



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

GEORREFERENCIACIÓN DE VÍA DE TERCER ORDEN A REHABILITAR
PARA LA ACTUALIZACIÓN DE SU PERMISO AMBIENTAL.

CHICA PIZARRO DILLON ISIDRO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2018



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

GEORREFERENCIACIÓN DE VÍA DE TERCER ORDEN A
REHABILITAR PARA LA ACTUALIZACIÓN DE SU PERMISO
AMBIENTAL.

CHICA PIZARRO DILLON ISIDRO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2018



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EXAMEN COMPLEXIVO

GEORREFERENCIACIÓN DE VÍA DE TERCER ORDEN A REHABILITAR PARA LA
ACTUALIZACIÓN DE SU PERMISO AMBIENTAL.

CHICA PIZARRO DILLON ISIDRO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

JARAMILLO GARCÍA FERNANDO VLADIMIR

MACHALA, 12 DE JULIO DE 2018

MACHALA
12 de julio de 2018

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Georreferenciación de vía de tercer orden a rehabilitar para la actualización de su permiso ambiental., hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.

Uladimir Jaramillo y

JARAMILLO GARCÍA FERNANDO VLADIMIR

0702552621

TUTOR - ESPECIALISTA 1

Hugo Enrique Anazco Loaiza

ANAZCO LOAIZA HUGO ENRIQUE

0701378929

ESPECIALISTA 2

Patricio Espinoza Aguilar Yuri

ESPINOZA AGUILAR YURI PATRICIO

0702654112

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: martes 03 de julio de 2018 - 14:40

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Analisis de Caso-Georreferenciación de vía de tercer orden a rehabilitar para la actualización de su permiso ambiental.docx (D40166892)
Submitted: 6/14/2018 7:55:00 AM
Submitted By: pchica_est@utmachala.edu.ec
Significance: 4 %

Sources included in the report:

PROPUESTA PARA EVALUACION DE PAVIMENTOS PICHINCHA (DISERTACION).docx (D19432256)
TESIS FCARPIO 23-10.pdf (D31729014)
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732014000300002

Instances where selected sources appear:

4

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, CHICA PIZARRO DILLON ISIDRO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Georreferenciación de vía de tercer orden a rehabilitar para la actualización de su permiso ambiental., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 12 de julio de 2018



CHICA PIZARRO DILLON ISIDRO
0750063877

Dedicatoria

El presente trabajo va dedicado de manera especial a mi madre Wendhy Chica Pizarro, a mi hermano Juan Chica Pizarro que gracias a su apoyo, y ayuda incondicional contribuyeron mucho en mi superación personal razón por la cual este trabajo se lo dedico con mucho cariño.

Agradecimiento

Mis agradecimientos de manera especial primeramente a Dios, y a los docentes que a lo largo de mi etapa estudiantil han impartido sus saberes y conocimientos, contribuyendo mucho en mi formación académica, cuyos resultados se ven reflejados en la realización del presente trabajo. No está más decir el gran cariño y respeto hacia estos personajes los cuales está muy merecido mis agradecimientos.

Resumen

Los estudios para la actualización del permiso ambiental, con miras a la rehabilitación de una vía de tercer orden que va desde la Panamericana hasta el sitio San Agustín, fue complementado con la georreferenciación mediante GPS de precisión y software especializado para el levantamiento de información geo-espacial y ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG); también se determinó posibles impactos ambientales que ocasiona la rehabilitación de esta vía. Recolectando información desde fuentes primarias como recolección de datos en campo, toma de coordenadas a lo largo de dicho tramo de vía, y fuentes secundarias como análisis de información en artículos científicos con temáticas acorde a esta línea de investigación, obtenidos de una base de datos como: EBSCO y REDALYC, formando parte de esta metodología el apartado técnico que se ejecutó con la graficación de la información levantada en un sistema de gestión de datos espaciales SIG. La sistematización de datos mediante la deducción lógica contribuyó al descubrimiento como: la categorización de las vías de tercer orden dentro de la red vial nacional, la ejecución de obras como la rehabilitación de vías, ocasionan un daño y afectación a los ecosistemas circundantes. Siendo esta vía de vital importancia en el desarrollo productivo de la zona, su georreferenciación y trabajo de campo permitió conocer posibles componentes con mayor grado de afectación ante la rehabilitación de este tramo de vía. Además se determinó la facilidad y acoplamiento con que los SIG contribuyen en la gestión para la actualización de los permisos ambientales.

