

**CREACIÓN DE UN TUTORIAL PASO A PASO DE USO ACADÉMICO
PARA EL SOFTWARE AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D 2012**

RIGOBERTO COLMENARES NÚÑEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA**

2012

**CREACIÓN DE UN TUTORIAL PASO A PASO DE USO ACADÉMICO
PARA EL SOFTWARE AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D 2012**

RIGOBERTO COLMENARES NÚÑEZ

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Civil**

Director

Ing. RICARDO PICO VARGAS

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA**

2012

Nota de Aceptación

Director del proyecto de grado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, 17 de Julio de 2012

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado, primero que todo a Dios todo poderoso, por darme la fuerza y la perseverancia necesaria para enfrentar los retos y obstáculos que se presentaron en mi camino, en esta etapa de mi vida. Luego a mis padres por la confianza depositada en mí, por el apoyo constante y sus consejos que nunca estuvieron de más en mi formación académica. Por último, quiero dedicar también este triunfo a todas aquellas personas que de alguna u otra forma hicieron parte de este logro hoy alcanzado.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Pontificia Bolivariana por brindarme la formación académica apropiada, que en el futuro se convertirá en fuente del éxito profesional.

Al talento humano de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad, por su apoyo y colaboración para alcanzar las metas que un día me tracé.

Especialmente al Ingeniero Ricardo Pico, por su orientación y por confiar en mis capacidades para desarrollar esta tesis.

Por último, agradezco a los ingenieros Efraín Serrano, Aldemar Durán y al futuro arquitecto Carlos Vargas por sus colaboraciones en la realización del presente proyecto.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS	13
OBJETIVOS GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECIFICO	13
1. MARCO DE REFERENCIA	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 MARCO TEÓRICO	15
1.2.1 AUTOCAD CIVIL 3D 2012	15
1.3 MARCO CONCEPTUAL	23
2. METODOLOGÍA	26
3. RESULTADOS	29
3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CREACIÓN DEL TUTORIAL DE USO ACADÉMICO	29
4. DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Grabación de video en Camtasia Studio	30
Figura 2. Grabación de video en Camtasia Studio	31
Figura 3. Grabación de voz en Adobe Audition CS6	31
Figura 4. Edición de voz en Adobe Audition CS6	32
Figura 5. Creación de presentación Adobe flash editor CS3	33
Figura 6. Producción de video en Camtasia Studio	34
Figura 7. Carga de video en www.youtube.com	34
Figura 8. Gestor de videos en www.youtube.com	35

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: CREACIÓN DE UN TUTORIAL PASO A PASO DE USO ACADÉMICO PARA EL SOFTWARE AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D 2012
AUTOR: RIGOBERTO COLMENARES NÚÑEZ
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR: Ing. RICARDO PICO VARGAS

RESUMEN

Este proyecto se basa principalmente en la realización de un tutorial paso a paso, para la utilización del software AutoCAD civil 3D 2012, mediante la producción de nueve videos ilustrativos cargados a la página www.youtube.com, donde se recopiló la información indispensable para crear un diseño vial en el programa mencionado. El proyecto buscó, mediante una pedagogía estructurada en el diseño geométrico para una vía de doble calzada sobre la ruta Lebrija - Barrancabermeja en el departamento de Santander, Colombia y los componentes esenciales de AutoCAD civil 3D 2012, desarrollar una metodología de manipulación de la interfaz que comprendió la elaboración y edición mediante diferentes programas de modificación audiovisual los videos tutoriales. Con la ejecución de este proyecto se pretende facilitar el manejo de la herramienta e incentivar la utilización de este software dentro de las asignaturas que comprenden el campo de acción del diseño geométrico de vías.

PALABRAS CLAVES: AutoCAD, Camtasio studio, Adobe Audition, Flash editor, tutorial, interfaz.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE

TITULO: CREATION OF AN STEP BY STEP TUTORIAL FOR
ACADEMIC USE ABOUT THE AUTODESK AUTOCAD CIVIL
3D 2012 SOFTWARE
AUTOR: RIGOBERTO COLMENARES NÚÑEZ
FACULTAD: CIVIL ENGINEERING
DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

ABSTRACT

This project is mainly based on the realization of a step by step, to the use of AutoCAD Civil 3D 2012, via the production of nine illustrative videos uploaded to www.youtube.com page, where we collected the information necessary to create road design in the program referred. The project sought, through a structured education in geometric design for a two-way road on the route Lebrija - Barrancabermeja in the Santander department, Colombia and the essential components of AutoCAD Civil 3D 2012, developed a methodology for handling the interface included the preparation and editing by different audiovisual programs change the video tutorials. With the implementation of this project is to facilitate the handling of the tool and encourage the use of this software within the subjects that comprise the scope of the geometric design of roads.

KEYWORDS: AutoCAD, Camtasia Studio, Adobe Audition, Flash editor, tutorial, interface.

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es una actividad económica que presenta gran dinamismo y por ello es fuente permanente de creación de empleo, unido a esto y dados los altos niveles de inversión que la industria requiere, las empresas relacionadas con el ramo exigen productos como el software que garanticen una alta confiabilidad, así como personal capacitado para operario.

Considerando que la industria de la construcción ocupa un lugar muy importante en la actividad económica del país, y con el fin de actualizar el promover el desarrollo de nuevas tecnologías, la Universidad Pontificia Bolivariana ha adquirido la licencia para el programa AutoCAD Civil 3D versión 2012, el cual puede ser una herramienta muy valiosa para el aprendizaje de sus estudiantes, dadas las múltiples aplicaciones que tiene en el campo de las ingenierías y particularmente en la ingeniería civil. Para un mejor conocimiento de cómo se debe utilizar esta herramienta es necesario la creación de un tutorial que contenga videos dinámicos que faciliten el aprendizaje y la adquisición de competencias en su manejo.

En la actualidad con el uso de los programas aplicados al diseño y documentación de obras civiles, principalmente en proyectos de diseño de transporte, se ha hecho indispensable el conocimiento de estos para un excelente desempeño en la formación académica y profesional de un ingeniero civil.

Por otra parte, la complejidad en el manejo de herramientas tales como el AutoCAD Civil 3D, requiere de varios elementos para su total comprensión y utilización. Debido a la inmensa rama de usos adaptables a este programa, su nivel de complejidad exige altos conocimientos computacionales e incluso niveles

intermedios o avanzados de inglés, pues este es el idioma predeterminado de la interfaz haciendo laboriosa la interacción del usuario con esta valiosa herramienta.

El programa AutoCAD Civil 3D versión 2012 permite maximizar los niveles cognitivos de los estudiantes cuando se utiliza en las áreas de pregrado y postgrado en las asignaturas correspondientes a diseños de transporte.

Los usuarios del AutoCAD Civil 3D encuentran una base de conocimientos interrelacionados que con una metodología y pedagogía clara, son aplicados a situaciones reales, como puede ser la construcción de vías.

El proyecto tiene como producto final, la realización de un tutorial que contendrá la metodología suficiente para instruir la ejecución de los puntos relevantes en un diseño vial, partiendo de la implementación de un ejercicio real y práctico aplicado desde la transformación de la información geográfica adquirida topográficamente hasta la construcción de una vía con su respectiva documentación. Este proceso, será realizado esencialmente por videos de alta calidad y edición los cuales seguirán un proceso pedagógico ilustrativo de cada movimiento que debe realizarse en el software.

