

INTRODUCCION

1. Introducción

Patología técnica se entiende por aquellas deficiencias que presenta una situación propia de la realidad de alguien o alguna zona referencial, la cual debe someterse a estudios técnicos y específicos con la finalidad de identificar los verdaderos causales y proponer alguna solución.

La carretera que une las ciudades de Tarija y Bermejo fue entregada el año 2004 y como toda gran obra ha tenido sus deficiencias denotando que en algunas zonas se produjeron fallas que pueden ser atribuidas a diversos factores, inclusive de diseño y ejecución. En este aspecto se puede considerar la zona de Guayavillas que se encuentra entre la población de Padcaya y la Mamora, considerada también la zona más alta de este tramo.

Las carreteras siempre han tenido problemas de deslizamiento en sus taludes arriba de la plataforma (antes y después de construirla), casi nunca las fallas fueron abajo de la plataforma excepto casos aislados en zonas geológicamente inestables.

Al finalizar la gestión 2005 (en época de lluvias) y comienzos del 2006, la carretera ha sufrido daños de magnitud por los deslizamientos y hundimientos de los taludes abajo de la plataforma.

Esta problemática causó trastornos sociales a las dos ciudades (Tarija y Bermejo) que une dicha carretera, llegando inclusive a forzar investigaciones fiscales tratando de encontrar responsables en el Servicio Nacional de Caminos, situación que actualmente se encuentra en proceso.

La reacción en el Servicio Nacional de Caminos, fue de reparar los daños aunque, actualmente aparecieron nuevos frentes dañados, lo que implica que el problema va más allá de soluciones prácticas de mantenimiento y construcción.

La carretera seguirá colapsando si es que no se detecta la enfermedad que la aqueja, las causales y las soluciones pertinentes.

Las carreteras son el medio de comunicación más importante del país del cual depende gran parte de la economía del mismo por ello tiene que tener una circulación vehicular óptima para que esta economía no sea afectada.

En nuestro país pertenece gran parte a una zona montañosa por lo cual diseñar una carretera en ella implica corte - relleno en gran cantidad y por ello la presencia de taludes tanto en corte como en relleno (Terraplenes).

Tarija en especial pertenece a una zona montañosa que es muy susceptible a sufrir problemas de deslizamientos de tierra en carreteras debido a que generalmente, se reúnen cuatro de los elementos más importantes para su ocurrencia tales como son la topografía, geología, meteorización y lluvias intensas.

2. Justificación

La justificación se brinda en aspectos del orden técnico, académico y económico, por lo que se denota lo siguiente:

El aspecto Técnico; donde se observa que la inestabilidad de los taludes es uno de los problemas que vemos muy seguido en nuestras carreteras, las cuales se ven bloqueadas y además se deterioran debido a estos problemas.

El talud como parte del diseño de las carreteras es inevitable debido a la topografía montañosa de nuestra región en la cual nos encontramos con todo tipo de taludes compuestos de diferentes materiales. En la inestabilidad de los taludes intervienen diferentes factores atmosféricos, geológicos, geométricos, etc. Además las soluciones que se dan para estabilizar los taludes son soluciones puntuales y no de fondo, por lo que su duración es relativamente corta, en la mayoría de los casos no son los adecuados, esto puede ser porque no se hace un análisis de los factores que intervienen en la inestabilidad de los taludes para luego dar una solución más adecuada.

La inestabilidad de los taludes puede ser a consecuencia de algún factor o la combinación de varios factores, por estos elementos ya mencionados ocasionan la inestabilidad de los taludes en especial en corte y ladera, provocando bloqueos,

accidentes y cobrando vidas humanas lo cual puede ser prevenido y evitar este tipo de problemas.

Por ello me permito hacer un estudio sobre los fenómenos que intervienen en un deslizamiento, desmoronamiento de los taludes en carreteras para poder prevenir la falla de los mismos y poder evitar todos los problemas ocasionados por éstos.

Los *aspectos académicos*; se encuentran enfocados en poder demostrar en esencia las causales de inestabilidad en la zona de Guayabilla, donde los encargados del mantenimiento promueven que se trata de fallas geológicas, situación al parecer un poco rara, ya que de tratarse de este tipo de fallas, las mismas podrían haberse detectado en la etapa del diseño final del proyecto, y de ser así porque no se realizaron trabajos de prevención y mitigación de las mismas. En tal sentido es loable saber demostrar que quizás haya habido alguna negligencia en el diseño, por lo que el estudio debe demostrar tal caso, se tiene que identificar elementos que indiquen deficiencias técnicas de diseño y construcción.

