



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE LEVANTAMIENTOS
TOPOGRÁFICOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE
LA LITERATURA CIENTÍFICA”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autores:

Erick Rafael Estrada Camacho
Kevin Pablo Vargas Julcamoro

Asesor:

M.Cs. Ing. Matías Tejada Arias

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedicamos la presente revisión sistemática a Dios, por darnos vida y salud en estos momentos tan difíciles que atraviesa el mundo; a nuestros padres, quienes han velado por nuestro bienestar y educación, brindándonos consejos además de motivarnos en todo momento a no rendirnos ante las adversidades.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por permitirnos llegar hasta este punto en nuestra vida académica, A nuestros padres por siempre habernos apoyado y confiado en nuestras capacidades, y finalmente a nuestros compañeros y profesores, por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos con nosotros, a todos ellos gracias.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	10
CAPÍTULO III. RESULTADOS	14
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN	22
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	25
REFERENCIAS	26
ANEXOS	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: criterios de inclusión y exclusión.	10
Tabla N° 2: Clasificación de documentos	13
Tabla N° 3: Resultados por base de datos.	14
Tabla N° 4: Resultados por tipo de documento.	14
Tabla N° 5: Documentos clasificados por software.	14
Tabla N° 6: Documentos clasificados por Equipos topográficos.	16
Tabla N° 7: Documentos clasificados por Metodologías.	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Pasos para la revisión sistemática	12
---	----

RESUMEN

Esta investigación es importante para el área de topografía ya que se determinan las diferencias que presentan el uso de distintas herramientas y metodologías de levantamientos topográficos, el objetivo principal fue analizar las diferencias en los resultados de diversas tesis y artículos publicados en los últimos 20 años donde se utilizaron distintos equipos y softwares computacionales (programas CAD), además de metodologías aplicadas en levantamientos topográficos, con el fin de determinar cuál es la más apropiada en la optimización de recursos. La búsqueda de la literatura se realizó mediante las bases de datos: CONCYTEC, Redalyc.org, Scielo, repositorios institucionales de universidades nacionales e internacionales. La selección de documentos se basó en criterios de inclusión como documentos publicados desde el año 2000 y en idiomas español e inglés, los criterios de exclusión fueron documentos sin diseño de investigación y documentos sin respuesta directa a la pregunta de investigación, asimismo se tuvieron algunas limitaciones como la vista parcial o protegida de algunas tesis en repositorios institucionales. En los resultados se obtuvo 18 documentos seleccionados para la recolección y procesamiento de datos, los cuales se clasificaron mediante equipos topográficos, software y metodologías, llegando a la conclusión de que tanto herramientas y metodologías llegan a ser beneficiosas en la optimización de recursos en el ámbito topográfico según sea el caso.

PALABRAS CLAVES: GPS diferencial, estación total, Civil 3D, AutoLISP, metodologías de procesamiento topográficos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los proyectos de construcción son estudiados con equipos modernos y diseñados en softwares especializados para cada área de la ingeniería civil, facilitando así su planeamiento y elaboración, los cuales son mejorados cada año, pero las metodologías y procesamientos de datos no son actualizados; desde hace muchos años se vienen utilizando métodos tradicionales, como lo es en el área de la topografía, donde se requiere el menor tiempo y la mayor precisión para el desarrollo de cualquier proyecto.

Las diferentes herramientas y metodologías en el área de la topografía se utilizan principalmente en tres aspectos fundamentales que son el tiempo, los costos y el grado de error (García, Rosique y Torres, 2014) indican que para cualquier estudio de ingeniería se necesita el apoyo de un trabajo topográfico el cual consiste en una representación clara y fidedigna del terreno donde se desarrollará el proyecto con el propósito de efectuar los cálculos y costes determinando la viabilidad del mismo. Entonces determinada la importancia de un estudio topográfico para un proyecto de construcción civil es necesario hacer un énfasis en el cumplimiento de los tres aspectos fundamentales sobresaliendo la precisión la cual es apoyada en campo gracias a equipos modernos. (Pachas, 2009) indica que el GPS diferencial y la estación total son la combinación perfecta para efectuar cualquier tipo de levantamiento topográfico, garantizando la eficiencia y seguridad de la información requerida en los proyectos. Y en gabinete esta precisión es complementada por el programa AutoCAD Civil 3D de Autodesk. Donde se logra hacer correcciones oportunas aumentando la calidad de los cálculos y detalles del terreno, además cabe resaltar que en ciertos casos el software avisa al diseñador donde hay un error técnico antes de que se continúe con el diseño. (Téllez, 2012)

Esta investigación es importante para el área de topografía ya que al determinar las diferencias que presentan el uso de distintas herramientas y metodologías de levantamientos topográficos se podrán optimizar recursos, siendo estos de vital importancia en una obra de

construcción civil, favoreciendo su ejecución con el menor tiempo posible y con gran precisión dando así espacio a partidas de difícil ejecución impidiendo que se vuelvan críticas las cuales pueden retrasar la entrega de la obra.

Esta revisión teórica busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los beneficios de usar diversas herramientas y metodologías en levantamientos topográficos para la optimización de recursos?

En respuesta a dicha pregunta se plantea como objetivo principal analizar las diferencias y beneficios en los resultados de diversas tesis y artículos publicados en los últimos 20 años donde se utilizaron distintas herramientas como equipos y softwares computacionales (programas CAD), además de metodologías aplicadas en levantamientos topográficos, con el fin de determinar cuales son los beneficios en la optimización de recursos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Se define revisión sistemática como un estudio integrativo, observacional, retrospectivo, secundario, en el cual se combinan estudios que examinan la misma pregunta. A su vez, dentro de la revisión sistemática existen dos formas: “cuantitativa o metanálisis” y “cualitativa u overview”. Las diferencias están dadas fundamentalmente por el uso de métodos estadísticos, que permite la combinación y análisis cuantitativo de los resultados obtenidos en cada estudio. (Beltrán y Oscar, 2005, pág.62)

Este estudio de revisión sistemática de la literatura científica dio respuesta a la pregunta ¿Cuáles son los beneficios de usar diversas herramientas y metodologías en levantamientos topográficos para la optimización de recursos?

Para esta revisión sistemática se seleccionó documentos y estudios con las siguientes consideraciones:

Tabla N° 1: criterios de inclusión y exclusión.

CRITERIOS	RAZONES
INCLUSIÓN <i>Publicados desde el año 2000.</i>	<i>Desde ese año diversas herramientas como equipos y softwares computacionales se comenzaron a utilizarse para el estudio y diseño de obras civiles entre otros.</i>
<i>Documentos en idiomas español e inglés.</i>	<i>Al incluir documentos en estos idiomas ampliamos las posibilidades de dar respuesta a la pregunta de investigación.</i>
EXCLUSIÓN <i>Documentos sin diseño de investigación.</i>	<i>Debido a que no son fuentes confiables ya que carecen de sustento científico o veracidad.</i>
<i>Documentos sin respuesta directa a la pregunta de investigación.</i>	<i>Estos documentos no contribuyen con la investigación realizada.</i>

Fuente: Elaboración propia.

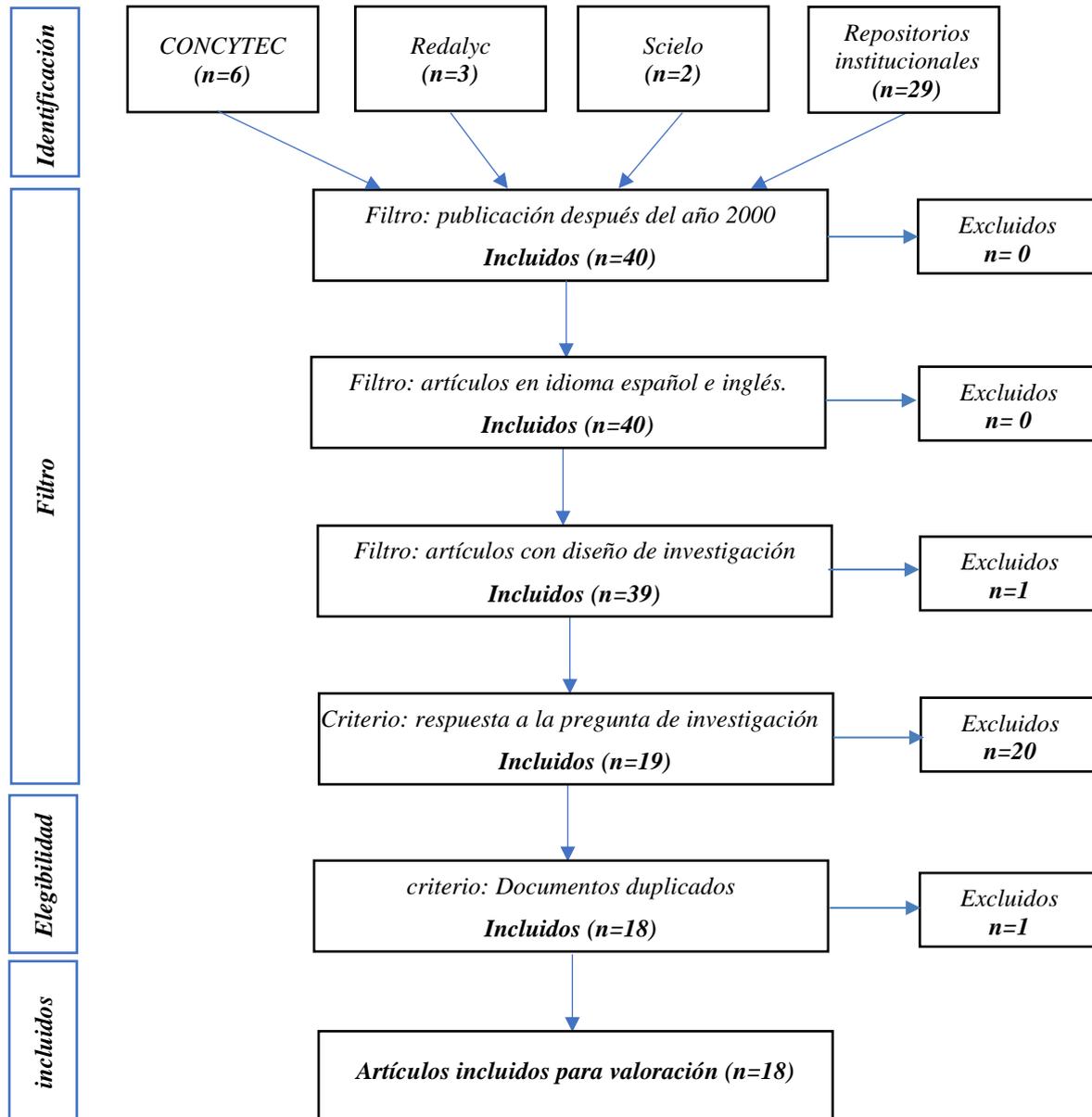
La búsqueda de la literatura se realizó mediante las bases de datos electrónicas: CONCYTEC, Redalyc.org, Scielo, repositorios institucionales de universidades nacionales (UPN, PUCP y UNI) como internacionales, además se utilizó google académico como herramienta en la búsqueda de bases de datos para la recolección de más información, utilizando los siguientes términos o palabras Clave: GPS diferencial, estación total, Dron topográfico, Civil 3D, AutoLISP y métodos de procesamiento topográfico, la búsqueda fue realizada por 2 participantes, se buscó en idioma inglés con las siguientes palabras: GPS diferencial, Civil 3D, AutoLISP y topographic processing methods.

Las fuentes de información utilizadas fueron:

- CONCYTEC: Es un servicio de información que brinda el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, con el objetivo de poner a disposición de sus usuarios el acceso gratuito a los recursos de información suscritos en las diferentes áreas del conocimiento. (CONCYTEC, 2020).
- Redalyc.org: es un sistema de indización que integra a su índice las revistas de alta calidad científica y editorial de la región. (Redalyc.org, 2020).
- Scielo: Se describe el modelo Scielo para la publicación y difusión electrónica de revistas científicas, su origen y evolución, su metodología, componentes, servicios y potencialidades. (Bojo, Fraga, Hernández y Primo, 2009).
- Repositorios institucionales: Son aquellos servicios prestados por las universidades, al conjunto de la comunidad, para recopilar, administrar, difundir y preservar la producción documental digital generada en la institución. (Barrueco y García, 2009).

La selección de documentos se realizó de la siguiente forma:

Figura N° 1. Pasos para la revisión sistemática



Fuente: Elaboración propia.

En esta revisión sistemática de la literatura al ser 2 los investigadores, se encontró documentos repetidos, utilizando para esta depuración de duplicados el programa Microsoft Excel, estos documentos se filtraron mediante títulos de investigación.

Los documentos se clasificaron mediante equipos topográficos, softwares y metodologías aplicadas para la recolección y procesamiento de datos de un levantamiento topográfico, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 2: Clasificación de documentos

<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>N° DE DOCUMENTOS</i>
<i>Equipos topográficos</i>	9
<i>Softwares</i>	6
<i>Metodologías</i>	3
<i>TOTAL</i>	<i>18</i>

Fuente: Elaboración propia.

