



Topografía Aplicada a la Ingeniería

Práctica 6. Explotación de modelos digitales del terreno con AutoCAD Civil 3D





Julio Manuel de Luis Ruiz Raúl Pereda Gracía

Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica

> Este tema se publica bajo Licencia: <u>Creative Commons BY-NC-SA 4.0</u>





TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA

Práctica Número 6.-

EXPLOTACIÓN DE MODELOS DIGITALES DEL TERRENO CON CIVIL3D.

Alumnos que forman el Grupo:	
1	
2	
3	
4	
Grupo:	Fecha:
Grupo: Observaciones:	Fecha:
Grupo: Observaciones:	Fecha:
Grupo: Observaciones:	Fecha:

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 1 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





1.- JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA.

En la Práctica Número 5.- "Generación de Modelos Digitales del Terreno con Civil 3D" se pormenorizaron los aspectos más elementales de cómo se genera un Modelo Digital del Terreno con Civil 3D. En esta práctica se pretende analizar pormenorizadamente las herramientas fundamentales que Civil 3D pone a disposición de los usuarios para la explotación de modelos digitales del terreno generados. En la actualidad existen muchas aplicaciones informáticas que permiten la generación de perfiles longitudinales, transversales, cálculos volumétricos, mapas de elevaciones, pendientes, etc. a partir de un modelo digital del terreno. Dada la versatilidad de la aplicación informática, que dispone de herramientas para gran parte de las aplicaciones que se desarrollan en el ámbito de la ingeniería civil, se propone profundizar en las herramientas concretas de uso habitual en el ámbito cartográfico y de los trazados geométricos.

La eficacia y rendimiento que hoy día se exige en el mundo profesional vienen respaldados por el hardware y software que el operador debe tener al respecto, el manejo de este tipo de herramientas tienen el sector profesional plena vigencia, además de estar perfectamente consolidadas. Todos estos factores hacen que la presente práctica este plenamente justificada y además se pueda considerar la adquisición de estos conocimientos como fundamentales para la buena formación topográfica.

2.- OBJETIVOS.

Como principal objetivo se pretende la familiarización de los alumnos con software de libre difusión, que permite la generación de modelos digitales del terreno de forma automática, la representación del levantamiento topográfico de forma cuasiautomática y la explotación de modelos que generalmente permiten estas aplicaciones informáticas. Todo ello partiendo del modelo digital del terreno planteado en la práctica anterior.

- 1. Dentro del aprendizaje general de la explotación de modelos digitales del terreno se encuentran las herramientas que permiten la generación de mapas de pendientes, mapas de elevaciones, cuencas de aportación, etc. ya descritas en la práctica anterior y sobre las que se vuelve a incidir en la presente práctica.
- 2. Aprendizaje del proceso de inserción de alineaciones geométricas en planta sobre un modelo digital del terreno, utilizando los diferentes tipos de alineaciones utilizadas en trazados geométricos en planta, recta, circular y clotoide.
- 3. Aprendizaje del proceso de generación de perfiles longitudinales e inserción de las alineaciones geométricas en alzado, utilizando alineaciones recta, circulares y parabólicas.
- 4. Aprendizaje del proceso de generación de perfiles transversales, medición de distancias, superficies y volúmenes.
- 5. Aprendizaje del proceso de exportación de los resultados obtenidos de la explotación de la información digital.





3.- DESARROLLO DE LA PRÁCTICA Y CONTENIDO.

Para el desarrollo de la práctica, se partirá del modelo digital generado por los alumnos en la práctica anterior, en base a la altimetría de una zona de la cartografía regional a escala 1/5.000 sobre el que ya se constituyo un modelo y curvas de nivel con equidistancia métrica.



Figura Número 1.- Curvado inicial de la cartografía regional a Escala 1/5.000.

Una vez generado dicho modelo se procederá a realizar primero en el encaje planimétrico, posteriormente el perfil longitudinal y el encaje altimétrico, para finalizar con la generación de los perfiles transversales y las mediciones correspondientes.Todo ello será explicado previamente por el profesor responsable de la práctica con un ejemplo similar.