Con lo mencionado está el reto de estudiar las teorías de especialidad que se ocupan de los taludes en la construcción de carreteras, de tal manera un trabajo académico de graduación puede generar un gran aporte en primer lugar a la ingeniería por ende a la sociedad.

Los *aspectos económicos*; son aquellos que denotan el perjuicio que ocasiona una falla de este tipo, en primer lugar la inseguridad vial que puede resultar en accidentes para aquellos conductores que pueden estar distraídos, en segundo lugar el bloqueo de tráfico condiciona el transporte de productos que pasan por la zona, el retraso de éste significa pérdida de dinero recordando aquella premisa de que el tiempo es dinero.

Por lo expuesto debo decir que el perjuicio económico es notorio, causa trastornos a los transportistas en general y por ende la sociedad constantemente reacciona para que se arreglen estas fallas camineras, por lo que el costo de mantenimiento es periódico y a la larga puede significar un monto relevante, que pudo ser evitado con un estudio más serio y eficiente.

3. Situación Problemática, determinación del problema, campo de acción y objeto de estudio

La zona Alta de Guayavillas, es parte del tramo de la carretera Padcaya La Mamora, y como su nombre lo indica es una de las zonas más altas del tramo, por lo que su topografía es bastante agresiva, proliferando las grandes pendientes formando taludes de tamaños increíbles, que conforman una cadena montañosa importante para la región.

Por las características topográficas de esta zona, existen muchas patologías del tipo natural, tales como las pendientes que conforman los taludes y que se encuentran en el orden de más de 30° , además de que la carretera tiene que buscar las mejores alternativas para poder salvar este tramo. En tal sentido la carretera se encuentra aproximadamente a media falda de la montaña y no alcanza las coronas del lugar por ser totalmente inaccesibles.

La cadena montañosa, llega a ser un conglomerado de roca cubiertos por depósitos de suelo del tipo coluvial, que durante el tiempo por efectos de la gravedad sigue conformando nuevos depósitos y produciéndose continuos cambios en el entorno. No podría ser de otra manera, cuando el hombre rompe el equilibrio de la zona con la construcción de una carretera, ésta también llegará a ser afectada por los cambios naturales que siguen ocurriendo.

Surgen entonces en el tramo, algunas deficiencias ya sea en la plataforma como en su entorno, de manera perceptible se encuentran los deslizamientos naturales y otros que se pueden atribuir al hombre, ya sea por mala praxis de sus diseños y la mala ejecución de obras que a la larga siempre aparecen para causar un trastorno al flujo vehicular que transita por el lugar.

Las deformaciones aparecidas en el tramo carretero más propiamente en la zona de estudio, en su momento han sido justificadas por el Servicio Nacional de Caminos como atribuibles a una falla geológica, sin embargo las características y comparaciones analógicas de otras zonas han determinado muchas diferencias de

las fallas geológicas y otras más propias y particulares de los componentes presentes en el entorno. Estas causales particularizadas pueden determinar estudios específicos en cada área, y por ende problemas diferentes que se pueden adoptar como estudios particularizados.

Pese a tener varias opciones de estudio particularizado, éstas pueden ser independientes y tendrían que interactuar entre sí, por lo que es necesario que el problema sea identificado en una base de causales técnicos que en este caso lo denominamos como patologías ya que es un término si bien utilizado mucho en otras profesiones, se puede disponer para el presente estudio por analogías de comportamiento de las enfermedades con las deficiencias técnicas.

Como se trata de una investigación se planteará el problema como una interrogante a ser estudiada.

Problema.

¿Pueden ser encontradas las verdaderas causas técnicas, que originan las fallas recurrentes de los taludes y plataforma vial en la zona de Guayavillas?

Campo de acción.

La inestabilidad de taludes y las fallas de plataforma de la zona de estudio.

Objeto de estudio.

Se refiere a la zona donde ocurre el suceso-Guayabillas.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Elaborar un análisis patológico técnico de la zona alta de Guayavillas definiendo áreas de específicas de estudio con la finalidad de poder identificar las causales que ocasionan la inestabilidad de los taludes y las deformaciones de la plataforma de la carretera perteneciente a la ruta departamental Tarija-Bermejo.