Palabras Claves: Rehabilitación, Ambiente, Georreferenciación, Carreteras

Abstract

The studies to update the environmental permit, with a view to the rehabilitation in a road of third order that goes from the Panamericana to the San Agustín site, was completed by geo-referencing through precision GPS and specialized software in the geospatial gathering information and geographic information systems "GIS" support; It also determined possible environmental impacts caused the rehabilitation of this road. Information gathering on primary sources such as data collection in the field, taking coordinates along this section of road, and secondary sources information analysis in scientific articles with topics according to this line of research, obtained from a database such as: EBSCO and REDALYC, forming part of this methodology the technical section that was executed with the graphing of the information gathering in a spatial data management system SIG. The systematization of data through logical deduction contributed to the discovery such as: the categorization of third order roads within the national road network, execution of works such as the rehabilitation of roads, cause damage and affect the surrounding ecosystems. Being this road of vital importance in the productive development of this zone, its georeferencing and field work allowed to know possible components with greater degree of affectation that would be affected in the rehabilitation of this section of road. In addition, the ease and coupling with that the GIS contribute to the management for update environmental permits was determined.

Keywords: Rehabilitation, Environment, Georeference, Road

Índice de Contenido

Dedicatoria.....	1
Agradecimiento.....	1
Resumen.....	2
Abstract.....	3
Introducción.....	5
Metodología.....	7
Desarrollo.....	8
Conclusiones.....	14
Bibliografía.....	15
Anexos.....	18

Índice de Tablas

Tabla N° 1 Características de la vía Panamericana-San Agustín.....	9
---	---

Índice de Imágenes

Imagen N° 1 Mapa de la Vía Panamericana-San Agustín.....	11
---	----

Lista de abreviaturas y símbolos

SIG	Sistema de Información Geográfica
UTM	Universal Transversal de Mercator
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
DTSB	Doble Tratamiento Superficial Bituminoso
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

Introducción

Una de las vías de tercer orden cuyo tramo abarca desde la Vía Panamericana Sur hasta el sitio San Agustín (Cantón Santa Rosa) es una vía de vital importancia en el desarrollo productivo de la zona, según lo mencionado por (Gómez Lizararo, Serna Urán, & Arango Serna, 2016) “La infraestructura vial es uno de los pilares más importantes en el funcionamiento de una ciudad y de un país, ya que facilita las comunicaciones, el comercio, el turismo y el desarrollo de la economía” añadiendo a este criterio lo dicho por (Gutiérrez Lesmes, 2015) el cual aclara que “Las carreteras son redes físicas que funcionan para integrar, unir territorios”. La mencionada vía entró en su vida útil hace ya más de catorce años, solucionando problemas de vialidad y transporte entre las comunas existentes con las demás poblaciones dentro y fuera del cantón y provincia, siendo que dentro de esta zona se produce mayoritariamente “banano, cacao y variedad de productos perecibles que sirven de sustento para los cientos de familias que hay en estos sectores” (Diario El Correo, 2017).

Siendo este tramo de vía parte de la red vial provincial, red que “está integrada por las vías terciarias y caminos vecinales. Las vías terciarias conectan cabeceras de parroquias y zonas de producción con los caminos de la Red Vial Nacional y caminos vecinales, de un reducido tráfico”. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2012), dicha vía está a cargo del Consejo provincial de El Oro según lo estipulado en el Art. 7 de la (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre, 2017a). Organismo encargado de su mantenimiento, reparación o rehabilitación, el cual ha ejecutado obras como la construcción de una capa de rodadura con Doble Tratamiento Superficial Bituminosos (DTSB) en el año 2004. (Instituto Geográfico Militar, 2013a) y diferentes tratamientos de bacheo en lapsos de medianos de tiempo hasta la actualidad con la finalidad de impedir su rápido deterioro.

Actualmente el deterioro de dicha vía ha sobrepasado el tiempo de vida útil de construcción y su pésimo estado de la capa de rodadura, ha conllevado a las autoridades a la necesidad de realizar un proyecto de rehabilitación de la vía dotándola de una carpeta asfáltica (Prefectura de El Oro, 2014). Lo cual lleva a realizar un nuevo proceso

de regularización ambiental con miras a su rehabilitación, que para fines específicos se debe iniciar con la categorización de dicha vía, ya sean estas: de primer, segundo o tercer orden, mencionadas dentro del Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades estipuladas en el (Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, 2017), las cuales están inmersas dentro de un proceso de regulación para obras como: rehabilitación o construcción. Siendo necesario para la posible rehabilitación de este tramo la presentación de su debido permiso ambiental para las acciones de regularización ambiental.