4.- MATERIAL E INSTALACIONES.

Se emplearán los equipos informáticos existentes en el aula de informática asignada para la impartición de docencia.



Figura Número 2.- Aula de informática donde se desarrollará la práctica.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 3 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



5.- MODO OPERATIVO.

5.1.- Creación del Modelo Digital del Terreno.

En primer lugar se procederá a crear el modelo digital del terreno a partir de la cartografía entregada en la práctica anterior, todo ello según las pautas establecidas en sesiones anteriores.

5.2.- Creación de Alineaciones.

Una vez generado el modelo digital del terreno, en primera instancia se procede a la creación de alineaciones geométricas en planta, para lo que Civil 3D tiene la herramienta *Inicio > Alineación > Herramientas de creación de alineaciones* tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

/ BB 884.0	- 101 (1-1120)			A	Planate days			
	107civilist	E		Autocad CIVII 3D 2012	Ejempio.owg			Escriba palabra clave
sp Inicio Insertar Anotar	Modificar Analizar Ver	Salida Administrar Ayu	da En línea Complementos Superficie	•				
👷 🖻 🕅 4	💭 Importar datos de levantamiento	🕅 Parcela +	📸 Alineación 🔹 🏶 Intersecciones 🔹 😭	Visualización del perfil *	1.1.2	📃 😵 🔿 🗟 🖻 -	6 8 6 5 8 8 6 9	
Espacio de herramientas 🕅 🚘 🔇	🗳 Puntos 🔹	Línea característica •	Herramientas de creación de alineaciones	ineas de muestreo	ו• • □	Iqualar 🗇 🗠 🥼 💤 •	Estado de capa no guardado 🛛 👻	Pegar D
	Superficies *	💕 Explanación 🔹		istas en sección *	♡・◎・ ☆	propiedades 💉 🍪 🔠 🗋 •		
Paletas 👻	Crear datos de terreno 👻		Crear alineación de ajuste óptimo	ies del perfil y vistas en sección	Dibujar 👻	Modificar 👻	Capas 🕶	Portapapeles
ि Toolspace िद्	% ■ ? ²²		Crear alineación a partir de objetos	SAL OF				+1
Vista de dibujo activo	A sector		Crear alineación a partir de obra lineal		State of the			
Puntos	Pros		Crear alineación a partir de piezas de red					
Orupos de puntos Onupos de puntos Onupos de puntos			Crear alineación a partir de alineación existente		N DIST	an heire t		
Buperficies MODELO Máscaras	guración		Crear desfase de alineación					
- 🔗 Cuencas de captac 🕀 🏠 Definición	ción jiế		Crear ensanchamiento			THEM THE		
Alineaciones				A KA KAKA		112202		

Figura Número 3.- Acceso a la herramienta de creación de alineaciones en Civil3D.

Al ejecutar la orden de herramientas de creación de alineaciones aparece la paleta en la que se describirán los posibles ajustes a determinar cuándo se desea proyectar un trazado geométrico en planta.

📓 Crear alineación - Composiciór	ו 듣
Nombre:	
Alineación_(<[Siguiente contador(C	CP)]>)
Tipo:	
🗂 Eje	
Descripción:	
	P.K. inicial: 0+000.00m
General Normas de diseño	
Employamiento	
Chipazanie no.	- (*)-
Catila da alianasión:	
Esulo de alineación:	-
Cana da alianación:	
C-ALIN	-
Contrata da alterratas da alterrató	
Conjunto de etiquetas de alineación	n: v 201 – 💽 – 💌
Call Lunchaics & secondarias [100	
Aceptar Ca	ancelar Ayuda

Figura Número 4.- Paleta de creación de alineaciones en Civil3D.



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



En la opción *Nombre* se debe asignar un nombre para la alineación que se desea crear, pudiéndose editar o cambiar posteriormente, en la opción *Tipo* se escogerá la opción Eje, pudiéndose llevar a cabo intersecciones, etc. El PK inicial es habitual dejarle en 0+000, aunque se puede poner el que se desee. La opción *Emplazamiento* se puede poner un nombre alegórico, en la opción *Estilo de Alineación* se recomienda poner Estilo de diseño y también se pueden definir la Capa donde se desea almacenar la información y el conjunto de etiquetas de alineación que se suelen poner cada 20 y 100 m.