En resumen, el proyecto suministrará a la universidad una serie de videos que permitiría de una manera práctica y pedagógica el aprovechamiento del software AutoCAD Civil 3D 2012 actualmente comprado por ésta, para que los estudiantes y docentes relacionados con las asignaturas comprendidas por el programa puedan hacer uso del mismo en la totalidad de los contenidos programáticos de dichas materias.

El presente documento se estructura en cuatro (4) partes principales, en una primera parte se presenta el marco de referencia compuesto por antecedentes y marco teórico; en un segundo apartado se contemplan los aspectos

metodológicos; los resultados consistentes en la descripción de las actividades de desarrollo del tutorial se presentan en el tercer apartado; posteriormente se presenta la discusión; finaliza el documento con las conclusiones y recomendaciones respectivas.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Desarrollar un tutorial paso a paso mediante videos sobre el software AutoCAD Civil 3D 2012, con una aplicación práctica de carácter real, para facilitar a los estudiantes el aprendizaje y manipulación de dicha herramienta.

Objetivos Específicos.

- Identificar los componentes esenciales del programa con el propósito de estructurarlos e introducirlos prioritariamente en el desarrollo del tutorial.
- Definir el proyecto real el cual se irá construyendo a medida que se van integrando y unificando las herramientas que ofrecerán los videos.
- Desarrollar las capacidades suficientes en el manejo de los programas: Camtasia studio 8, Adobe flash editor CS3 y Adobe Audition CS6, para lograr una edición profesional del producto final que se entregará con cada capítulo del tutorial.
- Realizar el tutorial en videos y cargarlos a la página www.youtube.com, con el fin de que estén al alcance y disposición de todos los estudiantes de la universidad.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 ANTECEDENTES

Hace 25 años, casi todos los dibujos producidos en el mundo fueron hechos con lápiz o tinta sobre papel. Los cambios menores significaban borrar y volver a dibujar, mientras que los cambios más importantes a menudo significaban volver a crear el dibujo desde cero.

Con la introducción de los computadores al entorno laboral, la ingeniería adoptó programas con el fin de suplir las necesidades inmediatas a la hora de diseñar. Dentro de los software acogidos estuvieron: el EDSC, Eagle Point y Land desktop. Este último, es dentro de su gama uno de los más completos, pues interrelaciona aspectos necesarios en la ingeniería como lo son: planimetría, leteos y parcelaciones, modelos tridimensionales de terreno, curvas de nivel, obtención de cortes del terreno, cálculo de volúmenes, informes de cubicación de los proyectos antes expuestos y diseño en planta de caminos, canales, presas o de cualquier otro proyecto que se desarrolle a lo largo de un eje. Pero este, al igual que los otros programas mencionados, tienen desventajas tales como: la necesidad de diferentes aplicaciones para su utilización, la desactualización de las versiones publicadas, las imprecisiones en sus cálculos y sobre todo la falta de dinamismo, hacen de estas herramientas poco útiles a la hora de examinar su eficiencia.

Es por esto, que desde la introducción del software AutoCAD en 1982, Autodesk continúa desarrollando el más amplio portafolio de software de alta tecnología en 3D para los mercados globales. AutoCAD Civil 3D 2012 ha tenido un auge indiscutible, debido a la superación de los demás programas de esta rama de la ingeniería. Además, el dinamismo y la relación entre todas sus herramientas y los

proyectos que se crean en este, hacen del programa una verdadera pieza maestra¹.

En la demanda, existen diferentes compañías que revelan periódicamente documentos de acompañamiento para las versiones de AutoCAD Civil 3D, dentro de este rango de oportunidades, se puede destacar la compañía Sybex que ha sido consistente en su publicación de tutoriales tanto básicos como avanzados, comenzando en el año 2007 desde la primera versión del software.

A continuación se lista un registro histórico de los manuales publicados para el “Civil 3D”:

- Mastering AutoCAD Civil 3D 2008, 2009 y 2010, diseñado por Dana Probert, E.I.T., James Wedding, P.E., James Hickey y Mark Scacco, P.E, octubre de 2007 – noviembre de 2009.
- Mastering AutoCAD Civil 3D 2011, diseñado por James Wedding, P.E., Scott McEachron, agosto de 2010.
- AutoCAD Civil 3D 2012 Essentials, diseñado por Eric Chappell, junio de 2011
- Mastering AutoCAD Civil 3D 2012, diseñado por Richard Graham, Louisa Holland, julio de 2011

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 AutoCAD Civil 3D 2012. Es una aplicación de ingeniería civil potente, madura y diseñada para aumentar la productividad, ahorrar tiempo y reducir costes significativamente. Utiliza un probado modelo de ingeniería dinámico que mantiene relaciones inteligentes entre los objetos. Un cambio realizado en un

¹ WILEY, John. Autocad Civil 3D [en línea]. 2012. [Consultado el 3 de marzo de 2012, 6:23 p.m.]. Disponible en Internet: <URL: http://www.wiley.com/WileyCDA/Section/id-WILEY2_SEARCH_RESULT.html?query=civil%203d

elemento actualiza instantáneamente todo el proyecto, ayudándole a terminar en menos tiempo y con más precisión los proyectos de transporte, movimiento de tierras, saneamiento unitario y separativo y parcelación.² Todos los miembros del equipo trabajan con el mismo modelo actualizado y coherente, así se mantienen sincronizados durante todo el proyecto, incluidas las fases de levantamiento topográfico, diseño, dibujo, análisis y visualización. Las mejoras de consultoría, formación, productos de desarrollo de terceros y herramientas de creación de aplicaciones constituyen una potente solución empresarial de ingeniería civil.

Con Civil 3D, la organización puede normalizar el uso de un único producto potente para todas sus necesidades de diseño y dibujo de ingeniería civil, y de GIS. Reduzca los costos de formación y soporte, simplifique las renovaciones de licencias y suscripciones, minimiza los requisitos de conversión de datos y mejora sustancialmente la calidad de sus entregables con una única solución potente.

Hay numerosas funciones nuevas y mejoradas que benefician a gran variedad de profesionales del diseño, el dibujo y la topografía.

BIM (Building Information Modeling) es un proceso integrado para explorar digitalmente las principales características físicas y funcionales de un proyecto antes de construirlo. AutoCAD Civil 3D es la solución BIM de Autodesk para ingeniería civil. El software crea modelos coordinados repletos de datos que permiten efectuar análisis desde las primeras fases del diseño; visualizar y simular mejor el aspecto, el funcionamiento y el coste en el mundo real, además de documentar los diseños con mayor precisión³.

² CHAPPELL, Eric. Autocad civil 3d 2012 essentials [online]. USA: Indianápolis, In. Wiley publishing, Inc., 2011. Autodesk oficial training guide. [Consultado el 23 de febrero de 2012, 7:02 p.m.]. Disponible en Internet: <URL;http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1118105184,miniSiteCd-SYBEX.html> [citado en 23 de febrero de 2012]. ISBN e-book 978-1-118-01678-7>

³ Ibíd., p. 18.

