

**CAPTURA Y ESTIMACION DE DAÑOS EN PREDIOS ALEDAÑOS A VIA POR
PASO DE MAQUINARIA PESADA**

Autor

ING. JULIO CESAR FRESNEDA VELA

Código: 3101231

**Tipo de publicación
Artículo**

Tutor

CAMILO ALEXANDER LEÓN SÁNCHEZ, M.I



UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN GEOMÁTICA

BOGOTÁ

2015

CAPTURA Y ESTIMACION DE DAÑOS EN PREDIOS ALEDAÑOS A VIA POR PASO DE MAQUINARIA PESADA

CATCH AND ESTIMATED DAMAGE TO SURROUNDING PROPERTIES BY STEP VIA HEAVY MACHINERY

Julio Cesar Fresneda Vela
Ingeniero Catastral y Geodesta
jcfresneda123@hotmail.com

RESUMEN

La Geomática enmarca un caso puntual del transporte de cargas extradimensionales y extrapesadas por la vía que conduce hacia un proyecto de interés nacional de hidrocarburos. En marco al proyecto se encuentra reglamentado por la Resolución 1253 de 2006 donde describe el procedimiento y cumplimiento a impactos ambientales con planes de mitigación para posibles afectaciones sociales, adicional la Resolución 3800 de 2005 Ministerio de Transporte, 2006 especifica que los daños causados a terceros se deben subsanar.

Por tal motivo se capturo mediante dispositivos móviles afectaciones a los predios causados por el paso de maquinaria extradimensional en el área de influencia de la vía que conduce al municipio de Páez-Boyacá. Esto se logró generando un sistema de información geográfico del estado actual de los predios que se encuentran a una distancia de afectación de 20 m a lo largo de la vía hacia el proyecto.

Seguidamente se captura mediante un formulario que identifica el ítem afectaciones a la estructura predial a partir de resúmenes generales identificados en el libro Construdata mediante dispositivo móvil Arcpad y por ultimo generar reporte de los valores causados por la afectación a los predios a partir de la información espacial capturada, aprovechada por los negociadores de tierras en su gestión.

Palabra Clave: Carga Extradimensional, Carga Extrapesada, Afectaciones a Predios, Captura En Dispositivo Móvil.

ABSTRACT

Geomatics embrace a case of extra-dimensional transport and extra-heavy loads on the road that leads to a project of national interest of hydrocarbons. The frame of the project is regulated by Resolution 1253 from 2006 which describes the procedure and comply with environmental impact mitigation plans for potential social affectations, aparto from Resolution 3800 from 2005 of the Ministry of Transportation 2006, it specifies that the damages caused to third parties must offset.

Therefore affections to the properties were captured using mobile devices, these affections were caused by the passage of extradimensional machinery in the area of influence of the road leading to the municipality of Paez-Boyacá. This was achieved by creating a geographic information system of the state of the properties located at a distance of affectation of 20 m along the road to the project.

Next, the property structure is captured using a form identifying the item damages based on general summarized in the book Construdata via mobile device Arcpad and finally it is generated the report of values caused by the effect on the properties from the spatial information captured, seized by the land negotiators in their management.

Keywords: Extradimensional load, extra-heavy load, damages to properties, capture Mobile Device.

1 INTRODUCCION

El constante crecimiento del uso de los sistemas de información geográfica ha ido ocupando sectores cotidianos de mercados y otros especializados toda vez que encuentra aportes significativos [1, p. 1], apoyados en diferentes ciencias como lo es la Geomática donde enmarca un mar de aplicaciones soporte al desarrollo de gestión de la información geográfica a diferentes niveles.

Un ejemplo y referencia para el estudio es la aplicación de sistemas de información geográfica apoyado con ciencias como la Geomática, que en esta referencia busca trascender a la modernización tecnológica del catastro con el uso de herramientas de captura de información catastral a través de dispositivos móviles [2, p. 1]; adicional busca “El uso de dispositivo móvil en la captura de información alfanumérica catastral que permite procesar la información física y jurídica, aplicando tecnología en los procesos de reconocimiento predial, digitación y GPS. Haciendo procesos oportunos, confiables y con altos estándares de calidad” [2, p. 3].

