XV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos.
Sociedad Geológica del Perú, Pub. Esp. N° 9 (2010), Cusco p. 987-991

GEOLOGÍA Y GEODINÁMICA EN LAS QUEBRADAS CALLA RAYAN Y PINCHIMAYOCC: ALUVIONES QUE AFECTARON TARAY-CUSCO EL 2010

Víctor Carlotto[1,2], José Cárdenas[2], Ronald Concha[2], Hector Huaisara[2], Boris Del Castillo[2], Briant Garcia[2], Vilma Cano[2], Igor Astete[2], Jacqueline Villafuerte[2]

1 INGEMMET, Av. Canadá, 1470 San Borja Lima. vcarlotto@ingemmet.gob.pe
2. UNSAAC, Av. de la Cultura s/n, Cusco.

INTRODUCCIÓN

Las quebradas Ccalla Rayan y Pinchimayocc se localizan en el distrito de Taray, provincia de Calca y región Cusco. La quebrada Ccalla Rayan vierte sus aguas a la quebrada Pinchimayocc y cruza el poblado de Taray. En estas quebradas, los días 28 de febrero y 1 de marzo del 2010, ocurrieron una serie de derrumbes y deslizamientos que luego se tradujeron en un aluvión. Este aluvión descendió a manera de oleadas produciendo múltiples daños y afectando a gran parte de la población de Taray. El objetivo del estudio fue realizar un diagnostico y evaluación de los fenómenos geodinámicos, lograr identificar las causas que lo originaron y a partir del cual proponer algunas recomendaciones. Cabe mencionar que este trabajo nace a iniciativa de un grupo de personas por la indiferencia de las autoridades, en realizar los estudios necesarios que permitan tomar decisiones basadas en las conclusiones técnico-científicas (Carlotto et al., 2010).

MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

Taray y la zona afectada por los fenómenos geológicos del 28 de febrero y 1 de marzo del 2010, se localizan al límite entre el Altiplano y la Cordillera Oriental. Localmente corresponde a la quebrada Pinchimayocc-Taray, la cual nace en las montañas del Cusco a una altitud de 4270 msnm, y desemboca en el río Vilcanota a una altitud de 2960 msnm (Fig. 1). Tiene una longitud aproximada de 17.50 km, y una amplia cuenca de recepción de aguas pluviales; con varios afluentes como la quebrada Calla Rayan.

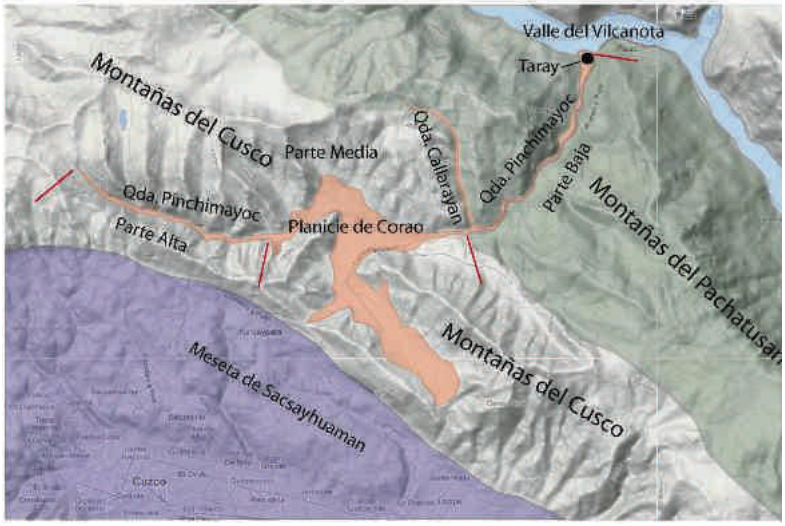


Fig. 1: Mapa geomorfológico de la zona de estudio

El Poblado de Taray está ubicado cerca de su desembocadura, en un cono aluvial formado por aluviones antiguos. Estas características de la microcuenca Pinchimayocc han sido un factor que ha condicionado los efectos causados por las lluvias de los meses de febrero y marzo del 2010, ya que hubo una gran captación de aguas por las intensas lluvias, formando deslizamientos y huaycos que hicieron estragos y afectaron a las obras civiles y a la población de Taray principalmente.

La microcuenca Pinchimayocc presenta una geología muy variada (Fig. 2). En la parte alta afloran areniscas y lutitas del Grupo San Jerónimo (Eoceno-Oligoceno), donde el relieve es medianamente accidentado. En la parte media la microcuenca es más ancha y donde se ha desarrollado un relieve algo plano conocido como Planicie de Corao; aquí se intersectan varias quebradas que confluyen a a la quebrada Pinchimayocc (Fig. 1), presentando unidades geológicas similares a las de su parte alta.