¿Pero cómo se actualizará el permiso ambiental de esta vía mediante su georreferenciación en un SIG?, teniendo en cuenta varios factores, entre ellos; él no poseer dato alguno sobre el permiso de construcción otorgada hace ya más de catorce años, el no contar con información precisa de la ubicación geoespacial de dicha carretera. Procediendo a levantar la ruta existente gracias a equipos de georreferenciación de precisión GPS, luego llevando la misma a un software especializado en la gestión de datos espaciales, lo cual en su conjunto contribuye a contar con la mejor información para la actualización del permiso ambiental. Luego en base a fuentes secundarias como la revisión bibliográfica, se puede determinar los posibles impactos que ocasiona dicha rehabilitación.

Objetivo General: Actualizar el permiso ambiental de una vía de tercer orden a rehabilitar mediante su georreferenciación en un Sistema de Información Geográfica.

Objetivos Específicos:

- Utilizar software especializado como herramienta de georreferenciación.
- Realizar el levantamiento de información geoespacial de la vía Panamericana-San Agustín
- Presentar posibles impactos ambientales que ocasiona la rehabilitación de la vía

Metodología

La información literaria que compone este trabajo está basada en la recolección de información debidamente seleccionada desde fuentes primarias como levantamiento de datos en campo, toma de coordenadas a lo largo de dicha vía, y fuentes secundarias entre ellas la recolección de información de diferentes artículos científicos con temáticas acordes a nuestra línea de investigación, obtenidos de una base de datos como: EBSCO y REDALYC.

Formando parte de esta metodología está presente el apartado técnico que se ejecutó con la graficación de los datos en un software especializado, incluyendo la sistematización de datos mediante el método deductivo lógica el cual contribuyó al descubrimiento de factores importantes incluyendo efectos resultantes de las acciones de construcción o rehabilitación de vías con casos concretos o similares a la realidad del estudio exponiendo sus impactos encontrados.

Se incluyó un análisis de la normativa legal vigente dentro de los sistemas de difusión oficiales del gobierno nacional como la página Web del Registro Oficial del Ecuador, sobre la categorización de Vías de tercer orden dentro de los diferentes tipos de redes viales de la red vial nacional, y los procesos de regulación ambiental, estipulados en sus respectivos cuerpos legales.

Las acciones relevantes ejecutadas en campo fueron; el levantamiento de información con la toma de coordenadas mediante uso del GPS de precisión en diferentes puntos a lo largo de la vía estudiada, cuyos datos obtenidos en coordenadas proyectadas Universal Transversal de Mercator (UTM) fueron graficados en el software Sistema de “ArcGIS”.

Analizada la literatura de artículos científicos, ejecutadas las acciones de toma de datos en campo, el análisis de los diferentes impactos encontrados, con la información obtenida, el uso del SIG para el análisis se procede a la estructuración para la actualización del permiso ambiental de la Vía mencionada.

Desarrollo

En la provincia de El Oro las vías de tercer orden su capa de rodadura son conformadas ya sea por una Carpeta Asfáltica, Doble Tratamiento Superficial Bituminosos (DTSB), o simplemente compuestos por una superficie natural (Instituto Geográfico Militar, 2013b), siendo estos propensos a sufrir deterioro de sus características físicas con el pasar de los años o debido a diversas condiciones tanto físicas como ambientales, y así como lo menciona (Schaffernicht, 2012) citado en (Gómez Lizararo, Serna Urán, & Arango Serna, 2016) “Toda infraestructura de transporte, especialmente las vías tiene un ciclo de vida básico: construcción, mantenimiento y desmantelado”, siendo imperativo la rehabilitación de vías después de haber culminado su ciclo de vida útil, la cual dependiendo de su capa de rodadura mismas que no excéden los veinte años de vida, en caso de las vías de tercer orden, muy diferente en el caso de vías de primer y segundo orden cuya capa de rodadura en su mayoría la componen ya sea una capa asfáltica o una de pavimento rígido, mismas que son bien elaborados y estructurados con la finalidad de tener un tiempo de vida útil por encima de los 20 años. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

La categorización de las vías ya sean: de primer, segundo o tercer orden, actualmente no se encuentran muy bien definidas directamente en un cuerpo legal, que contribuya fácilmente en su identificación o clasificación dentro de la extensa red vial nacional. Pese que se hace mención a este tipo de vías dentro del Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades estipuladas en el (Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, 2017), el cual entre sus diferentes aplicaciones está el guiar, orientar y ofrecer; normativas, procedimientos en regulación ambiental de proyectos, obras o actividades. Lo expuesto en dicho catálogo se reinventa extrapolando la información dentro de leyes como la (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre, 2017b) dándonos una clasificación diferente a los tipos de vías que incluye la red vial nacional.