Utiliza un proceso integrador, basado en un modelo digital coordinado y coherente para el diseño, el análisis, la documentación y la construcción. AutoCAD Civil 3D produce un modelo único, con datos avanzados y dinámicos, que facilitan la modificación más rápida del diseño en cualquier fase del proyecto. Los resultados analíticos y de rendimiento permiten tomar decisiones más acertadas y elegir entre alternativas de diseño. Se crean enseguida visualizaciones eficaces que permanecen sincronizadas con los cambios de diseño a medida que se realizan. El modelo refleja automáticamente cualquier cambio de dibujo y anotación en todo el proyecto.

AutoCAD Civil 3D ofrece una forma mejor de diseñar, analizar y documentar los proyectos de ingeniería civil. Permite entregar proyectos de ingeniería medioambientales, de transporte y urbanismo en menos tiempo y con más calidad. Sus herramientas especializadas posibilitan los procesos BIM (Building Information Modeling) y aceleran las tareas de diseño, análisis e implementación de cambios. El resultado es la capacidad de evaluar más escenarios hipotéticos y la optimización del rendimiento del proyecto. Las herramientas de Civil 3D para topografía y diseño agilizan los flujos de trabajo del proyecto porque automatizan las tareas lentas.

- **Topografía.** La funcionalidad topográfica está totalmente integrada en Civil 3D, lo que proporciona un entorno más coherente para todas las tareas, incluida la importación directa de datos de reconocimiento sin procesar, el ajuste de mínimos cuadrados, la edición de observaciones topográficas y la creación automatizada de figuras de topografía y superficies. Es posible crear y editar interactivamente los vértices de las figuras de topografía, e identificar y editar las líneas de rotura transversales para evitar posibles problemas, lo que genera puntos, figuras topográficas y superficies que pueden utilizarse durante todo el proyecto.

- **Superficies y explanación.** Civil 3D puede generar superficies mediante datos de reconocimiento tradicionales, como puntos y líneas de rotura. Las herramientas de reducción de superficies permiten usar grandes conjuntos de datos de fotogrametría aérea, digitalización láser y modelos de elevación digitales. Es posible mostrar las superficies con curvas de nivel o triángulos, y realizar análisis de elevación y bandas de pendiente.

Las superficies pueden actuar como referencias para crear objetos avanzados que mantienen relaciones dinámicas con los datos de origen. Las potentes herramientas de proyección de taludes y explanación permiten generar modelos de superficie para todo tipo de proyectos de explanación.

- **Composición de parcelas.** Las parcelas se pueden generar convirtiendo entidades existentes de AutoCAD® o usando herramientas de composición más flexibles para automatizar el proceso. Un cambio realizado en una parcela se refleja automáticamente en las parcelas vecinas. Las avanzadas herramientas de composición incluyen opciones para medir el frente en un desfase y distribuir las parcelas por profundidad y anchura mínimas.

- **Modelado de obra lineal.** El modelado de obra lineal combina la geometría horizontal y vertical con componentes personalizables de sección transversal para crear un modelo 3D paramétrico y dinámico de carreteras y otros sistemas de transporte. Puede aprovechar los subensamblajes incluidos, que abarcan desde carriles de circulación, aceras y cunetas hasta complejos componentes de carril, o bien crear los suyos propios conforme a una norma de diseño.

Es muy fácil modificar el modelo mediante interacción visual o cambiando los parámetros de entrada que definen la sección vial típica. Las características exclusivas de cada subensamblaje permiten enfocar el modelo 3D a funciones específicas.

- **Cálculo de movimientos de tierras.** Los métodos de volumen compuesto y de promedio de área final aceleran el procesamiento de volúmenes de terreno entre las superficies existentes y propuestas. Es posible generar diagramas de masas para analizar la distancia en que pueden equilibrarse el desmonte y el terraplén, la cantidad de material que se debe desplazar, la dirección del movimiento, y la identificación de escombreras y vertederos.
- **Diseño geométrico según normas.** Aprovecha la composición más veloz de geometría de alineación de planta y perfil con criterios de diseño basados en normas oficiales o adaptadas a las necesidades específicas de los clientes. Las restricciones de diseño avisan a los usuarios cuando se infringen las normas, con información inmediata para poder efectuar las modificaciones necesarias.
- **Herramientas específicas para el diseño de carreteras y autopistas.** Las herramientas específicas para el diseño de transportes permiten un diseño más eficiente de carreteras y autopistas. Puede crear modelos de intersección interactivos que se actualizan dinámicamente. Así se concentrará en optimizar el diseño con la certeza de que los planos de producción y las anotaciones siempre estarán al día. La composición de glorietas normalizadas es más veloz e incluye señalización vertical y horizontal.
- **Análisis de cómputos de cantidades.** Puede extraer cantidades de materiales de modelos de obra lineal, o asignar tipos de material a farolas, paisajes y otros elementos. Es posible ejecutar informes y aprovechar las listas de precios incorporadas para generar documentos contractuales listos para licitación. La mayor precisión de las herramientas de cómputo de cantidades permite tomar mejores decisiones sobre el costo del proyecto con más antelación en el proceso de diseño.

Mediante la conexión inteligente del diseño y la documentación, AutoCAD Civil 3D ayuda a multiplicar la productividad y a entregar diseños y documentos de construcción de mayor calidad. El dibujo basado en estilos reduce los errores y aumenta la coherencia de la documentación.

- **Planos de producción.** Se pueden generar automáticamente planos de producción, como planos de sección totalmente anotados, perfiles, planos de explanación y otros. Y algo muy importante: es posible generar el diseño para múltiples dibujos usando refsX y accesos directos a datos. El resultado es un flujo de trabajo con planos de producción que usan un solo ejemplar del modelo. Si el modelo cambia, todos los planos de producción pueden sincronizarse con más rapidez para reflejar la actualización.

- **Maquetación de planos.** Las herramientas completas facilitan la composición de planos de planta y perfil y secciones transversales. Totalmente integrado con el Administrador de conjuntos de planos de AutoCAD, el asistente de maquetación de planos automatiza la composición de planos y líneas coincidentes en alineaciones, y después genera planos de planta y perfil basados en la composición.

El resultado es un conjunto de planos de dibujo listos para la anotación y el trazado final. La función de libro de mapas compone los planos en todo el proyecto mientras genera mapas y leyendas claves para todo el conjunto de planos. Es ideal para componer mapas de servicios públicos y planos de explanación.

- **Anotación.** La anotación se deriva directamente de los objetos de diseño o mediante referencias externas, y se actualiza automáticamente cuando cambia el diseño. También responde automáticamente a los cambios en la escala de dibujo y en la orientación de la vista, de modo que si rota o modifica la escala de trazado en distintas ventanas, las etiquetas se actualizan al instante.