Los datos extraídos se obtuvieron de los resultados y conclusiones de los documentos de investigación que cumplieron con los filtros siguientes: año de publicación después del 2000, idioma español e inglés, documentos con diseño de investigación, que respondan directamente la pregunta de investigación y que no existan duplicados, de los cuales 18 documentos fueron seleccionados, obteniendo 6 tesis y 3 artículos en la clasificación de equipos topográficos, además de 5 tesis y 1 artículos en la clasificación de softwares y por último 2 tesis y 1 artículo en la clasificación por metodologías.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En esta investigación el número de documentos analizados por base de datos que cumplen con todos los filtros propuestos es el siguiente:

Tabla N° 3: Resultados por base de datos.

BASE DE DATOS	N° DE DOCUMENTOS
<i>CONCYTEC</i>	<i>1</i>
<i>Redalyc</i>	<i>3</i>
<i>Scielo</i>	<i>1</i>
<i>Repositorios institucionales</i>	<i>13</i>
TOTAL	18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 4: Resultados por tipo de documento.

TIPO DE DOCUMENTO	N° DE DOCUMENTOS	% DOCUMENTOS
<i>Artículos</i>	<i>5</i>	<i>27.78%</i>
<i>Tesis</i>	<i>13</i>	<i>72.22%</i>
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los artículos y las tesis seleccionadas fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla N° 5: Documentos clasificados por software.

AUTOR (ES)	TÍTULO	AÑO	PAÍS	RESULTADOS
➤ <i>Violetta Sokola Szewiola</i>	<i>selected possibilities of the GIS data import in programs</i>	<i>2017</i>	<i>Polonia</i>	<i>El programa AutoCAD Civil 3D incluye la funcionalidad de los programas AutoCAD y AutoCAD Map 3D, Además, tiene numerosas funciones que hacen que el trabajo de agrimensores e ingenieros más fácil. Permite, entre otros, la importación de datos en varios formatos (entre otros, en el artículo presentado, en el ESRI SHAPEFILE formato), integración con bases de datos relacionales, realización de análisis topológicos.</i>
➤ <i>Marian Poniewiera</i>	<i>AutoCAD civil 3D and GEOLISP</i>			

John Jairo Agudelo Ospina	VÍAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG	2008	Colombia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El programa es de uso libre y se puede adaptar a cualquier manual o norma con modificaciones fáciles y rápidas. Está diseñado en lenguajes AutoLISP y DCL. ➤ La gran mayoría de comandos posee caja de diálogo de modo que su uso sea más fácil y amigable. ➤ Además de tener un manual donde se describe el funcionamiento de cada comando de manera detallada, cada caja de diálogo posee su propia Ayuda. ➤ Se puede usar de manera integrada o en cualquier etapa del diseño de una vía.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérez Romero, Antonio Miguel. ➤ Amaro Mellado, José Lázaro. ➤ Pérez Celada, Jesús. 	Desarrollo de una herramienta en entorno AutoCAD para facilitar los cálculos topográficos y parcelarios basados en diferentes sistemas de referencia. ejemplos de aplicación	2008	España	<p>Este trabajo presenta esta herramienta, es especialmente útil debido básicamente a dos motivos: por un lado, durante varios años coexistirán en España dos sistemas geodésicos oficiales el ED50 y el ETRS89 (coherente con los sistemas de navegación por satélite); por otro lado, la comunidad de productores y usuarios es cada vez más diversa, y no toda posee los conocimientos geodésicos y cartográficos necesarios para realizar correctamente cálculos topográficos cuando intervienen a la vez sistemas geodésicos y locales. Esto puede dar lugar a proporcionar datos erróneos tanto en replanteos como en superficies calculadas. Finalmente, muchos de estos usuarios suelen estar acostumbrados a trabajar en entornos CAD.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cristian Julio Cano Tejada. ➤ Luis Enrique Sánchez Mandujano. 	Diseño de un sistema automático de detección y registro de nivel topográfico utilizando procesamiento digital de imágenes vectoriales con técnicas estadísticas y algoritmos de correlación	2014	Perú	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El software implementado permite el reconocimiento de los números mediante el procesamiento digital de imágenes utilizando técnicas de correlación y gradiente de Sobel para obtener los datos del nivel topográfico con un error de un milímetro y a una distancia de máxima de 25 metros. ➤ Se logró realizar las validaciones del reconocimiento de los números de la regla en un 100%.

Moyano Valenzuela, Oscar Gustavo	Programación de un sistema computarizado para el cálculo y diseño de redes de alcantarillado sanitario bajo la plataforma de AutoCAD 2013 y visual lisp aplicando las normas del ex - i.e.o.s. vigentes en el ecuador	2014	Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La implementación del Programa Alcantarillado UCE nos permite optimizar el tiempo en los procesos de cálculo y diseño. Logrando que el usuario disminuya la probabilidad de cometer errores en los procesos de cálculo, ya que estos son realizados por el ordenador empleando el lenguaje de programación lisp. ➤ Los resultados obtenidos con el programa Alcantarillado UCE, nos brindan mayor precisión ya que estos son obtenidos mediante algoritmos matemáticos. Lo que implica confiabilidad de los resultados. ➤ El lenguaje lisp es de gran beneficio para la ingeniería civil ya que podemos utilizar el lenguaje Lisp, con el intérprete de AutoCAD y fusionar procesos de dibujo y de cálculo para obtener mejores resultados y diseños de gran calidad.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Blaya Haro, Fernando. ➤ Bris Marino, Pablo. ➤ Ocaña López, Rosa. ➤ Vicario López, José Ignacio. 	Aplicación de la programación en autolisp en la enseñanza de la geometría. Curvas trocoidales.	2007	España	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La idea original que nos llevó a realizar este programa fue la de crear un comando capaz de trazar cualquier curva trocoidal. ➤ Los objetivos iniciales fueron ahorrar tiempo y trazar las curvas con la mayor precisión posible. ➤ El hecho de que las animaciones se desarrollen sobre el mismo programa de dibujo que los alumnos utilizan como herramienta de trabajo permite ahorrar tanto tiempo, como medios.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 6: Documentos clasificados por Equipos topográficos.

AUTOR (ES)	TÍTULO	AÑO	PAÍS	RESULTADOS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rafael Ortiz Marín ➤ María Gloria del Río Cidoncha ➤ Juan Martínez Palacios ➤ Carlos Cobos Gutiérrez 	Método para optimizar las mediciones topográficas con aparatos GPS	2007	Venezuela	Se han realizado 1234 tomas de datos, de las que en 1099 casos (89,06%) se han obtenido resultados favorables en el test de la I de Moran, lo que indica que existe correlación espacial. Las 135 tomas (10,94%) en las que el test de Moran no ha proporcionado un resultado favorable se han localizado en el vértice de Gibarrayo, en cuya proximidad existen antenas de telefonía que han podido influir en la medición por el efecto multicamino y la mayor distancia de este vértice a la base (la distancia de este vértice al máster es de 60km, mientras que la distancia media del resto de vértices analizados es de 30km).

<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Yordanis E. Batista Legrá</i> ➤ <i>Orlando Belete Fuentes</i> 	<p><i>Consideraciones sobre la exactitud de las redes de levantamiento topográfico.</i></p>	2013	Cuba	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>El estudio de la relación entre precisión lineal y precisión angular demostró que cuando se mide con estaciones totales aumenta la exactitud en las mediciones, lo que permite fusionar las poligonales de primera y segunda categoría en un solo grupo.</i> ➤ <i>Fue obtenida y comprobada la longitud máxima permisible de una poligonal técnica y se calculó la cantidad de etapas de desarrollo de la base geodésica y la precisión de las mediciones de diferentes etapas para las poligonales construidas en el yacimiento Camarioca Sur.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Fabián R. Ojeda Pardo</i> ➤ <i>Orlando Belete Fuentes</i> ➤ <i>Yordanis E. Batista Legrá</i> 	<p><i>Elaboración del modelo digital de elevaciones mediante tecnología 3D láser escáner</i></p>	2014	Cuba	<p><i>Los resultados obtenidos en la aplicación del procedimiento y la comparación con la estación total demuestran que la tecnología 3D láser escáner es más productiva, eficaz, eficiente y precisa para la obtención de modelos digitales de elevaciones en los yacimientos lateríticos cubanos, por lo tanto, su utilización resulta de mayor confiabilidad, presenta menos riesgos y menor afectación al medio ambiente.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Alfredo Ayala Ramírez</i> ➤ <i>Milton Miguel Hasbun Bardales</i> 	<p><i>Aplicaciones y uso de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levantamiento y replanteo topográfico georeferenciado.</i></p>	2012	Salvador	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Si se compara la aplicación de la tecnología de GPS Diferencial con el empleo de equipo tradicional (Teodolito y Estación Total), se puede decir que existe un beneficio muy significativo en el rendimiento de trabajo y personal empleado.</i> ➤ <i>Respecto a las distancias entre un punto y otro de la poligonal determinada por cada método de GPS y Estación Total, se puede decir que el rango de diferencia entre las longitudes varía entre 1.00 cm y 3.00 cm.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Herrera Parra Andrés Felipe</i> ➤ <i>Medina González Edilberto Brian</i> 	<p><i>Levantamiento topográfico e imágenes de dron del centro de estudios agroambientales (CEA) de la universidad de Cundinamarca sede Ubaté, evidenciando la falta de estos datos.</i></p>	2019	Colombia	<p><i>Es evidente que el mapa 3 muestra las estructuras construidas con el fin de albergar o mantener un propósito por un tiempo indefinido, el lote 14 muestra una mayor ocupación de sus terrenos para construcciones que lo otros; pues en este se ocupa alrededor de un 80% del terreno de predio. Para los otros lotes le porcentaje baja drásticamente volviéndose casi insignificante.</i></p>
<p><i>Eduardo López Valdés</i></p>	<p><i>Test de análisis de la precisión en determinación de trayectorias con GPS</i></p>	2010	España	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>se ha evaluado la precisión y el potencial de un receptor GPS para la determinación de trayectorias trabajando en cinemático como método de observación, ya sea tanto en post-proceso como en tiempo real. Este método a diferencia del método estático, tiene problemas de</i>

Cabada Quiliche, Jan Jhoel	Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el centro poblado Cashapampa – Cajamarca 2018	2019	Perú	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De acuerdo a la evaluación de precisión y costo del levantamiento topográfico con aeronave pilotada remotamente (RPA-dron) en el centro poblado Cashapampa, se concluye que este método es 10 veces más preciso en este, 5 veces en norte y 51 veces en elevación. • El costo obtenido con el RPA (dron) resultó ser 8,59% menos que el levantamiento topográfico con estación total, con lo que se demuestra que la hipótesis resulta ser verdadera. ➤ Se determinó que el levantamiento topográfico con RPA (dron) es más preciso, puesto que los puntos de control determinan mejor exactitud. Igualmente, de determinó que el levantamiento topográfico con RPA (dron) tiene un menor costo, habiéndose obtenido una disminución de 8.59%, lo cual es mínimo, pero relacionándole al tamaño del proyecto puede ser significativa.
-------------------------------	--	------	------	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 7: Documentos clasificados por Metodologías.

AUTOR (ES)	TÍTULO	AÑO	PAÍS	RESULTADOS
Adrian Nicolas Barajas Fonseca	Procesamiento de la información del estudio topográfico de la malla vial en la localidad de Engativá.	2018	Colombia	los planos topográficos realizados contenían la información necesaria para su correcta interpretación y uso; de igual manera se ajustaban de acuerdo a los términos de referencia establecidos como escala del dibujo, elementos del plano, entre otros. Cabe mencionar que los softwares utilizados fueron los adecuados al momento de realizar el procesamiento de esta información, permitiendo agilidad y facilidad en el desarrollo de las actividades.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ José Lázaro Amaro Mellado ➤ Antonio Miguel Pérez Romero ➤ Jesús Celada Pérez ➤ Salvador Ruiz Capiscol 	<p><i>Propuesta de una metodología de trabajo para mediciones topográficas y catastrales a partir de la tecnología actual y una herramienta de desarrollo propio en entorno CAD.</i></p>	<p>2007 España</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Este trabajo ha presentado una posible metodología para tratar datos topográfico-catastrales adquiridos desde diversas fuentes (estación total, GPS, o Página Web de la Dirección General del Catastro), de forma que se obtengan valores correctos de las dimensiones de las parcelas a través de una herramienta desarrollada por los autores en entorno CAD.</i> ➤ <i>La metodología expuesta se basa tanto en el acceso, que la Administración da tanto a la información y como los servicios y en la herramienta de desarrollo propio, que resuelve algunos de los problemas más comunes relacionados con la topografía cuando se trabaja con varios sistemas de referencia (tanto cartográficos, como geodésicos), desde un entorno conocido (AutoCAD) lo que permite su empleo a técnicos sin conocimiento geodésico y cartográfico teórico experto.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sedano Mateo, Fredy Diogenes ➤ Pari Rendon, Rufo Wiston 	<p><i>Análisis, desarrollo y comparación de un levantamiento fotogramétrico realizado con un RPA frente a un levantamiento topográfico convencional realizado con GNSS – Mina Barrick, 2018.</i></p>	<p>2019 Perú</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Podemos afirmar que la técnica de la fotogrametría realizada con aeronaves piloteadas a distancia RPA, es 20% costoso, pero 70% más eficiente que el levantamiento topográfico realizado con receptores GNSS, por lo que en el ámbito topográfico los drones son una excelente alternativa para cubrir grandes extensiones de terreno.</i> ➤ <i>El tiempo necesario para medir las 15ha. Con el RPA fue de 2 horas 33 minutos, mientras que para el método convencional con GNSS tomo cerca de 7 horas y 22 minutos alcanzando precisiones similares.</i>

Fuente: Elaboración propia.