Para este tipo de trabajo no solo bastó conocer el tipo de actividad u obra, sino identificar el tipo de red vial a la que pertenecen las vías de tercer orden. Por lo cual fue

necesario basarse en el (Programa de apoyo al desarrollo vial de los gobiernos autónomos descentralizados, 2012), mismo que ofrece una clasificación para vías de tercer orden, las cuales en su mayoría pertenecen a la red vial provincial, mismas que son administradas por los Consejos Provinciales respectivos en cada provincia para su rehabilitación, mantenimiento o construcción respectiva. Teniendo en cuenta la necesidad de identificar al tipo de red vial que pertenece dicho tramo de vía, el trabajo se apoyó en lo mencionado por (Ceylan & Ekizoglu, 2014) el cual da a entender que los SIG como un tipo de sistema de información para la adquisición, preservación, análisis y presentación de gráficos y no gráficos cuyos datos están basados en operaciones de localización, siendo estas una de las principales características en un SIG, llevando a realizar el levantamiento de información georreferenciado de su trazado, y con un software se procedió a la gestión de datos, análisis y manejo de información a través de un SIG de la vía Panamericana-San Agustín, ubicada dentro del cantón Santa Rosa en la provincia de El Oro (cuyas características principales las podemos encontrar en el **Tabla N° 1**).

Tabla N° 1 Características de la vía Panamericana-San Agustín

Vía	Ubicación/ Cantón	Composi ción/ Rodadura	Principal Uso/Transporte	Estado Vial	Tipo de Intervención	Longit ud
Panamericana- San Agustín	Santa Rosa	DTSB	Banano-Tomate- Maracuyá	Muy Bueno	Rehabilitación (Construcción)	2.888 m

Elaborado por: El Autor

Fuente: Adaptado de (Instituto Geográfico Militar, 2013)

En la toma de dichas coordenadas se ejecutó una acción similar al utilizado por (Pourtaghi & Pourghasemi, 2014) los cuales hacen mención en la facilidad y uso de los SIG para la obtención de información geoespacial y el uso de puntos en intervalos para obtener una graficación más precisa sobre el objeto o área deseada. También se tomó consideración el tipo de metodología que podríamos usar en la georreferenciación de dicho carretera, pues según el método que usemos ha de “permitir una realización rápida y de bajo coste en generación de mapas para necesidades específicas, (...) y revisión al estar en una base de datos digitales modificable” (Peña Llopis, 2005). Para lo cual se

inició con la toma de dos puntos de coordenadas en campo dentro de mencionada vía mediante el GPS de precisión: el Primer punto tomado en el inicio y el segundo punto tomado al final de dicha vía, como parte de un proceso inicial de georreferenciación e identificación de dicho tramo de vía dentro de la red vial nacional.

También se tomó en consideración las observaciones realizadas por (Araya Muñoz, 2008) en la cual el considera que “para llevar a cabo un proceso de georreferenciación, sin que se produzcan errores de localización e imprecisiones en las coordenadas, (...) todos los elementos posean las mismas características básicas de proyección, datum, escala, entre otras propiedades técnicas”, siendo estos procedimiento las bases para considerar una primera toma de coordenadas en ambos extremos de la vía, alternando y variando dichos puntos para mayor exactitud al momento de la verificación y categorización de la vía. También para evitar algún tipo de error en la toma de datos o confusión por disparidad en el sistema de coordenadas se usó un mismo sistema de coordenadas proyectadas las cuales fueron en UTM DATUM: WGS-84. 17 SUR.