Una vez que se crea la alineación aparecerá un objeto Tipo Alineación en la Ficha del Prospector y además se presentará la barra de herramientas de composición de alineación, que tiene el aspecto que se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 5.- Paleta de herramientas de composición de alineación en Civil3D.

En la siguiente figura se pueden apreciar las funciones generales de las herramientas con las que cuenta la paleta de composición de alineaciones



Figura Número 6.- Funciones de las herramientas de composición de alineación en Civil3D.

Antes de hacer la definición geométrica en planta se deben establecer las especificaciones básicas del trazado, tipo, radio mínimo, etc. dicha configuración se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 7.- Configuración básica de una alineación en Civil3D.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 5 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





A continuación se puede utilizar la herramienta *Tangente-Tangente (con curvas)* para iniciar el dibujo de la alineación. Esta herramienta creará segmentos rectos con restricción del tipo fijo y segmentos curvos, en los cambios de dirección, con restricción del tipo libre

Herran	nientas de composición de alineación -	Alineación	_(3)					9	?	×
A	🖸 🖍 🗛 🗛 🖌 🖌 🕶 🛪	<- <^ -	″ -	1 7	⇒××́x	<u> </u>	š 🗗		5	Ŕ
A	 Tangente-Tangente (sin curvas) 	e composi	ción	Tipo de esp	iral: Clo	otoide				
A	Tangente-Tangente (con curvas)									
0	Configuración de curva y espiral									

Figura Número 8.- Herramienta Tangente-Tangente con curvas en Civil3D.

En los botones adyacentes se fijan las restricciones entre segmentos de una alineación, que permite garantizar que en todo momento exista tangencia entre los tramos rectos y curvos, de forma que, ante la modificación de algún vértice de la alineación, se mantengan las condiciones asociadas al diseño. Las restricciones más habituales son las que se puede apreciar en la siguiente figura:



Figura Número 9.- Restricción de segmento fijo en Civil3D.



Figura Número 10.- Restricción de segmento flotante en Civil3D.



Figura Número 11.- Restricción de segmento libre en Civil3D.





Al activarse la herramienta *Tangente-Tangente (con curvas)* la línea de comandos solicitará la selección de puntos sobre la superficie. Al seleccionar el último y *pulsar Intro*, se generará la alineación, indicándose a su vez las progresivas de acuerdo al criterio definido por el estilo seleccionado en el diálogo *Crear alineación-composición*.

5.2.- Establecimiento del perfil longitudinal y definición de la rasante.

Una vez definida la alineación geométrica en planta de cualquier actuación en el ámbito de la ingeniería es común proceder a la generación del perfil longitudinal y posteriormente al encaje de una rasante. Partiendo de dicha alineación geométrica en planta, se procederá a crear el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la misma. Para ello se empleará la herramienta *Inicio > Crear diseño > Perfil > Crear perfil de superficie*.



Figura Número 12.- Ubicación de la paleta de crear perfil de superficie en Civil3D.

A continuación se desplegará la paleta en la que se definen los ajustes básicos de la generación de perfiles, en ella se fijará la alineación y la superficie a partir de las cuales se pretende realizar el perfil, se definen el inicio y fin del perfil y a continuación se crea el perfil dado al botón "*añadir*".