- **Generación de informes.** AutoCAD Civil 3D ofrece generación de informes más flexible, ampliable y en tiempo real. Como los datos proceden directamente del modelo, resulta más fácil actualizar los informes, lo que se traduce en una reacción más veloz a los cambios del diseño.
- **Estilos y normas de dibujo.** AutoCAD Civil 3D ofrece estilos CAD específicos de países para controlar muchos aspectos de la visualización de dibujo. Colores, tipos de línea, incrementos de curvas de nivel, etiquetas y muchos más elementos se controlan totalmente mediante los estilos.
- **Accesos directos y referencias a datos.** Con las refsX y los accesos directos a datos, los integrantes del proyecto pueden compartir información del modelo (como superficies, alineaciones y tuberías) y usar el mismo ejemplar de un objeto de diseño en múltiples tareas. Las anotaciones también pueden generarse a partir de los accesos directos a datos o con una refX, para cerciorarse de que los dibujos de producción permanecen sincronizados.
- **Gestión de datos avanzada.** Pensando en las empresas que desean una gestión de datos avanzada, la tecnología Autodesk® Vault amplía la funcionalidad de acceso directo a los datos con funciones avanzadas de gestión de cambios, control de versiones, permisos de usuario y control de archivo.
- **Revisión de diseños.** Los procesos de ingeniería actuales son más complejos que nunca. En la revisión del diseño suelen intervenir no usuarios de software CAD que son esenciales para el proyecto. Publicar en formato DWF™ permite extender digitalmente la revisión de diseños a todo el equipo.

- **Coordinación multidisciplinar.** La importación de estructuras de edificios de Autodesk® Revit® Architecture a AutoCAD Civil 3D permite utilizar información directa de los arquitectos, como puntos de acometida, áreas de cubierta y accesos al edificio. Análogamente, los ingenieros de transporte pueden transferir información como perfiles, alineaciones y superficies directamente a los ingenieros estructurales, para facilitar el diseño de puentes, alcantarillas y otras estructuras de transporte en Autodesk® Revit® Structure.

Las herramientas integradas de análisis y visualización de AutoCAD Civil 3D le ayudan a evaluar escenarios hipotéticos para que tarde menos en hacer realidad sus diseños innovadores.

- **Análisis y cartografía geoespacial.** AutoCAD Civil 3D ofrece funciones de análisis y cartografía geoespacial para los flujos de trabajo basados en ingeniería. Es posible analizar las relaciones espaciales entre los objetos del dibujo. Puede extraer o generar información nueva superponiendo dos o más topologías. La creación de búferes permite usarlos para seleccionar elementos situados dentro de la distancia de búfer especificada respecto a otros elementos.

Aprovecha la información geoespacial que se encuentra a disposición pública, que le facilitará la elección de solares y la comprensión de las restricciones de diseño en la fase de propuesta de un proyecto. Puede crear sólidas presentaciones cartográficas para facilitar el cumplimiento de los requisitos de diseño sostenible.

- **Nubes de puntos.** AutoCAD Civil 3D permite crear nubes de puntos a partir de datos LiDAR. Es posible importar y visualizar información de nubes de puntos; estilizar datos de puntos por clasificaciones LAS, RGB, elevación e intensidad; y aprovechar los datos para crear superficies, efectuar emplazamientos topográficos y digitalizar elementos conforme a obra para los proyectos de diseño de ingeniería civil.

- **Plataforma AutoCAD.** AutoCAD Civil 3D se basa en la plataforma AutoCAD®, uno de los mejores programas de CAD del planeta. En todo el mundo hay millones de profesionales expertos en AutoCAD con los que puede compartir y terminar los proyectos antes.

El formato de archivo DWG™ de AutoCAD le da confianza al guardar y compartir los archivos. La tecnología DWG de Autodesk es el medio más fiable y exacto para almacenar y compartir los datos de diseño⁴.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

ADOBE FLASH EDITOR: el software es un potente entorno de creación de animaciones y contenido interactivo y expresivo líder del sector. Diseña experiencias interactivas envolventes que se presenten de forma uniforme en ordenadores de sobremesa y múltiples dispositivos, incluidos tablets, smartphones y televisores⁵.

ADOBE AUDITION CS6: el software ofrece herramientas intuitivas que permiten conseguir un alto rendimiento en edición, mezcla, restauración y efectos de sonido. Gracias a las nuevas y potentes funciones, como la ampliación de clips en tiempo real, la alineación de voz automática y la compatibilidad con superficies de control, podrá presentar proyectos más rápido que nunca⁶.

CAMTASIA STUDIO: Un programa por excelencia para producir videotutoriales, es Camtasia Studio. Es un programa que permite grabar la pantalla del ordenador

⁴ BSA. Brochure AutoCAD 3D [en línea]. 2012. [Consultado el 12 de julio de 2012, 6:33 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:http://images.autodesk.com/emea_s_main/files/autocad_civil_3d_overview_brochure_a4_es0.pdf>

⁵ ADOBE. Productos: Flash [homepage]. 2012. [Consultado el 12 de julio de 2012, 6:55 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.adobe.com/es/products/flash.html>>

⁶ ADOBE. Productos: Adobe Audition [homepage]. 2012. [Consultado el 12 de julio de 2012, 7:15 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.adobe.com/es/products/audition.html>>

en vídeo, es decir, captura todo lo que va ocurriendo por la pantalla y lo guarda en un archivo en formato de vídeo. Pero no sólo se queda ahí, sino que además proporciona todas las herramientas de edición y producción del vídeo, para crear videos con una calidad ideal y en cualquier formato. Vamos, que es un programa todo-en-uno que permite crear contenido profesional en vídeo a partir de la pantalla del ordenador⁷.

Algunas ventajas de este programa, veamos esta lista de funcionalidades:

- Permite capturar vídeo de nuestra pantalla, con cualquier tamaño de captura y graba también el sonido de nuestra voz, a la vez que rodamos el vídeo. Además permite capturar también vídeo de la webcam.
- Permite editar el vídeo y trabajar con varios tipos de formatos de entrada, que podemos tener de nuestra cámara digital o videocámara. Además se puede trabajar con muchas otras fuentes multimedia, como imágenes, sonido, etc.
- En la hora de edición permite poner titulares de texto e imagen para presentar el vídeo, o incluso contenido interactivo, que se podrá experimentar si producimos el vídeo en formato Flash. También permite agregar las típicas moscas, con un logotipo que se puede colocar en cualquier parte del vídeo.
- Tiene otras muchas opciones interesantes de edición, como la posibilidad de hacer zoom para ampliar ciertas zonas de la pantalla, para que se puedan apreciar los detalles en el vídeo, sobre todo útil cuando trabajamos con tamaños pequeños de altura y anchura del archivo. Además, por poner otro ejemplo, tiene opciones realmente sencillas de usar para la mejora del sonido, como quitar el ruido de fondo de la grabación o ampliar el volumen.
- A la hora de producir un vídeo soporta muchos formatos, tanto de extensión de archivo (Flash, MPG, AVI, Mov, WMA...), como en tamaños, incluso con características de alta definición. Lo que hace de Camtasia Studio un programa

⁷ TECHSMITH. Camtasia Studio [homepage]. 2012. [Consultado el 12 de Julio de 2012, 7:38 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.techsmith.com/camtasia.asp>>

ideal para cualquier ámbito de publicación de los contenidos, ya sea en CD, DVD, en páginas web, Ipod, etc.⁸

TUTORIAL: es una lección educacional que conduce al usuario a través de las características y funciones más importantes de cosas como aplicaciones de software, dispositivos de hardware, procesos, diseños de sistema y lenguajes de programación. Un tutorial normalmente consiste en una serie de pasos que van aumentando el nivel de dificultad y entendimiento. Por este motivo, es mejor seguir los tutoriales en su secuencia lógica para que el usuario entienda todos los componentes. El término se utiliza mucho en Internet, ya que hay muchos sitios web que ofrecen tutoriales, desde cómo codificar en html a cómo hacer que una tarjeta gráfica funcione más rápido (*overclocking*). Aunque un tutorial también puede presentarse en impreso en papel, el término se utiliza normalmente para referirse a los programas de aprendizaje online⁹.

