



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

**GUÍA PRÁCTICA PARA EL DISEÑO DE FRACCIONAMIENTOS
PEDIALES E IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA
MEDIANTE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES DEL
SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Civil

AUTOR: Segundo David Chicaiza Bermejo

TUTOR: Hugo Patricio Carrión Latorre

Quito – Ecuador
2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Segundo David Chicaiza Bermejo con documento de identificación N° 1756054878 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 03 de febrero de 2023

Atentamente,



Segundo David Chicaiza Bermejo

1756054878

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Segundo David Chicaiza Bermejo con documento de identificación N° 1756054878, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: “Guía práctica para el diseño de Fraccionamientos Prediales e implementación de Vías de circulación interna mediante el uso de las Herramientas Computacionales del software AutoCAD Civil 3D”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 03 de febrero de 2023

Atentamente,



Segundo David Chicaiza Bermejo

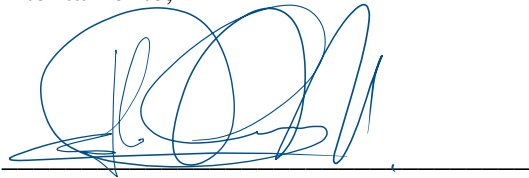
1756054878

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Hugo Patricio Carrión Latorre con documento de identificación N° 0603015728, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: GUÍA PRÁCTICA PARA EL DISEÑO DE FRACCIONAMIENTOS PREDIALES E IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA MEDIANTE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES DEL SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D, realizado por Segundo David Chicaiza Bermejo con documento de identificación N° 1756054878, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 03 de febrero de 2023

Atentamente,



Ing. Hugo Patricio Carrión Latorre, MSc.

0603015728

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado, en primer lugar, a mi Divino Niño Jesús que me ha brindado un espacio espiritual de fortaleza y perseverancia en la búsqueda de mi sueño tan anhelado, también se la quiero dedicar a mis hermanos, hermanas, abuelitos y a las personas que tienen un lugar muy especial en mi corazón y mi vida, ya que confiaron en mí y mis capacidades en este camino para que hoy en día pueda obtener el título de ingeniero civil, especialmente quiero dedicar este trabajo a mis padres por el sacrificio diario y su apoyo incondicional en la búsqueda de un gran futuro para mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis padres por su amor, paciencia, dedicación y esfuerzo diario que me ha permitido alcanzar muchos logros y cumplir mis metas, especialmente este logro tan anhelado de obtener un título profesional, también agradezco a mis hermanos e ingenieros que me mostraron el maravilloso mundo de la construcción, sus problemas y recompensas.

Gracias a aquellas personas que forman parte de mi vida, confían en mis capacidades y me incentivan a salir adelante como profesional y ser humano, aquella persona que me brinda su apoyo incondicional, por cuidarme y guiarme.

Gracias a mi Divino Niño por ser el protector de mi familia y mis seres amados por todo esto, les digo Dios le pague.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Problema de estudio.....	2
1.2.1. Antecedentes.....	2
1.2.2. Importancias y Alcance	2
1.2.3. Delimitación.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. AutoCAD Civil 3D.....	6
2.1.1. Superficies (Surface).	6
2.1.2. Alineamientos (Alignment).	6
2.1.3. Perfiles (Profile).	7
2.1.4. Ensamblajes (Assembly).	7
2.1.5. Corredores (Corridor).	7
2.1.6. Intersecciones (Intersections).	7
2.1.7. Parcelas (Parcel).	8
2.2. Topografía	8
2.2.1. Levantamiento Topográfico.	8
2.2.2. Planimetría.....	9
2.2.3. Altimetría.....	9
2.2.4. Caracterización del terreno natural.....	9
2.3. Diseño vial urbano.....	10
2.3.1. Tipos de Vías Urbanas.....	11
2.3.2. Alineamiento Horizontal (Planta).....	12
2.3.3. Alineamiento Vertical (Perfil).....	12
2.3.4. Intersecciones.	12
2.3.4.1. Tipos de intersecciones.....	13
2.3.4.2. Radio de Giro.	14

2.3.5. Curvas de Retorno (Cul-de-Sac)	15
2.4. Sección típica transversal	16
2.4.1. Ancho de Vía.....	17
2.4.2. Gradiente Transversal (Bombeo).	18
2.4.3. Gradiente Longitudinal.....	19
2.4.4. Veredas.	20
2.5. Paquete Estructural Vial Urbano	20
2.5.1. Capas Granulares.....	21
2.5.2. Capa de Rodadura.....	22
2.6. Fraccionamiento territorial	23
2.6.1. Loteamiento mínimo.	23
2.6.2. Área verde	24
2.6.3. Área comunal.....	24
2.7. Planos	25
CAPÍTULO III	26
METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo de investigación	26
3.2. Método.....	26
3.2.1. Técnicas de recolección de información	27
3.2.2. Proceso técnico de ingeniería civil	27
CAPÍTULO IV.....	29
DISEÑO Y MODELADO DE FRACCIONAMIENTOS TERRITORIALES E IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA	29
4.1. Reconocimiento del entorno del entorno del AutoCAD civil 3d	29
4.2. Procesamiento de datos topográficos	31
4.2.1. Configuración de georreferenciación en el software civil 3d.....	31
4.2.2. Puntos topográficos	34
4.2.2.1. Importación de puntos topográficos en formato (cvs. “Delimitado por comas”)....	36
4.2.2.2. Edición de estilos de puntos	46
4.3. Creación de superficies.....	52
4.3.1. Creación de curvas de nivel.....	52
4.3.2. Edición de estilos de curvas de nivel.....	55
4.3.2.1. Edición de Superficies por Triangulación.	58
4.4. Diseño vial urbano.....	65

4.4.1. Tipología del terreno natural	66
4.4.2. Trazado de alineamiento horizontal	68
4.4.3. Edición de estilos para alineamiento horizontal.....	76
4.4.3.1. Estilo del Alineamiento	76
4.4.3.2. Estilo de Etiquetas.	77
4.4.3. Creación del perfil vertical	83
4.4.3.1. Edición de estilos para perfil vertical	87
4.4.4. Trazado del alineamiento vertical	99
4.4.4.1. Edición de estilos para alineamiento vertical	106
4.5. Sección transversal	112
4.5.1. Creación de subassemblies	114
4.5.1.1. Sección típica transversal	116
4.5.1.2. Assemblies especiales.	120
4.5.2. Edición de subassemblies	122
4.6. Fraccionamiento territorial	129
4.6.1. Creación de parcelas.....	129
4.6.1.1. Propiedad General.	130
4.6.1.2. Vías.....	136
4.6.1.3. Cul-de-Sac.	141
4.6.1.4. Subdivisión de lotes.....	144
4.6.1.4.1. Subdivisión Automática.	146
4.6.1.4.2. Subdivisión Individual.....	150
4.6.2. Edición de estilos.....	153
4.7. Corredores	159
4.7.1. Creación e integración de corredores en la superficie.....	160
4.7.2. Intersecciones	164
4.7.3. Cul-de-Sac	175
4.7.4. Superficie del corredor	183
4.8. Secciones transversales	185
4.8.1. Sample lines.....	186
4.8.2. Creación de secciones transversales	191
4.8.3. Análisis de datos y volúmenes de obra.....	193
4.8.4. Edición de estilos de secciones transversales.....	197
4.9. Reportes de propiedades y volúmenes	208

4.9.1. Reporte alineamiento horizontal.....	208
4.9.2. Reporte alineamiento vertical.....	210
4.9.3. Reporte de corte y relleno.....	211
4.9.3.1. Tabla de volumen total	211
4.9.3.2. Reporte de volumen.....	212
5.9.4. Reporte volúmenes de materiales	213
5.9.5. Reporte de parcelas.....	214
4.10. Layout.....	215
CONCLUSIONES	219
RECOMENDACIONES	220
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	221
GLOSARIO DE TÉRMINOS	225
ANEXOS	226

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Tipos de terreno según sus pendientes.</i>	10
Tabla 2. <i>Radios mínimos de curvatura.</i>	15
Tabla 3. <i>Anchos mínimos para secciones transversales.</i>	18
Tabla 4. <i>Valores recomendados para la gradiente transversal.</i>	19
Tabla 5. <i>Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (Porcentaje).</i>	20
Tabla 6. <i>Espesores de la base granular AASHTO 1993.</i>	22
Tabla 7. <i>Lote mínimo según clasificación de uso residencial.</i>	23
Tabla 8. <i>Escala para dibujo de Arquitectura y Construcción.</i>	25
Tabla 9. <i>Formato de archivos compatibles para AutoCAD Civil 3D.</i>	34
Tabla 10. <i>Códigos topográficos del levantamiento inicial.</i>	35
Tabla 11. <i>Organización de la información para la importación de puntos.</i>	44
Tabla 12. <i>Pendientes del terreno natural.</i>	67
Tabla 13. <i>Parámetros de los alineamientos horizontales y verticales.</i>	68
Tabla 14. <i>Cambio de estilos requeridos.</i>	98
Tabla 15. <i>Composición de la sección típica transversal.</i>	113
Tabla 16. <i>Áreas de ocupación en el fraccionamiento en lotes.</i>	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Laboratorios computacionales CECASIS.</i>	3
Figura 2. <i>Intersección de tres ramales.</i>	13
Figura 3. <i>Intersección de cuatro ramales.</i>	14
Figura 4. <i>Curva de Retorno con un ángulo de deflexión, $\Delta=180^\circ$.</i>	16
Figura 5. <i>Sección Típica General.</i>	17
Figura 6. <i>Paquete estructura vial para adoquinado.</i>	21
Figura 7. <i>Entorno de inicio del programa AutoCAD Civil.</i>	29
Figura 8. <i>TOOLSPACE (Espacio de Herramientas).</i>	30
Figura 9. <i>Acceso a las configuraciones del TOOLSPACE.</i>	32
Figura 10. <i>Ingreso a la ventana Drawing Settings.</i>	32
Figura 11. <i>Configuración georreferencial del espacio de trabajo.</i>	33
Figura 12. <i>Características del punto topográfico.</i>	35
Figura 13. <i>Textos delimitados por comas.</i>	37
Figura 14. <i>Asistentes para convertir textos en columnas paso 1.</i>	38
Figura 15. <i>Paso 2 en el asistente para convertir textos en columnas.</i>	39
Figura 16. <i>Paso 3 en el asistente para convertir textos en columnas.</i>	40
Figura 17. <i>Creación del archivo Csv (Delimitado por comas).</i>	41
Figura 18. <i>Herramientas de la creación de puntos.</i>	42
Figura 19. <i>Importación de puntos topográficos.</i>	42
Figura 20. <i>Búsqueda y selección del archivo de puntos.</i>	43
Figura 21. <i>Creación del grupo de puntos.</i>	45
Figura 22. <i>Puntos importados al espacio de trabajo.</i>	46
Figura 23. <i>Presentación de los puntos topográficos.</i>	47
Figura 24. <i>Propiedades de los puntos topográficos.</i>	48
Figura 25. <i>Estilos por Default en puntos topográficos.</i>	48
Figura 26. <i>Creación de la copia del estilo para puntos.</i>	49
Figura 27. <i>Configuración del estilo para puntos topográficos.</i>	50
Figura 28. <i>Estilos para etiquetas de los puntos topográficos.</i>	51
Figura 29. <i>Creación de la superficie del terreno natural.</i>	53
Figura 30. <i>Agregar los datos topográficos a la superficie.</i>	54
Figura 31. <i>Modelo de la superficie creada.</i>	54

Figura 32. <i>Ventana principal de las propiedades de la superficie.</i>	55
Figura 33. <i>Configuración de las curvas de nivel.</i>	56
Figura 34. <i>Configuración en los puntos de triangulación.</i>	57
Figura 35. <i>Visualización de las capas de la superficie.</i>	58
Figura 36. <i>Triangulación inicial.</i>	59
Figura 37. <i>Visualización de la triangulación.</i>	60
Figura 38. <i>Herramientas de edición para la triangulación.</i>	61
Figura 39. <i>Herramienta de edición (Add Line).</i>	62
Figura 40. <i>Herramienta de edición (Delete Line).</i>	62
Figura 41. <i>Herramienta de edición (Swap Edge).</i>	63
Figura 42. <i>Herramienta de edición (Add Point).</i>	64
Figura 43. <i>Herramienta de edición (Delete point).</i>	64
Figura 44. <i>Triangulación corregida de la superficie.</i>	65
Figura 45. <i>Referencia para pendientes del Terreno Natural.</i>	66
Figura 46. <i>Creación de alineamientos.</i>	69
Figura 47. <i>Configuración inicial del Alineamiento.</i>	70
Figura 48. <i>Herramienta para el trazado de tangentes.</i>	71
Figura 49. <i>Herramienta para el trazado de tangente con curvas.</i>	71
Figura 50. <i>Configuración de curvas horizontales.</i>	72
Figura 51. <i>Curva circular por dos entidades.</i>	73
Figura 52. <i>Selección de la primera entidad.</i>	73
Figura 53. <i>Selección de la segunda entidad.</i>	74
Figura 54. <i>Ángulo de deflexión.</i>	74
Figura 55. <i>Creación de curva circular horizontal.</i>	75
Figura 56. <i>Editor del alineamiento horizontal.</i>	76
Figura 57. <i>Configuración de estilos.</i>	76
Figura 58. <i>Estilo de la marca del PI.</i>	77
Figura 59. <i>Configuración de etiquetas del alineamiento.</i>	78
Figura 60. <i>Etiquetas para estaciones mayores.</i>	79
Figura 61. <i>Configuración de etiquetas para las estaciones mayores.</i>	80
Figura 62. <i>Configuración de etiquetas en las estaciones mayores.</i>	81
Figura 63. <i>Puntos geométricos en el alineamiento.</i>	82

Figura 64. <i>Trazado de los alineamientos horizontales dentro de la propiedad.</i>	82
Figura 65. <i>Creación del perfil para la superficie.</i>	83
Figura 66. <i>Integración del alineamiento horizontal al perfil.</i>	84
Figura 67. <i>Configuración de los parámetros para la vista del perfil.</i>	85
Figura 68. <i>Perfil vertical de la superficie.</i>	86
Figura 69. <i>Ventana de configuraciones del perfil.</i>	87
Figura 70. <i>Creación del estilo de la vista del perfil vertical.</i>	88
Figura 71. <i>Configuración del Graph.</i>	89
Figura 72. <i>Configuración de la Grid.</i>	89
Figura 73. <i>Configuración de los títulos del perfil.</i>	90
Figura 74. <i>Configuración en el eje horizontal.</i>	91
Figura 75. <i>Configuración en el eje vertical.</i>	91
Figura 76. <i>Visualización de los componentes del perfil vertical de la superficie.</i>	92
Figura 77. <i>Acceso a la ventana contenedora de la banda de información.</i>	93
Figura 78. <i>Creación del set de bandas de información.</i>	94
Figura 79. <i>Creación de la copia del estilo para datos de excavación.</i>	95
Figura 80. <i>Componentes de la banda de información.</i>	95
Figura 81. <i>Configuración del título principal.</i>	96
Figura 82. <i>Configuración del recuadro que contiene al título principal.</i>	97
Figura 83. <i>Configuración de los textos de datos de corte.</i>	97
Figura 84. <i>Perfil vertical de la superficie modificado.</i>	99
Figura 85. <i>Ventana principal para crear un perfil o diseño.</i>	100
Figura 86. <i>Configuración para la creación del alineamiento vertical.</i>	101
Figura 87. <i>Configuración de las curvas verticales con el factor K.</i>	102
Figura 88. <i>Herramienta para el trazado de tangentes con curvas.</i>	103
Figura 89. <i>Interacción entre el proyecto vertical y el perfil.</i>	104
Figura 90. <i>Configuración para interacción diseño vertical y el perfil.</i>	105
Figura 91. <i>Obtención de datos preliminares de corte y relleno de diseño vertical.</i>	105
Figura 92. <i>Creación de estilos del alineamiento vertical.</i>	106
Figura 93. <i>Estilo para la marca del PIV.</i>	107
Figura 94. <i>Creación del set de etiquetas del alineamiento vertical.</i>	107
Figura 95. <i>Etiqueta de la pendiente longitudinal.</i>	108

Figura 96. <i>Estilos de etiquetas para curvas cóncavas y convexas.</i>	109
Figura 97. <i>Configuración para LCV y K.</i>	109
Figura 98. <i>Configuración en el PCV.</i>	110
Figura 99. <i>Configuración en el PTV.</i>	110
Figura 100. <i>Creación y configuración del PVI.</i>	111
Figura 101. <i>Etiquetas de los parámetros en la geometría del alineamiento vertical.</i>	112
Figura 102. <i>Sección típica transversal - tipo (Local Vehicular).</i>	113
Figura 103. <i>Acceso a la ventana del Create Assembly.</i>	114
Figura 104. <i>Configuración en la ventana de creación del ensamblaje.</i>	115
Figura 105. <i>Creación del ensamblaje.</i>	115
Figura 106. <i>Herramientas del sub-ensamblaje (TOOL PALETTES).</i>	116
Figura 107. <i>Sub - ensamblaje lines (Creación del paquete estructural).</i>	117
Figura 108. <i>Sub - ensamblaje BasicCurb (Creación del bordillo de confinamiento).</i>	118
Figura 109. <i>Sub - ensamblaje BasicSidewalk (Creación de la vereda peatonal).</i>	119
Figura 110. <i>Sub – ensamblaje BasicSideSlopeCutDitch (Talud).</i>	119
Figura 111. <i>Herramienta mirror en la sección transversal.</i>	120
Figura 112. <i>Assembly para entrada y salida a la intersección.</i>	121
Figura 113. <i>Assembly para curvas dentro de las intersecciones.</i>	121
Figura 114. <i>Parámetros de construcción del ensamblaje.</i>	122
Figura 115. <i>Dimensión y espesores en la estructura vial.</i>	123
Figura 116. <i>Asignación de la pendiente transversal y peralte en curvas.</i>	124
Figura 117. <i>Integración del peralte en el alineamiento horizontal.</i>	125
Figura 118. <i>Configuración del tipo de la calzada y el carril.</i>	126
Figura 119. <i>Configuración del sobreecho y pendiente del peralte.</i>	126
Figura 120. <i>Dimensión del bordillo.</i>	127
Figura 121. <i>Dimensión de la vereda peatonal.</i>	127
Figura 122. <i>Parámetros del talud de corte y relleno.</i>	128
Figura 123. <i>Assembly de la sección transversal requerida.</i>	128
Figura 124. <i>Propiedad general.</i>	130
Figura 125. <i>Perímetro de la propiedad.</i>	131
Figura 126. <i>Creación de parcela por objetos.</i>	132
Figura 127. <i>Características predeterminadas de la parcela y creación de Site.</i>	132

Figura 128. <i>Configuración del Site creado.</i>	133
Figura 129. <i>Definición del estilo personalizado (Nombre, área y perímetro).</i>	134
Figura 130. <i>Etiquetas de orientación en segmentos rectos.</i>	135
Figura 131. <i>Etiquetas de orientación en segmentos curvas.</i>	135
Figura 132. <i>Presentación de la parcela personalizada por objetos.</i>	136
Figura 133. <i>Integración de los alineamientos en la parcela.</i>	137
Figura 134. <i>Cambio de Site de los alineamientos horizontales.</i>	138
Figura 135. <i>Verificación de los alineamientos dentro del Site Lote.</i>	139
Figura 136. <i>Configuración de los parámetros en el área vial.</i>	139
Figura 137. <i>Dimensionamiento del área vial.</i>	140
Figura 138. <i>Definición del área vial.</i>	140
Figura 139. <i>Identificación de los puntos sin retorno (Callejones).</i>	141
Figura 140. <i>Cul-de-Sac generado.</i>	142
Figura 141. <i>Creación del Cul-de-Sac definido por objetos.</i>	143
Figura 142. <i>Uso de la herramienta Delete Sub – entity.</i>	144
Figura 143. <i>División principal de la propiedad por alineamientos.</i>	145
Figura 144. <i>Parámetros por considerar en la subdivisión automática.</i>	146
Figura 145. <i>Modificación de los parámetros en la lotización automática.</i>	148
Figura 146. <i>Creación de parcelas de forma automática.</i>	149
Figura 147. <i>Distribución uniforme en la subdivisión de lotes.</i>	149
Figura 148. <i>Creación de parcelas por el método manual.</i>	150
Figura 149. <i>Punto inicial para la creación de un lote de área definida.</i>	151
Figura 150. <i>Área Verde.</i>	152
Figura 151. <i>Uso de herramientas para el trazado manual de parcelas.</i>	153
Figura 152. <i>Propiedades de la parcela.</i>	154
Figura 153. <i>Creación del estilo para lotizaciones.</i>	154
Figura 154. <i>Estilo de visualización para el Área Verde.</i>	155
Figura 155. <i>Estilo de visualización para el Área Comunal.</i>	156
Figura 156. <i>Creación de estilo de etiquetas personalizadas.</i>	157
Figura 157. <i>Configuración de la información en los lotes.</i>	157
Figura 158. <i>Reasignación de la numeración de las lotizaciones.</i>	158
Figura 159. <i>Reasignación de la numeración de lotizaciones.</i>	158

