

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**IMPLEMENTACION DE LA METOLOGIA BIM EN LA
ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE CARRETERA**

TESIS

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

BACH. MINAYA PABLO ROBERT MARINO

ASESOR:

Ing. POZO GALLARDO EMERSON DAVID

Registro CIP: 186386

HUACHO - PERÚ

2018

**IMPLEMENTACION DE LA METOLOGIA BIM EN LA
ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE CARRETERA**

Ing. Sanchez Guzman Jorge Antonio
PRESIDENTE

Ing. Barrenechea Alvarado Julio Cesar
SECRETARIO

Ing. Agirre Ortiz Roman
VOCAL

Ing. Pozo Gallardo Emerson David
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres por su gran apoyo incondicional, a mi madre con sus enseñanzas y su amor que guían mis pasos. a mi padre por su perseverancia, trabajo, honestidad y humildad que forma mi ser
Y al todo poderoso por darme salud, bondad y amor.

AGRADECIMIENTO

A mi familia que siempre estuvo conmigo
dándome amor y cariño que necesito a mi hermano y
hermana que son mi inspiración para seguir adelante
superando las adversidades

A mi asesor que me brindó su apoyo incondicional
y confianza para la realización de este trabajo de
investigación.

Índice general

	Pág.
Índice de figuras.....	7
INDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE TABLAS.....	9
ANEXO	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Determinación de la realidad problemática	13
1.2. Formulación y delimitación del problema	13
1.2.1. Problema general	13
1.2.2. Problemas específicos.....	14
1.3. Delimitación del problema.....	14
1.4. Objetivos	14
1.4.1. General.....	14
1.4.2. Específicos	14
1.5. Importancia y justificación del estudio	15
1.5.1. Importancia	15
1.5.2. Justificación	15
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación.....	16
2.2. CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS	18
2.2.1. CLASIFICACION POR DEMANDA.....	18
2.2.2. CLASIFICACION POR OROGRAFIA.....	19
2.3. CRITERIOS Y CONTROLES BASICOS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO ..	20
2.3.1. VELOCIDAD DE DISEÑO	20
2.3.2. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	20
2.3.3. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO	21
2.3.4. VEHICULO DE DISEÑO	22
2.4. DISEÑO GEOMETRICO EN PLANTA, PERFIL Y SECCION TRANSVERSAL	
23	
2.4.1. TRAMOS EN TANGENTE	23
2.4.2. CURVAS CIRCULARES	23
2.4.3. CURVAS DE VUELTA.....	25
2.4.4. SOBREAÑO	27
2.5. DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL.....	29
2.5.1. PENDIENTE	29
2.5.2. CURVAS VERTICALES.....	30
2.5.3. CURVAS CONVEXAS	31
2.5.4. CURVAS CONCAVAS	32
2.6. DISEÑO GEOMETRICO DE LA SECCION TRASNVERSAL	33
2.6.1. ANCHO DE CALSADA	34
2.6.2. ANCHO DE BERMA	36

2.6.3. BOMBEO	37
2.6.4. TALUDES	37
2.7. Bases teóricas.....	39
2.8. Definición de términos básico	40
3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	41
3.1. General.....	41
3.2. Específicas	41
4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	42
4.1. Tipo y método de investigación.....	42
4.2. Población de estudio	42
4.3. Diseño Muestra	42
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	42
5. RESULTADOS:.....	43
5.1. Diseño En Infracwork.....	43
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
6.1. Conclusiones.....	58
6.2. Recomendaciones	59
7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	60

Índice de figuras

Pág.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Rangos de velocidades de Diseño.....	20
Figura 2 Distancia de visibilidad de paso.....	22
Figura 3 Vehículo de Diseño.....	22
Figura 4 Longitudes de tramos en tangente	23
Figura 5 Simbología de la curva circular	25
Figura 6 Curva de cuelta	26
Figura 7 Radio exterior mínimo	26
Figura 8 Sobre ancho en las curvas	28
Figura 9 Pendientes máximas.....	30
Figura 10 Curvas verticales convexas y cóncavas.	31
Figura 11 Longitud de curva convexa.....	31
Figura 12 Longitud de una curva vertical por distancia de adelantamiento.....	32
Figura 13 Longitud de una curva cóncava	33
Figura 14 Sección transversal típica.....	35
Figura 15 Anchos mínimos de calzada en tangente	35
Figura 16 Ancho de berma	36
Figura 17 Valores de bombeo de la calzada.....	37
Figura 18 Sección transversal típica en tangente	38
Figura 19 Valores para talud en corte	38
Figura 20 valores para talud en relleno	39
Figura 21 Inicio de infrawork.....	43
Figura 22 Nombre del proyecto.....	44
Figura 23 Selección de coordenadas	44
Figura 24 Selección de normas de diseño	44
Figura 25 Pantalla de inicio de infrawork	45
Figura 26 Escoger base de datos	45
Figura 27 Selección de base de datos	45
Figura 28 Escoge AutoCAD civil 3d	46
Figura 29 Selección de civil 3d	46
Figura 30 Elección de superficies	47
Figura 31 Superficies importadas.....	47
Figura 32 Actualización de superficie.....	48
Figura 33 Actualización de superficie.....	48
Figura 34 Actualización de ubicación geográfica	49
Figura 35 Actualización de referencia.....	49
Figura 36 Terreno 3d.....	50
Figura 37 Terreno 3d.....	50
Figura 38 Terreno 3d.....	51
Figura 39 Actualización de superficie de rodadura.....	51
Figura 40 Actualización de carretera.....	52
Figura 41 Vista de carretera 3d	52
Figura 42 velocidad de diseño, peralte.....	53
Figura 43 vista de opciones de diseño.....	53

Figura 44 vista de perfil longitudinal	54
Figura 45 vista de sección transversal	54
Figura 46 vista de peraltes.....	55
Figura 47 vista de superficie de rodadura	55
Figura 48 Cuadro de corte y relleno	56
Figura 49 vista de terreno y carretera 3d.....	56
Figura 50 Análisis de curvas	56
Figura 51 Analisis de visibilidad.....	57
Figura 52 implementación e vehículos.....	57
Figura 53 vista en 3 de la carretera.....	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de clasificación de carreteras	19
Tabla 2: Tabla de corografía.....	19

ANEXO

Índice de anexos:

	Pág.
Anexo 1 – Matriz de consistencia.....	60
Anexo 1 – Puntos de levantamiento.....	61

RESUMEN

Objetivo: Determinar de qué manera la aplicación de la metodología BIM mejora la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales se ha demostrado que la metodología BIM mejora la elaboración de del diseño de las carreteras lo que permitirá desarrollar soluciones más eficaces, rentables y sostenibles. Implementara nueva tecnología de software que optimizara soluciones, dando ideas claras de la intención del proyecto . . Métodos La población está comprendida por el tramo de prueba de la carretera Lima – Canta Km. 68, que se utilizara para aplicar el diseño mediante programas utilizando la metologia BIM.

. Resultados: Los resultados muestran que La aplicación de la metodología BIM en la parte de diseño geométrico ayuda a poder ver en forma realista la carretera y poder localizar posibles errores que pudieron haberse generado, el BIM en este grado de trabajo es para buscar los errores y dejar una vista final de la carretera deseada, cualquier error en el diseño será verificado en un programa que este hecho netamente para un diseño a detalle como es el CIVIL 3D

. Conclusión: El diseño geométrico realizado cumple con todos los parámetros normativos que establece la DG 2018 por parte del Ministerio de transporte y comunicaciones.

Al aplicar una metodóloga bien se reduce el tiempo de diseño geométrico pudiendo ubicar con más facilidades posibles errores.

El gasto que se incurre al utilizar la metodología BIM es menor al que se usaría en una verificación similar en programas de diseño a detalle.

Palabra Clave: Metodología BIM, diseño geométrico, CIVIL 3D

ABSTRACT

Objective: Determine how the application of the BIM methodology improves the development of geometric design on roads, through computer programs it has been shown that the BIM methodology improves the design of roads, which will allow the development of more efficient, profitable and sustainable solutions. Implement new software technology that optimizes solutions, giving clear ideas of the intention of the Project. **Methods** The population is comprised of the test section of the Lima - Canta km 68 highway, which will be used to apply the design through programs using the BIM methodology.

Results: The results show that the application of the BIM methodology in the geometric design part helps to see the road realistically and be able to locate possible errors that could have been generated, the BIM in this degree of work is to look for errors and leave a final view of the desired road, any error in the design will be verified in a program that is clearly done for a detailed design such as the CIVIL 3D.

Conclusion: The geometric design complies with all the regulatory parameters established by DG 2018 by the Ministry of transport and communications.

By applying a methodology, the geometrical design time is reduced, and errors can be located with more ease.

The expense that is incurred when using the BIM methodology is less than what would be used in a similar verification in design programs in detail.

Keyword: BIM Methodology, geometric design, CIVIL 3D

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Determinación de la realidad problemática

Realizando una revisión en la bibliografía nacional referente a la aplicación de la metodología BIM en estudios de diseño geométrico en proyectos viales, se evidencia el déficit de diversos criterios de aplicación de nuevas tecnologías, lo mismo ocurre referente a la bibliografía internacional, cada vez es más extendido el uso de la metodología BIM tanto para el diseño, construcción y mantenimiento.

Ulloa y Salinas (2013) realizó una investigación titulada: Mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño y construcción de la empresa Marcan. Tesis de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. La investigación propone mejoras en la implementación de BIM en los procesos de diseño. Según los resultados encontrados, Se pudo crear en los involucrados la necesidad de que el modelo proporcione mayor información para su mejor aprovechamiento, se logró captar el interés de los involucrados durante la construcción, se logró visualizaciones en 3D de espacios poco identificables en planta.

Por lo antes expresado, al no tener una referencia de cómo utilizar la parte de la metodología BIM en el diseño geométrico de carreteras.

1.2. Formulación y delimitación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación de la metodología BIM mejora la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Qué efectos tiene en el cronograma la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales?
- ¿Qué efectos tiene en el presupuesto la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales?

1.3. Delimitación del problema

El estudio se va a realizar en la carretera Lima – Canta Km. 68, utilizando la metodología BIM, diseño geométrico de carreteras.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología BIM mejora la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales

1.4.2. Específicos

Determinar el efecto que tiene en el cronograma, la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales

Determinar el efecto que tiene en el presupuesto la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales

1.5. Importancia y justificación del estudio

1.5.1. Importancia

En la actualidad, la Región Lima provincias atraviesa grandes problemas de transitabilidad vehicular, una de estas causales es el gran número de vías intervenidas, muchas de ellas no cumplen con los plazos establecidos en los contratos de ejecución y otras simplemente quedaron paralizadas, inclusive hasta abandonadas, todo ello debido a una mala gestión de obras, esto se ve reflejado en la carencia de una buena planificación antes de ejecutar el proyecto y principalmente al bajo control de productividad de obras de carácter vial.

1.5.2. Justificación

Justificación Técnica: El BIM hace posible la comparación rápida y precisa de las diferentes opciones de diseño, lo que permitirá desarrollar soluciones más eficaces, rentables y sostenibles. Implementara nueva tecnología de software que optimizara soluciones, dando ideas claras de la intención del proyecto.

Justificación Económica: La implementación de BIM en las obras generará un ahorro económico ya que ejercerá una mejor colaboración entre las diferentes disciplinas del diseño y ejecución de una obra de carretera, teniendo calidad desde el inicio hasta el final.

Justificación Social: La implementación de BIM en los proyectos de carretera generara que la población afectada pueda tener un mejor entendimiento de los proyectos, dándoles a conocer como sería el final del proyecto en una vista realista

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

Muller (2015), desarrolló una tesis que tuvo como principal objetivo realizar un ejercicio de implementación BIM sobre un proyecto "caso estudio" en una oficina de arquitectura dedicada a desarrollar proyectos tanto en su etapa de diseño de construcción, posteriormente estudiar su uso en la empresa, también evaluaría la factibilidad de usar BIM en una empresa de Arquitectura Pyme e planteara una forma de implementar BIM en una pyme de arquitectura, el método de trabajo de la inversión tendrá una etapa inicial en donde se realizará la recopilación de datos que aportara un conocimiento temprano para poder contextualizar las ideas y que acompaña durante todo el proceso, su trabajo consiste en realizar un experimento de la implementación de sistema BIM en una proyecto "caso de estudio" desarrollado en etapa de diseño en una oficina de arquitectura, para luego general un análisis y mediciones de los resultados y así determinar si es viable la implementación de BIM en oficinas de arquitectura pyme.

Luego del experimento desarrollado y dadas las circunstancias finales donde no se pudo terminar el proceso de implementación en el proyecto de arquitectura y en base a las entrevistas realizadas se obtuvo la información para poder concluir respecto a la implementación en etapas de construcción; una de las primeras conclusiones podemos decir que para poder realizar una correcta implementación del sistema BIM en una oficina de arquitectura debemos contar con el software adecuado. El más usado actualmente es el **revit**, reconociendo el elemento como una pieza dentro de un sistema constructivo. El **seteo** inicial del software para poder generar una biblioteca de elementos, es un proceso que toma tiempo y debe realizarse a conciencia al inicio de la implementación.

Berdillana (2008), desarrolló una tesis que tuvo como principal objetivo integrar las etapas de un proyecto a través de la tecnología informática para la visualización de la información, basados en un modelo integrado de información para la construcción, de identificar los impactos, necesidades y oportunidad relacionados con la tecnología de la información y su influencia en la organización de proyectos y empresa contracturas, comprende también las tecnológicas informáticas para la visualización y como puede ser utilizada en los diferentes proceso de un proyecto de construcción y como estos proceso deben adaptarse o rediseñarse para aprovechar el potencial ofrecido por la tecnología de la información, usara un modelo integrado de información para la construcción, que integra múltiples solución para distintas disciplinas como la arquitectura, la ingeniería estructural , la ingeniería de instalación sanitarias y de la construcción, mejorando la colaboración entre las distintas disciplinas, también propone implementar BIM en una oficina, para aprovechar las poderosas capacidad de visualización y documentación basada en una plataforma CAD. Se concluye con que el BIM abarca toda la industria de la construcción y gestiona la información de todo el ciclo de vida del edificio, como la integración de modelación virtual en todo el proceso de diseño. El edificio virtual contiene mucha más información acerca del edificio , materiales y características. Se trata de una base de datos 3d digital que rastrea todos los elementos que componen un edificio. Esta información incluye superficie y volumen.

Monfort (2015), desarrolló una tesis que tuvo como principal objetivo es identificar y evaluar el impacto de BIM en la gestión del proyecto y el seguimiento de una obra de arquitectura, se pretende mostrar una visión genérica tanto teórica como práctica de la metodológica BIM y sus ventajas para la gestión de un proyecto de arquitectura, aplicándolo en este caso a una vivienda familiar, para ello se estableció una serie de procedimientos como conocer en profundidad la metodología BIM a nivel teórico: su origen, su uso, sus

características, sus ventajas limitación; posteriormente se ha realizado la elaboración de un modelado mediante una herramienta BIM de un caso práctico de obra de arquitectura, concebido y proyectado inicialmente con la metodología tradicional CAD; Se detectaran las incoherencias durante el modelado y las modificación durante la ejecución de la obra gracias a la informaciones 2d facilita a las visitas y seguimiento de la obra analizada, para alcanzar los objetivos que se propuso dividió el trabajo en dos grandes bloques el primero nos aportara un enfoque teórico y el segundo un enfoque práctico, se llega a la conclusión que la metodología BIM mejora la tradicional metodología CAD en numeroso aspectos y principalmente en lo referente a la gestión de la información. La metodología BIM reduce considerablemente el tiempo invertido y el gasto económico, ajustándose mucho mas al presupuesto y al calendario inicialmente previsto, reducción el grado de incertidumbre y aumentado la productividad del sector.

2.2. CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS

2.2.1. CLASIFICACION POR DEMANDA

Uno de los factores determinantes en el diseño de carreteras es, sin duda, la clasificación que obtienen de acuerdo con el máximo volumen vehicular que puedan contener en un periodo de tiempo en una sección de la carretera. Es decir, la cantidad máxima de vehículos que pasan por una sección de la carretera, en un periodo de tiempo, determinan indicadores que permiten clasificarla. (MTC, DG-2018)

Dentro de los índices determinantes en la clasificación de la carretera, el más común y más usado es el Índice Medio Diario Anual (IMDA). El IMDA Es la cantidad promedio de vehículos que pasan por cierta sección de una carretera durante una hora, promediada en todos los días de un año, previsible al año fin de la vida útil de la carretera. (MTC, DG-2018)

Tabla 1: Tabla de clasificación de carreteras

<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA) EN VEHÍCULOS/DÍA</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
Autopistas de Primera Clase	Mayor a 6000	Calzadas divididas por un separador central de 6.00 m como mínimo
Autopistas de Segunda Clase	Entre 6000 y 4001	Calzadas divididas por un separador central de entre 6.00m y 1.00 m
Carreteras de Primera Clase	Entre 400 y 2001	Una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo
Carreteras de Segunda Clase	Entre 200 y 400	Una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo.
Carreteras de Tercera Clase	Menores a 400	Una calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo
Trochas Carrozables	Menores a 200	Una calzada de 4.00 m de ancho como mínimo

Fuente: Elaboración (MTC)**2.2.2. CLASIFICACION POR OROGRAFIA**

Por otro lado, la clasificación de las carreteras en el Perú en función de la orografía predominante del terreno es de la siguiente manera:

Tabla 2: Tabla de corografía

<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
Terreno Plano (Tipo 1)	Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10%. Las pendientes longitudinales son menores al 3%
Terreno Ondulado (Tipo 2)	Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50%. Las pendientes longitudinales están entre 3% y 6%.
Terreno Accidentado (Tipo 3)	Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y 100%. Las pendientes longitudinales están entre 6% y 8%.
Terreno Escarpado (Tipo 4)	Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100%. Las pendientes longitudinales son mayores al 8%

Fuente: Elaboración (MTC)

2.3. CRITERIOS Y CONTROLES BASICOS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO

2.3.1. VELOCIDAD DE DISEÑO

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Figura 1 Rangos de velocidades de Diseño
Fuente (MTC)

2.3.2. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Para obtener la distancia de velocidad de parada, el manual de diseño geométrico; propone una formula la cual depende de la pendiente longitudinal y su sentido, la velocidad de diseño y el tiempo de respuesta del conductor.

$$D_p = (V * t_p / 3.6) + (V^2 / 254 * (f \pm i))$$

D_p: Distancia de parada (m)

V: Velocidad de diseño

t_p: Tiempo de percepción + reacción (s)

f: coeficiente de fricción, pavimento húmedo

i: pendiente longitudinal (tanto por uno)

+i: Subidas respecto al sentido de circulación

-i: Bajadas respecto al sentido de circulación. (MTC, DG-2018)

2.3.3. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO

Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Dichas condiciones de comodidad y seguridad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño. (MTC, DG-2018)

La distancia de visibilidad de adelantamiento debe considerarse únicamente para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, dónde el adelantamiento se realiza en el carril del sentido opuesto (MTC, DG-2018)

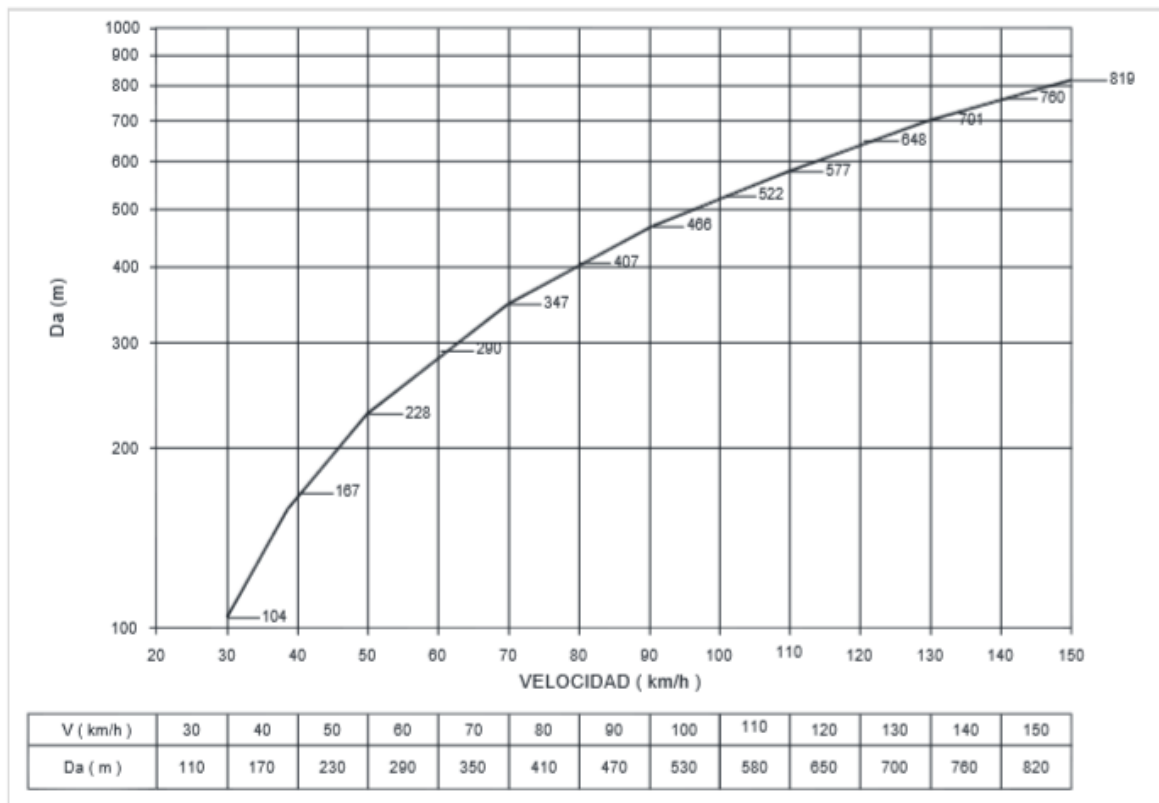


Figura 2 Distancia de visibilidad de paso
Fuente (MTC)

2.3.4. VEHICULO DE DISEÑO

El vehículo de diseño con cual se realizaran todos los cálculos, correspondientes al sobrancho entre otros el Camión tipo C2 con una longitud de 12.30 metros de lago y una distancia del eje delantero al eje posterior de 7.30

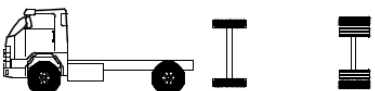
TABLA DE PESOS Y MEDIDAS								
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
C2		12,30	7	11	---	---	---	18

Figura 3 Vehículo de Diseño
Fuente (MTC)

2.4. DISEÑO GEOMETRICO EN PLANTA, PERFIL Y SECCION TRANSVERSAL

2.4.1. TRAMOS EN TANGENTE

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño.