⁸ ÁLVAREZ, Miguel Ángel. Análisis del programa Camtasia Studio, que permite grabar la pantalla del ordenador, editar el vídeo resultante de la grabación y luego producirlo en diferentes formatos [en línea]. 2009. [Consultado el 13 de julio de 2012, 8:09 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.desarrolloweb.com/articulos/camtasia-studio.html>>

⁹ MÁS ADELANTE. Qué es un tutorial [en línea]. 2010. [Consultado el 13 de julio de 2012, 8:33 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.masadelante.com/faqs/tutorial>>

2. METODOLOGÍA

Para la creación del tutorial en videos acerca del software AutoCAD civil 3D 2012, se realizó una inspección de las herramientas esenciales del programa y cómo estas van directamente relacionadas a la creación de un proyecto de infraestructura vial, posteriormente con la determinación de un proyecto real que comprendía el diseño de una vía de doble calzada sobre una carretera existente en el tramo Lebrija – Barrancabermeja, en Santander, Colombia. Se estudiaron los elementos indispensables para el diseño de una alternativa de tal magnitud. Con la compaginación de estos dos tipos de información, se conformaron los guiones que comprendieron la estructura de cada uno de los videos para la elaboración del tutorial.

A continuación se presenta una descripción general de las características y objetivos alcanzados con la producción de cada video tutorial.

En el capítulo uno, llamado: Conociendo la interfaz del usuario, tuvo una duración de aproximadamente seis minutos, se especificaron los componentes esenciales del software, y se dio una descripción general de cómo se abre la interfaz de AutoCAD civil 3D. Dentro de los puntos que se mencionaron, se referenciaron las aéreas que comprende la pantalla, los nombre de las listas de comandos, y explícitamente se detallaron los lugares donde se puede acceder la información requerida.

En el capítulo dos, llamado: Puntos, con una duración de quince minutos, se explicó de una manera secuencial el procedimiento para importar puntos desde una base topográfica. Partiendo desde el procesamiento de la información en Excel y blog de notas, para su correcto uso en el civil, hasta llegar en si a insertar dichos puntos y entender cómo se pueden editar y manipular dentro de la interfaz.

El capítulo tres, llamado: Superficies, constó de dos videos los cuales tuvieron una duración de trece y diecinueve minutos respectivamente, dentro de los cuales se profundizó en la creación de superficies partiendo desde diferentes tipos de información, como lo son : la creación de superficies a partir de curvas de nivel, de polilíneas y de grupos de puntos previamente importados. La edición y modificación de superficies también formo parte de este capítulo.

El capítulo cuatro, llamado: Alineamiento horizontal, tiene una duración de veintidós minutos, fue fundamento en la creación de un alineamiento basado en técnicas de línea de ceros, así como la generación de una línea de transito y las recomendaciones pertinentes sobre el uso del manual de diseño geométrico de carreteras, para la explicación de estos procedimientos se utilizaron curvas circulares y espirales principalmente.

El capítulo cinco, llamado: diseño de perfil, con duración de treinta minutos, se concentró en la explicación de la construcción de un diseño básico en perfil sobre el alineamiento horizontal trazado en el capítulo anterior. Acompañando esta información, el video enfatiza las posibilidades de edición de etiquetas y las formas más usuales de organizar la información dentro de los planos que se generan.

El capítulo seis, llamado: Sample lines y secciones tipo, dura diecinueve minutos, explica mediante un procedimiento sencillo como crear los sample lines a través de todo el alineamiento y además, se centra en la construcción de una sección tipo con todos sus componentes como lo son el separador, la banca, la berma la cuneta y los taludes.

El capítulo siete, llamado: Diseño de corredor y transición de peralte con una extensión de diecinueve minutos, explica cómo se hace un diseño del corredor partiendo de información existente como lo es: una superficie, un alineamiento

tanto horizontal como vertical, y unos sample lines acompañados de una sección tipo. También este intenta recopilar la información más importante a la hora de elaborar una transición de peralte, con sus anotaciones ediciones mencionando que configuraciones deben ser tomadas en cuenta según los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico de carreteras.

El capítulo ocho, llamado: Secciones transversales, dura catorce minutos, trae en su contenido pasos para la obtención de las secciones transversales de un alineamiento y enfoca su atención en la generación de las mismas, así como la edición de sus etiquetas y la ubicación de estos elementos generados por el programa dentro del plano.

Finalmente el capítulo nueve, llamado: Cálculo de volúmenes y diagrama de masas, tiene una duración de 24 minutos, hace referencia a la generación y edición de tablas de volúmenes, dentro de su extensión se explica la modificación de las etiquetas de las tablas de información de corte y terraplén e intenta recopilar la información necesaria para la creación de un diagrama de masas que contiene una exposición de su uso dentro del diseño vial, así como la respectiva modificación de sus propiedades dentro del civil 3D.

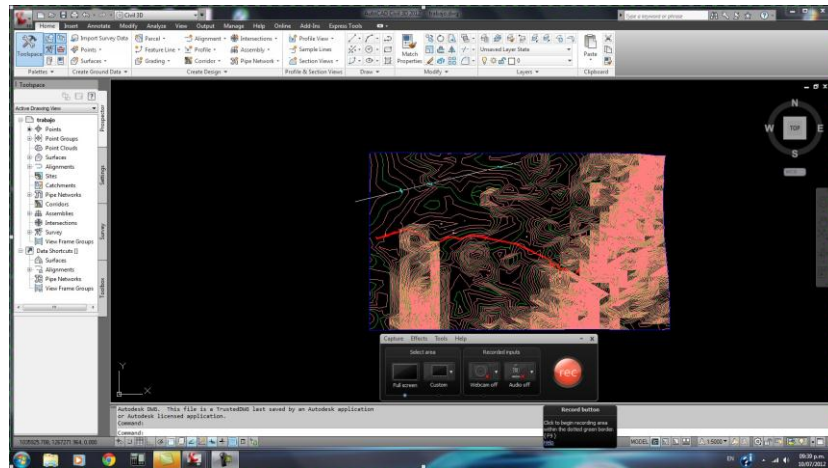
3. RESULTADOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CREACIÓN DEL TUTORIAL DE USO ACADÉMICO

Para la producción de los videos que conforman el tutorial de AutoCAD civil 3d 2012, se utilizaron varias herramientas, así como conceptos básicos de pedagogía y enseñanza para lograr una estrategia fluida y cómoda en el proceso del aprendizaje del software. Como primera instancia se identificaron los puntos clave en el diseño geométrico de una vía, así como los comandos esenciales que ofrece el civil. Una vez esquematizada la información a realizar, se procedió a recopilar información sobre un proyecto real, el cual pudiera ser parte del ejercicio práctico para el estudio del software.

Se encontró por una base de datos de una empresa reconocida el levantamiento topográfico de un tramo de la vía existente entre los municipio Lebrija y Barranca en Santander, Colombia. Esta localización obtenida fue escogida por su calidad y además por que las cotas de la topografía, eran cómodas para poder hacer un buen diseño geométrico de doble calzada con los parámetros establecidos por el manual de diseño geométrico de vías colombiano 2008. Después de tener identificados los capítulos y los temas a tratar se procedió a la grabación de los videos. Este proceso consta de varias etapas por su complejo grado de edición.