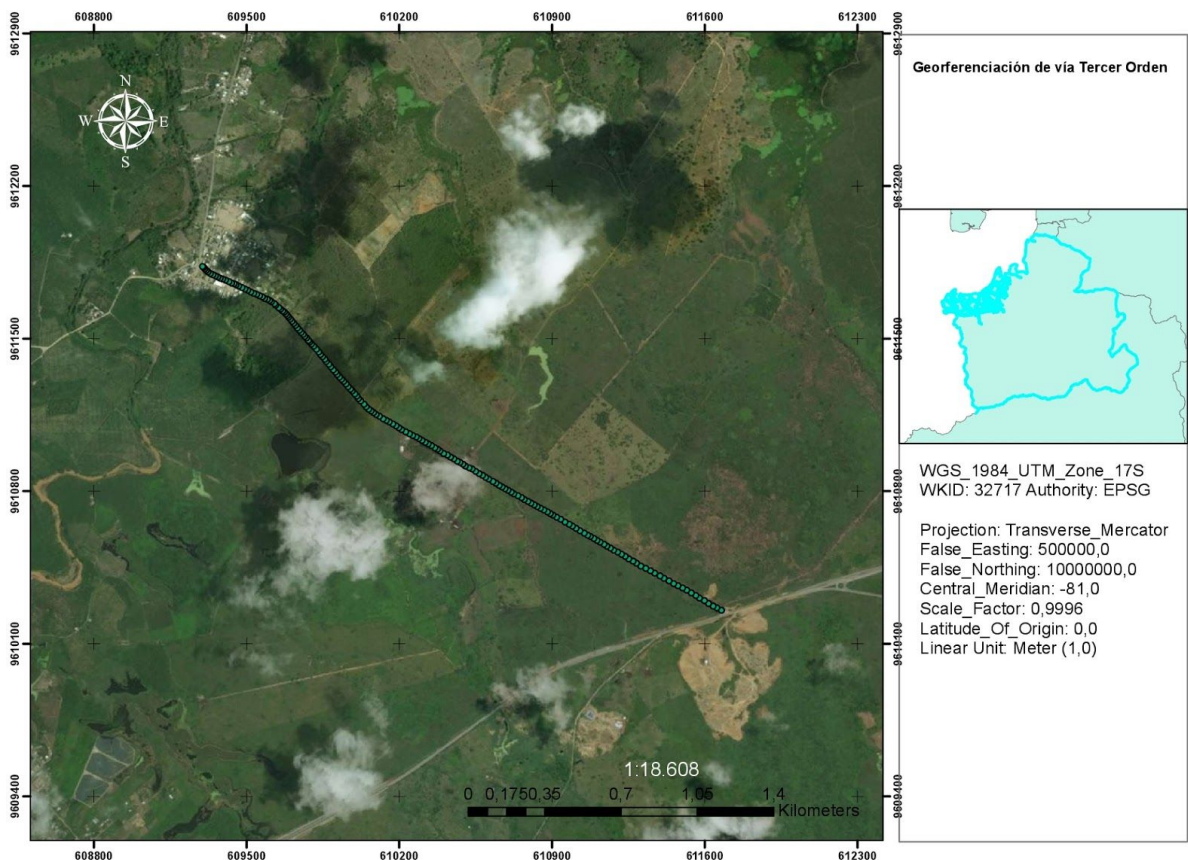
Comprobada la categoría de dicha vía dentro de la red vial nacional, se ejecutó la georreferenciación de todo el tramo de vía, en primera instancia tomando en consideración el uso de imágenes satelitales para este proceso como lo menciona (Gónima, Ruiz, & Gonzáles, 2010) “Para georreferenciar una imagen de satélite es indispensable disponer de puntos de control (...), adquiridos a través de mapas, de otras imágenes georreferenciadas o de mediciones en terreno con GPS”. Dicho procedimiento llevado a cabo anteriormente, con la toma de dos coordenadas como puntos de referencia delimitando directamente el área del proyecto a ser georreferenciada como uno de los procedimientos técnicos a realizarse para la actualización del permiso ambiental. Aun así esta metodología tiene un desventaja siendo la principal, “la precisión de los puntos de referencia que podamos obtener y la capacidad que se tenga en localizar acertadamente, tanto en la imagen como en el terreno o lugar deseado, los puntos de control a utilizarse en el proceso” (Gónima et al, 2010).

La deficiente calidad de imagen obtenida a través de los servidores que ofrece Google Satelite dificulto georreferenciar dicha carretera por medio de imagen satelital, entre otros motivos para evitar errores de ubicación con respecto a la ubicación real de la vía,

optando por el proceso de trazado y toma de puntos de coordenadas mediante el uso de GPS de precisión.

Ejecutado el procedimiento explicado anteriormente, se procedió a la obtención de las coordenadas, a lo largo de los casi tres kilómetros de carretera, siendo en total 176 puntos de coordenadas obtenidos Ver Anexo N° 1, para posteriormente graficarlas en el mapa obtenido de ARCGLOBE software que utiliza en tiempo real proyecciones de la tierra y procesadas por el servidor de ESRI España. Ver Imagen No. 1.