Tabla 302.01
Longitudes de tramos en tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Figura 4 Longitudes de tramos en tangente
Fuente (MTC)

Dónde:

L mín.s : Longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

L mín.o : Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

L máx : Longitud máxima deseable (m).

V: Velocidad de diseño (km/h)

2.4.2. CURVAS CIRCULARES

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales 302.04.01 Elementos de la curva circular Los elementos y

nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

P.C.: Punto de inicio de la curva

P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas

P.T. : Punto de tangencia

E : Distancia a externa (m)

M : Distancia de la ordenada media (m)

R : Longitud del radio de la curva (m)

T : Longitud de la subtangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)

L : Longitud de la curva (m)

L.C : Longitud de la cuerda (m)

Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)

p : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)

Sa : Sobreechancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

Figura 302.01
Simbología de la curva circular

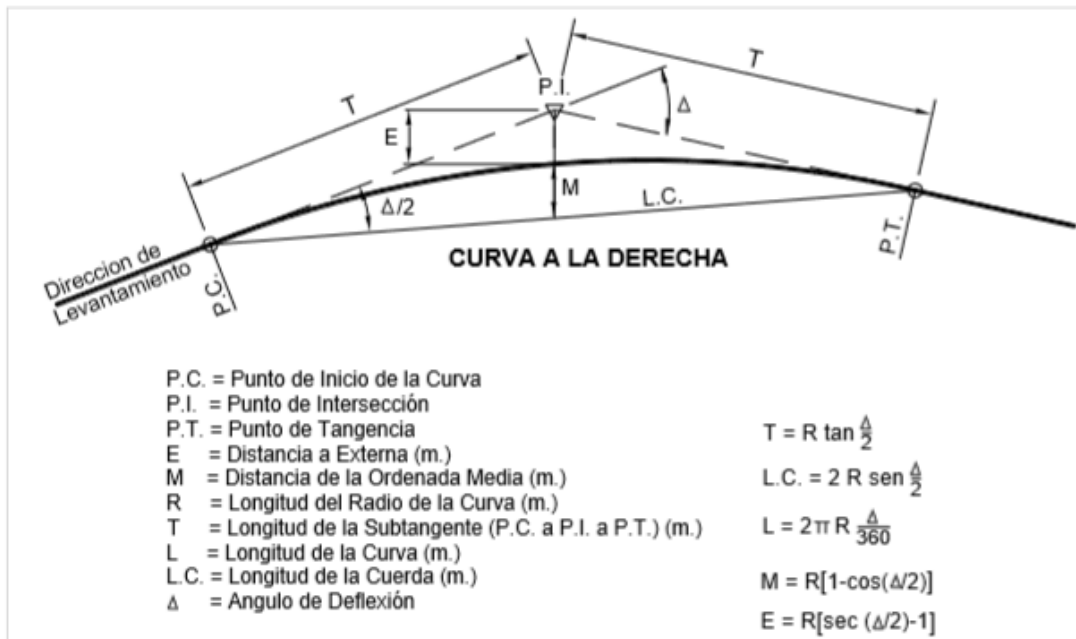


Figura 5 Simbología de la curva circular
Fuente (MTC)

2.4.3. CURVAS DE VUELTA

Son aquellas curvas que se proyectan sobre una ladera, en terrenos accidentados, con el propósito de obtener o alcanzar una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas, y que no es posible lograr mediante trazos alternativos. Este tipo de curvas no se emplearán en autopistas, en tanto que en carreteras de Primera Clase podrán utilizarse en casos excepcionales justificados técnica y económicamente, debiendo ser 20 m. el radio interior mínimo. Por lo general, las ramas pueden ser alineamientos rectos con sólo una curva de enlace intermedia, y según el desarrollo de la curva de vuelta, dichos alineamientos pueden ser paralelas entre sí, divergentes, etc. En tal sentido, la curva de vuelta quedará definida por dos arcos circulares de radio interior "Ri" y radio exterior "Re". (MTC, DG-2018)

Figura 302.13

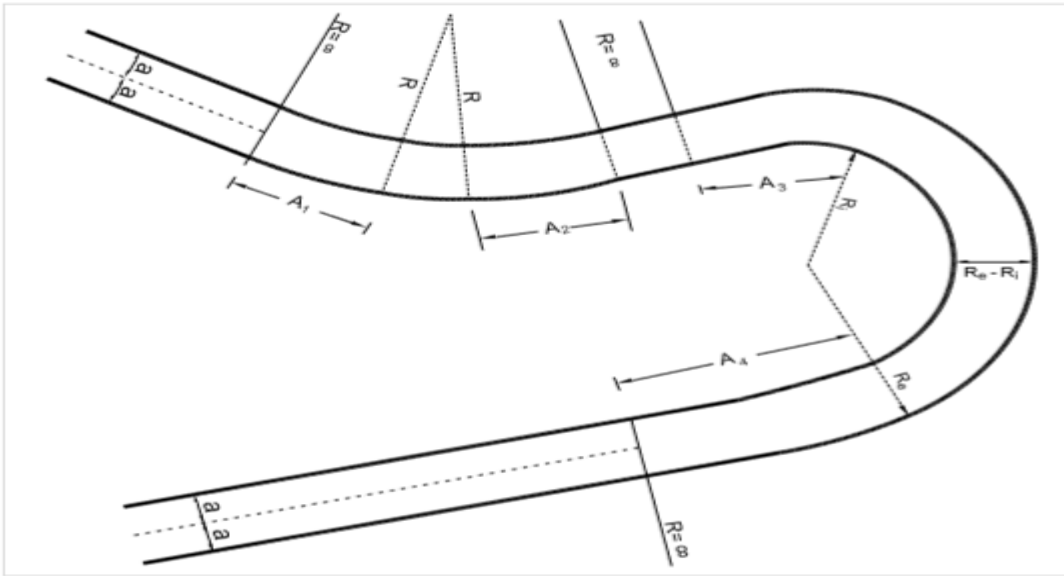


Figura 6 Curva de cuelta
Fuente (MTC)

T2S2 : Un camión semirremolque describiendo la curva de retorno. El resto del tránsito espera en la alineación recta.

C2 : Un camión de 2 ejes puede describir la curva simultáneamente con un vehículo ligero (automóvil o similar).

C2 + C2 : Dos camiones de dos ejes pueden describir la curva simultáneamente.

Tabla 302.12

Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6.0	14.00	15.75	17.50
7.0	14.50	16.50	18.25
8.0	15.25	17.25	19.00
10.0	16.75*	18.75	20.50
12.0	18.25*	20.50	22.25
15.0	21.00*	23.25	24.75
20.0	26.00*	28.00	29.25

Figura 7 Radio exterior mínimo
Fuente (MTC)

2.4.4. SOBREANCHO

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

Necesidad del sobreancho

En curvas de radio pequeño y mediano, según sea el tipo de vehículos que circulan habitualmente por la carretera, ésta debe tener un sobreancho con el objeto de asegurar espacios libres adecuados (holguras), entre vehículos que se cruzan en calzadas bidireccionales o que se adelantan en calzadas unidireccionales, y entre los vehículos y los bordes de las calzadas. El sobreancho requerido equivale al aumento del espacio ocupado transversalmente por los vehículos al describir las curvas más las holguras teóricas adoptadas (valores medios). El sobreancho no podrá darse a costa de una disminución del ancho de la berma. (MTC, DG-2018)

Valores del sobreancho

El sobreancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad de diseño y se calculará con la siguiente figura y fórmula

Figura 302.18A
Sobreancho en las curvas

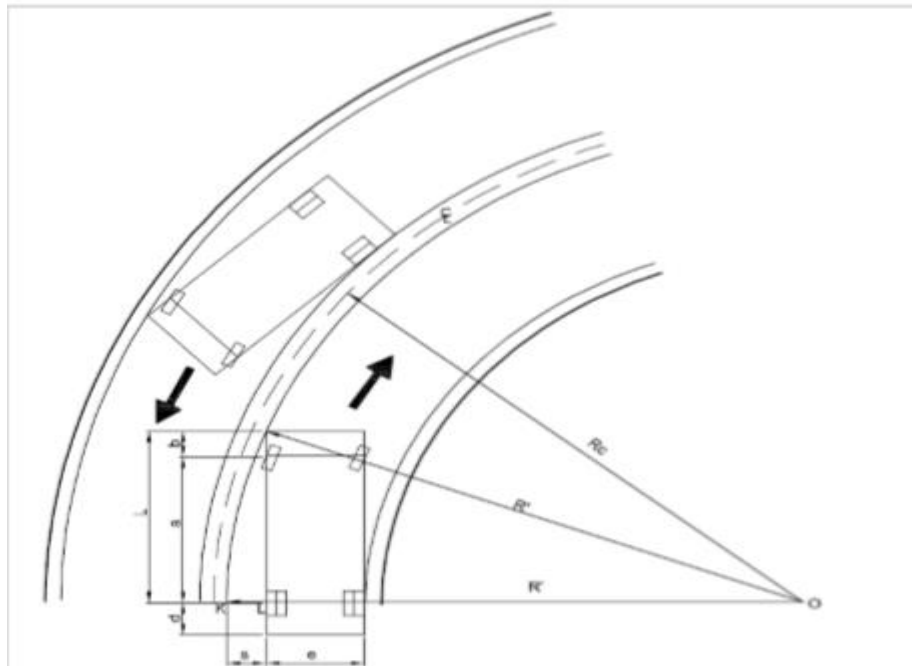


Figura 8 Sobre ancho en las curvas
Fuente (MTC)

Dónde:

R' : Radio hasta el extremo del parachoques delantero.

s : Sobreancho requerido por un carril

L : Distancia entre el parachoques delantero y el eje trasero del vehículo.

Si se asume que R' es sensiblemente igual a RC , se tiene que para una calzada de n

carriles: $S_a = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + V \cdot 10 \sqrt{R}$

Dónde: S_a : Sobreancho (m)

n : Número de carriles

RC : Radio de curvatura circular (m)

L : Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V : Velocidad de diseño (km/h)

2.5. DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL

2.5.1. PENDIENTE

Pendiente mínima Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales.

Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- ✓ Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- ✓ Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero. □ Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- ✓ En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

Pendiente máxima Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla 303.01, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- ✓ En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla 303.01, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- ✓ En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la Tabla 303.01. (MTC, DG-2018)

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera						
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400						
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase						
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Velocidad de diseño: 30 km/h																				10.00	10.00		
40 km/h																				9.00	8.00	9.00	10.00
50 km/h												7.00	7.00						8.00	9.00	8.00	8.00	8.00
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00					
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00				7.00	7.00			
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00				7.00	7.00				
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00					6.00	6.00				
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00										
110 km/h	4.00	4.00			4.00																		
120 km/h	4.00	4.00			4.00																		
130 km/h	3.50																						

Figura 9 Pendientes maximas
Fuente (MTC)

2.5.2. CURVAS VERTICALES

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás. Dichas curvas verticales parabólicas, son definidas por su parámetro de curvatura K, que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente (MTC, DG-2018), así:

$$K = L A / \text{Dónde,}$$

K : Parámetro de curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

Figura 303.02
Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas

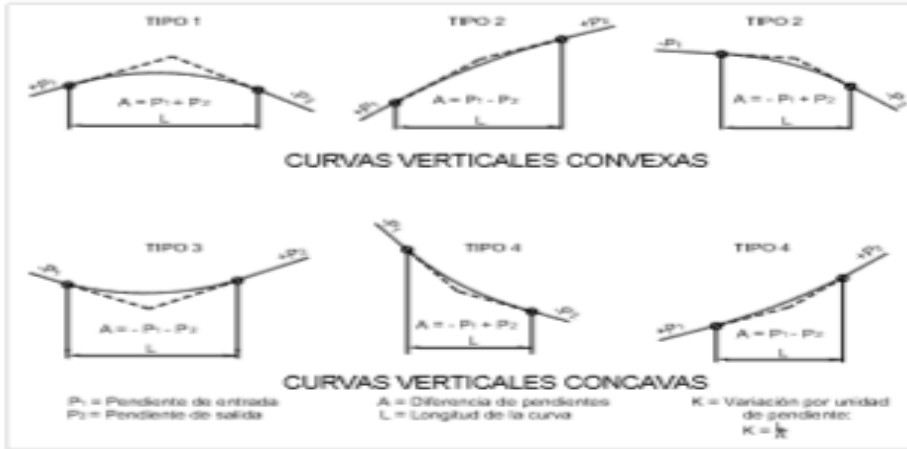


Figura 10 Curvas verticales convexas y cóncavas.
 Fuente (MTC)

2.5.3. CURVAS CONVEXAS

Longitud de las curvas convexas

a) Para contar con la visibilidad de parada (D_p).

Figura 303.06
Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada

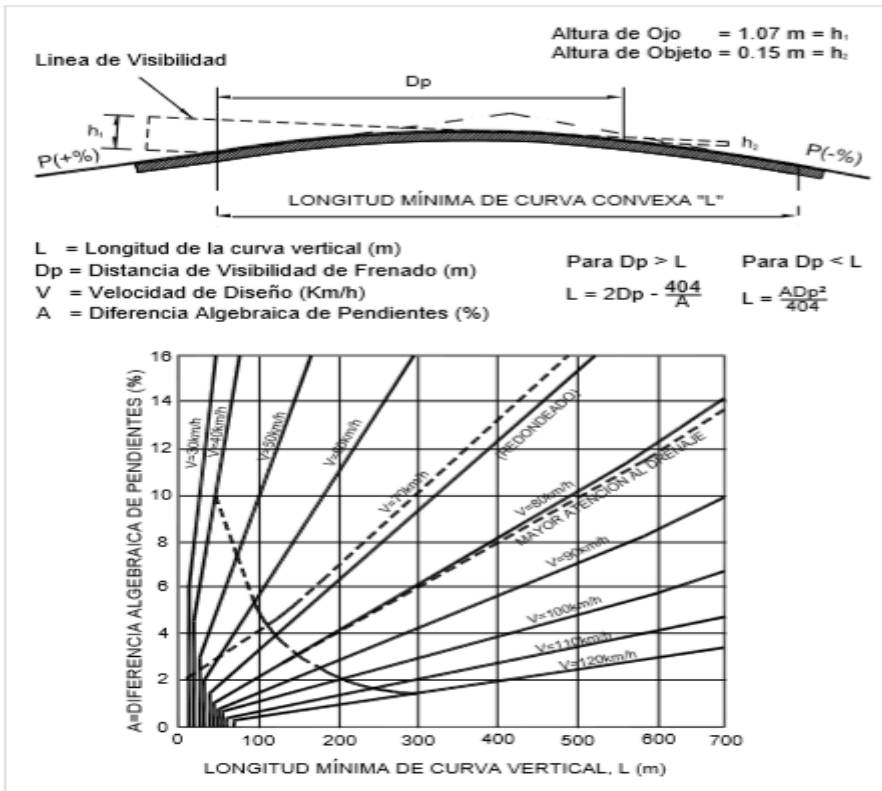


Figura 11 Longitud de curva convexa
 Fuente (MTC)

b) Para contar con la visibilidad de adelantamiento o paso (D_a).