Figura 1. Grabación de video en Camtasia Studio

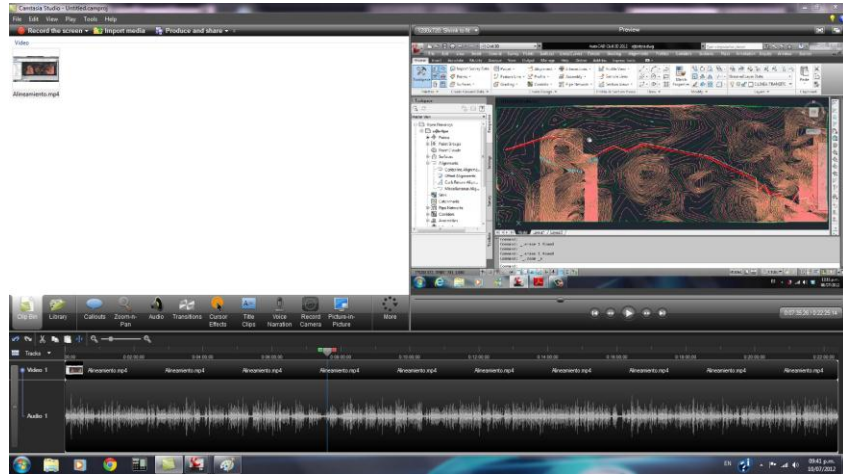


Fuente: Autor

Como primera parte en la etapa de edición se abre el programa camtasia studio, el cual va a ser uno de los más importantes para la ejecución y producción del tutorial. Una vez abierto, se configura para que desde un momento determinado camtasia empiece a grabar todo lo que ocurre en la pantalla del computador, esto con el fin de capturar cada paso y momento importante en la manipulación del civil.

Lo siguiente, es abrir el AutoCAD civil 3D 2012 y trabajar en la realización del proyecto desde su concepción hasta su culminación. El tutorial fue dividido en capítulos de acuerdo a las áreas y herramientas relacionadas del civil 3D debido a su extensión. El proceso de hacer el proyecto en el AutoCAD se hace de una manera secuencial, sin pasos repetitivos para evitar la confusión y se realiza de una manera pausada para dar tiempo al usuario de asimilar lo que está sucediendo en el entorno de la interfaz. Una vez se finaliza el tema relacionado a cada capítulo, se detiene la grabación que está haciendo Camtasia Studio.

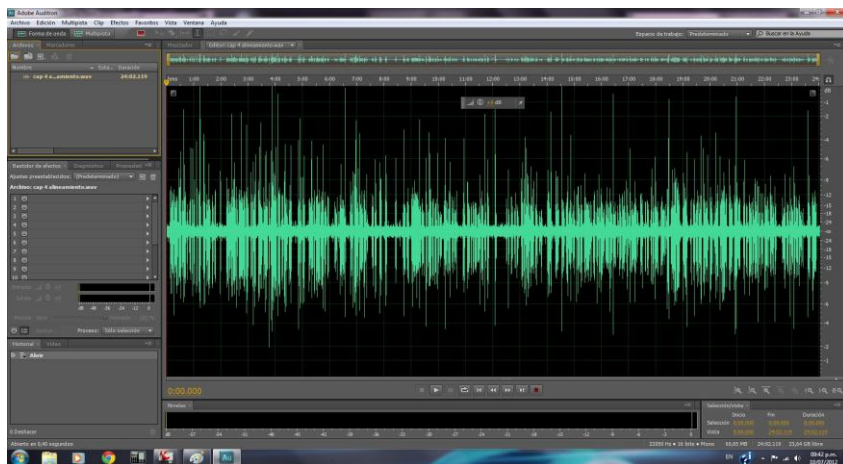
Figura 2. Grabación de video en Camtasia Studio



Fuente: Autor

Teniendo este video como materia prima para su edición, se procede a grabar la voz en el programa Adobe Audition CS6, que es la que acompañará cada uno de los pasos que se han mostrado en el video grabado. Este proceso de grabación de la voz por separado es muy importante pues permite una completa manipulación de la información antes de ser procesada para evitar errores y confusiones hacia el usuario, pues los pasos a seguir se comparten de una manera clara y consistente durante toda la grabación.

Figura 3. Grabación de voz en Adobe Audition CS6

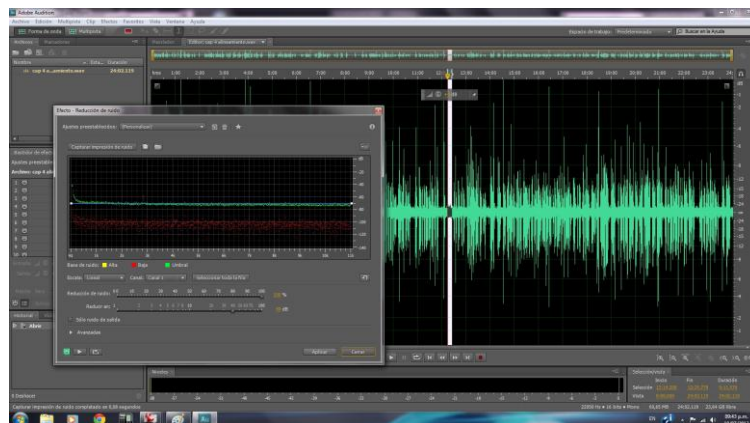


Fuente: Autor

La modificación de la calidad de este audio creado viene después, puesto que se utilizan un mezclador de alta gama y micrófono con alta absorción de sonido, esto trae como consecuencia una nitidez en el audio, pero a su vez una cantidad de ruidos externos a la voz del locutor.

Para filtrar estos ruidos y minimizar las distracciones de por parte de los receptores, Audition viene equipado con efectos tales como reducción del ruido. Se sigue una serie de procedimientos propios del software para la afinación del archivo de audio y con esto se finaliza la edición de la voz que acompañará el video tutorial.

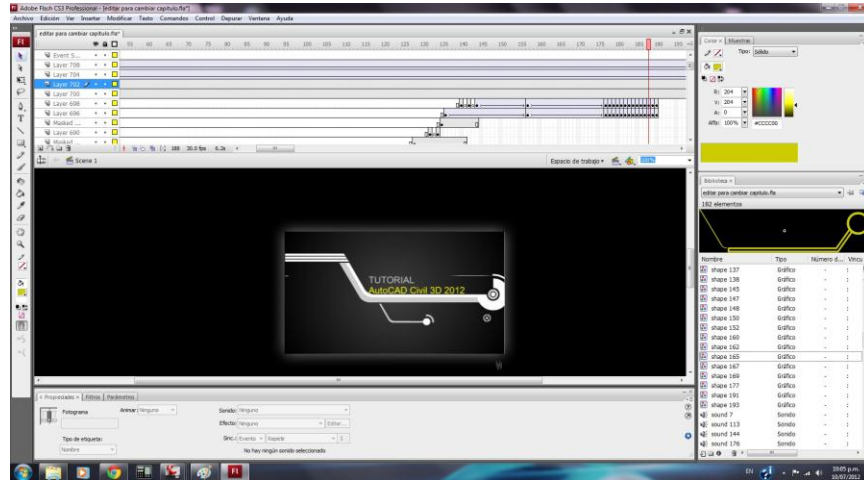
Figura 4. Edición de voz en Adobe Audition CS6



Fuente: Autor

Por otra parte es necesario hacer una presentación introductoria de cada capítulo con el ánimo de agregar profesionalismo a los videos, para ello se crea una mini-presentación en el programa Adobe Flash Editor CS3, que una herramienta compleja utilizada por grandes compañías a nivel internacional para generar presentaciones impactantes.

