PAISAJES Y GEOFORMAS GLACIARES Y PERIGLACIARES EN LOS ANDES PERUANOS

Ronald Concha Niño de Guzmán; e-mail: rconcha@ingemmet.gob.pe
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico.

RESUMEN
Algunos de los paisajes más impresionantes en el mundo, son el resultado de procesos erosivos y de acumulación de la acción glaciar; muchos de los paisajes modernos, están estrechamente vinculados, con los eventos físicos ocurridos, por la alternancia de periodos glaciares e interglaciares durante el cuaternario (Ritter, 1986). Dotados de una capacidad morfogenética importante, los glaciares de montaña, efectúan además de su prioritario trabajo de transporte, significativas labores de erosión y acumulación, de las que se deriva una morfología muy particular y muy bien diferenciada (Muñoz, 1995).

El 97% de los glaciares en el mundo está concentrado en los inlandsis de la Antártida y Groenlandia, y el otro 3% distribuido en las diferentes cordilleras nevadas. Los Andes peruanos contienen el 71% de los glaciares tropicales de Sudamérica, los cuales están distribuidos en 19 cordilleras nevadas en el norte, centro y sur del Perú (Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas - ANA, 2014). El INGEMMET, a través del proyecto "Criósfera y Cambio Climático", viene desarrollando estudios, de la evolución de las masas glaciares, y su repercusión frente al cambio climático en ocho zonas del Perú, tanto en la cordillera occidental como en la cordillera oriental; estos estudios involucran: 1) el reconocimiento geomorfológico de áreas glaciares y periglaciares; 2) el muestreo de bloques morrénicos para conocer la cronología absoluta del emplazamiento de antiguos glaciares; 3) la instalación de sensores de temperatura para conocer su variación temporal; 4) el cálculo de su altitud de línea de equilibrio y la prospección geofísica en áreas de permafrost.

INTRODUCCIÓN

Criósfera, origen del hielo y los glaciares

La criósfera constituye el conjunto de cuerpos congelados, que se desarrollan sobre la superficie de la tierra, como la nieve, los glaciares y los glaciares rocosos, también involucra la nieve presente en la atmósfera, así como los cuerpos congelados por debajo de la superficie como el permafrost.

En las regiones de alta latitud o elevada altura, el calor no es suficiente para provocar la fusión de los aportes pluviales recibidos en forma de nieve, entonces, la acumulación progresiva de estas partículas sólidas, hace que los cristales de nieve se compacten, se genere un cierre progresivo de sus espacios vacíos (perdida de porosidad), se suelden, y recristalicen, de esa manera se forma el hielo; producido el hielo y movilizado por procesos físicos, este discurre a manera de corrientes, más o menos canalizadas, que reciben el nombre de glaciares.

PROCESOS Y DINÁMICA GLACIAR: EJEMPLOS ANDINOS

Rasgos geomorfológicos de la evolución glaciar y balance de masa, en la Cordillera Blanca

El sector SO del nevado Hualcán, posee al menos cuatro grupos de morrenas importantes. La más antigua corresponde al grupo que se emplaza, a ambas márgenes, por encima de la pampa de Sonquil, en la parte baja del cerro Aracoto y del cerro Pojrac respectivamente (figura1). En el presente informe las denominaremos, **Grupo de morrenas 4**; estas, se emplazaron, antes de la formación del valle glaciar Chucchún, lo cual se evidencia por la morfología de las morrenas, que se encuentran cortadas por la incisión del valle; estas morrenas también se encuentran cortadas por el sistema de fallas activas de la Cordillera Blanca.