Figura 303.07
Longitud mínima de curvas verticales convexas con distancias de visibilidad de paso

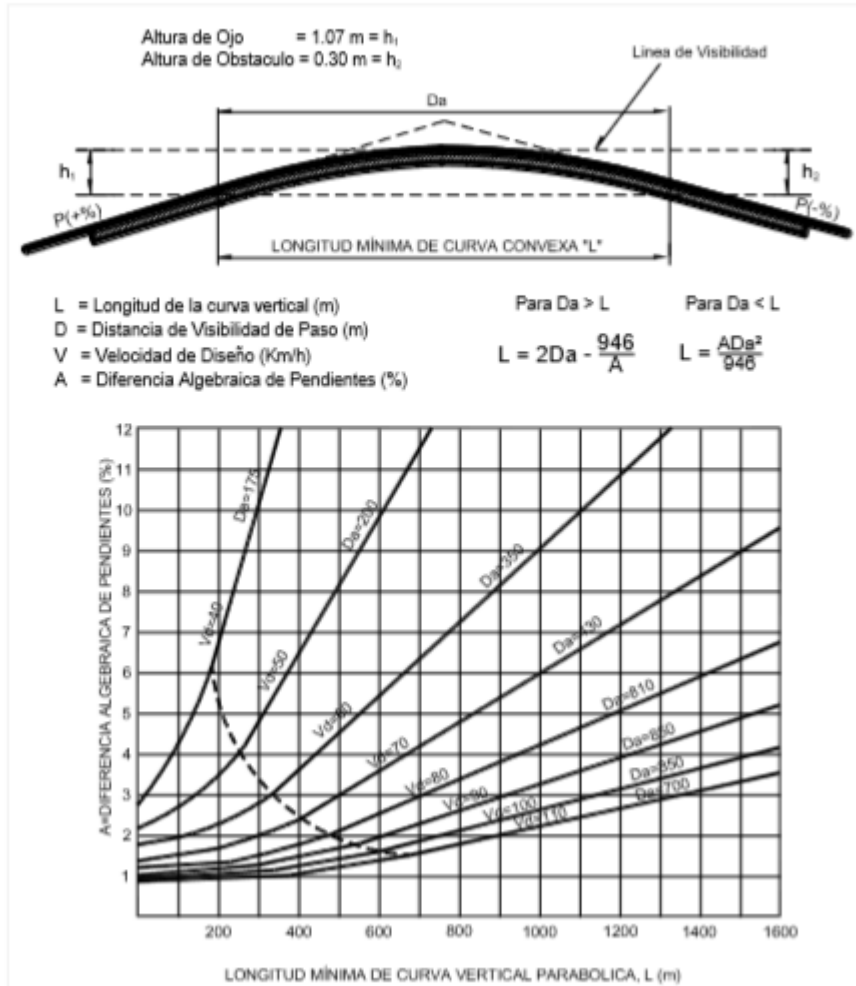


Figura 12 Longitud de una curva vertical por distancia de adelantamiento.
 Fuente (MTC)

2.5.4. CURVAS CONCAVAS

Longitud de las curvas cóncavas

Figura 303.08
Longitudes mínimas de curvas verticales cóncavas

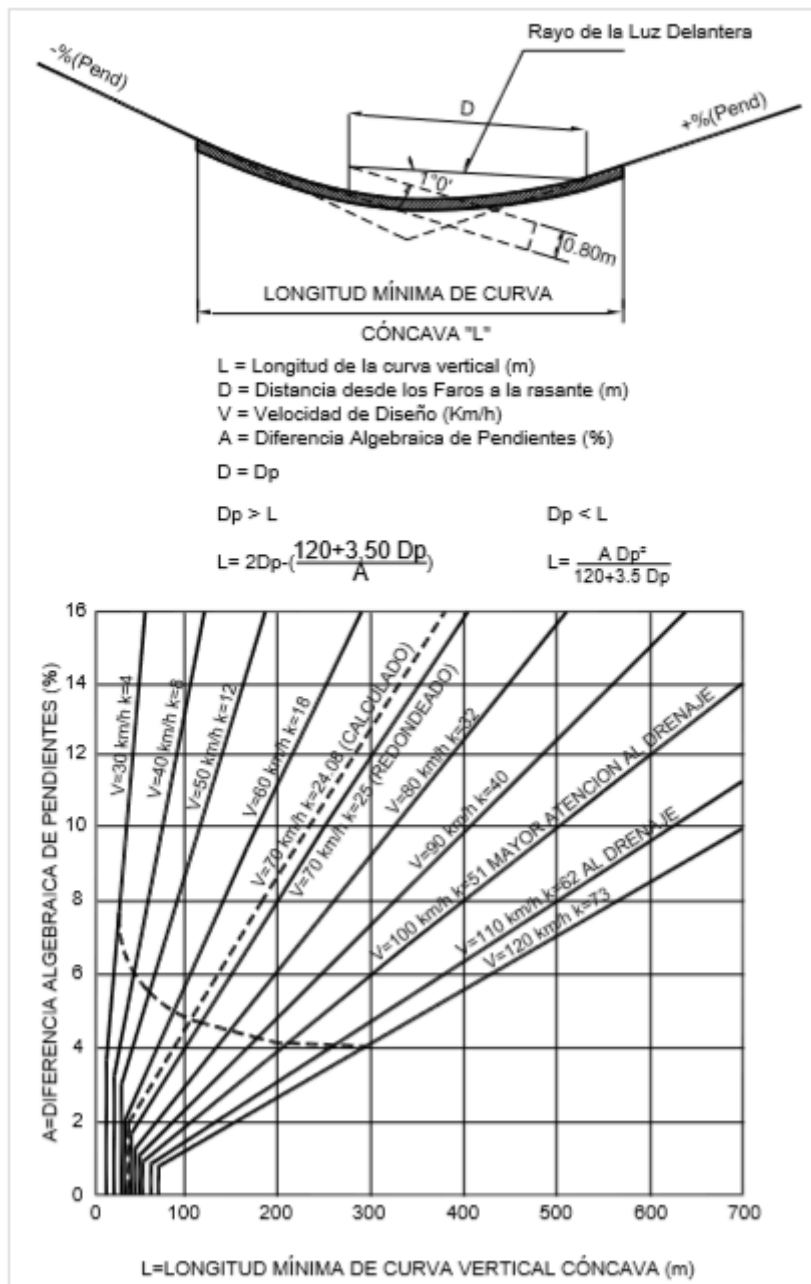


Figura 13 Longitud de una curva concava
 Fuente (MTC)

2.6. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCION TRANSVERSAL

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el

cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. La sección transversal varía de un punto a otro de la vía, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno. El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios. Constituyen secciones transversales singulares, las correspondientes a las intersecciones vehiculares a nivel o desnivel, los puentes vehiculares, pasos peatonales a desnivel, túneles, estaciones de peaje, pesaje y ensanches de plataforma. En zonas de concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores, maquinaria agrícola, animales y otros, la sección transversal debe ser proyectada de tal forma que constituya una solución de carácter integral a tales situaciones extraordinarias, y así posibilitar, que el tránsito por la carretera se desarrolle con seguridad vial. En el caso de centros comerciales adyacentes a la carretera, el proyectista deberá considerar la posibilidad de disponer de vías o calzadas especiales y carriles de cambio de velocidad, tanto para el ingreso como para la salida de los vehículos, de manera que no constituyan un factor de reducción del nivel de servicio y seguridad de la vía principal. (MTC, DG-2018)

2.6.1. ANCHO DE CALSADA

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito. El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y

composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles. Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m. (MTC, DG-2018) Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

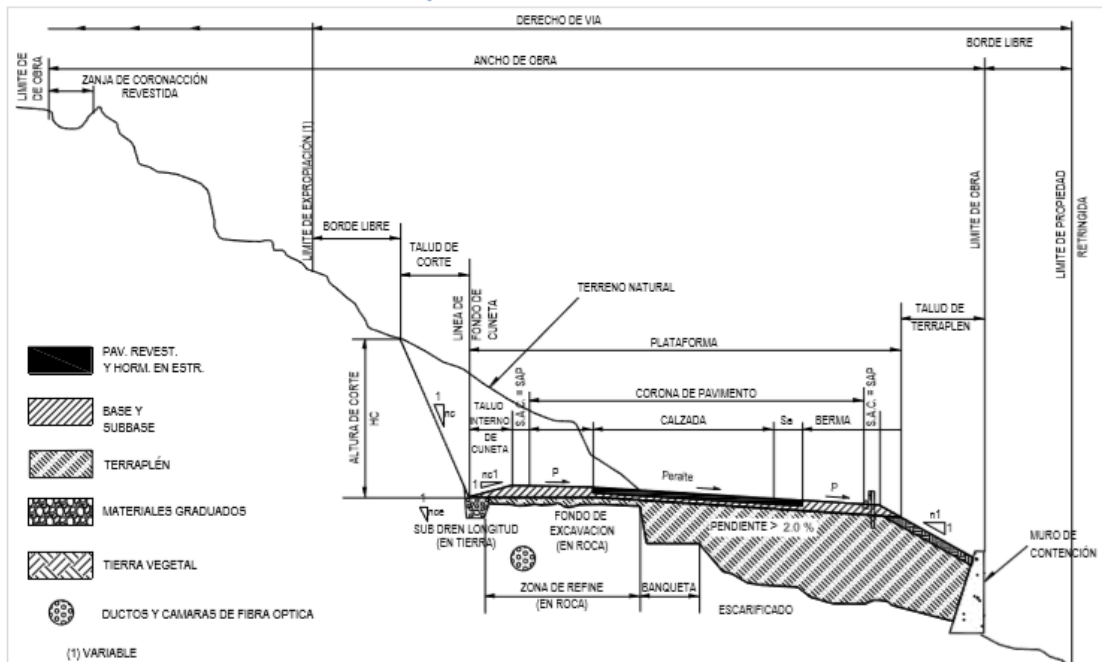


Figura 14 Sección transversal típica
Fuente (MTC)

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día							
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																				
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	5.00
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	5.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Figura 15 Anchos mínimos de calzada en tangente
Fuente (MTC)

2.6.2. ANCHO DE BERMA

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias. Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada. Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales. Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia. (MTC, DG-2018)

Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera				
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400				
	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase				
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño: 30 km/h																				0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50		
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90		
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20			
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20			
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20			
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20			
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00								
110 km/h	3.00	3.00			3.00																
120 km/h	3.00	3.00			3.00																
130 km/h	3.00																				

Figura 16 Ancho de berma
Fuente (MTC)

2.6.3. BOMBEO

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona. La Tabla 304.03 especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial. (MTC, DG-2018)

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Figura 17 Valores de bombeo de la calzada
Fuente (MTC)

2.6.4. TALUDES

El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal. Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geomecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en función al estudio de mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria

durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas. (MTC, DG-2018)

Figura 304.07
Sección transversal típica en tangente

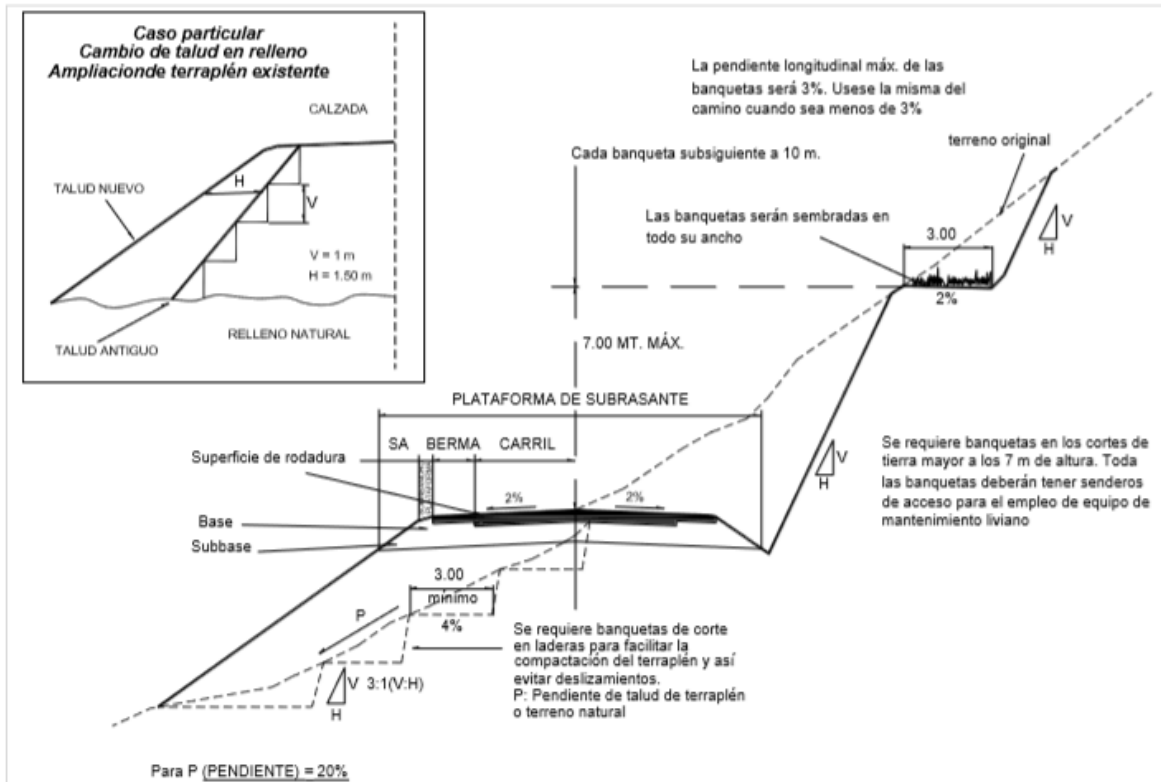


Figura 18 Sección trasversal típica en tangente
Fuente (MTC)

Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte
(Relación H: V)

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material		
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte <5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Figura 19 Valores para talud en corte
Fuente (MTC)

Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Figura 20 valores para talud en relleno
 Fuente (MTC)

2.7. Bases teóricas

BIM: Es un acrónimo de Building Information Modeling. Se habla mucho últimamente sobre BIM en la industria de la construcción, pero cuando preguntamos, recibimos tipos distintos de definiciones y de diferentes personas.

Algunos dicen que BIM es un tipo de software. Otros dicen que BIM es el modelo 3D virtual de los edificios. Otros dicen que BIM es un proceso o que BIM no es más que una colección de datos de un edificio organizados en una base de datos estructural que se puede consultar fácilmente de forma visual o numérica. Es seguro afirmar que BIM es todo lo que se dice anteriormente y algunas cosas más... Vamos a ver BIM explicado en términos generales. Cuando algo se convierte en BIM empieza con un modelo digital 3D del edificio. Este modelo no es más que pura geometría y algunas texturas colocadas sobre él para su visualización. Un verdadero modelo BIM consiste en los equivalentes virtuales de los elementos constructivos y piezas que se utilizan para construir el edificio. Estos elementos tienen todas las características -físicas y lógicas- de sus componentes reales. Estos elementos inteligentes son el prototipo digital de los elementos físicos del edificio, como son los muros, pilares, ventanas, puertas, escaleras, etc. que nos permiten simular el edificio y entender su comportamiento en un entorno virtual antes de que se inicie su construcción real. Sin embargo, con la llegada de las tecnologías móviles, como los iPhones/iPads y la aceptación del uso del BIM ha ido más allá del cerrado

círculo de los profesionales. Los clientes, los propietarios de los edificios y los operarios cada vez tienen más acceso a los modelos BIM a través de sus dispositivos móviles, incluso sin tener que instalar ninguna aplicación BIM para ello. Este hecho va a suponer la adopción de BIM en el siguiente nivel y por lo tanto, usted como profesional, no puede continuar ignorando por más tiempo el concepto BIM. (MTC, DG-2018)

Diseño Geométrico: organiza y recopila las técnicas y procedimientos para el diseño de la infraestructura vial, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Contiene la información necesaria para diferentes procedimientos, en la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con la demás normativa vigente sobre la gestión de la infraestructura vial. (MTC, DG-2018)

2.8. Definición de términos básico

Infraestructura Vial: Todo camino, arteria, calle o vía férrea, incluidas sus obras complementarias, de carácter rural o urbano de dominio y uso público y privado. (MTC, 2008, p. 34)

Derecho De Vía: Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. (MTC, 2008, p. 21)

Proyecto: Es el conjunto de documentos que constituyen los estudios de preinversión, definitivos y/o expedientes técnicos para la ejecución de una obra. (MTC, 2008, p. 45)

3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

3.1. General

La aplicación de la metodología BIM mejorara la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales

3.2. Especificas

Reduce los tiempos de entrega, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales

Reduce el presupuesto necesario para la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

4.1. Tipo y método de investigación

De acuerdo a lo señalado por Sampieri, la presente investigación es del tipo correlacional y con enfoque metodológico cuantitativo.

Se explicará la relación entre establecer un determinado sistema de gestión de diseño y construcción con la metodología BIM y la productividad en la obra.

4.2. Población de estudio

La población está comprendida por el tramo de prueba de la carretera Lima – Canta Km., que se utilizara para aplicar el diseño mediante programas utilizando la metodología BIM.

4.3. Diseño Muestra

La muestra está comprendida por el tramo de prueba de la carretera Lima –Canta Km., 68, que se utilizara para aplicar el diseño mediante programas utilizando la metodología BIM.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de investigación para el desarrollo de la presente tesis se enmarcarán en la búsqueda exhaustiva de estudios referentes al diseño de expedientes, mediante la recopilación de información.

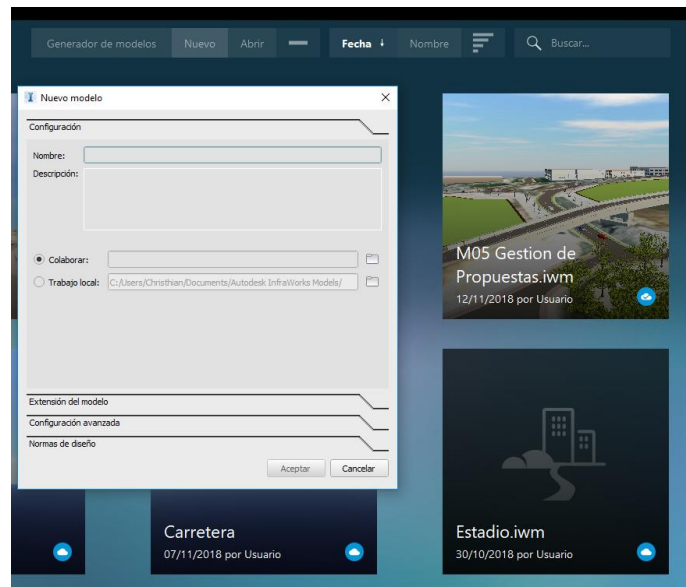
4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez recopilada la información teórica se procederá con el uso de software infrawork y civil 3d, esto con el fin de determinar un diseño con criterios acordes con la realidad nacional

5. RESULTADOS:

5.1. Diseño En Infracwork

Diseño geométrico en infrawork se comienza con la configuración del nombre del proyecto y donde va ser guardado el proyecto



**Figura 21 Inicio de infrawork
Fuente (Propia)**

En este caso el proyecto llevará como nombre diseño geométrico y en este caso será guardado en el disco local C

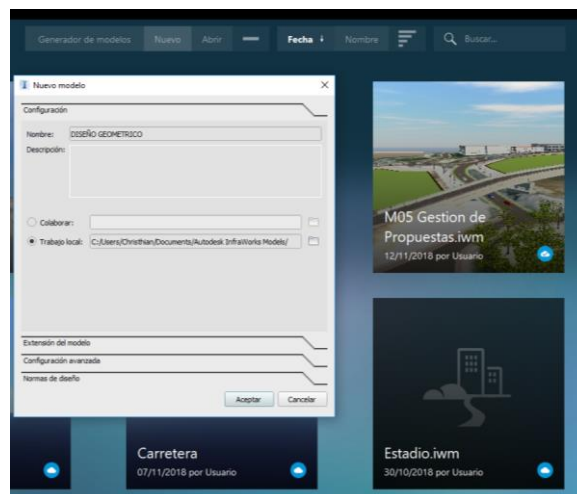


Figura 22 Nombre del proyecto Fuente (Propia)

Se escogerá la configuración avanzada, donde escogeremos como coordenadas globales y locales UTM 84 -18S que es donde se encuentra ubicada la región Lima.

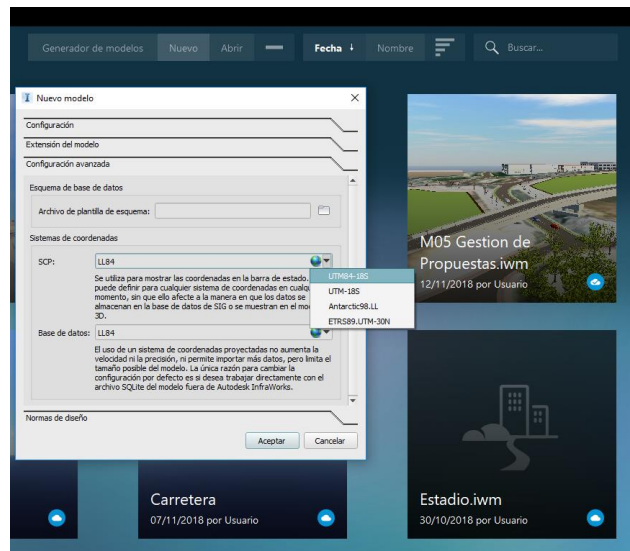


Figura 23 Selección de coordenadas Fuente (Propia)

En la parte de normativa de diseño utilizaremos AASHTO 2011 normativa en la cual esta basada la norma peruana de diseño geométrico 2018

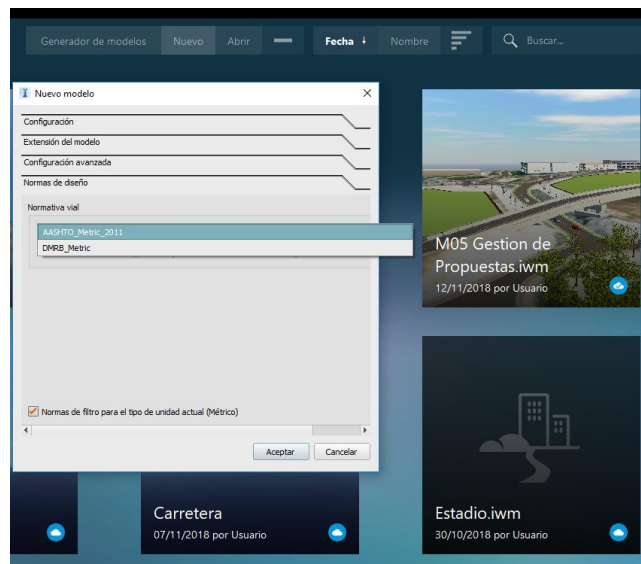


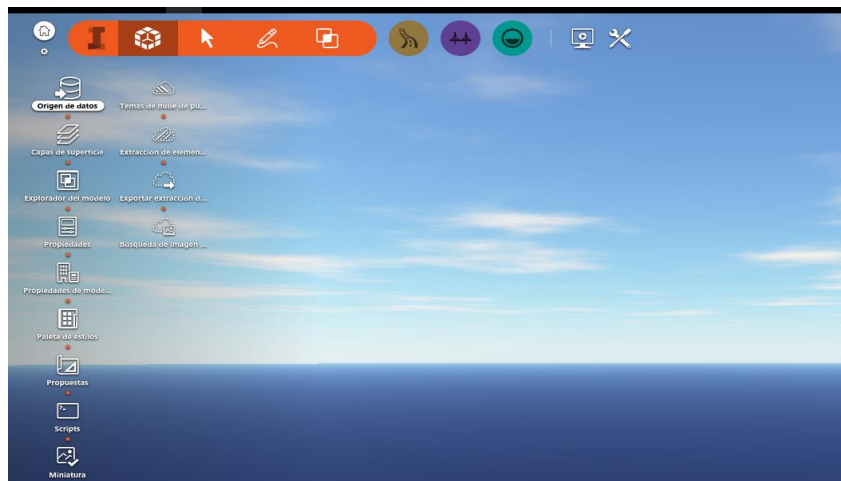
Figura 24 Selección de normas de diseño Fuente (Propia)

Después de haber configurado todos los datos de nuestro proyecto se nos aparece la ventana de inicio de infrawork



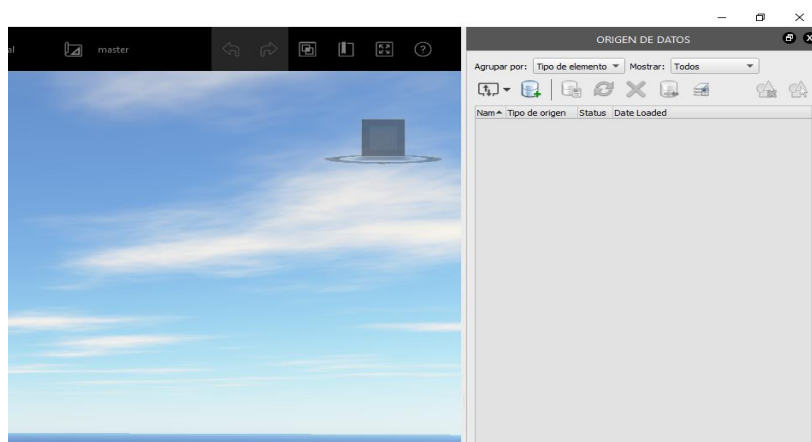
**Figura 25 Pantalla de inicio de infrawork
Fuente (Propia)**

En la ventana de Inicio vamos a utilizar su herramienta de origen de datos en el cual vamos a poder importar datos trabajados en otras plataformas.