4.2 Objetivos específicos

- ✓ Establecer los antecedentes y justificación de las metodologías del estudio.
- ✓ Analizar los fundamentos necesarios de las características de taludes en carreteras.
- ✓ Obtener información de campo como ser mediciones geométricas, obtención de muestras de suelos, ubicación de obras de arte, ubicación de obras de drenaje, etc. y realizar un análisis técnico-económico de los datos obtenidos.
- ✓ Comparar los resultados obtenidos para la zona alta de Guayavillas con las especificaciones técnicas de diseño del proyecto.
- ✓ Realizar un análisis de la información disponible como ser: especificaciones técnicas de proyecto, información de campo y otros aspectos que se vean convenientes a considerar.
- ✓ Analizar factores incidentes en el entorno de fallas.
- ✓ Elaborar un documento base de estudio de soluciones alternativas.

Hipótesis

Si se hace un estudio sobre causales técnicos que identifiquen la forma de las fallas encontradas en la zona, entonces se obtendrá una base técnica real de fallas, donde se podrá diseñar una solución alternativa más duradera que evite los trastornos de tráfico en el tramos de estudio.

5. Alcance

Introducción; como es de esperarse se tiene una parte introductoria descriptiva de todos los aspectos técnicos, sociales y otros que forman parte intrínseca del lugar de estudio, así mismo todo se encauza en desarrollar un estudio teórico y metodológico de la investigación, que se encarga de esclarecer todas las dudas del trabajo e interiorizar sobre lo que se pretende realizar.

Capítulo I; en este capítulo se describirá el estado de conocimiento del investigador y la conceptualización bibliográfica utilizada durante la investigación. Este capítulo tiene un fuerte enriquecimiento de conocimientos que ayudarán a la toma de criterios

durante el relevamiento de la información y el análisis técnico de los resultados obtenidos.

Capítulo II; éste se refiere al relevamiento de la información técnica, aunque también se expondrán teorías propias y específicas de las técnicas utilizadas en la investigación. En este capítulo se encuentra detallada la teoría de la estabilidad de taludes infinitos que forma parte fundamental en el cálculo que se requiere según las características topográficas exigidas por la zona.

Capítulo III; donde se interioriza la determinación de las áreas de estudio y el análisis de los resultados obtenidos, aquí se establecen de manera clara y concisa las patologías encontradas por área de estudio, comenzando desde la inspección visual, la topografía, el área de suelos tanto en la plataforma como en el talud, el cálculo de los taludes infinitos con y sin infiltración, para terminar en un análisis comparativo con la realidad estratigráfica de la zona, este culmina con cuadro resumen de patologías identificadas y una propuesta de recomendaciones sobre las posibles formas de solución.

Capítulo IV; se refiere a las conclusiones y recomendaciones encontradas durante toda la investigación.