Figura 160. <i>Fraccionamiento de la propiedad en lotes individuales.</i>	159
Figura 161. <i>Entorno de la ventana del corredor vial.</i>	160
Figura 162. <i>Asignación de la superficie y sección transversal.</i>	161
Figura 163. <i>Creación del Baseline para adicionar un alineamiento.</i>	162
Figura 164. <i>Implementación del diseño vertical y la sección transversal en el nuevo Baseline.</i>	163
Figura 165. <i>Asignación de la superficie al Baseline creado.</i>	163
Figura 166. <i>Reconstrucción del corredor vial.</i>	164
Figura 167. <i>Uso de herramientas en la separación de regiones del corredor.</i>	165
Figura 168. <i>Uso de la herramienta en la eliminación de la región separada.</i>	166
Figura 169. <i>Transición de la vía principal a la secundaria.</i>	167
Figura 170. <i>Acceso a la ventana de creación de intersección.</i>	168
Figura 171. <i>Configuración del espacio general en la creación de la intersección.</i>	169
Figura 172. <i>Configuración de los detalles geométricos de la intersección.</i>	170
Figura 173. <i>Configuración del ancho del carril principal y secundario.</i>	170
Figura 174. <i>Configuración del radio de curvatura en la intersección.</i>	171
Figura 175. <i>Configuración de la gradiente transversal.</i>	172
Figura 176. <i>Configuración de la longitud de entrada y salida en la intersección.</i>	173
Figura 177. <i>Asignación de los ensamblajes creados.</i>	174
Figura 178. <i>Intersección tipo cruz o de cuatro ramales.</i>	174
Figura 179. <i>Construcción del Cul-de-Sac por polilínea.</i>	175
Figura 180. <i>Definición alineamiento por objetos para el Cul-de-Sac.</i>	176
Figura 181. <i>Alineamiento horizontal del Cul-de-Sac.</i>	176
Figura 182. <i>Perfil de la superficie y alineamiento vertical del Cul-de-Sac.</i>	177
Figura 183. <i>Propiedades del corredor en el Cul-de-Sac.</i>	178
Figura 184. <i>Asignación del alineamiento para Cul-de-Sac al Baseline.</i>	179
Figura 185. <i>Asignación del Assembly en curvaturas para el Cul-de-Sac.</i>	179
Figura 186. <i>Asignación de la superficie al Cul-de-Sac.</i>	180
Figura 187. <i>Configuración de la frecuencia en el trazado del corredor.</i>	181
Figura 188. <i>Corrección del corredor en el Cul-de-Sac.</i>	181
Figura 189. <i>Interacción en el alineamiento horizontal y el Cul-de-Sac.</i>	182
Figura 190. <i>Interacción en el alineamiento vertical y el Cul-de-Sac.</i>	183
Figura 191. <i>Definición del corredor con sus elementos viales.</i>	183

Figura 192. <i>Generación de la superficie del corredor.</i>	184
Figura 193. <i>Inserción de los datos del corredor.</i>	184
Figura 194. <i>Boundary en la superficie del corredor.</i>	185
Figura 195. <i>Ventana principal de las líneas de muestreo.</i>	186
Figura 196. <i>Creación del estilo de las líneas de muestreo.</i>	187
Figura 197. <i>Creación del estilo de etiquetas en las líneas de muestreo.</i>	187
Figura 198. <i>Verificación de las superficies para las líneas de muestreo.</i>	188
Figura 199. <i>Configuración del rango en la distribución de las líneas de muestreo.</i>	189
Figura 200. <i>Descripción de la ventana By Station Range.</i>	189
Figura 201. <i>Distribución de las líneas de muestreo.</i>	190
Figura 202. <i>Ventana principal de la creación de las secciones transversales.</i>	191
Figura 203. <i>Descripción de la ventana general para las secciones transversales.</i>	192
Figura 204. <i>Creación de la sección transversal.</i>	192
Figura 205. <i>Análisis del volumen de materiales y el movimiento de tierra.</i>	193
Figura 206. <i>Ventana para el cálculo de materiales en la sección de Quantity takeoff criteria.</i>	194
Figura 207. <i>Asignación de un nuevo material y la definición del tipo de cálculo.</i>	195
Figura 208. <i>Componentes de la estructura en la sección transversal de la vía.</i>	196
Figura 209. <i>Asignación de la superficie del corredor al terreno natural.</i>	197
Figura 210. <i>Modificación de los estilos al grupo de secciones.</i>	198
Figura 211. <i>Distribución de las secciones para el planteado.</i>	199
Figura 212. <i>Modificación del estilo de la cuadrícula.</i>	200
Figura 213. <i>Escala vertical y horizontal.</i>	200
Figura 214. <i>Distribución de las cuadrículas y sus excedentes.</i>	201
Figura 215. <i>Modificación de los títulos en la opción Title Annotation.</i>	201
Figura 216. <i>Configuración de las longitudes en la opción Horizontal Axes.</i>	202
Figura 217. <i>Configuración de los textos de las cotas.</i>	202
Figura 218. <i>Configuración de la visualización de los elementos.</i>	203
Figura 219. <i>Eliminación de la banda inferior alterna.</i>	204
Figura 220. <i>Generación de la tabla de cantidades.</i>	205
Figura 221. <i>Configuración de la estructura de la tabla en Data Properties.</i>	205
Figura 222. <i>Modificaciones en la tabla de volúmenes.</i>	206
Figura 223. <i>Integración de la tabla de volúmenes de la obra en la sección.</i>	207

Figura 224. <i>Modificación de la tabla de los volúmenes de obra.</i>	207
Figura 225. <i>TOOLBOX (Alineamiento horizontal).</i>	208
Figura 226. <i>Exportar archivos XML.</i>	209
Figura 227. <i>Datos de replanteo del alineamiento horizontal.</i>	210
Figura 228. <i>Reporte del proyecto vertical en archivo HTML.</i>	211
Figura 229. <i>Volumen de corte y relleno.</i>	212
Figura 230. <i>Reporte de volúmenes de corte y relleno.</i>	213
Figura 231. <i>Volumen de materiales.</i>	214
Figura 232. <i>Tabla de las características de parcelas.</i>	215
Figura 233. <i>Administrado de la configuración de la página.</i>	216
Figura 234. <i>Configuración de la lámina A1.</i>	216
Figura 235. <i>Configuración de escalas en el Viewport.</i>	217
Figura 236. <i>Sistema de referencias en coordenadas Norte – Este.</i>	218

RESUMEN

El uso del software AutoCAD Civil 3D para el desarrollo del aprendizaje en la comunidad academia de la carrera de ingeniería civil como una herramienta computacional en la implementación de la infraestructura vial y fraccionamiento en lotes residenciales enfocándose a la creación de proyectos urbanísticos con fines didácticos o profesionales se ha convertido en una limitante debido a la escases de documentación que detalle el procedimiento para el manejo de las funciones y describa su interfaz, por lo tanto, se evidencia que el programa se desaprovecha por el desconocimiento de las herramientas para el diseño.

La guía práctica esta desarrollada de manera simultánea en la creación de un proyecto real de una división y subdivisión de una propiedad general en lotes residenciales, detallándose desde la importación de los puntos topográficos obtenidos en campo hasta la obtención de los volúmenes de obra y reportes de los datos para el replanteo de los ejes viales mediante la formulación de pasos esquemáticos con la presentación de gráficos y la descripción de procedimientos para la obtención de los componentes viales y la distribución de las parcelas. La guía presenta procedimientos para el diseño y la edición de los elementos según parámetros básicos, además de la creación de estilos personalizados para su identificación dentro del proyecto.

Describe la creación de elementos viales propios a un diseño vial urbano como es el caso del cruce entre alineamientos generando intersecciones y propone la construcción del Cul-de-Sac en caso de existir zonas que limitan al usuario el retorno al carril principal.

Palabras clave: AutoCAD Civil 3D, Superficies, Lotización, Corredor Vial, Intersecciones, Cul-de-Sac.

ABSTRACT

The use of AutoCAD Civil 3D software for the development of learning in the academic community of the civil engineering career as a computational tool in the implementation of road infrastructure and fractionation in residential lots focusing on the creation of urban projects for didactic or professional purposes has become a limitation due to the scarcity of documentation that details the procedure for the management of functions and describes its interface, therefore, it is evident that the program is wasted because of the lack of knowledge of the tools for the design.

The practical guide is developed simultaneously in the creation of a real project of a division and subdivision of a general property into residential lots, details from the import of the topographic points obtained in the field to the obtaining of the volumes of work and reports of the data for the rethinking of the road axes by the formulation of schematic steps with the presentation of graphs and the description of procedures for the obtaining of the road components and the distribution of the parcels.

The guide presents procedures for designing and editing elements according to basic parameters, as well as creating custom styles for identification within the project.

It describes the creation of road elements proper to an urban road design as is the case of the intersection between alignments generating intersections and proposes the construction of the Cul-de-Sac in case there are zones that limit the user the return to the main lane.

Keywords: AutoCAD Civil 3D, Surfaces, Lotization, Road Corridor, Intersections, Cul-de-Sac.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

1.1. Introducción

En la presente guía práctica para el uso de las herramientas del AutoCAD Civil 3D en el desarrollo de proyectos en el fraccionamiento en lotes residenciales y la implementación de las vías de circulación interna que ayudara a los usuarios la movilización dentro del proyecto y el acceso a las áreas comunales y recreativas, el manual se describe de forma gráfica en la cual se encuentra los procedimientos para la obtención de los elementos que componen tanto las áreas residenciales como la infraestructura vial.

Cada capítulo corresponde a los diferentes procedimientos desde la etapa de la creación de una superficie tridimensional a partir del levantamiento topográfico inicial del terreno natural del proyecto, detallando también la personalización de los estilos y etiquetas para la identificación al generar planos.

El procedimiento en la implementación del sistema vial se encuentra sujeta a los parámetros básicos de diseño, además se considera la creación de elementos especiales generados en este sistema los cuales brindan al usuario la comodidad en la circulación y retornos en caso de existir zonas en las que el vehículo encuentre un punto sin salida al carril principal, mediante la construcción del Cul-de-Sac e intersecciones causadas por el cuce de los alineamientos.

Para el fraccionamiento de la propiedad, se procede con una división principal causada por los alineamientos horizontales del sistema vial, el mismo que ayudara a definir la ubicación de los lotes residenciales como las áreas de acceso comunal, al existir zonas especiales se considera la creación de estilos personalizados para su identificación en planos.

1.2. Problema de estudio

1.2.1. Antecedentes

La introducción al manejo del software Civil 3D en la carrera de Ingeniería Civil empieza en el cuarto semestre con Topografía Aplicada en la Universidad Politécnica Salesiana, los estudiantes adquieren conceptos con relación a proyectos planimétricos, pero, desconocen como estos pueden ser aplicados a un modelo computacional, desaprovechando las facilidades que brinda el programa para el fraccionamiento de lotizaciones y el diseño vial.

Al tener una guía que esté enfocada a procedimientos para el diseño, edición y ejecución de proyectos urbanísticos, permitirá que estudiantes o profesionales obtengan una herramienta de aprendizaje continua que sirva de apoyo, logrando que estos adquieran conocimientos adicionales y experiencias en el desarrollo de modelos tridimensionales topográficos.

1.2.2. Importancias y Alcance

La escasez de documentos o guías prácticas que puedan ser utilizadas por profesionales o estudiantes de Ingeniería Civil ha limitado el aprovechamiento de las diferentes herramientas de diseño que ofrece el software AutoCAD Civil 3D de Autodesk. El desconocimiento de los procesos para la ejecución de proyectos territoriales en un esquema tridimensional o modelos computacionales ha provocado problemas en la organización y planificación de estos.

La falta de conocimiento de una herramienta específica para el desarrollo de divisiones prediales mediante el uso de un software contempla que el proyectista o diseñador maneje, todavía, métodos manuales en la distribución de lotizaciones, ocasionando

imprecisiones en los datos obtenidos, retraso en la entrega de proyectos en los plazos establecidos. Todo esto demuestra una desactualización en el uso de herramientas tecnológicas.

1.2.3. Delimitación

Este manual se diseñará para ser utilizado en los laboratorios computacionales del CECASIS de la carrera de Ingeniería Civil, ubicados en el bloque “A” de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Quito, Campus Sur.

Figura 1.

Laboratorios computacionales CECASIS.



Nota. Se presenta el equipo computacional que dispone la Universidad Politécnica Salesiana para la carrera de Ingeniería Civil, ubicados en el bloque “A”, Sede Quito, Campus Sur. Elaborado por: El Autor.

1.3. Justificación

El desarrollo de la siguiente guía práctica para el diseño de fraccionamientos territoriales y diseño de vías urbanas pretende plantear una solución ante la escasez de documentos o guías enfocadas al uso de las herramientas disponibles en el software para la ejecución de este tipo de proyectos. La falta de oportunidad de los estudiantes en la adquisición de conocimientos sobre el manejo de programas computacionales ya sea por factores económicos o disponibilidad de tiempo ha sido un determinante para la creación de material pedagógico que incentiven su autoeducación.

El presente trabajo está proyectado para aquellos estudiantes y/o profesionales que requieran el uso constante de las herramientas especializadas que ofrece AutoCAD Civil 3D en el desarrollo de proyectos urbanísticos.

El desarrollo de esta propuesta es factible porque se dispone de la licencia del programa AutoCAD Civil 3D, que la Universidad Politécnica Salesiana ha adquirido para el uso de los estudiantes. Se dispone, además, de los equipos computacionales y el asesoramiento de docentes capacitados en el manejo de softwares. Todo esto permitirá la elaboración de la Guía Práctica para el Diseño de Fraccionamientos Territoriales y Vías Urbanas.

Al ser un material pedagógico didáctico se proyecta que este trabajo sirva como un recurso bibliográfico para estudiantes y/o profesionales, tras haber pasado por el editorial de la Universidad Politécnica Salesiana.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Establecer una guía práctica con el uso de herramientas específicas para la creación, edición, diseño y presentación de superficies destinadas a proyectos de fraccionamientos

territoriales, además de ser un apoyo para la educación continua en el uso del software AutoCAD Civil 3D.

1.4.2. Objetivos específicos

Promover el aprendizaje de las herramientas adicionales que ofrece el programa Civil 3D, mediante el desarrollo de una guía práctica para el tratamiento de superficies enfocadas a la ejecución de proyectos de fraccionamientos territoriales (división y subdivisión de parcelas).

Establecer parámetros mínimos en el diseño vial urbano establecidos por normativas ecuatorianas, mediante el uso de alineamientos verticales, horizontales y secciones transversales dependiendo de las solicitaciones del terreno natural para el desarrollo de proyectos viales urbanos.

Determinar un paquete estructural tipo, requeridos en la sección transversal, mediante el manejo de subassemblies determinados por el Civil 3D para la caracterización estructural de vías de circulación internas aplicadas en urbanizaciones.

Proyectar fraccionamientos territoriales (Urbanizaciones), mediante el uso de herramientas específicas que ofrece Civil 3D, para presentar un detalle de las características geométricas de cada lotización.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. AutoCAD Civil 3D

Es un paquete informático empleado por profesionales para generar, editar y diseñar superficies topográficas a partir del procesamiento de puntos topográficos utilizados para el análisis y la ejecución de proyectos territoriales o viales, con el fin de evaluar y generar soluciones óptimas en el campo de la ingeniería civil. Autodesk (2008) postula que, “permite realizar una amplia gama de tareas relacionadas con la ingeniería civil, la topografía y el dibujo. Con AutoCAD Civil 3D puede crear relaciones inteligentes entre objetos de dibujo para que los cambios realizados en su diseño se actualicen dinámicamente” (p. 1).

2.1.1. Superficies (Surface).

Según Tacué (2017), “el proceso de creación de superficies de terreno, dependiendo del nivel detalle requerido para el desarrollo de proyecto” (p. 35). Al generar una superficie permite el proyectista o estudiante puede identificar las características físicas de los relieves que componen un terreno natural.

2.1.2. Alineamientos (Alignment).

De acuerdo con Autodesk (2008), indica que se “pueden representar ejes, carriles, arcenes, servidumbres de paso o líneas base auxiliares” (p. 865). Es un conjunto de trazados geométricos que permiten guiarse en la creación y corrección de los ejes nuevos o existentes en vías y carreteras.

2.1.3. Perfiles (Profile).

Según Autodesk (2008), manifiesta que “permiten visualizar el terreno a lo largo de una ruta de interés o de una región concreta” (p. 1023). Son una representación gráfica de la morfología de los terrenos naturales en función a un gráfico lineal.

2.1.4. Ensamblajes (Assembly).

De acuerdo con Autodesk (2008), manifiesta que “contienen y administran una colección de subensamblajes que se utiliza para formar la estructura básica de un modelo de obra lineal 3D” (p. 1387). El programa AutoCAD Civil 3D nos proporciona una herramienta directa para la creación de las secciones típicas transversales en el diseño vial mediante el uso de ensamblajes y subensamblajes.

2.1.5. Corredores (Corridor).

El corredor es la integración de los subensamblajes a un proyecto en función de la sección transversal, diseño vertical y horizontal de la vía con el fin de generar una nueva superficie que idealiza la estructura final del proyecto.

2.1.6. Intersecciones (Intersections).

Según Autodesk (2022), manifiesta que las intersecciones son aquellas que “se puede crear al seleccionar la ubicación donde intersecan dos alineaciones”. La ventaja que nos proporciona el AutoCAD Civil 3D es un acceso directo a la función que permitirá generar elementos de intersección entre alineamientos horizontales y generar un corredor.

2.1.7. Parcelas (Parcel).

Según, la compañía Autodesk (2008), manifiesta que: “Los objetos de parcela de AutoCAD Civil 3D suelen utilizarse para representar parcelas inmobiliarias como, por ejemplo, parcelas de una subdivisión” (p. 817). La creación de las parcelas se forma a partir de un fraccionamiento de una superficie en áreas de menor dimensión.

2.2. Topografía

Actualmente la topografía en el campo de la construcción se ha convertido en el proceso más importante en cada etapa de la ejecución de los proyectos de obra civil, debido a que con los datos que se puede obtener de un levantamiento topográfico permite general; un análisis de viabilidad, procesamiento de datos, obtención de volúmenes, delimitación de superficies y diseños para cada caso de ingeniería. “La Topografía tiene un campo de aplicación extenso, lo que la hace sumamente necesaria. Sin su conocimiento no podría el ingeniero por sí solo proyectar obras de ingeniería” (Gámez, 2015, p. 12).

2.2.1. Levantamiento Topográfico.

El objetivo de realizar un levantamiento topográfico es determinar a detalle las características que tiene una superficie mediante la obtención de puntos que permitirá identificar el objeto levantado para a continuación procesar los datos en softwares especializados. Casanova (2002), estipula que, “En un levantamiento topográfico se toman los datos necesarios para la representación gráfica o elaboración del mapa del área en estudio” (p. 7-1). Se considera que este es un método descriptivo para la toma de datos del detallamiento de superficies.

2.2.2. Planimetría.

Es un procedimiento en el cual se obtiene datos en la coordenada Z o elevación de la superficie tomando como punto de referencia el nivel de mar, para Gámez (2015) la planimetría “tiene en cuenta la diferencia de nivel existente entre los diferentes puntos del terreno con respecto a una superficie de referencia” (p. 13). El diferencial de alturas permite determinar la gradiente de terreno, caracterizándolos en terrenos: montañosos, ondulados y llanos.

2.2.3. Altimetría.

Se denomina al procedimiento definido por la obtención de datos en una proyección horizontal en coordenadas X – Y, el mismo que no considera elevaciones solo dimensiones planas, Navarro (2008) dice que son “procedimientos para fijar las posiciones de puntos proyectados en un plano horizontal, sin importar sus elevaciones. Dicho de otra manera, estamos representando el terreno visto desde arriba o de planta” (p. 16).

2.2.4. Caracterización del terreno natural.

La superficie puede clasificarse en función de las pendientes naturales de los terrenos, ya que este es un parámetro básico y primordial en el diseño de los alineamientos horizontales y verticales.

La NEVI-12 (2013), define que “La topografía es un factor principal de la localización física de la vía, pues afecta su alineamiento horizontal, sus pendientes, sus distancias de visibilidad y sus secciones transversales” (p. 49).

La NEVI-12 clasifica a los terrenos naturales según los siguientes porcentajes en sus pendientes transversales:

- Terreno plano: De ordinario tiene pendientes transversales a la vía menores del 5%.
- Terreno ondulado: Se caracteriza por tener pendientes transversales a la vía del 6% al 12%.
- Terreno montañoso: Las pendientes transversales a la vía suelen ser del 13% al 40%.

Tabla 1.

Tipos de terreno según sus pendientes.

Tipo de terreno	Tipo de pendientes (límites)			
	Longitudinal		Transversal	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Plano- Llano	0%	3%	0%	5%
Ondulado	3%	6%	6%	12%
Montañoso	6%	8%	13%	40%

Nota. Se presenta los límites superiores e inferiores para las pendientes según el tipo de terreno natural. Elaborado por: El Autor, con la información de la NEVI-12 (2013).

2.3. Diseño vial urbano

La implementación de un diseño vial para proyectos de fraccionamientos territoriales “Urbanizaciones” es indispensable, debido a que, al tener un flujo bajo de circulación de vehículos, pero un considerable tránsito peatonal, este tipo de proyectos se deberá sugerir una sección transversal de tal manera que pueda proporcionar una armonía entre los dos.

El diseño vial urbano contiene los siguientes elementos básicos y fundamentales en áreas con limitaciones perimetrales.

- Diseño horizontal y vertical
- Sección típica urbana
- Intersecciones
- Curvas de retorno (Cul-de-Sac)

2.3.1. Tipos de Vías Urbanas.

La normativa GPE-INEN-29 (1993), establece que “debe considerarse la posibilidad de dar mayor seguridad a las manzanas o supermanzanas de la ciudad, cuando el tránsito en las vías principales y secundarias pasa fuera de las actividades del barrio”. Los tipos de vía existentes dentro del sistema vial urbano se clasifican de acuerdo con la normativa INEN 1678, presentados a continuación:

- **Vías arteriales de enlace primario:** Destinadas al tránsito interurbano.
- **Vías arteriales de enlace básico:** Destinadas de preferencia al transporte masivo que conectan con las vías arteriales de enlace primario.
- **Vías de enlace secundario:** Destinadas al tránsito interno de los diversos sectores urbanos.
- **Vías locales vehiculares:** Destinadas al tránsito particular de vehículos en las urbanizaciones.
- **Vías locales peatonales:** Destinadas al tránsito peatonal en las urbanizaciones.

2.3.2. Alineamiento Horizontal (Planta).

De acuerdo con el MOP (2003). “El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y las curvas, sean estas circulares o de transición” (p. 35). Al trazar un alineamiento horizontal permitirá la primera delimitación o división general de las parcelas, además de servir como guía para la incorporación de las vías de acceso y circulación internas en el proyecto.

2.3.3. Alineamiento Vertical (Perfil).

Según Cárdenas Grisales (2013). “Es la proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo” (p. 307). Al establecer un alineamiento vertical sobre el perfil de terreno del proyecto permite al diseñador identificar las pendientes longitudinales admisibles, además de disponer las de corte y relleno en la subrasante al momento de replanteo de datos topográficos en obra.