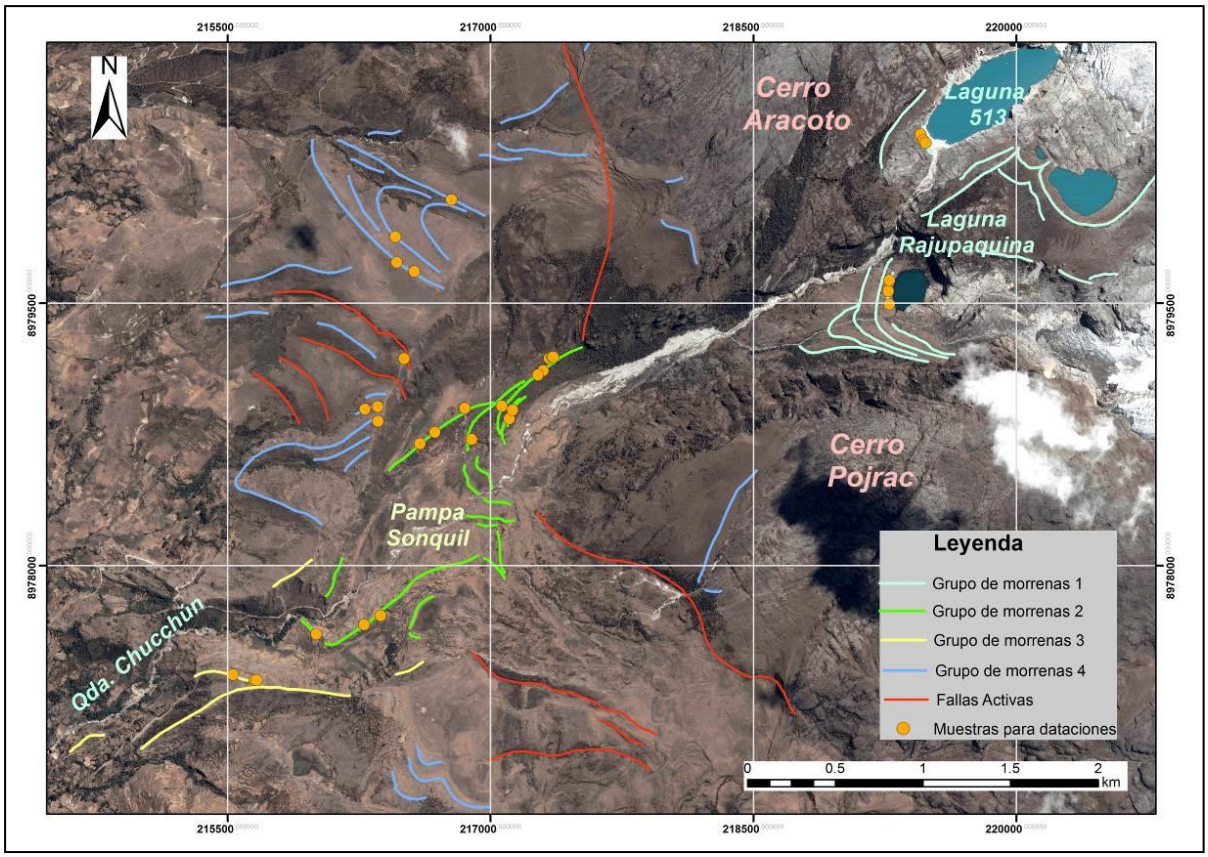


Fig. 1: Mapa de morrenas y ubicación de muestras, en la zona SO del Nevado Hualcán.

El **Grupo de morrenas 3**, corresponde a la máxima extensión de los glaciares del nevado Hualcán (figura 1); durante este pulso, se formó la depresión del valle Chucchún, y las lenguas glaciares descendieron hasta los 3,200 msnm, a casi 10 km al suroeste de la cumbre del Hualcán; los rastros geomorfológicos dejados por estos eventos pueden observarse, en ambas márgenes de la cuenca alta de la quebrada Chucchún.

El tercer grupo de morrenas identificado, es el **Grupo de morrenas 2**, y corresponde a los distintos eventos de avances y retrocesos glaciares, desarrollados sobre la pampa de Sonquil (figura 1); la morrena más externa corresponde, al límite de la existencia de una antigua laguna, originada por el derretimiento de los glaciares de esta fase glaciar (foto 1); la secuencia de morrenas más internas, corresponde, a una serie de avances, retrocesos y reavances glaciares menores, posteriores a la formación de la antigua laguna (foto 2).

El último grupo de morrenas, viene a ser el registro glaciar más reciente observado, a solo 3 km de la cumbre del Nevado Hualcán; estos registros circundan las lagunas de Rajupaquina y 513 respectivamente (figura. 1), estos avances glaciares son interpretados, como parte de la Pequeña Edad de Hielo, que fue la última pulsación fría, registrada a nivel global, que se desarrolló durante los siglos XVI y XVIII.

El balance de masa de un glaciar, es básicamente una estimación de la ganancia o pérdida de nieve, que ocurre en un glaciar durante un determinado tiempo; el glaciar Artesonraju, ubicado en la cuenca Parón, viene siendo monitoreado mediante la instalación de balizas en la zona de ablación (fotos 3 y 4).

Foto 1: izquierda, morrenas externas en la pampa de Sonquil. **Foto 2:** derecha, secuencia de eventos glaciares, en el Grupo de morrenas 2.

Foto 3 y 4: Instalación de balizas para el monitoreo de balance de masa en el glaciar Artesonraju

Evolución de la actividad glaciar en el nevado Coropuna

Fases anteriores al Último Máximo Glacial Regional

La morfología del complejo Coropuna sugiere que las masas de hielo pueden haber estado presentes prácticamente desde el inicio de su formación, cuando sus edificios alcanzaron suficiente altitud para elevarse sobre el nivel de la paleoELA regional.