En los documentos clasificados por softwares se observó que para el procesamiento de datos topográficos en gabinete se usan programas CAD y AutoLISP que es el lenguaje de programación del mismo, el cual permite al usuario programar diversos comandos dependiendo de la situación que va desde lo más básico como es la importación de datos y replanteo de superficies hasta algo más específico como lo es el diseño y trazo de una vía o el diseño completo de alcantarillados, entonces de esta manera con el uso de dichas herramientas virtuales se puede optimizar el tiempo al momento de su procesamiento.

La clasificación realizada por equipos topográficos muestra el uso de GPS diferencial, estación total, vehículos aéreos no tripulados (UAV), drones topográficos con fotogrametría, encontrando la mayor precisión en lectura de datos, toma de puntos, menor porcentaje de error, además de obtener un tiempo determinado para el levantamiento topográfico con estos diversos equipos, como lo asume Vergara chapa en su investigación “Fotogrametría aérea para topografía en terreno irregular” donde empleó un Drone DJI Phantom 3 siendo el procesamiento de las fotografías y la creación de la nube de puntos un tiempo de 8 horas. Se determinó sobre costos de estos equipos modernos (drones), los gastos de movilización que implica el costo final resulta siendo un 60% más bajo que con topografía convencional indicando resultados muy favorables para la optimización de recursos. Se ha evaluado la precisión y el potencial de un receptor GPS para la determinación de trayectorias trabajando en cinemático como método de observación, resultando con problemas de repetitividad de observaciones para contrastar resultados.

De la misma manera se pudo observar en la clasificación por metodologías que existen diversos métodos y técnicas por los cuales se pueden optimizar tiempo y dinero ya sea en campo o en gabinete, con el uso de equipos topográficos y softwares aparte de facilitar su proceso.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Los softwares en ingeniería hoy en día son muy importantes ya que ayudan a la optimización de tiempo además de minimizar el grado de error, (Poniewiera y Szewiola, 2017) en su investigación “selected possibilities of the GIS data import in programs AutoCAD civil 3D and GEOLISP” llegaron a la conclusión de que el programa Civil 3D además de tener numerosas funciones permite integrar un lenguaje de programación llamado autoLISP haciendo de esta manera el programa más eficiente y de esta manera facilita el trabajo a ingenieros, coincidiendo con (Blava, Bris, Ocaña y Vicario, 2007) con su artículo titulado “Aplicación de la programación en autoLISP en la enseñanza de la geometría. Curvas trocoidales” donde nos dicen que crearon un nuevo comando para el trazo de curvas de trocoidales gracias al lenguaje de programación autoLISP, optimizando así tiempo y así como ellos también existen otras personas que sustentan eso con sus tesis como lo son: (Amaro, Pérez y Pérez 2008) en su tesis “Desarrollo de una herramienta en entorno AutoCAD para facilitar los cálculos topográficos y parcelarios basados en diferentes sistemas de referencia. ejemplos de aplicación” donde desarrollo una herramienta como su mismo título lo indica y (Cano y Sánchez, 2014) en su tesis “Diseño de un sistema automático de detección y registro de nivel topográfico utilizando procesamiento digital de imágenes vectoriales con técnicas estadísticas y algoritmos de correlación” donde implemento un software que permite el reconocimiento de números mediante procesamientos digitales utilizando técnicas de correlación y gradiente de Sobel.

Por otra parte, el lenguaje de programación autoLISP no solo es usado para crear comandos para una función específica si no también es capaz de realizar diseños completos de diversos proyectos de ingeniería como lo hizo (Agudelo, 2008) con su tesis “VÍAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG” donde pudo generar una serie de comandos los cuales serían utilizados en el diseño de una vía, y también (Moyano, 2014) en su

tesis “Programación de un sistema computarizado para el cálculo y diseño de redes de alcantarillado sanitario bajo la plataforma de AutoCAD 2013 y visual LISP aplicando las normas del ex - I.E.O.S. vigentes en el Ecuador” donde genero un apartado con lenguaje LISP en el programa AutoCAD para el diseño de alcantarillados.

Un equipo topográfico muy requerido es el dron, el cual logra un menor tiempo en la toma de datos, además de su excelente precisión, (Vergara, 2019) en su investigación “Fotogrametría aérea para topografía en terreno irregular” especifica que el levantamiento dura 3 días, las fotografías y la creación de la nube de puntos dura aproximadamente 8 horas con un dron, así mismo (Sedano y Diógenes, 2018) en su investigación “Ventajas en los levantamientos topográficos con el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV)” aseguran que con un UAV, puedes conseguir millones de puntos del terreno sin adicionar mayor tiempo, además indican que la reducción de tiempos y gastos de movilización que implica el costo final resulta siendo un 60% más bajo que con topografía convencional. De la misma manera (Cabada, 2019) en su estudio “Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el centro poblado Cashapampa – Cajamarca 2018” indica que el costo obtenido con el RPA (dron) resultó ser 8,59% menos que el levantamiento topográfico con estación total, resulta ser verdadera y es 10 veces más preciso en este, 5 veces en norte y 51 veces en elevación.

EL equipo topográfico GPS diferencial es muy utilizado por su gran precisión, y facilidad de uso, (Ayala y Hasbun, 2012) en su estudio “Aplicaciones y uso de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levantamiento y replanteo topográfico georreferenciado” hacen un análisis respecto a las distancias entre un punto y otro de la poligonal de GPS y Estación Total, se puede decir que el rango de diferencia entre las longitudes varía entre 1.00 cm y 3.00 cm, por lo que el GPS obtiene menor error, por otro lado (Valdés, 2010) en su investigación “Test de análisis de la precisión en determinación

de trayectorias con GPS” asume que la precisión y el potencial de un receptor GPS para la determinación de trayectorias trabajando en cinemático como método de observación, resulta con problemas de repetitividad.

En otro aspecto no solo las herramientas topográficas como equipos y softwares optimizan recursos, si no también metodologías, así como lo dan a conocer los siguientes autores en sus estudios: (Barajas, 2018) en su tesis “Procesamiento de la información del estudio topográfico de la malla vial en la localidad de Engativá” donde nos dice que al ajustar adecuadamente los términos de referencia el trabajo se podría realizar de una manera ms eficiente y eficaz. (Amaro, Celada y Ruiz, 2007) en su tesis “Propuesta de una metodología de trabajo para mediciones topográficas y catastrales a partir de la tecnología actual y una herramienta de desarrollo propio en entorno CAD” nos dice que desarrollo una herramienta en AutoCAD con los cuales se puede obtener valores correctos sin un grado de error sin la necesidad de un gran conocimiento geodésico. Y, por último (Pari y Sedano, 2019) en su tesis “Análisis, desarrollo y comparación de un levantamiento fotogramétrico realizado con un RPA frente a un levantamiento topográfico convencional realizado con GNSS – Mina Barrick, 2018.” Nos dice que al comparar un levantamiento realizado con la metodología RPA a la convencional GNSS la precisión es la misma pero el tiempo de ejecución varia en 5 horas 11 minutos, lo que significa que el primer método es mucho más eficiente y logra optimizar de esta manera recursos valiosos en un proyecto.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

En conclusión, la revisión sistemática de la literatura científica realizada nos dice que la utilización de softwares especializados en el campo de la topografía como lo es el civil 3D y el lenguaje de programación autoLISP son beneficiosos al momento de optimizar recursos como el tiempo y por consiguiente el costo que implica esto ya que son directamente proporcionales, además de brindar una excelente presión al procesar datos. (Blaya, Bris, Ocaña y Vicario, 2007; Agudelo, 2008; Amaro, Pérez y Pérez, 2008; Cano y Sánchez, 2014; Moyano, 2014; Poniewiera y Sokota, 2017).

Asimismo, los softwares no son la única herramienta para la optimización de recursos, sino también los equipos topográficos, los cuales tienen funciones específicas para diferentes situaciones de levantamientos o replanteos topográficos, como por ejemplo el uso de Dron y GPS diferencial son utilizados para levantamientos extensos y la estación total y escáner 3D para levantamientos más específicos o de pequeña extensión, pero esto sin disminuir su precisión. (Cobos, Del Rio, Martinez y Ortiz, 2007; López, 2010; Ayala y Hasbun, 2012; Bautista y Belete, 2013; Batista, Belete y Ojeda, 2014; Pari y Sedano, 2018; Cabada, 2019; Herrera y Medina, 2019; Vergara, 2019).

Finalmente concluimos que no solo las herramientas topográficas son beneficiosas al momento de optimizar recursos, sino que también metodologías las cuales al ser aplicadas de una manera correcta según la situación que se presente pueden llegar a obtener excelentes resultados en optimización de recursos y precisión. (Amaro, Celada, Pérez y Ruiz, 2007; Barajas, 2018; Pari y Sedano, 2019).

REFERENCIAS

- Agudelo Ospina, J. J. (2008). *VIAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG*.
Obtenido de Scielo : https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732008000100006&lang=es
- Amaro Mellado , J. L., Celada Pérez , J., Pérez Romero, A. M., & Ruiz Capiscol, S. (2007). *Propuesta de una metodología de trabajo para mediciones topográficas y catastrales a partir de la tecnología actual y una herramienta de desarrollo en entorno CAD*. Jaen : Universidad de Jaen.
- Ayala Ramirez, A., & Hasbun Bardales , M. M. (2012). *Aplicaciones y usos de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levntamiento y replanteo topográfico georeferenciado*. El Salvador : Universidad de el Salvador.
- Barajas Fonseca , A. N. (2018). *Procesamiento de la información del estudio topográfico de la malla vial en la localidad de Engatica* . Engativá: Universidad distrital Francisco Jose de Caldas .
- Barrueco, J. M., & García Testal, C. (2009). Repositorios institucionales universitarios: evolución y perspectivas. *Universidad de Valencia* , 99.
- Batista Legrá , Y., Belete Fuentes , O., & Ojeda Pardo , F. (2014). *Elaboración del modelo digital de elevaciones mediante tecnología 3D láser escáner*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/2235/223531234007.pdf>
- Bautista Legrá , Y., & Belete Fuentes , O. (2013). *Consideraciones sobre la exactitud*. Obtenido de Redalyc : <https://www.redalyc.org/pdf/2235/223529300004.pdf>
- Bojo Canales, C., Fraga Medín, C., Hernández Villegas, S., & Primo Peña , E. (2009). *Scielo: un proyecto cooperativo para la difusión de la ciencia* . Madrid : Revista española de sanidad penitenciaria.
- Cabada Quiliche , J. J. (2019). *Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el centro poblado Cashapampa – Cajamarca 2018*. Cajamarca : Universidad privada del norte .
- Cano Tejada , C. J., & Sanchez Mandujano, L. E. (2014). *Diseño de un sistema automático de detección y registro de nivel topográfico utilizando procesamiento digital de imágenes vectoriales con técnicas estadísticas y algoritmos de correlación* . Lima: Universidad San Martín de Porres .
- CONCYTEC. (15 de Mayo de 2020). *CONCYTEC*. Obtenido de CONCYTEC: <http://bvcyt.concytec.gob.pe/>
- Diogenes , F., Rendon, P., Rufo , w., & Sedano, M. (2018). *Ventajas en los levantamientos topográficos con el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV)*. Lima: Universidad privada del norte .
- García Martín , A., Rosique Campoy , M. F., & Torres Picazo , M. (2014). *Topografía*. Cartagena : Universidad Politécnica de Cartagena .

- Herrera Parra , A., & Median Gonzalez, E. B. (2019). *Levantamiento topográfico e imágenes de dron del centro de estudios de agroambiente CEA de la universidad de Cundinamarca sede Ubaté*. Ubaté : universidad de Cundinamarca .
- López Valdés, E. (2010). *Test de análisis de la precisión en determinación de trayectorias con GPS* . Barcelona : Escuela politécnica superior de edificaciones de Barcelona .
- Moyano Valenzuela , O. G. (2014). *Programación de un sistema computarizado para el cálculo y diseño de redes de alcantarillado sanitario bajo plataforma de AUTOCAD 2013 y VISUAL LISP aplicando las normas del EX I.E.O.S. vigentes en el Ecuador*. Quito : Universidad central del Ecuador.
- Ortiz Marín , R., Del Rio Cidoncha, M. G., Martinez Palacios , J., & Cobos Gutierrez , C. (2007). *Método para optimizar las mediciones topográficas con aparatos GPS* . Obtenido de Redalyc : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33932903>
- Oscar , A., & Beltrán, G. (2005). Revisiones sistemáticas de la literatura . *Revista colombiana de Gastroenterologia* , 60-69.
- Pachas L., R. (2009). *El levantamiento topográfico: uso del GPS y estación total*. Trujillo - Venezuela : Universidad de los Andes .
- Pérez Romero, A. M., Amaro Mellado, J. L., & Pérez Celada , J. (2008). *Desarrollo de una herramienta en entorno AUTOCAD para facilitar los cálculos Topográficos y parcelarios basados en diferentes sistemas de referencia. ejemplo de aplicación*. Jaen : Universidad de Jaen .
- Redalyc.org. (16 de mayo de 2020). *Redalyc.org*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/redalyc/acerca-de/mision.html>
- Sedano Mateo, F. D., & Pari Rendon, R. W. (2019). *Análisis, desarrollo y comparación de un levantamiento fotogramétrico realizado con un RPA frente a un levantamiento topográfico convencional realizado con GNSS – Mina Barrick, 2018*. Trujillo : Universidad privada del norte.
- Szewiola, V. S., & Poniewiera, M. (2017). *Selected possibilities of the GIS data import in programs AutoCAD Civil 3D and GeoLISP*. Polonia.
- Téllez Rodríguez , I. (2012). *Procedimiento para el diseño geométrico de caminos mineros con el software AutoCAD Civil 3D* . Cuba : Insituto superior minero metalúrgico "Dr. Antonio Núñez Jiménez".
- Vergara Chapa , L. M. (2019). *Fotogrametría aérea para topografía en terreno irregular* . Chile : USM.