**Figura 26 Escoger base de datos
Fuente (Propia)**

Una vez escogida la opción de origen de datos seleccionaremos, importar datos.



**Figura 27 Selección de base de datos
Fuente (Propia)**

Una vez seleccionada la opción de importar datos utilizaremos los datos de AutoCAD Civil 3d DWG

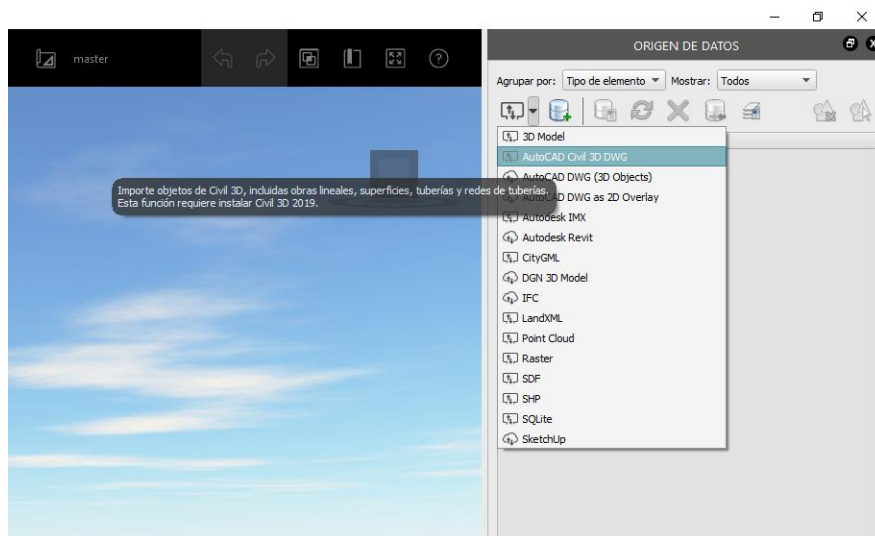


Figura 28 Escoge AutoCAD civil 3d Fuente (Propia)

Se cargará la referencia de importación de datos, en algunos casos suele demorar un poco ya que los datos suben a la nube de autodesk.

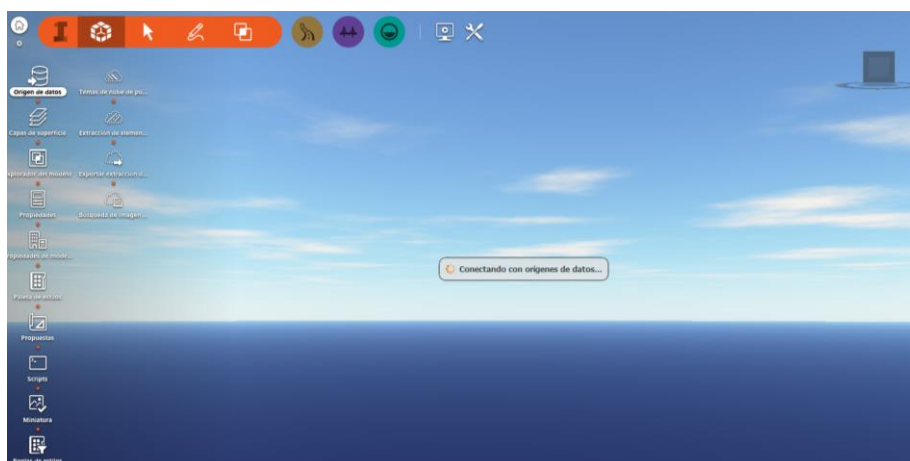


Figura 29 Selección de civil 3d Fuente (Propia)

Una vez cargado los datos del proyecto, nos pide elegir cuales son las superficies que queremos importar, en este caso tenemos el corredor, terreno natura, rasante y taludes.

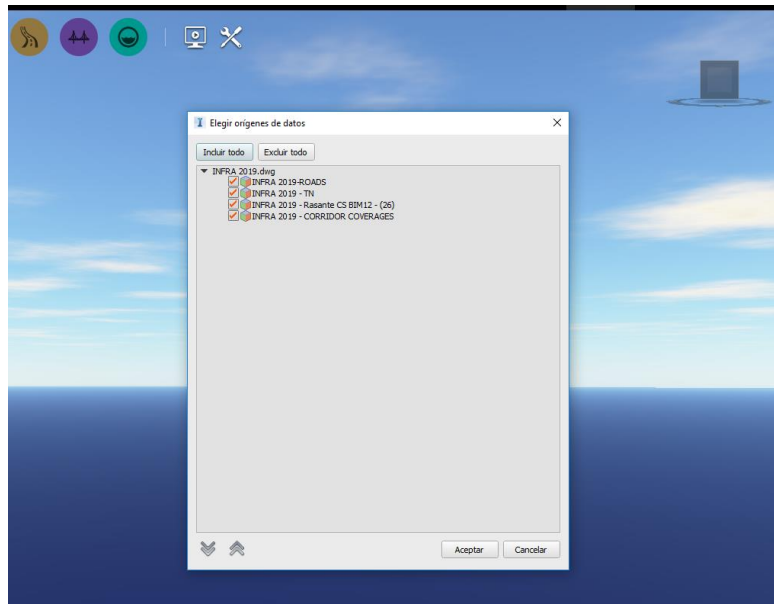


Figura 30 Eleccion de superficies Fuente (Propia)

Vamos a aceptar y decimos que queremos cargar todas las superficies.

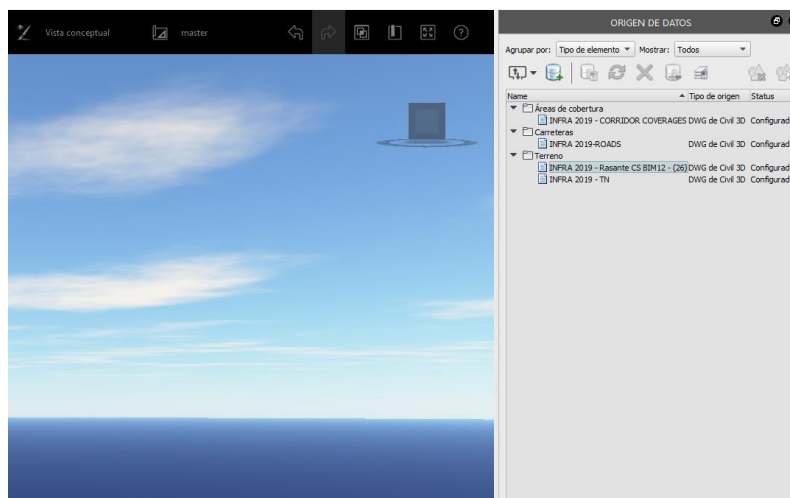


Figura 31 Superficies importadas Fuente (Propia)

Una vez que cargamos todas las superficies comenzamos a actualizar y se comienza por el terreno natural al cual le vamos a configurar

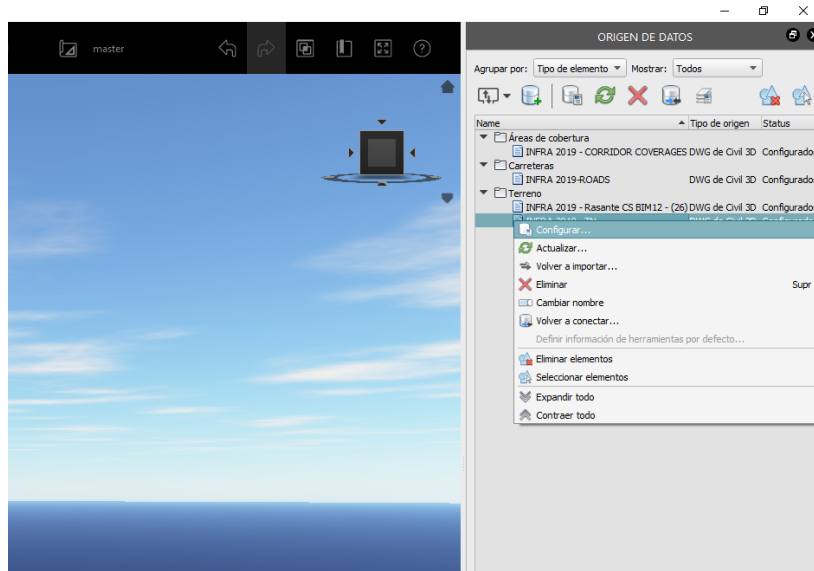


Figura 32 Actualización de superficie Fuente (Propia)

Una vez estemos en la opción de configuración vamos a darle cerrar y actualizar para que pueda aparecer la superficie

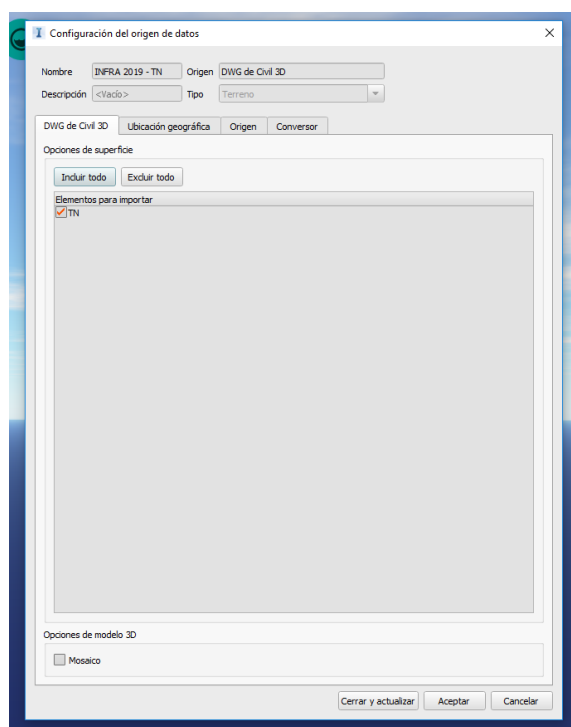


Figura 33 Actualización de superficie Fuente (Propia)

En la parte de ubicación geográfica verificamos que el sistema de coordenadas sea UTM84A-18S

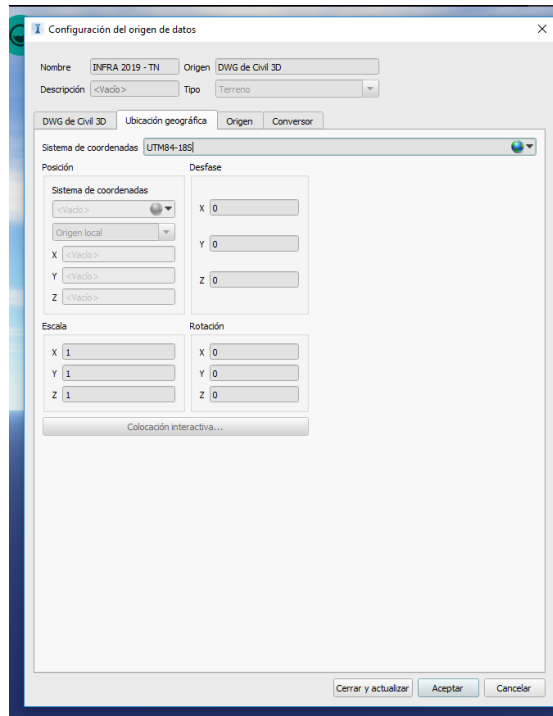


Figura 34 Actualización de ubicación geográfica Fuente (Propia)

En origen no modificamos nada ya que el origen es la referencia que se tiene por defecto del autocad civil 3d

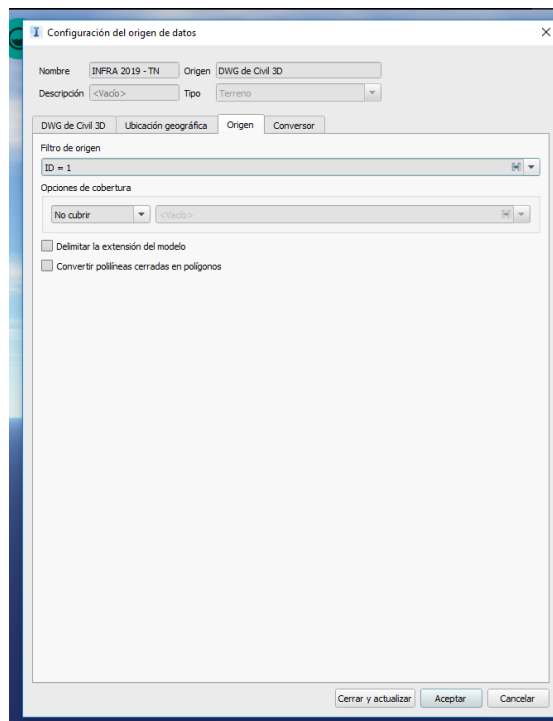
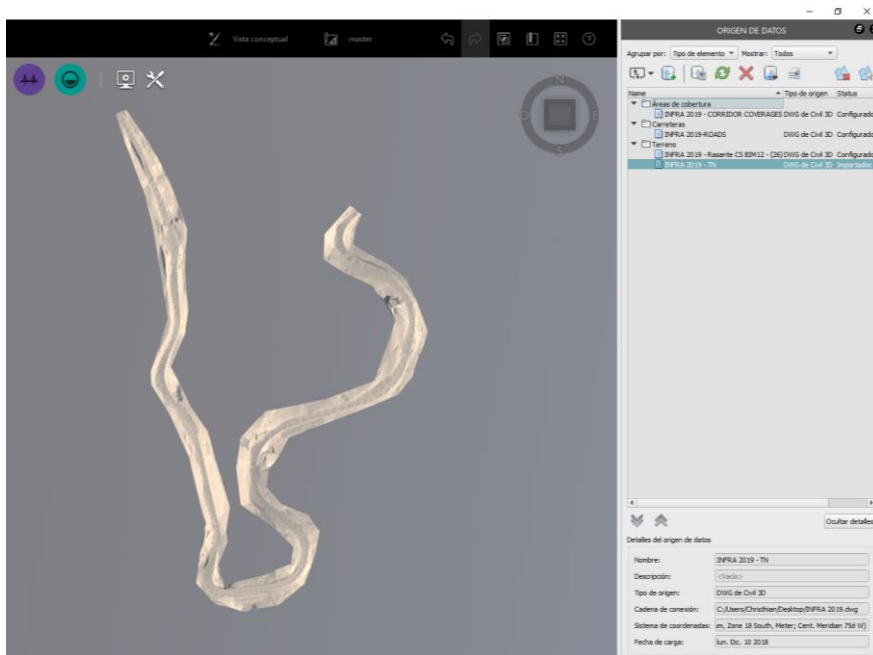


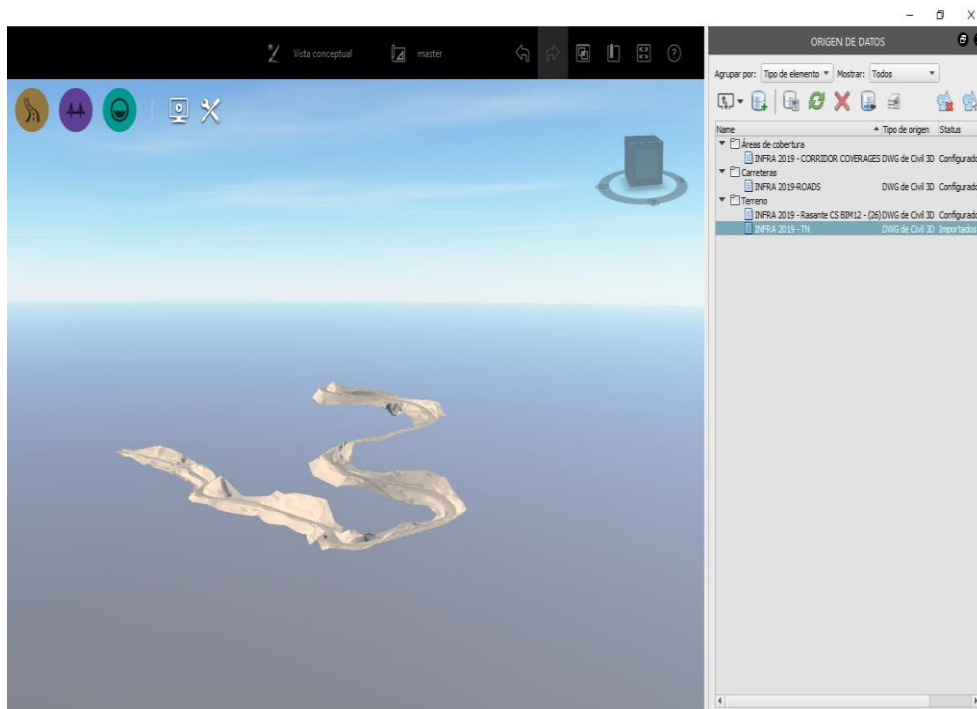
Figura 35 Actualización de referencia Fuente (Propia)