2.3.4. Intersecciones.

La presencia de intersecciones en el sistema vial urbano es indispensable al existir varios alineamientos horizontales que cruzan entre ellos, para Pinos Mata (2016) las intersecciones son:

El área en donde se encuentran dos o más vías, en las que se producen movimientos de tráfico. La intersección es la parte más importante de la red vial urbana; ya que nos permite controlar la seguridad, el costo de operación, la eficiencia y la velocidad de circulación. (p. 9).

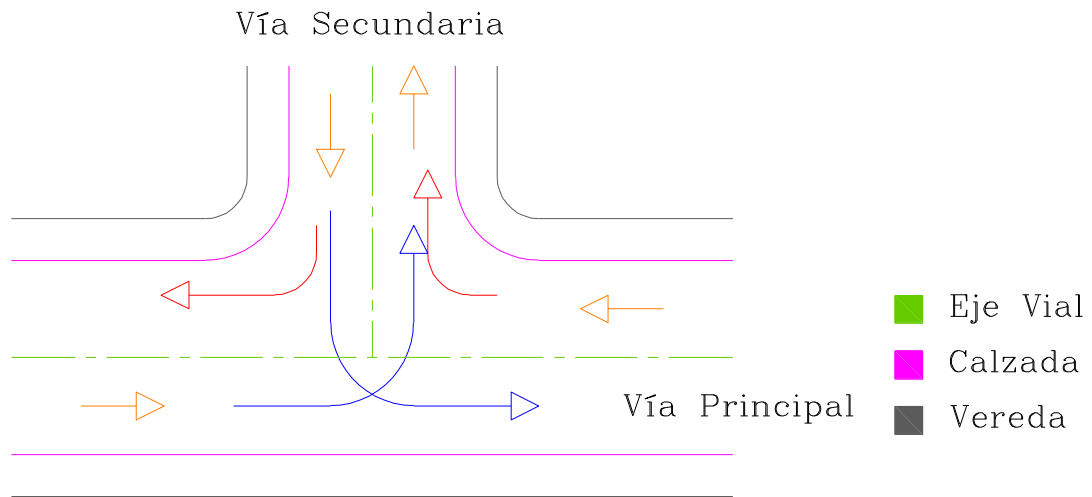
2.3.4.1. Tipos de intersecciones.

Las intersecciones se clasifican en dos tipos primordiales que permite un flujo vehicular admisible para el bajo volumen de tráfico existente en una urbanización:

- Intersección tipo T o intersección de tres ramales:

Figura 2.

Intersección de tres ramales.



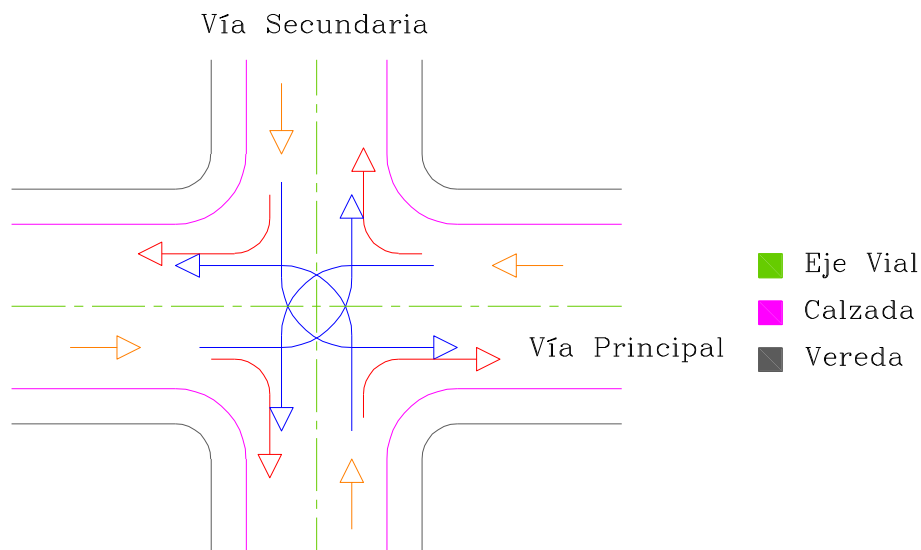
Nota: Representa la intersección tipo T o de tres ramales para el sistema vial urbano.

Elaborado por: El Autor.

- Intersección tipo Cruz o intersección de cuatro ramales:

Figura 3.

Intersección de cuatro ramales.



Nota. Representa la intersección tipo cruz o de cuadro ramales para el sistema vial urbano. Elaborado por: El Autor.

2.3.4.2. Radio de Giro.

En la creación de la intersección se proporciona el espacio en el cual el vehículo gire que afectaran geoméricamente a la intersección y espacios peatonales (aceras). Según el Colegio de Arquitectos del Ecuador “Pichincha”, CAE-P (2018) “El radio de giro mínimo debe corresponder a la mínima trayectoria que requiere un vehículo para girar, así como del ángulo de deflexión” (p.25).

Los radios mínimos de curvatura en bordillos e intersecciones según el CAE-P corresponden a los siguientes valores según el tipo de vía:

Tabla 2.

Radio mínimos de curvatura.

Descripción	Radio mínimo de giro [m]
En vías arteriales	10.00
Entre vías arteriales y colectoras	10.00
En vías colectoras	7.00
Entre vías colectoras y vías locales	7.00
En vías locales	5.00

Nota. Representa los radios mínimos de curvatura en bordillos de aceras e intersecciones.

Fuente: Colegio de Arquitectos del Ecuador “Pichincha” (2018).

2.3.5. Curvas de Retorno (Cul-de-Sac)

Es parte del sistema vial urbano el objetivo de esta curva de retorno es proporcionar al conductor un espacio en el cual pueda girar completamente y pueda salir de una vía que solo tiene un punto de entrada, pero no tiene salida, estos tipos de vías también son considerados como callejones. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2003) define que “se deben considerar retornos en los pasajes vehiculares no continuos, para asegurar la comodidad de la maniobra y que obligue a los conductores de vehículos a adoptar bajas velocidades en los sectores residenciales” (p. 45). El MDMQ propone una ecuación para el cálculo del radio de la curva de retorno, que es la siguiente:

$$r = c + a$$

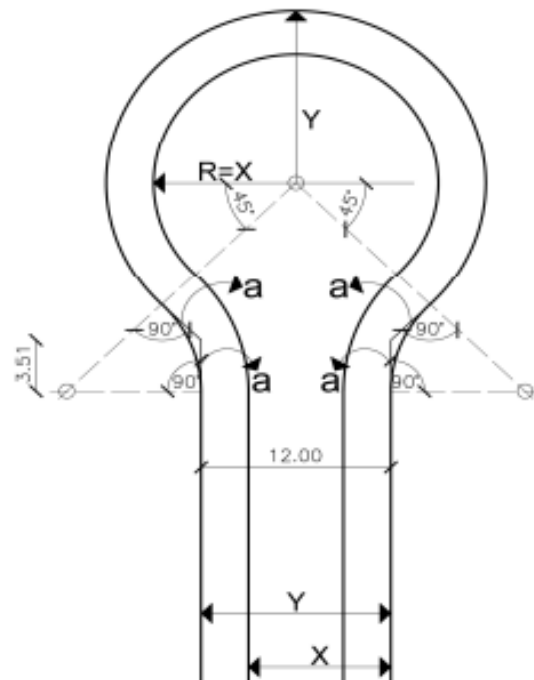
Donde:

- r : es el radio interno (bordillo de acera) de la curva de retorno.
- c : es el ancho de la calzada.

- a: es el ancho de una acera (vereda).

Figura 4.

Curva de Retorno con un ángulo de deflexión, $\Delta=180^\circ$.



Nota. Representa la curva de retorno tipo que propone el MDMQ. Fuente: CAE-P (2018).

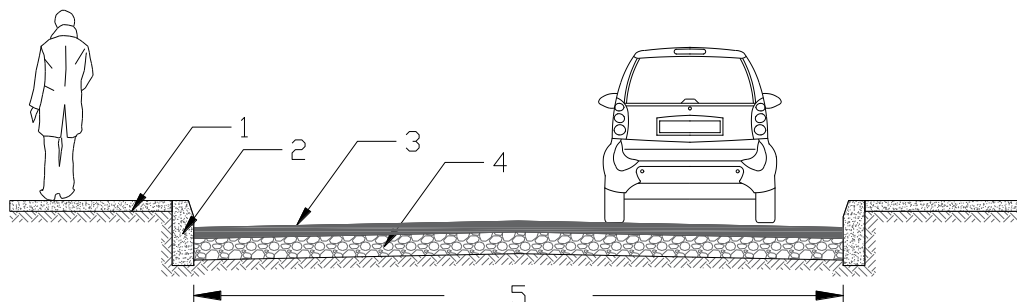
2.4. Sección típica transversal

El MOP (2003) define que “La sección transversal típica a adoptarse para una carretera depende casi exclusivamente del volumen de tráfico y del terreno y por consiguiente de la velocidad de diseño más apropiada para dicha carretera” (p. 226). En la intervención de los proyectos de fraccionamientos territoriales de lotizaciones, deberán contar con vías de acceso el cual permitirá la libre circulación de los beneficiarios, por lo que, el flujo de tráfico dependerá del área, cantidad de lotes y habitantes proyectados a ocupar estos espacios.

La sección transversal tipo tiene los siguientes componentes:

Figura 5.

Sección Típica General.



Nota. Se presenta la sección típica general de los componentes de una sección transversal. Elaborado por: El Autor.

- 1) Veredas.
- 2) Bordillo.
- 3) Capa de Rodadura.
- 4) Estructura Vial.
- 5) Ancho de Vía.

2.4.1. Ancho de Vía.

Para el sistema vial urbano el ancho de la sección transversal se enfoca en la convivencia entre la circulación vehicular y peatonal dando su espacio de tránsito a cada uno de los usuarios, La normativa INEN 1678 excluye a los siguientes tipos de sistemas viales:

Esta norma no comprende las autopistas, avenidas y vías de tránsito rápido destinadas a canalizar el tránsito global de acceso, salida y circulación de los centros poblados, cuyos diseños estarán sujetos a las disposiciones de la

autoridad municipal correspondiente o del Ministerio de Obras Públicas. (INEN 1678, 1988, p. 1).

La normativa INEN 1678 propone los siguientes anchos de mínimos, según el tipo de vía requerida a utilizar:

Tabla 3.

Anchos mínimos para secciones transversales.

TIPO DE VÍA	ANCHO MÍNIMO TOTAL [m]	ANCHO DE CARRIL [m]
Arteria de enlace primario	Diseño especial	Diseño Especial
Arteria de enlace básico	25.00	7.00
De enlace secundario	15.00	5.50
Local vehicular	10.00	3.50
Local peatonal	4.00	2.00

Nota. Se presentan los anchos mínimos Totales y Anchos de Carril según el tipo de vía.

Elaborado por: El Autor, con información de la normativa INEN 1678.

2.4.2. Gradiente Transversal (Bombeo).

Es la relación ente la longitud del ancho de carril y el diferencial de altura tomado desde el borde externo al eje de vía, el bombeo está relacionado directamente al tipo de acabado de la capa de rodadura y el tipo de vía en el cual se va a emplear. Según Cárdenas Grisales (2013), “la calzada tiene una pendiente transversal que va del eje hacia los bordes, denominada bombeo; el cual tiene por objeto facilitar el escurrimiento de las aguas lluvias hacia las bermas y cunetas” (p.408). Los valores recomendados para bombeos transversales según su tipo de acabo, se ve representada en la siguiente tabla:

Tabla 4.

Valores recomendados para la gradiente transversal.

	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Muy buena	Superficie de concreto hidráulico o asfáltico, colocado con extendedoras mecánicas.	2
Buena	Superficie de mezcla asfáltica, colocada con terminadora. Carpeta de riego.	2 - 3
Regular o mala	Superficie de tierra o grava.	2-4

Nota. Representa los valores recomendados para pendientes de bombeo transversas.

Fuente: Cárdenas Grisales (2013).

2.4.3. Gradiente Longitudinal.

Es aquella pendiente o gradiente longitudinal depende del tipo de terreno en el cual se implanta el alineamiento horizontal y está relacionada con el alineamiento vertical ya que de esto dependerá los volúmenes de corte y relleno en la ejecución del proyecto. Para valores mínimos se dispone:

La gradiente longitudinal mínima usual es de 0,5% por ciento. Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia. (MOP, 2003, p. 205).

Para valores máximos dependiendo el tipo de terreno y el flujo vehicular, se considerará según la siguiente tabla:

Tabla 5.

Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (Porcentaje).

Clase de Carretera	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
RI o RII > 8000 TPDA	2	3	4	3	4	6
I 3000 a 8000 TPDA	3	4	6	3	5	7
II 1000 a 3000 TPDA	3	4	7	4	6	8
III 300 a 1000 TPDA	4	6	7	6	7	9
IV 100 a 300 TPDA	5	6	8	6	8	12
V Menos de 100 TPDA	5	6	8	6	8	14

Nota: Representa los valores sugeridos para gradientes longitudinales máximas. Fuente: MOP (2003).

2.4.4. Veredas.

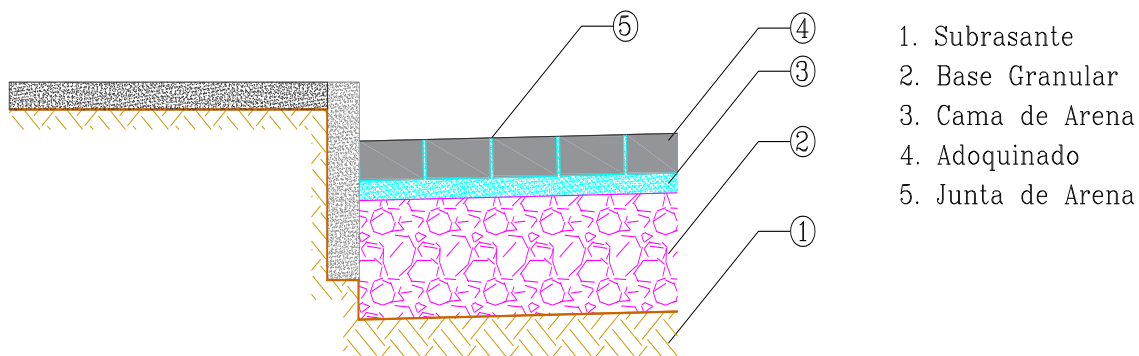
Son espacios destinados para el libre tránsito de los peatones el cual aporta a la seguridad vial. El MOP (2003) “recomienda un ancho mínimo 0.50 m. se puede utilizar anchos de aceras de 0.75 m, 1.00 m, 1.50 m, 2.00 m u otra dimensión que será aprobada por la Dirección de Estudios del MOP” (p. 2-M). estos valores serán utilizados dependiendo de flujo de circulación de peatones.

2.5. Paquete Estructural Vial Urbano

Este parámetro es fundamental ya que de esto dependerá el tiempo de vida útil del diseño, este a su vez está en función del tipo la resistencia que proporcional el suelo ante las cargas de tráfico. Según Montejo Fonseca (2002) señala que “la base y subbase granular son elementos estructurales del pavimento que junto que conjunto con la capa asfáltica tiene como propósito el de distribuir las cargas del tránsito sobre la subrasante o fundación” (p.464).

Figura 6.

Paquete estructura vial para adoquinado.



Nota. Representa la conformación de las capas estructurales de la vía para adoquinado. Elaborado por: El Autor.

2.5.1. Capas Granulares

Estas están constituidas por dos capas principales: la base y subbase granular, la cual permiten soportar las cargas transmitida de la circulación vehicular, pero de dependiendo del tipo de capa de rodadura a usarse se coloca una capa de arena. Coronado Iturbide (2002) expone que, “los adoquines colocados sobre un lecho de arena de 5cm tienen una capacidad de distribución de carga, similar a la del asfalto compactado de 16 cm de espesor” (p. 108).

Los espesores obtenidos de la estructura vial para el uso de adoquines según el Manual Centroamericano para el Diseño de Pavimentos en función del método AASHTO 1993:

Tabla 6.

Espesores de la base granular AASHTO 1993.

Estructura vial	Unidad	Composición de la Base	
		Granular	Suelo - Cemento
Adoquín	cm	10.00	10.00
Arena	cm	3.00 a 5.00	3.00 a 5.00
Base	cm	30.00	20.00

Nota. Datos obtenidos por el método AASHTO 1993 de los espesores de la estructura vial para adoquín. Elaborado por: El Autor, con información del Manual Centroamericano para el diseño de Pavimentos, Coronado Iturbide (2002).

2.5.2. Capa de Rodadura

La implementación de elementos prefabricados compuestos piezas son utilizados para vías de baja circulación de vehículos, además que proporciona un efecto visual debido a su variedad de colores y formas. Para Montejo Fonseca (2002) los pavimentos articulados están conformados por:

Una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricados, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de ésta y de la magnitud y frecuencia de las cargas que circularan por dicho pavimento (p. 7).

La GPE-INEN-29 (1993) expone que “La superficie de estas calles consiste, de preferencia, en elementos prefabricados (adoquines), que pueden ser utilizados para

otras superficies temporales después de haber funcionado en un lugar específico” (p. 44). Este tipo de acabados son más factibles cuando la vía está comprendida por un tráfico liviano para urbanizaciones.

2.6. Fraccionamiento territorial

Comprende en dividir y subdividir un área de terreno en uno o varios grupos de lotes que cumplen con el criterio del lote mínimo residencial, además, deberá contar con zonas destinadas a la recreación y espacios comunales. Los componentes y características que cumplirá en fraccionamiento territorial es el siguiente:

2.6.1. Loteamiento mínimo.

Es la división y subdivisión de una superficie, con la finalidad de distribuir las en áreas destinadas a la residencia. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2003) dispone que se realizara “El fraccionamiento de un predio en dos hasta diez lotes” (p. 17).

Tabla 7.

Lote mínimo según clasificación de uso residencial.

Uso	Simb.	Tipología	Simb.	Actividad	Loteo [m2]
		Residencial Urbano	RU	Zonas de uso residencial que permiten comercio, servicios y equipamiento a nivel barrial.	
Residencial	R	Residencial Rural 1	RR1	Asentamientos humanos agrupados localizados en el área rural alejado de los límites urbanos y estructura vial definida.	200.00 a 2500

Residencial Rural 2	RR2	Asentamientos humanos agrupados de manera espontánea, localizada en el área rural de los límites urbanos, con alto grado de fraccionamiento y estructura vial parcialmente definida	300.00 a 2500
---------------------	-----	---	---------------

Nota. Representa el área de loteo para uso residencial. Elaborado por: El Autor, con información de Municipio de Distrito Metropolitano de Quito (2016).

2.6.2. Área verde

Es un espacio recreacional urbanístico destinado y equipado para el uso de los residentes en las actividades de entretenimiento físico individual y colectivo.

El Tribunal Constitucional de la Republica del Ecuador, (2008) dispone que “En subdivisiones, en suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, el área verde no será inferior al 10% del área útil urbanizable del terreno a dividirse” (p.25).

2.6.3. Área comunal

Este espacio destinado a uso de los residentes para la implementación de salas de reunión y zonas de servicio comunal. El Tribunal Constitucional de la Republica del Ecuador, (2008) dispone que “En urbanizaciones, a más del 10% del área útil urbanizable, se entregará un 3% adicional de la misma superficie para áreas de equipamiento comunal de servicios sociales y públicos” (p.25).

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2017), establece que “la entrega de áreas verdes, comunitarias y de vías no excederá del treinta y cinco por

ciento (35%) del área útil urbanizable del terreno o predio” (p. 2). Son aquellos espacios destinados para el diseño vial y recreacional.

2.7. Planos

Son representaciones graficas que permiten visualizar las características de un proyecto dando referencias de detalles en planta y elevación de objetos. La normativa NTE INEN 568 establece “la forma de presentación, los formatos y las escalas en el que deben elaborarse los dibujos arquitectónicos” (p. 1). Dispone las escalas permitidas según el tipo de dibujo, representado en la siguiente tabla:

Tabla 8.

Escala para dibujo de Arquitectura y Construcción.

TIPO DE DIBUJO	ESCALAS
Planos de diseño urbano (Bloques de edificios)	1:2000 (0.5 mm = 1 m)
	1:1000 (1 mm = 1 m)
	1: 500 (2 mm = 1 m)
Planos de ubicación, implantación, plantas elevaciones y cortes.	1: 500 (2 mm = 1 m)
	1: 200 (5 mm = 1 m)
	1: 100 (10 mm = 1 m)
	1: 50 (20 mm = 1 m)
	1: 50 (20 mm = 1 m)
Planos de detalle	1: 20 (50 mm = 1 m)
	1: 10 (100 mm = 1 m)
	1: 5 (200 mm = 1 m)
	1: 1 (escala natural)
Anteproyecto, bosquejos, dibujos preliminares	Podrán presentarse en cualquier de las escalas de esta tabla

Nota. Se presenta las escalas establecidas por normativa para el dibujo de elementos.

Fuente: NTE INEN 568 (1981).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Para el presente proyecto se empleará una investigación de tipo descriptiva, debido a que, se pretende detallar el procedimiento empleando mediante el uso de las herramientas principales que contiene el software AutoCAD Civil 3D para el diseño y desarrollo de proyectos de división y subdivisión de parcelas, además de la implementación de vías de acceso urbanas, para Borja Suarez (2016), “la investigación descriptiva es aquella en que se busca describir determinadas características del objeto de estudio” (p. 30). Por tal motivo, el tipo de investigación implementada es la correcta para la ejecución del proyecto.

3.2. Método

Se considera que el método analítico es el óptimo para el desarrollo del proyecto debido a que, se pretende descomponer en una serie de procedimientos que detallarán características y parámetro que debe poseer una superficie de terreno para ser dividida en pequeñas áreas que tendrán como finalidad una distribución estratégica que permitirá asentamientos territoriales regulares, además de la incorporación de vías de acceso y de libre circulación para el tránsito cómodo y seguro. Pascuas Rengifo (2014), define al método analítico como “un método de investigación, que consiste en descomponer el todo en sus partes, con el único fin de observar la naturaleza y los efectos del fenómeno”, por esta razón, el método escogido es el indicado ya que cumple con el concepto y la descripción de la propuesta de trabajo presentado.