ANEXOS

AUTOR (ES)	TÍTULO	AÑO	BASE DE DATOS	ABSTRACT	PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	MOTIVOS DE INCLUSIÓN	RESULTADOS
Meza Cabrera, Washington Guillermo Eras Guamán, César Augusto Villegas, Ignacia Torres	El Uso De Herramientas Tecnológicas Modernas En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje De La Topografía	2017	CONCYTEC	<i>En el artículo se propone una metodología de enseñanza-aprendizaje, basada en la vinculación de la teoría con la práctica, y su aplicación como técnica didáctica en la asignatura Topografía, la cual forma parte del pensum académico de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad de Guayaquil. La finalidad de esta estrategia es que el estudiante desarrolle sus habilidades de razonamiento y juicio crítico que les permitan enfrentarse a los desafíos en el aula de clases. En la investigación de la que se deriva el artículo se planteó un problema práctico de la vida real, relacionado con una vía de acceso a un recinto de la provincia del Guayas.</i>	Ecuador	artículo		
Aguilar Muñoz, Viviana de Morisson Valeriano, Márcio	Modelado topográfico en Sistemas de Información Geográfica a partir de datos SRTM para aplicación en estudios del medio físico	2015	CONCYTEC	<i>El relieve puede ser utilizado como indicador en el mapeo ambiental, una vez que se halla estrechamente vinculado con la distribución de recursos naturales como el agua, substrato geológico, suelo, iluminación solar y vegetación. En sistemas de información geográfica, el relieve puede ser interpretado como el conjunto de propiedades geométricas de la superficie de la tierra, posibles de ser modeladas por procesamiento digital de datos de elevación. En esta línea de investigación, el dato a partir del cual se calculan las diversas propiedades del relieve es, esencialmente, el modelo de elevación digital (MED), cuyas fuentes pueden ser diversas en cuanto a la forma de levantamiento topográfico y de preparación del modelo. Comparados con datos de otras variables ambientales se observa que, en la actualidad, es común disponer de datos de relieve con mayor facilidad, menor costo, mayor variedad de escalas y con más amplia cobertura espacial.</i>	Brasil	artículo		

Violetta Sokola Szewiola Marian Poniewiera	Selected possibilities of the GIS data import in programs AutoCAD civil 3D and GEOLISP	2017	CONCYTEC	AutoCAD Civil 3D con la superposición Geolisp es uno de los programas más populares utilizados en los sistemas de clase SIG en la minería polaca. El artículo describe algunas posibilidades interesantes y poco conocidas de los programas en el ámbito de la importación de datos. En particular, presenta el problema de usar los datos que están disponibles en Internet en formatos WMS y WFS. El tema se discutió sobre la base de los datos obtenidos del sitio web geoportal.gov.pl. Se mencionó la posibilidad de la conexión bidireccional con las bases de datos relacionales y populares en el formato de archivos de forma de programas SIG. Se mencionó la capacidad de cargar datos utilizando el software Geolisp.	Polonia	artículo	cumple con todos los filtros	El programa AutoCAD Civil 3D incluye la funcionalidad de los programas AutoCAD y AutoCAD Map 3D, Además, tiene numerosas funciones que hacen que el trabajo de agrimensores e ingenieros más fácil. Permite, entre otros, la importación de datos en varios formatos (entre otros, en el artículo presentado, en el ESRI SHAPEFILE formato), integración con bases de datos relacionales, realización de análisis topológicos.
Albu, Sorin Cristian	The coordinate transformations method combined with autoLISP to the archimedean spiral representation in autocad.	2015	CONCYTEC	He purpose of this paper is to make the geometric model to the Archimedean spiral, curve often used in practice. Although it is a widely used, in AutoCAD there is no command with which to represent the Archimedean spiral. The method used for determining the mathematical relationships that define the spiral is the coordinate transformation, and for the calculation of the points which define it, is use AutoLISP, representation being made in AutoCAD. The result of this work is to develop an AutoLISP program which can represent the Archimedean spiral, presented a method that can be applied to the representation of any curves used in the technique.	Romania	artículo		
Victoryna Anatolevna Romanova Anamaria Thoma	automatic modeling of the surfaces of the equal slope in AutoCAD system through language autoLISP	2017	CONCYTEC	Graphical computer modeling is a real possibility of solving problems on the formation of surfaces by a kinematic method. It is due to the presence of automated design systems, such as MathCad, Mathematika, AutoCad, etc. The advantage of the AutoCad system is the presence of the built-in language of functional AutoLisp. Having a wide range of mathematical functions and functions for drawing graphic objects, the AutoLisp language allows you to write a program for drawing shells of any complexity, in a particular case - shells of the same ramp on the elliptical plane, the surface of the involute helicoid, and then transferring the results to the AutoCAD environment. Playing objects in slow motion makes it possible to compose mini-films	Rusia	artículo		

				<p><i>about the formation of surfaces. The image of graphical constructions in three-dimensional space using the AutoCAD color palette enhances the expressiveness of the image of surfaces and their elements. The aim of the study is the possibility of modeling the surface of the equal slope ramp on an elliptical plane, carried out by its gradual drawing in a slow dynamic mode with the creation of a mini-film that allows the surface to be displayed on the monitor screen</i></p>			
V A Romanova	Automatic modelling of regular polyhedrons and visualizing their formation in AutoCad through the Autolisp language	2018	CONCYTEC	<p><i>Computer modeling of polyhedral surfaces is one of the most complex and interesting areas of architectural shaping. Computer-aided design systems, such as MathCad, Mathematika, AutoCad, etc., allow solving various problems on the formation of surfaces. The AutoCad system has significant advantages, because it has a built-in functional language AutoLisp, which has functions for mathematical calculations and for drawing different objects in 3D space. In this paper, a method of forming the surfaces of regular polyhedra in an AutoCAD environment through the use of programs in the language of Autolisp is considered. To demonstrate the method, a dodecahedron (Plato's body), a large dodecahedron and a small star dodecahedron (Kepler-Poinsot bodies) are selected.</i></p>	Rusia	artículo	
Rafael Ortiz-Marín María Gloria del Río-Cidoncha Juan Martínez-Palacios Carlos Cobos-Gu	Método Para Optimizar Las Mediciones Topográficas Con Aparatos Gps	2007	REDALYC	<p><i>Hasta hoy, en el levantamiento topográfico mediante satélites artificiales, para conocer las coordenadas de un lugar, o bien se medía reiteradamente en él un determinado número de veces y se hacía la media para obtener el valor más probable, o con una sola medición se suponía que ésa era la coordenada del sitio. Éstas eran las técnicas usadas, independientemente del número de épocas o del tiempo de colocación en el punto. En el primer caso se tenía una nube de puntos, de los que no se sabía cuáles eran las mediciones que más se aproximaban a las coordenadas del sitio donde estaba posicionada la antena GPS. Ahora, aplicando un método basado en técnicas Geoestadísticas, concretamente el cokrigado, se puede extraer de esa nube de puntos, un subconjunto, cuya media mejora la exactitud de la media que se obtenía con el conjunto de todos ellos. La aplicación de esta metodología es la que se desarrolla en este artículo.</i></p>	Venezuela	artículo	<p><i>Las técnicas geoestadísticas, y en particular el cokrigado, son de aplicación a las mediciones GPS. Se han realizado 1234 tomas de datos, de las que en 1099 casos (89,06%) se han obtenido resultados favorables en el test de la I de Moran, lo que indica que existe correlación espacial (ver Tabla I). Las 135 tomas (10,94%) en las que el test de Moran no ha proporcionado un resultado favorable se han localizado en el vértice de Gibarrayo, en cuya proximidad existen antenas de telefonía que han podido influir en la medición por el efecto multicamino y la mayor distancia de este vértice a la base (la distancia de este vértice al máster es de 60km, mientras que la distancia media del resto de vértices analizados es de 30km).</i></p>

<p>John Jairo Agudelo Ospina</p>	<p>VÍAS - software libre para el diseño geométrico de vías, topografía y SIG</p>	<p>2008</p>	<p>SCIELO</p>	<p><i>El software VIAS, de uso libre, permite realizar el diseño completo o una etapa cualquiera dentro de un proyecto de una carretera. Posee comandos fáciles de usar, además de estar en español, y suministra una información clara, de fácil manejo e interpretación además de una excelente presentación. Este se puede instalar de una manera sencilla en cualquier versión de AutoCAD, que es el software más usado a nivel mundial para diseño asistido por computador. Ejecuta de manera completa y precisa cada una de las etapas de un diseño de una carretera. El alineamiento horizontal se puede realizar utilizando curvas circulares o espirales. Obtiene perfiles, realiza el diseño vertical, calcula y dibuja de manera automática el peralte, obtiene secciones transversales, calcula el movimiento de tierra, afectación de predios y dibuja la banca proyectada en 3 dimensiones. Además de realizar el diseño gráfico suministra una completa información en archivos de texto y en Excel que puede ser fácilmente manipulada e incorporada a cualquier informe. Adicionalmente presenta una serie de aplicaciones prácticas para topografía y SIG.</i></p>	<p>Colombia</p>	<p>artículo</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El programa es de uso libre y se puede adaptar a cualquier manual o norma con modificaciones fáciles y rápidas. Está diseñado en lenguajes AUTOLISP y DCL. • La gran mayoría de comandos posee caja de diálogo de modo que su uso sea más fácil y amigable. • Además de tener un manual donde se describe el funcionamiento de cada comando de manera detallada, cada caja de diálogo posee su propia Ayuda. • Se puede usar de manera integrada o en cualquier etapa del diseño de una vía.
<p>Yordanis E. Batista-Legrá Orlando Belete-Fuentes</p>	<p>Consideraciones sobre la exactitud de las redes de levantamiento topográfico</p>	<p>2013</p>	<p>REDALYC</p>	<p><i>Se evaluó la exactitud de las poligonales medidas en el yacimiento Camarioca Sur lo que permitió obtener nuevos parámetros técnicos para la red de densificación geodésica, teniendo en cuenta el empleo de estaciones totales. Se utilizaron como referencia las poligonales trazadas por los técnicos de GEOCUBA, validándolas con los softwares Topo6, AutoCAD Map y Autocad Civil 3D 2010. Se empleó el sistema de posicionamiento global (GPS) Leica 1200 para el control de los trabajos, tomando como referencia los puntos de apoyo utilizados por GEOCUBA Oriente Norte. Se concluye que cuando se usan estaciones totales es posible fusionar las poligonales de primera y segunda categoría en un solo grupo en virtud de que la exactitud de las mediciones es mayor.</i></p>	<p>Cuba</p>	<p>artículo</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<p><i>El estudio de la relación entre precisión lineal y precisión angular demostró que cuando se mide con estaciones totales aumenta la exactitud en las mediciones, lo que permite fusionar las poligonales de primera y segunda categoría en un solo grupo. Fue obtenida y comprobada la longitud máxima permisible de una poligonal técnica y se calculó la cantidad de etapas de desarrollo de la base geodésica y la precisión de las mediciones de diferentes etapas para las poligonales construidas en el yacimiento Camarioca Sur.</i></p>