Una vez se dio guardar y actualizar se genera la superficie de civil 3d

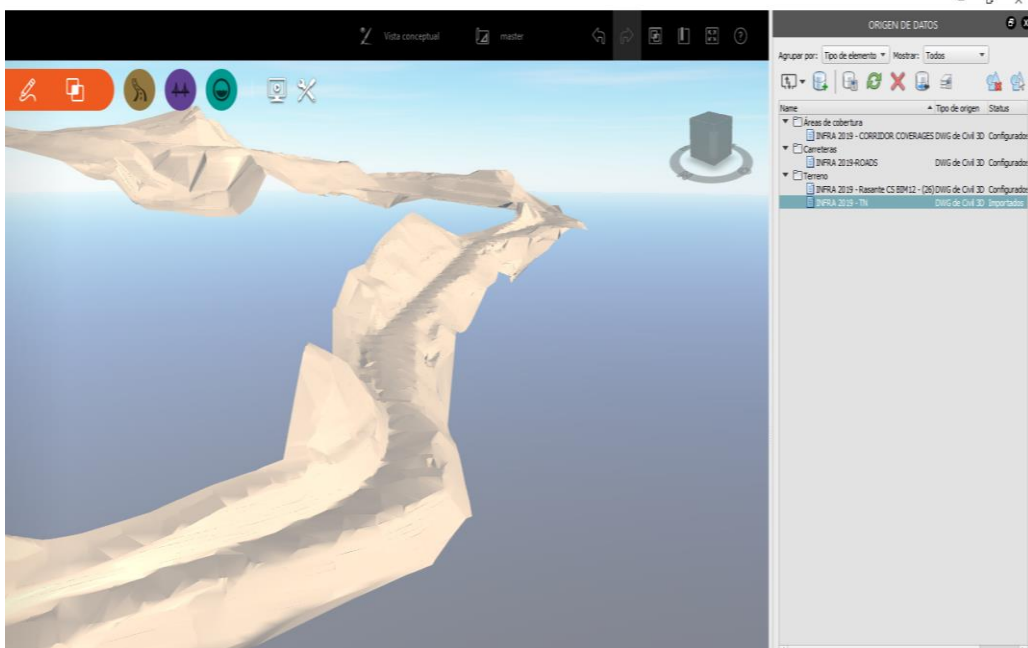


**Figura 36 Terreno 3d
Fuente (Propia)**

Se puede observar que la superficie se crea con su elevación correspondiente, la superficie no puede ser modificada en infrawork

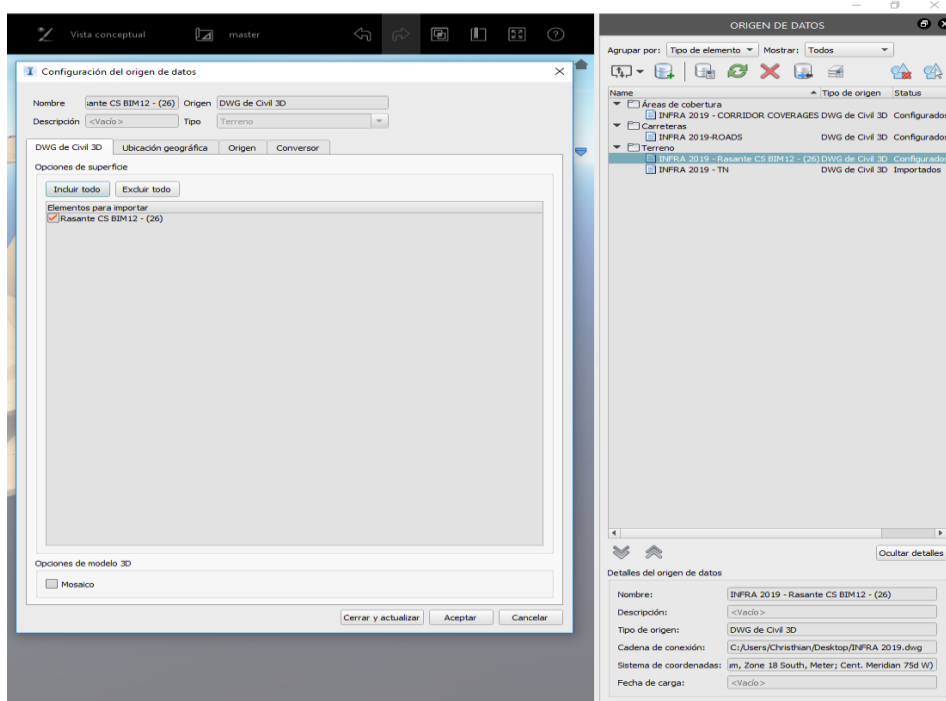


**Figura 37 Terreno 3d
Fuente (Propia)**



**Figura 38 Terreno 3d
Fuente (Propia)**

Se va generar la rasante de igual manera que se generó la superficie de rodadura



**Figura 39 Actualización de superficie de rodadura
Fuente (Propia)**

Se genera la superficie de rodadura del mismo modo que generamos la rasante y la superficie de terreno natural

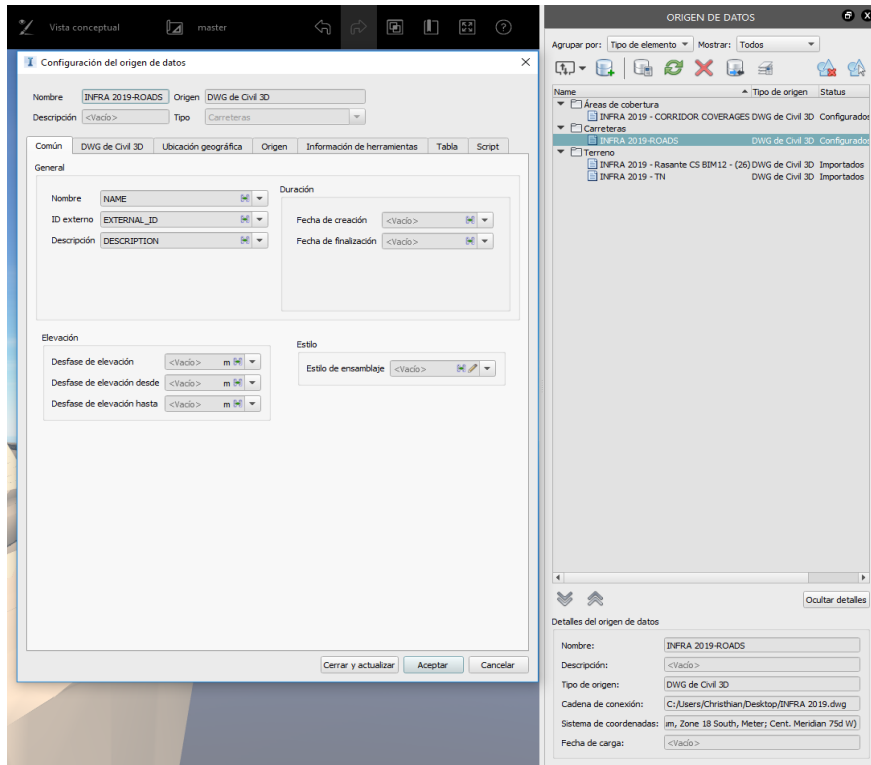


Figura 40 Actualización de carretera Fuente (Propia)

Una vez generado la superficie de terreno, rasante y superficie de rodadura, se tendrá una vista 3d de cómo va quedando el proyecto

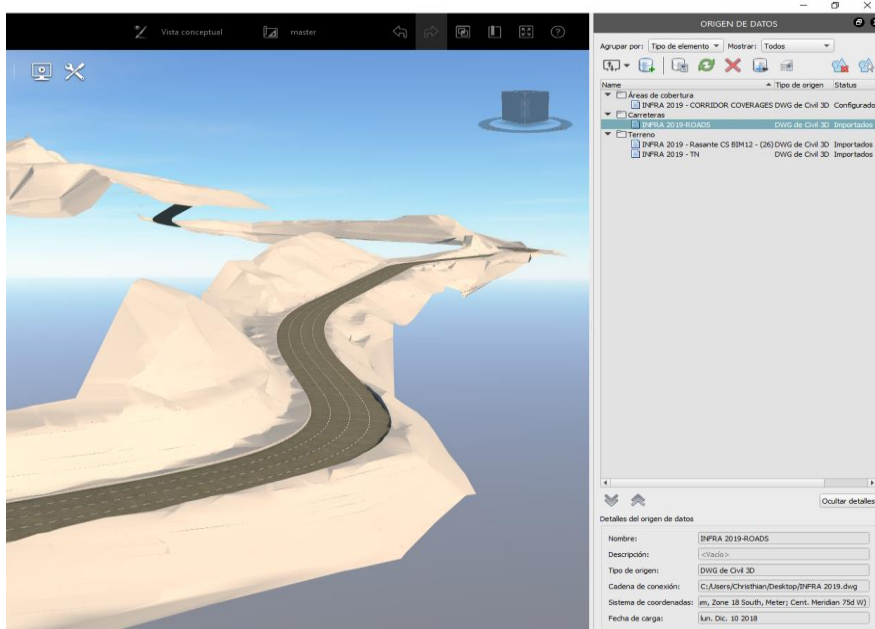


Figura 41 Vista de carretera 3d Fuente (Propia)

Se pueden observar todo el dato de la carretera como velocidad, norma de diseño, peralte, marcas viales, longitud

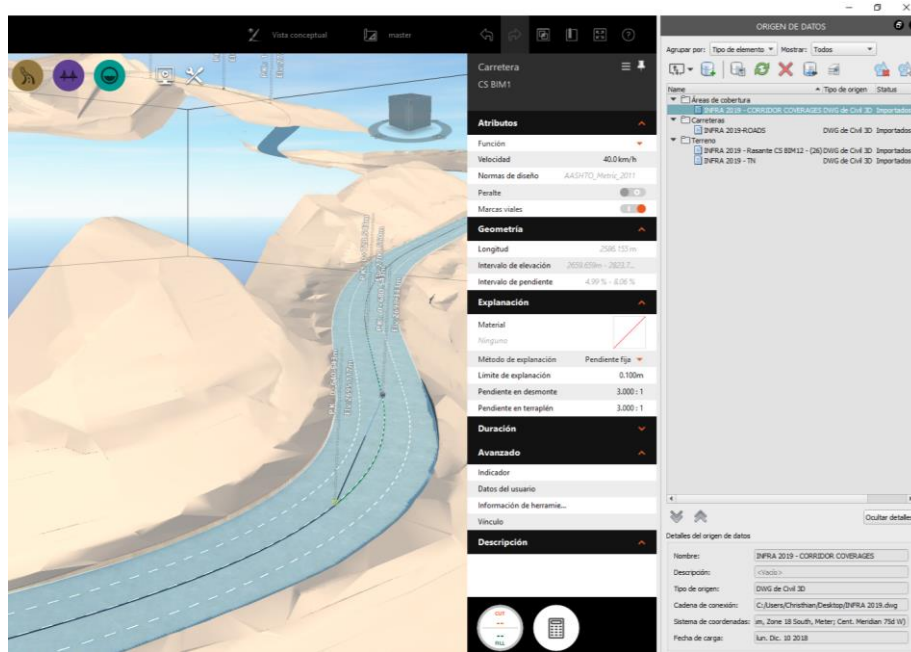


Figura 42 velocidad de diseño, peralte
Fuente (Propia)

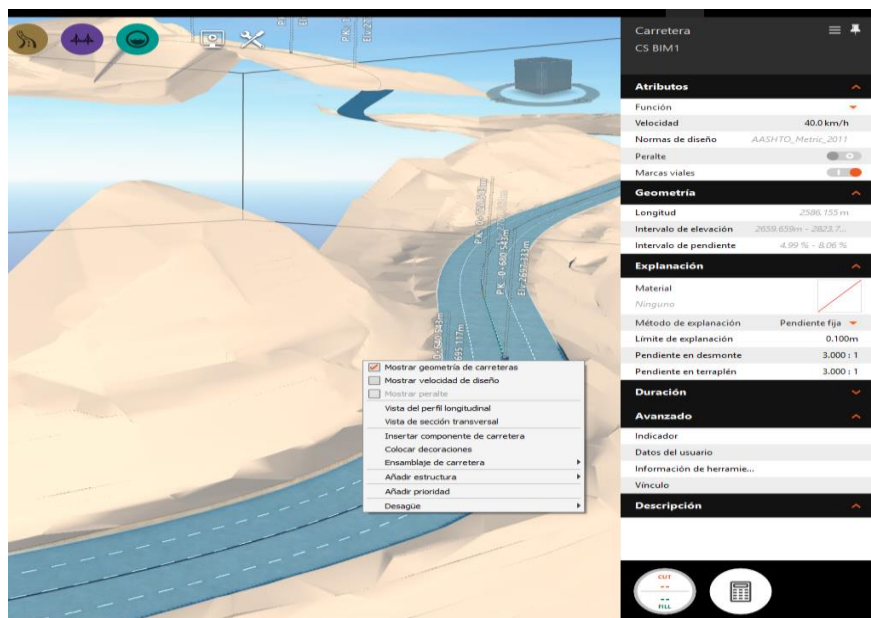


Figura 43 vista de opciones de diseño
Fuente (Propia)

Se puede verificar el diseño de perfil y optimizar dicho diseño

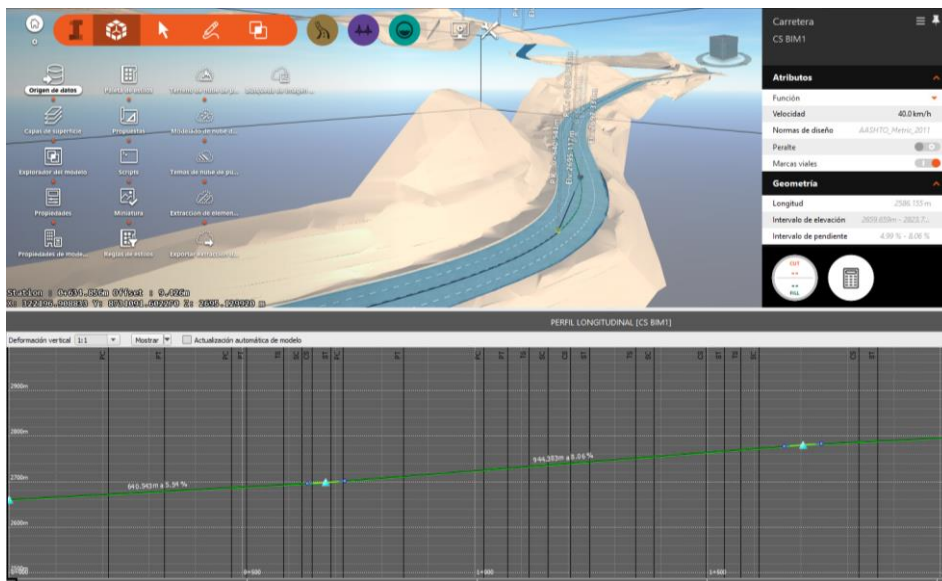


Figura 44 vista de perfil longitudinal Fuente (Propia)

Se puede verificar la sección transversal en cualquier punto de la carretera

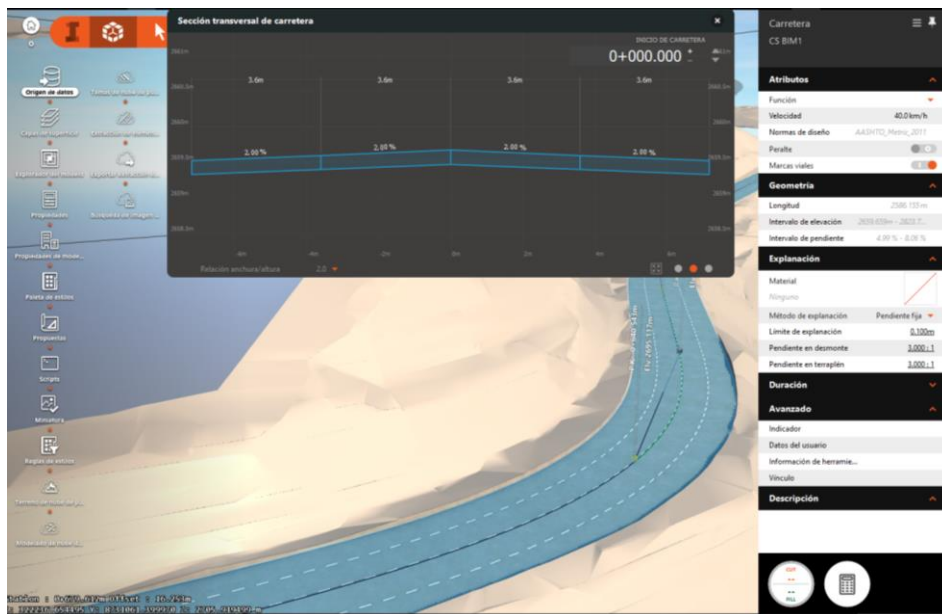


Figura 45 vista de sección transversal Fuente (Propia)

Se verifica los peraltes y su transición de peraltes de acuerdo a la normativa peruana.



Figura 46 vista de peraltes Fuente (Propia)
Se podrá verificar la superficie de rodadura

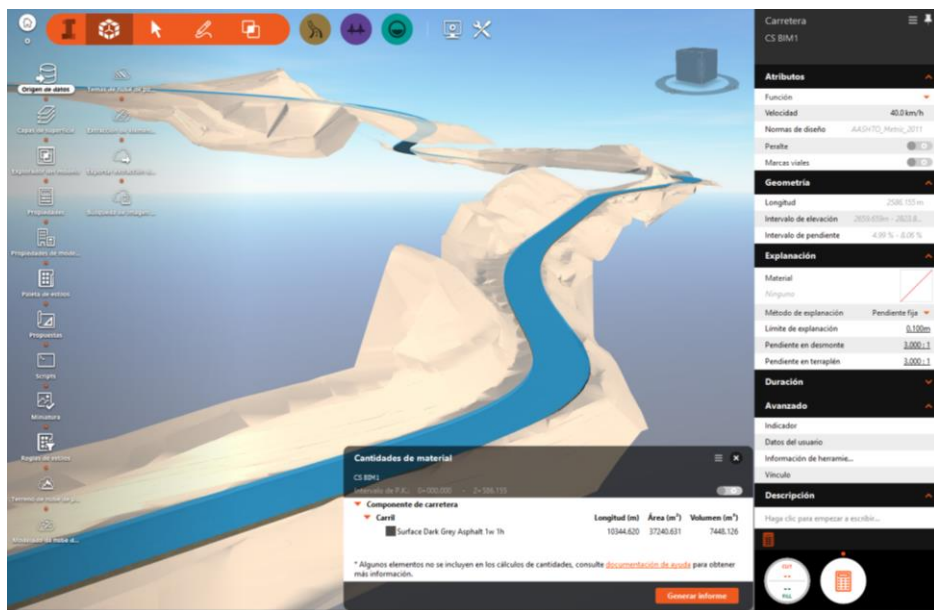


Figura 47 vista de superficie de rodadura Fuente (Propia)

Se podrá tener un cálculo promedio del movimiento de tierras muy aproximado al resultado final.

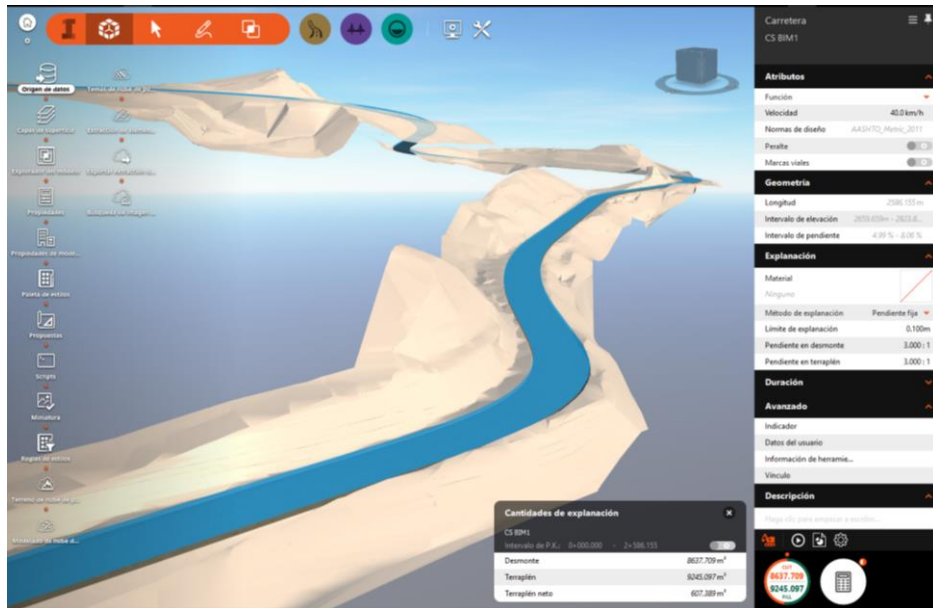


Figura 48 Cuadro de corte y relleno Fuente (Propia)



Figura 49 vista de terreno y carretera 3d Fuente (Propia)

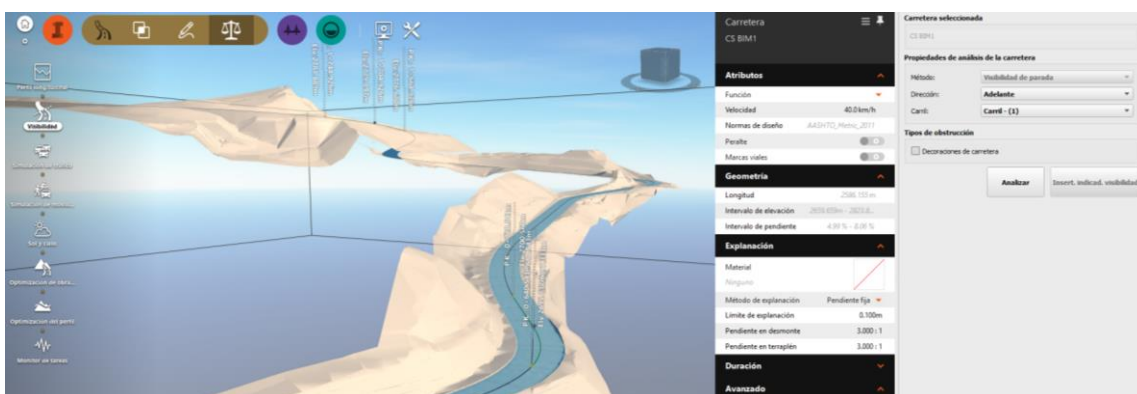


Figura 50 Análisis de curvas Fuente (Propia)

Se podrá tener el análisis de visibilidad teniendo en cuenta ambos carriles.

