 p. (consulta: enero 2014). Disponible en: <http://repositorio.cultura.gob.pe/handle/CULTURA/487>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) – Directorio nacional de centros poblados. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (en línea). Lima: INEI, 4 t. (consulta: 12 diciembre 2018). Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm>

Marca, R. (2011) - El Qhapaq Ñan a su paso por el cerro de Shunin en el cantón Oña (en línea). Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. 39 p. (consulta: marzo 2014). Disponible en http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1979/1/thg430.pdf

Márquez, B. (s.a.) – Tecnología constructiva y conservación del patrimonio: Propuesta para la recuperación del Qhapaq Ñan. informe inédito. Lima: Instituto Nacional de Cultura.

McLaughlin, D.H. (1924) - Geology and physiography of the Peruvian Cordillera. Departments of Junin and Lima. Geological Society of America Bulletin, 35(3): 591-632.

Morris, C. & Thompson, D.E. (1970) - Huánuco Viejo: An Inca

administrative center. American Antiquity, 35(3): 344-362.

Perú. Ministerio de Cultura (2013) - Guía de identificación y registro del Qhapaq Ñan. Lima: Ministerio de Cultura, 122 p.

Portal, M. (1992) - Oro y tragedia de los Incas. Cajamarca: Martínez Campañón, 274 p.

Raffino, R. (1981) - Los Inkas del Kollasuyu. La Plata: Ramos Americana, 317 p.

Raimondi, A. (1876) - El Perú. Tomo II: Historia de la Geografía del Perú. Lima: Imprenta del Estado, 475 p.

Regal, A. (1936) - Los caminos del Inca en el antiguo Perú. Lima: San Martí y Cía., 187 p.

Regal, A. (1944) - Los puentes del Antiguo Perú. Revista de la Universidad Católica (en línea), 12(6-7): 139-153. (consulta: enero 2014). Disponible en: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/53512>

Rostworowski, M. (1988) - Historia del Tahuantinsuyo. Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 332 p.

Sanz, N. (2004) - Qhapaq Ñan: Camino Principal Andino y el proceso de su candidatura como bien susceptible de ser inscrito en la Lista de patrimonio Mundial. En: Tejiendo los lazos de un legado, Qhapaq Ñan: Camino Principal Andino: hacia la nominación de un patrimonio común, rico y diverso, de valor universal. Lima: UNESCO Perú, p. 28-39.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2010) - Guía climática turística (en línea). Lima: SENAMHI, 216 p. (consulta: 03 de junio 2015). Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-20.pdf>

Varnes, D.J. (1978) - Slope movement types and processes. En: Schuster, R.L. & Krizek, R.J., eds., Landslides: analysis and control. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, Special Report 176, p. 11-33.

Vázquez de Espinoza, A. (1969) - Compendio y descripción de las Indias occidentales. Madrid: Ediciones Atlas, 577 p. Biblioteca de Autores Españoles, 231.

Vitry, C. (2000) - Aportes para el estudio de caminos incaicos, Tramo Morohuasi-Incahuasi, Salta-Argentina. Tesis Lic. en Antropología, Universidad Nacional de Salta, Salta, 193 p.

Wiener, C. (1993) - Perú y Bolivia: relato de viaje. Lima: Institut Français d'Études Andines y Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 859 p. Travaux de l'Institut Français d'Études Andines, 56.

Wilson, J.J. (1963) - Cretaceous stratigraphy of Central Andes of Peru. Bulletin American Association of Petroleum Geologists, 47(1): 1-34.

Yapa, K. (1997) - Ingeniería prehispánica americana y sus lecciones para hoy, parte II. (en línea). Ponencia al 49° Congreso Internacional de Americanistas, Quito, Ecuador, Julio 1997. (consulta:). Disponible en: <http://kyapa.tripod.com/ingprehisp/ingprehisp-2.htm>

Zavala, B. & Vilchez, M. (2006) – Estudio de riesgos geológicos en la Región Huánuco. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 34, 174 p.

Zavala, B.; Valderrama, P.; Pari, W.; Luque, G. & Barrantes, H. (2009) - Riesgos geológicos en la Región Ancash. INGEMMET, Boletín Serie C; Geodinámica e Ingeniería Geológica, 38, 280 p.

ANEXOS

ANEXO. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y CONSTRUCTIVOS Y PELIGROS GEOLÓGICOS IDENTIFICADOS CON INCIDENCIA EN EL QHAPAQ ÑAN

1. TRAMO 1: YANAHUANCA-ANDAHUAYLLA
2. TRAMO 2: ANDAHUAYLLA-YANAGALÁN-INCA VADO
3. TRAMO 3: INCA VADO-GASHAPAMPA-TAMBOCOCHA-BAÑOS-HUACARCOCHA
4. TRAMO 4: HUACARCOCHA-ISCOPAMPA-HUÁNUCO PAMPA
5. TRAMO 5: HUÁNUCO PAMPA-HUARICASHASH-ISCO
6. TRAMO 6: ISCO-TAPARACO-PUNTA HUAMANÍN-AYASH
7. TRAMO 7: AYASH-SAN CRISTÓBAL DE TAMBO-SOLEDAD DE TAMBO-PUENTE POMACHACA

TRAMO 1

YANAHUANCA-ANDAHUAYLLA

Fotografía A.1 Valle inferior de Huarautambo, vista aguas abajo; el camino transcurre por la margen izquierda del valle, pegado al pie de ladera. Se distingue su campiña agrícola

Fotografía A.2 Parte del camino que cruza sobre un depósito antiguo de avalancha de rocas que bajo del cerro Puro Puro.

Fotografía A.3 Valle estrecho del río Huarautambo, sector medio. Capas horizontales y pequeñas acumulaciones de talus de detritos, generados por caída de rocas o vuelcos.

Fotografía A.4 Tramo del camino en las terrazas adyacentes al río Huarautambo; sector superior.

Fotografías A.5 y A.6 Camino que asciende desde el valle de Huarautambo hacia Maray Maray. Vista hacia el norte.

Fotografía A.7 Camino sobreelevado con pendiente suave en substrato de capas de calizas subhorizontales. Se distingue caída de rocas.

Fotografía A.8 Cruce del camino en Andahuaylla y la carretera que va hacia Ocho de Diciembre-Lauricocha. Vista hacia el norte.

ANEXO 1: PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL TRAMO YANAHUANCA-ANDAHUAYLLA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
1	Astobamba	Plano	Depósito de deslizamiento	Calizas y margas	Coluvial	Deslizamiento; avalancha de rocas		Antiguo	Deslizamiento en el cerro Cruzpunta; afectó sector prehispánico y represó quebrada.
2	Puente Umantacay aguas abajo	Inclinado suave	Depósito de deslizamiento	Calizas y margas	Coluvio-deluvial; bofedales	Deslizamiento; avalancha de rocas	400	Inactivo-joven	Deslizamiento en el cerro Puro Puro; vertiente con bloques que llegan hasta el pie del valle, margen izquierda.
3	Cerro Puro Puro	Inclinado	Ladera; talus de detritos	Calizas	Coluvio-deluvial	Caída de rocas/flujo de detritos	350	Eventos recientes	Varios tramos en ladera suroeste del cerro Puro Puro. Conos de depósitos antiguos y recientes de hasta 30 m de ancho y 1.0 a 1.50 m de espesor.
4	Cerro Puro Puro	Inclinado	Vertiente pronunciada con detritos	Calizas	Coluvio-deluvial	Derrumbe	50	Activo	Ladera con fuerte pendiente, inestable. Obstrucción de camino; pequeños flujos en el sector.
5	Agomachay	Plano	Depósito de deslizamiento	Calizas	Coluvial	Avalancha de rocas	1900	Inactivo-joven	Deslizamiento antiguo en la margen derecha que represó valle. Bloques de hasta 4 m de diámetro. Run up y depósito aguas abajo.
6	Río Huarautambo	Plano	Terraza baja y llanura aluvial	Calizas	Aluvial	Erosión fluvial / Inundación	200-250	Activo	Erosión en dos tramos del camino. Margen izquierda del río que desciende hacia Huarautambo; plataforma del camino.
7	Subida a Maray Maray	Escalonado	Ladera; talus de detritos	Calizas	Coluvial / deluvial / residual	Caída de rocas/flujo de detritos	700	Activo a inactivo-joven.	Talus de detritos de gran altura con pendiente mayor a 40°; bloques caídos antiguos y acumulaciones recientes por sectores. Erosión en tramo de 40 m por aguas pluviales.
8	Maray Maray	Plano ondulado	Dolina; colinas y planicies estructurales	Calizas	Coluvial	Hundimiento	50-60	Inactivo-joven	Borde de dolina; geoforma originada por hundimiento (karst).
9	Maray Maray	Inclinado suave	Colinas estructurales	Calizas	Coluvial	Deslizamiento en roca	450	Activo	Flujo lento con desplazamiento en roca de tipo planar. Puede considerarse un flujo en roca o desplazamiento lateral. Caída de rocas en las inmediaciones, por vuelco. Capas subhorizontales en calizas.
10	Maray Maray	Inclinado suave	Colinas estructurales	Calizas	Coluvial	Caída de rocas	200	Activo	Desprendimiento de bloques de roca que caen hasta cerca de la plataforma del camino.

Fotografías A.9 y A.10 Caída de rocas y pequeños derrumbes en el sector de Maray Maray; bloques de rocas caídos sobre la plataforma del camino.

Fotografías A.11 y A.12 Caída de rocas y derrumbes en las laderas del valle de Huarautambo. Estos procesos ocurren con lluvias estacionales.

Fotografías A.13 y A.14 Deslizamiento-flujo de roca en sector Maray Maray (foto izquierda); depósito de avalancha de rocas en el valle de Huarautambo (foto derecha) por donde cruza el Camino Inca.

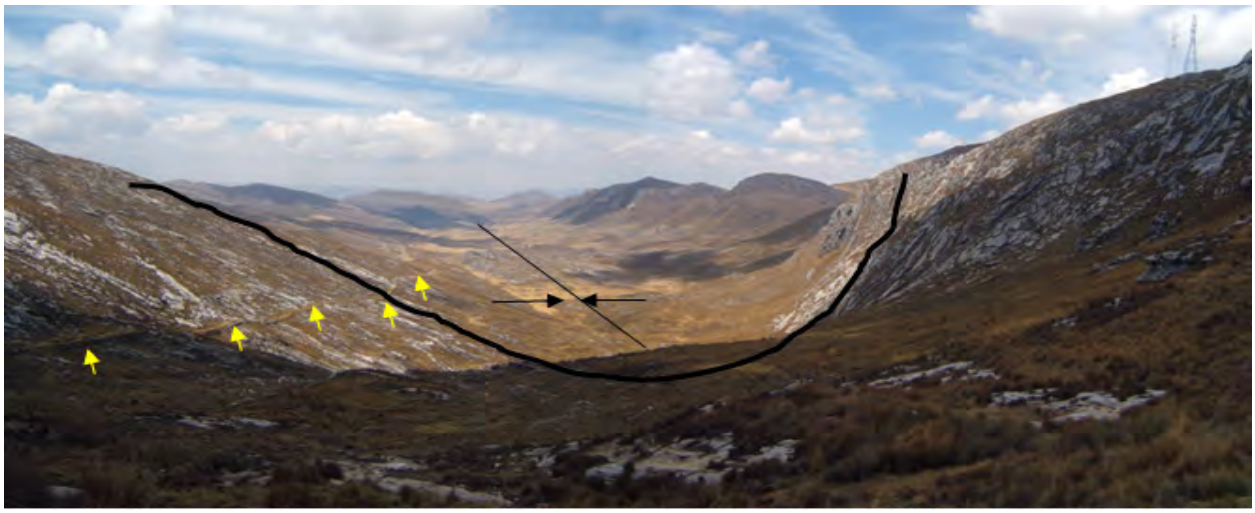
Fotografías A.15 y A.16 Zona de derrumbes activos (izq.) y antiguos (der.) en las márgenes del valle de Huarautambo.

TRAMO 2

ANDAHUAYLLA-YANAGALÁN-INCA VADO

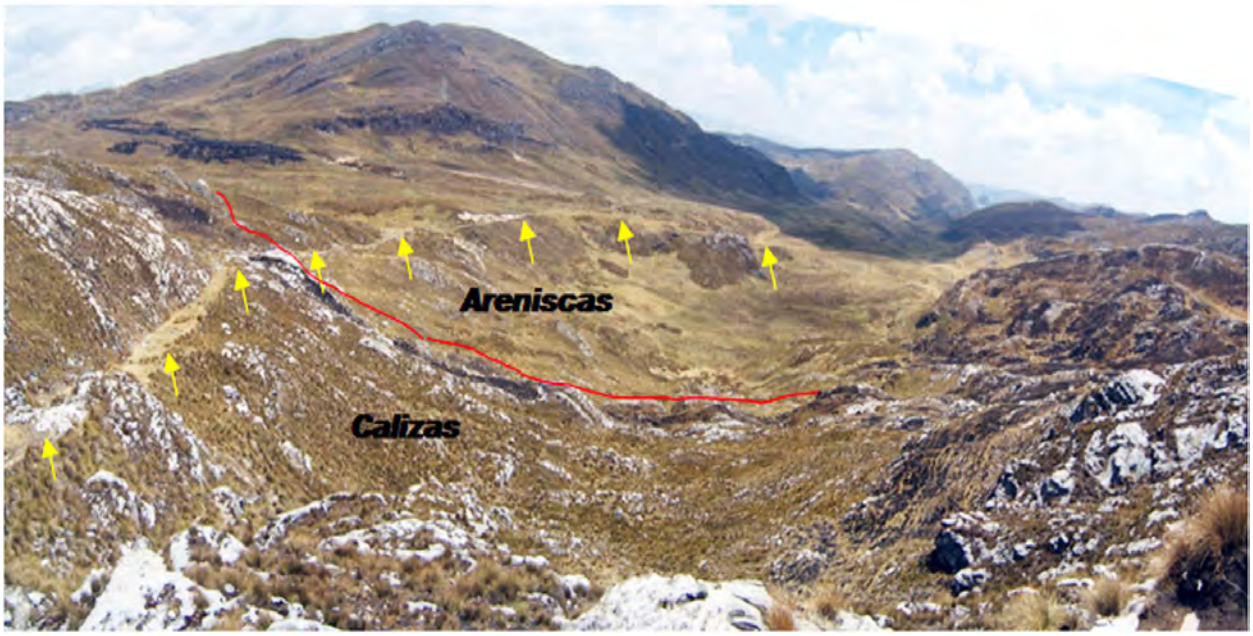
Fotografía A.17 Sector plano-ondulado con colinas bajas adyacente a Andahuaylla. Plataforma elevada utilizando relleno de material local (calizas) que cubre el substrato.

Fotografía A.18 Vista hacia el norte, cruce del camino sobre colinas estructurales; ascenso al abra Inca Pollo.



Fotografía A.19 Vista hacia el sur y aguas abajo desde Inca Pollo (4500 m s. n. m.). Valle glaciar estructural controlado por la estructura de un sinclinal. Las flechas amarillas indican la plataforma del camino.

Fotografía A.20 Detalle en el ascenso al abra Inca Pollo donde se aprecia parte de la plataforma levantada del camino.



Fotografía A.21 Vista hacia el norte en dirección a Tambillo. Se aprecia el camino que desciende hacia una zona de morfología más suave, cortando secuencias sedimentarias. Se distingue un contacto litológico y cambio en la morfología del relieve entre capas de calizas (más agudas) y horizontes de areniscas (más suaves).

Fotografía A.22 Zona plano-ondulada a más de 4400 m s. n. m. en el sector de Tambillo; vista hacia el norte.