El caso de estudio, es el paso de cargas extradimensionada que es toda carga indivisible que excede las dimensiones de carrocería de los vehículos convencionales homologados por el Ministerio de Transporte, para la movilización de carga en tránsito normal por las vías públicas. [3, p. 7] y extrapesadas que es toda carga indivisible que una vez montada en vehículos convencionales homologados por el Ministerio de Transporte, supera los límites de peso bruto vehicular o de peso por eje autorizados, según las normas vigentes para el tránsito normal en las vías públicas. [3, p. 7], figura 1.



Figura 1. Transporte de Maquinaria Extrapesada y Extradimensional
Fuente: <http://www.transportesmontejo.com/transporte-sobre-dimensionado-y-extra-pesado/>

Estas cargas se encuentran dirigidas hacia el municipio de Páez, Boyacá (Figura 2. Localización geográfica), donde se realiza un proyecto de interés nacional en el sector de transporte de hidrocarburos, mediante la construcción de una estación de rebombeo quiere repotencializar el flujo en una proporción de transporte 135.000 barriles/día.

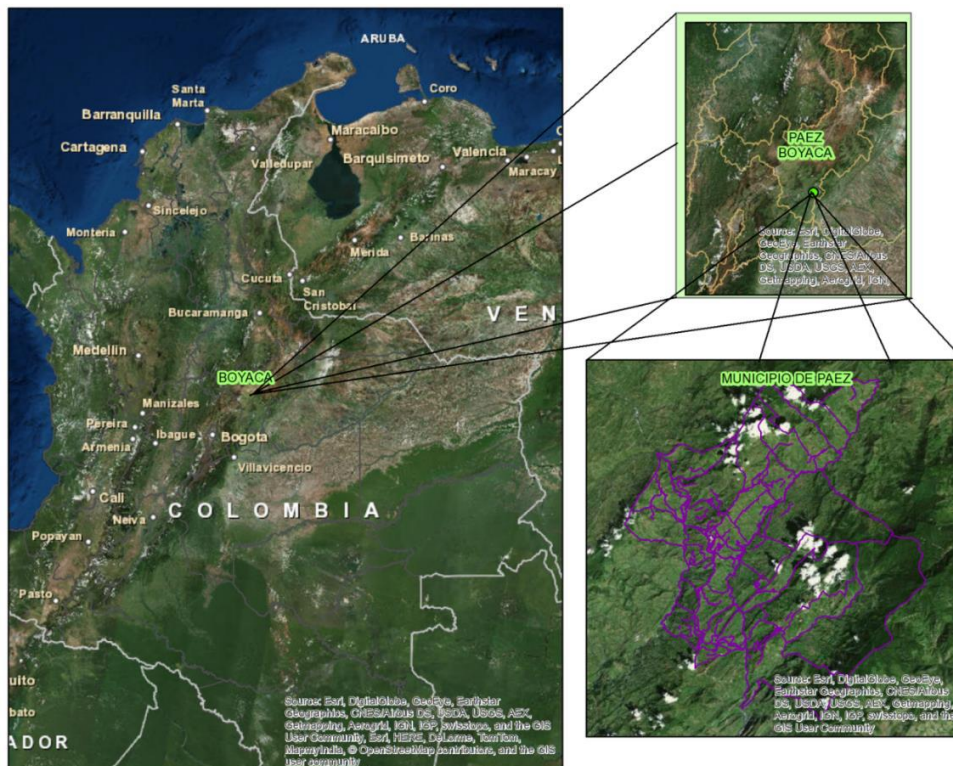


Figura 2. Localización Geográfica Páez-Boyacá.
Fuente: Propia

Para este tipo de proyectos es necesario garantizar el cumplimiento de la constitución nacional donde describe el artículo 79. Todo colombiano tiene derecho a Gozar un ambiente sano. En el título VIII de la ley 99 de 1993 obliga al trámite y aprobación de la licencia ambiental para todo proyecto que intervenga actores ambientales y sociales; Mediante la Resolución 1253 de 2006 reglamenta, la solicitud de licencia ambiental con la descripción de impactos ambientales y planes de mitigación para posibles afectaciones sociales que genere el proyecto y por ultimo se tiene en cuenta Resolución 3800 de 2005 Ministerio de Transporte, 2006 en el artículo 14 ítem g, en caso de daños a terceros se deberá subsanar:

“Cualquier daño o perjuicio que se ocasione a la infraestructura vial de propiedad de la Nación-Instituto Nacional de Vías, Nación-Instituto Nacional de Concesiones, de los Entes Territoriales o de terceros, por razón u ocasión del permiso concedido, deberá ser subsanado por el beneficiario del permiso en el término fijado por la autoridad competente encargada de la administración de dicha infraestructura, sin que se supere un término mayor de treinta (30) días.”
[4, p. 15].