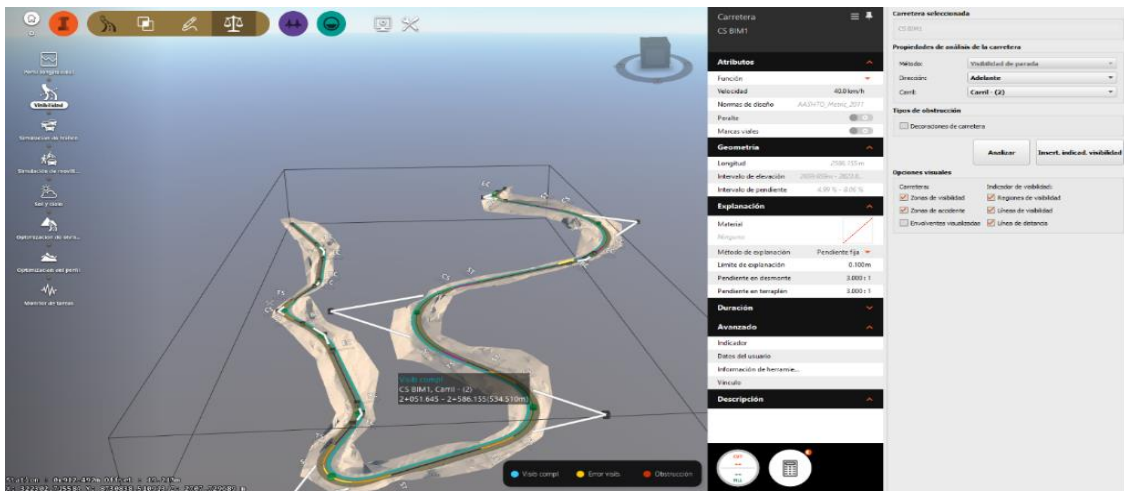


Figura 51 Análisis de visibilidad
Fuente (Propia)

Se podrá implementar vehículos en toda la carretera dependiendo del diseñador

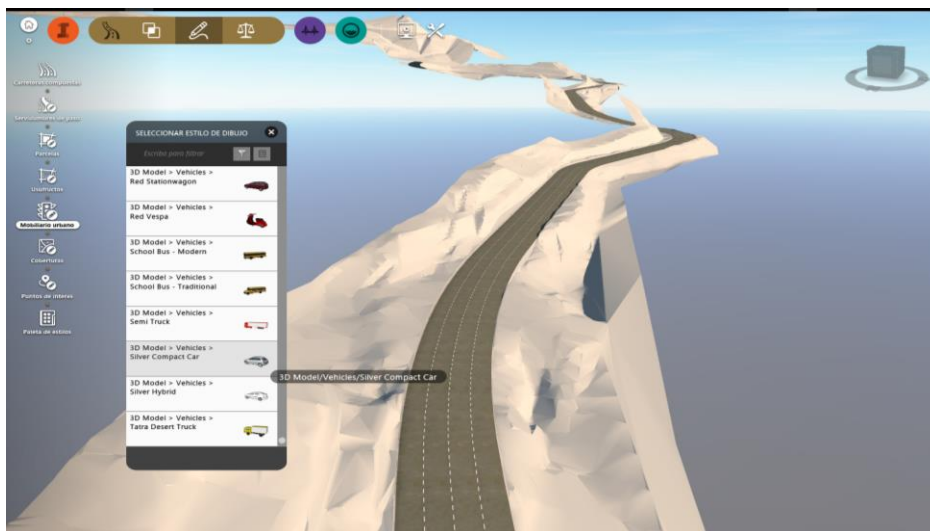


Figura 52 implementación e vehículos
Fuente (Propia)



Figura 53 vista en 3 de la carretera
Fuente (Propia)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Para este diseño de carretera no se tomó el tráfico de diseño (IMDA) de la carretera en total.

El diseño geométrico del proyecto está sujeto al DG 2018, pero en su construcción y primer diseño para su construcción fue hecho con la DG 2001

La aplicación de la metodología BIM en la parte de diseño geométrico ayuda a poder ver en forma realista la carretera y poder localizar posibles errores que pudieron haberse generado, el BIM en este grado de trabajo es para buscar los errores y dejar una vista final de la carretera deseada, cualquier error en el diseño será verificado en un programa que este hecho netamente para un diseño a detalle como es el CIVIL 3D

El diseño geométrico realizado cumple con todos los parámetros normativos que establece la DG 2018 por parte del Ministerio de transporte y comunicaciones.

Al aplicar una metodología bien se reduce el tiempo de diseño geométrico pudiendo ubicar con más facilidades posibles errores.

El gasto que se incurre al utilizar la metodología BIM es menor al que se usaría en una verificación similar en programas de diseño a detalle.

6.2. Recomendaciones

El estudio de diseño geométrico de carreteras es la parte fundamental a fin de encontrar la mejor rentabilidad del proyecto. Pues es a partir del eje definido que se realizan los estudios o verificaciones de otras especialidades, como son la geología, la geotecnia, la hidrología, la hidráulica e incluso la cuestión de impacto medio ambiental.

Se recomienda el uso de la metodología BIM en diseños de carreteras ya que lleva a un ahorro de tiempo y dinero.

La ley de contrataciones exige que para los nuevos proyectos que se elaboren deberán ser bajo un enfoque BIM.

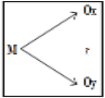
El realizar proyectos BIM nos servirán tanto para establecer los mejores criterios de diseño en la parte de elaboración de expediente técnico, como en la parte de ejecución.

La metodología BIM no solo sirva para la parte de diseño, también sirve para la parte de construcción y mantenimiento, los trabajos 3D ya no son suficientes en la actualidad por ende usar un trabajo 4D o 5D ahora son las mejores alternativas

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Eyzaguirre, R. (2015). Potenciando la capacidad de análisis y comunicación de los proyectos de construcción, mediante herramientas virtuales BIM 4d durante la etapa de planificación. (Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil) Pontificia Universidad Católica, Lima.
- Valdes, A. (2015). Estudio de viabilidad del uso de la tecnología bim en un proyecto habitacional en altura. (Tesis para obtener Grado de Magíster en Dirección y Administración de Proyectos Inmobiliarios) Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Conejo, P. (2015). Propuesta de técnicas y herramientas para optimizar la gestión visual y de las comunicaciones durante la etapa de diseño de un proyecto de construcción (Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil) Pontificia Universidad Católica, Lima.
- Oliver, I. (2015). Integración de la metodología BIM en la programación curricular de los estudios de Grado en Arquitectura Técnica/Ingeniería de Edificación. Diseño de una propuesta. (Tesis para obtener Grado de Doctor en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje), Universidad Politecnica de Valencia, Valencia, España.

Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
	Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal		Variable	Metodología
	¿De qué manera la aplicación de la metodología BIM mejora la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales?	Determinar de qué manera la aplicación de la metodología BIM mejora la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales	La aplicación de la metodología BIM mejorara la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales		Variable independiente "X": BIM Variable dependiente "Y": DISEÑO GEOMETRICO	Tipo de Investigación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descriptivo ▪ Cualitativo ▪ Transversal
	Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos			Diseño: es de tipo descriptivo y correlacional. donde:
1	¿Qué efectos tiene en el cronograma la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales?	Determinar el efecto que tiene en el cronograma, la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales	Reduce los tiempos de entrega, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales	D1	efecto que tiene en el cronograma,	 <p>M: muestra r: coef. correlacion Ox: observación de la V.I. Oy: observación de la V.D.</p>
2	¿Qué efectos tiene en el presupuesto la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales?	Determinar el efecto que tiene en el presupuesto la aplicación de la metodología BIM, en la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales	Reduce el presupuesto necesario para la elaboración del diseño geométrico en carreteras, mediante programas computacionales	D2	efecto que tiene en el presupuesto	Método de la investigación <ul style="list-style-type: none"> ➤ Método :Deductivo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientación :Aplicada ➤ Enfoque: Cualitativo ➤ Recolección de datos: Prolectivo

Fuente: Elaboración propia (2018)

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	8730544.384	322404.0764	2768.9744	terreno natural
2	8730564.384	322344.0764	2738.6312	terreno natural
3	8730564.384	322364.0764	2741.891	terreno natural
4	8730564.384	322384.0764	2748.1027	terreno natural
5	8730564.384	322404.0764	2755.613	terreno natural
6	8730564.384	322424.0764	2760.4994	terreno natural
7	8730564.384	322444.0764	2764.1195	terreno natural
8	8730564.384	322464.0764	2764.3306	terreno natural
9	8730564.384	322484.0764	2765.3409	terreno natural
10	8730584.384	322324.0764	2736.7701	terreno natural
11	8730584.384	322344.0764	2738.2267	terreno natural
12	8730584.384	322364.0764	2739.9187	terreno natural
13	8730584.384	322384.0764	2741.7546	terreno natural
14	8730584.384	322404.0764	2743.2438	terreno natural
15	8730584.384	322424.0764	2745.0058	terreno natural
16	8730584.384	322444.0764	2746.0036	terreno natural
17	8730584.384	322464.0764	2753.0945	terreno natural
18	8730584.384	322484.0764	2758.4309	terreno natural
19	8730584.384	322504.0764	2762.4839	terreno natural
20	8730604.384	322304.0764	2733.727	terreno natural
21	8730585.32	322314.4416	2736.0005	terreno natural
22	8730585.32	322324.4416	2736.6517	terreno natural
23	8731749.452	322097.8985	2655.134	terreno natural
24	8731754.452	322097.8985	2655.0385	terreno natural
25	8731759.452	322097.8985	2655	terreno natural
26	8731729.452	322102.8985	2655.1558	terreno natural
27	8731734.452	322102.8985	2656.1967	terreno natural
28	8731739.452	322102.8985	2655.9971	terreno natural
29	8731744.452	322102.8985	2655.9867	terreno natural
30	8731749.452	322102.8985	2655.6741	terreno natural
31	8731754.452	322102.8985	2655.2753	terreno natural
32	8731759.452	322102.8985	2655.0016	terreno natural
33	8731714.452	322107.8985	2654.6374	terreno natural
34	8731719.452	322107.8985	2654.9919	terreno natural
35	8731724.452	322107.8985	2655.3794	terreno natural
36	8731729.452	322107.8985	2656.7347	terreno natural
37	8731734.452	322107.8985	2656.5411	terreno natural
38	8731739.452	322107.8985	2656.1458	terreno natural
39	8731744.452	322107.8985	2656.0252	terreno natural
40	8731749.452	322107.8985	2655.8908	terreno natural
41	8731754.452	322107.8985	2655.4607	terreno natural

42	8731759.452	322107.8985	2655.7593	terreno natural
43	8731764.452	322107.8985	2655.9288	terreno natural
44	8731699.452	322112.8985	2653.4706	terreno natural
45	8731704.452	322112.8985	2654.0034	terreno natural
46	8731709.452	322112.8985	2654.5828	terreno natural
47	8731714.452	322112.8985	2655.4697	terreno natural
48	8731719.452	322112.8985	2656.0848	terreno natural
49	8731724.452	322112.8985	2657.0234	terreno natural
50	8731729.452	322112.8985	2657.0038	terreno natural
51	8731734.452	322112.8985	2656.9706	terreno natural
52	8731739.452	322112.8985	2656.4907	terreno natural
53	8731744.452	322112.8985	2656.0128	terreno natural
54	8731749.452	322112.8985	2655.992	terreno natural
55	8731754.452	322112.8985	2656.1236	terreno natural
56	8731759.452	322112.8985	2656.0066	terreno natural
57	8731764.452	322112.8985	2655.9574	terreno natural
58	8731689.452	322117.8985	2655.101	terreno natural
59	8731694.452	322117.8985	2655.155	terreno natural
60	8731699.452	322117.8985	2655.1243	terreno natural
61	8731704.452	322117.8985	2656.0778	terreno natural
62	8731709.452	322117.8985	2657.2584	terreno natural
63	8731714.452	322117.8985	2657.9999	terreno natural
64	8731719.452	322117.8985	2657.715	terreno natural
65	8731724.452	322117.8985	2657.5477	terreno natural
66	8731729.452	322117.8985	2657.1929	terreno natural
67	8731734.452	322117.8985	2657.0042	terreno natural
68	8731739.452	322117.8985	2656.8311	terreno natural
69	8731744.452	322117.8985	2656.5234	terreno natural
70	8731749.452	322117.8985	2656.7237	terreno natural
71	8731754.452	322117.8985	2656.8924	terreno natural
72	8731759.452	322117.8985	2655.9946	terreno natural
73	8731764.452	322117.8985	2656.1504	terreno natural
74	8731769.452	322117.8985	2656.5781	terreno natural
75	8731674.452	322122.8985	2658.4649	terreno natural
76	8731679.452	322122.8985	2658.6312	terreno natural
77	8731684.452	322122.8985	2658.6878	terreno natural
78	8731689.452	322122.8985	2658.4408	terreno natural
79	8731694.452	322122.8985	2658.0708	terreno natural
80	8731699.452	322122.8985	2658.5522	terreno natural
81	8731704.452	322122.8985	2658.6965	terreno natural
82	8731709.452	322122.8985	2658.2583	terreno natural
83	8731714.452	322122.8985	2658.0064	terreno natural
84	8731719.452	322122.8985	2658.0039	terreno natural

85	8731724.452	322122.8985	2657.9085	terreno natural
86	8731729.452	322122.8985	2657.5693	terreno natural
87	8731734.452	322122.8985	2657.6324	terreno natural
88	8731739.452	322122.8985	2658.1108	terreno natural
89	8731744.452	322122.8985	2658.1485	terreno natural
90	8731749.452	322122.8985	2658.1832	terreno natural
91	8731754.452	322122.8985	2658.0044	terreno natural
92	8731759.452	322122.8985	2658.0878	terreno natural
93	8731659.452	322127.8985	2659.1169	terreno natural
94	8731664.452	322127.8985	2660.1684	terreno natural
95	8731669.452	322127.8985	2661.0826	terreno natural
96	8731674.452	322127.8985	2661.4692	terreno natural
97	8731679.452	322127.8985	2661.6899	terreno natural
98	8731684.452	322127.8985	2661.3332	terreno natural
99	8731689.452	322127.8985	2660.6891	terreno natural
100	8731694.452	322127.8985	2660.1912	terreno natural
101	8731699.452	322127.8985	2659.1011	terreno natural
102	8731704.452	322127.8985	2659.0014	terreno natural
103	8731709.452	322127.8985	2658.6707	terreno natural
104	8731714.452	322127.8985	2658.2408	terreno natural
105	8731719.452	322127.8985	2658.0018	terreno natural
106	8731724.452	322127.8985	2658.1607	terreno natural
107	8731729.452	322127.8985	2658.4729	terreno natural
108	8731734.452	322127.8985	2658.8088	terreno natural
109	8731739.452	322127.8985	2659.0766	terreno natural
110	8731744.452	322127.8985	2659.2356	terreno natural
111	8731749.452	322127.8985	2659.4481	terreno natural
112	8731754.452	322127.8985	2659.563	terreno natural
113	8731649.452	322132.8985	2659.6672	terreno natural
114	8731654.452	322132.8985	2660.985	terreno natural
115	8731659.452	322132.8985	2662.2308	terreno natural
116	8731664.452	322132.8985	2663.4358	terreno natural
117	8731669.452	322132.8985	2664.0436	terreno natural
118	8731674.452	322132.8985	2664.0976	terreno natural
119	8731679.452	322132.8985	2663.1311	terreno natural
120	8731684.452	322132.8985	2661.8858	terreno natural
121	8731689.452	322132.8985	2659.9604	terreno natural
122	8731694.452	322132.8985	2659.8571	terreno natural
123	8731699.452	322132.8985	2659.3491	terreno natural
124	8731704.452	322132.8985	2659.0201	terreno natural
125	8731709.452	322132.8985	2659	terreno natural
126	8731714.452	322132.8985	2658.806	terreno natural
127	8731719.452	322132.8985	2659.1566	terreno natural

128	8731724.452	322132.8985	2659.5791	terreno natural
129	8731729.452	322132.8985	2659.5062	terreno natural
130	8731734.452	322132.8985	2659.6006	terreno natural
131	8731739.452	322132.8985	2659.7872	terreno natural
132	8731744.452	322132.8985	2659.9259	terreno natural
133	8731749.452	322132.8985	2660.0506	terreno natural
134	8731634.452	322137.8985	2656.9909	terreno natural
135	8731639.452	322137.8985	2659.2073	terreno natural
136	8731644.452	322137.8985	2661.282	terreno natural
137	8731649.452	322137.8985	2662.8647	terreno natural
138	8731654.452	322137.8985	2663.9862	terreno natural
139	8731659.452	322137.8985	2665.017	terreno natural
140	8731664.452	322137.8985	2664.9429	terreno natural
141	8731669.452	322137.8985	2664.142	terreno natural
142	8731674.452	322137.8985	2662.8695	terreno natural
143	8731679.452	322137.8985	2660.4062	terreno natural
144	8731684.452	322137.8985	2660.2006	terreno natural
145	8731689.452	322137.8985	2660.1617	terreno natural
146	8731694.452	322137.8985	2659.95	terreno natural
147	8731699.452	322137.8985	2659.5854	terreno natural
148	8731704.452	322137.8985	2659.5633	terreno natural
149	8731709.452	322137.8985	2659.9952	terreno natural
150	8731714.452	322137.8985	2660.7256	terreno natural
151	8731719.452	322137.8985	2660.375	terreno natural
152	8731724.452	322137.8985	2660.3109	terreno natural
153	8731729.452	322137.8985	2660.3333	terreno natural
154	8731734.452	322137.8985	2660.3741	terreno natural
155	8731739.452	322137.8985	2660.5152	terreno natural
156	8731624.452	322142.8985	2657.052	terreno natural
157	8731629.452	322142.8985	2658.2251	terreno natural
158	8731634.452	322142.8985	2660.0392	terreno natural
159	8731639.452	322142.8985	2662.0051	terreno natural
160	8731644.452	322142.8985	2663.7131	terreno natural
161	8731649.452	322142.8985	2665.1888	terreno natural
162	8731654.452	322142.8985	2665.9861	terreno natural
163	8731659.452	322142.8985	2664.7332	terreno natural
164	8731664.452	322142.8985	2663.4576	terreno natural
165	8731669.452	322142.8985	2660.9864	terreno natural
166	8731674.452	322142.8985	2660.9506	terreno natural
167	8731679.452	322142.8985	2660.6882	terreno natural
168	8731684.452	322142.8985	2660.5454	terreno natural
169	8731689.452	322142.8985	2660.5965	terreno natural
170	8731694.452	322142.8985	2660.185	terreno natural