3.2.1. Técnicas de recolección de información

El fichaje es la técnica escogida para la elaboración de esta guía práctica, ya que, es indispensable la recolección de los diferentes parámetros para el diseño de vías urbanas, los mismos que se encuentran de manera dispersa en las diferentes normativas regulatorias y especificaciones técnicas que rigen a nivel nacional, además que, se tomara criterios arquitectónicos urbanísticos e Ingeniería Civil enfocada en la topografía y el tratamiento de superficies, toda esta información se almacenara y en función de los parámetros obtenidos y se desarrollara un modelo computacional en el que plasme el uso adecuado de las herramientas que posee software AutoCAD Civil 3D.

3.2.2. Proceso técnico de ingeniería civil

La guía práctica considera un ejemplo aplicación para su desarrollo, ya que, está comenzará con el procesamiento de datos topográficos obtenidos en campo y a partir de estos, se detallará una serie de etapas secuenciales para el diseño de un fraccionamiento predial y la implementación de sus vías de circulación interna, que permite al usuario crear un modelo tridimensional referente a un ambiente de laboral real en el uso del software AutoCAD Civil 3D.

La siguiente guía cuenta con las principales etapas para el diseño que serán detalladas a continuación:

- Delimita y define el área de intervención para el desarrollo del proyecto el mismo que cuenta con la creación y edición de curvas de nivel a partir de datos topográficos con los cuales se van a generar la superficie para el

fraccionamiento en predios.

- Recolecta especificaciones y criterios mínimos que permiten que el proyecto pueda considerar normativas básicas para el diseño de fraccionamientos territoriales y sus respectivas vías de circulación.
- El desarrollo de un modelo computacional tomando en cuenta el uso de la información proporcionada para el desarrollo de proyectos urbanísticos en los cuales se visualizarán las vías y las parcelas.

CAPÍTULO IV

DISEÑO Y MODELADO DE FRACCIONAMIENTOS TERRITORIALES E IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS DE CIRCULACIÓN INTERNA

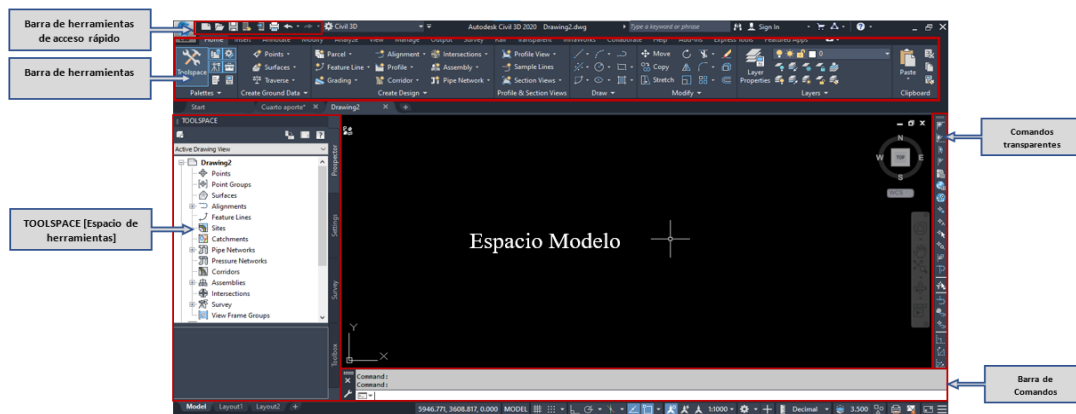
4.1. Reconocimiento del entorno del entorno del AutoCAD civil 3d

Es necesario reconocer el entorno de trabajo, ya que en él estaremos interactuando de manera constante al usar varias herramientas, funciones y espacios de trabajo que nos permitirán el desarrollo de los diferentes proyectos viales y urbanísticos.

A continuación, se presenta la ventana de inicio del AutoCAD Civil 3D, sus componentes y funciones.

Figura 7.

Entorno de inicio del programa AutoCAD Civil.



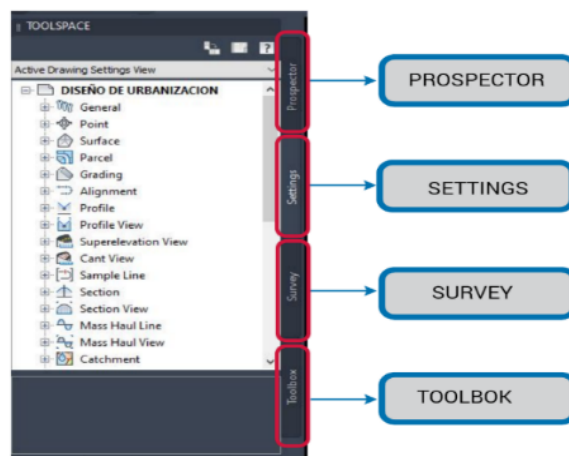
Nota. Se muestra el entorno inicial del AutoCAD Civil 3D, sus componentes y funciones. Elaborado por: El Autor.

- **Barra de herramientas de acceso rápido:** Contiene funciones básicas por defecto, en la cual se encuentra: Hoja nueva, Abrir un archivo, Guardar, Guardar como, imprimir, Deshacer, Rehacer, además de opciones para convertir a un formato compatible en smartphone.

- **Barra de herramientas:** Es una barra que proporciona las principales aplicaciones para la creación, edición y análisis de elementos diseñados en un proyecto.
- **Espacio de herramientas:** AutoCAD Civil 3D dispone un espacio en el entorno en el cual administra la información que se va generando a medida que se va creando un proyecto, este espacio se compone de cuatro opciones importantes para el diseño y la obtención de resultados:
 - **Prospector:** Contiene los objetos diseñados (Puntos, superficies, alineamiento, parcelas, ensamblajes, Intersecciones y Corredores).
 - **Settings:** Contiene las configuraciones que permiten la creación y edición de las etiquetas, además de georreferenciar el proyecto.
 - **Survey:** Herramientas de topografía.
 - **Toolbox:** Permite la obtención de los reportes al finalizar la creación del proyecto.

Figura 8.

TOOLSPACE (Espacio de Herramientas).



Nota. Se presenta los componentes que conforman la ventana del TOOL SPACE o Espacio de herramientas. Elaborado por: El Autor.

- **Comandos transparentes:** Una barra vertical que nos permite ingresar valores conocidos dentro de un comando que se encuentre en ejecución.
- **Barra de comandos:** Espacio dirigido para digitar las funciones o comandos mediante accesos rápidos.
- **Espacio modelo:** Espacio destinado para la creación del proyecto o modelo tridimensional.

4.2. Procesamiento de datos topográficos

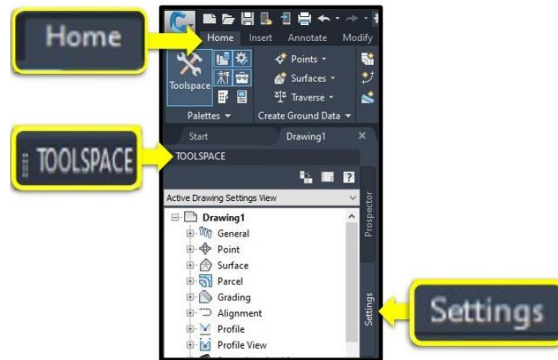
4.2.1. Configuración de georreferenciación en el software civil 3d.

En el procesamiento de los datos topográficos la georreferenciación es la fase principal en la ejecución de un proyecto predial, ya que este permite identificar la localización de la superficie, obteniendo así, coordenadas originales y datos de referencia para su ubicación a tiempo real, para esta acción se debe seguir el siguiente procedimiento:

Paso 1: Dirigirse a la barra de herramientas en el icono **Home**, al ubicarse en el **TOOL SPACE** se encontrará en el lateral derecho la pestaña **Settings** dándole clic y habilitando las funciones de configuración.

Figura 9.

Acceso a las configuraciones del TOOLSPACE.

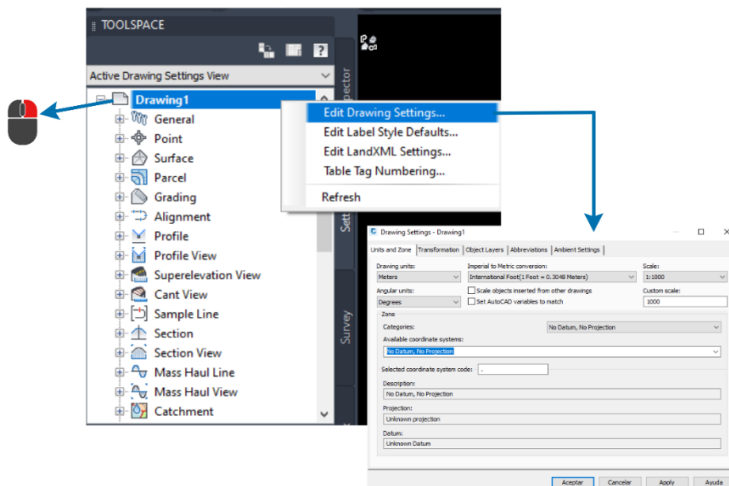


Nota. Presenta la ubicación para las configuraciones Georreferenciales para un proyecto. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Al estar habilitado las funciones del **Settings** presionando **clic derecho** en el archivo se abrirá un menú en el cual se selecciona la opción **Edit Drawing Settings**, desplegándose la ventana **Drawing Settings**.

Figura 10.

Ingreso a la ventana Drawing Settings.



Nota. Representa el procedimiento para el ingreso a la ventana de configuraciones del Drawing Settings. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: En el Drawing Settings al dirigirse a la opción **Drawing units** se seleccionará las unidades métricas en las que se va a trabajar teniendo dos opciones **Feet** (Pies) y **Meters** (Metros).

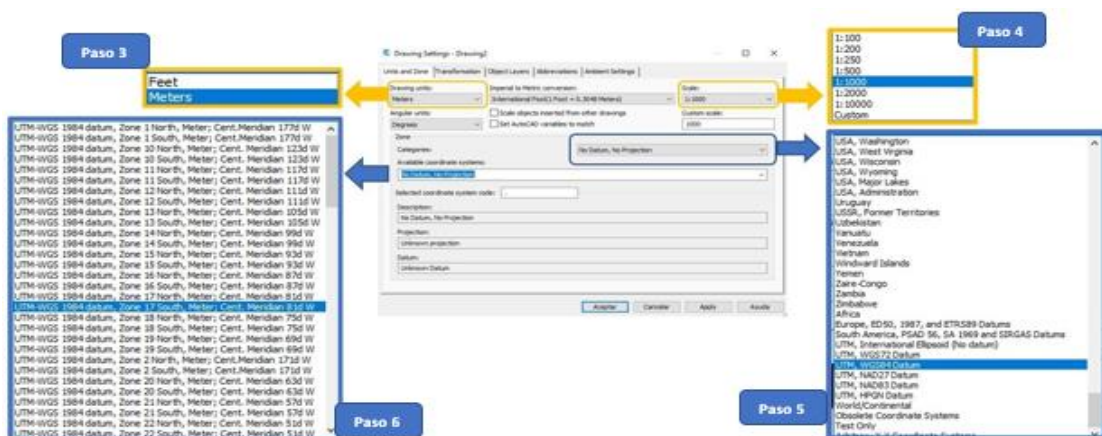
Paso 4: En **Scale** se proporciona al dibujo una escala en la que será representada, siendo la escala **1:1000** la que representa un metro por unidad de papel.

Paso 5: Al dar clic en el menú de **Categories** se asignará el sistema de coordenadas que se utilizará, siendo la opción más común **UTM, WGS84** para nuestro territorio.

Paso 6: Para posicionar el proyecto se buscará y seleccionará la zona en el **Available coordinate systems**, esta información será proporcionada por los topógrafos mediante el uso del GPS o algún programa similar. La parroquia Checa, ubicada en la provincia de Pichincha – Cantón Quito, se considera la zona **UTM-WGS84 1984 datum, Zone 17 South, Meter; Cent. Meridian 81d W**, al finalizar estos cambios presionamos Apply y Aceptar.

Figura 11.

Configuración georreferencial del espacio de trabajo.



Nota. Configuración preliminar de la georreferenciación del proyecto para el espacio de trabajo. Elaborado por: El Autor.

4.2.2. Puntos topográficos

Al finalizar un levantamiento topográfico se obtiene una serie de puntos que nos permitirán generar una superficie tridimensional, este tipo de datos deben ser compatibles directamente con el programa, pero también existen métodos o formatos que permiten el arreglo y la edición de los puntos.

Tabla 9.

Formato de archivos compatibles para AutoCAD Civil 3D.

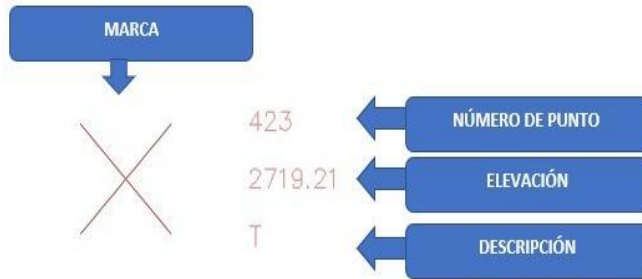
TIPO DE ARCHIVO	SIGNIFICADO SIGLAS	DESCRIPCIÓN	EXTENSIÓN
CSV	Valores Separados por Comas	Archivo de texto	.CSV
PTS	Pro-Tools Session	Archivos de audio	.PTS
PNT	Mac Paint	Archivos Mac Paint	.PNT
PM	archivos Padre Developer	Archivos de desarrollo	.PM
XYZ	Archivos coordenados en eje X, Y, Z.	Archivos que contienen Coordenadas en el eje X, Y, Z.	.XYZ
AUF	Alphacam User Font	Archivos de fuentes	.AUF
NEZ	NES ROM Emulator Imagen	Archivo de juegos	.NEZ

Nota. Formato de los archivos que AutoCAD Civil 3D admite para la lectura de datos topográficos. Elaborado por: El Autor.

En la visualización de los datos topográficos debe estar determinada por una estructura, esto ayudará al diseñador a la fácil comprensión de las características existentes del terreno o superficie que las compone.

Figura 12.

Características del punto topográfico.



Nota. Composición de las descripciones de los puntos topográficos. Elaborado por: El Autor.

En el levantamiento topográfico inicial del proyecto se consideraron las siguientes descripciones y códigos de los objetos encontrados para posteriormente ser importados en el programa.

Tabla 10.

Códigos topográficos del levantamiento inicial.

CÓDIGOS TOPOGRÁFICOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
1	Topográficos	T
2	Plataforma 1	P1.2
3	Plataforma 2	P2.3
4	Acceso	AC.4
5	Construcción 1 P1 TEJA	C1PT.5
6	Construcción 1 P1 ZINC	C2PZ.6
7	Caseta	CA.7
8	Reservorio	R.8
9	Cisterna	CIS.9
10	Canal de hormigón eje 0.20 a cada lado	CH.10
11	Caja de revisión	CR.11
12	Bloque 1 árboles de manzana	B1M.12
13	Bloque 2 árboles de manzana	B2M.13
14	Calle principal piedra- cruz loma	CPP.14
15	Pared bloque propiedad	PB.15
16	Entrada principal	EP.16

17	Lindero pie de zanja	LPZ.17
18	Canal tierra eje 0.30 a los lados	CT.18
19	Poste de luz láser	PLUZ.19
20	Línea de fábrica láser	LF.20
21	Pozo alcantarillado	PZ.21
22	Cerca de alambre vecinos	CAV.22
23	Pared de bloque tanque-lindero	PBT.23
24	Borde superior – lindero	BSL.24
25	Cerca alambre – púas	CAP.25
26	Pasaje	PAS.26
27	División lotes	DL.27
28	Borde inferior lindero	BIL.28
29	Calzada de tierra	CZT.29
30	Cuneta	C.30
31	Árboles	100 A

Nota. Descripción de los códigos topográficos usados en el levantamiento inicial.

Elaborado por: El Autor.

4.2.2.1. Importación de puntos topográficos en formato (cvs. “Delimitado por comas”)

En ciertas ocasiones los datos obtenidos del levantamiento topográfico necesitan modificaciones, ya sea de posición o descripción, para esto existe un método de tratamiento, el cual permite hacer este tipo de cambios a través del uso de Excel para exportar los datos en archivos Tipo csv “Delimitado por comas”. Descrito en el siguiente procedimiento:

Paso 1: Abrir en archivo nuevo en **Microsoft Excel** y de manera simultánea se debe tener el archivo que contengan los datos topográficos, es recomendable que sea en un formato **txt** (textos), el cual permite copiar toda esta información y trasladarla a un archivo **xlsx**.

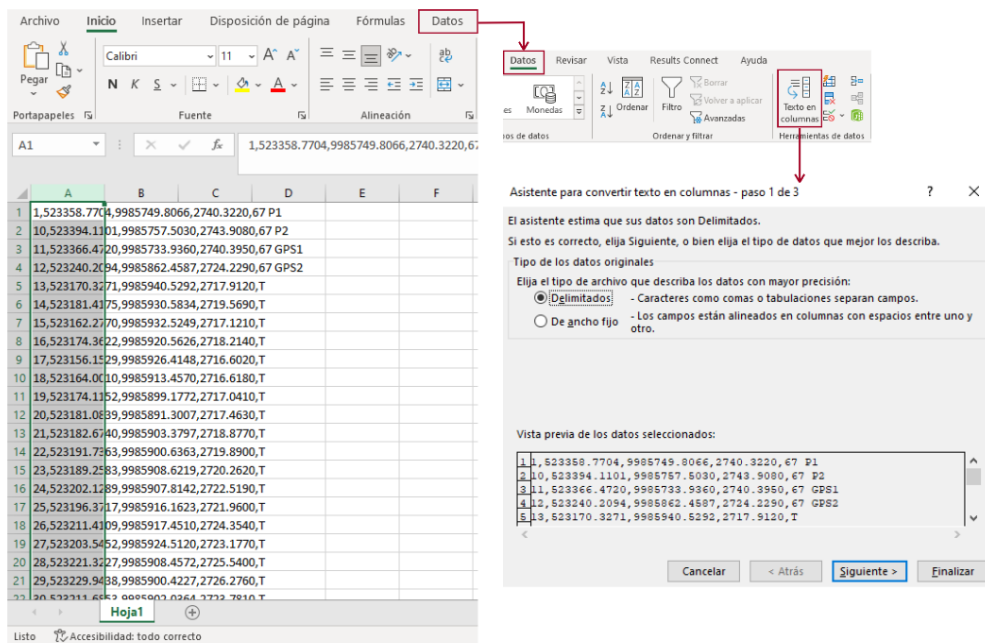
Paso 2: Con la información en el archivo **xlsx** se puede notar que en la celda copiada se encuentra toda la información agrupada con el siguiente formato (Numero

de punto [#], coordenada Este [E], coordenada Norte [N], Elevación [E], Descripción [D]).

A partir de esto, se selecciona toda la fila y se dirige a la barra de menú hasta encontrar la opción **Datos**, al ingresar a las opciones que se muestran, se debe identificar y seleccionar la función **textos en columnas**, se abrirá una ventana del **Asistente para convertir los textos en columnas**.

Figura 13.

Textos delimitados por comas.



Nota. Procedimiento para el ingreso a la ventana de la configuración de textos delimitados por comas. Elaborado por: El Autor.

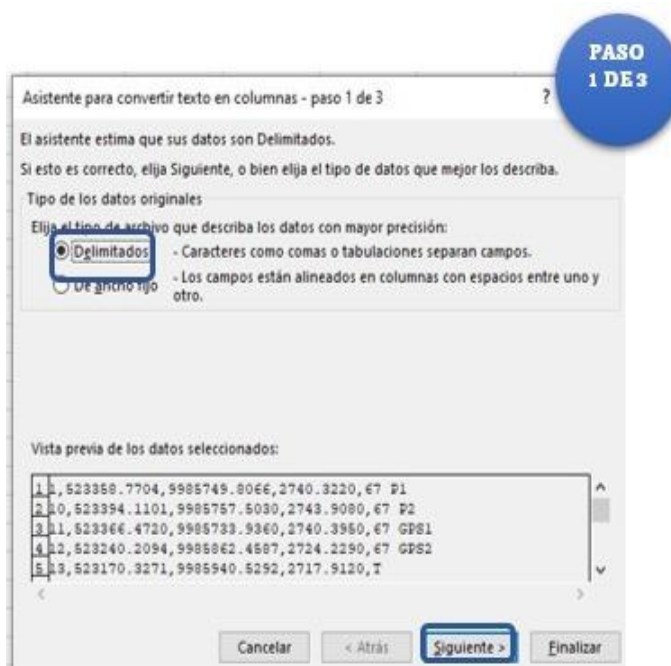
Paso 3: Al acceder al asistente para convertir texto en columnas, se requiere completar tres pasos para separar los datos, los cuales son:

- **Paso 1 de 3:** Se elige el tipo de archivo que describe los datos con mayor precisión, en el cual la opción **Delimitados** permiten que los caracteres como comas o

tabulaciones se separen en campos, clic en **siguiente**.

Figura 14.

Asistentes para convertir textos en columnas paso 1.

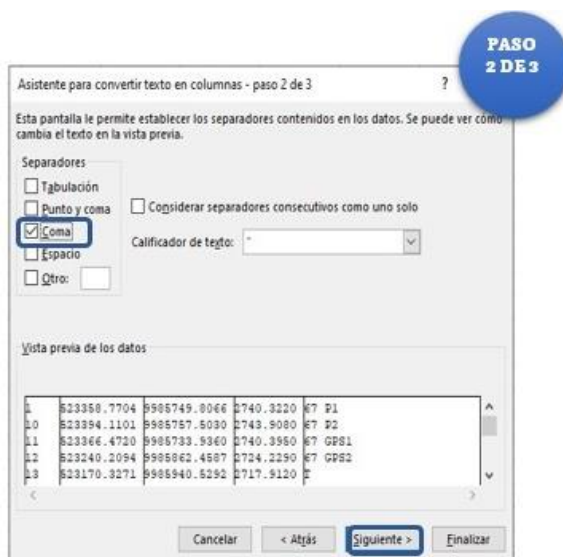


Nota. Paso 1 para la sustitución de caracteres por celdas. Elaborado por: El Autor.