<p>Fabián R. Ojeda-Pardo Orlando Belete-Fuentes Yordanis E. Batista-Legrá</p>	<p>Elaboración del modelo digital de elevaciones mediante tecnología 3D láser escáner</p>	<p>2014</p>	<p>REDALYC</p>	<p>Los modelos digitales de elevaciones de los yacimientos lateríticos cubanos se obtienen mediante estaciones totales y sistemas de posicionamiento global. El propósito de este trabajo fue establecer un procedimiento para introducir la tecnología 3D láser escáner en las labores mineras de estos yacimientos. Para ello se evaluaron las posibilidades reales de obtención de los modelos empleando esta tecnología que resulta más productiva, eficiente y precisa. Con el 3D láser escáner se obtiene mayor confiabilidad, menos riesgos y una menor afectación al medio ambiente en relación con las estaciones totales</p>	<p>Cuba</p>	<p>artículo</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<p>Los resultados obtenidos en la aplicación del procedimiento y la comparación con la estación total demuestran que la tecnología 3D láser escáner es más productiva, eficaz, eficiente y precisa para la obtención de modelos digitales de elevaciones en los yacimientos lateríticos cubanos, por lo tanto su utilización resulta de mayor confiabilidad, presenta menos riesgos y menor afectación al medio ambiente.</p>
<p>Adrián Nicolás Barajas Fonseca</p>	<p>Procesamiento De La Información Del Estudio Topográfico De La Malla Vial En La Localidad De Engativá</p>	<p>2018</p>	<p>Repositorio Universidad Distrital Francisco José De Caldas</p>	<p>La información obtenida en un levantamiento topográfico requiere de una correcta revisión, interpretación, cálculo y procesamiento por parte de un topógrafo calculista o personal altamente calificado para realizar esta labor. Esta información comprende los datos obtenidos y almacenados en los colectores, bien sean de una Estación Total, Nivel Electrónico y/o equipo GPS; carteras y notas de campo que con ayuda de diferentes softwares y metodologías es posible que las actividades de cálculo se pueden desarrollar de manera rápida y eficiente, presentando claridad y confiabilidad en los datos que se entregan. Es así como por medio del siguiente documento se presenta el trabajo de oficina relacionado a los Estudios Topográficos realizados a la malla vial de la localidad de Engativá, desarrollados por la empresa TMA Ingeniería S.A.S, cuyo objeto es apoyar en el procesamiento de los datos obtenidos en los levantamientos topográficos ejecutados en las diferentes zonas y/o tramos de vías a intervenir en la localidad mencionada debido a que el estado de la malla vial no es el adecuado a causa del deterioro de la misma, originando factores que impiden la correcta movilización sobre las vías. Dicho apoyo comprende el cálculo de posicionamiento GNSS haciendo uso de softwares especializados para esta labor, cálculo de nivelaciones y la generación de planos topográficos realizados en el sistema CAD, con sus respectivos Modelos Digitales de Terreno (MDT), esto último a partir de las nubes de puntos calculadas.</p>	<p>Colombia</p>	<p>tesis</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<p>Para finalizar, los planos topográficos realizados contenían la información necesaria para su correcta interpretación y uso; de igual manera se ajustaban de acuerdo a los términos de referencia establecidos como escala del dibujo, elementos del plano, entre otros. Cabe mencionar que los softwares utilizados fueron los adecuados al momento de realizar el procesamiento de esta información, permitiendo agilidad y facilidad en el desarrollo de las actividades.</p>

<p>José Lázaro Amaro Mellado Antonio Miguel Pérez Romero Jesús Celada Pérez Salvador Ruíz Capiscol</p>	<p>Propuesta de una metodología de trabajo para mediciones topográficas y catastrales a partir de la tecnología actual y una herramienta de desarrollo propio en entorno CAD</p>	<p>2007</p>	<p>Repositorio Universidad De Jaén</p>	<p>Actualmente, gracias a normas como la Ley 11/2007, existen gran cantidad de datos y servicios a disposición de los usuarios y técnicos. Pero es necesario saber tratar los datos, para que al operar con ellos se obtengan resultados correctos. Este trabajo describe una metodología para llevar a cabo trabajos topográfico-catastrales de gabinete de forma rigurosa, basándose en la disponibilidad de datos y servicios de las Administraciones y en un conjunto de herramientas informáticas, programadas por los autores e integradas en entorno de trabajo AutoCAD, para el procesamiento y la transformación de datos procedentes de distintos sistemas de referencia, esto es cálculo de coordenadas planas locales, transformación de puntos proyectados entre los sistemas ED50 y ETRS89 (ambos transitoriamente oficiales los próximos años en virtud del RD 1545/2007). Finalmente, se presentan casos prácticos resueltos, desde la adquisición de los datos hasta su integración en el sistema de referencia apropiado.</p>	<p>España</p>	<p>tesis</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<p>Este trabajo ha presentado una posible metodología para tratar datos topográfico-catastrales adquiridos desde diversas fuentes (estación total, GPS, o Página Web de la Dirección General del Catastro), de forma que se obtengan valores correctos de las dimensiones de las parcelas a través de una herramienta desarrollada por los autores en entorno CAD, Así, la metodología expuesta se basa tanto en el acceso, que la Administración da tanto a la información y como los servicios y en la herramienta de desarrollo propio, que resuelve algunos de los problemas más comunes relacionados con la topografía cuando se trabaja con varios sistemas de referencia (tanto cartográficos, como geodésicos), desde un entorno conocido (AutoCAD) lo que permite su empleo a técnicos sin conocimiento geodésico y cartográfico teórico experto.</p>
<p>Pérez Romero, Antonio Miguel, Amaro Mellado, José Lázaro, Pérez Celada, Jesús</p>	<p>Desarrollo de una herramienta en entorno AutoCAD para facilitar los cálculos topográficos y parcelarios basados en diferentes sistemas de referencia. Ejemplos de aplicación</p>	<p>2008</p>	<p>Repositorio Universidad De Jaén</p>	<p>Este trabajo describe el desarrollo de un conjunto de herramientas informáticas, programadas por los autores e integradas en entorno de trabajo AutoCAD, que facilitan la labor a técnicos que realizan trabajos topográficos y parcelarios y que no disponen del nivel de conocimientos geodésicos y cartográficos necesario para el procesamiento y la transformación de datos procedentes de distintos sistemas de referencia. Las herramientas diseñadas facilitan el cálculo de coordenadas planas locales, los cambios de huso, la transformación de puntos proyectados entre los sistemas ED50 y ETRS89, así como la determinación de superficies agrarias, parcelaciones, etc. El objetivo es evitar los problemas que el empleo incorrecto de distintos sistemas de referencia pueden ocasionar, y que conducen, por ejemplo, a errores superficiales o en los datos de replanteo –derivados ambos del factor de escala–, a desplazamientos aparentes de los puntos, etc. Además, en España desde finales de 2007 y durante varios años, coexistirán dos sistemas geodésicos de referencia oficiales, el vigente hasta ahora, ED50, y, el nuevo, ETRS89, coherente con</p>	<p>España</p>	<p>tesis</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<p>Este trabajo presenta una serie de herramientas que permiten resolver algunos de los problemas más comunes relacionados con la topografía cuando se trabaja con varios sistemas de referencia (tanto cartográficos, como geodésicos). Además, esta herramienta es especialmente útil debido básicamente a dos motivos: por un lado, durante varios años coexistirán en España dos sistemas geodésicos oficiales el ED50 y el ETRS89 (coherente con los sistemas de navegación por satélite); por otro lado, la comunidad de productores y usuarios es cada vez más diversa, y no toda posee los conocimientos geodésicos y cartográficos necesarios para realizar correctamente cálculos topográficos cuando intervienen a la vez sistemas geodésicos y locales. Esto puede dar lugar a proporcionar datos erróneos tanto en replanteos como en superficies</p>

				<p>los sistemas de navegación por satélite (GNSS), con lo que la confusión puede aumentar. Finalmente, para clarificar conceptos, se presentan una serie de ejemplos concretos con los problemas más comunes que se suelen dar en los trabajos topográficos y parcelarios y que las aplicaciones desarrolladas resuelven.</p>			<p>calculadas. Finalmente, muchos de estos usuarios suelen estar habituados a trabajar en entornos CAD,</p>
<p>Alfredo Ayala Ramírez Milton Miguel Hasbun Bardales</p>	<p>Aplicaciones y uso de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levantamiento y replanteo topográfico Georreferenciado.</p>	<p>2012</p>	<p>Repositorio Universidad De El Salvador</p>	<p>El contenido del presente trabajo, consiste en la aplicación y uso de la tecnología de GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica en el área de levantamiento y replanteo topográfico georreferenciado. Unido a todo lo antes mencionado se encuentra la elaboración de una poligonal georreferenciada en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Para el diseño de la Poligonal Georreferenciada se utilizó tecnología de punta como lo es GPS diferencial de doble frecuencia con precisión centimétrica, para el trabajo de medición de cada uno de los puntos establecidos para la poligonal y para el procesamiento de la información se utilizó el software GNSS Solutions. El proyecto consiste en la obtención de coordenadas geodésicas de cada uno de los puntos de la poligonal, las cuales a su vez serán transformadas a coordenadas Conformal Lambert, haciendo uso del software llamado GNSS Solutions. En el desarrollo de éste proyecto de investigación encontramos inicialmente los conceptos que han servido como punto de partida para la investigación del tema; los antecedentes, las causas que han motivado la investigación, objetivos, justificación, recomendaciones y por ultimo algunas limitaciones que se han encontrado al momento de realizar la investigación.</p>	<p>Salvador</p>	<p>tesis</p>	<p>cumple con todos los filtros</p> <p>Si se compara la aplicación de la tecnología de GPS Diferencial con el empleo de equipo tradicional (Teodolito y Estación Total), se puede decir que existe un beneficio muy significativo en el rendimiento de trabajo y personal emplead.</p> <p>Respecto a las distancias entre un punto y otro de la poligonal determinada por cada método de GPS y Estación Total, se puede decir que el rango de diferencia entre las longitudes varía entre 1.00 cm y 3.00 cm.</p>
<p>Neithan Damian Oliveros Rodriguez</p>	<p>Levantamiento Batimétrico Y Fotogramétrico De Las Lagunas La Venturosa Y San Vicente</p>	<p>2019</p>	<p>Repositorio Universidad Distrital Francisco José De Caldas</p>	<p>Debido a la falta de elementos cartográficos actualizados en estas regiones del país se determinó por parte de la entidad CORMACARENA, el realizar un estudio topo batimétrico, de las lagunas La Venturosa y San Vicente, ubicadas en los municipios de Puerto López y Puerto Rico (Meta) respectivamente, cumpliendo con una serie de requerimientos y de esta manera hacer la entrega de los productos solicitados. En conformidad con lo establecido anteriormente se realizaron una serie de</p>	<p>Bogotá</p>	<p>tesis</p>	

				<p><i>procedimientos entre los que se deben destacar, un levantamiento topo batimétrico, el posicionamiento de placas con tecnología GNSS, vuelo fotogramétrico, así mismo, todo el procedimiento de edición, calculo y procesamiento de datos en sus respectivos software (trabajo de oficina). Como resultado de los distintos procedimientos realizados en las dos lagunas, se generó un modelo digital del terreno (DTM), el cual nos permitió determinar sus dimensiones. Finalmente se logra determinar los límites máximos que estas lagunas pueden llegar a tener y poder prescribir los riesgos de inundación, la capacidad de carga, con el objeto de estudiar a futuro la posibilidad de establecer un punto ECO TURÍSTICO en estas zonas del país.</i></p>		
<p>S. Pérez Nieto; F. R. Hernández Saucedo; H. Flores Magdaleno; F. Rivera Toral</p>	<p>Levantamiento Topográfico De Vasos De Almacenamiento Con Vehículos Aéreos No Tripulados</p>	<p>2016</p>	<p>Repositorio Del Congreso Nacional De Riego Y Drenaje</p>	<p><i>Para la definición de la factibilidad técnica y económica de una obra de almacenamiento, así como para su proyecto ejecutivo, deben realizarse estudios topográficos, geológicos, de mecánica de suelos, hidrológicos, agrológicos y socioeconómicos, entre otros; de los cuales los topográficos no solo son muy importantes, sino que son los primeros que deben realizarse, porque con ellos se obtienen los planos que permiten generar los demás. Los trabajos topográficos se deben realizar para la Cuenca de Captación, el Vaso de Almacenamiento y la Boquilla; para el caso del Vaso de Almacenamiento se realizan ordinariamente empleando el Procedimiento Topográfico de Poligonales y el Método de Radiaciones, con precisiones lineales del orden de 1/5,000 y para obtener su configuración mediante curvas de nivel equidistantes verticalmente 1.0 m, de modo que se cumpla con sus objetivos, que son conocer, las áreas inundadas y los volúmenes almacenados a distintas alturas de la cortina, así como las áreas afectadas con el futuro embalse.</i></p>	<p>México</p>	<p>tesis</p>
<p>Herrera Parra Andrés Felipe Medina González Edilberto Brian</p>	<p>Levantamiento Topográfico E Imágenes De Dron Del Centro De Estudios Agroambientales (Cea) De La Universidad De Cundinamarca Sede Ubaté</p>	<p>2019</p>	<p>Repositorio Universidad De Cundinamarca</p>	<p><i>Sabiendo que la cartografía es una ciencia, arte y una técnica para representar una porción de la superficie de la tierra en un plano, vemos la necesidad de aplicarla en la localización espacial del Centro de Estudios Agroambientales CEA que pertenece a la Universidad de Cundinamarca. Hoy en día existen diversas herramientas que facilitan la creación y elaboración de esta cartografía, como las innovaciones tecnológicas; donde se encuentran los vehículos aéreos no tripulados (VANT) o DRON, los</i></p>	<p>Colombia</p>	<p>tesis</p> <p><i>cumple con todos los filtros</i></p> <p><i>Es evidente que el mapa 3 muestra las estructuras construidas con el fin de albergar o mantener un propósito por un tiempo indefinido, el lote 14 muestra una mayor ocupación de sus terreno para construcciones que lo otros ; pues en este se ocupa alrededor de un 80% del terreno de predio. Para los otros lotes le porcentaje baja drásticamente volviéndose casi insignificante.</i></p>