Allreación: Intervalo de P.K. Allreación: Fin: Inicio: Fin: Para muestreo: 0+000.00m 0+000.00m 8+512.12m Desfases de muestreo: 0+000.00m Usta de perfiles: Inicio Nombre Descripción Descripción Tpo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo Inicio Fini	
Intervalo de P.K. Alineación: Inicio: Fin: 0+000.00m 8+512.12m Para muestreo: 0+000.00m 8+512.12m Usta de perfiles: Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Inicio Fina	
Alineación: Inicio: Fin: 0+000.00m 8+512.12m Desfases de muestreo: 0+000.00m 8+512.12m Desfases de muestreo: Ista de perfies: Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Inicio Find	
Para acustico: Fin: 1rido: Fin: 0+000.00m 8+512.12m Para muestreo: Desfases de muestreo: 0+000.00m 8+512.12m ista de perfiles: Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo Inicio	
Inco. Inco. Q+000.00m 8+512.12m Para muestreo: Desfases de muestreo: 0+000.00m 3 8+512.12m 3 ista de perfiles: Incio Nombre Descripción Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Incio Final	
Para muestreo: 0+000.00m B+512.12m Desfases de muestreo: Desfases de muestreo: Desfases de muestreo: Desfases de muestreo: Desfase d	
Para muestreo: Desfases de muestreo: 0+000.00m 0 sta de perfiles: 0 Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Inicio Final	
0+000.00m 3+512.12m 3+512.	
ista de perfiles: Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Inicio Fina	and a second
sta de perfiles: Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Inicio Finu	si iduli //
Nombre Descripción Tipo Origen d Desfase Modo de Capa Estilo P.K. Inicio Pina	
Indo Finz	Ele
	izar M
< [

Figura Número 13.- Paleta de creación de perfiles de superficie en Civil3D.



Finalmente se pulsa el botón *Dibujar en visualización de perfil*, que inicia un asistente en el que se definirán los ajustes básicos del perfil. Ajustes de especial interés: definición de la escala horizontal y vertical (General, estilo de visualización del perfil) y guitarra con distancia y cota al origen

鉴 Crear visualización del perfil - Ge	neral	×
General	Seleccionar una alineación:	
Intervalo de P.K.	TRAZADO PLANTA	
Altere de cienciae dés del confl	Nombre de visualización del perfil:	
Altura de visualización del permi	Perfil Longitudinal - <[Alineación de nivel superior]>	
Opciones de visualización del perfil	Descripción:	
Visualización de red de tuberías		
Guitarras	Estilo de visualización del perfil:	
Onciones de sombreado del nerfi	Manos Finales 🗸 🔽	
opciones de sonioreado del perm	Capa de visualización del perfil:	
	C-VISP	
	Mostrar perfiles de desfase apilando verticalmente las visualizaciones del perfil	
	< Atrás Siguiente > Crear visualización del perfil Cancelar Ayu	ıda

Figura Número 14.- Paleta para la creación de visualización de perfiles en Civil 3D.

Una vez pulsado General>estilo de visualización del perfil se despliega la siguiente paleta con información relativa a todos los aspectos pormenorizados del perfil, en el que se deben fijar las escalas a las que se desea realizar el perfil. Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

鉴 Estilo de visualización del perfil - ÚLTIMA - Planos Finales 👘 💼 💼 📧			
Información Gráfico Rejilla Anotac	ión de título Ejes horizontales Ejes verticales	Visualización Resumen	
Escala vertical			
Escala vertical:	Escala horizontal actual:	Deformación vertical:	
1:200 👻	1000	5.000	
Escala personalizada:	(De configuración del dibujo)	(= escala horizontal/vertical)	
200.000			
Orientación de visualización del per	<u>a</u>		
Oe izquierda a derecha	De derecha a izquierda 🔘		
	Acept	ar Cancelar Aplicar Ayuda	

Figura Número 14.- Paleta de estilos de visualización de perfiles en Civil 3D.5

Para finalizar se solicita el punto de inserción a partir del cual se coloca el perfil dentro del propio fichero. Una vez colocado el perfil longitudinal se procede a encajar la rasante para lo que se hace necesario seleccionar en el menú principal la orden *perfiles>crear por composición*, seleccionando posteriormente el perfil en el que se desea longitudinal en el que se desea encajar la rasante. Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 8 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA. GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

DE MINAS Y ENERGÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA





Figura Número 15.- Despliegue de la paleta de crear por composición en Civil 3D.5

Una vez seleccionado el perfil longitudinal en el que se desea realizar el encaje altimétrico, aparece la siguiente paleta de creación de perfiles en la que se selecciona la traza en la que se desea realizar el encaje altimétrico, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