Con los registros de PQRS, entrevista a los negociadores de tierras e información registrada en el área de comunidades de la organización, se observa que por el no levantamiento de información antes de ingresar un proyecto la comunidad reclama por daños que no fueron causados en la intervención del proyecto, donde no existe una garantía y equilibrio para el pago de afectaciones.

Por tal motivo es necesario crear un sistema de información el cual sea ágil, veraz y útil, que busque obtener el registro de las viviendas aledañas a la vía, ya que debido al mal estado de los predios pueden ser objeto de reclamación sin punto de comparación y estado de la misma generando un desigualdad al momento de una reclamación.

Adicional es necesario interrelacionar los criterios técnicos y un estimado de valor para entrar a una negociación causada por afectaciones en el transporte de cargas extra dimensionales. Ya que busca obtener un punto de equilibrio entre la comunidad y la empresa que utiliza la vía para el desarrollo de su proyecto. De tal forma procede al levantamiento de actas de vecindad a lo largo de la vía hasta el proyecto en el municipio de Páez, (escenario piloto para el levantamiento y gestión de la información predial levantada a lo largo de la franja de vía en 20 mts). Las actas de vecindad son el insumo principal para el desarrollo del proyecto ya que a partir de él se registra el estado actual de las viviendas, escenario principal de atención a quejas.

A partir de la captura de información se procede a crear un Sistema de Información geográfico (SIG) el cual particulariza un conjunto de procedimientos sobre una base de datos alfanuméricos o descriptivos de objetos del mundo real que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a

su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra [5, p. 1]. A parte de los datos planos de las tablas el SIG cuenta también con una base de datos gráfica con información georreferenciada o de tipo espacial y de alguna forma ligada a la base de datos descriptiva.

La esencia de un SIG está constituida por una base de datos geográfica. Esta es, una colección de datos acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra, organizados en una forma tal que puede servir eficientemente a una o varias aplicaciones. Una base de datos geográfica requiere de un conjunto de procedimientos que permitan hacer un mantenimiento de ella tanto el punto de vista de su documentación como de su administración. La eficiencia está determinada por los diferentes tipos de datos almacenados en diferentes estructuras. El vínculo entre las diferentes estructuras se obtiene mediante el campo clave que contiene el número identificador de los elementos.

Tal número identificador aparece tanto en los atributos gráficos como en los alfanuméricos. Los atributos no gráficos son guardados en tablas y manipulados por medio de un sistema manejador de bases de datos. Los atributos gráficos son guardados en archivos y manejados por el software de un sistema SIG. Los objetos geográficos son organizados por temas de información, o capas de información, llamadas también niveles o coberturas. Aunque los puntos, líneas y polígonos pueden ser almacenados en niveles separados, lo que permite la agrupación de la información en temas son los atributos no gráficos. [5, p. 1]

Para la captura de información geográfica es necesario crear un archivo el cual pueda ser manipulado en un dispositivo móvil, para el caso se utilizo Arcpad que es una aplicación SIG de la casa ESRI, destinada a dispositivos móviles. Esta especialmente destinada a proyectos de captura de datos e información geográfica mediante posicionamiento GPS en campo, también se utiliza frecuentemente para edición vectorial en campo [6, p. 3].

La parte fundamental del programa ArcPad es la información geográfica tanto vector como Raster, que es uno de los principales componentes para el trabajo de localización de parcelas, puntos de interés, captura de información [6, p. 3].

Los proyectos o mapas que maneja ArcPad son archivos que guardan grupos de datos de información geográfica conservando sus características y propiedades en la sesión del programa. Se pueden abrir mapas existentes o crear uno nuevo adicionando las capas de información (shapefiles, imágenes, etc) [6, p. 3].

De tal forma que con la aplicación de estas tres técnicas complementarias se procede a la captura y estimación de daños en predios aledaños a la via que conduce al municipio de Paez-Boyaca por el paso de maquinaria pesada mediante dispositivos móviles.