					<p>cuales permiten la visualización del territorio desde la perspectiva aérea, facilitando así la representación y digitalización del mismo para el producto final. En el presente trabajo se dará a conocer una cartografía actualizada sobre el predio del Centro de Estudios Agroambientales CEA y la topografía del mismo, con el fin de tener su real forma y distancias, bajo los parámetros establecidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi “IGAC”. En los siguientes capítulos se hará una descripción de la metodología usada, procesos y actividades en campo, así como también los resultados obtenidos durante el trabajo de campo y de oficina. Es preciso aclarar que este proyecto se realiza desde una perspectiva cartográfica, lo cual con la fotografía aérea tomada por el dron se busca dejar un insumo importante en la agricultura de precisión.</p>	
<p>Eucaris del Carmen Agüero -Corzo, Argenis de Jesús Montilla-Pacheco, Gerardo José Valero-Segovia</p>	<p>Medición de puntos GPS por el método estático con equipo diferencial. Una experiencia didáctica en el Instituto Pedagógico de Maturín</p>	2018	SCIELO	<p>Este trabajo recoge la experiencia pedagógica de monumentación y medición de puntos a partir de la utilización del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), aplicando el método estático con un equipo diferencial (DGPS), fue realizado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Maturín, Venezuela. Esta actividad estuvo enmarcada en los contenidos programáticos de las asignaturas Cartografía y Fotogrametría, Ordenamiento Territorial e Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. El propósito fue involucrar a los estudiantes en el uso de nuevas tecnologías de información geográfica, entre ellas el Sistema de Posicionamiento Global. Para efectuar la monumentación se contó con la colaboración de la empresa MARFRAN C.A. quien facilitó los equipos DGPS y el talento humano especializado como apoyo para la ejecución de la práctica en todos sus momentos, es decir, planificación, monumentación de puntos y medición, y fase de post-procesamiento de datos. La base utilizada para las mediciones la constituyó un punto CARSON de la Red Geodésica Venezolana (REGVEN), ubicado en el Aeropuerto de Maturín. Como resultados se obtuvieron coordenadas de tres puntos monumentados, medidos en el Datum SIRGAS-REGVEN, de orden "B", a través de la aplicación del software de post-proceso Astech Solution; estos puntos GPS servirán de apoyo para la ejecución de futuras prácticas, pero además para efectuar</p>	Colombia	artículo

				<p><i>chequeo y/o verificación de equipos de medición empleados en Geodesia y Topografía. Igualmente, la experiencia de involucrar a los estudiantes con el uso de modernas tecnologías de información geográfica resultó ser significativa desde el punto de vista pedagógico.</i></p>			
<p>Eduardo López Valdés</p>	<p>Test De Análisis De La Precisión En Determinación De Trayectorias Con GPS</p>	<p>2010</p>	<p>Repositorio Escuela Politécnica Superior De Edificaciones De Barcelona</p>	<p><i>Este proyecto consiste en evaluar la precisión y el potencial de un receptor GPS para la determinación de trayectorias trabajando en cinemático como método de observación, ya sea tanto en post-proceso como en tiempo real, utilizando una pareja de receptores Topcon modelo Hiper Pro y Topcon Tools v7.2 como software de post-procesado. El método estático es un método muy utilizado, estudiado y contrastado en muchas aplicaciones, en contraposición el método cinemático tiene problemas de repetibilidad de observaciones para contrastar resultados. Para obtener resultados contrastables se ha diseñado un mecanismo en el que el receptor GPS efectúa un movimiento circular uniforme sobre un plano horizontal con una velocidad angular y radio constante, que nos permite evaluar la precisión en el sentido radial de la trayectoria, así como también la desviación altimétrica. Se han realizado experimentos basados en diferentes combinaciones de períodos de rotación y métodos de posicionamiento. Se ha evaluado la resolución de ambigüedades, la tolerancia planimetría y altimétrica establecida, como también la influencia de la velocidad de rotación en la precisión de las coordenadas y la influencia de utilizar datos de observaciones GPS o observaciones combinadas GPS y GLONASS. Los resultados obtenidos no han sido los esperados, el método RTK ha dado mejores estadísticas que el post-proceso. En cuanto a la influencia de la velocidad de rotación, los resultados no corresponden a ningún patrón, no se ha observado ninguna tendencia significativa. De la misma forma la aportación que hace trabajar con una segunda constelación no ha influido en los resultados. Este proyecto ha servido para poder tener una visión muy práctica y visual del comportamiento de los algoritmos de cálculo.</i></p>	<p>España</p>	<p>tesis</p>	<p>cumple con todos los filtros</p> <p>Un 99,67% de las observaciones en RTK ha podido resolver ambigüedades, frente a un 95,25% en PP. En cuanto a la tolerancia planimétrica y altimétrica las diferencias han sido más significativas: un 99% frente a un 83,87% en planimetría y un 97,87% frente a un 84,76% en altimetría. Estadísticas que no entran dentro de los resultados esperados, debido a que el software que lleva integrado el receptor es más limitado que el software de postprocesado Topcon Tools v7.2 empleado.</p>

Maydelyn Briñez Montañez	Levantamiento topográfico y arquitectónico del centro de navegación aérea CNA	2018	Repositorio De La Universidad Distrital Francisco José De Caldas	<p><i>La aeronáutica Civil es una entidad que reúne todos los procesos y requerimientos que regula el espacio aéreo del país, incluyendo la infraestructura de los aeropuertos y aeródromos. En la Aeronáutica Civil se encuentran diferentes predios los cuales en el transcurso del tiempo han tenido cambios en su infraestructura, requiriendo de actualizaciones. Estas actualizaciones son posibles generando cartografía, mediante posicionamientos con Global Positioning System (GPS). Este trabajo de grado modalidad pasantía presenta una descripción de las tareas topográficas realizadas en la Aeronáutica Civil, en cada una de las instalaciones antes mencionadas, se realizaron actividades de monumentación y posicionamiento de parejas de placas topográficas, además de elaborar los levantamientos topográficos por medio de estación total y GPS de doble frecuencia, asimismo se muestra la descripción de la ejecución del levantamiento arquitectónico desarrollado en el Centro de Navegación Aérea (CNA).</i></p>	Colombia	tesis
Calderón Zúñiga, Jean Carlos	Generación de cartografía básica para catastro urbano utilizando fotogrametría con dron complementado con el levantamiento topográfico convencional en el Distrito de Chaclacayo	2019	repositorio universidad nacional Federico Villareal	<p><i>La finalidad del presente trabajo de investigación profesional es obtener la cartografía básica para fines de catastro urbano, mediante el levantamiento topográfico convencional (método directo), la fotogramétrica (método indirecto) y finalmente como ambos métodos se complementan. El método fotogramétrico (método indirecto) consistió en realizar un plan de vuelo, georreferenciación de puntos de apoyo, ejecución del plan de vuelo, generación de nube de puntos, modelo digital de terreno, ortofoto, etc. El método topográfico convencional-Automatizada consistió en realizar, la distribución y georreferenciación de los puntos de control, procesamiento de la información, determinar el factor de escala combinado promedio, levantamiento topográfico, etc. Los resultados alcanzados, se ubican en el sector N° 07 del distrito de Chaclacayo y cubren un área delimitada por el Este de 306 093m a 308 695m y por el Norte de 8 674 350m a 8 675 840m para una extensión de 120 Ha aproximadamente, sobre la cual se establecieron 25 puntos geodésicos debidamente enlazados a la Red Geodésica Peruana de Monitoreo Continuo (REGPMOC) oficial para el Perú, según Resolución Jefatural N°086-2011-IGN/OA/DGC del Instituto Geográfico Nacional</i></p>	Perú	tesis

Vergara Chapa, Lukas Simón Manuel	Fotogrametría Aérea Para Topografía En Terreno Irregular	2019	Repositorio Digital USM	<p><i>En este trabajo de título se estudia la aplicación de la fotogrametría área digital a través del uso de vehículos aéreos no tripulados (drones) en levantamientos topográficos y modelamientos 3D para la medición de terrenos, elaboración de planos de un área mediante el software agisoft, se verán el objetivo general y los objetivos específicos que se desarrollarán paso a paso para cumplir el desarrollo de este proyecto. Se presentará en este proyecto el diagnóstico y la situación base del proyecto donde se podrá ver los antecedentes del proyecto como es la topografía estándar y sus desventajas en su desarrollo y aplicación en el terreno, como al implementar la fotogrametría aérea se ahorra tiempo y recursos aumentado la eficiencia y la seguridad de los trabajadores. Se verán las especificaciones técnicas de las herramientas que se ocupan a lo largo del proyecto sus ventajas y características principales tales como sus aspectos físicos peso y velocidad, además de los requerimientos para poder efectuar y aplicar estas herramientas las cuales son el dron y los softwares que se implementaran para el desarrollo del levantamiento fotogramétrico a lo largo de este proyecto. Y todas las características del lugar donde se dará uso de estas herramientas, dirección y características del terreno. Se podrá ver detalladamente todas las normas y reglamentos correspondientes para poder hacer uso de una aeronave no tripulada en el estado chileno, además de una lista de las principales exigencias para el uso de drones según la DGAC, se darán a conocer las licencias y permisos correspondientes para cumplir con el reglamento de vuelo según la ley chilena, además de todas las normas para generar un plano topográfico según las normas de mensuras chilena.</i></p>	Chile	tesis	<p><i>Utilizado un Drone DJI Phantom 3. El procesamiento de las fotografías y la creación de la nube de puntos dura aproximadamente 8 horas</i></p> <p><i>De tabla el tiempo de levantamiento dura 3 días, y el tiempo de procesamiento dura 6 días.</i></p>
Sánchez Vargas, Irvin Jonathan	Determinar El Grado De Confiabilidad Del Levantamiento Topográfico Con Dron En La Plaza San Luis-2017	2008	Repositorio UCV	<p><i>El presente trabajo de investigación denominado: "Determinar el grado de confiabilidad del levantamiento topográfico con Dron en la Plaza San Luis-2017", tiene como objetivo general determinar el grado de confiabilidad del levantamiento topográfico con Dron, utilizando una ficha técnica, para recoger los datos de campo y procesarlos mediante software. El trabajo de investigación es no experimental, descriptiva de corte transversal, la población y muestra es la plaza mayor de san Luis. La trayectoria de vuelo del dron se ha programado</i></p>	Perú	tesis	

				<p><i>a través de la aplicación Pix4Dcapture para reducir el mayor error posible. El procesamiento de datos, es decir, la fotometría, se realizó con Pix4Dmapper. Como resultado se obtuvo los datos: Norte, Este y Cota de todos los puntos que se necesiten (puntos de control), además se realiza un levantamiento topográfico con estación total de los mismos puntos, en el cual sea evaluado a través de fórmulas y se realizó la respectiva comparación de acuerdo a las tolerancias para levantamiento topográficos, concluyendo que es confiable.</i></p>		
<p>Ortiz Peñaloza, Laura Daniela Segura Cortes, Karen Daniela</p>	<p>Auxiliares de ingeniería topográfica en el control de adecuación hidráulica del río Subachoque</p>	<p>2019</p>	<p>Repositorio Universidad Distrital Francisco José De Caldas</p>	<p>Colombia</p>	<p>tesis</p>	<p><i>Para el desarrollo de este proyecto se realizó una serie de actividades obteniendo así la metodología del mismo. En la primera actividad, las pasantes vinculadas a la empresa Servicios en Geomática e Ingeniería, estudiantes de la universidad Distrital Francisco José de Caldas, establecen los puntos de control para realizar el vuelo de dron y obtener la ortofoto de la localización del proyecto. En la segunda actividad las pasantes hacen el post proceso de los puntos base para el levantamiento realizado en campo por los topógrafos y comisiones encargadas de enviar información a oficina para que las alumnas realicen el procesamiento de los puntos levantados. Como última actividad en oficina realizada por las pasantes para el desarrollo del proyecto a cargo de la empresa presentada se tiene la generación, ejecución y análisis de un TIN que comprende toda la información de diseño y de dragado ejecutado para el presente proyecto, Para recolectar los datos y realizar su debido procesamiento y análisis a cargo de las pasantes, el topógrafo y su comisión, localizan y materializan la abscisa inicial del dragado, Una vez se excava, se hace el chequeo con un nivel de precisión, para comparar con las cotas de diseño, de igual manera medir el fondo del río, comparando con la distancia de diseño. Dicho dragado está a un constante chequeo para cumplir con el diseño propuesto por el ingeniero hidráulico, verificando los avances con levantamientos topográficos realizados con receptores GNSS en modo RTK, lo anterior en compañía de la interventoría para la conciliación de los datos obtenidos de campo, además de un segundo filtro de revisión en oficina donde se visualizará nuestro trabajo anteriormente descrito</i></p>