鉴 Crear perfil - Dibujar nuevo 📃
Alineación:
TRAZADO PLANTA
Nombre:
<[Tipo de perfi]>-<[Nombre de superficie muestreada]><[Sigu
Descripción:
General Normas de diseño
Estilo de perfil:
🖌 Estilo de diseño 🔹 🚺 🗸
Capa de perfil:
C-PERF
Conjunto de etiquetas de perfil:
SinEtiquetas
Aceptar Cancelar Ayuda

Figura Número 16.- Selección del perfil en el que se desea realizar el encaje altimétrico en Civil 3D.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 9 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





Apareciendo nuevamente una paleta en la que se puede establecer la configuración básica de la definición geométrica en alzado, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Herramientas de composición de perfil - (Composición-???4	🤔 ? <mark>—×</mark>
ĨĪ v° ¼ ⋭ / ▼ ∩ ▼ .	🔏 🛛 🧏 🖄 🖄 🕹 🗕	፝ 💑 🗔 🔂 🖬 (ፍ ଟ)
🖌 Dibujar tangentes	1	Basado en VAV
🛛 🛛 Dibujar tangentes con curvas		
🍟 🗸 Configuración de curvas		

Figura Número 17.- Paleta de herramientas de composición de perfil en Civil 3D.

Al igual que en el trazado geométrico en planta se tuvo que definir inicialmente la configuración de las curvas a emplear, en el trazado geométrico en alzado se debe en primera instancia establecer la configuración que se desea dar al encaje altimétrico. Para ello es necesario seleccionar *Configuración de curvas*, apareciendo la siguiente paleta.

abólico	•	•
cuerdos convexos		
Dongitud	Congitud	Longitud 1:
100.000m	200.000m	200.000m
Valor de K	Radio por defecto	Longitud2:
2500.000	50.000m	200.000m
cuerdos cóncavos		
) Longitud	Congitud	Longitud1:
100.000m	200.000m	200.000m
Valor de K	Radio por defecto	Longitud2:
2500.000	50.000m	200.000m

Figura Número 18.- Paleta configuración del acuerdo vertical en Civil 3D.

Una vez realizada la configuración del acuerdo vertical se fija la orden dibujar tangentes con curvas y se procede a ir insertando los vértices del trazado geométrico sobre los que se realizará automáticamente el encaje de los acuerdo verticales, bien sean cóncavos o convexos.

Herra	mientas de composición de perfil -	Composición-???2	🥑 ? <mark>- × -</mark>
X	- ☆ ¼ ☆ / - ∧ -	🔏 🛛 🦻 😤 🖌 🛨	፝ 差 🖩 🗗 🖬 🖒 ନ
¥	Dibujar tangentes	urvas	Basado en VAV
X	 Dibujar tangentes con curvas 		
Ĩ	Configuración de curvas		

Figura Número 19.- Paleta de dibujar tangentes con curvas en Civil 3D.

Ta y como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 20.- Inserción del trazado geométrico en planta en Civil 3D.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 10 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





5.3.- Incorporación de la sección Transversal y obtención de perfiles transversales.

Para determinar la sección trasversal con la que se desea trabajar en primera desplegar Inicio>espacio instancia es necesario las paletas en de *herramientas*>*paletas* de herramientas3 Inicio>espacio de e *herramientas>propiedades* tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 21.- Espacio de herramientas en Civil 3D.

A continuación se escogerá el tipo de ensamblaje más sencillo y se definirá la posición de éste mediante el ratón, apareciendo en el momento en el que se fija la posición la sección tipo deseada, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 22.- Sección tipo o ensamblaje básico en Civil 3D.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 11 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





Una vez insertado dicho ensamblaje o sección tipo se puede editar seleccionado los anchos o taludes y colocando en la ventana de diseño la geometría que se desee utilizar, ancho de carriles y pendientes en este caso que es el más básico.



Figura Número 23.- Edición del ancho de la sección tipo o ensamblaje en Civil 3D.