Último Máximo Glacial Regional

Las morrenas generadas por el último máximo avance de las masas de hielo aparecen en las divisorias de todas las quebradas que se abren en las vertientes del complejo volcánico Nevado Coropuna.

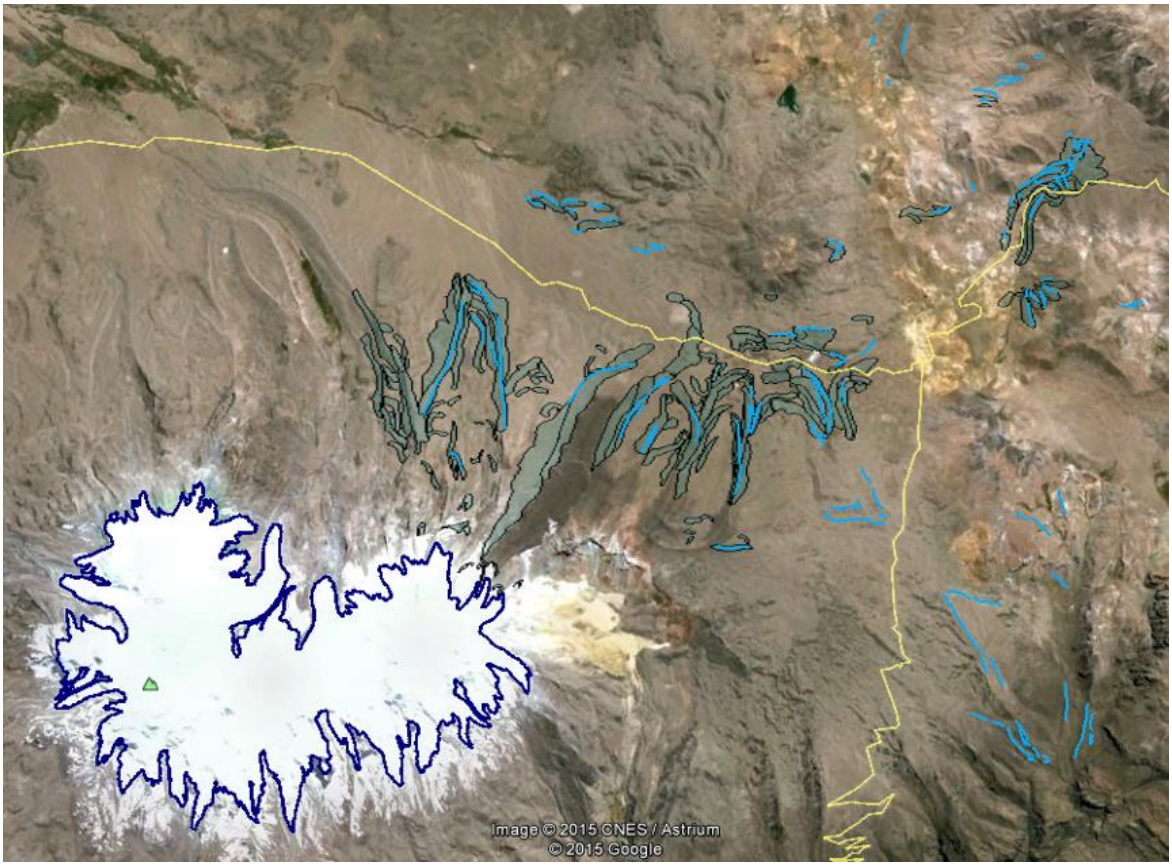
De su delimitación se dedujo que durante esa fase los paleoglaciares alcanzaron una extensión máxima de ~502 km^2. Las coladas de lava, aparecen completamente erosionadas por las masas de hielo o disectadas por los valles glaciares, sugiriendo que durante el Último Máximo Glacial Regional la actividad volcánica se detuvo.

Fases neoglaciales

En las fases neoglaciales se han incluido todos los reavances menores ocurridos entre el Último Máximo Glaciar Regional y la Pequeña Edad del Hielo, que quedaron registrados mediante la deposición de varios cientos de formas morrénicas en las vertientes de los edificios volcánicos.

Pequeña Edad del Hielo

Las formas morrénicas atribuidas a la última fase de expansión de las masas de hielo están ampliamente distribuidas en las cabeceras de todas las quebradas, por delante del frente actual de los glaciares. El emplazamiento de una parte de las morrenas en la cabecera de las coladas de lava holocenas demuestra que las erupciones que las emitieron son anteriores a la Pequeña Edad del Hielo.



Delimitacion de los glaciares del nevado Coropuna 2010, y cartografiado de las morrenas del sector NE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Úbeda, J. (2011) - El impacto del cambio climático en los glaciares del complejo volcánico Nevado Coropuna (Cordillera occidental de los Andes Centrales). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, (España), p. 595.