2 METODOLOGIA

Para el desarrollo de la captura y estimación de daños en predios aledaños a la vía que conduce al municipio de Paez-Boyaca por el paso de maquinaria pesada mediante dispositivos móviles Arcpad se presenta el flujograma descrito en la figura 3.

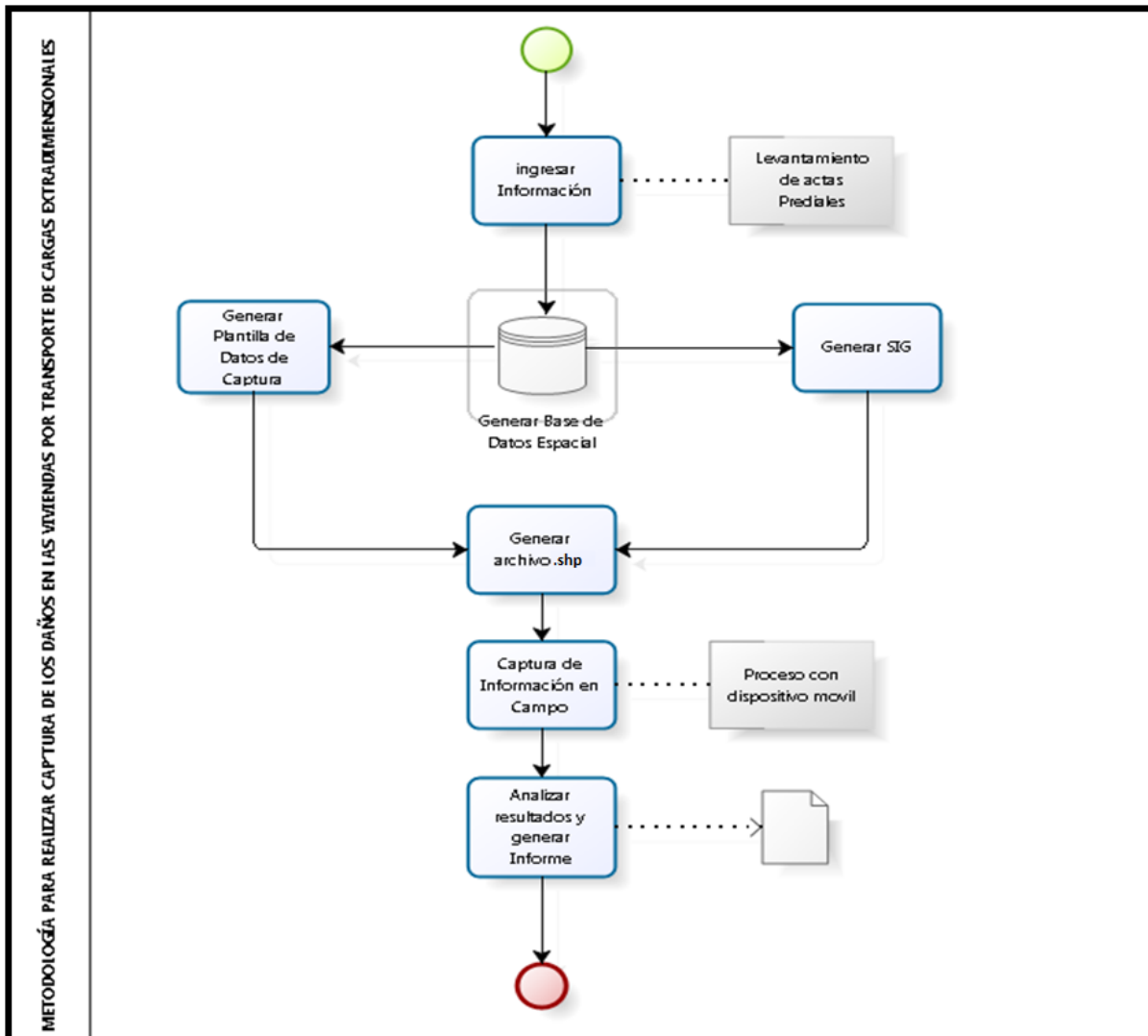


Figura 3. Flujograma metodología captura y estimación de daños en la vía.

Fuente: Propia

2.1 DATOS

Los datos que se utilizarán para el registro de cómo se encontraban las viviendas antes de ingresar la maquinaria se extraerán de las actas levantadas en la vía que conduce a Páez, en el solo se extraerá información de la localización geográfica y características del levantamiento de la vivienda predial como lo es la estructura del

predio (armazón, muros y cubierta), acabados principales (fachada, cubrimiento de muros, pisos, características de pisos).