Figura Número 24.- Edición de los taludes de la sección tipo o ensamblaje en Civil 3D.

Cabe reseñar el gran potencial que tiene Civil 3D para trabajar con multitud de ensamblajes ya predefinidos y que el usuario puede editar o para la creación de ensamblajes a la medida de las necesidades del usuario, en esta asignatura sólo se analizar los ensamblajes básicos, pero se recomienda a alumno realizar un recorrido por la multitud de ensamblajes que civil pone a disposición del usuario.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 12 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





A continuación hay que crear la obra lineal para lo que se accede a Inicio>creación de obra lineal simple tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 25.- Creación de obra lineal simple en Civil 3D.

Apareciendo la siguiente paleta para denominar la obra.

鉴 Crear obra lineal simple	×
Nombre:	
CARRETERA	R
Descripción:	
	~
	-
Estilo de obra lineal:	
🎦 Básico 💌	N - N
Capa de obra lineal:	
C-OBRA	<i>≣</i>
Aceptar Cancelar	Ayuda

Figura Número 26.- Denominación de la obra lineal simple en Civil 3D.

A continuación hay que especificar el nombre o seleccionar la alineación en planta que se desea utilizar, si de pulsa *intro* aparece la siguiente paleta para seleccionarla.

Nombre	Descripción	
ALINEACIÓN EN PLANTA	<descripción></descripción>	

Figura Número 27.- Selección de la alineación en planta en Civil 3D.



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



A continuación hay que operar de la misma forma para seleccionar el trazado en alzado.

鉴 Seleccionar un perfil 📃	
Seleccionar una alineación:	
C ALINEACIÓN EN PLANTA	
Seleccione un perfil:	
ALINEACION EN ALZADO -	
Aceptar Cancelar Ayuda	

Figura Número 28.- Selección de la alineación en alzado en Civil 3D.

Y finalmente el ensamblaje que se desea utilizar.

鉴 Seleccionar un ensamblaje	×
Basic Assembly	-
Aceptar Cancelar	Ayuda

Figura Número 29.- Selección del ensamblaje en Civil 3D.

Teniendo que asignar finalmente el objetivo o la superficie con la que se quiere trabajar.

CARRETERA			
ombre de ensamblaje:		P.K. inicial:	P.K. final:
Basic Assembly		0+000.00	8+491.75
Objetivo	Nombre de objeto	Subensamblaje	Grupo de ensamblaje
- Superficies	<haga aquí="" clic="" para<="" th=""><th>d</th><th></th></haga>	d	
 Superficie de objetivo 	<ninguno></ninguno>	BasicSideSlopeC	utDitc Group - (1)
Superficie de objetivo	<ninguno></ninguno>	BasicSideSlopeC	utDitc Group - (2)
 Objetivos de anchura o desfase 			
- Alineación de anchura	<ninguno></ninguno>	LaneSuperelevat	ionAO Group - (1)
 Alineación de anchura 	<ninguno></ninguno>	LaneSuperelevat	ionAO Group - (2)
 Objetivos de talud o elevación 			
 Perfil de elevación externo 	<ninguno></ninguno>	LaneSuperelevat	ionAO Group - (1)
 Perfil de elevación externo 	<ninguno></ninguno>	LaneSuperelevat	ionAO Group - (2)

Figura Número 30.- Asignación de objetivo en Civil 3D.

Nombre	Descripción	
<pre> </pre> MODELO	<ninguno> Descripción</ninguno>	

Figura Número 31.- Designación de la superficie en Civil 3D.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 14 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).





Resultado finalmente la intersección del trazado con el modelo, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 32.- Intersección de la obra con la superficie en Civil 3D.

A continuación se propone crear una superficie de la obra lineal, para lo que se debe seleccionar la obra y posteriormente dando al botón derecho seleccionar lo opción propiedades de la obra lineal.



Figura Número 33.- Creación de la superficie en base a la obra lineal en Civil 3D.

Desplegándose la siguiente paleta en la que se deben especificar las condiciones de la superficie que se pretende crear. En primera instancia se debe agregar una superficie y posteriormente especificar en el código la opción datum en la pestaña de superficies y en segunda instancia se debe crear en contornos .