171	8731699.452	322142.8985	2661.7796	terreno natural
172	8731704.452	322142.8985	2661.3611	terreno natural
173	8731709.452	322142.8985	2661.2432	terreno natural
174	8731714.452	322142.8985	2661.0113	terreno natural
175	8731719.452	322142.8985	2660.9997	terreno natural
176	8731724.452	322142.8985	2660.9996	terreno natural
177	8731729.452	322142.8985	2661.1225	terreno natural
178	8731734.452	322142.8985	2661.1771	terreno natural
179	8731609.452	322147.8985	2655.2837	terreno natural
180	8731614.452	322147.8985	2656.8804	terreno natural
181	8731619.452	322147.8985	2658.5313	terreno natural
182	8731624.452	322147.8985	2660.0362	terreno natural
183	8731629.452	322147.8985	2661.6284	terreno natural
184	8731634.452	322147.8985	2663.1149	terreno natural
185	8731639.452	322147.8985	2664.4904	terreno natural
186	8731644.452	322147.8985	2665.8945	terreno natural
187	8731649.452	322147.8985	2665.9288	terreno natural
188	8731654.452	322147.8985	2663.7653	terreno natural
189	8731659.452	322147.8985	2661.9588	terreno natural
190	8731664.452	322147.8985	2661.2728	terreno natural
191	8731669.452	322147.8985	2661.3431	terreno natural
192	8731674.452	322147.8985	2661.3402	terreno natural
193	8731679.452	322147.8985	2660.9977	terreno natural
194	8731684.452	322147.8985	2660.8987	terreno natural
195	8731689.452	322147.8985	2662.7268	terreno natural
196	8731694.452	322147.8985	2664.0306	terreno natural
197	8731699.452	322147.8985	2663.1694	terreno natural
198	8731704.452	322147.8985	2662.6254	terreno natural
199	8731709.452	322147.8985	2661.9954	terreno natural
200	8731714.452	322147.8985	2661.586	terreno natural
201	8731719.452	322147.8985	2661.3861	terreno natural
202	8731724.452	322147.8985	2661.6595	terreno natural
203	8731594.452	322152.8985	2653.2108	terreno natural
204	8731599.452	322152.8985	2654.8261	terreno natural
205	8731604.452	322152.8985	2656.3243	terreno natural
206	8731609.452	322152.8985	2658.1158	terreno natural
207	8731614.452	322152.8985	2659.8484	terreno natural
208	8731619.452	322152.8985	2661.4386	terreno natural
209	8731624.452	322152.8985	2663.0584	terreno natural
210	8731629.452	322152.8985	2664.3712	terreno natural
211	8731634.452	322152.8985	2665.3736	terreno natural
212	8731639.452	322152.8985	2666	terreno natural
213	8731644.452	322152.8985	2663.8864	terreno natural

214	8731649.452	322152.8985	2662.0183	terreno natural
215	8731654.452	322152.8985	2662.0019	terreno natural
216	8731659.452	322152.8985	2662.0005	terreno natural
217	8731664.452	322152.8985	2661.6944	terreno natural
218	8731669.452	322152.8985	2661.7484	terreno natural
219	8731674.452	322152.8985	2661.8177	terreno natural
220	8731679.452	322152.8985	2663.0001	terreno natural
221	8731684.452	322152.8985	2668.9676	terreno natural
222	8731689.452	322152.8985	2667.6783	terreno natural
223	8731694.452	322152.8985	2665.9591	terreno natural
224	8731699.452	322152.8985	2664.9346	terreno natural
225	8731704.452	322152.8985	2664.1516	terreno natural
226	8731709.452	322152.8985	2662.9886	terreno natural
227	8731714.452	322152.8985	2662.5364	terreno natural
228	8731719.452	322152.8985	2662.0805	terreno natural
229	8731584.452	322157.8985	2655.3476	terreno natural
230	8731589.452	322157.8985	2654.8218	terreno natural
231	8731594.452	322157.8985	2655.7021	terreno natural
232	8731599.452	322157.8985	2657.3855	terreno natural
233	8731604.452	322157.8985	2659.2413	terreno natural
234	8731609.452	322157.8985	2661.082	terreno natural
235	8731614.452	322157.8985	2662.84	terreno natural
236	8731619.452	322157.8985	2664.427	terreno natural
237	8731624.452	322157.8985	2665.6469	terreno natural
238	8731629.452	322157.8985	2665.6791	terreno natural
239	8731634.452	322157.8985	2663.5717	terreno natural
240	8731639.452	322157.8985	2663.0385	terreno natural
241	8731644.452	322157.8985	2662.8514	terreno natural
242	8731649.452	322157.8985	2662.4426	terreno natural
243	8731654.452	322157.8985	2662.0094	terreno natural
244	8731659.452	322157.8985	2662.0023	terreno natural
245	8731664.452	322157.8985	2661.9971	terreno natural
246	8731669.452	322157.8985	2663.0001	terreno natural
247	8731674.452	322157.8985	2668.7412	terreno natural
248	8731679.452	322157.8985	2671.4328	terreno natural
249	8731684.452	322157.8985	2670.726	terreno natural
250	8731689.452	322157.8985	2669.6284	terreno natural
251	8731694.452	322157.8985	2668.1122	terreno natural
252	8731699.452	322157.8985	2666.2214	terreno natural
253	8731704.452	322157.8985	2665.4945	terreno natural
254	8731709.452	322157.8985	2664.7676	terreno natural
255	8731569.452	322162.8985	2661.9075	terreno natural
256	8731574.452	322162.8985	2659.2377	terreno natural

257	8731579.452	322162.8985	2657.848	terreno natural
258	8731584.452	322162.8985	2657.5535	terreno natural
259	8731589.452	322162.8985	2657.3249	terreno natural
260	8731594.452	322162.8985	2658.3008	terreno natural
261	8731599.452	322162.8985	2660.3623	terreno natural
262	8731604.452	322162.8985	2662.1822	terreno natural
263	8731609.452	322162.8985	2663.8763	terreno natural
264	8731614.452	322162.8985	2665.3391	terreno natural
265	8731619.452	322162.8985	2665.2089	terreno natural
266	8731624.452	322162.8985	2663.999	terreno natural
267	8731629.452	322162.8985	2663.7705	terreno natural
268	8731634.452	322162.8985	2663.4635	terreno natural
269	8731639.452	322162.8985	2663.4327	terreno natural
270	8731644.452	322162.8985	2663.32	terreno natural
271	8731649.452	322162.8985	2662.8669	terreno natural
272	8731654.452	322162.8985	2662.5064	terreno natural
273	8731659.452	322162.8985	2663.9936	terreno natural
274	8731664.452	322162.8985	2669.0819	terreno natural
275	8731669.452	322162.8985	2673.0205	terreno natural
276	8731674.452	322162.8985	2672.6551	terreno natural
277	8731679.452	322162.8985	2672.0485	terreno natural
278	8731684.452	322162.8985	2671.1576	terreno natural
279	8731689.452	322162.8985	2669.8546	terreno natural
280	8731694.452	322162.8985	2668.781	terreno natural
281	8731699.452	322162.8985	2668.0512	terreno natural
282	8731704.452	322162.8985	2667.038	terreno natural
283	8731559.452	322167.8985	2662.0691	terreno natural
284	8731564.452	322167.8985	2662.7782	terreno natural
285	8731569.452	322167.8985	2663.1885	terreno natural
286	8731574.452	322167.8985	2662.3119	terreno natural
287	8731579.452	322167.8985	2660.7545	terreno natural
288	8731584.452	322167.8985	2660.4251	terreno natural
289	8731589.452	322167.8985	2660.5223	terreno natural
290	8731594.452	322167.8985	2661.6201	terreno natural
291	8731599.452	322167.8985	2663.3885	terreno natural
292	8731604.452	322167.8985	2664.6935	terreno natural
293	8731609.452	322167.8985	2665.0101	terreno natural
294	8731614.452	322167.8985	2664.9968	terreno natural
295	8731619.452	322167.8985	2664.4212	terreno natural
296	8731624.452	322167.8985	2664.0039	terreno natural
297	8731629.452	322167.8985	2664.0003	terreno natural
298	8731634.452	322167.8985	2663.8182	terreno natural
299	8731639.452	322167.8985	2663.7889	terreno natural

300	8731644.452	322167.8985	2663.6325	terreno natural
301	8731649.452	322167.8985	2666.9175	terreno natural
302	8731654.452	322167.8985	2671.2906	terreno natural
303	8731659.452	322167.8985	2674.0793	terreno natural
304	8731664.452	322167.8985	2674.084	terreno natural
305	8731669.452	322167.8985	2673.8363	terreno natural
306	8731674.452	322167.8985	2672.9943	terreno natural
307	8731679.452	322167.8985	2672.9486	terreno natural
308	8731684.452	322167.8985	2671.9724	terreno natural
309	8731689.452	322167.8985	2670.9116	terreno natural
310	8731694.452	322167.8985	2669.8092	terreno natural
311	8731539.452	322172.8985	2660.8977	terreno natural
312	8731544.452	322172.8985	2661.3484	terreno natural
313	8731549.452	322172.8985	2662.0513	terreno natural
314	8731554.452	322172.8985	2662.7665	terreno natural
315	8731559.452	322172.8985	2663.3913	terreno natural
316	8731564.452	322172.8985	2664.007	terreno natural
317	8731569.452	322172.8985	2664.0776	terreno natural
318	8731574.452	322172.8985	2664.0843	terreno natural
319	8731579.452	322172.8985	2663.1476	terreno natural
320	8731584.452	322172.8985	2663.3466	terreno natural
321	8731589.452	322172.8985	2664.3162	terreno natural
322	8731594.452	322172.8985	2664.6989	terreno natural
323	8731599.452	322172.8985	2665.0435	terreno natural
324	8731604.452	322172.8985	2665.089	terreno natural
325	8731609.452	322172.8985	2665.0321	terreno natural
326	8731614.452	322172.8985	2664.9521	terreno natural
327	8731619.452	322172.8985	2664.5044	terreno natural
328	8731624.452	322172.8985	2664.003	terreno natural
329	8731629.452	322172.8985	2664.0017	terreno natural
330	8731634.452	322172.8985	2664.1875	terreno natural
331	8731639.452	322172.8985	2668.6846	terreno natural
332	8731644.452	322172.8985	2673.7295	terreno natural
333	8731649.452	322172.8985	2674.6698	terreno natural
334	8731654.452	322172.8985	2675.2221	terreno natural
335	8731659.452	322172.8985	2675.6788	terreno natural
336	8731664.452	322172.8985	2675.6867	terreno natural
337	8731669.452	322172.8985	2675.224	terreno natural
338	8731674.452	322172.8985	2674.6726	terreno natural
339	8731679.452	322172.8985	2673.7001	terreno natural
340	8731684.452	322172.8985	2672.5582	terreno natural
341	8731689.452	322172.8985	2671.2173	terreno natural
342	8731519.452	322177.8985	2660.6624	terreno natural

343	8731524.452	322177.8985	2661.6998	terreno natural
344	8731529.452	322177.8985	2661.9795	terreno natural
345	8731534.452	322177.8985	2661.7814	terreno natural
346	8731539.452	322177.8985	2661.7142	terreno natural
347	8731544.452	322177.8985	2662.3023	terreno natural
348	8731549.452	322177.8985	2663.2176	terreno natural
349	8731554.452	322177.8985	2663.7557	terreno natural
350	8731559.452	322177.8985	2664.2462	terreno natural
351	8731564.452	322177.8985	2664.5573	terreno natural
352	8731569.452	322177.8985	2664.6655	terreno natural
353	8731574.452	322177.8985	2664.5606	terreno natural
354	8731579.452	322177.8985	2664.9425	terreno natural
355	8731584.452	322177.8985	2666.0016	terreno natural
356	8731589.452	322177.8985	2666.0105	terreno natural
357	8731594.452	322177.8985	2666.0044	terreno natural
358	8731599.452	322177.8985	2665.7101	terreno natural
359	8731604.452	322177.8985	2665.2951	terreno natural
360	8731609.452	322177.8985	2665.0668	terreno natural
361	8731614.452	322177.8985	2664.9981	terreno natural
362	8731619.452	322177.8985	2664.6655	terreno natural
363	8731624.452	322177.8985	2664.9901	terreno natural
364	8731629.452	322177.8985	2669.1781	terreno natural
365	8731634.452	322177.8985	2673.5187	terreno natural
366	8731639.452	322177.8985	2675.2328	terreno natural
367	8731644.452	322177.8985	2675.9281	terreno natural
368	8731649.452	322177.8985	2676.4304	terreno natural
369	8731654.452	322177.8985	2676.9068	terreno natural
370	8731659.452	322177.8985	2677.1642	terreno natural
371	8731664.452	322177.8985	2677.187	terreno natural
372	8731669.452	322177.8985	2676.4711	terreno natural
373	8731674.452	322177.8985	2675.3191	terreno natural
374	8731679.452	322177.8985	2673.9254	terreno natural
375	8731494.452	322182.8985	2662.2737	terreno natural
376	8731499.452	322182.8985	2662.292	terreno natural
377	8731504.452	322182.8985	2662.3103	terreno natural
378	8731509.452	322182.8985	2662.2568	terreno natural
379	8731514.452	322182.8985	2662.6015	terreno natural
380	8731519.452	322182.8985	2662.5332	terreno natural
381	8731524.452	322182.8985	2662.4711	terreno natural
382	8731529.452	322182.8985	2661.9888	terreno natural
383	8731534.452	322182.8985	2662.0209	terreno natural
384	8731539.452	322182.8985	2662.8071	terreno natural
385	8731544.452	322182.8985	2663.4584	terreno natural

386	8731549.452	322182.8985	2664.1225	terreno natural
387	8731554.452	322182.8985	2664.571	terreno natural
388	8731559.452	322182.8985	2664.8563	terreno natural
389	8731564.452	322182.8985	2665.35	terreno natural
390	8731569.452	322182.8985	2665.9271	terreno natural
391	8731574.452	322182.8985	2666.4876	terreno natural
392	8731579.452	322182.8985	2666.7085	terreno natural
393	8731584.452	322182.8985	2666.1383	terreno natural
394	8731589.452	322182.8985	2666.0319	terreno natural
395	8731594.452	322182.8985	2666.0141	terreno natural
396	8731599.452	322182.8985	2665.813	terreno natural
397	8731604.452	322182.8985	2665.3607	terreno natural
398	8731609.452	322182.8985	2665.9282	terreno natural
399	8731614.452	322182.8985	2667.8117	terreno natural
400	8731619.452	322182.8985	2671.6813	terreno natural
401	8731624.452	322182.8985	2673.8218	terreno natural
402	8731629.452	322182.8985	2675.0023	terreno natural
403	8731634.452	322182.8985	2676.2414	terreno natural
404	8731639.452	322182.8985	2677.0749	terreno natural
405	8731644.452	322182.8985	2677.9652	terreno natural
406	8731649.452	322182.8985	2678.0869	terreno natural
407	8731654.452	322182.8985	2678.2386	terreno natural
408	8731659.452	322182.8985	2678.3438	terreno natural
409	8731664.452	322182.8985	2678.0055	terreno natural
410	8731669.452	322182.8985	2676.6061	terreno natural
411	8731074.452	322187.8985	2687.497	terreno natural
412	8731079.452	322187.8985	2688.7949	terreno natural
413	8731084.452	322187.8985	2689.4791	terreno natural
414	8731089.452	322187.8985	2689.1344	terreno natural
415	8731094.452	322187.8985	2688.8217	terreno natural
416	8731099.452	322187.8985	2688.2313	terreno natural
417	8731104.452	322187.8985	2687.6571	terreno natural
418	8731109.452	322187.8985	2686.8725	terreno natural
419	8731114.452	322187.8985	2685.8832	terreno natural
420	8731474.452	322187.8985	2664.0392	terreno natural
421	8731479.452	322187.8985	2663.9069	terreno natural
422	8731484.452	322187.8985	2663.9252	terreno natural
423	8731489.452	322187.8985	2663.9436	terreno natural
424	8731494.452	322187.8985	2663.9619	terreno natural
425	8731499.452	322187.8985	2663.7567	terreno natural
426	8731504.452	322187.8985	2663.4803	terreno natural
427	8731509.452	322187.8985	2663.6727	terreno natural
428	8731514.452	322187.8985	2663.5627	terreno natural

429	8731519.452	322187.8985	2663.4612	terreno natural
430	8731524.452	322187.8985	2663.3964	terreno natural
431	8731529.452	322187.8985	2663.5499	terreno natural
432	8731534.452	322187.8985	2663.8441	terreno natural
433	8731539.452	322187.8985	2664.3095	terreno natural
434	8731544.452	322187.8985	2664.8229	terreno natural
435	8731549.452	322187.8985	2665.3332	terreno natural
436	8731554.452	322187.8985	2665.9083	terreno natural
437	8731559.452	322187.8985	2667.1749	terreno natural
438	8731564.452	322187.8985	2667.4935	terreno natural
439	8731569.452	322187.8985	2667.3273	terreno natural
440	8731574.452	322187.8985	2667.007	terreno natural
441	8731579.452	322187.8985	2667.0032	terreno natural
442	8731584.452	322187.8985	2666.6439	terreno natural
443	8731589.452	322187.8985	2666.0156	terreno natural
444	8731594.452	322187.8985	2666.0003	terreno natural
445	8731599.452	322187.8985	2668.0004	terreno natural
446	8731604.452	322187.8985	2671.1	terreno natural
447	8731609.452	322187.8985	2674.0268	terreno natural
448	8731614.452	322187.8985	2675.6682	terreno natural
449	8731619.452	322187.8985	2675.7406	terreno natural
450	8731624.452	322187.8985	2675.9208	terreno natural
451	8731629.452	322187.8985	2677.0546	terreno natural
452	8731634.452	322187.8985	2678.0671	terreno natural
453	8731639.452	322187.8985	2678.8137	terreno natural
454	8731644.452	322187.8985	2679.393	terreno natural
455	8731649.452	322187.8985	2679.5207	terreno natural
456	8731654.452	322187.8985	2679.7892	terreno natural
457	8731659.452	322187.8985	2679.3183	terreno natural
458	8731069.452	322192.8985	2689.7989	terreno natural
459	8731074.452	322192.8985	2691.2798	terreno natural
460	8731079.452	322192.8985	2692.6358	terreno natural
461	8731084.452	322192.8985	2693.4967	terreno natural
462	8731089.452	322192.8985	2693.024	terreno natural
463	8731094.452	322192.8985	2692.6122	terreno natural
464	8731099.452	322192.8985	2691.9499	terreno natural
465	8731104.452	322192.8985	2691.284	terreno natural
466	8731109.452	322192.8985	2690.3882	terreno natural
467	8731114.452	322192.8985	2689.4483	terreno natural
468	8731119.452	322192.8985	2688.4526	terreno natural
469	8731124.452	322192.8985	2686.8855	terreno natural
470	8731129.452	322192.8985	2685.2192	terreno natural
471	8731134.452	322192.8985	2684.6647	terreno natural

472	8731444.452	322192.8985	2666.5809	terreno natural
473	8731449.452	322192.8985	2666.2976	terreno natural
474	8731454.452	322192.8985	2666.0144	terreno natural
475	8731459.452	322192.8985	2665.7311	terreno natural
476	8731464.452	322192.8985	2665.5402	terreno natural
477	8731469.452	322192.8985	2665.5585	terreno natural
478	8731474.452	322192.8985	2665.5768	terreno natural
479	8731479.452	322192.8985	2665.5951	terreno natural
480	8731484.452	322192.8985	2665.3328	terreno natural
481	8731489.452	322192.8985	2664.865	terreno natural
482	8731494.452	322192.8985	2664.1677	terreno natural
483	8731499.452	322192.8985	2664.2496	terreno natural
484	8731504.452	322192.8985	2664.915	terreno natural
485	8731509.452	322192.8985	2665.0127	terreno natural
486	8731514.452	322192.8985	2664.9273	terreno natural
487	8731519.452	322192.8985	2665.0147	terreno natural
488	8731524.452	322192.8985	2665.1535	terreno natural
489	8731529.452	322192.8985	2665.5119	terreno natural
490	8731534.452	322192.8985	2665.871	terreno natural
491	8731539.452	322192.8985	2666.4396	terreno natural
492	8731544.452	322192.8985	2667.0914	terreno natural
493	8731549.452	322192.8985	2668.1468	terreno natural
494	8731554.452	322192.8985	2668.1722	terreno natural
495	8731559.452	322192.8985	2668.0505	terreno natural
496	8731564.452	322192.8985	2668.0018	terreno natural
497	8731569.452	322192.8985	2667.7785	terreno natural
498	8731574.452	322192.8985	2667.5608	terreno natural
499	8731579.452	322192.8985	2667.0064	terreno natural
500	8731584.452	322192.8985	2667.9593	terreno natural
501	8731589.452	322192.8985	2670.4005	terreno natural
502	8731594.452	322192.8985	2674.0269	terreno natural
503	8731599.452	322192.8985	2676.6734	terreno natural
504	8731604.452	322192.8985	2678.8598	terreno natural
505	8731609.452	322192.8985	2679.2421	terreno natural
506	8731614.452	322192.8985	2678.7149	terreno natural
507	8731619.452	322192.8985	2678.6303	terreno natural
508	8731624.452	322192.8985	2678.4409	terreno natural
509	8731629.452	322192.8985	2678.9839	terreno natural
510	8731634.452	322192.8985	2680.3402	terreno natural
511	8731639.452	322192.8985	2680.591	terreno natural
512	8731644.452	322192.8985	2680.9152	terreno natural
513	8731649.452	322192.8985	2681.5459	terreno natural
514	8731059.452	322197.8985	2689.3666	terreno natural