Otros datos que son necesarios para la localización geografía y espacial son capas de límites municipales, división predial, ruta de la vía, estas capas serán descargadas del portal Instituto Geográfico Agustín Codazzi y se obtendrá información realizando levantamiento con GPS.

2.2 CREACIÓN DE BASE DE DATOS GEOGRAFICA

La creación de esta base de datos geográfica concierne a la espacialización de toda la información del proyecto en cuanto a captura de información levantada en las actas de vecindad y el formulario de captura de afectaciones.

Convencionalmente, el diseño de los modelos de datos comprende tres etapas secuenciales de modelado: conceptual, lógico y físico. Cuando el proceso de modelado de datos se lleva a cabo en estas tres etapas, las bases de datos llegan a ser más rigurosamente definidas, resultando en una serie de descripciones y especificaciones formalizadas progresivamente, llamados esquemas conceptual, lógico y físico. Y para su presentación función se presenta el modelo de entidad-relación (E-R) [7, p. 2], el cual es aplicado al desarrollo del proyecto:

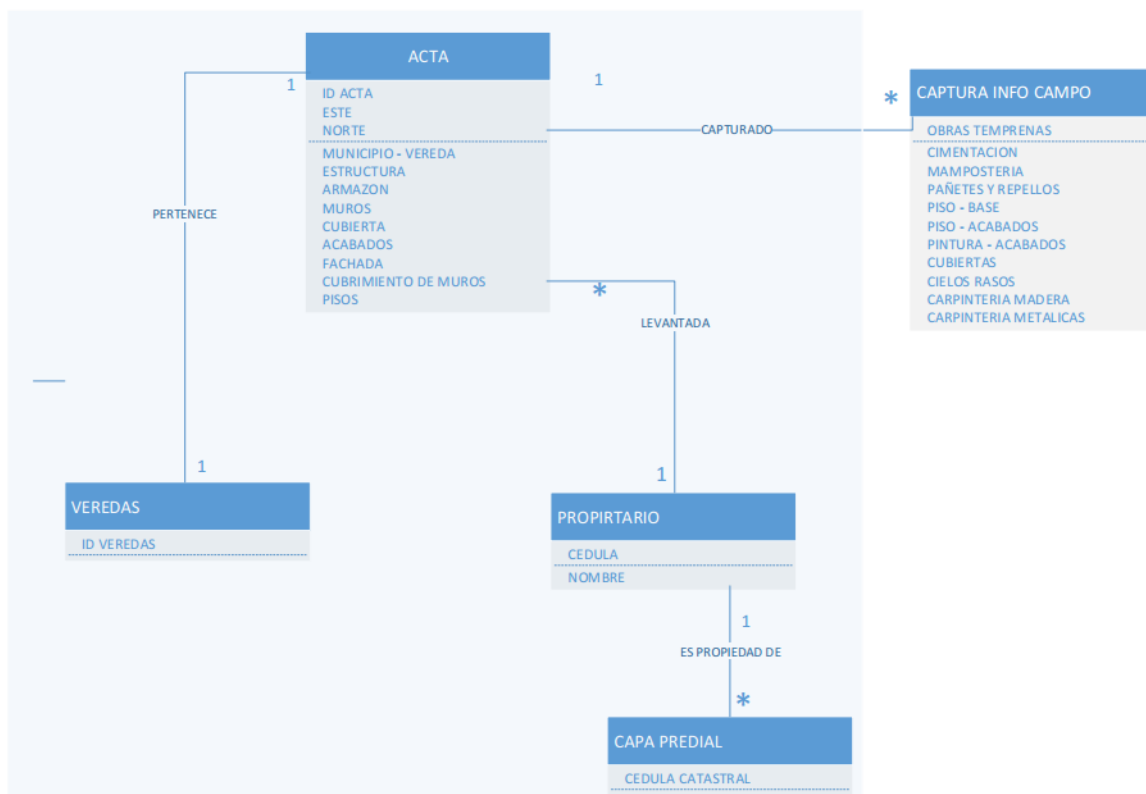


Figura 4. Modelo Entidad relación

Fuente: Propia.