- **Paso 2 de 3:** En los datos obtenidos y descargados de la estación total, se puede observar que la **coma** se simbolizada como el separador de información, por lo que, en el **Asistente para convertir texto en columnas**, se debe elegir las opciones de **separadores** y seleccionar la **coma** [,]. Se visualiza como en la **vista previa de los datos la información** se separa en **varias filas** y para finalizar clic en **siguiente**.

Figura 15.

Paso 2 en el asistente para convertir textos en columnas.

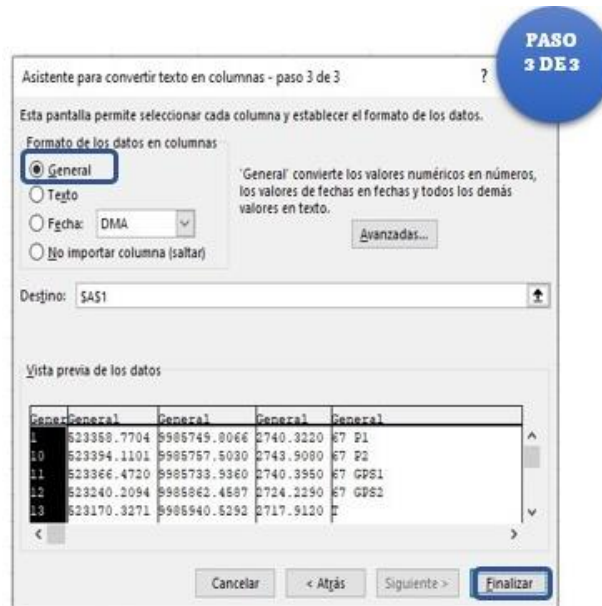


Nota. Sustitución de la coma por espacios para la creación de las columnas. Elaborado por: El Autor.

- **Paso 3 de 3:** Para terminar este proceso en **Formato de los datos en columnas** se selecciona **General** con el fin evitar alguna modificación en los datos y clic en **Finalizar**.

Figura 16.

Paso 3 en el asistente para convertir textos en columnas.



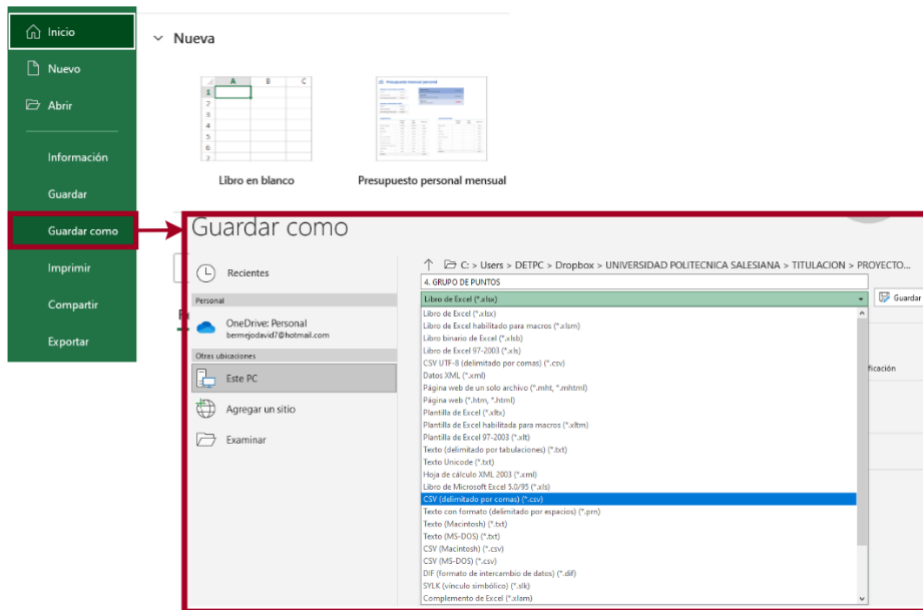
Nota. Finalización del procedimiento para la obtención de textos en columnas.

Elaborado por: El Autor.

Paso 4: para generar un archivo que sea compatible con AutoCAD Civil 3D se procede a guardar el documento en formato **csv (Delimitado por comas)**.

Figura 17.

Creación del archivo Csv (Delimitado por comas).



Nota. Método de obtención del archivo en formato csv (Delimitado por comas) de los datos topográficos. Elaborado por: El Autor.

Paso 5: Para ingresar los datos topográficos a AutoCAD Civil 3D, se debe realizar el siguiente procedimiento que permitirá la importación de los puntos desde un archivo compatible para el programa.

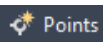
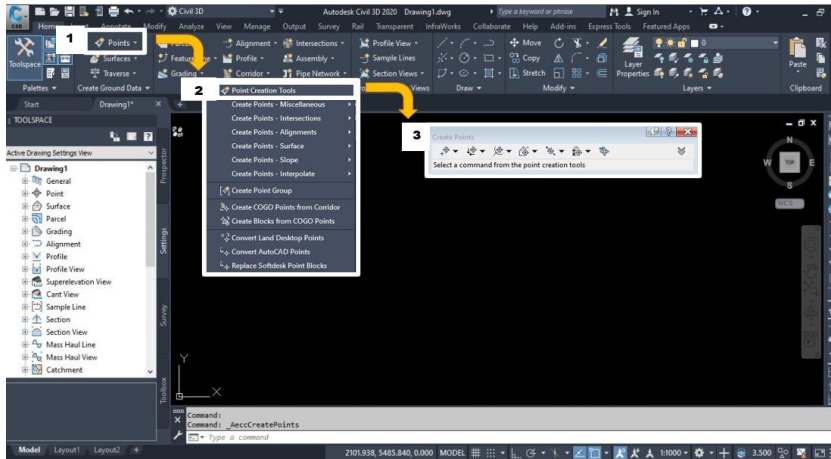
Dirigirse a **Home** en la **Barra de Herramientas**, se busca la opción **Points**  y al seleccionarla se desplegará un menú en el cual permite importar los datos, para ello, se debe escoger **Point creation tools** e inmediatamente se abrirá una ventana, en esta se encontrará una variedad de aplicaciones que nos ayudará a la creación de puntos.

Figura 18.

Herramientas de la creación de puntos.



Nota. Acceso a la ventana de las herramientas para la creación de los puntos topográficos. Elaborado por: El Autor.


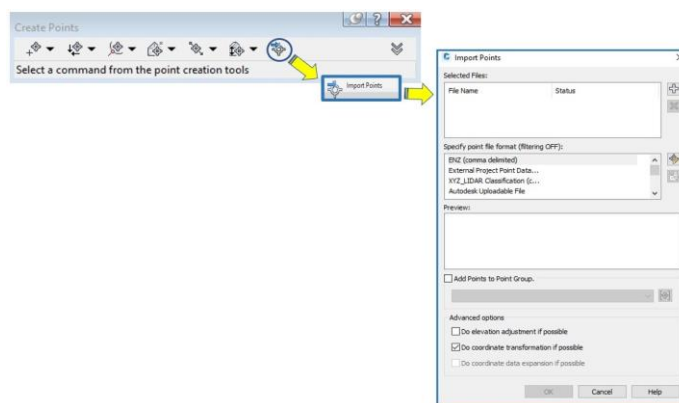
Paso 6: Para importar un grupo de puntos topográficos desde un ordenador o dispositivo de almacenamiento externo, se deberá elegir la opción **Import points**  y se despliega una nueva ventana.

Figura 19.

Importación de puntos topográficos.



Nota. Acceso a la ventana para la búsqueda y selección del archivo de puntos topográficos. Elaborado por: El Autor.

Paso 7: Posteriormente, al tener la ventana dinámica del **Import points**, se debe completar las cuatro secciones para la importación de un archivo al programa:



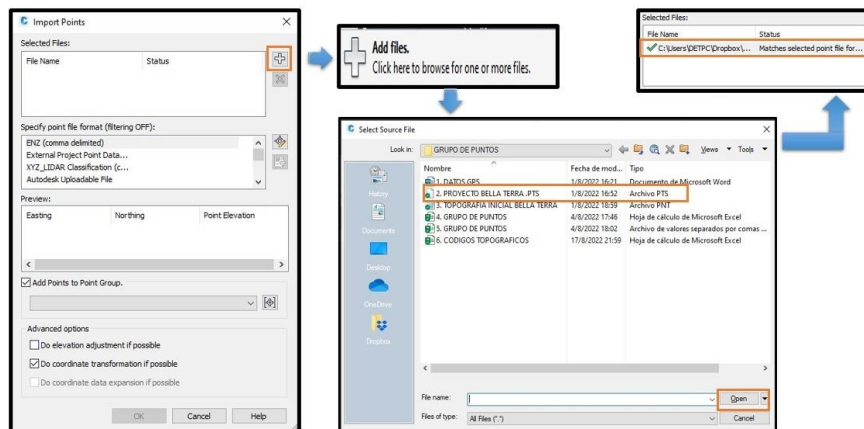
- **Sección 1** (Selected Files): Esta sección nos permite escoger un archivo que se encuentre en una carpeta dentro del ordenador, para esta acción presionamos **Add files**  y se despliega la ventana del **Select source files**, al tener esta ventana abierta se puede buscar el archivo con los datos requeridos, es recomendable que el documento a encontrar contenga el nombre del proyecto, en nuestro caso lo encontraremos como **PROYECTO BELLA TERRA PTS**. Para culminar se presiona **OPEN** e inmediatamente el archivo estará cargado correctamente cuando en el nombre de la dirección de ubicación del documento se encuentre un visto .

Figura 20.

Búsqueda y selección del archivo de puntos.



Nota. Procedimiento para la búsqueda de archivos en carpetas externas de los puntos topográficos. Elaborado por: El Autor.

- **Sección 2** Specify point file format (filtering OFF): En esta sección permite al usuario asignar un formato para ordenar la forma en la que se importará la información, la misma que determina el orden de la coordenada Norte y Este, a continuación, se

presentará los tipos de formatos que dispone AutoCAD Civil 3D, para el desarrollo del proyecto se toma el formato **PENZD (Comma delimited)**:

Tabla 11.

Organización de la información para la importación de puntos.

FORMATOS PARA IMPORTACIÓN DE PUNTOS		
ÍTEM	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
1	ENZ	comma delimited
2	ENZ	space delimited
3	External Project Point Database	
4	NEZ	comma delimited
5	NEZ	space delimited
6	PENZ	comma delimited
7	PENZ	space delimited
8	PENZD	comma delimited
9	PENZD	space delimited
10	PNE	comma delimited
11	PNE	space delimited
12	PENZ	comma delimited
13	PENZ	space delimited
14	PENZD	comma delimited
15	PENZD	space delimited
16	XYZ_Intensity	comma delimited
17	XYZ_Intensity	space delimited
18	XYZ_LIDAR Classification	comma delimited
19	XYZ_LIDAR Classification	space delimited
20	XYZ_RGB	comma delimited
21	XYZ_RGB	space delimited

Nota. Organización de las características de los datos topográficos en su importación desde un archivo externo. Elaborado por: El Autor.

- **Sección 3 (Preview):** Permite visualizar las características del formato seleccionado para con ello verificar que las coordenadas de ubicación sean las correctas.


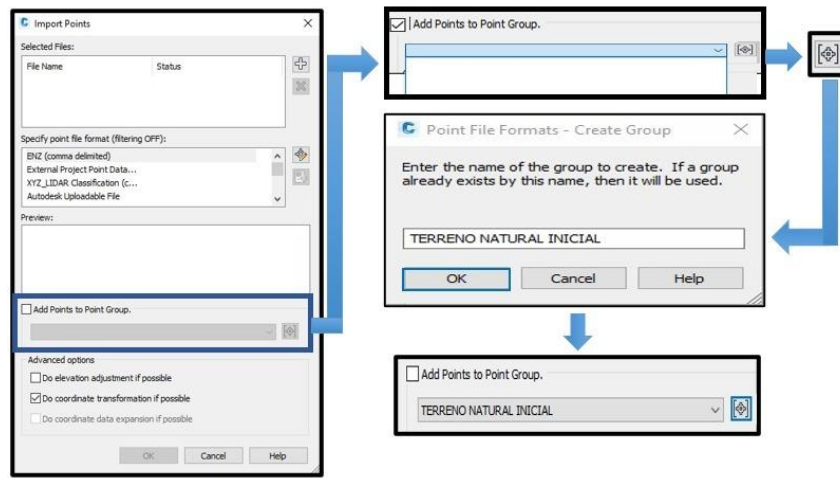
- **Sección 4** (Add Points to Point Group): Se le asigna a un grupo de puntos a los datos importados a través de la opción **Create Group**  y se proporcionará un nombre en la ventana que se abrirá, culminando, presionando **OK**.

Figura 21.

Creación del grupo de puntos.



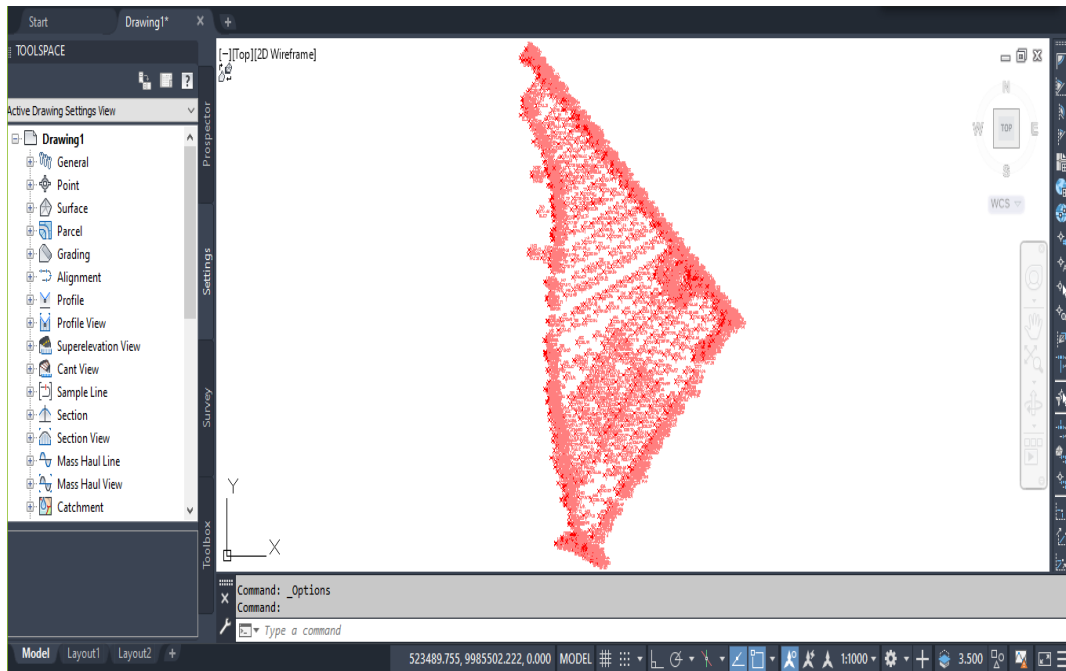
Nota. Procedimiento para la creación de un grupo de puntos para la creación de la superficie. Elaborado por: El Autor.

- **Sección 5** (Advanced options): son opciones que permiten ajustar los puntos de manera automática en posición y elevación, al culminar estas secciones clic en **ok** e inmediatamente los datos se habrán cargado en el programa.

Al finalizar este proceso, se tiene los puntos topográficos en el AutoCAD Civil 3D, por lo general no se podrán visualizar al principio, ya que, al estar los puntos georreferenciados se debe buscarlos, para esto, se presiona el siguiente comando **Z [zoom] – Enter – E [Extents] – Enter**, mediante esta acción los localizaremos para en consecuencia ser editados según requiera el diseñador.

Figura 22.

Puntos importados al espacio de trabajo.



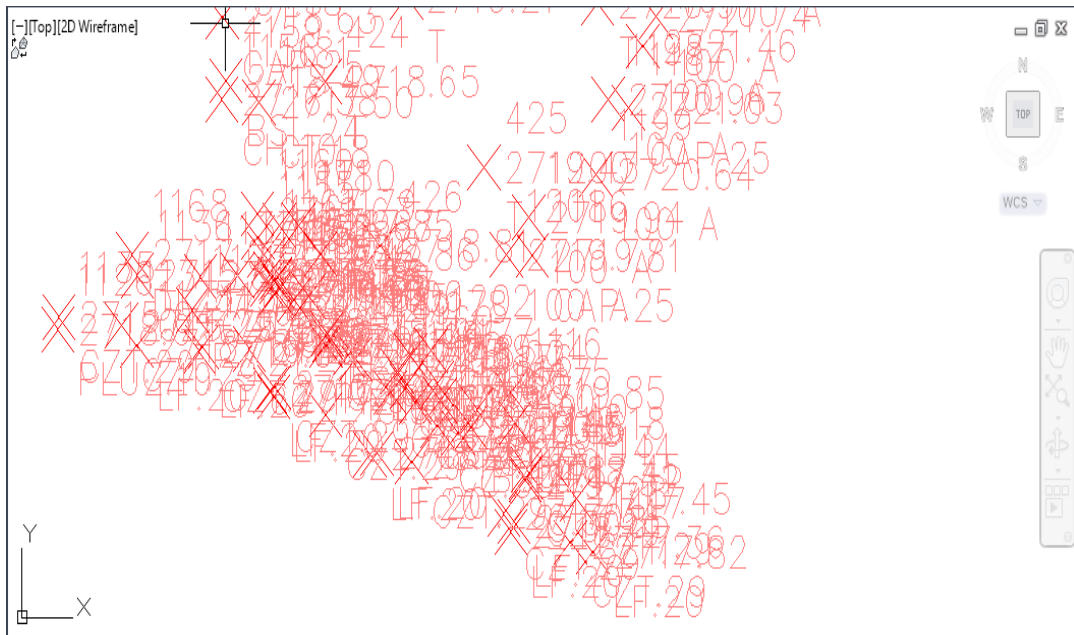
Nota. Finalización del procedimiento en la importación de datos topográficos a un espacio tridimensional. Elaborado por: El Autor.

4.2.2.2. Edición de estilos de puntos

Al ser importados los puntos a partir de los datos topográficos obtenidos se visualiza que estos se encuentran desconfigurados de tal manera que da una perspectiva de una agrupación congestionada, para solucionarlo se debe editar como un grupo de puntos.

Figura 23.

Presentación de los puntos topográficos.



Nota. Presentación de los puntos topográficos con estilos predeterminados por AutoCAD Civil 3D. Elaborado por: El Autor.

Para editar los estilos y etiquetas del grupo de puntos se debe seguir el procedimiento descrito a continuación:



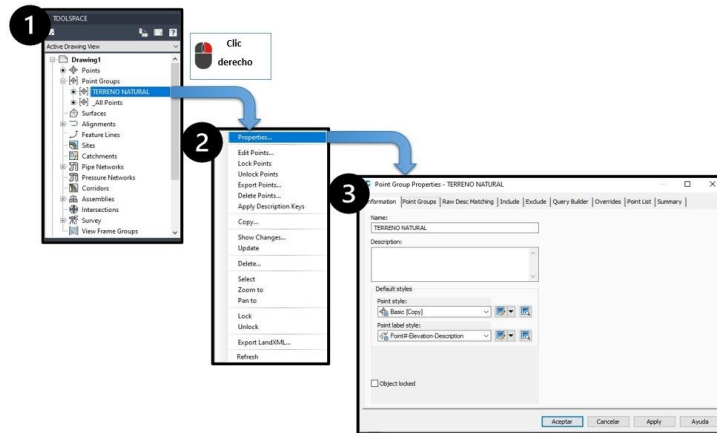
Paso 1: Se debe posicionar el cursor en el **TOOL SPACES** en la paleta del **Prospector**, se seleccionará el **Point Groups**  desplegándose el listado de los grupos de puntos ubicándose en el nombre de la carpeta que contiene los datos, con  clic derecho se abrirá el listado de opciones, se selecciona **Properties** y se el programa nos enviará a una ventana de **Point group properties**.

Figura 24.

Propiedades de los puntos topográficos.

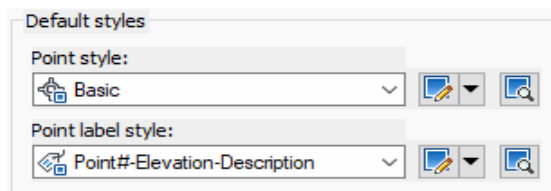


Nota. Ingreso a la ventana que contiene las propiedades del estilo de los puntos topográficos. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Se visualiza una serie de opciones que proporciona el **Point group properties** en los cuales muestran las diferentes características de este grupo, inicialmente los datos cuentan con un estilo por defecto y este a su vez se puede crear un nuevo estilo o ser modificado, por ello, se escoge la opción **Information** obteniendo los **Default style**, accediendo a la marca del punto o **Point style** y a las etiquetas o **Point label style**.

Figura 25.

Estilos por Default en puntos topográficos.



Nota. Estilos predeterminados del punto y etiqueta por AutoCAD Civil 3D en la importación de datos topográficos. Elaborado por: El Autor.



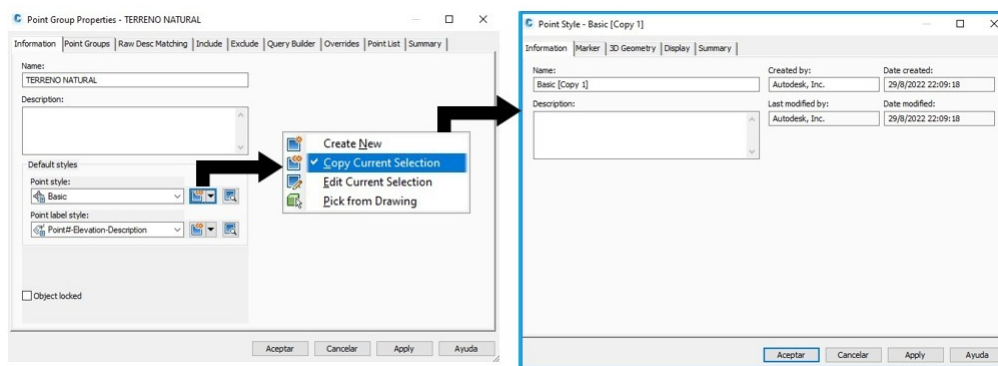
Paso 3 (Crear y editar marcar): El **point style**  presenta una opción **Basic**, que se tomará como referencia para hacer una copia de esta, se elegirá la opción de **Copy current selection** , inmediatamente se desplegará la ventana con la copia del estilo, en esta se seguirá tres secciones para su modificación:

Figura 26.