515	8731064.452	322197.8985	2691.4323	terreno natural
516	8731069.452	322197.8985	2693.5375	terreno natural
517	8731074.452	322197.8985	2695.2259	terreno natural
518	8731079.452	322197.8985	2695.7752	terreno natural
519	8731084.452	322197.8985	2695.3413	terreno natural
520	8731089.452	322197.8985	2695.2681	terreno natural
521	8731094.452	322197.8985	2695.0939	terreno natural
522	8731099.452	322197.8985	2695.0214	terreno natural
523	8731104.452	322197.8985	2694.8521	terreno natural
524	8731109.452	322197.8985	2694.2303	terreno natural
525	8731114.452	322197.8985	2693.3428	terreno natural
526	8731119.452	322197.8985	2692.1464	terreno natural
527	8731124.452	322197.8985	2690.5376	terreno natural
528	8731129.452	322197.8985	2688.8731	terreno natural
529	8731134.452	322197.8985	2687.2286	terreno natural
530	8731139.452	322197.8985	2685.6675	terreno natural
531	8731144.452	322197.8985	2684.3165	terreno natural
532	8731149.452	322197.8985	2684.0688	terreno natural
533	8731414.452	322197.8985	2669.1226	terreno natural
534	8731419.452	322197.8985	2668.8393	terreno natural
535	8731424.452	322197.8985	2668.5561	terreno natural
536	8731429.452	322197.8985	2668.2729	terreno natural
537	8731434.452	322197.8985	2667.9896	terreno natural
538	8731439.452	322197.8985	2667.7064	terreno natural
539	8731444.452	322197.8985	2667.4231	terreno natural
540	8731449.452	322197.8985	2667.1734	terreno natural
541	8731454.452	322197.8985	2667.1917	terreno natural
542	8731459.452	322197.8985	2667.2101	terreno natural
543	8731464.452	322197.8985	2667.3692	terreno natural
544	8731469.452	322197.8985	2666.9979	terreno natural
545	8731474.452	322197.8985	2666.4191	terreno natural
546	8731479.452	322197.8985	2665.741	terreno natural
547	8731484.452	322197.8985	2665.1918	terreno natural
548	8731489.452	322197.8985	2664.8614	terreno natural
549	8731494.452	322197.8985	2665.2071	terreno natural
550	8731499.452	322197.8985	2666.0605	terreno natural
551	8731504.452	322197.8985	2666.2856	terreno natural
552	8731509.452	322197.8985	2666.3575	terreno natural
553	8731514.452	322197.8985	2666.5655	terreno natural
554	8731519.452	322197.8985	2666.9304	terreno natural
555	8731524.452	322197.8985	2667.6257	terreno natural
556	8731529.452	322197.8985	2668.2659	terreno natural
557	8731534.452	322197.8985	2668.4581	terreno natural

558	8731539.452	322197.8985	2668.9393	terreno natural
559	8731544.452	322197.8985	2669.0102	terreno natural
560	8731549.452	322197.8985	2668.8257	terreno natural
561	8731554.452	322197.8985	2668.6077	terreno natural
562	8731559.452	322197.8985	2668.5629	terreno natural
563	8731564.452	322197.8985	2668.0409	terreno natural
564	8731569.452	322197.8985	2667.993	terreno natural
565	8731574.452	322197.8985	2667.9976	terreno natural
566	8731579.452	322197.8985	2670.7713	terreno natural
567	8731584.452	322197.8985	2674.1849	terreno natural
568	8731589.452	322197.8985	2676.6682	terreno natural
569	8731594.452	322197.8985	2678.8775	terreno natural
570	8731599.452	322197.8985	2680.7954	terreno natural
571	8731604.452	322197.8985	2682.2921	terreno natural
572	8731609.452	322197.8985	2682.249	terreno natural
573	8731614.452	322197.8985	2681.6038	terreno natural
574	8731619.452	322197.8985	2680.9776	terreno natural
575	8731624.452	322197.8985	2680.7136	terreno natural
576	8731629.452	322197.8985	2682.0116	terreno natural
577	8731634.452	322197.8985	2683.1279	terreno natural
578	8731639.452	322197.8985	2682.9226	terreno natural
579	8731054.452	322202.8985	2691.2119	terreno natural
580	8731059.452	322202.8985	2693.1456	terreno natural
581	8731064.452	322202.8985	2695.2983	terreno natural
582	8731069.452	322202.8985	2695.907	terreno natural
583	8731074.452	322202.8985	2695.9964	terreno natural
584	8731079.452	322202.8985	2695.9907	terreno natural
585	8731084.452	322202.8985	2695.8848	terreno natural
586	8731089.452	322202.8985	2695.6561	terreno natural
587	8731094.452	322202.8985	2695.1774	terreno natural
588	8731099.452	322202.8985	2695.0306	terreno natural
589	8731104.452	322202.8985	2695.0192	terreno natural
590	8731109.452	322202.8985	2695.0076	terreno natural
591	8731114.452	322202.8985	2694.9429	terreno natural
592	8731119.452	322202.8985	2694.3192	terreno natural
593	8731124.452	322202.8985	2693.8982	terreno natural
594	8731129.452	322202.8985	2692.6854	terreno natural
595	8731134.452	322202.8985	2690.8643	terreno natural
596	8731139.452	322202.8985	2689.0029	terreno natural
597	8731144.452	322202.8985	2687.1616	terreno natural
598	8731149.452	322202.8985	2685.3032	terreno natural
599	8731154.452	322202.8985	2683.6979	terreno natural
600	8731159.452	322202.8985	2683.6283	terreno natural

601	8731164.452	322202.8985	2683.3806	terreno natural
602	8731389.452	322202.8985	2671.3811	terreno natural
603	8731394.452	322202.8985	2671.0978	terreno natural
604	8731399.452	322202.8985	2670.8146	terreno natural
605	8731404.452	322202.8985	2670.5313	terreno natural
606	8731409.452	322202.8985	2670.2481	terreno natural
607	8731414.452	322202.8985	2669.9648	terreno natural
608	8731419.452	322202.8985	2669.6816	terreno natural
609	8731424.452	322202.8985	2669.3984	terreno natural
610	8731429.452	322202.8985	2669.1151	terreno natural
611	8731434.452	322202.8985	2668.8319	terreno natural
612	8731439.452	322202.8985	2668.825	terreno natural
613	8731444.452	322202.8985	2669.0039	terreno natural
614	8731449.452	322202.8985	2669.1942	terreno natural
615	8731454.452	322202.8985	2668.7122	terreno natural
616	8731459.452	322202.8985	2668.0487	terreno natural
617	8731464.452	322202.8985	2667.4835	terreno natural
618	8731469.452	322202.8985	2666.7988	terreno natural
619	8731474.452	322202.8985	2666.1648	terreno natural
620	8731479.452	322202.8985	2665.8497	terreno natural
621	8731484.452	322202.8985	2665.3701	terreno natural
622	8731489.452	322202.8985	2666.0131	terreno natural
623	8731494.452	322202.8985	2666.9398	terreno natural
624	8731499.452	322202.8985	2667.5488	terreno natural
625	8731504.452	322202.8985	2667.782	terreno natural
626	8731509.452	322202.8985	2667.9173	terreno natural
627	8731514.452	322202.8985	2669.9952	terreno natural
628	8731519.452	322202.8985	2670.0499	terreno natural
629	8731524.452	322202.8985	2670.0004	terreno natural
630	8731529.452	322202.8985	2669.9237	terreno natural
631	8731534.452	322202.8985	2669.5256	terreno natural
632	8731539.452	322202.8985	2669.3012	terreno natural
633	8731544.452	322202.8985	2669.0286	terreno natural
634	8731549.452	322202.8985	2668.9949	terreno natural
635	8731554.452	322202.8985	2668.9098	terreno natural
636	8731559.452	322202.8985	2668.9548	terreno natural
637	8731564.452	322202.8985	2668.9994	terreno natural
638	8731569.452	322202.8985	2670.235	terreno natural
639	8731574.452	322202.8985	2671.6355	terreno natural
640	8731579.452	322202.8985	2674.2685	terreno natural
641	8731584.452	322202.8985	2676.0764	terreno natural
642	8731589.452	322202.8985	2678.3987	terreno natural
643	8731594.452	322202.8985	2681.4184	terreno natural

644	8731599.452	322202.8985	2683.6655	terreno natural
645	8731604.452	322202.8985	2684.461	terreno natural
646	8731609.452	322202.8985	2683.9975	terreno natural
647	8731614.452	322202.8985	2684.0575	terreno natural
648	8731619.452	322202.8985	2684.2899	terreno natural
649	8731624.452	322202.8985	2684.3546	terreno natural
650	8731629.452	322202.8985	2684.8165	terreno natural
651	8731044.452	322207.8985	2691.4746	terreno natural
652	8731049.452	322207.8985	2692.8352	terreno natural
653	8731054.452	322207.8985	2694.6367	terreno natural
654	8731059.452	322207.8985	2696.1978	terreno natural
655	8731064.452	322207.8985	2696.853	terreno natural
656	8731069.452	322207.8985	2696.7739	terreno natural
657	8731074.452	322207.8985	2696.1639	terreno natural
658	8731079.452	322207.8985	2696.0029	terreno natural
659	8731084.452	322207.8985	2696.0008	terreno natural
660	8731089.452	322207.8985	2695.7538	terreno natural
661	8731094.452	322207.8985	2695.2216	terreno natural
662	8731099.452	322207.8985	2695.0258	terreno natural
663	8731104.452	322207.8985	2694.9157	terreno natural
664	8731109.452	322207.8985	2694.6828	terreno natural
665	8731114.452	322207.8985	2694.4875	terreno natural
666	8731119.452	322207.8985	2694.1265	terreno natural
667	8731124.452	322207.8985	2693.9999	terreno natural
668	8731129.452	322207.8985	2693.7329	terreno natural
669	8731134.452	322207.8985	2693.0046	terreno natural
670	8731139.452	322207.8985	2692.3318	terreno natural
671	8731144.452	322207.8985	2690.5567	terreno natural
672	8731149.452	322207.8985	2688.8376	terreno natural
673	8731154.452	322207.8985	2686.4402	terreno natural
674	8731159.452	322207.8985	2684.6937	terreno natural
675	8731164.452	322207.8985	2682.9962	terreno natural
676	8731169.452	322207.8985	2682.121	terreno natural
677	8731174.452	322207.8985	2682.076	terreno natural
678	8731179.452	322207.8985	2682.0309	terreno natural
679	8731359.452	322207.8985	2672.8947	terreno natural
680	8731364.452	322207.8985	2672.6721	terreno natural
681	8731369.452	322207.8985	2672.4494	terreno natural
682	8731374.452	322207.8985	2672.2268	terreno natural
683	8731379.452	322207.8985	2672.0042	terreno natural
684	8731384.452	322207.8985	2671.7815	terreno natural
685	8731389.452	322207.8985	2671.5589	terreno natural
686	8731394.452	322207.8985	2671.3362	terreno natural

687	8731399.452	322207.8985	2671.1136	terreno natural
688	8731404.452	322207.8985	2670.891	terreno natural
689	8731409.452	322207.8985	2670.6683	terreno natural
690	8731414.452	322207.8985	2670.4457	terreno natural
691	8731419.452	322207.8985	2669.8611	terreno natural
692	8731424.452	322207.8985	2669.9864	terreno natural
693	8731429.452	322207.8985	2670.6249	terreno natural
694	8731434.452	322207.8985	2670.8513	terreno natural
695	8731439.452	322207.8985	2671.2946	terreno natural
696	8731444.452	322207.8985	2671.6341	terreno natural
697	8731449.452	322207.8985	2670.7673	terreno natural
698	8731454.452	322207.8985	2669.9043	terreno natural
699	8731459.452	322207.8985	2669.0603	terreno natural
700	8731464.452	322207.8985	2668.235	terreno natural
701	8731469.452	322207.8985	2667.3799	terreno natural
702	8731474.452	322207.8985	2666.3128	terreno natural
703	8731479.452	322207.8985	2665.9628	terreno natural
704	8731484.452	322207.8985	2667.188	terreno natural
705	8731489.452	322207.8985	2668.471	terreno natural
706	8731494.452	322207.8985	2669.3179	terreno natural
707	8731499.452	322207.8985	2670.5038	terreno natural
708	8731504.452	322207.8985	2670.9963	terreno natural
709	8731509.452	322207.8985	2671.0353	terreno natural
710	8731514.452	322207.8985	2670.7141	terreno natural
711	8731519.452	322207.8985	2670.5037	terreno natural
712	8731524.452	322207.8985	2670.1889	terreno natural
713	8731529.452	322207.8985	2670.0022	terreno natural
714	8731534.452	322207.8985	2669.9521	terreno natural
715	8731539.452	322207.8985	2669.5827	terreno natural
716	8731544.452	322207.8985	2669.1651	terreno natural
717	8731549.452	322207.8985	2669.212	terreno natural
718	8731554.452	322207.8985	2672.2766	terreno natural
719	8731559.452	322207.8985	2672.5374	terreno natural
720	8731564.452	322207.8985	2672.9392	terreno natural
721	8731569.452	322207.8985	2673.9238	terreno natural
722	8731574.452	322207.8985	2675.3196	terreno natural
723	8731579.452	322207.8985	2676.5857	terreno natural
724	8731584.452	322207.8985	2678.2847	terreno natural
725	8731589.452	322207.8985	2680.4046	terreno natural
726	8731594.452	322207.8985	2683.3082	terreno natural
727	8731599.452	322207.8985	2685.8281	terreno natural
728	8731604.452	322207.8985	2686.2838	terreno natural
729	8731609.452	322207.8985	2686.5391	terreno natural

730	8731614.452	322207.8985	2686.9269	terreno natural
731	8731619.452	322207.8985	2687.3341	terreno natural
732	8731039.452	322212.8985	2693.2122	terreno natural
733	8731044.452	322212.8985	2694.9756	terreno natural
734	8731049.452	322212.8985	2696.3938	terreno natural
735	8731054.452	322212.8985	2697.4557	terreno natural
736	8731059.452	322212.8985	2697.8122	terreno natural
737	8731064.452	322212.8985	2697.3228	terreno natural
738	8731069.452	322212.8985	2696.9446	terreno natural
739	8731074.452	322212.8985	2696.5652	terreno natural
740	8731079.452	322212.8985	2696.1414	terreno natural
741	8731084.452	322212.8985	2695.7775	terreno natural
742	8731089.452	322212.8985	2695.4292	terreno natural
743	8731094.452	322212.8985	2695.1072	terreno natural
744	8731099.452	322212.8985	2694.7914	terreno natural
745	8731104.452	322212.8985	2694.4903	terreno natural
746	8731109.452	322212.8985	2694.2968	terreno natural
747	8731114.452	322212.8985	2694.0898	terreno natural
748	8731119.452	322212.8985	2693.8597	terreno natural
749	8731124.452	322212.8985	2693.6386	terreno natural
750	8731129.452	322212.8985	2693.4998	terreno natural
751	8731134.452	322212.8985	2693.009	terreno natural
752	8731139.452	322212.8985	2692.9997	terreno natural
753	8731144.452	322212.8985	2692.7882	terreno natural
754	8731149.452	322212.8985	2691.8983	terreno natural
755	8731154.452	322212.8985	2689.7525	terreno natural
756	8731159.452	322212.8985	2687.5501	terreno natural
757	8731164.452	322212.8985	2685.9509	terreno natural
758	8731169.452	322212.8985	2684.3314	terreno natural
759	8731174.452	322212.8985	2682.2602	terreno natural
760	8731179.452	322212.8985	2681.4588	terreno natural
761	8731184.452	322212.8985	2681.2653	terreno natural
762	8731189.452	322212.8985	2681.0223	terreno natural
763	8731194.452	322212.8985	2680.7842	terreno natural
764	8731329.452	322212.8985	2674.2573	terreno natural
765	8731334.452	322212.8985	2674.0346	terreno natural
766	8731339.452	322212.8985	2673.812	terreno natural
767	8731344.452	322212.8985	2673.5894	terreno natural
768	8731349.452	322212.8985	2673.3667	terreno natural
769	8731354.452	322212.8985	2673.1441	terreno natural
770	8731359.452	322212.8985	2672.9214	terreno natural
771	8731364.452	322212.8985	2672.6988	terreno natural
772	8731369.452	322212.8985	2672.4761	terreno natural

773	8731374.452	322212.8985	2672.2535	terreno natural
774	8731379.452	322212.8985	2672.0309	terreno natural
775	8731384.452	322212.8985	2671.8082	terreno natural
776	8731389.452	322212.8985	2671.3886	terreno natural
777	8731394.452	322212.8985	2670.3247	terreno natural
778	8731399.452	322212.8985	2669.377	terreno natural
779	8731404.452	322212.8985	2668.9375	terreno natural
780	8731409.452	322212.8985	2667.195	terreno natural
781	8731414.452	322212.8985	2667.6049	terreno natural
782	8731419.452	322212.8985	2669.4349	terreno natural
783	8731424.452	322212.8985	2670.9413	terreno natural
784	8731429.452	322212.8985	2671.8543	terreno natural
785	8731434.452	322212.8985	2672.0893	terreno natural
786	8731439.452	322212.8985	2672.7823	terreno natural
787	8731444.452	322212.8985	2672.9264	terreno natural
788	8731449.452	322212.8985	2672.0231	terreno natural
789	8731454.452	322212.8985	2670.5599	terreno natural
790	8731459.452	322212.8985	2669.0956	terreno natural
791	8731464.452	322212.8985	2666.996	terreno natural
792	8731469.452	322212.8985	2666.0549	terreno natural
793	8731474.452	322212.8985	2666.3797	terreno natural
794	8731479.452	322212.8985	2669.5253	terreno natural
795	8731484.452	322212.8985	2671.0016	terreno natural
796	8731489.452	322212.8985	2671.3066	terreno natural
797	8731494.452	322212.8985	2671.7064	terreno natural
798	8731499.452	322212.8985	2671.5303	terreno natural
799	8731504.452	322212.8985	2671.4303	terreno natural
800	8731509.452	322212.8985	2671.1641	terreno natural
801	8731514.452	322212.8985	2671.0223	terreno natural
802	8731519.452	322212.8985	2670.7899	terreno natural
803	8731524.452	322212.8985	2670.3831	terreno natural
804	8731529.452	322212.8985	2670.0007	terreno natural
805	8731534.452	322212.8985	2669.9183	terreno natural
806	8731539.452	322212.8985	2671.6522	terreno natural
807	8731544.452	322212.8985	2673.0584	terreno natural
808	8731549.452	322212.8985	2674.272	terreno natural
809	8731554.452	322212.8985	2675.1024	terreno natural
810	8731559.452	322212.8985	2675.5672	terreno natural
811	8731564.452	322212.8985	2675.9712	terreno natural
812	8731569.452	322212.8985	2676.5177	terreno natural
813	8731574.452	322212.8985	2677.6348	terreno natural
814	8731579.452	322212.8985	2678.6556	terreno natural
815	8731584.452	322212.8985	2680.3426	terreno natural