Fotografía A.23 Valle del río Tambillo visto aguas abajo de Ancopalca. El camino transcurre por la margen izquierda del valle a media ladera; las capas se presentan subhorizontales con ligero buzamiento hacia el oeste.

Fotografía A.24 Planicie ondulada antes de llegar a Yanagalán.

Fotografía A.25 Vistas del sector de Inca Vado. Se distingue el camino que desciende hacia el río Lauricocha; detalle de las escalinatas.

ANEXO 2: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO ANDAHUAYLLA-YANAGALÁN- INCA VADO

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
11	Yanagalán	Plano ondulado	Lomadas estructurales	Calizas	Residual	Hundimiento	110-150	Activo	Tramo afectado en general por dolinas a ambos lados del camino; tramo de 15 m afectado.
12	Ascenso a Inca Pollo	Inclinado	Colinas estructurales	Calizas y margas	Coluvial	Deslizamiento	20	Activo	Pequeños asentamientos en curva de Camino Inca, con saltos menores a 0.10-0.15 m.
13	Cerro Tambillo	Inclinado suave	Ladera; vertiente coluvio-deluvial.	Calizas y margas	Coluvio-deluvial; bofedales	Reptación; flujos de tierra	120-150	Activos	Pequeñas reptaciones en dos sectores que evolucionan a flujos de tierra. Empuje del terreno que afecta plataforma del Camino Inca. Escarpa en la parte superior de 1.50-2.0 m. Saltos menores (0.10-0.15 m). Filtraciones.
14	Cerro Tambillo	Inclinado suave	Ladera; abanico coluvio-proluvial	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	40	Inactivo-joven	Antiguo deslizamiento con flujo de material encima del camino Inca.
15	Acopalca	Inclinado suave	Ladera coluvio-proluvial	Calizas y margas	Coluvio-deluvial	Reptación	100	Activo	Varios sectores saturados con reptación de suelos sobre depósito de vertiente.
16	Acopalca	Inclinado suave	Abanicos coluvio-proluviales.	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	300	Inactivo-joven / Recientes.	Cuatro flujo de detritos; reptación incipiente en las zonas de flujo de agua
17	Acopalca	Inclinado suave	Abanicos coluvio-proluviales.	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	100	Reciente	Depósito de flujo reciente.
18	Jogoranra	Inclinado	Ladera	Calizas y margas	Coluvio-deluvial	Reptación	100	Activo	Filtraciones permanentes
19	Jogoranra	Inclinado	Ladera	Calizas y margas	Coluvial	Caída de rocas	100	Inactivo-joven / antiguo.	Bloques de rocas acumulados en la vertiente.
20	Cerro Huagratacanan	Inclinado	Ladera	Calizas y margas	Coluvio-deluvial	Deslizamiento	30	Activo	Filtraciones; bofedal. Escarpa semicircular al costado del camino.

(Continuaciòn)

ANEXO 2: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO ANDAHUAYLLA-YANAGALÁN- INCA VADO

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
21	Cerro Huagratacanan	Inclinado	Ladera	Areniscas y lutitas	Proluvial	Flujo de detritos	80	Antiguo	Depósito sobre el camino inca.
22	Cerro Huagratacanan	Inclinado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial	Caída de rocas		Antiguo	Depósito de caída de rocas sobre el camino; rotura por vuelco de estratos.
23	Cerro Huagratacanan	Inclinado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial	Derrumbe	90		Zona con filtraciones; reptación que ha desencadenado como derrumbe y flujo de material en dos sectores.
24	Cerro Huagratacanan	Inclinado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial	Flujo de detritos	180	Recientes	Varios abanicos pequeños de flujo generados por derrumbes en laderas saturadas.
25	Yanagalán	Plano ondulado	Ladera suave con dolinas	Calizas y margas	Residual	Hundimiento	245	Antiguo	Presencia de dolinas en el lado oeste del camino
26	Cerro Marcana	Inclinado suave	Ladera; colinas estructurales	Calizas y margas	Residual-coluvial	Reptación	300	Activo	Zona parcialmente saturada (filtraciones); desgarre de suelo en taludes encima del camino. Movimiento que afecta plataforma del camino.
27	Cerro Marcana	Inclinado suave	Ladera; colinas estructurales	Calizas y margas	Coluvial-deluvial	Deslizamiento	250	Inactivo-joven	Deslizamiento rotacional antiguo con reptación en el cuerpo. Filtraciones. Bloques basculados.
28	Cerro Marcana	Escalonado	Laderas estructurales	Calizas y margas	Coluvio-residual	Reptación	35		Talud superior de camino con varios saltos y discontinuidades. Filtraciones

Nota. Antes de concluir la elaboración del presente informe se tuvo conocimiento de la ocurrencia de un movimiento en masa que represó el río Lauricocha aguas arriba de Inca Vado (ver figuras A1 y A2).

Fotografía A.26 Zona de hundimiento entre Andahuaylla y el abra Inca Pollo.

Fotografía A.27 Zona susceptible a derrumbes en talud superior e inferior del camino entre Tambillo y Yanagalán. Zona con filtraciones. Ladera media en el valle del río Tambillo

Fotografía A.28 Zona susceptible a caída de rocas en el valle de Tambillo. Nótese los bloques caídos y su disposición desde la zona de arranque en la parte superior.

Fotografía A.29 Dolinas generadas por karst en las inmediaciones de Yanagalán, adyacente a un tramo del camino.

Fotografía A.30 Pequeño flujo de material sobre la plataforma del camino entre Yanagalán e Inca Vado.

Fotografía A.31 Erosión a consecuencia del huaico que baja periódicamente en el sector de Inca Vado.

Figura A.1 Imagen satelital del Google Earth (junio 2017). Se distingue un movimiento en masa en la margen izquierda del río Lauricocha que lo represó temporalmente; la cola del embalse se prolongó 1.5 km aguas arriba.

Figura A.2 Detalle de la imagen satelital de la vista anterior, donde se aprecia de cerca la zona de derrumbe en la margen izquierda del río Lauricocha (escarpa de 60 m de ancho x 35 m de altura). El depósito acumulado en el valle ocupó aproximadamente 240 m de longitud del cauce del río.

TRAMO 3

INCA VADO-GASHAPAMPA-TAMBOCOCHA-BAÑOS-HUACARCOCHA

Fotografía A.32 Vista aguas abajo del río Lauricocha, sector Inca Vado. Estribos del antiguo puente inca. Al fondo se aprecia el camino que asciende hacia el cerro Pucogaga.

Fotografía A.33 Zona con reptación de suelos y flujos de tierra en el sector este del cerro Pucagaga, entre Inca Vado y Gashapampa. Vista hacia el sur.

Fotografías A.34 y A.35 Detalle del camino empedrado entre Inca Vado y Yanacancha.

Fotografía A.36 Planicie y zona de colinas onduladas al este de Auquihuilca, donde el Qhapaq Ñan cruza sobre un substrato de rocas volcánicas (ignimbritas).

Fotografía A.37 Amplia planicie y camino ancho, antes de llegar al poblado de Gashapampa. Vista hacia el norte.

Fotografías A.38 y A.39 Vista hacia el norte camino a Tambococha. Laderas de colinas estructuralmente plegadas y zonas con vertientes de bofedales. En la vista inferior se aprecia la plataforma levantada del camino respecto a la rasante natural del terreno.

Fotografía A.40 Planicie antes de llegar a Tambococha donde se aprecia un camino amplio sobre una cota encima de 4000 m.

Fotografía A.41 Detalle del camino que asciende de Tambococha hacia Canchamachay. Vista hacia el norte. La foto muestra una separación equidistante en la plataforma del camino entre las escalinatas.

Fotografía A.42 Al pasar el sector de Goshg Goshg el camino se interna por el valle de la quebrada Tingo descendiendo en dirección SE-NO. Vista hacia el sureste. A partir de este tramo la plataforma del camino se caracteriza por la presencia de material aluvial/fluvial de formas subredondeadas.

Fotografía A.43 Detalle del camino expuesto en la margen derecha de la quebrada Tingo, donde se aprecia de cerca el tipo de material utilizado en la plataforma del camino.

Fotografías A.44 y A.45 Sector Pampa Carán con amplia plataforma del camino llegando a medir hasta 14 metros lineales de ancho. El camino desciende hacia el sector de Baños (río Nupe).

Fotografías A.46 y A.47 Camino que desciende hacia el río Nupe (margen derecha), frente a la localidad de Baños. El camino continúa y cruza ascendiendo por la margen derecha hacia Huacarcocha.

Fotografías A.48 y A.49 Tramo del Qhapaq Ñan entre Baños y Huacarcocha. Por sectores el camino es angosto, por ciertos tramos empedrados. Nótese en la vista inferior bloques de areniscas de coloración ocre, en la plataforma del camino.

ANEXO 3: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO INCA VADO-GASHAPAMPA-TAMBOCOCHA-BAÑOS-HUACARCOCHA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
29	Inca Vado	Plano	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	150		Huaico que bajó por la quebrada Antacolpa, afecta estructuras y tambo inca. Abanico antiguo de mayor dimensión sobre el cual continúa el camino. Puente reconstruido el 2006.
30		Inclinado suave	Laderas estructurales	Calizas y margas	Deluvial	Flujo de detritos y reptación	180	Activos	Ladera pronunciada con detritos de vertiente, alimentados por caídas de rocas (vuelcos); flujos recientes y procesos de reptación en zonas saturadas.
31	Uchcumachay	Inclinado, ondulado	Laderas estructurales	Calizas y margas	Coluvial, residual	Derrumbes	80-90	Activo	Dos zonas de arranque en talud inferior del camino así como en el talud superior. Fuerte pendiente de ladera. Desaparición de muros en este tramo.
32	Pucagaga (Yanacancha)	Cóncavo, ondulado	Ladera cóncava con bofedales. Colina estructural	Calizas y margas	Residual	Reptación, flujos de tierra	350	Activo	Escarpas pequeñas, discontinuas en una zona medianamente saturada. Área aproximada de 210x35 m. Reptación se desencadena en flujo de tierra con arrastre de material y cobertura vegetal. Terrenos escalonados cóncavos hacia el talud inferior.
33	Incapuquio	Inclinado, convexo	Ladera. Colina estructural.	Calizas y margas	Residual	Reptación de suelos	250	Activo	Arrastre de material mueble, moderadamente saturado por filtraciones. Empuje en muro inferior y plataforma. Irregularidades en superficie.
34	Tambococha	Plano ondulado	Ladera; filtraciones.	Calizas y margas	Residual	Reptación de suelos	350	Activo	Arrastre de material mueble, moderadamente saturado por filtraciones. Empuje en la plataforma del camino.
35		Inclinado, convexo	Ladera; colina estructural	Calizas y margas	Residual	Reptación de suelos	30	Activo	Reptación incipiente; filtraciones. Buzamiento de capas contra talud.
36		Plano	Lomadas	Calizas y margas	Residual	Hundimiento	10	Activo	Pequeña dolina de hundimiento por karst. 10 m de diámetro.
37		Plano, ondulado	Lomadas	Calizas y margas	Aluvial	Reptación de suelos	50	Activo	Suelo orgánico con presencia de filtraciones. Desgarre que forma escarpa irregular y discontinua encima del camino.
38	Cochapampa	Cóncavo, escalonado	Ladera; talus de detritos	Conglomerados	Residual, coluvial	Deslizamiento	100	Activo a inactivo-joven	Escarpa irregular a semicircular de 90-100 m; concavidades debajo del talud del camino. Desciende hacia la quebrada Tingo.
39	Cochapampa	Cóncava	Ladera	Conglomerados	Residual, coluvial	Reptación, flujo de tierra	50-60	Activo	Flujo de tierra con disposición alargada encima del camino con discontinuidades o saltos menores a 0.50 m.

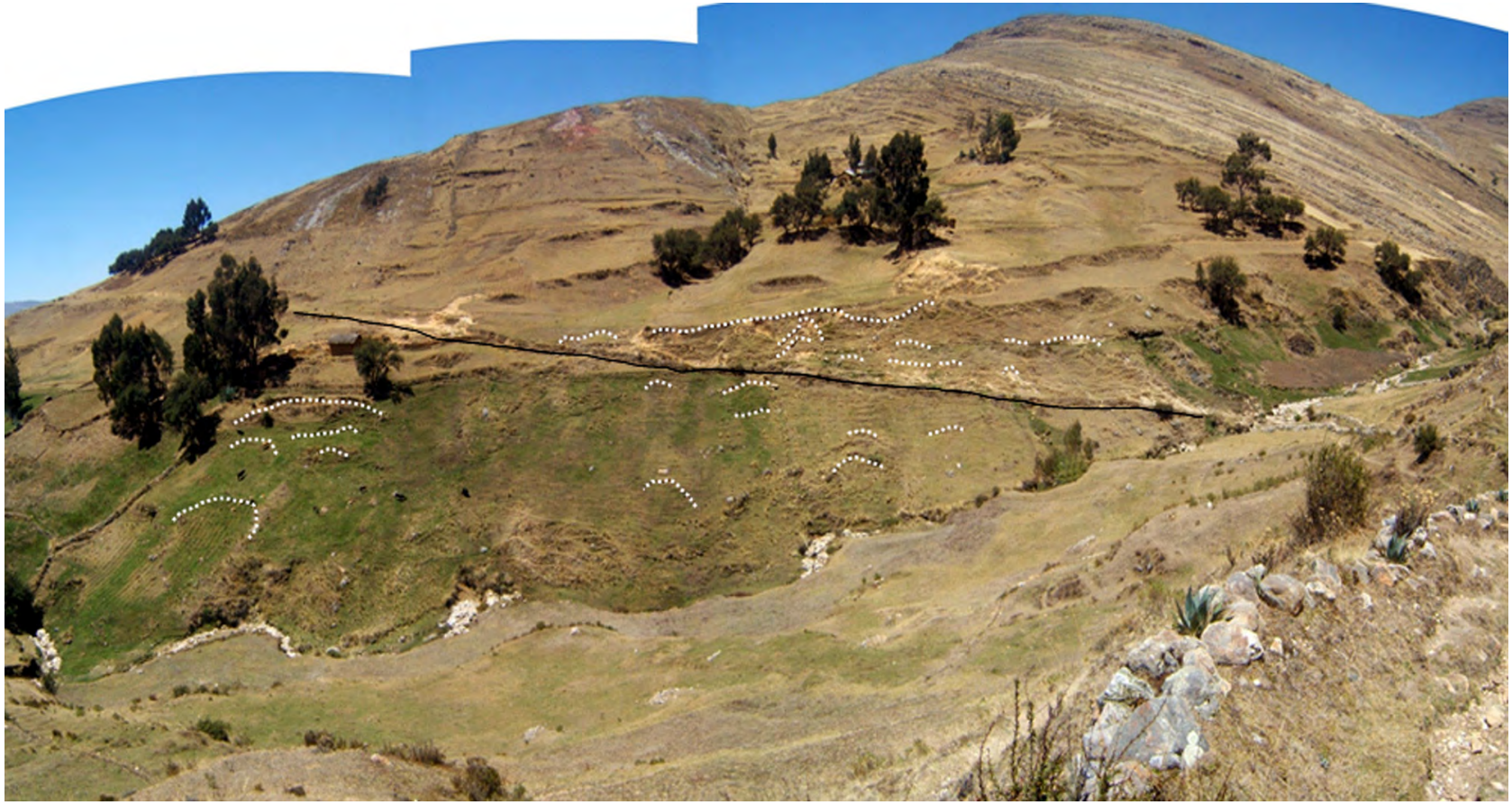
(Continuaciòn)