Figura 5. Creación de presentación Adobe flash editor CS3

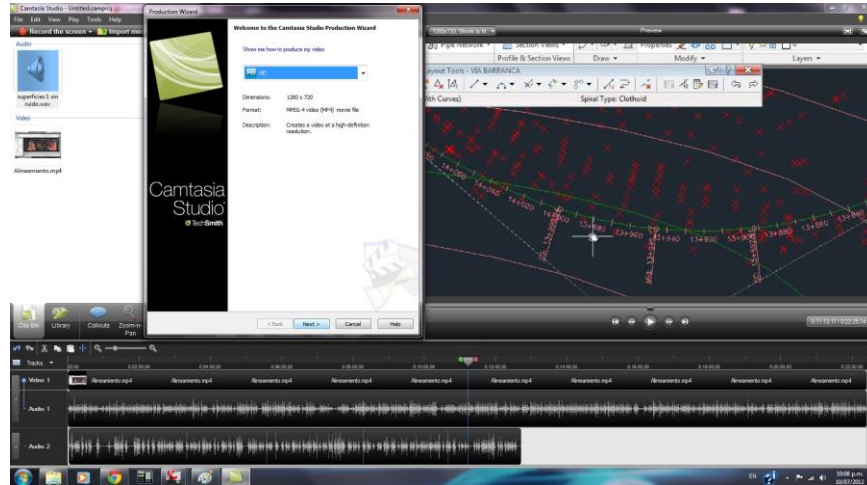


Fuente: Autor

Se crea la presentación en flash a base de “frames” o recuadros con secuencias establecidas de visibilidad en pantalla, y se adhiere la información deseada, como lo es el nombre del tutorial, el capítulo, el autor y el nombre de la universidad, esto acompañado de movimientos dinámicos y ruidos mecánicos para generar un mejor aspecto de la presentación.

Finalmente, en el proceso de edición se acoplan todos los elementos realizados a través de todo este recorrido. Se ejecuta de nuevo el programa Camtasia Studio y se importan tanto el video creado, como la voz que lo acompañara y su presentación en flash que presentará el video. Cuando se acomodan estos componentes sobre la línea de tiempo del programa, se procede a publicar el producto con unas características de tamaño y calidad establecidas.

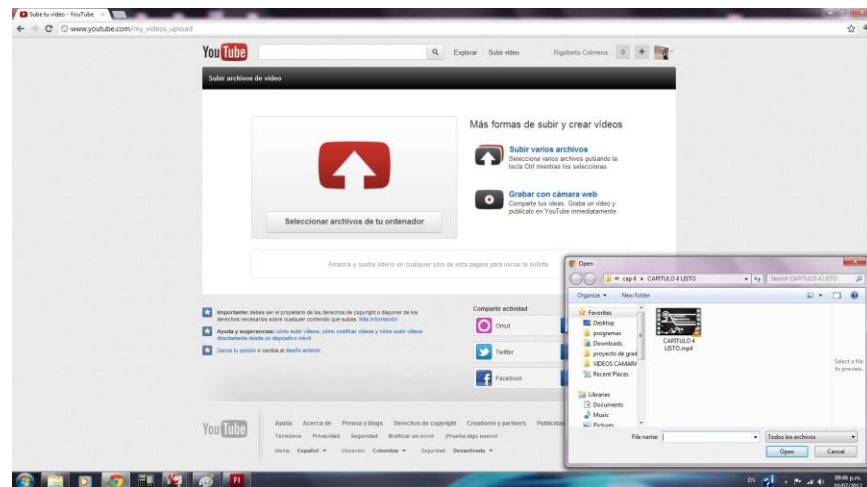
Figura 6. Producción de video en Camtasia Studio



Fuente: Autor

Cuando el proceso de edición y producción del video está terminado, se abre inmediatamente una ventana en el explorador y se dirige a la página www.youtube.com, para seguir los procedimientos con respecto a cargar el video en la red.

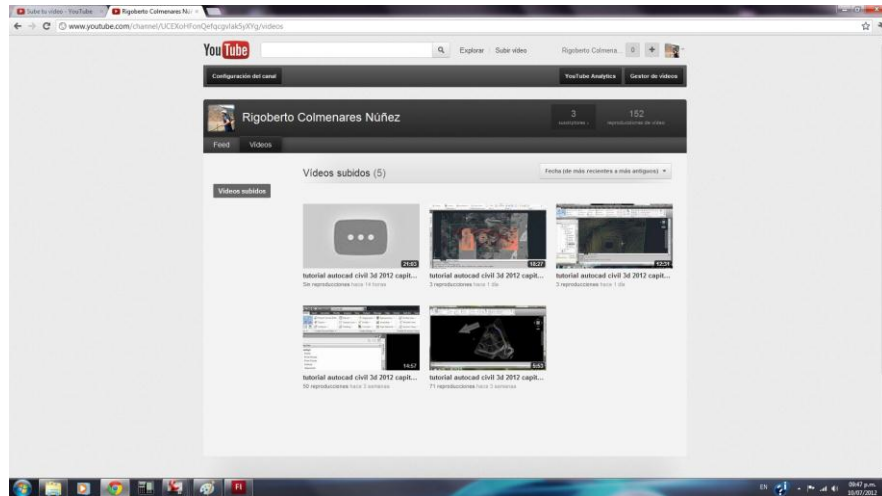
Figura 7. Carga de video en www.youtube.com



Fuente: Autor

Cuando el video ha terminado su proceso de carga, este queda automáticamente visible para toda la comunidad, generando así una de las formas más rápidas de compartir información y de transmitirla.

Figura 8. Gestor de videos en www.youtube.com



Fuente: Autor

En general todo este proceso de concepción, edición, producción y publicación de un capítulo del tutorial puede oscilar entre 6 y 10 horas dependiendo de la complejidad y duración del video.

4. DISCUSIÓN

Existió una serie de problemáticas consecuentes que dieron como alternativa la concepción del presente proyecto. La necesidad de que los alumnos, futuros egresados de la universidad pontificia bolivariana fueran unos profesionales competentes y actualizados a nivel de software en el campo de la ingeniería civil y mas específicamente en el diseño vial, trajo como resultado que la facultad adquiriera la licencia para un software que cumpliera estas expectativas. La inexistencia de personal disponible dentro de la institución para la capacitación de los alumnos que podrían beneficiarse con el aprendizaje y manejo del programa, generó la opción de formular un proyecto para resolver los inconvenientes que se estaban presentando.