La parte baja de la microcuenca presenta una geología más compleja. Afloran calizas del Grupo Copacabana, conglomerados y rocas volcánicas del Grupo Mitu, del Permo-Triásico-Jurásico; se tienen areniscas y lutitas de las formaciones Huancané y Paucarbamba del Cretácico inferior; así como calizas y lutitas de las formaciones Ayavacas, Maras y Puquín del Cretácico superior. La pendiente es moderada a fuerte con pequeñas cataratas cuyos saltos tienen más de 50 m de desnivel, pero la diferencia de alturas en este tramo supera los 400 m. La quebrada Pinchimayocc es el resultado de la incisión del río del mismo nombre sobre las montañas del Pachatusan, formando laderas muy empinadas donde se han desarrollado grandes deslizamientos en el pasado, y presentándose pequeños deslizamientos y derrumbes activos.

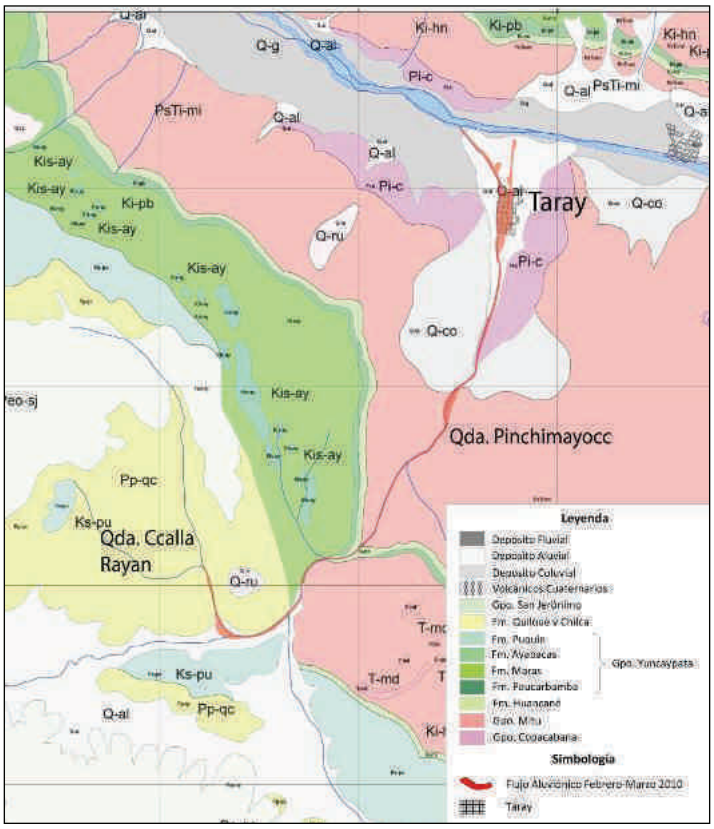


Fig. 2: Mapa geológico de la zona de estudio.

Durante las lluvias del presente año 2010, fue la zona más afectada incluyendo el poblado de Taray.
Uno de los principales tributarios del Pinchimayocc es la quebrada Ccalla Rayan que nace a una altitud de 3 620 msnm, desemboca a una altitud de 3540 msnm, y es otra de las zonas afectadas.

GEODINÁMICA EXTERNA

El 28 de febrero alrededor de las 23:00 horas el poblado de Taray fue afectado por un aluvión, cuyas causas se relacionaron con las intensas lluvias y su poder erosivo sobre unidades geológicas muy susceptibles a movimientos en masa, la amplia cuenca de captación con una fuerte pendiente donde inicialmente ocurrieron deslizamientos y erosiones que se tradujeron en un flujo de detritos o "aluvión", canalizado por la quebrada Pinchimayocc.

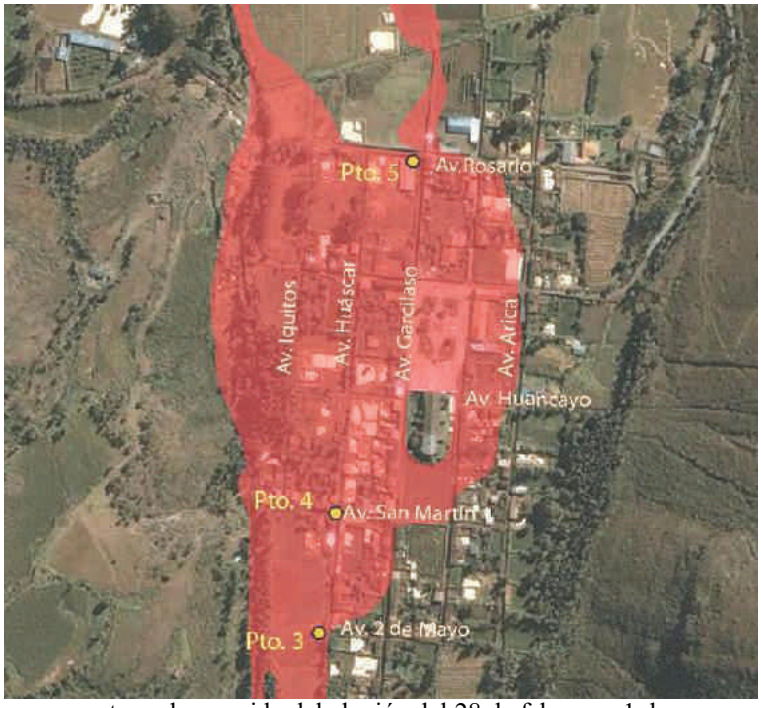
Los primeros daños que se apreciaron fueron en la planicie de Corao, donde las intensas precipitaciones de la parte alta, incrementaron el caudal del río Pinchimayocc y produjeron inundaciones por desborde de sus aguas, dañando una parte del poblado de Corao, viviendas aledañas y sobre todo grandes áreas de cultivo. Este hecho tuvo implicancias directas en el desarrollo y comportamiento del aluvión que destruyó el poblado de Taray, ya que incrementó el contenido líquido de la masa aluviónica.