Imagen N° 1 Mapa de la Vía Panamericana-San Agustín



Elaborado por: El Autor

Georreferenciada dicha vía, y obtenidas sus coordenadas geográficas y convertidas en UTM DATUM: WGS 84, 17 S; se procedió a ejecutar el proceso de regularización ambiental, dentro del cual dichas coordenadas sirvieron para expedir el certificado de intersección estipulado dentro del Art. 15 del Libro VI del TULSMA. Necesario para indicar si la obra a ejecutarse intercepta con algún área dentro del Sistema Nacional de

Áreas Protegidas (SNAP) o algún otro patrimonio forestal del Estado, con lo cual se contribuyó en la actualización del permiso ambiental.

Otro factor en consideración fueron los posibles impactos ambientales que ocasiona una rehabilitación de vía, pese a la mención que hace (Hicapie Velez, Montoya Gomez, & Bustamante, 2017) “una mejor red de vías rurales permite una mayor conectividad de las familias a los centros de mercado mejorando sus posibilidades de consumo”, no deja de lado la ética de sobreponer el progreso humano sobre el bienestar de la naturaleza, así como lo recalca (Martínez D., 2014) “Los proyectos de vialidad, al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico, pueden también tener alteraciones significativas, tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural”.

La identificación de posibles impactos ambientales, se basó en el análisis de artículos científicos, mismos que fueron debidamente seleccionados, tomando en cuenta factores como el entorno paisajístico y el ambiente de la vía que ya han sido alterados, desde su construcción hace ya más de catorce años, siendo en ese entonces uno de los problemas más recurrentes la “alteración de hábitats o ecosistemas que se traduce en un cambio progresivo en el paisaje” (Rosselló Mellis & Lorenzo Lacruz, 2017), aunque también la fragmentación de hábitats es otro factor a tener en cuenta en estos trabajos pues “está considerada como una de las principales causas de la actual crisis de biodiversidad. Particularmente, la presencia de infraestructuras lineales” (Ibid).

Como lo menciona (Adnan , Bernd , & Ehsan, 2014) “Los impactos adversos para el medioambiente son: desechos, ruido, polvo, residuos sólidos, generación de tóxicos, contaminación del aire y del agua, malos olores, cambio climático, uso del suelo, operaciones con remoción de la vegetación y emisiones peligrosas”, al ser esta una obra de ingeniería civil no está alejada de la generación de impactos. Siendo el número de impactos ambientales que trae consigo la rehabilitación o construcción de una vía muy diversos siendo necesario el conocimiento de los mismos para ejecutar acciones para su mitigación o prevención.

Los mayores impactos ambientales ya fueron ocasionados durante la construcción de esta carretera, ahora es un nuevo proyecto por lo tanto un criterio a tomar en cuenta es

lo mencionado por (Delgado Schneider, 2012) “a las obras viales, los mayores impactos o daños al medio ambiente se generan o empiezan a generarse en la etapa de construcción de las obras, pudiendo agravarse durante la operación, hacerse permanentes o generarse nuevos”, con lo cual un nuevo estudio sobre posibles impactos es muy necesario, con énfasis especialmente en la actualización del permiso ambiental que dé vía libre a la ejecución del proyecto cumpliendo con los requisitos de ley, tomando en cuenta todas las precauciones y minimizando posibles impactos debido que “la construcción y conservación de las vías automotoras ya que son procesos altamente generadores de residuos contaminantes , además de que consumen muchos recursos naturales y energía” (Safonts González & Aladro Barroso, 2014). Teniendo en cuenta “las grandes cantidades de combustible fósil que utiliza la maquinaria pesada de construcción contaminan el aire (...), las afectaciones que ocasionan a las personas y animales, que soportan el constante ruido de las máquinas y los efectos del polvo” (Pedace, 2001, p.3) citado en (Safonts González & Aladro Barroso, 2014).

Se analizaron los EIA más importantes negativos y se propone medidas para mitigarlos con sus respectivos costos, que esto conlleva a generar la póliza de fiel cumplimiento, se realiza una socialización del proyecto a las personas directamente afectadas, se emite EIA final con las observaciones, el AAAr aprueba el proyecto, se pagan las tasas ambientales y se emite la licencia ambiental (permiso), y se construye tomando en cuenta el plan de manejo propuesto.

Conclusiones

El uso de los Sistemas de Información Geográfica, la herramienta ArcGIS como software técnico aplicado en la graficación de los puntos de coordenadas y ejecución de procesos como la georreferenciación, están muy acorde exigencias requeridas en área de trabajo manteniendo una metodología estándar en su uso, lo cual facilita la generación o graficación de cualquier dato geoespacial dentro de su plataforma.