Héctor Durand Cruz	Efectos Del Uso Del Factor De Escala En Las Mediciones Del Levantamiento Topográfico De La Faja Marginal Del Río Lampa Tramo 0+000 Al 44+704.718	2018	Repositorio UNAP	<p><i>La presente investigación se realizó en el ámbito de la faja marginal del río Lampa ubicado entre los distritos de Lampa y Juliaca del departamento de Puno, coordenadas UTM WGS84 Inicial: E 352168.899, N 8301198.598 y Final: E 371939.262, N 8291363.832 a una altitud promedio de 3833.000 m.s.n.m. El objetivo principal de la presente investigación fue evaluar los efectos del uso del factor de escala y de esta manera corregir la deformación en las mediciones del levantamiento de puntos de control topográfico del río Lampa tramo Km. 0+000 al 44+704.718, para lo cual en el trabajo de campo se colocaron 10 puntos de control primarios en coordenadas Topográficas y proyección UTM WGS 84 con GPS diferencial, a partir de un punto de control base de orden “C” certificado por el IGN (JCA7-Juliaca), a lo largo del tramo en estudio y monumentados con concreto, seguidamente en base a los puntos de control primarios puestos, se colocó 28 puntos de control secundarios y se hizo una poligonal de apoyo abierta con Estación Total, para finalmente hacer el levantamiento taquimétrico de la zona en estudio. Para procesar y evaluar los datos obtenidos de campo, se utilizó el software de ingeniería AutoCAD Civil 3D 2018. Para la obtención del factor de escala para cada Punto de Control primario se utilizó el Software Topcon Tools v.7.5.1, y para la obtención del factor de escala en los puntos de control secundarios se utilizó una hoja electrónica Excel creada para el presente estudio, también se usó como apoyo Google Earth. Al procesar los datos con los software mencionados, podemos apreciar que en la poligonal establecida, existe una diferencia de medida entre las distancias topográficas y la proyección UTM WGS 84, siendo esta de 35.284 m., para lo cual se hizo el tratamiento estadístico comparando las medidas obtenidas de ambos sistemas, desde el punto de control base (JCA 7) a los puntos de control primarios y secundarios, utilizando la prueba de T de student, para evaluar si los datos de ambos sistemas de coordenadas difieren de manera significativa respecto a sus medias con un nivel de confianza del 95%, para lo cual se utilizó el software IBM SPSS Statistics v23, dando como resultado un P-Valor de 0.00, menor al nivel de significancia de 0.05, lo cual nos indica que la diferencia de medidas es significativa.</i></p>	Perú	tesis
--------------------	--	------	------------------	--	------	-------

<p>D. Linares Catela1, J.A. Linares Catela, F.R. Lozano Martínez y J.A. Barrera Vera V. Pallarés Silva</p>	<p>Topografía de vanguardia en los levantamientos de yacimientos megalíticos. Estrategias para el conocimiento. Métodos.</p>	<p>2013</p>	<p>Repositorio del departamento de ingeniería gráfica de la universidad de Sevilla</p>	<p>Este trabajo pretende mostrar, a través de ejemplos concretos, las ventajas de conjugar el empleo de distintas técnicas de vanguardia para conseguir una documentación gráfica acorde con las demandas actuales, en el trabajo de campo se ha empleado escáner láser de alta definición para la captura masiva de datos, GPS RTK para la georreferenciación de las bases del levantamiento, estación total láser para referenciar las nubes de puntos al sistema UTM y cámara digital de alta resolución aerotransportada mediante UAV's, para la captura de texturas. En el trabajo de gabinete se ha dispuesto de software de última generación para el registro de los distintos escaneos, la aplicación de texturas a la nube de puntos, el modelado de superficies y la obtención de los distintos productos gráficos. La calidad de los productos obtenidos posibilita un análisis arqueológico mucho más exhaustivo que una documentación tradicional, pero especialmente, es la rapidez de realización del trabajo de campo, el verdadero potencial de las nuevas tecnologías en los sitios arqueológicos.</p>	<p>España</p>	<p>tesis</p>		
<p>Cristian Julio Cano Tejada Luis Enrique Sánchez Mandujano</p>	<p>Diseño De Un Sistema Automático De Detección Y Registro De Nivel Topográfico Utilizando Procesamiento Digital De Imágenes Vectoriales Con Técnicas Estadísticas Y Algoritmos De Correlación</p>	<p>2014</p>	<p>Repositorio USMP</p>	<p>La presente investigación, tiene como objetivo mejorar la precisión en la toma de datos de los niveles topográficos, esto debido por el bajo campo visual y la utilización de elementos de poca confiabilidad para la toma de estos, como lapiceros, hoja de datos entre otros. En el mercado peruano actualmente existen equipos de nivel topográfico digital; sin embargo, el costo de estos equipos tiene un valor aproximado entre 4 a 5 veces mayor al equipo tomado como referencia. La presente tesis consiste en lograr diseñar un sistema automático de detección y registro del nivel topográfico, para ello se propone implementar un software que permitirá al usuario obtener la información respecto a la toma de datos de los niveles topográficos, con la finalidad de mejorar los tiempos empleados en las mediciones tomadas y la exactitud de los mismos. Para la simulación y comparación, se empleará un equipo de nivelación y una cámara que ira conectada al computador, esto logrará mostrar la imagen de la regleta y así mismo realizará el procesamiento para obtener los valores deseados que serán 4 dígitos: metros, decímetros, centímetros y milímetros, esto con un margen de error de un milímetro</p>	<p>Perú</p>	<p>tesis</p>	<p>cumple con todos los filtros</p>	<p>El software implementado permite el reconocimiento de los números mediante el procesamiento digital de imágenes utilizando técnicas de correlación y gradiente de Sobel para obtener los datos del nivel topográfico con un error de un milímetro y a una distancia de máxima de 25 metros. Se logró realizar las validaciones del reconocimiento de los números de la regla en un 100%</p>

Sedano Mateo, Fredy Diogenes - Pari Rendon, Rufo Wiston	Ventajas en los levantamientos topográficos con el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV)	2018	Repositorio UPN	El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar los procedimientos para un levantamiento topográfico y procesamiento hasta llegar a la obtención de mapas y modelos digitales del terreno, realizado mediante fotogrametría aérea utilizando un vehículo aéreo no tripulado. Los datos de este proyecto corresponden a la zona de Las Bambas, ubicado en la provincia de Cotabambas departamento de Apurímac, situado en altitud media es de 4000 m.s.n.m. Tiene una extensión de 15000 ha. Aproximadamente. La superficie medida con el UAV es de aproximadamente 50 ha. Y tomo 14 minutos de vuelo, mientras que la superficie medida con el equipo GNSS es de unas 30 ha. Demando de 2 días para culminar el trabajo.	Perú	tesis	cumple con todos los filtros	<p>Los costos de estos equipos modernos, con esos sensores capturando esa cantidad de puntos hace suponer que el trabajo deberá ser más caro. Pero en la práctica, la reducción de tiempos y gastos de movilización que implica la topografía convencional, ¡el costo final resulta siendo un 60% más bajo que con topografía convencional.</p> <p>Puede concluirse que la topografía con drones reemplaza significativamente a la topografía tradicional con todas las ventajas de costo, calidad de producto y tiempo, el trabajo con drone genera resultados con casi las mismas precisiones de la topografía convencional</p>
Sedano Mateo, Fredy Diogenes - Pari Rendon, Rufo Wiston	Análisis, desarrollo y comparación de un levantamiento fotogramétrico realizado con un RPA frente a un levantamiento topográfico convencional realizado con GNSS – Mina Barrick, 2018	2019	repositorio UPN	La presente investigación tiene como objetivo principal “analizar desarrollar y comparar un levantamiento fotogramétrico realizado con una aeronave piloteada a distancia RPA frente a un levantamiento topográfico convencional realizado con receptores GNSS en la mina Barrick, 2018” En la actualidad la topografía ha sufrido cambios tan revolucionarios y significativos, que con la aplicación de nuevas técnicas e instrumentos nos permiten realizar mediciones directas o indirectas de la superficie terrestre, la cual desarrollaremos en el capítulo II en la que nos enfocaremos a resaltar las ventajas y desventajas de cada metodología. Seguidamente en el capítulo III analizaremos los resultados obtenidos a partir de las ambas técnicas de captura de información tridimensional georreferenciada. Finalmente podemos concluir en base a los resultados estadísticos con un nivel de significancia del 5% que las medias de los errores absolutos de X, Y y Z se encuentran por debajo del parámetro permitido de 0.17m, por lo tanto, no existe diferencia significativa en la precisión de los levantamientos fotogramétricos realizados con RPA y un levantamiento topográfico convencional realizado con receptores GNSS.	Perú	tesis	cumple con todos los filtros	<p>Finalmente, podemos afirmar que la técnica de la fotogrametría realizada con aeronaves piloteadas a distancia RPA, es 20% costoso, pero 70% más eficiente que el levantamiento topográfico realizado con receptores GNSS, por lo que en el ámbito topográfico los drones son una excelente alternativa para cubrir grandes extensiones de terreno.</p> <p>El tiempo necesario para medir las 15ha. con el RPA fue de 2 horas 33 minutos, mientras que para el método convencional con GNSS tomo cerca de 7 horas y 22 minutos alcanzando precisiones similares. Por lo tanto, los drones son una excelente alternativa para realizar levantamientos de grandes extensiones de terreno.</p>

Cabada Quiliche, Jan Jhoel	Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el centro poblado Cashapampa – Cajamarca 2018	2019	Repositorio UPN	<p><i>El presente trabajo de investigación denominado “Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-dron) en el centro poblado Cashapampa – Cajamarca 2018” tuvo como finalidad evaluar la diferencia de precisión y costo de dos métodos directos de levantamientos topográficos con el uso de estación total y RPA (dron). El trabajo de campo se realizó mediante la recolección de datos, con el uso de una ficha técnica, los cuales fueron procesados con el software Agisoft Metashape, en versión educativo, donde se obtuvo nube de puntos, ortofoto, modelo digital de elevación y superficie con curvas de nivel. Posterior a ello, se procesó la información obtenida anteriormente con el uso del software AutoCAD Civil 3d para la obtención de los puntos y su comparación. El trabajo de investigación fue de tipo aplicada por el hecho que se centra a encontrar mecanismos para la obtención de datos cuantitativos y poder comprarlos. Según su profundidad, es explicativa porque tiene como objetivo observar las variables dependientes de precisión y costo así mismo las variables independientes de acuerdo al equipo topográfico. Como resultados se concluye el método de levantamiento topográfico con RPA (dron) es 10 veces más preciso en este, 5 veces en norte y 51 veces en elevación. El costo obtenido con el RPA (dron) resultó tener un menor costo habiéndose obtenido una disminución de 8.59% del levantamiento topográfico con estación total. Palabras clave: RPA, Dron, precisión, costo, ortofoto, nube de puntos, superficie y topografía.</i></p>	Perú	tesis	cumple con todos los filtros	<p><i>De acuerdo a la evaluación de precisión y costo del levantamiento topográfico con aeronave pilotada remotamente (RPA-dron) en el centro poblado Cashapampa, se concluye que este método es 10 veces más preciso en este, 5 veces en norte y 51 veces en elevación. El costo obtenido con el RPA (dron) resultó ser 8,59% menos que el levantamiento topográfico con estación total, con lo que se demuestra que la hipótesis resulta ser verdadera.</i></p> <p><i>se determinó que el levantamiento topográfico con RPA (dron) es más preciso, puesto que los puntos de control determinan mejor exactitud. Igualmente se determinó que el levantamiento topográfico con RPA (dron) tiene un menor costo, habiéndose obtenido una disminución de 8.59%, lo cual es mínimo, pero relacionándole al tamaño del proyecto puede ser significativa.</i></p>
Urbizagástegui Tena, Rodrigo Alonso	Levantamiento topográfico de alta precisión utilizando tecnología de vehículos aéreos no tripulados para fines de instalación de un sistema de riego tecnificado	2019	Repositorio PUCP	<p><i>El objetivo de la presente tesis es realizar el levantamiento topográfico para la instalación de un sistema de riego tecnificado usando aeronaves no tripuladas. El procedimiento, que generará modelamientos del terreno, será registrado en este documento. Los modelamientos del terreno se obtendrán a partir de datos obtenidos por un vehículo aéreo no tripulado, los cuales deberán ser procesados y georreferenciados. Se describirá la metodología de trabajo desde la planificación de los vuelos hasta el momento en que se extraen los datos del vehículo aéreo no tripulado. Además de las mediciones necesarias como puntos de apoyo para</i></p>	Perú	tesis		