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 15 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



Inormacion Paramet	tros Codig	os Lineas caracte	risticas Superfici	es Contornos Líne	as de talud	
	- Añadir dat	os				
M N	Vinc	ulos	•	Superior		• #
Nombre		Estilo de supe	Material de	Añadir como	Corrección d	Descripción
L						

Figura Número 34.- Propiedades de la obra lineal en Civil 3D.

Para la elaboración de los perfiles o secciones trasversales a una determinada traza, se recurre a la herramienta *Inicio > Visualizaciones del perfil y vistas en sección > Líneas de muestreo*, en la que deberemos fijar las especificaciones técnicas las líneas que definirán la sección trasversal, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.



Figura Número 35.- Acceso a la definición de las líneas de muestreo en Civil 3D.

A continuación aparece la paleta representada en la siguiente figura, en la que se debe indicar el nombre del grupo de líneas de muestro.



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



lombre:			Estilo de líne	a de muestreo:	
SECCIONES	TRASVERSALES		😰 📑 Básico		- 💽 - 🛛
escripción:			Estilo de etid	queta de línea de muestre	50:
			🔺 🔏 PK		- 💽 - 🛽
			- Capa de líne	a de muestreo:	
			CLIMUE		<i>(</i>
Jineación: TRAZADO PL	LANTA				
Jineación: TRAZADO PL eleccionar or Tipo	LANTA rígenes de datos de muestro Origen de datos	eo: Ejemplo	Estilo	Capa de sección	Modo de actualiza
lineación: TRAZADO PL eleccionar or Tipo	LANTA rígenes de datos de muestr Origen de datos MODELO	eo: Ejemplo	Estilo Estándar	Capa de sección C-SECC	Modo de actualiza Dinámico

Figura Número 36.- Creación del grupo de líneas de muestreo en Civil 3D.

Apareciendo una nueva barra de herramientas en las que se deben concretar una serie de especificaciones relativas a la creación de las secciones trasversales. Especialmente hay que prestar atención a la pestaña relativa al intervalo de secciones, que habitualmente en suele hacer por intervalos de P.K.



Figura Número 37.- Herramientas de líneas de muestreo en Civil 3D.

En cuyo caso surge la siguiente paleta, en la que se pueden realizar los siguientes ajustes de configuración.



Figura Número 38.- Creación de líneas de muestreo por intervalo de PK en Civil 3D.

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros – Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos. 17 TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA (Plan de Estudios 2010).



INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



A continuación se debe crear una visualización de secciones para lo que se recurre al menú principal la opción *Sección>crear varias vistas de sección* apareciendo la siguiente paleta

Seleccionar una alineación:		Nombre de g	grupo de líneas o	le muestreo:
TRAZADO EN PLANT 🔻	S	(1) transve	rsales	-
Intervalo de P.K.				
	Inicio:		Fin:	
Automático	0+000.00m		8+511.88m	
Especificado por el usuario:	0+000.00m	-22	8+511.88m	
Nombre de vista en sección:				
<[P.K. de vista en sección]>				
Descripción:				
Capa de vista en sección:				
C-VISS	B			
Estilo de vista en sección:				
Sección obra lineal 🔻	💌 - 🔣			
	Selectoria una alresolor: D'TR22DO EN PLATT « Intervalo de P.K. Automático C Especificado por el unare: Nombre de vista en sección: (P.K. de vista en sección: C-MSS Estilio de vista en sección: C-MSS Estilio de vista en sección: C-MSS Estilio de vista en sección:	Second vita en secolo: Cutas de P.K. Atendéco Dr.Latt v Construints Atendéco Dr.Latt v Construints Atendéco Dr.Latt v Construints Pesopolo: Desrpodo: Cutas en secolo: Cutas de vita en secolo: Cutas de vitas en secolo: Cutas de vita	Selectora una alresola: Dir TR42200 DE PLATI ► Paravalo de P.K. Paravalo de P.K	Selectorar una alreador: TR42ADO EN PLNT Arrows and a secolar: Atomatico Arrows and a secolar: Arrows and a secolar:

Figura Número 39.- Creación de vistas de sección en Civil 3D.