ANEXO 3: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO INCA VADO-GASHAPAMPA-TAMBOCOCHA-BAÑOS-HUACARCOCHA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
40	Cochapampa	Inclinado suave	Ladera	Conglomerados	Residual, coluvial	Deslizamiento	450	Activo	Concavidades en la ladera (talud inferior) que da a la quebrada Tingo. Pequeño tramo afectado en talud superior, con empuje de muros en el camino.
41	Quebrada Tingo	Excavado	Quebrada; cárcava.	Conglomerados	Proluvial	Erosión fluvial	10 a 15	Activo	Desprendimiento de bloques de roca que caen hasta cerca de la plataforma del camino.
42	Quebrada Tingo	Inclinado monticular	Ladera	Conglomerados	Coluvial	Derrumbe	15	Activo	Tramo obstruido por derrumbe de material conglomerádico.
43	Contadera	Plano, ondulado.	Ladera	Conglomerados	Coluvial	Reptación	60	Activo	Asentamiento en plataforma del camino; bofedal al costado superior. Empuje en los muros inferiores.
44	Contadera	Inclinado suave	Ladera; vertiente coluvio-deluvial.	Conglomerados	Coluvial	Reptación; flujo de tierra	500	Activo	Flujo de tierra generado por reptación en terreno de filtraciones. Remoción de material detrítico que conforma la plataforma del camino y muros.
45	Puente Inca / Inca Hualli	Plano, ondulado	Terraza	Conglomerados	Aluvial	Derrumbe	70	Activo	Filtraciones originan reptación de material poco consolidado; derrumbe en talud superior contiguo. Leve empuje en la plataforma del camino.
46	Bajada a San Luis/Baños	Convexo, irregular	Ladera	Conglomerados	Coluvial	Deslizamiento	100	Inactivo joven a activo.	Escarpas escalonadas, cóncavas en talud inferior del camino, margen izquierda de quebrada Tingo. Varias escarpas antiguas en la misma ladera aguas arriba.
47	Porvenir (Baños)	Inclinado; ondulado	Ladera	Areniscas y limolitas	Residual	Deslizamiento	25	Activo	Deslizamiento en el talud inferior que compromete el camino; filtraciones. Escarpas sucesivas antiguas aguas abajo. Reptación en gran parte de la ladera contigua.
48	Entre Baños y Huacarcocha	Plano, ondulado	Ladera	Areniscas y limolitas	Residual	Reptación, flujo de tierra	90	Inactivo joven a activo.	Afecta talud inferior y superior de camino. Escarpa semicircular antigua; inclinación de árboles. Pequeños movimientos en el muro.
49	Entre Baños y Huacarcocha	Cóncavo, ondulado	Ladera	Areniscas y limolitas	Residual, coluvial	Deslizamientos	160	Inactivo joven a activo	Varias escarpas pequeñas y activas de deslizamiento a ambos lados de quebrada o cárcava con filtraciones; zona de arranque antigua, cóncava y semicircular.
50	Ichimarcan	Plano, ondulado	Ladera	Areniscas y limolitas	Residual	Reptación de suelos	150	Inactivo-joven / antiguo.	Reptación incipiente por falta de drenajes; zonas de arranque en talud inferior, antiguos.

Fotografía A.50 Pequeña zona de hundimiento por karst.

Fotografía A.51 Asentamientos en la plataforma del camino entre Cochapampa y Carán. La presencia de humedad por filtraciones en la zona genera este proceso.



Fotografía A.52 Ladera afectada por procesos de reptación de suelos que alteran talud superior e inferior de un tramo del Qhapaq Ñan, entre Baños y Huacarcocha.

TRAMO 4

HUACARCOCHA-ISCOPAMPA-HUÁNUCO PAMPA

Fotografía A.53 Tramo del Qhapaq Ñan en el sector de Huacarcocha. Resalta un substrato de areniscas en la zona en donde corta el camino.

Fotografía A.54 Sector del camino que atraviesa substrato compuesto por paquetes de limoarcillitas (Jatunpampa-Yanamachay).

Fotografía A.55 Tramo de carretera construido en el año 2010, en el distrito de Rondos, que conduce a Seccha, que se encuentra sobre tramo del Qhapaq Ñan, el cual lo ha afectado.

Fotografía A.56 Tramo del Qhapaq Ñan que desciende por la quebrada Guytoc hacia Huánuco Pampa.

Fotografía A. 57 Estribos de uno de los puentes inca sobre el Qhapaq Ñan antes de llegar a Huánuco Pampa.

ANEXO 4: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO HUACARCOCHA-ISCOPAMPA-HUÁNUCO PAMPA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
51	Huacarcocha	Ondulado	Ladera	Areniscas y limolitas	Residual, coluvial	Deslizamiento	400	Inactivo joven, activo.	Ladera cóncavo-convexa en el talud superior e inferior originada por deslizamientos antiguos. Filtraciones y reptación en el pie hacia quebrada o cárcava.
52	Huacarcocha	Inclinado	Quebrada / cárcava	Areniscas y limolitas	Residual; proluvial	Flujo de detritos	15	Reciente	Erosión en el camino por flujo de detritos reciente. Erosión de laderas en parte superior que alimenta quebrada principal.
53	Pumahuain (Huacarcocha)	Cóncavo, ondulado	Ladera	Areniscas y limolitas	Residual; proluvial	Reptación, flujo de tierra	180	Inactivo joven a activo	Escarpas discontinuas, semicirculares en talud inferior del camino. Bofedal. Saltos y discontinuidades por reptación. Empuje en la plataforma y muros del camino.
54	Curococha	Cóncavo, ondulado	Ladera	Areniscas	Residual	Reptación, flujos de tierra	150	Activo	Empuje en los muros inferiores. Saltos de terreno discontinuos menores a 0.40-0.50 m.
55	Quebrada Panash	Irregular, ondulado, convexo	Ladera	Areniscas	Residual	Reptación de suelos	90-100	Activo	Arrastre de material hacia quebrada. Filtraciones en la ladera. Desgarre de suelo encima y debajo del camino formando escarpas pequeñas, escalonadas.
56	Vista Alegre	Plano cóncavo	Ladera; dolina	Calizas y margas	Residual	Hundimiento	50	Activo	Dolina de 50 x 50 m muy cerca del camino.
57	Tambo Ragra	Inclinado, cóncavo	Ladera	Calizas y margas	Residual	Reptación de suelos, flujo de tierra	150	Activo	Zona elongada con filtraciones cara libre a quebrada; al reptar está afectando plataforma y muros.

(Continuaciòn)

ANEXO 4: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO HUACARCOCHA-ISCOPAMPA-HUÁNUCO PAMPA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
58	Cerca de Iscopampa	Inclinado, suave.	Ladera;	Calizas y margas	Residual	Reptación de suelos, flujo de tierra	550	Inactivo joven a activo	Filtraciones en varios sectores de la ladera; escarpas elongadas asociadas a zonas saturadas encima y debajo del camino. Flujos de tierra lobulados encima del camino.
59	Iscopampa	Ondulado, irregular	Ladera	Calizas y margas	Residual	Reptación	50-60	Activo	Ausencia de drenaje en zona de filtración de agua; empujes en la plataforma del camino, deterioro del tramo.
60	Iscopampa	Inclinado suave	Ladera	Calizas y margas	Residual	Hundimiento	10	Activo	Dolina irregular de 10-12 m; hundimiento del camino por karst.
61	Quebrada Hierba Buena	Ondulado, irregular	Ladera	Calizas y margas	Residual	Erosión de ladera	3	Activo	Cárcava que cruza el camino.
62	Quebrada Hierba Buena	Ondulado, irregular	Ladera	Calizas y margas	Residual	Erosión de ladera; reptación	70	Activo	Cárcava que cruza el camino y reptación de ambos lados; empujes en los muros
63	Quebrada Hierba Buena	Plano, ondulado	Ladera; dolina	Calizas y margas	Residual	Hundimiento	35	Activo	Hundimiento por karst a un costado del camino.
64	Quebrada Guytoc (Huichuito)	Cóncavo-convexo	Ladera; vertiente coluvio-deluvial.	Calizas y margas	Residual, coluvial	Reptación; flujo de tierra	800	Inactivo joven, activo	Flujo de tierra generado por reptación en la margen izquierda de quebrada Guytoc. Amplio sector de ladera con suelo alterado, cárcavas que cruzan, escarpas discontinuas y saltos; filtraciones. Reptación leve en algunos casos que avanza cara libre a cárcavas.
65	Afluente quebrada Guytoc	Excavado	Quebrada	Conglomerados	Aluvial	Erosión fluvial	20	Inactivo-joven / antiguo	Socavamiento en las márgenes de quebrada. Estribos de puente antiguo en ambos lados.

Fotografía A.58 Zona de hundimiento muy cerca al Qhapaq Ñan en el sector de Vista Alegre.

Fotografía A.59 Proceso de hundimiento por karst entre Iscopampa y Huánuco Pampa.

Fotografías A.60 y A.61 Daños en las estructuras principales en el complejo arqueológico de Huánuco Pampa, asociados a procesos de hundimiento por karst.

TRAMO 5

HUÁNUCO PAMPA-HUARICASHASH-SAN LORENZO DE ISCO

Fotografías A.62 y A.63 Bajada de Huánuco Pampa hacia el río Vizcarra. Escasos tramos del camino (y muy cortos) están conservados como se aprecia en la vista inferior. El tipo de material atravesado son los conglomerados de la Formación La Unión.

Fotografías A.64 y A.65 En el piso de valle el camino corre paralelo al cauce del río Vizcarra aguas arriba (foto superior). Cruza este río y luego asciende por la margen izquierda del río Taparaco. Igualmente continúa sobre un substrato de conglomerados de la Formación La Unión.

Fotografía A.66 Tramos del camino que ascienden al sector de Huaricashash

Fotografía A.67 Sector de Huaricashash. Planicie estructural que está controlada por la estratificación horizontal que presenta el substrato rocoso de la zona.

Fotografía A.68 Tramo del Qhapaq Ñan entre Huaricashash y Estique. Vehículos utilizan la plataforma del camino.

Fotografías A.69 y A.70 Tramos angostos, poco conservados entre Estanque y San Lorenzo de Isco.

Fotografía A.71 Al llegar a Isco el camino desciende hacia el piso de valle y transcurre por las terrazas aluviales.

Fotografía A.72 Depósitos de flujos de detritos y derrumbes que han afectado el camino que desciende de Huánuco Pampa hacia el río Vizcarra.

Fotografía A.73 Tramo conservado del camino que asciende del río Vizcarra hacia Huaricashash.

ANEXO 5: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO HUÁNUCO PAMPA-HUARICASHASH-ISCO

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
66	Huánuco Pampa	Plano, ondulado	Terraza	Conglomerados	Aluvial	Hundimiento	10	Activo	Napa freática a 3 m de superficie. Pequeña dolina circular de 4x4 m. Afectación de Ushno principal.
67	Bajada al río Vizcarra	Inclinado	Quebrada	Conglomerados	Coluvial, proluvial	Derrumbe	25	Activo	Derrumbes en la margen izquierda de quebrada principal que obstruye parcialmente el camino.
68	Bajada al río Vizcarra	Inclinado	Quebrada. Abanicos proluviales.	Conglomerados	Coluvial, proluvial	Cárcavas y flujos de detritos	150	Recientes	Varios flujos de detritos de quebradas afluentes en la margen izquierda. Se distingue erosión en muro inferior de Camino Inca.
69	Bajada al río Vizcarra	Inclinado	Quebrada. Abanicos proluviales.	Conglomerados	Coluvial, proluvial	Cárcavas, derrumbe y flujos de detritos	160	Activo	Derrumbe en la margen derecha de quebrada principal originó flujo de material afectando Camino Inca y carretera aguas abajo. Cabecera de cárcava local y flujos que alimentan abanico.
70	Río Vizcarra	Plano	Terraza aluvial	Conglomerados	Aluvial	Erosión fluvial	200	Activo	Erosión fluvial en la margen derecha del río Vizcarra. Erosión lateral de terraza baja.
71	Ascenso a Huaricashash	Inclinado, cóncavo	Ladera	Conglomerados	Coluvial	Deslizamiento	120	Inactivo joven, activo.	Escarpa antigua cóncava que incluye talud inferior y superior del camino, cara libre al río Taparaco (margen derecha).
72	Ascenso a Huaricashash	Inclinado, suave	Ladera; talus de detritos.	Conglomerados	Coluvial	Derrumbe-flujo de detritos	150	Reciente	Varios talus de detritos originados en los conglomerados poco consolidados; se aprecian muros de contención artesanales.
73	Ascenso a Huaricashash	Inclinado, convexo	Ladera con detritos de vertiente	Conglomerados	Coluvial, deluvial	Derrumbe-flujo de detritos	150	Inactivo joven a reciente	Antiguo abanico de depósito sobre el cual cruza el Camino Inca.
74	Ascenso a Huaricashash	Inclinado, cóncavo	Ladera	Conglomerados	Coluvial, deluvial	Deslizamiento	120	Inactivo joven a activo	Tres a cuatro escarpas semicirculares y elongadas, de deslizamientos antiguos en ladera de fuerte pendiente que da al río Taparaco.
75	Puquial Toromachay	Inclinado, cóncavo	Ladera	Conglomerados	Coluvial, deluvial	Deslizamiento	121	Inactivo joven a activo	Deslizamiento rotacional en talud superior de camino; otras escarpas antiguas que evidencian movimientos similares.
76	Río Taparaco	Inclinado	Ladera	Calizas y margas	Coluvial residual	Derrumbes	30	Activo	Dos derrumbes con desplome de parte de la plataforma del camino. Zona de cultivos, parcialmente saturada.
77	Río Taparaco	Inclinado, suave	Ladera	Calizas y margas	Coluvial residual	Deslizamiento	20	Activo	Asentamiento en la plataforma del camino.
78	Isco	Inclinado, suave	Ladera; talus de detritos y terraza	Calizas y margas	Coluvial	Caída de rocas	150	Activo	Bloques acumulados en ladera y parte del camino, llegan hasta cerca del pie en la margen derecha del río Taparaco.

Fotografía A.74 Deslizamiento rotacional antiguo en el talud inferior del camino. Se distingue la escarpa de forma cóncava.

Fotografía A.75 Pequeños derrumbes o avalanchas de detritos sobre la plataforma del camino. Substrato de conglomerados de la Formación La Unión que por sectores se muestra poco consolidado.

Fotografía A.76 Caída de rocas en un corto tramo antes de llegar a Isco. Vista hacia el sur.

Fotografía A.77 Abanico de flujo de detritos antes de llegar a San Lorenzo de Isco. Vista hacia el sur.

TRAMO 6

SAN LORENZO DE ISCO-TAPARACO-PUNTA HUAMANÍN-AYASH

Fotografía A.78 De Isco hacia el norte al Qhapaq Ñan continúa por la margen derecha del río Taparaco unos 16 km más.

Fotografía A.79 Bosque de queñuales entre Isco e Ichik Tambo por donde atraviesa el Qhapaq Ñan.

Fotografía A.80 Abanico de flujo de detritos en el sector de Ichik Tambo. Flujo de detritos antiguo que aparentemente cerró el valle.

Fotografía A.81 Dos km aguas abajo y 2 km aguas arriba (de Ichick Tambo) el camino transcurre por una terraza de sínter (travertino) formando espectaculares cascadas y rápidos en el cauce del río Taparaco.

Fotografías A.82, A.83 y A.84 Tramo del Qhapaq Ñan se desarrolla íntegramente sobre un substrato rocoso calcáreo. La presencia de sínter y manantiales subterráneos por karst tipifican el área.

Fotografía A.85 Restos de zona arrqueológica de Taparaco (Tambo de Taparacuy), actualmente comunidad del distrito de Llata (Huánuco) a 4000 m s. n. m.