Tras días de intensas precipitaciones se reportaron muchas inundaciones en la comunidad campesina de Yahuarmaqui, en la parte media de la quebrada Ccalla Rayan, que fue reubicada. Este aumento de caudal, sumado a los depósitos dejados por los derrumbes y deslizamientos en la parte baja desencadenó en un pequeño aluvión; que llegó a la confluencia con la quebrada Pinchimayocc a 3500 msnm afectando la comunidad de Ccaccacolla (Foto 1). Este aluvión tomó fuerza nuevamente al sumarse con las aguas que venían de la parte alta del Pinchimayocc, descendiendo con mucha fuerza por la fuerte pendiente, socavando ambas márgenes y provocando la reactivación de muchos deslizamientos y derrumbes que no solo afectaron seriamente la carretera Cusco-Pisac (Foto 2), viviendas y terrenos de cultivo; sino que incrementaron el volumen del aluvión que a la postre afectaría al poblado de Taray (Fotos 3 y 4).

Fotos 1 y 2: Comunidad de Ccaccacolla en la confluencia de las quebradas Ccalla Rayan y el Pinchimayocc que inundó y daño la carretera asfaltada Cusco-Pisac

En Taray el aluvión que descendió desde la quebrada Pinchimayocc la noche del 28 de febrero y la mañana del 1 de marzo destruyó gran parte de las construcciones (Figs. 3 y 4). Este aluvión tuvo en un inicio el comportamiento de un flujo de lodo y detritos el cual arrastró enormes bloques de roca y troncos (Foto 5), para luego la mañana del 1 de marzo tener una naturaleza más líquida que ocasionó inundaciones y el posterior colapso de las viviendas de adobe (Foto 6), incluyendo ocho muertos. El aluvión presentó varias oleadas de material que rellenaron el cauce principal de la quebrada y afectando inicialmente la parte oeste del poblado, luego el flujo fue migrando hacia el este y se canalizó por las calles y cercos. Cuando las oleadas se incrementaron, estas lograron sobrepasar las paredes, y cuando estas se hicieron mas liquidas terminaron por hacer colapsar las paredes de las viviendas , mayormente de adobe. El límite alcanzado por del aluvión que afectó el poblado, se extendió entre el cauce principal del Pincchimayocc al oeste y aproximadamente por la avenida Arica al este, inundando y destruyendo viviendas; otros dos flujos menores llegaron cerca o al Vilcanota afectando los terrenos de cultivo (Ver Fotos 3 y 4; Figuras 3 y 4).

Fotos 3 y 4. Vista mostrando el aluvión en la parte alta y los efectos en el poblado de Taray



Figuras. 3 y 4: Imágenes del Google Earth que muestran el recorrido del aluvión del 28 de febrero y 1 de marzo que afectó el poblado de Taray

Fotos 5 y 6: Construcciones afectadas por el aluvión.

CONCLUSIONES

Los procesos geológicos ocurridos el 28 de febrero y 1 de marzo del 2010 que afectaron y destruyeron gran parte del poblado de Taray, correspondieron a un movimiento en masa complejo, constituido por un conjunto de deslizamientos y derrumbes que se transformaron en un flujo aluviónico canalizado por las quebradas Pinchimayocc y Ccalla Rayan.

Las causas de los deslizamientos y derrumbes en las quebradas Ccalla Rayan y Pinchimayocc se relacionaron con la fuerte pendiente y características litológicas en la microcuenca y sobre todo con las intensas lluvias, mayores a las normales, una de las más grandes de los últimos 50 a 100 años. Si bien el periodo de recurrencia de estos grandes eventos es relativamente largo, es necesario tener en cuenta que debido a los efectos del cambio climático, estos pueden repetirse de manera más continua, por lo que se deben tomar decisiones en cuanto a la reubicación del pueblo de Taray.

REFERENCIAS

Carlotto, V., Cárdenas, J., Concha, R., Huaisara, H., Del Castillo, B., García, B., Cano V., Astete, I &Villafuerte, J. (2010). Geología y Geodinámica de las Quebrada Calla Rayan y Pinchimayocc: Aluvión del 28 de Febrero y 1 de Marzo del 2010 que afectó Taray-Cusco. Informe Técnico INGEMMET, 24 p.