2.3 MONTAJE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

A partir de la creación de la base de datos, se procede a visualizar los datos en un sistema de información geográfico, para su uso y gestión, en él se observa como es administrado y verificado los daños que solicitan respuesta a quejas interpuesta por la comunidad. En este sistema Información Geográfico busca realizar una gestión más precisa, rápida, con seguimiento espacial de los fenómenos que probablemente puedan surgir y localizar la información de cómo se encontraba el predio antes del inicio del proyecto (localización inmediata del acta para uso y gestión de la persona que realice la captura en campo).

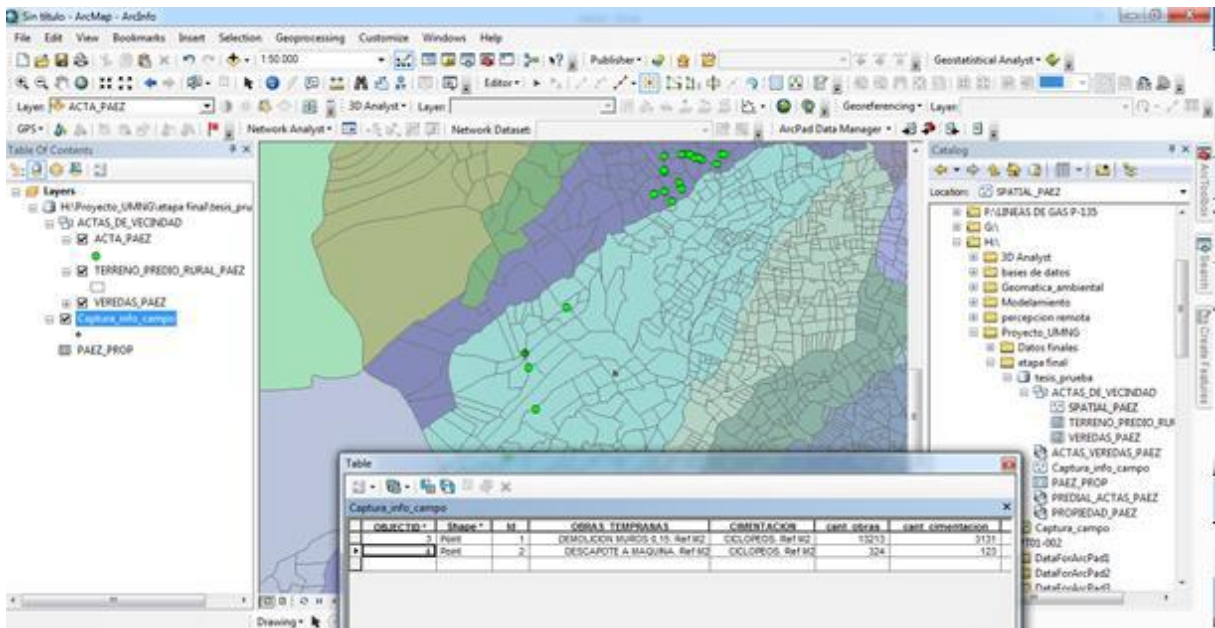


Figura 5. SIG actas de vecindad

Fuente: Propia.

2.4 CAPA DE CAPTURA AFECTACIONES PREDIALES

Después de localizar el predio objeto de reclamo, procedemos a emitir al experto acta de levantamiento predial (para verificar cual fue el estado en el que se encontraba el predio antes de realizar el proyecto), adicional se carga en la capa información previa inicial como lo es, coordenadas del predio, nombre que quien solicita la visita, y las demás variables para la captura y estimación de los daños causados por el transporte de cargas extra dimensional y extrapesadas.

Al realizar la visita al predio el experto diligencia un formulario en el dispositivo móvil utilizando el software ArcPad, el formulario está basado en el resumen general del capítulo 6 de Construdata en el cual se escogió los datos más importantes para la cuantificación del daño causado, luego se envía a oficinas en Bogotá.