Fotografía A.86 Tramo del Qhapaq Ñan antes de cruzar a la margen izquierda, aproximadamente 1 km aguas debajo de Tambo Chico. Geológicamente se tienen terrazas aluviales y terrazas de sínter en este sector. Actualmente no existe puente.

Fotografías A.87 y A.88 Tramos del Qhapaq Ñan al seguir ascendiendo por la margen izquierda del río Taparaco sobre depósitos glaciofluviales y morrenas; las vertientes son húmedas, como la del desagüe de la laguna Yanacocha (vista inferior) donde existe una estructura de badén.

Fotografía A.89 Sector Tambo Grande. En la vertiente de enfrente se aprecia el desagüe de la laguna Sacracocha y una zona elevada con morrenas glaciares.

Fotografías A.90 y A.91 Ejemplos de estructuras de drenaje ingenieril en este tramo, en una zona de bofedales, entre Tambo Grande y Punta Huamanín. Se distingue una plataforma sobreelevada.

Fotografías A.92 y A.93 Cabecera del valle de Taparaco en el sector Lliulla en dirección a Punta Huamanín. Presencia de bofedales y humedales, y vegetación de altura de más de 4400 m s. n. m. En la parte alta o abra, intersecta a la carretera Antamina-Llata.

Fotografías A.94 y A.95 Sector superior de la quebrada que desciende desde Punta Huamanín hacia Ayash. Se aprecia una zona de bofedales en la foto superior y un tramo empedrado conservado a partir de los drenajes que cruzan transversalmente el camino.

Fotografías A.96 y A.97 Sector empedrado que ha sido restaurado en la bajada que conduce a Ayash (quebrada media). Se distinguen escalinatas y descansos espaciados.

ANEXO 6: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO ISCO-TAPARACO-PUNTA HUAMANÍN-AYASH

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
79	Isco	Inclinado, irregular	Ladera	Calizas y margas	Coluvial, residual	Reptación	70	Activo	Reptación en la ladera superior del camino forma escarpa irregular con salto visible menor a 0.30 m. Filtraciones, zona húmeda.
80	Río Taparaco	Inclinado, suave.	Talus de detritos.	Calizas y margas	Coluvial, deluvial.	Caída de rocas, flujos de detritos.	80	Activo	Pequeños conos de talud encima y parte del camino.
81	Río Taparaco	Plano		Calizas y margas	Aluvial y travertinos.	Derrumbe	35	Activo	Derrumbe originado por erosión fluvial en la margen derecha del río Taparaco.
82	Río Taparaco	Plano	Terraza aluvial	Calizas y margas	Aluvial y fluvial	Erosión fluvial e inundación.	250	Activo	Tramo susceptible a erosión en inundación fluvial en la margen derecha del río Taparaco.
83	Tambo Chico	Plano, ondulado	Terraza aluvial y llanura de inundación	Calizas y margas	Aluvial	Erosión fluvial e inundación.	200	Activo	Zona susceptible a inundación; erosión en la margen derecha del río Taparaco compromete tramo de Camino Inca.
84	Tambo Chico	Ondulado	Quebrada. Abanico.	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	150	Antiguo	Abanico de flujo de detritos que cerró el valle
85	Río Taparaco	Inclinado.	Terraza aluvial	Calizas y margas	Coluvial, proluvial	Erosión fluvial	180	Activo	Erosión fluvial en la margen derecha del río Taparaco. Terraza baja.
86	Río Taparaco	Plano	Ladera	Calizas y margas	Residual	Flujo de tierra.	200	Activo	Reptación y flujo de tierra en ladera superior. Lóbulo de material saturado con corrimiento que llegó hasta el pie del camino.
87	Pishcaraqui	Ondulado a plano	Ladera	Calizas y margas	Residual	Deslizamiento	500	Inactivo joven.	Escarpa y depósito antiguo de deslizamiento rotacional en la margen izquierda del río Taparaco; topografía escalonado, cóncavo-convexa. Actualmente reptación en el talud inferior.
88	Yurac Cocha	Inclinado, suave	Ladera, abanico.	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	250	Antiguo	Abanico de flujo de detritos que desvió y probablemente cerró el valle de Taparaco.
89	Pitzqa Raqui	Plano, ondulado	Terraza aluvial	Calizas y margas	Aluvial	Erosión fluvial	110	Activo	Tramo con pendiente fuerte del cauce; erosión en la margen derecha del río Taparaco.

(Continuaciòn)

ANEXO 6: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO ISCO-TAPARACO-PUNTA HUAMANÍN-AYASH

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
90	Río Taparaco	Inclinado, convexo	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	100	Antiguo	Flujo de material que cerró el valle. Enfrente se aprecia gran manantial de agua subterránea.
91	Huamag	Plano a inclinado	Terraza	Calizas y margas	Aluvial	Erosión fluvial e inundación.	250	Activo	Terraza baja en tramo recto del valle sujeto a inundación y erosión fluvial. Valle encajonado.
92	Huamag	Plano	Terraza	Calizas y margas	Aluvial	Erosión fluvial e inundación.	350	Activo	Terraza baja en tramo recto del valle sujeto a inundación y erosión fluvial. Valle encajonado.
93	Huamag	Inclinado, suave	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	250	Antiguo y activo	Abanico de gran dimensión; desvío y cierre probable del valle. Desfogue actual de agua de laguna en la cabecera de quebrada, genera flujo de agua que erosiona el camino inca.
94	Río Taparaco	Plano, ondulado	Terraza aluvial y llanura de inundación	Calizas y margas	Aluvial	Erosión fluvial e inundación.	200	Activo	Zona susceptible a inundación; erosión en la margen derecha del río Taparaco; deterioro en la plataforma del Camino Inca.
95	Potrero	Ondulado	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	80	Activo	Pequeño abanico antiguo que cubre substrato rocoso calcáreo; tramo encañonado del río Taparaco.
96	Potrero	Plano, ondulado	Terraza aluvial	Calizas y margas	Aluvial	Erosión fluvial	150	Activo	Erosión de terraza afecta tramo del Camino Inca. Pendiente pronunciada del cauce fluvial.
97	Río Taparaco	Ondulado, convexo.	Abanico	Calizas y margas	Aluvial y travertinos	Flujo de detritos	250	Antiguo	Abanico de regular dimensión que cerró el valle de Taparaco.
98	Río Taparaco	Ondulado; montículos.	Ladera; vertiente de detritos.	Calizas y margas	Coluvial	Derrumbe	200		Talus de detritos de caída; zona de arranque irregular a semicircular. Bloques de tamaños menores a 1.5 metros que cubren parte del camino.
99	Río Taparaco	Plano, ondulado.	Terraza; vertiente coluvial.	Calizas y margas	Aluvial; coluvial.	Erosión fluvial	100	Activo	Erosión en la margen derecha del río Taparaco. Camino sobre material aluvial y vertiente de ladera coluvial.
100	Río Taparaco (laguna Pomabamba)	Ondulado, convexo.	Abanicos	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	200	Antiguo	Dos abanicos controlan la dirección del cauce del río Taparaco. Actualmente cauce angosto de quebrada.

(Continuaciòn)

ANEXO 6: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO ISCO-TAPARACO-PUNTA HUAMANÍN-AYASH

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
101	Jayapaco	Ondulado, convexo.	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	200	Antiguo	Abanico antiguo que controla el cauce en curva del río Taparaco
102	Río Taparaco	Ondulado, convexo.	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	200	Antiguo	Abanico de piedemonte que se confunde con terraza aluvial, margen derecha del río Taparaco.
103	Tambo Chico	Ondulado, convexo.	Abanico	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	150	Antiguo	Camino sobre abanico antiguo de flujo, en la margen izquierda del río Taparaco. Otros pequeños en la misma margen.
104	Quebrada Tambo	Ondulado, convexo.	Abanico; vertientes glacio fluviales.	Calizas y margas	Proluvial	Flujo de detritos	100	Antiguo; recientes.	Abanico antiguo. Flujos excepcionales recientes que cubren parte del Camino Inca. Vertientes glaciofluviales en las laderas superiores.
105	Quebrada Tambo	Ondulado, irregular.	Ladera glaciofluvial.	Calizas y margas	Residual; glaciofluvial fluvial.	Reptación, flujo de tierra	150	Activo	Zona húmeda, saturada por filtraciones. Saltos discontinuos en superficie que afectan el camino; falta de drenajes.
106	Laguna Yanacocha	Ondulado, irregular.	Ladera glaciofluvial.	Calizas y margas	Glacio-fluvial	Flujo de detritos	30	Activo	Descargas de agua de la laguna Yanacocha; erosión fluvial por las escorrentías y flujo de detritos sobre el camino.
107	Laguna Yanacocha	Ondulado, irregular.	Ladera con bofedales. Morrenas	Calizas y margas	Glacio-fluvial	Reptación, flujo de tierra	100	Activo	Irregularidades en la plataforma del camino; deterioro de drenajes. Filtraciones abundantes.
108	Hualancocha	Ondulado, irregular.	Ladera con bofedales. Morrenas	Calizas y margas	Glacio-fluvial	Reptación, flujo de tierra	500	Activo	Reptación en las vertientes superiores del camino; presencia de drenajes para filtraciones abundantes existentes en la ladera y desagües de la laguna Hualancocha. Tramo en buen estado de conservación en este sector de camino.

(Continuaciòn)

ANEXO 6: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO ISCO-TAPARACO-PUNTA HUAMANÍN-AYASH

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
109	Hualancocha	Ondulado, irregular.	Ladera con bofedales. Morrenas	Calizas y margas	Glacio-fluvial	Reptación, flujo de tierra	50	Activo	Tramo menor, con las mismas características del anterior, en zona de bofedales.
110	Quebrada Lliulla	Plano	Llanura de inundación	Calizas y margas	Aluvial	Inundación	150	Activo	Zona inundable con deficiencia de drenaje; bofedales.
111	Quebrada Huamanín	Ondulado; cóncavo. Convexa.	Ladera	Calizas y margas	Residual	Hundimiento	35	Activo	Zona de hundimiento por karst; zona muy húmeda.
112	Quebrada Huamanín	Ondulado; cóncavo. Convexa.	Ladera	Calizas y margas	Residual	Reptación, flujo de tierra	350-400	Activo	Zona saturada, con corrimientos superficiales por sectores. Discontinuidades y desgarre de suelo con cobertura vegetal.
113	Quebrada Huamanín	Ondulado; cóncavo. Convexa.	Ladera	Calizas y margas	Residual	Reptación, flujo de tierra	150-180	Activo	Zona saturada, con avances discontinuos hacia talud inferior; bofedal.
114	Quebrada Huamanín	Inclinado, irregular	Ladera	Calizas y margas	Coluvial, deluvial.	Avalancha de detritos	100	Reciente	Pequeño abanico de avalancha de detritos; aguas de infiltración.
115	Quebrada Huamanín	Inclinado, irregular	Vertiente de detritos	Areniscas y lutitas	Coluvial, deluvial.	Avalancha de detritos	180	Antiguo	Depósito antiguo de avalancha de detritos que proviene de la margen derecha de quebrada Huamanín que desciende hacia Ayash. Zona de arranque superior y material con bloques en el cauce. En este mismo sector (aguas arriba) se aprecia pequeño deslizamiento de tierras en la margen izquierda.

Fotografía A.98 Abanico de flujo de detritos cerca de Isco.

Fotografía A.99 Tramo que por su morfología es susceptible a inundarse. Se aprecia también en la ladera de enfrente una amplia superficie con reptación de suelos.

Fotografía A.100 Otro sector del Qhapaq Ñan afectado por inundación y erosión fluvial.

Fotografía A.101 Erosión en la plataforma del camino; zona de bofedales. Acumulación de material fluvioglaciar arrastrado por la escorrentía superficial.

Fotografía A.102 Asentamientos/hundimientos en la bajada de Huamanín hacia Ayash, que afectan tramo del Qhapaq Ñan (zona de bofedales). Al fondo el caserío de Huamanín.

Fotografía A.103 Tramo del Qhapaq Ñan en la bajada de Huamanín a Ayash; el camino está sobre el depósito de un abanico antiguo de flujo de detritos.

Fotografía A.104 Bajada cerca de Ayash (vista aguas abajo). En la margen derecha de la quebrada se distingue un deslizamiento activo. Las características litológicas son similares en la zona, sin embargo, la saturación del terreno y la cobertura de suelo son mayores.

TRAMO 7

AYASH-SAN CRISTÓBAL DE TAMBO-SOLEDAD DE TAMBO-PUENTE POMACHACA

Fotografía A.105 Tramo empedrado del camino que conduce de Ayash hacia San Cristóbal de Tambo.

Fotografía A.106 Vista panorámica hacia el sur hacia el poblado de Ayash, desde el camino hacia San Cristóbal de Tambo.

Fotografía A.107 En el ascenso hacia San Cristóbal de Tambo, el camino es relativamente angosto, con pendiente moderada, cortando secuencias intercaladas de areniscas y lutitas.

Fotografía A.108 Acercamiento que muestra una secuencia de areniscas cuarzosas blancas en la ladera media del cerro Aparina.

Fotografía A.109 En el ascenso hacia San Cristóbal de Tambo el camino atraviesa un depósito de movimiento en masa antiguo (irregular y de formas cóncavo-convexas).

Fotografía A.110 Vista hacia el norte donde se distingue en el lado derecho la quebrada Shillqui o Taulli.

Fotografía A.111 El camino asciende a altitudes por encima de 4400 m s. n. m. hasta el abra Huaga. Sobre estas cotas se aprecian geoformas de origen glaciar, como la laguna de Tinya, la cual se aprecia desde el camino.

Fotografía A.112 Valle de Shillqui, vista hacia el sur. Zona estructuralmente plegada por donde atraviesa el Qhapaq Ñan, destaca un anticlinal con un núcleo sobre secuencias silicoclásticas (areniscas y lutitas de las formaciones Santa y Carhuaz). Las flechas indican el trazo del camino. Los relieves más pronunciados, agrestes, corresponden a secuencias calcáreas (formaciones Pariahuanca, Chúlec, Pariatambo).

Fotografías A.113 y A.114 Ascenso con pendiente pronunciada hacia el abra Huaga; sector de apacheta (vista inferior). El camino atraviesa depósitos fluvioglaciares.

Fotografías A.115 y A.116 Escalinatas en la bajada de Huaga hacia Tambillos.

Fotografía A.117 Detalle de la geología del substrato sobre la plataforma del camino compuesto por areniscas; en este sector presenta fuerte buzamiento hacia el este. Vista hacia el norte.

Fotografías A.118 y A.119 Sector Tambillos ubicado en una zona de vertiente glaciofluvial con aporte de los deshielos y desagüe de lagunas de la parte superior. En este sector ha sido necesaria la ubicación de varias estructuras de drenaje (incluyendo pequeños pontones) en el encuentro con los cruces de agua, como los mostrados en las dos vistas.

Fotografías A.120 y A.121
Algunas crestas más agudas en rocas más resistentes a la erosión. Capas de areniscas resaltan en la zona. En una de ellas se encuentra una zona arqueológica importante (adyacente al Qhapaq Ñan), con un conjunto de colcas de almacenamiento de alimentos. Esto evidencia la importancia vial del camino que unía zonas de producción agrícola.

Fotografías A.122 y A.123 Sector Soledad de Tambo. En la foto superior se aprecia parador de descanso adyacente al camino construido de madera. La vista inferior resalta la plataforma empedrada del camino que cruza la campiña y el poblado.

Fotografía A.124 Tramo del Qhapaq Ñan entre Soledad de Tambo y Castillo impactado por la construcción de la carretera que viene de Huacchis. Vista hacia el norte; al fondo la localidad de Huari.