						<p>la georreferenciación. En el Capítulo 4, se presentará el procesamiento de la información obtenida por los vehículos aéreos no tripulados. Se explicará las características del procesamiento de la información para obtener los modelamientos del terreno entregados. Además del control que se realizó para verificar la fiabilidad del sistema y el uso de la información para el diseño de la instalación del sistema de riego tecnificado.</p>	
Hilario Solís, Percy Walter	<p>Estudio comparativo de levantamientos topográficos de obras viales mediante topografía convencional y GPS diferencial</p>	2013	Repositorio UNI		Perú	Tesis	<p>Actualmente para los levantamientos topográficos de obras viales, se cuenta con dos alternativas más empleadas para su ejecución. La Topografía Convencional se emplea una Estación Total y la Topografía con GPS diferencial se emplea receptores; sin embargo, existe escasa información que permita comparar los resultados y conocer las diferencias y desviaciones de estas dos metodologías. Ante esto, el presente informe muestra los resultados que se obtuvieron al realizar el análisis comparativo. Se procedió a realizar el levantamiento topográfico de 4 kilómetros de la carretera Panamericana Norte, el cual se encuentra entre las progresivas 48+000 hasta 52+000. Se identificó 145 puntos ubicados en el borde de la berma, correspondientes a 2 kilómetros de la vía; el primer kilómetro comprende las progresivas 48+600 hasta 49+600 y el segundo las progresivas 50+500 hasta 51 +500 posteriormente se realizó el levantamiento topográfico con Estación Total y con GPS Diferencial en Modo RTK (Real Time Cinemático). Se monitorea 5 puntos de control GPS, enlazados a la red Geodésica Nacional.</p>
Barreto Ruíz, Pablo Daniel	<p>Aplicación de la tecnología avanzada en la optimización de los levantamientos topográficos y geodésicos</p>	2003	Repositorio UNI		Perú	Tesis	<p>El uso de las nuevas tecnologías no solo nos permite realizar los trabajos de manera más rápida y precisa. Si no además nos obliga a tener mayores responsabilidades en los trabajos a realizar. Así, la primera responsabilidad consiste en tener claros los conceptos, por ejemplo, saber en qué sistema de referencia tenemos los datos, si estos son compatibles con lo indicado en la Carta Nacional, etc. Es por eso que capítulo 2 se muestra las teorías básicas requeridos para el manejo de esta nueva tecnología. De igual modo, en este capítulo, se han incluido las ecuaciones básicas ya que existen algunos autores que por error u omisión no incluyen las fórmulas correctas. Es conveniente indicar que en las ciencias es posible llegar a un resultado</p>

aceptable por diferentes caminos, las ecuaciones mostradas en este capítulo no son el único camino, sino que existen otros, pero se ha considerado dichas ecuaciones debido a que son usadas para realizar los programas de cómputo en el capítulo 6. Otra responsabilidad es conocer los fundamentos básicos sobre el equipo con el que se va a realizar los trabajos topográficos. Con la finalidad de saber que equipos llevar, conocer sus limitaciones y como darlos el mejor uso. Esto se explica en los Capítulos 3 y 4, para los GPS y las Estaciones Totales respectivamente. Es también responsabilidad, saber escoger adecuadamente el programa aplicativo a utilizar, con la finalidad de realizar nuestros cálculos y realizar una representación digital. Ya que de ello dependerá que decidamos que acciones tomar durante el trabajo de campo y durante el procesamiento de dichos datos con la finalidad de tener resultados los más precisos posibles. Todo esto es explicado en el Capítulo 5. Además, el Ingeniero por su formación, es capaz de diseñar sus propios programas aplicativos, así en el capítulo 6 se muestran ejemplos de elaboración de programas en los lenguajes de programación más usados en la actualidad, con la finalidad que el Ingeniero pueda tener una referencia al momento de realizar sus diseños informáticos. En el Capítulo 7 se presentan algunas aplicaciones de lo expuesto en los Capítulos anteriores. Usando los equipos topográficos y geodésicos que dispone la Universidad Nacional de Ingeniería. Y finalmente en el capítulo 8, se muestran las conclusiones y recomendaciones.

Díaz Zegarra, José Alberto	Software basado en procesamiento digital de una base de datos topográficos, para el cálculo de los niveles RSSI en BTS de telefonía celular	2005	Repositorio UNI	Se implementó un software en ambiente visual, que realiza el análisis de cobertura de una BTS de telefonía celular, a partir de parámetros proporcionados por el fabricante de la antena y de los datos digitales correspondientes a la topografía del lugar. El software implementado tiene interfaces gráficas para ingresar los parámetros de la antena, patrón de radiación, etc. y coordenadas de la ubicación. El programa presenta un informe visual de la cobertura mediante un código de colores, indicando los diferentes niveles de recepción y el informe sobre los datos obtenidos del cálculo de cobertura de una estación base, usando modelos matemáticos para sistemas outdoor. Los datos para la validación del presente trabajo fueron obtenidos de la implementación de una estación base celular	Perú	Tesis
-------------------------------	---	------	--------------------	---	------	-------

			<p>de pruebas, consistente en un transmisor de telefonía celular en la banda de 800 MHz, antena sectorial, se realizó la medición de los niveles recibidos RSSI y estos son comparados con los teóricos y luego son graficados en Matlab para determinar el error absoluto entre los valores reales y los obtenidos mediante el software.</p>		
<p>Moyano Valenzuela Oscar Gustavo</p>	<p>Programación de un sistema computarizado para el cálculo y diseño de redes de alcantarillado sanitario bajo la plataforma de AutoCAD 2013 y visual LISP aplicando las normas del ex - I.E.O.S. Vigentes en el ecuador</p>	<p>2014</p>	<p>repositorio de la universidad central del Ecuador</p>	<p>Ecuador</p>	<p>tesis cumple con todos los filtros</p>
			<p>Dentro del campo de la ingeniería civil la utilización de las herramientas informáticas han evolucionado el mundo del cálculo y diseño de los proyectos de ingeniería. Es por ello que en el presente trabajo de investigación se propone el desarrollo de una aplicación que se ejecute dentro del entorno de AutoCAD 2013, la misma que nos permita calcular y dibujar redes de alcantarillado sanitario en forma simultánea. Para ello utilizaremos códigos programados en el lenguaje LISP y haciendo uso del intérprete de Auto LISP que tiene incorporado el AutoCAD ejecutarlos dentro de su entorno gráfico. Para el desarrollo de la aplicación hemos recopilado la información necesaria, de manuales de programación y sobretodo del manejo de entidades graficas de AutoCAD. La aplicación ha sido programada bajo parámetros y consideraciones de la norma I.E.O.S. La aplicación producto de la investigación la hemos denominado Alcantarillado UCE, esta nos permite realizar el cálculo y dibujo de una red de alcantarillado sanitario, además tiene incorporada una potente aplicación que es capaz de dibujar directamente en pocos pasos y en un corto tiempo los perfiles de terreno y proyecto con sus respectivos datos hidráulicos, abscisas, cotas, cortes, etc. Para la comprobación de la aplicación se ha procedido al diseño de una red de Alcantarillado de un sector determinado de la ciudad de Ibarra por métodos manuales y posteriormente la verificación utilizando el programa Alcantarillado UCE. En la que se han obtenido los perfiles y sus tablas de cálculo utilizando la aplicación que se ejecuta dentro del entorno de Auto CAD.</p>		<p>La implementación del Programa Alcantarillado UCE nos permite optimizar el tiempo en los procesos de cálculo y diseño. Logrando que el usuario disminuya la probabilidad de cometer errores en los procesos de cálculo, ya que estos son realizados por el ordenador empleando el lenguaje de programación LISP.</p> <p>Los resultados obtenidos con el programa Alcantarillado UCE, nos brindan mayor precisión ya que estos son obtenidos mediante algoritmos matemáticos. Lo que implica confiabilidad de los resultados .. El lenguaje LISP empleado en el desarrollo de aplicaciones ha sido un campo poco investigado en nuestro país, pero con el presente trabajo hemos podido demostrar que el mismo puede ser de mucha utilidad y de gran beneficio para la ingeniería y en especial para la ingeniería civil ya que podemos utilizar el lenguaje LISP, con el intérprete de AutoCAD y fusionar procesos de dibujo y de cálculo para obtener mejores resultados y diseños de gran calidad.</p>
<p>Modesto Blanes García</p>	<p>Tratamiento De Grafos Mediante Programación En AutoCAD Con Visual LISP</p>	<p>2014</p>	<p>repositorio de la universidad politécnica de Valencia</p>	<p>España</p>	<p>tesis</p>
			<p>Utilizando el lenguaje de programación Visual LISP para AutoCAD 2013, este proyecto consiste en la creación de un programa que permite tanto dibujar grafos dirigidos y no dirigidos con aristas múltiples como aplicar algunos de sus algoritmos más frecuentes. Entre las cualidades gráficas más</p>		

interesantes del programa podemos señalar las siguientes: Se puede trabajar con varios grafos en pantalla simultáneamente, así como dibujar bucles y enlaces curvos entre los nodos, y colocar puntas de flecha y pesos en el lugar del enlace recto o curvo que más nos convenga. Esta última opción permite evitar solapamientos de elementos gráficos que pueden crear confusión en el dibujo, con lo que conseguimos que éste goce de una gran pulcritud. Además resuelve algunos de los problemas más usuales como caminos mínimos, ciclos y cadenas eulerianos, algunos casos de ciclos y caminos hamiltonianos, isomorfismo de grafos, etc. en el caso de grafos cuyo dibujo no exceda del tamaño de una pantalla de ordenador. Los grafos dibujados pueden ser guardados en archivos de texto y recuperados posteriormente. Todo ello se hace utilizando una interfaz especial en la que casi únicamente se usa el ratón para dar las órdenes.

En este artículo presentamos las posibilidades que, desde un punto de vista didáctico, ofrece la programación en AutoLISP1 en la enseñanza de la geometría, en particular en el trazado y aplicación de curvas trocoidales. La idea original consistía en realizar un programa que crease un nuevo comando de AutoCAD capaz de trazar cualquier curva trocoidal –tanto particulares como no particulares con independencia de la situación del punto generador. La elaboración del programa es relativamente simple. Para obtener todos los puntos de la curva es necesario aplicar siempre las mismas propiedades, lo que hace especialmente aconsejable la automatización del proceso. El programa realizado permite seleccionar sobre la pantalla generatriz y directriz, así como el punto que genera la curva. Se nos ofrece, asimismo, establecer el sentido de giro de la ruleta, la precisión de puntos hallados en cada ciclo (tantos como deseemos o como nuestro ordenador sea capaz de soportar), el número de vueltas y, por último, la posibilidad de apreciar, o no, la generación de la trocoide. Esta última opción permite observar, en la pantalla del ordenador, el giro de la generatriz sobre la directriz y la generación progresiva de la curva. Esta pequeña animación –contenida en un comando de AutoCAD– ha convertido un programa originalmente concebido para el trazado de curvas trocoidales, en una herramienta didáctica.

La idea original que nos llevó a realizar este programa fue la de crear un comando capaz de trazar cualquier curva trocoidal.

Los objetivos iniciales fueron ahorrar tiempo y trazar las curvas con la mayor precisión posible el hecho de que las animaciones se desarrollen sobre el mismo programa de dibujo que los alumnos utilizan como herramienta de trabajo permite ahorrar tanto tiempo, como medios.

Blaya Haro, Fernando –
Bris Marino, Pablo – Ocaña
López, Rosa –
Vicario López, José Ignacio

Aplicación de la programación en autoLISP en la enseñanza de la geometría. Curvas trocoidales.

2007

Repositorio De La Universidad Politécnica De Madrid

España

tesis

cumple con todos los filtros

Antonio Miguel Pérez Romero, José Lázaro Amaro Mellado, Jesús Celada Pérez	Desarrollo de una herramienta en entorno AutoCAD para facilitar los cálculos topográficos y parcelarios basados en diferentes sistemas de referencia. Ejemplos de aplicación	2008	Repositorio Universidad De Jaén	Este trabajo describe el desarrollo de un conjunto de herramientas informáticas, programadas por los autores e integradas en entorno de trabajo AutoCAD, que facilitan la labor a técnicos que realizan trabajos topográficos y parcelarios y que no disponen del nivel de conocimientos geodésicos y cartográficos necesario para el procesamiento y la transformación de datos procedentes de distintos sistemas de referencia. Las herramientas diseñadas facilitan el cálculo de coordenadas planas locales, los cambios de huso, la transformación de puntos proyectados entre los sistemas ED50 y ETRS89, así como la determinación de superficies agrarias, parcelaciones, etc. El objetivo es evitar los problemas que el empleo incorrecto de distintos sistemas de referencia pueden ocasionar, y que conducen, por ejemplo, a errores superficiales o en los datos de replanteo –derivados ambos del factor de escala–, a desplazamientos aparentes de los puntos, etc. Además, en España desde finales de 2007 y durante varios años, coexistirán dos sistemas geodésicos de referencia oficiales, el vigente hasta ahora, ED50, y, el nuevo, ETRS89, coherente con los sistemas de navegación por satélite (GNSS), con lo que la confusión puede aumentar. Finalmente, para clarificar conceptos, se presentan una serie de ejemplos concretos con los problemas más comunes que se suelen dar en	España	tesis
Flavia Chira, Vasile Tisan, Anamaria Dascalescu	Modelling of the asymmetric gears using applications in Matlab and autoLISP "modelado de engranajes asimétricos utilizando aplicaciones en Matlab y autoLISP"	2007	Repository De Annals of the Oradea University	El artículo presenta un método para modelar el engranaje asimétrico recto. Este especial Los engranajes, formados por engranajes con dientes asimétricos involutivos, tienen las mejores prestaciones en relación con lo ordinario. Un diente asimétrico tiene dos perfiles involutos diferentes con diferentes diámetros de los círculos de la base. los software para diseñar, modelar y analizar engranajes rectos asimétricos, desarrollado por los autores del artículo, Como las aplicaciones en MATLAB, AutoLISP, representan un instrumento muy eficiente que puede ser fácilmente utilizado por ingeniero de diseño. También es un método para reducir los costos adicionales que impone un nuevo producto.	Romania	tesis

Sorin Cristian Albu	<p><i>the coordinate transformations method combined with autoLISP to the archimedean spiral representation in AutoCAD "el método de transformaciones coordenadas combinado con autoLISP a la espiral arquimédea representación en AutoCAD"</i></p>	2015	<p>Repositorio Universitatea petru Maior</p>	<p><i>El propósito de este trabajo es hacer que el modelo geométrico se convierta en la curva de la espiral de Arquímedes. A menudo se utiliza en la práctica. Aunque es ampliamente utilizado, en AutoCAD no hay comando con cuál representar la espiral de Archimedean. El método utilizado para determinar el las relaciones matemáticas que definen la espiral es la transformación de coordenadas, y para el cálculo de los puntos que lo definen, es utilizar AutoLISP, la representación se realiza en AutoCAD. El resultado de este trabajo es desarrollar un programa AutoLISP que pueda representar la espiral de Arquímedes, presentó un método que se puede aplicar a la representación de Cualquier curva utilizada en la técnica.</i></p>	Romania	tesis
------------------------	---	------	--	---	---------	-------