Creación de la copia del estilo para puntos.



Nota. Acceso a la ventana principal para la creación de estilos para puntos en base a una copia. Elaborado por: El Autor.

- **Sección 1 (Information):** En **Name** se agrega o cambia el nombre del estilo y clic en **Apply**.
- **Sección 2 (Marker):** Dirigirse a **Used custom marker** en este se puede escoger el tipo de marca que tendrá, es recomendable asignar una marca para cada grupo de puntos para evitar confusión entre los datos, posteriormente, se le proporciona un tamaño a esta marca, para esta acción se nos ubicamos en el apartado de **Size**, al diseñar con una escala general se debe considerar en **Options: Use drawing scale**, finalmente se asignara un valor numérico en la unidad de medida de **mm** para completar y clic en **Apply**.
- **Sección 3 (Display):** Permite asignar una capa o color a la marca anteriormente




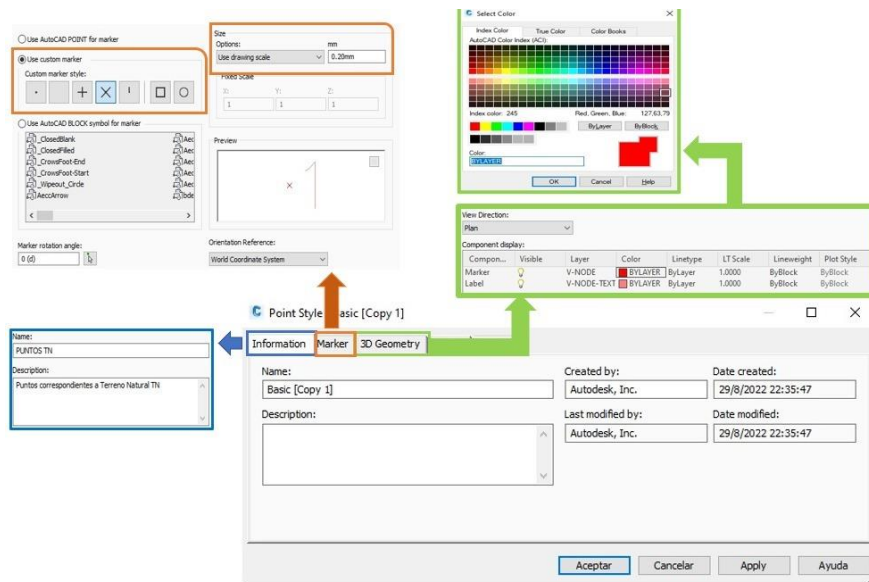


seleccionada, para esto, se ubicará en **component display** en la cual se tiene dos componentes principales **Marker**  y **Label** , para ser modificados en necesario dar clic en el color designado por default, abriéndose inmediatamente la paleta de colores para seleccionar uno, para finalizar clic en **Apply** y **Aceptar**. En caso de que se requiera nuevos cambios opción **Edit current selection**  permitirá acceder a los estilos.

Figura 27.

Configuración del estilo para puntos topográficos.



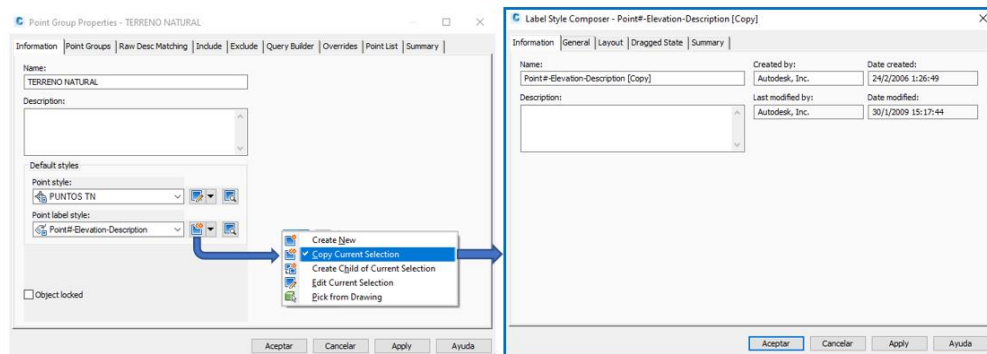
Nota. Personalización del estilo creado para puntos topográficos. Elaborado por: El Autor.

Paso 4 (Point label style ): Permite crear y/o editar etiquetas, estas serán quienes determinen la información a mostrar, para esta acción se debe dirigir a las pestañas de acciones en donde se encontrará **Copy current selection**  con el fin de utilizar un estilo base proporcionado por default, abriendo al instante la ventana en la

que se visualizara las propiedades existentes, en esta se deberá completar las siguientes secciones requeridas:

Figura 28.

Estilos para etiquetas de los puntos topográficos.



Nota. Creación del estilo para las etiquetas de descripción de los puntos topográficos.

Elaborado por: El Autor.


- **Sección 1** (Information): En **Name** se agrega o cambia el nombre de la etiqueta y clic en **Apply**.
- **Sección 2** (General): En esta se puede visualizar las propiedades generales en el **Label** como por ejemplo el estilo del texto, la visibilidad de la etiqueta y la línea.
- **Sección 3** (Layout): Se puede determinar los componentes a mostrarse en el punto, para esta acción dirigirse a la pestaña desplegable del **Component name** y en este se encuentra las tres principales características: **Point Description – Point Number – Point Elev.** Al tener propiedades similares, estas se deberán ajustar en los desplazamientos desde la marca y el alto del texto.

4.3. Creación de superficies

La creación de la superficie es uno de los pasos primordiales para cualquier diseño ya que, dependiendo de la configuración de esta, los datos obtenidos al finalizar un proyecto pueden variar en costos, por lo tanto, es de vital importancia verificar que la triangulación entre puntos topográficos y los límites existentes en los linderos sean acorde a los datos levantados en campo.

4.3.1. Creación de curvas de nivel

A partir de la obtención de los datos topográficos para crear las curvas de nivel de una superficie se detalla el siguiente procedimiento:

Paso 1: Para iniciar la creación diríjase a la ventana de TOOLSPACE para seleccionar la herramienta Surfaces  Surfaces y de clic derecho para que se muestre una nueva ventana en la que seleccione la opción Create Surface.

Paso 2: Posteriormente, se despliega la ventana de Create Surface y se procede a visualizar que viene por default en la parte de type: TIN Surface y en la de Surface layer: C-TOPO.


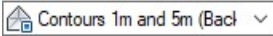
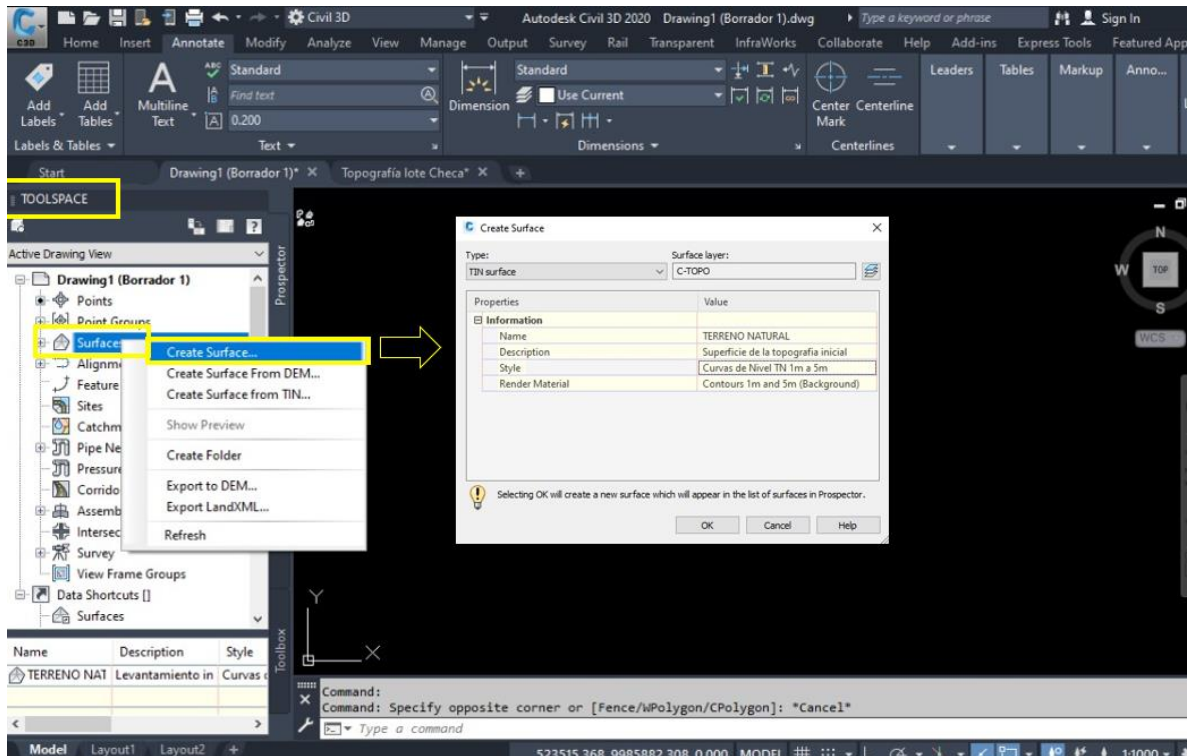
Paso 3: Se ingresará la información del **Name** y **Description**, de la misma forma se asigna un estilo de curva de nivel para ellos, dirigirse al botón , inmediatamente se abre la ventana **Select Surface Style** y de clic en el botón para que se le despliegue la lista de opciones y seleccione  con la finalidad de que las curvas se encuentren más cercanas, para mejorar la triangulación en la superficie.

Figura 29.

Creación de la superficie del terreno natural.



Nota. Procedimiento para la creación de la superficie del terreno natural. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: En la ventana del TOOLSPACE, dirigirse a las herramientas del Surface al presionar **+** se desplegará el menú donde se encontrará la superficie creada a continuación clic en **+** **Definition** para visualizar opciones disponibles para la creación y edición de la superficie, en este caso se selecciona la opción **Point Groups** en seguida clic derecho y seleccionar **Add**.

Paso 5: Se abre la ventana del **Point Groups**, se elige el grupo de puntos inicialmente creado, ponga en **Apply** y finalmente en **Ok**.

4.3.2. Edición de estilos de curvas de nivel

Al finalizar la creación de la superficie, se puede observar que las curvas de nivel tienen varias configuraciones por **Default**, por lo tanto, en muchas de las ocasiones es necesario crear un estilo propio, a continuación, se detallará el procedimiento a seguir para crear y editar un estilo de curvas de nivel:


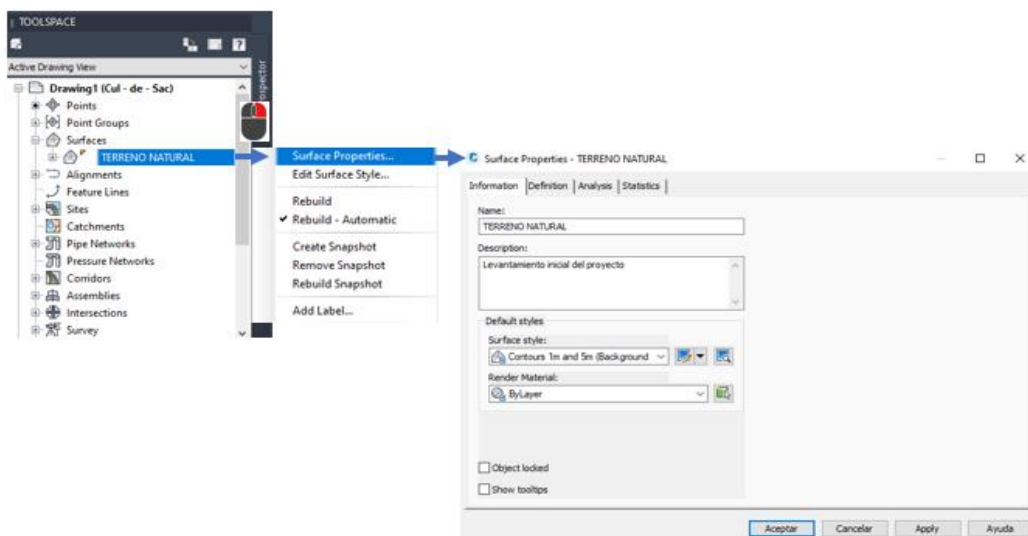

Paso 1: En las herramientas del Surface se presiona clic derecho  sobre el nombre de la superficie creada y al desplegarse la lista de opciones en la que se seleccionará **Surface properties**, abriéndose inmediatamente una ventana que contiene las propiedades de las curvas de nivel.


Figura 32.

Ventana principal de las propiedades de la superficie.



Nota. Acceso a la ventana principal de las propiedades de la superficie creada del terreno natural. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En la ventana del **Surface Properties** se deberá dirigir al **Default style** para desplegar las opciones del **Surface style** dar clic , se buscará y seleccionará

la opción **Copy current selection**  e inmediatamente se abre la ventana en la cual se encontrará las propiedades, en la misma se procede a modificar las siguientes características:



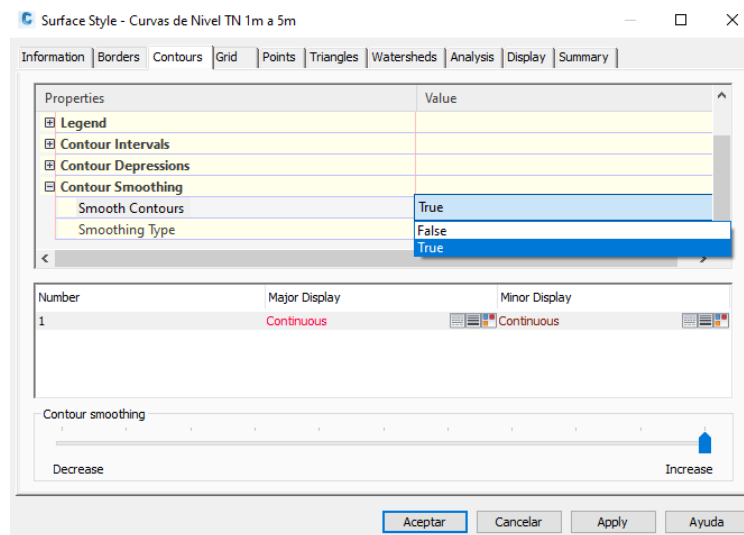
- **Sección 1** (Information): En **Name** se sustituye el nombre por Default y se coloca el nuevo estilo con el que será identificado, **Curvas de Nivel TN 1m a 5m**, clic en Apply.
- **Sección 2** (Contours): Al seleccionar el **Contour Smoothing** dando clic en , se desplegará dos opciones en la cual deberá ser cambia a **True**, esto permitirá que el trazado de las curvas de nivel se pueda suavizar y podrán ser ajustadas al arrastrar la flecha azul .

Figura 33.

Configuración de las curvas de nivel.



Nota. Configuración de la suavidad del trazado en las curvas de nivel y sus contornos.

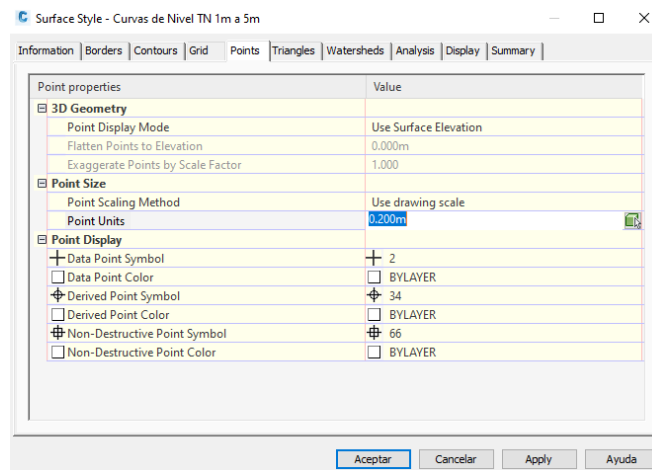
Elaborado por: El Autor.

- **Sección 3** (Points): para la visualización de los puntos de intersección en el

modelo tridimensional se debe configurar, dirigiéndose a **Point Size** dar clic y desplegar las opciones de **Point Scaling Method**, seleccionando **Use drawing scale** para finalizar asignamos un valor en **Point Units** como recomendación 0.200m.

Figura 34.

Configuración en los puntos de triangulación.



Nota. Se presenta la configuración requerida para la edición de los puntos de triangulación en la corrección de la superficie. Elaborado por: El Autor.


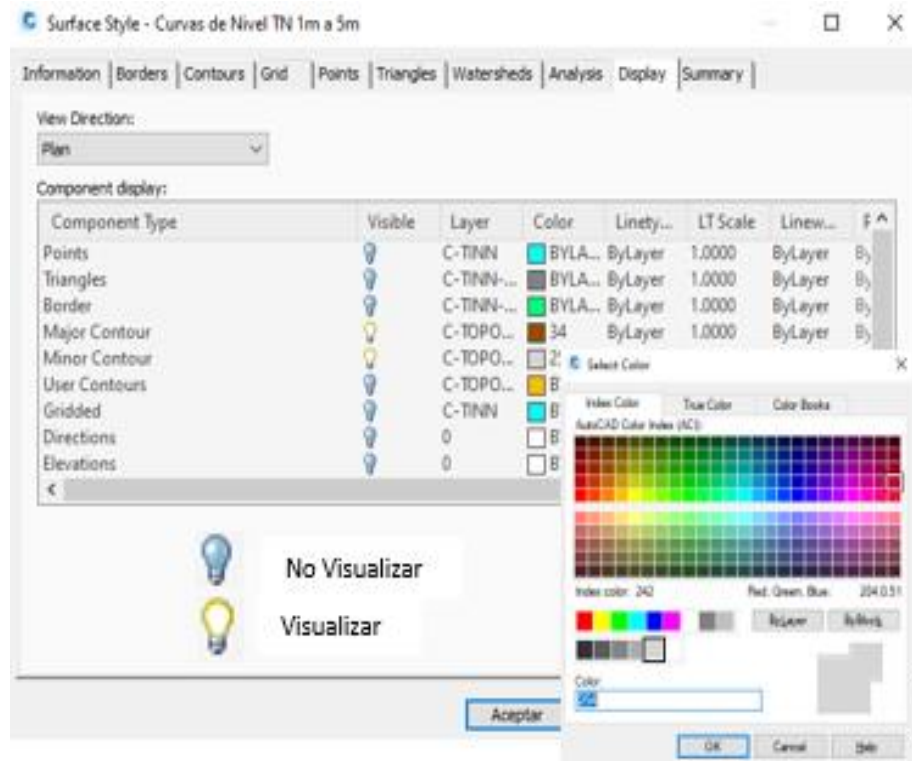
- **Sección 4 (Display):** Asigna colores a los componentes que se mostraran en la superficie, es de carácter importante conocer que elementos se proyectaran ya que en esta sección nos permite visualizar la superficie en planta (Plan XY) y de forma tridimensional (Model XYZ), este es un paso indispensable para la corrección de la triangulación y delimitación de sus límites, se puede activar o no la visualización en el icono . Para guardar los cambios clic en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 35.

Visualización de las capas de la superficie.



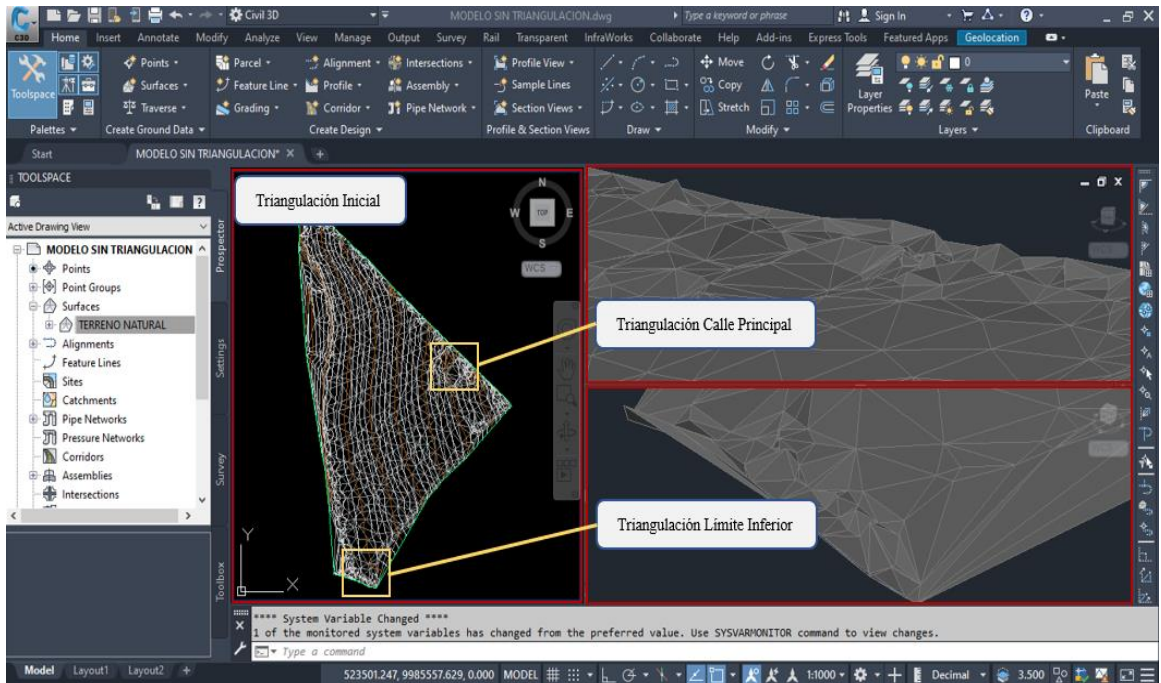
Nota. Representa la configuración requerida de la visualización de las curvas de nivel y contornos de la superficie del terreno natural. Elaborado por: El Autor.