El levantamiento de información geoespacial en este tipo de proyectos, la toma de coordenadas mediante el uso de GPS de precisión submétrica para el trazado de la ruta de vía, es muy eficiente.

Mayoritariamente los impactos producidos por la rehabilitación de una vía, recaen en la remoción de escombros, y gases emitidos por los diferentes tipos de maquinarias que son utilizadas para tales obras.

Bibliografía

- Adnan , E., Bernd , K., & Ehsan, R. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, 234-254.
- Araya Muñoz, D. (2008). Metodología para la georreferenciación de elementos emisores y su implementación a través de un SIG. *Tiempo y Espacio*, 24-46.
- Ariza López, F. J. (2015). *Fundamentos de Evaluación de la Calidad de la Información Geográfica*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (05 de Mayo de 2017). Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre. *Suplemento al Registro Oficial No. 998*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Bustos Ayoví, F. (2016). *Manual de gestión y control ambiental*. Quito: Acierto Gráfico.
- Ceylan, A., & Ekizoglu, I. (2014). Assesment of Bathymetric Maps Via GIS for Water in Reservoir. *Boletín de Ciencias Geodésicas*, 142-158.
- Collado Latorre, J. C., & Navarro Jover, J. M. (2013). *ArcGIS 10 prácticas paso a paso*. Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Decreto Ejecutivo 3516. (29 de Marzo de 2017). Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. *Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Delgado Schneider, V. (2012). La responsabilidad civil extracontractual por el daño ambiental causado en la construcción u operación de las carreteras. *Revista de Derecho (Valdivia)*, 47-76.

- Diario El Correo. (04 de Octubre de 2017). *Diario El Correo*. Obtenido de Diario El Correo: <https://www.diariocorreo.com.ec/10840/cantonal/via-a-las-comunas-ribenas-esta-en-pesimo-estado>
- Escolano Utrilla, S. (2015). *Sistemas de información geográfica: una introducción para estudiantes de geografía*. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Gómez Lizararo, J. A., Serna Urán, C. A., & Arango Serna, M. D. (2016). Modelo de Evaluación Dinámica de la Calidad en la Infraestructura Vial de Corredores Logísticos en Colombia. *EIA*, 135-145.
- Gónima, L., Ruiz, L. E., & Gonzáles, M. E. (2010). Desarrollo de una Metodología Sencilla para la Georreferenciación y Medición de Distancias a partir de Imágenes Satelitales. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 7-23.
- Gutiérrez Lesmes, O. A. (2015). La carretera Bogotá-Villavicencio, su impacto sobre el ordenamiento territorial y el ecosistema. *Revista Luna Azul*, 277-292.
- Hernández Rey, A. (2016). *Diccionario geográfico de Cienfuegos*. Cienfuegos: Editorial Universo Sur.
- Hicapie Velez, G. D., Montoya Gomez, I., & Bustamante, J. J. (2017). Sistema Vial Terciario y Educación Rural en Antioquia (Colombia): Un modelo Probit Ordenado y Multivariado. *Ecos de Economía*, 72-85.
- Instituto Geográfico Militar. (22 de Julio de 2013). Red vial provincial de El Oro. Machala, El Oro, Ecuador.
- Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2015). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez D., W. (2014). Evaluación de Impactos Ambientales en Obras Viales. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 5-21.

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (Julio de 2012). Programa de Apoyo al Desarrollo Vial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). Informe N°. 2-Libro A Normas para Estudios y Diseños Viales. *Normas Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Peña Llopis, J. (2005). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*. San Vicente: Editorial Club Universitario.
- Peña Llopis, J. (2005). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio; entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9 (4a. ed.)*. San Vicente: Editorial Club Universitario (ECU).
- Pourtaghi, Z. S., & Pourghasemi, H. R. (2014). GIS-based groundwater spring potential assessment and mapping in the Birjand Township, southern Khorasan Province, Iran. *Hydrogeology Journal*, 643-662.
- Prefectura de El Oro. (2014). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadpl_usdocumentofinal/0760000180001_PDYOT-PROVINCIA%20EL%20RO-14-08-2015_14-08-2015_18-31-46.pdf
- Rodrigues Silveira, R. (2013). *Representación espacial y mapas*. Madrid : CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *Pavimentos: materiales, construcción y diseño*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Rosselló Mellis, R., & Lorenzo Lacruz, J. (2017). Fragmentación de la Red Natura 200 por Infraestructuras de Transporte en Mallorca. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 329-349.
- Safonts González, R. D., & Aladro Barroso, L. (2014). Planificación de un Sistema de Gestión Ambiental en la Construcción y Conservación de Obras Viales. *Ciencia en su PC*, 56-67.