Fotografías A.125 y A.126 Pasando la localidad de Castillo, el camino es angosto, con fuerte pendiente, descendiendo hacia el valle de Puchca (margen izquierda del río Tambillos, afluente a este). Aquí se ve el camino a un costado de la carretera (vista superior con escalinatas que suben a Castillo) que conduce a Huachis. Vista al sureste. En la vista inferior el camino se encuentra cortado por procesos erosivos (flecha amarilla).

Fotografía A.127 En esta parte el Qhapaq Ñan presenta varios tramos faltantes o cortados por procesos de erosión o derrumbes en los taludes.

Fotografía A.128 La pendiente pronunciada en la ladera propició en la construcción de este tramo del Qhapaq Ñan con gran porcentaje de escalinatas y descansos.

Fotografía A.129 El camino desciende con una fuerte pendiente de la ladera, atravesando una secuencia de areniscas intercaladas con paquetes de lutitas negras muy fisibles.

Fotografías A.130 y A.131 Del Castillo a los 3200 m s. n. m. se desciende hasta los 2650 m s. n. m. en Tapay (valle de Puchca). Por ello este tramo presenta una pendiente muy pronunciada.

Fotografía A.132 El camino ha sido cortado por varios desarrollos de la carretera que conduce a Huachis.

Fotografía A.133 Tramo final antes de llegar a puente Pomachaca. El camino transcurre por la margen derecha del río Puchca.

Fotografías A.134 y A.135 Sector de Puente Pomachaca en el valle del río Puchca

ANEXO 7: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO AYASH-SAN CRISTÓBAL DE TAMBO-SOLEDAD DE TAMBO-PUENTE POMACHACA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
116	Ayash	Cóncava	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, residual	Deslizamiento-flujo	20	Activo	Flujo de material aguas abajo que afecta viviendas de Ayash. Zona de arranque en talud inferior del camino, cara libre a quebrada.
117	Ayash	Inclinado, ondulado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, residual	Deslizamiento-flujo	30	Activo	Escarpas semicirculares en zona de bofedal. Pequeña escarpa encima del camino y reptación en la parte superior.
118	Ayash	Inclinado, ondulado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, residual	Derrumbe	20	Activo	Derrumbe en talud inferior en curva del Camino Inca.
119	Chocopampa (cerro Aparina)	Inclinado	Ladera; talus de detritos	Areniscas y lutitas	Coluvial	Derrumbe	650	Inactivo-joven a activo.	Ladera de pendiente pronunciada con dos zonas de arranque principales en la parte superior y gran acumulación de bloques. Derrumbes recientes en el substrato rocoso alterado. Terreno escalonado hacia la parte inferior. Ha afectado un tramo importante del camino, haciendo variar su trazo original.
120		Inclinado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, residual	Reptación, flujo de tierra	35	Activo	Zona de bofedal encima del camino que produce reptación en el suelo o cobertura superficial.
121	San Cristóbal de Tambo	Inclinado, convexo	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, residual	Derrumbe	25	Activo	Derrumbe en el talud inferior del camino, que muestra escarpa semicircular cara libre a cárcava.
122	Quebrada Shilqui	Inclinado, convexo	Ladera	Areniscas y lutitas	Proluvial	Deslizamiento	150	Activo	Deslizamiento antiguo, reactivado. Ladera cóncava que muestra escarpa semicircular elongada en dirección a quebrada afluente de la quebrada. Shilqui. Talud superior con acumulación de material deslizado.
123	Frente a laguna Tinya	Inclinado, irregular	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, proluvial	Deslizamiento	80	Activo	Tramo de Camino Inca afectado, el cual ha sido reemplazado en la parte superior.

(Continuaciòn)

ANEXO 7: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO AYASH-SAN CRISTÓBAL DE TAMBO-SOLEDAD DE TAMBO-PUENTE POMACHACA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
124	Cerca al abra Huaga	Inclinado	Ladera	Areniscas y lutitas	Residual	Avalanchas de detritos	200	Inactivo-joven a activos	Dos sectores afectados que en conjunto suman cerca de 450 m; zona saturada en depósitos glaciofluviales. Flujos de material hacia el camino en la cabecera del río Tambillos, margen derecha.
125	Río Tambillos	Inclinado, cóncavo	Ladera	Areniscas y lutitas	Residual	Deslizamiento	65	Inactivo joven a activo	Talud inferior de Camino Inca afectado por deslizamiento pequeño (10 m) con salto visible de 2.50 m, en el cuerpo de deslizamiento antiguo de mayor dimensión. Escarpa y terreno escalonado en el talud superior del camino.
126	Soledad de Tambo	Inclinado, suave	Ladera	Areniscas y lutitas	Proluvial	Deslizamiento	60	Antiguo	Derrumbe y deslizamiento originado por corte de carretera reciente en zona de deslizamiento antiguo de mayor dimensión. Depósito de remoción y forma cóncava de la ladera, margen izquierda del río Tambillos.
127	Soledad de Tambo	Inclinado, suave	Ladera	Areniscas y lutitas	Aluvial	Deslizamiento	60	Activo	Deslizamiento de tierras en talud superior e inferior del Camino Inca. Empuje de muro superior; salto de terreno en el talud inferior de 1 m de altura, agrietamientos. Deslizamiento mayor afecta en el talud inferior carretera de acceso a Huachis, margen izquierda del río Tambillo.
128	Yanapoto (San Francisco)	Plano, ondulado	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial, deluvial	Flujo de detritos	80	Antiguo.	Depósito de flujo de detritos en el camino. Ladera pronunciada del cerro Llalliraj con caída de rocas que son canalizadas en la ladera por las lluvias, formando pequeños abanicos.
129	Angatanta (Castillo)	Ondulado, irregular	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial	Derrumbe	50	Activo	Derrumbe en talud superior causó obstrucción del camino. Zona asociada a un deslizamiento de mayor dimensión que muestra una topografía cóncava en la ladera llegando hasta el pie del río Tambillos.
130	Angatanta (Castillo)	Ondulado, irregular	Ladera	Areniscas y lutitas	Coluvial	Deslizamiento	100	Activo	Tramo cortado del Camino Inca por deslizamiento en el talud inferior. Zona asociada a deslizamiento activo de mayor dimensión, en la margen izquierda del río Tambillos.

(Continuaciòn)

ANEXO 7: PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTAN EL TRAMO AYASH-SAN CRISTÓBAL DE TAMBO-SOLEDAD DE TAMBO-PUENTE POMACHACA

Sector	Toponimia	Perfil del camino	Morfología	Tipo de roca	Tipo de suelo	Peligro geológico	Longitud del camino (m)	Estado / actividad	Observaciones
131	Cerro Puna Punco	Inclinado, suave	Abanico	Areniscas y lutitas	Coluvial	Deslizamiento	70	Activo	Deslizamiento en el talud superior de ladera, 30 m encima del camino. Material deslizado cubrió parcialmente el camino.
132	Río Puchca	Plano, suave	Terraza aluvial y depósito de vertiente.	Areniscas y lutitas	Aluvial	Erosión fluvial e inundación.	150	Antiguos	Caída de rocas y flujos de detritos que generan canchales en la vertiente, y caen sobre el Camino Inca.
133	Puente Pomachaca	Plano	Terraza aluvial	Areniscas y lutitas	Aluvial, proluvial	Erosión fluvial y flujo de detritos	150	Antiguos	Valle fluvial del río Puchca/Mosna, con gran cuenca de recepción. El valle muestra remanentes de la actividad fluvial y aluviónica del valle, afectado por las avenidas periódicas, excepcionales (terrazas y depósitos proluviales en ambas márgenes) así como de aluviones ocurridos como el caso del aluvión de Chavín de Huántar de 1945, que afectó gran parte de este valle llegando hasta el río Marañón, aguas abajo. La actividad geodinámica aguas arriba del puente Pomachaca es muy alta y pueden generarse desembalses por obstrucción del valle.

Fotografía A.136 Pequeño derrumbe cerca de Ayash, cuya escarpa en el talud inferior del camino compromete parte de la plataforma, por avance retrogresivo.

Fotografías A.137 y A.138 Deslizamiento en el cerro Parina. La foto inferior muestra una zona inestable y un camino muy angosto que ha sido afectado por este movimiento en masa activo. Se distingue un substrato intercalado de areniscas blancas y lutitas negras.

Fotografía A.139 Ladera inclinada del Qhapaq Ñan afectada por reptación de suelos y flujos de tierra. El avance de estos aparentemente desencadena en pequeños deslizamientos en la ladera. Se aprecia irregularidades por asentamiento en la plataforma del camino sobre un depósito de remoción antiguo. Zona con filtraciones.

Fotografía A.140 Procesos de reptación de suelos-flujo de tierra sobre material glaciofluvial entre abra de Huaga hacia Tambillos. Zona con abundantes filtraciones.

Fotografía A.141 Deslizamietnto en el talud inferior del camino que está afectando su plataforma entre Tambillo y Soledad de Tambo.

Fotografías A.142 y A.143 Taludes inestables por derrumbes y deslizamientos en el sector entre Soldedad de Tambo y Castillo.

Fotografías A.144 y A.145 Tramo final del camino evaluado en la margen derecha del río Puchca, con procesos de caída de rocas (vista inferior) y flujos de detritos (vista superior).

RELACIÓN DE MAPAS E ILUSTRACIONES

Mapas

Mapa 1 Unidades geomorfológicas a escala 1:100,000.

Mapa 2 Unidades litológicas a escala 1:100,000.

Mapa 3A Peligros geológicos (tramo Yamahuanca-Andahuaylla-Yanagalán-Inca Vado) a escala 1:50,000.

Mapa 3B Peligros geológicos (tramo Inca Vado-Gashapampa-Tambococha-Baños-Huarcacocha) a escala 1:50,000.

Mapa 3C Peligros geológicos (tramo Huarcacocha-Iscopampa-Huánuco-Pampa-Huaricashash-Isco) a escala 1:50,000.

Mapa 3D Peligros geológicos (tramo Isco-Taparaco-Punta Huamaní-Ayash) a escala 1:50,000.

Mapa 3E Peligros geológicos (tramo Ayash-San Cristóbal de Tambo-Soledad de Tambo-Puente Pomachaca) a escala 1:50,000.

Figuras

Figura 2.1 Ubicación del área de estudio.

Figura 2.2 Mapa climático de la zona de estudio (fuente: SENAMHI).

Figura 4.1 Tramos evaluados del Qhapaq Ñan.

Figura 5.1 Bosquejo morfoestructural regional entre Yanahuanca-Pomachaca (tomado de DGAR, 2018).

Figura 5.2 Columna estratigráfica generalizada en el tramo evaluado del Qhapaq Ñan y alrededores (elaborado con información de Cobbing *et al.* ,1996).

Figura 5.3 Imagen satelital del Google Earth vista hacia el norte donde resalta, al este del poblado de Jesús, la presencia de cuestas estructurales en rocas metamórficas que en conjunto forman una montaña estructural (ME).

Figura 5.4 Imagen satelital del Google Earth vista hacia el norte, que muestra montañas estructurales (ME) entre Ayash y Huacchis (Áncash), adyacente a la zona de Antamina. Se distingue el alineamiento e inclinación de las capas con fuerte pendiente (formaciones Farrat, Carhuaz, Inca-Chúlec, Pariatambo, Pariahuanca, Jumasha). En esta misma foto se diferencia en la zona más elevada la presencia de una zona rocosa en tono gris claro con signos evidentes de desglaciación reciente (montaña con desglaciación reciente: MDR).

Figura 5.5 Vista hacia el norte entre San Miguel de Cauri y Jesús. Se distinguen montañas con moderada pendiente (MM) desarrolladas en rocas metamórficas; colindan con montañas estructurales (ME).

Figura A.1 Imagen satelital del Google Earth (junio 2017). Se distingue un movimiento en masa en la margen izquierda del río Lauricocha que lo represó temporalmente; la cola del embalse se prolongó 1.5 km aguas arriba.

Figura A.2 Detalle de la imagen satelital de la vista anterior, donde se aprecia de cerca la zona de derrumbe en la margen izquierda del río Lauricocha (escarpa de 60 m de ancho x 35 m de altura). El depósito acumulado en el valle ocupó aproximadamente 240 m de longitud del cauce del río.

Fotografías

Fotografía 2.1 Vista del río Yanahuanca, sector Villo.

Fotografía 2.2 Detalle en el sector Villo de la foto anterior.

Fotografía 2.3 Vista del río Lauricocha en el sector de Inca Vado. Vista aguas arriba; en el lado izquierdo se aprecia tramo del camino que desciende hacia el río..

Fotografía 2.4 Vistas del río Lauricocha muy cerca al desagüe de la laguna del mismo nombre, vista hacia el oeste.

Fotografía 2.5 Río Nupe. Vista aguas abajo en el sector Baños; amplia llanura aluvial y terrazas bajas; se distinguen algunos abanicos proluviales (Ab).

Fotografía 2.6 Confluencia del río Taparaco con el río Vizcarra. Vista aguas abajo. En la margen derecha del río Vizcarra se distinguen depósitos deluviales en forma de abanicos originados por flujos o deslizamientos antiguos (D-de).

Fotografía 3.1 Plaza monumento a “el chasqui”, sector del Qhapaq Ñan, en El Castillo-Huachi.

Fotografía 4.1 Abra Inkapollo (vista al norte), descendiendo hacia Tambillo. La plataforma del camino está cortada sobre rocas sedimentarias con buzamiento subvertical

Fotografía 4.2 Camino ancho que desciende de Carán hacia el río Nupe, frente a Baños; camino encerrado por muros que colinda con tierras de cultivo.

Fotografías 4.3 y 4.4 Plataforma de camino sobre una superficie con vegetación de altura, cerca de Tambillo. Se aprecia en ambos el borde del camino con sobreposición de piedras (camino tipo despejado y amojonado).

Fotografías 4.5 y 4.6 La plataforma del camino continuaba por la laguna Tambococha en dirección hacia Baños. Las aves que se muestran en la foto están sobre parte de las piedras que conformaban la plataforma del Camino Inca. En la foto superior se distingue la continuación de plataforma (con talud) del camino en dirección norte, ascendiendo por una ladera en rocas sedimentarias.

Fotografías 4.7 y 4.8 Tramo del camino en zona inundable entre Tambo Taparaco y Punta Huamanín (vista superior), con plataforma sobreelevada en una zona de bofedal. La vista inferior con zona de bofedales en el tramo entre Punta Huamanín y Ayash.

Fotografías 4.9 y 4.10 Zonas sobreelevadas y con muro de protección en terrazas bajas susceptibles a inundación y erosión fluvial. Valle del río Taparaco, margen derecha, vista aguas arriba y aguas abajo.

Fotografías 4.11 y 4.12 Diferentes tipos de plataforma para dos situaciones diferentes de espacio natural. La foto superior muestra un terreno rocoso con una plataforma sobreelevada (adoquinada, donde se aprecia la selección de los bloques generalmente canteados y mostrando un ensamblaje), con material similar a la roca encajonante con estratos subhorizontales de calizas (tramo Huarautambo-Andahuaylla). La foto inferior es una plataforma con relleno de material fluvioglaciar en una zona de bofedal (tramo Punta Huamanin- Taparaco).

Fotografías 4.13 y 4.14 Otros ejemplos de plataformas del Camino Inca, utilizando diferentes tipos de material: Tipo rampa, con material coluvial subanguloso, descendiendo a Inca Vado (foto superior); empedrado con material aluvial antiguo (cerca de pampa Carán) en conglomerados de la Formación La Unión y material aluvial reciente. En ambos sectores para diferente fisiografía de relieve, en zonas de laderas con moderada pendiente hasta zonas planas.