En la que se debe configurar el modo en el que se desea realizar la visualización de las secciones y posteriormente crearla, apareciendo en ese momento todas las secciones, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

💕 🖦 to 🛢 🗠 🖘 🗠 [0] (0.030) Antino Sácila Ter Invetar Ca	v 🗷 eveni Topografia Puestos Sugerficie	s Lineac/curvas Pancelas Espla	AdeCAD C asside Adrensicens Perfiles	nil 30.202 Ejemploulog Olicis Enesles Secciones	Tuberia: Anotación Consulta V	lestana	Carribe polative clove o frease	0.523.0)· _∂× _∂×
Inice Inseter Anster Medificer Analogy	Ter Selida Administrat Ayuda	Enlines Complementas							_
Sector fato	de levantamiente 🚷 Parcela *	🚽 Alineación * 🖷 Interseccion	es * 🔡 Vexalización del pe	a. 1.1.2	8028.4	000000000	R X		
Especie de herramientas 20 🖶 🛷 Pardos -	Ulea castelácia	• Y Padi • 👸 Seconduje	 Uneas de muestras 	ו•• =	iguelar 10 A + · tra	edo de cepe no guerdedo ·	Pager D		
y 🗄 🕜 Superice -	Digitareción -	Chralineal • 3 Red de tuber	iao - 🛛 🚰 Votas en sección -	D II	propiedado 🧶 🧶 🛗 🕘 🖓	o.c ∎o ×	· •		
Pares - Other cards a		Crear above •	Accession on the Areas	s en sección i Labajar -	Second -	Cityle +	Levibleo		
Contract Con	+ (Soperior) Eductors alienbrics 20(N
14 10 LB LB	generation to the second	- community and the second							
C Di Consta			N	N	N			0.0	enne 6
Life During									
10 (4) Grupos de puetos		\sim	\sim						-
· @ Nubes de puntos								-	3
0 (2) Superiors						TRAZADO IN PLANTA DP	1+907.63m -8094.998m		
NOTED			£						
0 D Alexadore									
ili 🗇 Afrenciones de eje	2	2 12	and the second s	21 12	2 1000				
 Bedatac de Maracian Altreaciones de presidere de inter- 	1								
Almesciente variades		s		dimension of the second se					
- 📆 Employmentos	1000	100		1000					
Cuencas vertientes 2									
10 JU Robert Schuberten				1000					
in 🔝 CARRETERA									
R de Cecardojec									
the Intersectiones		-	and a						
- Ny Tepogena									
- Accesses directos a datos []	2000000000	-		d	-				
- 🙆 Sepericies			Company of the second s						
8 Alineadorea									
- III Grupos de minutas									
		-		:					
			-						
	Sector 1	Sector Sector	S-manager 1	Statute and State	Stranger Barrier				
			1						
				·····					
	d	s		spreament and and a second	-promotion contraction				
	IN HIP HI Models / Presentación1 / Pre	sertacing /	R	2 Person 2	1				
	Comando: _AeccCreaterultSpleS	ectionview							
	Identificar origen de vista e	n sección: Creada vista en sec	clán						
Della State	Consedo:	101					Income In 1997 Income		Concernent Street

Figura Número 40.- Visualización de las secciones trasversales en Civil 3D.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA



6.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA REVISIÓN.

6.1.- Memoria descriptiva que contenga:

- A) Enunciado y Objeto de la Práctica.
- B) Fundamento Teórico del Método utilizado
- C) Características de los Instrumentos empleados.
- D) Mediciones y Resultados obtenidos.
- E) Interpretación de los Resultados y Conclusiones.

6.2.- Plano en formato digital.

Se generarán un trazado tanto planimétrico como altimétrico con sus secciones trasversales correspondientes que no tenga menos de 2.000 metros de longitud. Entregando un único fichero en el que se encuentren tanto los trazados como el perfil longitudinal y los trasversales.