Anexos

Anexo N° 1 Coordenadas Proyectadas UTM WGS 84 17 S

N°	Cooed_X	Cooed_Y	N°	Cooed_X	Cooed_Y	N°	Cooed_X	Cooed_Y	N°	Cooed_X	Cooed_Y
1	611677	9610253	45	610863	9610714	89	610211	9611082	133	609742	9611538
2	611639	9610272	46	610847	9610721	90	610198	9611091	134	609733	9611548
3	611618	9610284	47	610832	9610729	91	610186	9611099	135	609725	9611560
4	611599	9610297	48	610819	9610737	92	610171	9611108	136	609717	9611570
5	611576	9610309	49	610804	9610745	93	610154	9611118	137	609709	9611579
6	611560	9610321	50	610790	9610753	94	610141	9611125	138	609701	9611589
7	611539	9610333	51	610773	9610762	95	610127	9611132	139	609693	9611598
8	611518	9610346	52	610760	9610770	96	610109	9611143	140	609687	9611606
9	611499	9610356	53	610744	9610779	97	610094	9611152	141	609681	9611613
10	611477	9610366	54	610725	9610788	98	610083	9611160	142	609673	9611622
11	611458	9610376	55	610714	9610795	99	610071	9611168	143	609666	9611627
12	611436	9610388	56	610699	9610804	100	610060	9611176	144	609656	9611635
13	611414	9610400	57	610685	9610811	101	610048	9611187	145	609648	9611642
14	611395	9610411	58	610672	9610819	102	610039	9611198	146	609634	9611654
15	611371	9610423	59	610659	9610826	103	610023	9611213	147	609629	9611659
16	611351	9610434	60	610644	9610836	104	610013	9611225	148	609615	9611669
17	611330	9610446	61	610629	9610845	105	610006	9611236	149	609605	9611674
18	611307	9610456	62	610610	9610855	106	609997	9611246	150	609595	9611680
19	611288	9610469	63	610596	9610863	107	609985	9611259	151	609583	9611684
20	611272	9610478	64	610582	9610872	108	609977	9611268	152	609573	9611691
21	611252	9610489	65	610566	9610881	109	609966	9611279	153	609560	9611697
22	611236	9610501	66	610550	9610891	110	609957	9611292	154	609546	9611703

23	611219	9610510	67	610534	9610901	111	609945	9611303	155	609533	9611708
24	611201	9610521	68	610520	9610907	112	609936	9611313	156	609520	9611714
25	611183	9610529	69	610503	9610916	113	609927	9611323	157	609506	9611722
26	611168	9610538	70	610492	9610924	114	609916	9611335	158	609493	9611728
27	611151	9610548	71	610479	9610931	115	609908	9611346	159	609480	9611734
28	611139	9610556	72	610466	9610937	116	609898	9611357	160	609464	9611742
29	611121	9610566	73	610450	9610948	117	609886	9611371	161	609452	9611747
30	611106	9610574	74	610435	9610956	118	609878	9611383	162	609443	9611752
31	611092	9610582	75	610421	9610966	119	609866	9611395	163	609431	9611755
32	611075	9610592	76	610404	9610973	120	609859	9611405	164	609420	9611761
33	611064	9610598	77	610386	9610985	121	609848	9611417	165	609404	9611768
34	611048	9610607	78	610375	9610992	122	609839	9611427	166	609391	9611773
35	611029	9610618	79	610363	9610999	123	609831	9611439	167	609380	9611777
36	611010	9610629	80	610348	9611009	124	609821	9611451	168	609369	9611783
37	610994	9610639	81	610333	9611017	125	609808	9611465	169	609357	9611788
38	610979	9610648	82	610319	9611024	126	609798	9611475	170	609346	9611793
39	610960	9610658	83	610304	9611032	127	609790	9611485	171	609334	9611799
40	610941	9610671	84	610290	9611042	128	609784	9611491	172	609324	9611806
41	610921	9610680	85	610278	9611048	129	609775	9611503	173	609315	9611814
42	610904	9610690	86	610262	9611056	130	609767	9611510	174	609309	9611819
43	610892	9610697	87	610247	9611063	131	609760	9611519	175	609303	9611827
44	610880	9610704	88	610229	9611072	132	609751	9611528	176	609299	9611830