Fotografías 4.15 y 4.16 Plataforma plana sobreelevada adoquinada con relleno de material coluvial seleccionada del sitio entre Yanahuanca-Andahuaylla (vista superior) y zona plana con material aluvial en el valle de Taparaco (tramo Taparaco-San Lorenzo de Isco; vista aguas abajo).

Fotografías 4.17 y 4.18 Detalle de la altura de un sector en un tramo del Qhapaq Ñan con plataforma adoquinada. El muro de contención empedrado en la foto izquierda llega a medir 3.50 m de altura y en la foto derecha inferior a 1.00 m. Se distingue el uso de bloques aplanados de capas de calizas del sector, generalmente de borde canteado.

Fotografía 4.19 Plataforma del Qpapaq Ñan, en el sector denominado ”Maray Maray”. Forma similar a un corte cerrado de un camino vial actual. Este tramo ha sido acondicionado con el material disponible como son lajas o bloques de caliza del lugar (estratos delgados a medianos que forman lajas).

Fotografías 4.20 y 4.21 Tramos del camino que atraviesa una zona de ladera inclinada (foto superior) con muros laterales (talud superior e inferior) y una zona plana que limita tierras de cultivo (foto inferior) encerrado por muros; el material empleado es subanguloso e irregular.

Fotografías 4.22 y 4.23 Otros ejemplos donde se aprecian los muros laterales del camino, tanto en zonas inclinadas de ladera como planas. En la vista inferior el muro cumple doble función: como plataforma y como muro de contención (para evitar la erosión fluvial). La vista superior presenta una pequeña escalinata.

Fotografías 4.24 y 4.25 Muestra en este caso dos situaciones diferentes (amplitud del ancho de la plataforma y el tipo de material utilizado), donde se ha empleado: 1. Material subanguloso coluvial, caído de la ladera y de diferentes tamaños, caótico, pero acomodados formando hileras o peldaños angostos (vista superior) escalonados (tramo Andahuaylla-Tambillo); 2) Sucesivos peldaños en un área de mayor amplitud con descansos equidistantes, utilizando material subredondeado a redondeado de la Formación La Unión (tramo Tambococha-Baños).

Fotografías 4.24 y 4.25 Muestra en este caso dos situaciones diferentes (amplitud del ancho de la plataforma y el tipo de material utilizado), donde se ha empleado: 1. Material subanguloso coluvial, caído de la ladera y de diferentes tamaños, caótico, pero acomodados formando hileras o peldaños angostos (vista superior) escalonados (tramo Andahuaylla-Tambillo); 2) Sucesivos peldaños en un área de mayor amplitud con descansos equidistantes, utilizando material subredondeado a redondeado de la Formación La Unión (tramo Tambococha-Baños).

Fotografías 4.28 y 4.29 Otros ejemplos de escalinatas construidas en los tramos de ascenso o descenso del Camino Inca; se distingue diferente tipo de material empleado. En ambos casos del tipo adoquinado con desagüe o drenaje (Dr).

Fotografías 4.30 y 4.31 Tramo entre Tambococha y Baños. Estructuras de drenaje en zona de ladera con presencia de filtraciones (superior) y ausencia de puente en cruce de quebrada.

Fotografía 4.32 Zona de piso altitudinal alto con presencia de bofedales. Se distinguen varias líneas de drenaje transversales debidamente espaciadas en un tramo de 50 m del camino entre Tambillo y Yanagalán.

Fotografía 4.33 Drenajes apreciados entre Huarautambo y Andahuaylla.

Fotografías 4.34 y 4.35 Tramos del Camino Inca donde fue necesaria la construcción de drenajes superficiales, pontones o puentes. Muchos de ellos solo conservan parte de los estribos de puentes. La foto derecha muestra el detalle de un drenaje al interior de este, hecho de piedra (sector de Huarautambo-Andahuaylla).

Fotografía 4.36 Vista panorámica del sector de Tambococha.

Fotografías 4.37 y 4.38 Detalle en los muros o paredes en los restos arqueológicos encontrados en el sector de Tambococha. En este caso es eminentemente roca sedimentaria.

Fotografías 4.39, 4.40, 4.41 y 4.42 Centro administrativo Huarautambo-Astobamba. Huarautambo fue afectado en tiempos prehispánicos, por un gran movimiento en masa que enterró el pueblo. Como se puede apreciar en las vistas, las áreas restauradas han sido descubiertas sobre el depósito de deslizamiento que lo cubrió, y puestas en valor. Aquí se registra la presencia de la cultura Wari y los Yaros, de cuya existencia en la región Pasco son muestras evidentes los pueblos de Pillao, Huarautambo, Astobamba y Goñicutac.

Fotografías 4.43, 4.44 y 4.45. Huánuco Pampa, Centro del Chinchaycocha. La piedra es mejor trabajada. En la vista superior se aprecian los muros exteriores del Ushnu, ubicado en la plaza principal. La vista inferior es la zona utilizada como “baños”.

Fotografías 4.46 y 4.47 Huánuco Pampa, Detalles en los muros de piedra inca, donde predominan rocas sedimentarias (calizas y margas) que afloran en los alrededores.

Fotografías 4.48 y 4.49 Pequeña dolina o depresión originada por karst, adyacente a la estructura del “ushno” en Huánuco Pampa.

Fotografías 4.50, 4.51 y 4.52 Varias vistas del Tambo Real de Taparaco; recintos o viviendas construidas (“callancas”) con piedra caliza. Al fondo, la comunidad de Ricardo Palma de Taparaco.

Fotografía 5.1 Bosque de rocas expuesto en el sector de Auquihuilca. Rocas tobáceas labradas por la erosión y meteorización de secuencias tobáceas.

Fotografías 5.2 y 5.3 Vista al sur de un tramo del Qhapaq Ñan entre Inca Vado y Gashapampa donde transcure por afloramentos de ignimbritas de la Formación Huayllay (camino tipo despejado y amojonado; vista al sur). En la foto derecha, un acercamiento en muestra de mano de esta roca tobácea

Fotografía 5.4 Estratos medianos subhorizontales de calizas macizas de la Formación Jumasha, en el sector de Maray Maray, con geoformas de lapiaces (canales originados por disolución del $CaCO_3$, típicos de calizas). Sector probablemente utilizado como cantera de piedra caliza, por su disponibilidad.

Fotografías 5.5 y 5.6 Calizas intercaladas con margas (aparentemente menos resistentes a la erosión) y capas gruesas de calizas de la Formación Jumasha en la cabecera del valle de Taparaco (sector Lliulla).

Fotografías 5.7 y 5.8 Vista hacia el norte. Afloramientos de margas y calizas de la Formación Jumasha, en un sector del tramo Andahuaylla-Inkapollo. En conjunto se ubican en el eje de un sinclinal (foto inferior) sector Inkapollo (límite entre Pasco y Huánuco).

Fotografía 5.9 Contacto entre las formaciones Jumasha y Celendín, río Lauricocha, sector Inca Vado (vista hacia el sur); a un costado se aprecia un tramo del Qhapaq Ñan.

Fotografía 5.10 Acercamiento de un afloramiento de calizas de la Formación Celendín en el sector Inca Vado.

Fotografías 5.11 y 5.12 Calizas de la Formación Chúlec-Pariatambo con presencia de fósiles en un tramo del Qhapaq Ñan entre Gashapampa y Tambococha.

Fotografías 5.13 y 5.14 Fragmentos de calizas de la Formación Chúlec-Pariatambo, encontrados en la plataforma del Camino Inca con muestras de fósiles de amonites. Sector entre Tambococha y Baños (tramo 3 del sector evaluado).

Fotografía 5.15 Vista hacia el norte. Capas subverticales de calizas y margas de la Formación Chúlec-Pariatambo, cerca del poblado de Iscopampa (tramo 4: Huacarcocha-Iscopampa-Huánuco Pampa).

Fotografía 5.16 Secuencias plegadas de las formaciones Celendín y Jumasha cerca de Tambococha.

Fotografía 5.17 Contacto entre calizas y margas de la Formación Jumasha que descansan sobre areniscas y limoarcillitas de la Formación Goyllarisquizga en el sector entre Inkapollo y Tambillo.

Fotografías 5.18 y 5.19 Acercamiento de una secuencia de areniscas y limoarcillitas de la Formación Goylllarisquizga de la foto anterior.

Fotografía 5.20 Areniscas intercaladas con lutitas (Formación Santa-Carhuaz), sector entre El Castillo y Pomachaca (tramo 7: Ayash-Puente Pomachaca).

Fotografía 5.21 Estratos o capas delgadas a medianas de areniscas con estratificación cruzada de la Formación Farrat, en el sector del poblado de Ayash.

Fotografías 5.22 y 5.23 Areniscas, limoarcillitas y lutitas negras en el sector Ayash, vista hacia el sur. En la foto derecha un acercamiento en los niveles de limoarcillitas con ondulitas.

Fotografías 5.24 y 5.25 Capas gruesas de areniscas cuarzosas de la Formación Chimú; tramo final al llegar a puente Pomachaca

Fotografías 5.26 y 5.27 Capas de areniscas de las formaciones Carhuaz e intercalaciones de limoarcillitas y areniscas de la Formación Santa, tanto en el sector de Ayash y entre El Castillo-Tambillo, respectivamente

Fotografías 5.28 y 5.29 Afloramientos de conglomerados de la Formación La Unión en el sector entre Huaricashash y el río Vizcarra, margen derecha del río Taparaco.

Fotografías 5.30 y 5.31 Detalle en los afloramientos conglomerados de la Formación La Unión, sector cerca de Baños (bajando de la pampa Carán hacia el río Nupe (Baños).

Fotografía 5.32 Acumulaciones glaciales (morrenas), que cubren a secuencias arcillocalcáreas; cerca de Punta Huamanín, vista aguas abajo, cabecera del valle del río Taparaco.

Fotografía 5.33 Vista hacia el norte. Montaña con laderas estructurales. Vista aguas abajo río Tambillo. Camino Inca en la margen izquierda. Al fondo se distinguen capas con fuerte pendiente diferenciándose geoformas locales de cuesta (C) y rellano (R) típicas en laderas estructurales de este tipo que evidencian diferente resistencia a la erosión en

las rocas. Más de cerca se distinguen capas o estratos contra talud con ligera inclinación al oeste, pero con buzamiento variable. Resaltan capas más resistentes a la erosión que sobresalen a la topografía.

Fotografía 5.34 Montañas con substrato sedimentario y evidente zona de desglaciación reciente. Acumulación estacional de nieve en época de lluvias. Vista hacia el oeste del valle del río Tambillo.

Fotografía 5.35 Colinas bajas (CB) con acumulaciones sedimentarias de capas rojas de la Formación Casapalca, sector de Lauricocha-Ocho de Diciembre; al fondo montañas estructurales (ME). Depósitos glaciofluviales adyacentes a la laguna de Lauricocha formando terrazas altas y una amplia llanura aluvial (LLA) de aproximadamente 250-300 m de ancho, con un cauce divagante y meandros abandonados.

Fotografía 5.36 Vista hacia el norte. Laderas estructurales con inclinación suave a moderada hacia el oeste, sector Andahuaylla, donde el tramo del Qhapaq Ñan corta en forma perpendicular a los estratos de calizas de la Formación Jumasha

Fotografía 5.37 Vista al noroeste. Colinas con laderas estructurales (CE) en rocas sedimentarias de las formaciones Goyllar y Chúlec-Pariatambo al norte de Cochapampa. Se distingue parte de la pampa de Carán que tiene una disposición norte-sur conformando una planicie aluvial antigua (PAA); al fondo predomina el contexto

Fotografía 5.38 Margen derecha del río Taparaco. Desagüe de la laguna Sacracocha, que desciende sobre un dique de morrenas frontales (paralelo al cauce del río Taparaco). A los costados, bancos de calizas de la Formación Jumasha.

Fotografía 5.39 Vista hacia el este en la localidad de Yanahuanca. Acumulación de detritos de vertiente (VD) en la margen derecha principalmente, en los taludes inferiores de la carretera que accede al pueblo; que coinciden con zonas de suelo agrícola en terrazas y parte de la zona urbana. El substrato rocoso superior está compuesto por rocas del Complejo Marañón.

Fotografía 5.40 Depósito de movimiento en masa: DMM (avalancha de rocas) con presencia de grandes bloques de roca acumulados a un lado del camino (substrato calizas Jumasha); represó el valle del río Huarautambo. El Camino Inca transcurre en la margen izquierda; vista aguas arriba.

Fotografía 5.41 Depósito de movimiento en masa (DMM) en la margen derecha del río Yanahuanca, sector Villo; vista aguas arriba. Material deslizado en areniscas del Grupo Goyllarisquizga, laderas con fuerte pendiente hacia el valle.

Fotografía 5.42 Depósito de movimiento en masa antiguo tipo avalancha de detritos en la margen derecha de quebrada que desciende a Ayash. Tramo entre Punta Huamanín-Ayash

Fotografía 5.43 Terrazas o planicies aluviales (TA) a ambas márgenes del río Nupe, sector Baños.

Fotografía 5.44 Valle fluvial encajonado y terrazas discontinuas indiferenciadas en el río Lauricocha, cerca de Inca Vado, originadas por erosión fluvial. En este mismo sector en Inca Vado genera un abanico proluvial (AB) cuyo depósito ha desviado el curso del río pegándose hacia su margen derecha (vista aguas arriba).

Fotografía 5.45 Vista aguas abajo del valle del río Nupe, desde Baños. Se distinguen las siguientes unidades: zona o llanura de inundación con curso meándrico, terrazas bajas adyacentes en el valle (TB), una planicie alta disectada (PAD), que por erosión origina flujos de detritos o huaicos que descienden hacia el valle formando abanicos (AB).

Fotografía 5.46 Vista hacia el sureste. Planicie aluvial antigua disectada a ambas márgenes del río Vizcarra. En primer plano la zona de Huaricashash y al fondo Huánuco Pampa.

Fotografía 5.47 Planicie aluvial antigua disectada (PAD). Vista hacia el sureste desde el sector de Huaricashash y al fondo detalle de la pampa Huánuco Viejo, planicie disectada por el río Vizcarra.

Fotografía 5.48 Valle glaciar con lagunas (laguna Lauricocha); nótese las vertientes glaciofluviales y el substrato rocoso abrupto de montañas estructurales.

Fotografía 5.49 Vista hacia el sur de un valle glacial desde el abra Inkapollo, labrado en rocas calcáreas de la Formación. Localmente se trata de un valle sinclinal controlado por esta estructura geológica.

Fotografías 6.1 y 6.2 Ejemplos de derrumbes y desprendimientos de rocas en parte del tramo Huarautambo-Andahuaylla (Fotografía 6.1) y entre Yanagalán e Inca Vado (Fotografía 6.2). Se aprecian derrumbes recientes que bloquean parte de la plataforma del camino; en ambos casos se observan calizas muy alteradas y fracturadas.

Fotografía 6.3 Sectores con caída de rocas por vuelco en calizas subhorizontales meteorizadas. Sector entre Maray Maray y Huarautambo.

Fotografía 6.4 Sectores con caída de rocas con grandes bloques individuales, y bloques más pequeños. Aparentemente recién caídos, pudiendo ser por lluvias o movimientos sísmicos.

Fotografía 6.5 Derrumbe en ladera con fuerte pendiente en calizas meteorizadas de la Formación Jumasha en estratos con disposición horizontal.

Fotografía 6.6 Frente de estratos fracturados ligeramente inclinados, propician la caída de rocas o vuelcos en un sector del tramo entre Andahuaylla y Maray Maray.