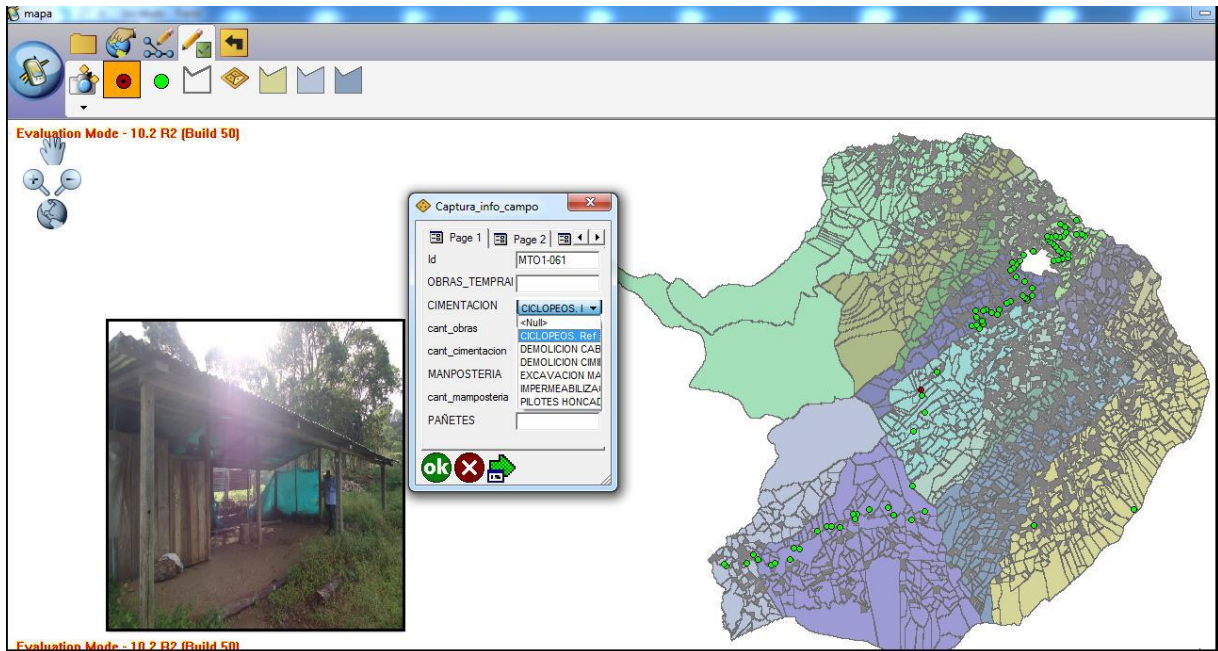


Figura 6. Levantamiento afectaciones con dispositivo móvil ArcPad
Fuente: Propia.

2.5 GENERAR INFORME

A partir de la información capturada se procede a descargar los datos en un archivo de Excel (apertura del archivo .dbf, archivo enviado desde campo, fácil envío por correo), Con los datos capturados de las afectaciones se procederá a realizar un informe el cual recomienda la estimación del valor del daño, insumo entregado al área de tierras. Para realizar el cálculo se realizara mediante formatos en Excel y aplicando correspondencia Excel-Word crea un informe con el valor recomendado para la gestión en la negociación del daño por parte del negociador de tierras.

3 RESULTADOS

Una vez realizado los pasos descritos en el flujograma el resultado obtenido es el valor estimado en la afectación del daño, adicional se puede describir con certeza y argumentar técnicamente soportando con imágenes la magnitud del daño y valorar en qué medida el paso de maquinaria extradimensional y extra pesada realizó estos daños.

El resultado principal es la descripción de un cuadro en el cual describe todos los ítem objeto de daño en el predio calificado, un ejemplo podría ser “por vibraciones afecto una pared y un piso en cual hay que realizar una reposición completa”. En la tabla 1 muestra cómo se realiza el cálculo del costo de la afectación producida.

Tabla 1. Calculo De Valores De Una Afectación

AFECTACION EN PISO		AFECTACION EN MURO	
ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
OBRAS TEMPRANAS			
DESMONTE CUBIERTAS ASBESTO CEMENTO. Ref M2	231	\$ 7.896	\$ 1.823.976
DEMOLICION MUROS 0,15. Ref M2	15	\$ 220.021	\$ 3.300.315
DEMOLICION PLACAS PISO. Ref M2	8	\$ 30.605	\$ 244.840
ACARREO A DISTANCIA MAYOR A 2 KM. Ref UN	2	\$ 84.987	\$ 169.974
MANPOSTERIA			
MURO EN BLOQUE CONCRETO 0,10. Ref M2	16	\$ 41.874	\$ 669.984
PAÑETES			
PAÑETES LISO MUROS 1,5. Ref M2	32	\$ 13.746	\$ 439.872
PISOS- BASES			
PLACA BASE CONCRETO 0,10. Ref M2	8	\$ 47.474	\$ 379.792
PISOS ACABADOS			
PISO EN POLVO DE LADRILLO. Ref M2	8	\$ 256.487	\$ 2.051.896
PINTURA Y ACABADOS			
ESTUCO. Ref M2	32	\$ 6.214	\$ 198.848
MARMOPLAST FACHADA. Ref M2	16	\$ 74.160	\$ 1.186.560
PINTURA TIPO 2. REF M2	32	\$ 54.120	\$ 1.731.840
TOTAL AFECTACION			\$ 12.197.897