La realización de un tutorial mediante videos pedagógicos generó ventajas relevantes para la universidad, puesto que esta podrá implementar el software adquirido a los estudiantes de la facultad de ingeniería civil. También, son apreciables las comodidades que presentará el tutorial para el usuario a la hora de interactuar con la interfaz de AutoCAD civil 3D, puesto que facilitará la interpretación del idioma que maneja el programa, así como la practicidad de repetir las veces que sean necesarias una explicación para comprender exactamente los procedimientos, e igualmente se incentiva a los jóvenes de los primeros semestres a la exploración de esta herramienta puesto que el método de explicaciones planteado en el proyecto se compone de una alternativa de aprendizaje que está siendo acogida a nivel mundial, ya que la página de internet de youtube.com supera los dos millones de visitas al día, según afirma Ben Parr¹⁰ en su artículo “Youtube surpasses two billion video views daily”, y es una de las más novedosas alternativas de aprendizaje por su facilidad y libertad de adquirir

¹⁰ PARR, Ben. Youtube surpasses two billion video views daily [online]. 2010. [Consultado el 11 de Julio de 2012, 6:00 a.m.]. Disponible en Internet: <URL: <http://mashable.com/2010/05/17/youtube-2-billion-views/>>

conocimiento. Otra de las ventajas que presenta la ejecución del tutorial, es que posiblemente aumentará las oportunidades laborales para los futuros egresados de la institución, ya que si este software se incorpora a las asignaturas de diseño vial, los estudiantes estarían en la capacidad de ejercer cargos donde el componente esencial es la manipulación de esta herramienta.

Por otra parte, es también importante resaltar que las bondades que suministra este tutorial no son actualizables, y es pertinente informarse a cerca de los cambios que pueden tener las nuevas versiones que produzcan la compañía Autodesk, así como los criterios de futuros manuales de diseño geométrico de carreteras.

El software AutoCAD civil 3D 2012, se diferencia de los demás de su clase por su comportamiento dinámico y autoajuste a los cambios que se realicen dentro de un diseño, y de esta misma forma también ofrece una interfaz agradable para el usuario. Otros software como el AutoCAD land y el Eagle point, fallan en estos aspectos, pues son plataformas más rígidas que dificultan las modificaciones pertinentes de un trabajo específico.

A manera de conclusión, la realización de estos videos tutoriales son una excelente alternativa para comenzar a incentivar el uso de herramientas tales como AutoCAD civil 3D, ya que es uno de los software que están dando pauta a nivel de diseño, para esta rama de la ingeniería civil. De igual forma, también es importante resaltar que los videos, permiten a usuarios que no dominan el lenguaje inglés puedan familiarizarse con el programa y utilizarlo puesto que la interpretación de las herramientas de civil 3D están referenciadas en el idioma español.

CONCLUSIONES

- Se expuso las diferentes partes del software, tales como sus comandos y áreas específicas así como su forma de utilizarlos y se identificaron los componentes esenciales que hicieron parte de la estructura de cada uno de los videos tutoriales.
- Se definió un proyecto de un diseño geométrico de vía real el cual se desarrolló a medida que se explicó el manejo de las herramientas del programa logrando así una aplicabilidad del software a un caso cotidiano de un ingeniero civil.
- Se editó los videos tutoriales obteniendo un producto de buena calidad de audio y video con base en los conocimientos adquiridos, en cuanto al manejo de los programas: Camtasia Studio 8, Adobe flash editor CS3 y Adobe Audition CS6.
- Se produjo los videos del tutorial AutoCAD Civil 3D 2012, y se cargaron a la página www.youtube.com que es uno de los portales de comunicación educativa más visitados a nivel mundial con el fin de brindar a los estudiantes una herramienta de fácil acceso.
- Se puede concluir que AutoCAD Civil 3D 2012 es una herramienta compleja y avanzada, que posee componentes dinámicos para interactuar con todos los elementos de un mismo proyecto. Con los conocimientos esenciales de la ingeniería civil y la ayuda de este tutorial se puede lograr un excelente dominio del programa para alcanzar exitosamente los objetivos personales y/o empresariales.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable que el usuario tenga familiaridad con el programa Autodesk AutoCAD para entender el funcionamiento de Civil 3D, ya que esta plataforma es la base tanto para el funcionamiento del programa como para el manejo de sus herramientas.
- Se aconseja al usuario tener conocimiento del manual de diseño geométrico de carreteras, para ejercer un criterio profesional sobre las alternativas de diseño que ofrece el software.
- Se recomienda al usuario hacer uso únicamente de las herramientas necesarias para el desarrollo de sus proyectos, debido a que en las diferentes explicaciones de los videos tutoriales se evidencian pasos que no son obligatorios en el diseño de todos los proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

ADOBE. Productos: Flash [homepage]. 2012. [Consultado el 12 de julio de 2012, 6:55 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.adobe.com/es/products/flash.html>>

ADOBE. Productos: Adobe Audition [homepage]. 2012. [Consultado el 12 de julio de 2012, 7:15 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.adobe.com/es/products/audition.html>>

ÁLVAREZ, Miguel Ángel. Análisis del programa Camtasia Studio, que permite grabar la pantalla del ordenador, editar el vídeo resultante de la grabación y luego producirlo en diferentes formatos [en línea]. 2009. [Consultado el 13 de julio de 2012, 8:09 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.desarrolloweb.com/articulos/camtasia-studio.html>>

AUTODESK, Inc. About Autodesk [en línea]. [Consultado el 26 de febrero de 2012, 10:05 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://usa.autodesk.com/company/>>

BSA. Brochure AutoCAD 3D [en línea]. 2012. [Consultado el 12 de julio de 2012, 6:33 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:http://images.autodesk.com/emea_s_main/files/autocad_civil_3d_overview_brochure_a4_es0.pdf>

BOZDOC, Marian. The history of cad [en línea]. [Consultado el 29 de febrero de 2012, 9:00 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://mbinfo.mbdesign.net/CAD-History.htm>>

CHAPPELL, Eric. Autocad civil 3d 2012 essentials [online]. USA: Indianápolis, In. Wiley publishing, Inc., 2011. Autodesk oficial training guide. [Consultado el 23 de

febrero de 2012, 7:02 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1118105184,miniSiteCd-SYBEX.html>> ISBN e-book 978-1-118-01678-7

GUTIÉRREZ CAÑAS, Carlos Mauricio. Manual autodesk land desktop. Bucaramanga, 2008. Trabajo de grado (Ingeniero Civil). Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Civil.

MÁS ADELANTE. Qué es un tutorial [en línea]. 2010. [Consultado el 13 de julio de 2012, 8:33 p.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.masadelante.com/faqs/tutorial>>

PARR, Ben. Youtube surpasses two billion video views daily [online]. 2010. [Consultado el 11 de Julio de 2012, 6:00 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://mashable.com/2010/05/17/youtube-2-billion-views/>>

TECHSMITH. Camtasia Studio [homepage]. 2012. [Consultado el 12 de Julio de 2012, 7:38 a.m.]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.techsmith.com/camtasia.asp>>

WILEY, John. Autocad Civil 3D [en línea]. 2012. [Consultado el 3 de marzo de 2012, 6:23 p.m.]. Disponible en Internet: <URL: http://www.wiley.com/WileyCDA/Section/id-WILEY2_SEARCH_RESULT.html?query=civil%203d>

ANEXO

Tutorial de AutoCAD 3D 2012 [DVD-ROM]