4.3.2.1. Edición de Superficies por Triangulación.

El programa al triangular la superficie de forma automática ocurre ciertas irregularidades en las cuales producirán variaciones en los cálculos, por lo tanto, la triangulación de la superficie deberá corregirse manualmente, en esta sección se detallará el acceso a las herramientas de edición además del uso de cada una de ellas en el siguiente procedimiento:

Figura 36.

Triangulación inicial.



Nota. Representa la triangulación inicial del terreno natural de la propiedad en zonas específicas. Elaborado por: El Autor.


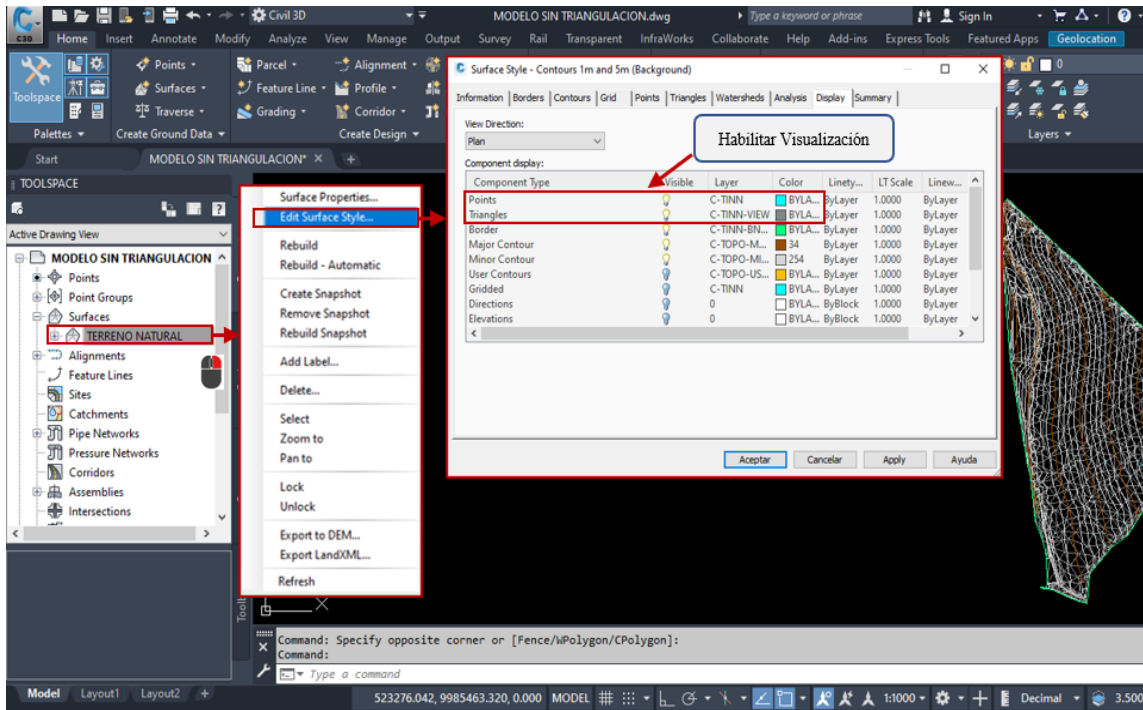
Paso 1: Activar la triangulación de las curvas de nivel presionando clic derecho  sobre la superficie en el espacio **Surface** del **TOOLSPACE** desplegándose un menú y seleccionar **Edit Surface Style**. En la ventana desplegada dirigirse a **Display**, habilitar los componentes **Points** y **Triangles**, finalmente clic en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 37.

Visualización de la triangulación.

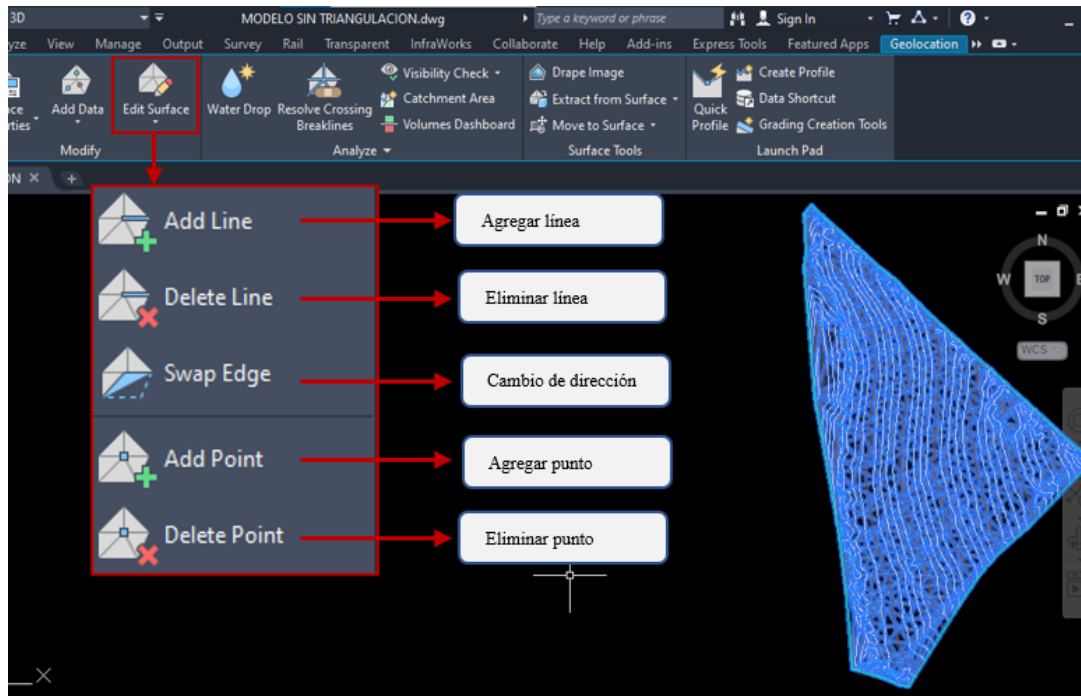


Nota. Habilita la visualización de los puntos y triangulación del terreno natural de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Seleccionar la superficie e inmediatamente nos redirigirá a las herramientas para la edición de triangulación en **Modify** se encontrará la función **Edit Surface** y al desplegar el menú se dispone de las herramientas principales de edición.

Figura 38.

Herramientas de edición para la triangulación.



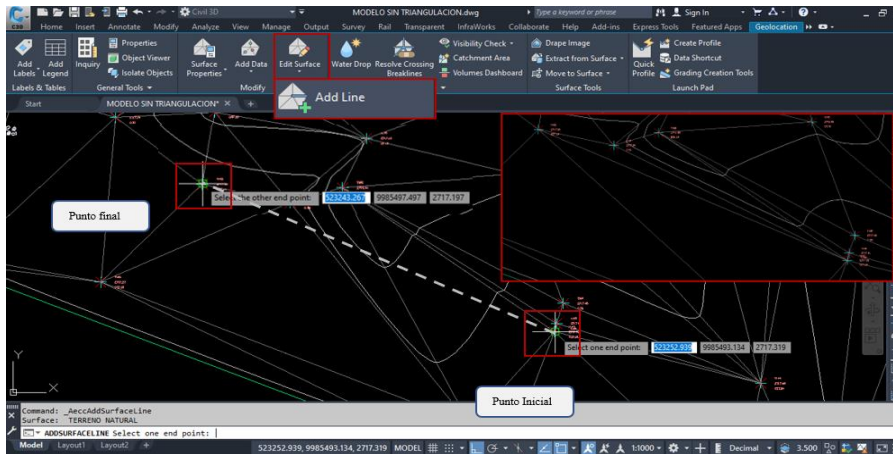
Nota. Representa las herramientas principales para la edición de la triangulación de la topografía inicial de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Las herramientas principales y su función para la edición de triangulación de la superficie son las siguientes:

- **Add Line:** Agrega una línea de triangulación presionando en un punto de la topografía y arrastrar hasta un punto final generando una línea.

Figura 39.

Herramienta de edición (Add Line).

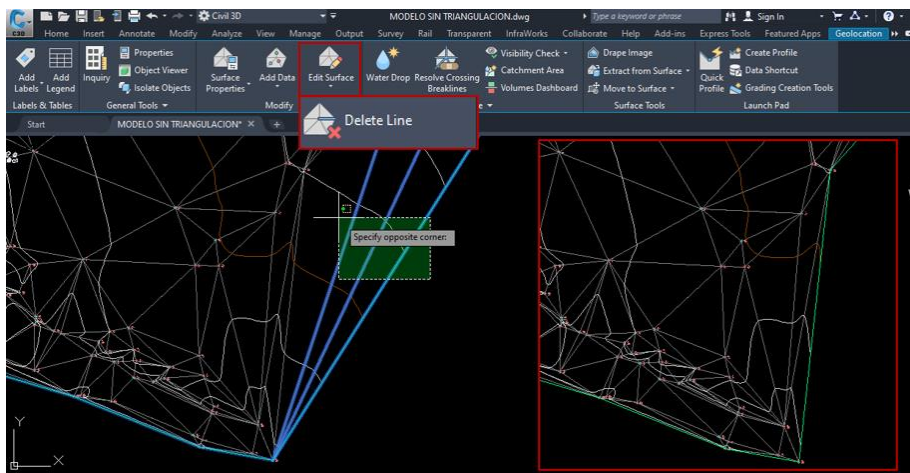


Nota. Representa el uso de la herramienta para agregar líneas en la triangulación de la topografía inicial de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

- **Delete Line:** Elimina líneas excedentes de la triangulación, seleccionar las líneas y presionar **ENTER**.

Figura 40.

Herramienta de edición (Delete Line).

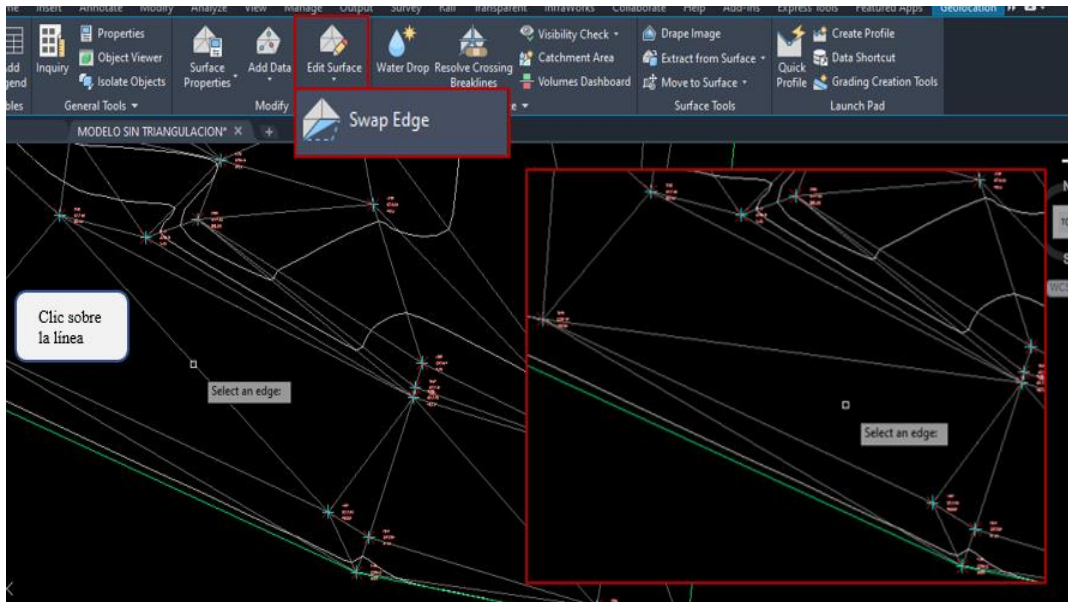


Nota. Representa el uso de la herramienta para eliminar líneas en la triangulación de la topografía inicial de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

- **Swap Edge:** Cambia la dirección del trazado de la triangulación al presionar clic sobre una línea.

Figura 41.

Herramienta de edición (Swap Edge).

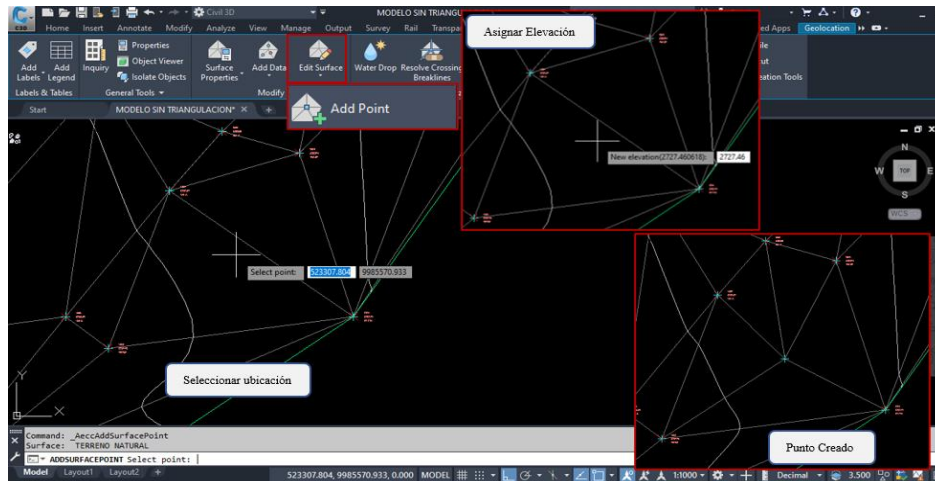


Nota. Representa el uso de la herramienta para el cambio de dirección en la triangulación de la topografía inicial de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

- **Add Point:** Crea un punto auxiliar dentro de la superficie, presionar en la ubicación del punto asignando la elevación y presionar **ENTER**.

Figura 42.

Herramienta de edición (Add Point).

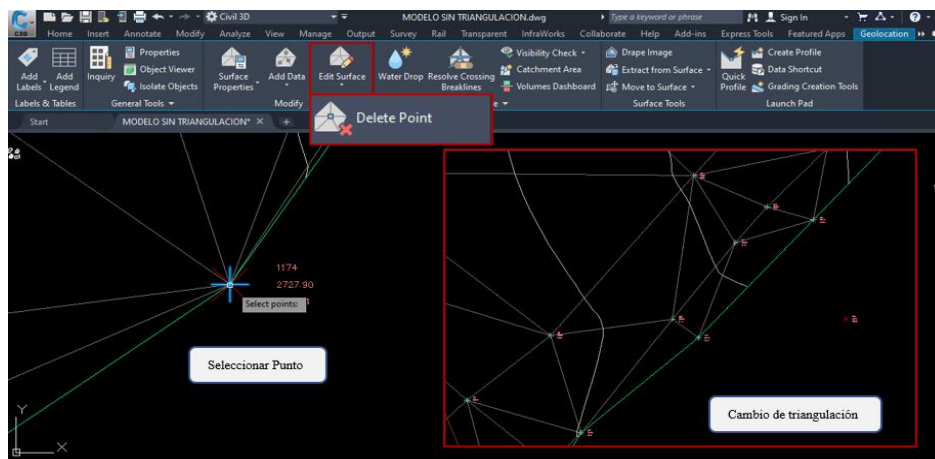


Nota. Representa el uso de la herramienta para crear un punto en la superficie de la topografía inicial de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

- **Delete Point:** Elimina un punto en el cual no se requiera triangular, clic en el punto que se requiera eliminar y presionar **ENTER**.

Figura 43.

Herramienta de edición (Delete point).

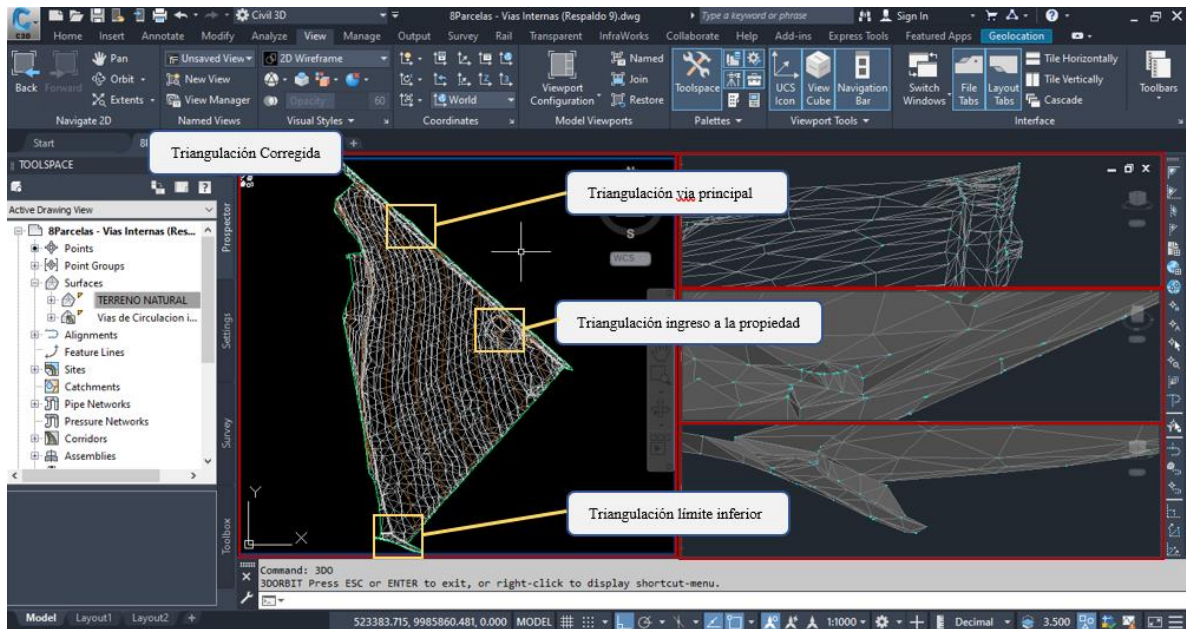


Nota. Representa el uso de la herramienta para eliminar un punto en la superficie de la topografía inicial de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

Al finalizar la corrección de la triangulación de la superficie se observará los cambios tanto en el plano superficial 2D y en el plano tridimensional 3D.

Figura 44.

Triangulación corregida de la superficie.



Nota. Representa la corrección de la triangulación en zonas críticas del proyecto en la topografía inicial. Elaborado por: El Autor.

4.4. Diseño vial urbano

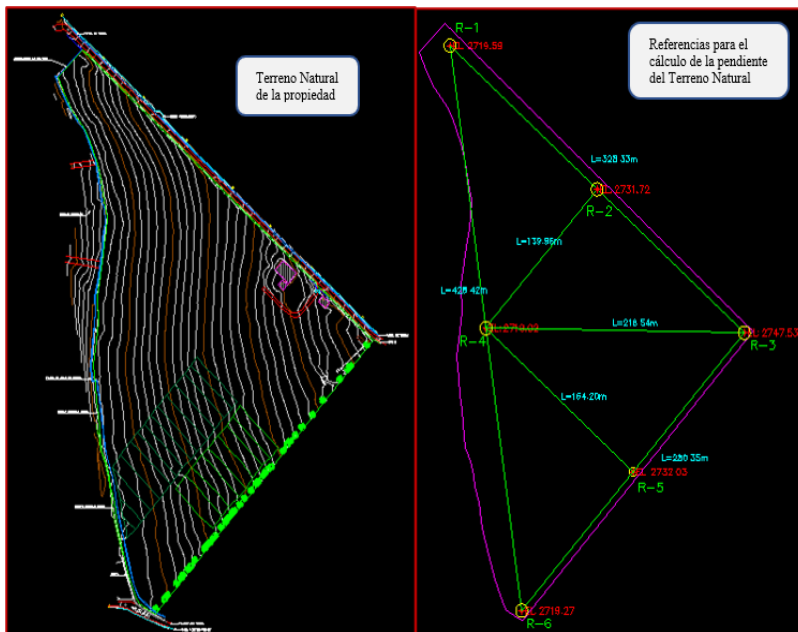
El trazado de los alineamientos para la implementación de las vías de circulación interna en las lotizaciones dependerá principalmente de la tipología del terreno, además que el diseño urbano contiene determinados elementos que distinguen a una vía tradicional como es el caso de la incorporación de intersecciones y curvas de retorno o también conocidos como Cul-de-Sac.

4.4.1. Tipología del terreno natural

Previamente al trazado de los alineamientos horizontales y verticales, se determina la pendiente del terreno natural, ya que de este depende determinados aspectos del diseño en sus radios de curvatura, pendiente longitudinal y el factor k para curvas cóncavas y convexas.

Figura 45.

Referencia para pendientes del Terreno Natural.



Nota. Representa la ubicación de los puntos de referencia para la obtención de la pendiente del Terreno Natural. Elaborado por: El Autor.

En el proyecto se coloca 6 puntos alrededor de la propiedad en la cual contengan las cotas a su vez trazar líneas entre estos puntos con la longitud del tramo, estos datos permitirán obtener las pendientes naturales existentes. Presentados en la siguiente tabla:

Tabla 12.*Pendientes del terreno natural.*

Referencia	Cotas [msnm]	Longitud [m]	Pendiente [%]	Tipo de Terreno
R - 1	2719.59	328.33	8.51	Ondulado
R - 3	2747.53			
R - 3	2747.53	280.35	10.08	Ondulado
R - 6	2719.27			
R - 6	2719.27	428.42	0.07	Llano
R - 1	2719.59			
R - 2	2731.72	139.96	9.07	Ondulado
R - 4	2719.02			
R - 4	2719.02	216.54	13.17	Montañoso
R - 3	2747.53			
R - 4	2719.02	164.20	7.92	Ondulado
R - 5	2732.03			

Nota. Presenta las pendientes del terreno natural de la propiedad. Elaborado por: El Autor.

Al determinar las pendientes se evidencia que en varios sectores el terreno natural presenta una tipología **Ondulada** siendo esta la cual representara a la superficie.

En función a la tipología definida del terreno se presenta las características a considerar en el trazado del alineamiento horizontal y vertical.