Fuente: Propia.

Este resultado lo recibe el negociador de tierras, él con el valor estimado y con el informe lo tomara como insumo principal para argumentar el pago de afectaciones causadas al predio objeto de reclamación. Esta práctica nos permite mantener un

seguimiento riguroso, confiable tanto para las personas que realizan el reclamo y la empresa que se representa ya que el valor pagado o negociado es transparente para las partes y tendrá un sustento técnico valioso para las dos partes.

4 CONCLUSIONES

- La aplicación de la Geomática se puede expandir a las diferentes especialidades teniendo en cuenta que la información se pueda especializar y puntualizar, satisfaciendo una necesidad en tiempo, costo, recursos en el manejo y consulta de la información.
- La Integración de la información geográfica en una geodatabase permite facilitar el manejo de los datos, el trabajo operativo y a organización de la información para el aprovechamiento de los diferentes recursos.
- Adicional a la creación de la base de datos y el sistema de información geográfico, el lograr el apoyo de tecnología geográfica en campo manteniendo la captura y gestión de la información en los mismos formatos es de gran utilidad para la persona que se encuentra levantando la información ya que podrá contar con ayudas ágiles al proceso y se obtendrá una mayor calidad en la toma y gestión de datos.
- El insumo que se genera como apoyo al negociador de tierras es de gran utilidad ya que el informe que sugiere un pago por la afectación se muestra con un componente técnico y visual de soporte lo que garantiza una gran estimación del valor que realmente vale la conformación del daño causado al predio afectado por el paso de maquinaria extradimensional y extrapesada.
- La metodología utilizada se puede ampliar teniendo en cuenta otros factores que también pueden afectar a la comunidad, esta queda amparada con la misma normatividad que se aplicó al caso de estudio, puntualizando en los siguientes ítem deterioro de las vías, puentes, infraestructura social, cultivos, cercas, andenes, etc. Lo que impulsa a la creación de nuevos formularios teniendo en cuenta la metodología aplicada al estudio realizado.

5 BIBLIOGRAFIA

- [1] J. Dangermond, «SIG: Tecnología en Crecimiento,» *MundoGeo*, p. 1, 2000.
- [2] Quiroga, Henry, «IV REUNION ANUAL DEL COMITE PERMANENTE SOBRE EL CATASTRO EN IBEROAMERICA CPCI BOGOTA D.C., COLOMBIA,» CPC IBEROAMERICANA-IGAC, 2011. [En línea]. Available: http://www.catastrolatino.org/documentos/bogota2011/presentaciones/IGAC_Captura_de_Informacion_catastral.pdf. [Último acceso: 20 05 2015].
- [3] M. Yudy, «Control de Carga Extra Pesada y Extra Dimensional En Colombia,» 15 3 2014. [En línea]. Available: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11732/1/CONTROL%20DE%20CARGA%20EXTRA%20PESADA%20Y%20EXTRA%20DIMENSIONAL%20EN%20COLOMBIA.pdf>.
- [4] Resolución 3800 de 2005 Ministerio de Transporte, Bogota, D. C.: Legis, 2006.
- [5] Geografico Sistema de Informacion, «Laboratorio Unidad Pacifico Sur CIESAS,» 2 4 s.f.. [En línea]. Available: <https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFques-un-sig/>.
- [6] Universidad Veracruzana, «ArcPad,» s.f. 5 2013. [En línea]. Available: <http://www.uv.mx/cuo/files/2013/05/Manual-ARCPAD-CUOM.pdf>.
- [7] A. K. LO Y YEUNG, Concepts and techniques of geographic information systems. 2 Ed, New Delhi: Prentice-Hall, 2007, p. 532.