Fotografías 6.7 y 6.8 Derrumbes en el talud inferior del camino que afectan la plataforma y muros inferiores. Sectores entre Huaricashash-Isco (Fotografía 6.7) e Inca Vado-Gashapampa (Fotografía 6.8).

Fotografía 6.9 Vista hacia el norte de un abanico de un depósito antiguo de huaico en el talud superior del Qhapaq Ñan, entre Huarautambo y Andahuaylla. Flujos estacionales o excepcionales pueden descender y obstruir la plataforma. Pendiente pronunciada y substrato rocoso calcáreo de la Formación Jumasha.

Fotografía 6.10 Ejemplo de flujos de detritos que inciden sobre un tramo del Qhapaq Ñan entre Tambillo y Yanagalán (vista hacia el norte).

Fotografía 6.11 Vista aguas abajo del río Lauricocha. Sector de Inca Vado, afectado periódicamente por huaicos. Se distinguen abanicos antiguos y depósitos de flujos recientes, interpretándose hasta cuatro eventos principales de flujos de detritos (FD1, FD2, FD3 y FD4). En este sector se ubicaba un pequeño tambo el cual estaba siendo afectado por el flujo.

Fotografías 6.12 y 6.13 Erosión producida por huaico en el tambo Inca Vado (Fotografía 6.12) y depósito de flujo de detritos que afecta un tramo del Qhapaq Ñan. Tramo Inca Vado-Gashapampa (Fotografía 6.13).

Fotografía 6.14 Abanico de flujo de detritos antiguo en la margen derecha del río Taparaco. El desagüe de laguna, en la parte superior, genera pequeños flujos periódicos y erosión que afectan tramo del Qhapaq Ñan por efecto de la escorrentía superficial.

Fotografía 6.15 Deslizamiento activo que afecta un sector del tramo del Qhapaq Ñan entre Tambillo y San Cristóbal de Tambo (vista al sur).

Fotografía 6.16 Deslizamiento antiguo reactivado en el cuerpo y en la escarpa. Se detalla en líneas y pequeños polígonos la escarpa y depósito de deslizamiento (líneas blancas); algunos derrumbes recientes en la escarpa (líneas rojas). La plataforma del Qhapaq Ñan transcurre sobre el depósito de movimiento en masa antiguo, un tramo entre Soledad de Tambo y Ayash. Vista hacia el sur.

Fotografías 6.17 y 6.18 Deslizamiento traslacional y flujo en roca en el sector cerca de Maray Maray. Se distinguen capas de calizas con inclinación suave y favorable al talud, pero distorsionadas y avanzando o deslizando una sobre otra en forma diferencial con empuje hacia la derecha. Es un proceso lento y activo. El frente inferior muestra mayor deformación (vista inferior), presenta bloques basculados en dirección opuesta al movimiento.

Fotografías 6.19 y 6.20 Vista panorámica del deslizamiento rotacional antiguo en la ladera oeste del cerro Marcana (Fotografía 6.19) que afecta un tramo del Qhapaq Ñan entre Yanagalán e Inca Vado. Se distingue una zona cóncava en la parte superior o escarpa, semicircular (línea gruesa continua) y un terreno escalonado en el depósito extendido hasta el pie del río Lauricocha, con escarpas secundarias más o menos paralelas (líneas discontinuas) e incluso llegando a represar el río apreciándose parte del depósito de run up en la margen contigua (RU) que luego ha sido erosionado y abierto por el río. La vista inferior muestra una zona basculada (ZB) hacia la cabeza del deslizamiento, encima del tramo del Qhapaq Ñan, típico de un deslizamiento rotacional e irregularidades en la plataforma que indican movimiento. Vista aguas arriba. Se distingue además en la Fotografía superior, erosión en ambas márgenes del río en el pie del valle.

Fotografía 6.21 Depresión topográfica o dolina, típica geoforma originada por karst, sector de Yanagalán, a un costado del Qhapaq Ñan. Vista al norte.

Fotografía 6.22 Vista hacia el norte. Depresión al costado del Camino Inca, en el sector Huaychaocancha, con influencia directa sobre la plataforma del Qhapaq Ñan entre Tambococha y Baños.

Fotografía 6.23 Otra depresión ubicada en el sector de Huancayoc, con influencia directa sobre la plataforma del Qhapaq Ñan en un tramo entre Punta Huamanín y Ayash. Vista hacia el norte.

Fotografías 6.24 y 6.25 Tramo del Qhapaq Ñan entre Andahuaylla y el abra Inkapollo que presenta varias dolinas alineadas. Nótese que en uno de los muros del camino se aprecian tres asentamientos (flechas blancas).

Fotografías 6.26, 6.27 y 6.28 Sectores del Qhapaq Ñan entre Iscopampa y Huánuco Pampa que muestra también procesos de disolución en calizas o karst (dolinas) de la Formación Chúlec-Pariatambo. Vista hacia el norte.

Fotografía 6.29 Vista hacia el norte en el sector Yanacancha, zona amplia, húmeda, con presencia de bofedales por donde transcurre el Qhapaq Ñan (tramo Inca Vado-Gashapampa). Se aprecian procesos de reptación de suelos y flujos de tierra. Se ven claramente las irregularidades en la plataforma del camino dentro de la zona húmeda, que evidencia un movimiento lento.

Fotografía 6.30 Vista hacia el sur del sector de Yanacancha afectada por procesos de reptación de suelos y flujos de tierra.

Fotografías 6.31 y 6.32 Ladera suroeste del cerro Marcana (tramo entre Yanagalán e Inca Vado), donde se distinguen áreas húmedas susceptibles a generar reptaciones de suelos superficiales que afectan el Qhapaq Ñan. Las reptaciones pueden generar pequeños lóbulos originados por flujos de tierra (FT).

Fotografía 6.33 Detalle del empuje de terreno originado por la reptación superficial de suelos en el sector de Puquio; empujando ladera abajo. Vista hacia el norte en el tramo Yanagalán-Inca Vado

Fotografía 6.34 Vista hacia el sur del tramo entre Tambillo-Yanagalán. Zona de bofedal con reptación de suelo que ha originado la obstrucción de parte de la plataforma del Qhapaq Ñan.

Fotografía 6.35 Vista hacia el sur en el valle del río Taparaco. Sector encañonado del río en un substrato rocoso de calizas con paredes verticales, donde dominan terrazas bajas susceptibles a inundación y erosión fluvial del camino.

Fotografía 6.36 Sector del Qhapaq Ñan en el valle de Taparaco afectado por erosión fluvial en la plataforma entre Tambo Real Taparaco y Pitzqa Raki. Vista hacia el sur.

Fotografía 6.37 Otro sector del valle de Taparaco susceptible a procesos de erosión fluvial e inundación que afectan terrazas bajas donde está ubicada la plataforma de un tramo del Qhapaq Ñan. Vista aguas arriba.

Fotografías 6.38 y 6.39 Zonas susceptibles a erosión fluvial e inundación entre Taparaco, Tambo Chico y San Lorenzo de Isco (valle de Taparaco). Vistas aguas arriba.

Fotografía 6.40 Tramo del Qhapaq Ñan entre Andahuaylla y Huarautambo (8-9 metros de ancho), sobre una terraza baja en la margen izquierda del río Huarautambo susceptible a erosión e inundación fluvial

Fotografía 6.41 Confluencia del río Huari al río Pushca (puente Pomachaca); susceptibles a inundación y erosión fluvial.

Fotografías 6.42 y 6.43 Dos avalanchas de rocas en el valle de Huarautambo. En parte de los depósitos de remoción se encuentran tramos del Qhapaq Ñan.

Fotografía 6.44 Depósito de movimiento en masa que cubrió la zona arqueológica de Yarushpampa-Astobamba, margen derecha del río Huarautambo.

Fotografía 6.45 Impacto de la actividad humana sobre el Qhapaq Ñan. Sector aguas abajo de Punta Huamanín en dirección hacia Ayash. Se nota la huella dejada por un vehículo sobre la plataforma del camino. Al fondo, el poblado de Huancayoc.

Fotografías 6.46 y 6.47 Impacto de la actividad humana sobre un tramo del Qhapaq Ñan, debido a la construcción de carretera entre Yanapoto y Soledad de Tambo. Se aprecia relleno de material de carretera (talud inferior) que se encuentra cubriendo; asimismo es zona susceptible a derrumbes, muy inestable con lluvias.

Fotografía 6.48 Obstrucción del camino por los pobladores locales al construir cercos de animales o viviendas; antes de llegar al sector de Iscopampa.

Fotografía 6.49 Retiro paulatino de bloques de piedra de la plataforma del camino para diferentes usos por los pobladores locales; esto genera una susceptibilidad a la erosión.

Fotografías 6.50 y 6.51 Destrucción en un sector de la zona arqueológica de Tambococha (Fotografía 6.50) y utilización de estos bloques de piedra de los muros arqueológicos para la construcción de cercos de animales por los pobladores locales (adyacentes a la zona) por falta de sensibilización del patrimonio cultural que poseen (Fotografía 6.51).

Fotografías 6.52 y 6.53 Construcción de carretera a Seccha que ha cortado y afectado un tramo del Qhapaq Ñan entre Iscopampa y Huánuco Pampa (vistas hacia el norte).

Fotografías 6.54 y 6.55 Torre de alta tensión construida y colocada al costado del Camino Inca generando un gran impacto visual al paisaje.

Fotografías 6.56, 6.57 y 6.58 Tres puentes, dos de ellos antes de llegar a Huánuco Pampa. Uno de ellos reemplazado con una losa y estribo central con cemento sin criterio de conservación (Fotografía 6.56); otro donde mantiene los estribos en piedra del puente antiguo (Fotografía 6.57). Un tercero a punto de colapsar como en Ayash (Fotografía 6.58).

Fotografías 7.1 y 7.2 Parador de madera construido en el sector de Soledad de Tambo; letreros indicativos en la carretera de lugar y distancia entre Punta Huamanín y San Lorenzo de Isco, que son una ayuda para el visitante o turista.

Fotografías 7.3 y 7.4 Señalización de lugar y distancias en algunos parajes del tramo Punta Huamanín-Taparaco-San Lorenzo de Isco.

Fotografías 7.5 y 7.6 Trabajos de recuperación en la zona arqueológica de Huánuco Pampa.

Fotografías 7.7 y 7.8 Trabajos de recuperación en la zona arqueológica de Huarautambo.

Fotografías 7.9 y 7.10 Trabajos de recuperación en la zona arqueológica de Yaruspampa (Astobamba).

Fotografía 7.11 Pequeño tramo del camino entre Punta Huamanín y Ayash que ha sido restaurado.

Fotografía A.1 Valle inferior de Huarautambo, vista aguas abajo; el camino transcurre por la margen izquierda del valle, pegado al pie de ladera. Se distingue su campiña agrícola

Fotografía A.2 Parte del camino que cruza sobre un depósito antiguo de avalancha de rocas que bajo del cerro Puro Puro.

Fotografía A.3 Valle estrecho del río Huarautambo, sector medio. Capas horizontales y pequeñas acumulaciones de talus de detritos, generados por caída de rocas o vuelcos.

Fotografía A.4 Tramo del camino en las terrazas adyacentes al río Huarautambo; sector superior.

Fotografías A.5 y A.6 Camino que asciende desde el valle de Huarautambo hacia Maray Maray. Vista hacia el norte.

Fotografía A.7 Camino sobreelevado con pendiente suave en substrato de capas de calizas subhorizontales. Se distingue caída de rocas.

Fotografía A.8 Cruce del camino en Andahuaylla y la carretera que va hacia Ocho de Diciembre-Lauricocha. Vista hacia el norte.

Fotografías A.9 y A.10 Caída de rocas y pequeños derrumbes en el sector de Maray Maray; bloques de rocas caídos sobre la plataforma del camino.

Fotografías A.13 y A.14 Deslizamiento-flujo de roca en sector Maray Maray (foto izquierda); depósito de avalancha de rocas en el valle de Huarautambo (foto derecha) por donde cruza el Camino Inca.

Fotografías A.11 y A.12 Caída de rocas y derrumbes en las laderas del valle de Huarautambo. Estos procesos ocurren con lluvias estacionales.

Fotografías A.15 y A.16 Zona de derrumbes activos (izq.) y antiguos (der.) en las márgenes del valle de Huarautambo.

Fotografía A.18 Vista hacia el norte, cruce del camino sobre colinas estructurales; ascenso al abra Inca Pollo.

Fotografía A.19 Vista hacia el sur y aguas abajo desde Inca Pollo (4500 m s. n. m.). Valle glaciar estructural controlado por la estructura de un sinclinal. Las flechas amarillas indican la plataforma del camino.

Fotografía A.20 Detalle en el ascenso al abra Inca Pollo donde se aprecia parte de la plataforma levantada del camino.

Fotografía A.21 Vista hacia el norte en dirección a Tambillo. Se aprecia el camino que desciende hacia una zona de morfología más suave, cortando secuencias sedimentarias. Se distingue un contacto litológico y cambio en la morfología del relieve entre capas de calizas (más agudas) y horizontes de areniscas (más suaves).

Fotografía A.22 Zona plano-ondulada a más de 4400 m s. n. m. en el sector de Tambillo; vista hacia el norte.

Fotografía A.23 Valle del río Tambillo visto aguas abajo de Ancopalca. El camino transcurre por la margen izquierda del valle a media ladera; las capas se presentan subhorizontales con ligero buzamiento hacia el oeste.

Fotografía A.24 Planicie ondulada antes de llegar a Yanagalán.

Fotografía A.25 Vistas del sector de Inca Vado. Se distingue el camino que desciende hacia el río Lauricocha; detalle de las escalinatas.

Fotografía A.26 Zona de hundimiento entre Andahuaylla y el abra Inca Pollo.

Fotografía A.27 Zona susceptible a derrumbes en talud superior e inferior del camino entre Tambillo y Yanagalán. Zona con filtraciones. Ladera media en el valle del río Tambillo

Fotografía A.28 Zona susceptible a caída de rocas en el valle de Tambillo. Nótese los bloques caídos y su disposición desde la zona de arranque en la parte superior.

Fotografía A.29 Dolinas generadas por karst en las inmediaciones de Yanagalán, adyacente a un tramo del camino.

Fotografía A.30 Pequeño flujo de material sobre la plataforma del camino entre Yanagalán e Inca Vado.

Fotografía A.31 Erosión a consecuencia del huaico que baja periódicamente en el sector de Inca Vado.

Fotografía A.32 Vista aguas abajo del río Lauricocha, sector Inca Vado. Estribos del antiguo puente inca. Al fondo se aprecia el camino que asciende hacia el cerro Pucogaga.

Fotografía A.33 Zona con reptación de suelos y flujos de tierra en el sector este del cerro Pucagaga, entre Inca Vado y Gashapampa. Vista hacia el sur.

Fotografías A.34 y A.35 Detalle del camino empedrado entre Inca Vado y Yanacancha.

Fotografía A.36 Planicie y zona de colinas onduladas al este de Auquihuilca, donde el Qhapaq Ñan cruza sobre un substrato de rocas volcánicas (ignimbritas).

Fotografía A.37 Amplia planicie y camino ancho, antes de llegar al poblado de Gashapampa. Vista hacia el norte.

Fotografías A.38 y A.39 Vista hacia el norte camino a Tambococha. Laderas de colinas estructuralmente plegadas y zonas con vertientes de bofedales. En la vista inferior se aprecia la plataforma levantada del camino respecto a la rasante natural del terreno.

Fotografía A.40 Planicie antes de llegar a Tambococha donde se aprecia un camino amplio sobre una cota encima de 4000 m.

Fotografía A.41 Detalle del camino que asciende de Tambococha hacia Canchamachay. Vista hacia el norte. La foto muestra una separación equidistante en la plataforma del camino entre las escalinatas.