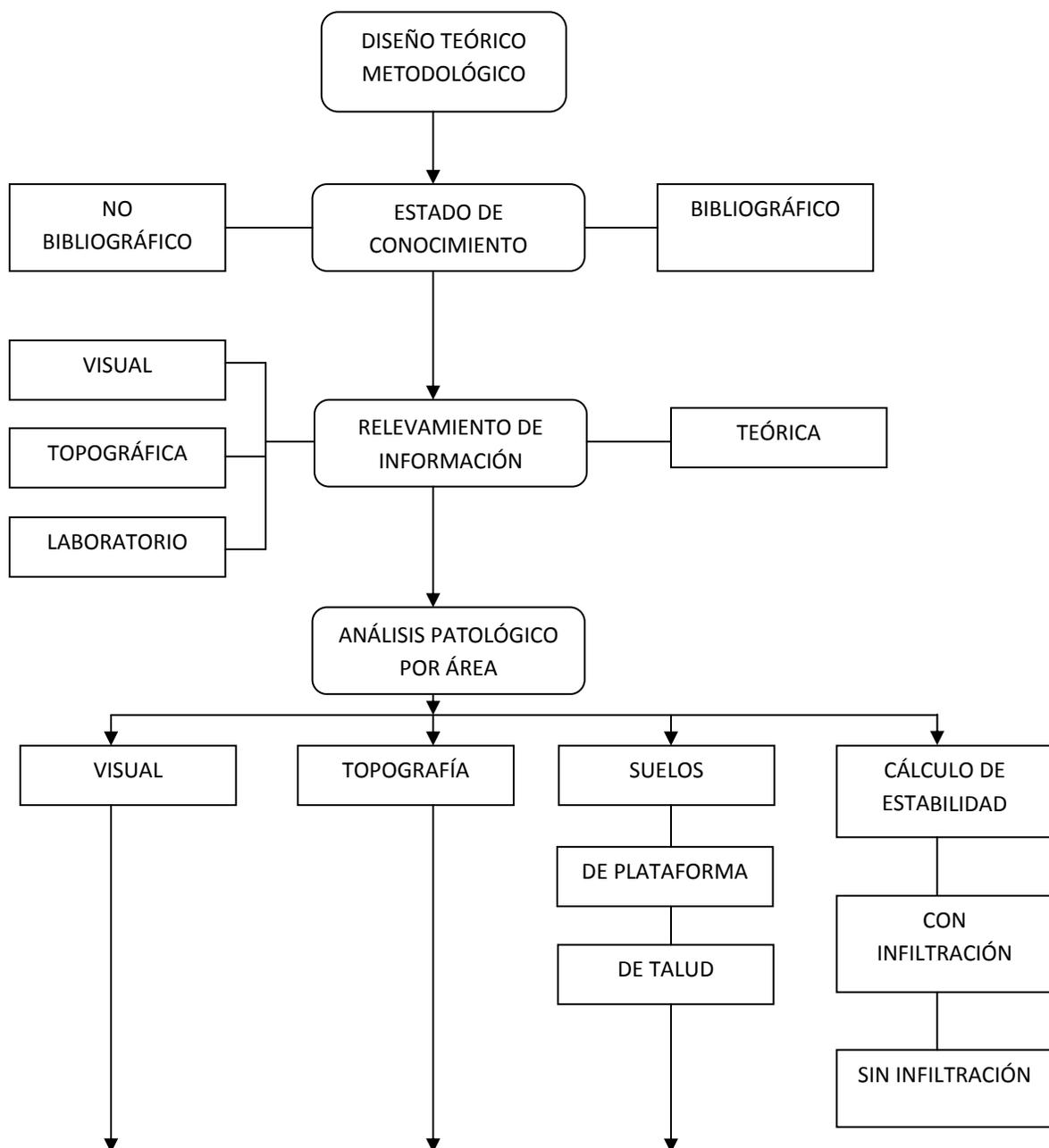
6. Metodología, Técnicas y Medios

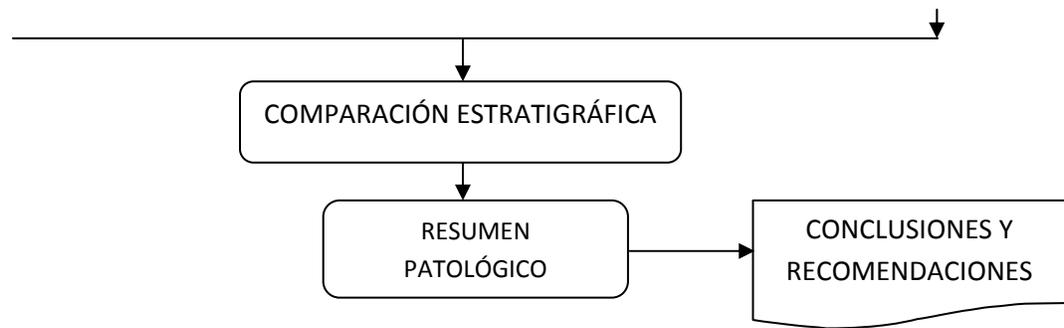
Un trabajo de investigación con las características presentes, se refieren al tipo de investigación inductivo, donde se pretende encontrar causales que originaron deficiencias a un tramo carretero no mayor a dos kilómetros, lo que quiere decir que nuestra investigación también debe estar sustentada en un fuerte conocimiento teórico, que permite la deducción de criterios técnicos que servirán de base a otras investigaciones.

Es difícil plantear una metodología en una investigación de estas características, pero sí es posible orientar el camino a seguir mediante pasos secuenciales de comparación y verificación de datos que se presentan durante el estudio, por lo que es

recomendable proponer una forma esquematizada de los mismos para una mejor comprensión y entendimiento de la investigación.

Figura 1. ESQUEMA METODOLÓGICO





Las técnicas y medios a utilizar, se establecen en los parámetros normalizados por cada área de estudio requerido, pero casi siempre están referidos en el trabajo de campo y de gabinete, asumiendo que los ensayos de laboratorio tienen que ser realizados en un laboratorio con equipamiento estandarizado.

Todos los trabajos obedecerán fielmente lo que las normativas que amerita el caso; de tal manera los resultados serán un sustento veraz y técnico de un alto grado de confiabilidad.