Fotografía A.42 Al pasar el sector de Goshg Goshg el camino se interna por el valle de la quebrada Tingo descendiendo en dirección SE-NO. Vista hacia el sureste. A partir de este tramo la plataforma del camino se caracteriza por la presencia de material aluvial/fluvial de formas subredondeadas.

Fotografía A.43 Detalle del camino expuesto en la margen derecha de la quebrada Tingo, donde se aprecia de cerca el tipo de material utilizado en la plataforma del camino.

Fotografías A.44 y A.45 Sector Pampa Carán con amplia plataforma del camino llegando a medir hasta 14 metros lineales de ancho. El camino desciende hacia el sector de Baños (río Nupe).

Fotografías A.46 y A.47 Camino que desciende hacia el río Nupe (margen derecha), frente a la localidad de Baños. El camino continúa y cruza ascendiendo por la margen derecha hacia Huacarcocha.

Fotografías A.48 y A.49 Tramo del Qhapaq Ñan entre Baños y Huacarcocha. Por sectores el camino es angosto, por ciertos tramos empedrados. Nótese en la vista inferior bloques de areniscas de coloración ocre, en la plataforma del camino.

Fotografía A.50 Pequeña zona de hundimiento por karst.

Fotografía A.51 Asentamientos en la plataforma del camino entre Cochapampa y Carán. La presencia de humedad por filtraciones en la zona genera este proceso.

Fotografía A.52 Ladera afectada por procesos de reptación de suelos que alteran talud superior e inferior de un tramo del Qhapaq Ñan, entre Baños y Huacarcocha.

Fotografía A.53 Tramo del Qhapaq Ñan en el sector de Huacarcocha. Resalta un substrato de areniscas en la zona en donde corta el camino.

Fotografía A.54 Sector del camino que atraviesa substrato compuesto por paquetes de limoarcillitas (Jatunpampa-Yanamachay).

Fotografía A.55 Tramo de carretera construido en el año 2010, en el distrito de Rondos, que conduce a Seccha, que se encuentra sobre tramo del Qhapaq Ñan, el cual lo ha afectado.

Fotografía A.56 Tramo del Qhapaq Ñan que desciende por la quebrada Guytoc hacia Huánuco Pampa.

Fotografía A. 57 Estribos de uno de los puentes inca sobre el Qhapaq Ñan antes de llegar a Huánuco Pampa.

Fotografía A.58 Zona de hundimiento muy cerca al Qhapaq Ñan en el sector de Vista Alegre.

Fotografía A.59 Proceso de hundimiento por karst entre Iscopampa y Huánuco Pampa.

Fotografías A.60 y A.61 Daños en las estructuras principales en el complejo arqueológico de Huánuco Pampa, asociados a procesos de hundimiento por karst.

Fotografías A.62 y A.63 Bajada de Huánuco Pampa hacia el río Vizcarra. Escasos tramos del camino (y muy cortos) están conservados como se aprecia en la vista inferior. El tipo de material atravesado son los conglomerados de la Formación La Unión.

Fotografías A.64 y A.65 En el piso de valle el camino corre paralelo al cauce del río Vizcarra aguas arriba (foto superior). Cruza este río y luego asciende por la margen izquierda del río Taparaco. Igualmente continúa sobre un substrato de conglomerados de la Formación La Unión.

Fotografía A.66 Tramos del camino que ascienden al sector de Huaricashash

Fotografía A.67 Sector de Huaricashash. Planicie estructural que está controlada por la estratificación horizontal que presenta el substrato rocoso de la zona.

Fotografía A.68 Tramo del Qhapaq Ñan entre Huaricashash y Estique. Vehículos utilizan la plataforma del camino.

Fotografías A.69 y A.70 Tramos angostos, poco conservados entre Estanque y San Lorenzo de Isco.

Fotografía A.71 Al llegar a Isco el camino desciende hacia el piso de valle y transcurre por las terrazas aluviales.

Fotografía A.72 Depósitos de flujos de detritos y derrumbes que han afectado el camino que desciende de Huánuco Pampa hacia el río Vizcarra.

Fotografía A.73 Tramo conservado del camino que asciende del río Vizcarra hacia Huaricashash.

Fotografía A.74 Deslizamiento rotacional antiguo en el talud inferior del camino. Se distingue la escarpa de forma cóncava.

Fotografía A.75 Pequeños derrumbes o avalanchas de detritos sobre la plataforma del camino. Substrato de conglomerados de la Formación La Unión que por sectores se muestra poco consolidado.

Fotografía A.76 Caída de rocas en un corto tramo antes de llegar a Isco. Vista hacia el sur.

Fotografía A.77 Abanico de flujo de detritos antes de llegar a San Lorenzo de Isco. Vista hacia el sur.

Fotografía A.78 De Isco hacia el norte al Qhapaq Ñan continúa por la margen derecha del río Taparaco unos 16 km más.

Fotografía A.79 Bosque de queñuales entre Isco e Ichik Tambo por donde atraviesa el Qhapaq Ñan.

Fotografía A.80 Abanico de flujo de detritos en el sector de Ichik Tambo. Flujo de detritos antiguo que aparentemente cerró el valle.

Fotografía A.81 Dos km aguas abajo y 2 km aguas arriba (de Ichick Tambo) el camino transcurre por una terraza de sínter (travertino) formando espectaculares cascadas y rápidos en el cauce del río Taparaco.

Fotografías A.82, A.83 y A.84 Tramo del Qhapaq Ñan se desarrolla íntegramente sobre un substrato rocoso calcáreo. La presencia de sínter y manantiales subterráneos por karst tipifican el área.

Fotografía A.85 Restos de zona arqueológica de Taparaco (Tambo de Taparacuy), actualmente comunidad del distrito de Llata (Huánuco) a 4000 m s. n. m.

Fotografía A.86 Tramo del Qhapaq Ñan antes de cruzar a la margen izquierda, aproximadamente 1 km aguas debajo de Tambo Chico. Geológicamente se tienen terrazas aluviales y terrazas de sínter en este sector. Actualmente no existe puente.

Fotografías A.87 y A.88 Tramos del Qhapaq Ñan al seguir ascendiendo por la margen izquierda del río Taparaco sobre depósitos glaciofluviales y morrenas; las vertientes son húmedas, como la del desagüe de la laguna Yanacocha (vista inferior) donde existe una estructura de badén.

Fotografía A.89 Sector Tambo Grande. En la vertiente de enfrente se aprecia el desagüe de la laguna Sacracocha y una zona elevada con morrenas glaciares.

Fotografías A.90 y A.91 Ejemplos de estructuras de drenaje ingenieril en este tramo, en una zona de bofedales, entre Tambo Grande y Punta Huamanín. Se distingue una plataforma sobreelevada.

Fotografías A.92 y A.93 Cabecera del valle de Taparaco en el sector Lliulla en dirección a Punta Huamanín. Presencia de bofedales y humedales, y vegetación de altura de más de 4400 m s. n. m. En la parte alta o abra, intersecta a la carretera Antamina-Llata.

Fotografías A.94 y A.95 Sector superior de la quebrada que desciende desde Punta Huamanín hacia Ayash. Se aprecia una zona de bofedales en la foto superior y un tramo empedrado conservado a partir de los drenajes que cruzan transversalmente el camino.

Fotografías A.96 y A.97 Sector empedrado que ha sido restaurado en la bajada que conduce a Ayash (quebrada media). Se distinguen escalinatas y descansos espaciados.

Fotografía A.98 Abanico de flujo de detritos cerca de Isco.

Fotografía A.99 Tramo que por su morfología es susceptible a inundarse. Se aprecia también en la ladera de enfrente una amplia superficie con reptación de suelos.

Fotografía A.100 Otro sector del Qhapaq Ñan afectado por inundación y erosión fluvial.

Fotografía A.101 Erosión en la plataforma del camino; zona de bofedales. Acumulación de material fluvioglaciar arrastrado por la escorrentía superficial.

Fotografía A.102 Asentamientos/hundimientos en la bajada de Huamanín hacia Ayash, que afectan tramo del Qhapaq Ñan (zona de bofedales). Al fondo el caserío de Huamanín.

Fotografía A.103 Tramo del Qhapaq Ñan en la bajada de Huamanín a Ayash; el camino está sobre el depósito de un abanico antiguo de flujo de detritos.

Fotografía A.104 Bajada cerca de Ayash (vista aguas abajo). En la margen derecha de la quebrada se distingue un deslizamiento activo. Las características litológicas son similares en la zona, sin embargo, la saturación del terreno y la cobertura de suelo son mayores.

Fotografía A.105 Tramo empedrado del camino que conduce de Ayash hacia San Cristóbal de Tambo.

Fotografía A.106 Vista panorámica hacia el sur hacia el poblado de Ayash, desde el camino hacia San Cristóbal de Tambo.

Fotografía A.107 En el ascenso hacia San Cristóbal de Tambo, el camino es relativamente angosto, con pendiente moderada, cortando secuencias intercaladas de areniscas y lutitas.

Fotografía A.108 Acercamiento que muestra una secuencia de areniscas cuarzosas blancas en la ladera media del cerro Aparina.

Fotografía A.109 En el ascenso hacia San Cristóbal de Tambo el camino atraviesa un depósito de movimiento en masa antiguo (irregular y de formas cóncavo-convexas).

Fotografía A.110 Vista hacia el norte donde se distingue en el lado derecho la quebrada Shillqui o Taulli.

Fotografía A.111 El camino asciende a altitudes por encima de 4400 m s. n. m. hasta el abra Huaga. Sobre estas cotas se aprecian geoformas de origen glaciar, como la laguna de Tinya, la cual se aprecia desde el camino.

Fotografía A.112 Valle de Shillqui, vista hacia el sur. Zona estructuralmente plegada por donde atraviesa el Qhapaq Ñan, destaca un anticlinal con un núcleo sobre secuencias silicoclásticas (areniscas y lutitas de las formaciones Santa y Carhuaz). Las flechas indican el trazo del camino. Los relieves más pronunciados, agrestes, corresponden a secuencias calcáreas (formaciones Pariahuanca, Chúlec, Pariatambo).

Fotografías A.113 y A.114 Ascenso con pendiente pronunciada hacia el abra Huaga; sector de apacheta (vista inferior). El camino atraviesa depósitos fluvioglaciares.

Fotografías A.115 y A.116 Escalinatas en la bajada de Huaga hacia Tambillos.

Fotografía A.117 Detalle de la geología del substrato sobre la plataforma del camino compuesto por areniscas; en este sector presenta fuerte buzamiento hacia el este. Vista hacia el norte.

Fotografías A.118 y A.119 Sector Tambillos ubicado en una zona de vertiente glaciofluvial con aporte de los deshielos y desagüe de lagunas de la parte superior. En este sector ha sido necesaria la ubicación de varias estructuras de drenaje (incluyendo pequeños pontones) en el encuentro con los cruces de agua, como los mostrados en las dos vistas.

Fotografías A.120 y A.121 Algunas crestas más agudas en rocas más resistentes a la erosión. Capas de areniscas resaltan en la zona. En una de ellas se encuentra una zona arqueológica importante (adyacente al Qhapaq Ñan), con un conjunto de colcas de almacenamiento de alimentos. Esto evidencia la importancia vial del camino que unía zonas de producción agrícola.

Fotografías A.122 y A.123 Sector Soledad de Tambo. En la foto superior se aprecia parador de descanso adyacente al camino construido de madera. La vista inferior resalta la plataforma empedrada del camino que cruza la campiña y el poblado.

Fotografía A.124 Tramo del Qhapaq Ñan entre Soledad de Tambo y Castillo impactado por la construcción de la carretera que viene de Huacchis. Vista hacia el norte; al fondo la localidad de Huari.

Fotografías A.125 y A.126 Pasando la localidad de Castillo, el camino es angosto, con fuerte pendiente, descendiendo hacia el valle de Puchca (margen izquierda del río Tambillos, afluente a este). Aquí se ve el camino a un costado de la carretera (vista superior con escalinatas que suben a Castillo) que conduce a Huachis. Vista al sureste. En la vista inferior el camino se encuentra cortado por procesos erosivos (flecha amarilla).

Fotografía A.127 En esta parte el Qhapaq Ñan presenta varios tramos faltantes o cortados por procesos de erosión o derrumbes en los taludes.

Fotografía A.128 La pendiente pronunciada en la ladera propició en la construcción de este tramo del Qhapaq Ñan con gran porcentaje de escalinatas y descansos.

Fotografía A.129 El camino desciende con una fuerte pendiente de la ladera, atravesando una secuencia de areniscas intercaladas con paquetes de lutitas negras muy fisibles.

Fotografías A.130 y A.131 Del Castillo a los 3200 m s. n. m. se desciende hasta los 2650 m s. n. m. en Tapay (valle de Puchca). Por ello este tramo presenta una pendiente muy pronunciada.

Fotografía A.132 El camino ha sido cortado por varios desarrollos de la carretera que conduce a Huachis.

Fotografía A.133 Tramo final antes de llegar a puente Pomachaca. El camino transcurre por la margen derecha del río Puchca.

Fotografías A.134 y A.135 Sector de Puente Pomachaca en el valle del río Puchca.

Fotografía A.136 Pequeño derrumbe cerca de Ayash, cuya escarpa en el talud inferior del camino compromete parte de la plataforma, por avance retrogresivo.

Fotografías A.137 y A.138 Deslizamiento en el cerro Parina. La foto inferior muestra una zona inestable y un camino muy angosto que ha sido afectado por este movimiento en masa activo. Se distingue un substrato intercalado de areniscas blancas y lutitas negras.

Fotografía A.139 Ladera inclinada del Qhapaq Ñan afectada por reptación de suelos y flujos de tierra. El avance de estos aparentemente desencadena en pequeños deslizamientos en la ladera. Se aprecia irregularidades por asentamiento en la plataforma del camino sobre un depósito de remoción antiguo. Zona con filtraciones.

Fotografía A.140 Procesos de reptación de suelos-flujo de tierra sobre material glaciofluvial entre abra de Huaga hacia Tambillos. Zona con abundantes filtraciones.

Fotografía A.141 Deslizamietnto en el talud inferior del camino que está afectando su plataforma entre Tambillo y Soledad de Tambo.

Fotografías A.142 y A.143 Taludes inestables por derrumbes y deslizamientos en el sector entre Soldedad de Tambo y Castillo.

Fotografías A.144 y A.145 Tramo final del camino evaluado en la margen derecha del río Puchca, con procesos de caída de rocas (vista inferior) y flujos de detritos (vista superior).

Cuadros

Cuadro 2.1 Poblaciones cercanas al Qhapaq Ñan.

Anexos

1: Peligros Geológicos en el tramo Yanahuanca-Andahuaylla

2: Peligros Geológicos que afectan el tramo Andahuaylla-Yanagalán- Inca Vado

3: Peligros Geológicos que afectan el tramo Inca Vado-Gashapampa-Tambococha-Baños-Huacarcocha

4: Peligros Geológicos que afectan el tramo Huacarcocha-Iscopampa-Huánuco Pampa

5: Peligros Geológicos que afectan el tramo Huánuco Pampa-Huaricashash-Isco

6: Peligros Geológicos que afectan el tramo Isco-Taparaco-Punta Huamanín-Ayash

7: Peligros Geológicos que afectan el tramo Ayash-San Cristóbal de Tambo-Soledad de Tambo-Puente Pomachaca

INGEMMET

Av. Canadá 1470 - San Borja, Lima 41, Perú
Teléfono: 051 - 1- 618 9800
Fax: 051-1-225-3063 I 051-1-225-4540
www.ingemmet.gob.pe
comunicacion@ingemmet.gob.pe