Tabla 13.*Parámetros de los alineamientos horizontales y verticales.*

Alineamiento	Normas	Recomendable			Absoluto		
		LL	O	M	LL	O	M
Horizontal	Velocidad de diseño (KPH)	60	50	40	50	35	25
	Radio mínimo de curvatura horizontal (m)	110	75	42	75	30	20
	Gradiente Longitudinal máxima (%)	5	6	8	6	8	14
	Gradiente Longitudinal mínima (%)	0.50					
Coefficiente K							
Vertical	Curvas verticales convexas (m)	12	7	4	7	3	2
	Curvas verticales cóncavas (m)	13	10	6	10	5	3

Nota. Representa los parámetros mínimos para el diseño horizontal y vertical de los alineamientos del proyecto. Elaborado por: El Autor.

4.4.2. Trazado de alineamiento horizontal

Realizar un trazado preliminar en el origen de los alineamientos y sus vértices, este permite obtener una guía para el trazado definitivo de las vías, además, se identifica los puntos críticos (Cambios de pendiente e intersecciones) y la ubicación de las curvas de retorno o Cul-de-Sac.

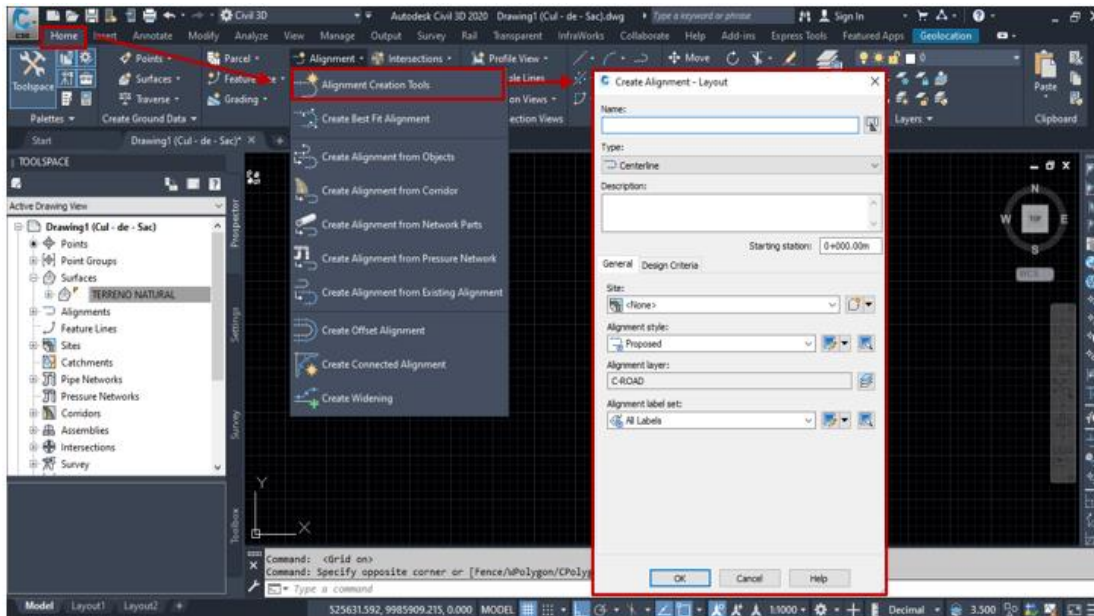
El trazado del alineamiento horizontal será considerado en varios tramos que se enlazan entre sí por medio de una vía de acceso y las de circulación interna. A continuación, se detallará el procedimiento:

Paso 1: Dirigirse a **Home** en la sección **Create Design** se elegirá la herramienta **Alignment** e inmediatamente se proporcionará un menú de opciones, en

este se observa la opción **Alignment Creation Tools**, se dará clic en esta a continuación se desplegará una nueva ventana para la creación del Alineamiento.

Figura 46.

Creación de alineamientos.

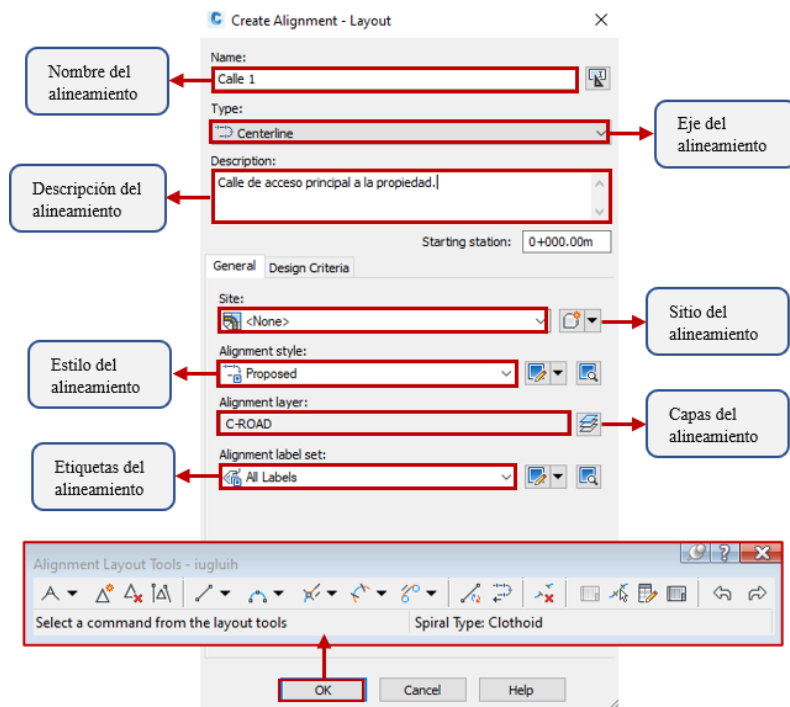


Nota. Representa el acceso a la ventana principal de la creación para los alineamientos. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En la ventana del **Create Alignment – Layout** se proporciona un nombre y una descripción para identificar el alineamiento a trazar, mientras que las otras opciones mostradas no serán modificadas para mantener el estilo por defecto del programa, clic en **ok** y se abre el **Alignment Layout Tools**.

Figura 47.

Configuración inicial del Alineamiento.



Nota. Representa la configuración inicial en la creación del alineamiento horizontal.

Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Al presentarse el cuadro de herramientas **Alignment Layout Tools** se puede visualizar sé que proporciona herramientas que permiten el trazado del eje de la vía, en la cual se dispone de estas herramientas principales:



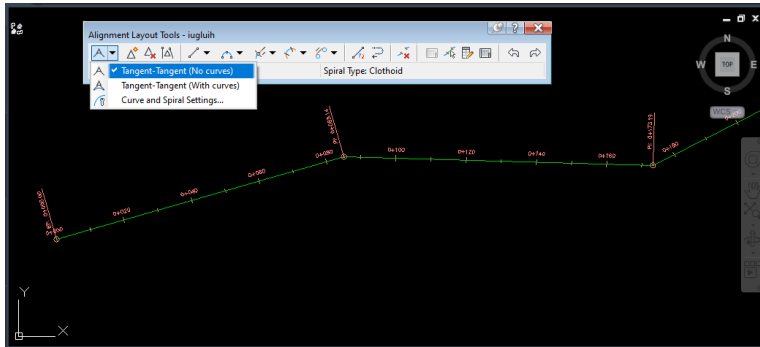
- **Tangente:** Para un trazo recto se dará clic en el icono  el mismo que contiene tres subfunciones y su elección dependerá de la necesidad del diseñador:
 - **Tangent – Tangent (No Curved)** : En esta se puede realizar trazos rectos y no se formarán curvas predeterminadas en cada intersección entre dos tangentes, seleccionar y trazar en el espacio del model.

Figura 48.

Herramienta para el trazado de tangentes.



Nota. Uso de la herramienta para el trazado de tangentes de los alineamientos horizontales. Elaborado por: El Autor.


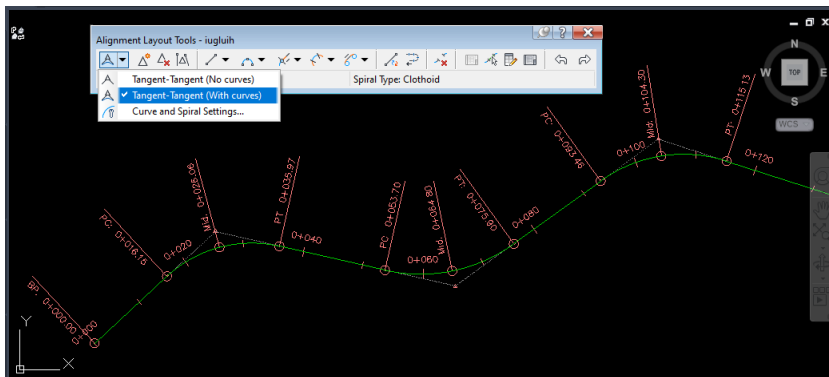
- **Tangent – Tangent (With Curved)** : Realiza trazos rectos y a su vez propone una curva circular predeterminada por el programa.

Figura 49.

Herramienta para el trazado de tangente con curvas.



Nota. Uso de la herramienta para el trazado de tangentes con curvas automáticas de los alineamientos horizontales. Elaborado por: El Autor.


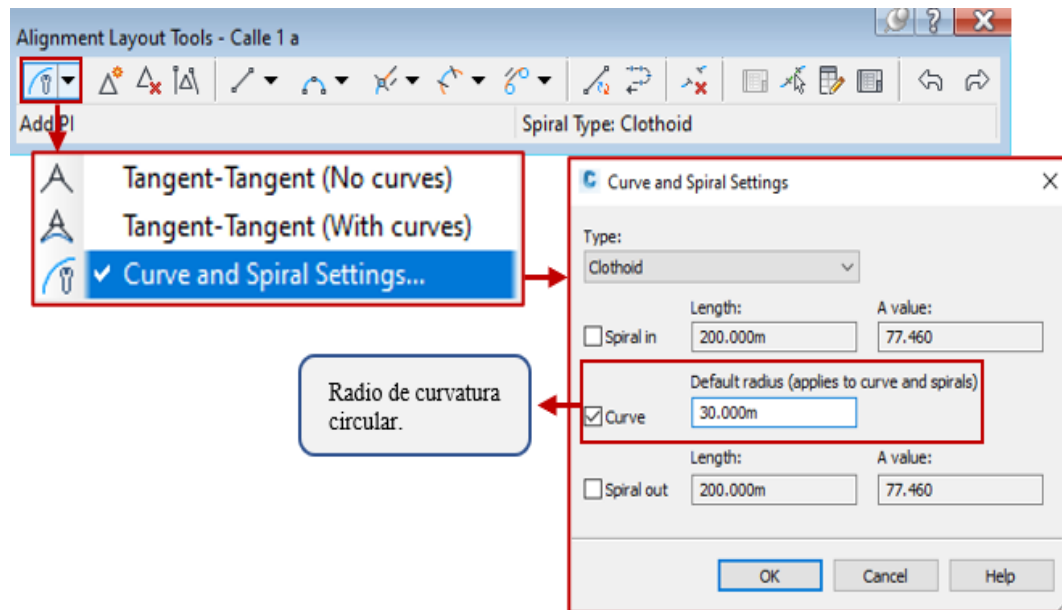
- **Curve and Spiral Settings** : Asigna el tipo de curva que predeterminara el programa, ya sea Circular o Espiral, siendo de apoyo a la anterior opción.

Figura 50.

Configuración de curvas horizontales.



Nota. Configuración del radio de curvatura para el trazado del alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.



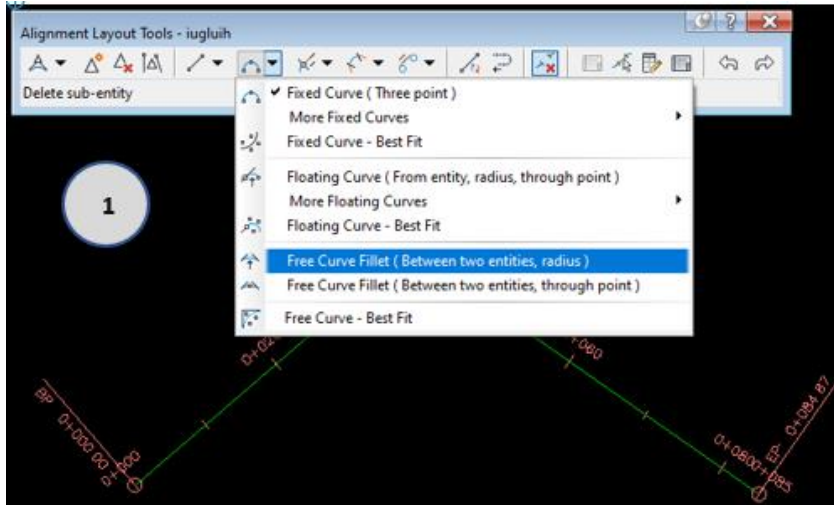
- **Curve:** Para asignar curvas circulares en la intersección de las tangentes se necesita conocer dos parámetros principales: Las dos rectas y el radio de la curva, al tener estos dos datos nos dirigimos a la pestaña .
- **Paso 1:** Desplegar las opciones de creación, ya que se cuenta con previamente solicitada se procede a seleccionar **Free Curve Fillet (Between two entities, radius)** .

Figura 51.

Curva circular por dos entidades.



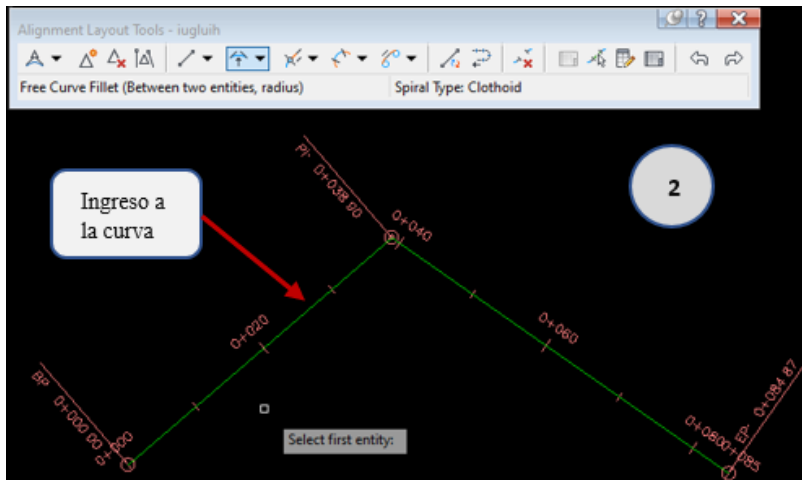
Nota. Uso de la herramienta para la creación de curvas horizontales con dos entidades.

Elaborado por: El Autor.

- **Paso 2:** clic en el alineamiento de ingreso a la curva.

Figura 52.

Selección de la primera entidad.

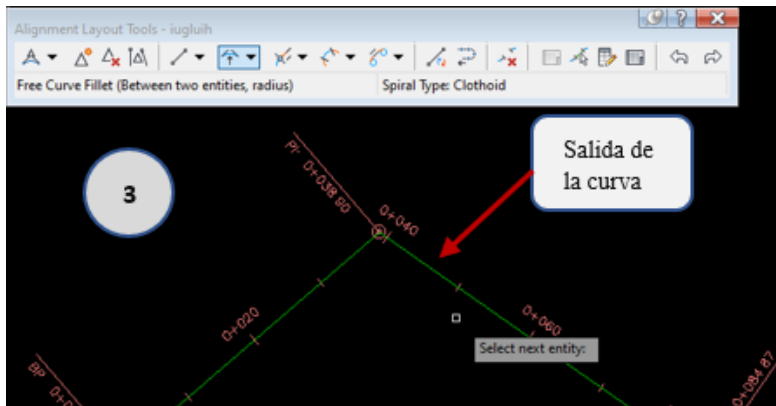


Nota. Representa la selección de la primera entidad para la creación de la curva horizontal. Elaborado por: El Autor.

- **Paso 3:** Clic en el alineamiento de salida de la curva horizontal.

Figura 53.

Selección de la segunda entidad.

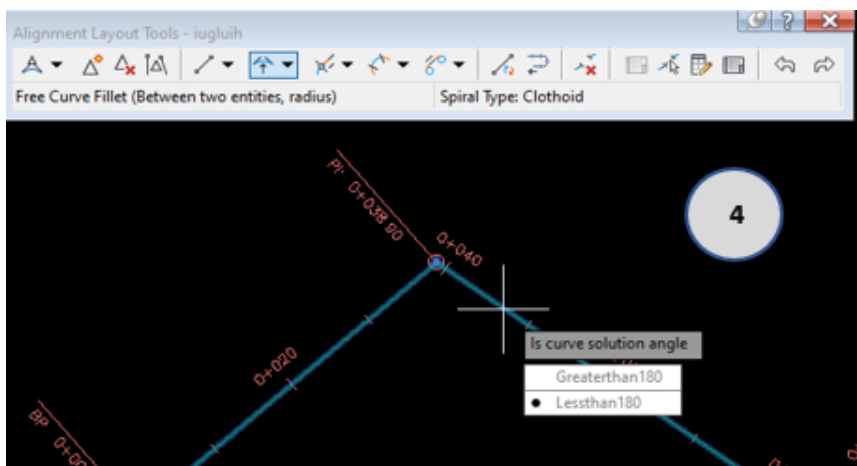


Nota. Representa la selección de la segunda entidad para la creación de la curva horizontal. Elaborado por: El Autor.

- **Paso 4:** Seleccionar el ángulo de deflexión **Less than 180**, presionamos **ENTER**.

Figura 54.

Ángulo de deflexión.

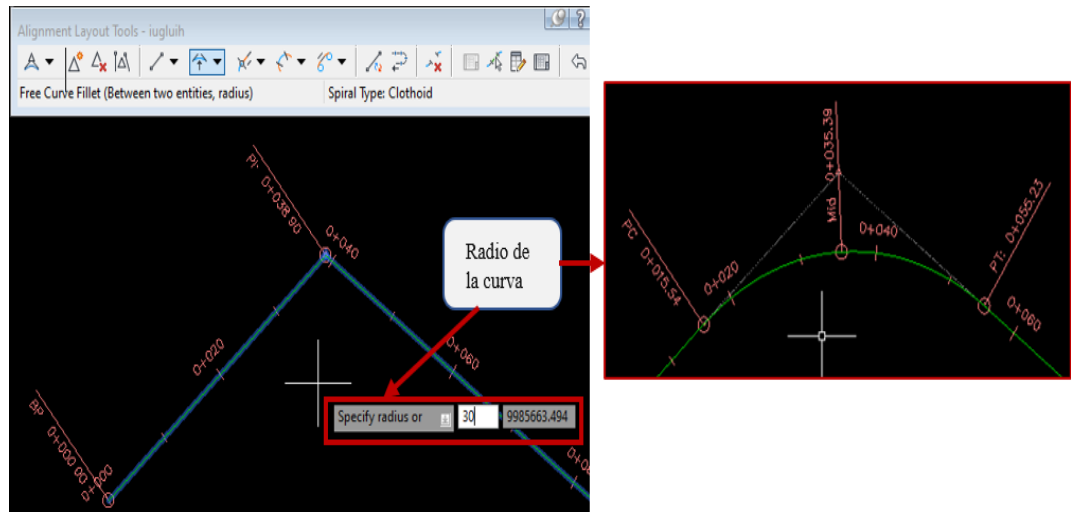


Nota. Selección del ángulo de deflexión en curvas horizontales. Elaborado por: El Autor.

- **Paso 5:** Ingresar el radio de la curvatura requerido y presionar **ENTER**.

Figura 55.

Creación de curva circular horizontal.



Nota. Creación de la curva circular para el alineamiento horizontal. Elaborado por:
El Autor.






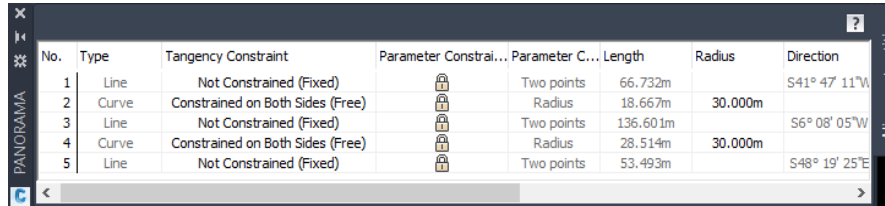
- **Insert PI** : Para agregar un nuevo PI, presionamos clic dentro del alineamiento.
- **Delete PI** : Clic en el PI no deseado y se eliminara.
- **Alignment Grid View:** En caso de corregir el radio de las curvas, dirigirse y clic en el siguiente icono  este dará paso a una nueva ventana en la cual contiene la información del trazado, para ser editable se deberá desactivar el candado  -
>  en el objeto a editar.

Figura 56.

Editor del alineamiento horizontal.



No.	Type	Tangency Constraint	Parameter Constrai...	Parameter C...	Length	Radius	Direction
1	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	66.732m		S41° 47' 11"W
2	Curve	Constrained on Both Sides (Free)		Radius	18.667m	30.000m	
3	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	136.601m		S6° 08' 05"W
4	Curve	Constrained on Both Sides (Free)		Radius	28.514m	30.000m	
5	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	53.493m		S48° 19' 25"E

Nota. Presenta la tabla de la composición y edición de la geometría de los alineamientos horizontales. Elaborado por: El Autor.

4.4.3. Edición de estilos para alineamiento horizontal

4.4.3.1. Estilo del Alineamiento



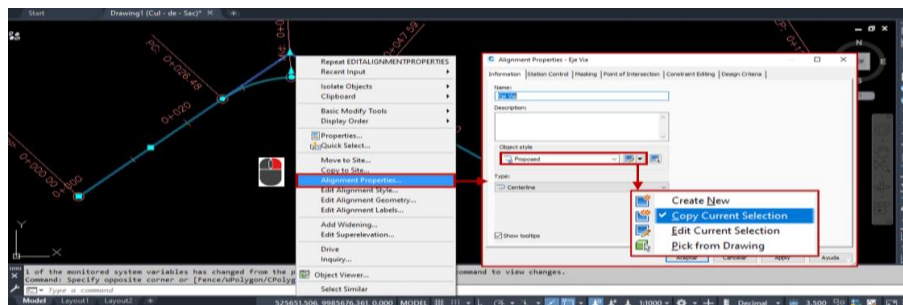
Paso 1: Presionar clic derecho  en el alineamiento seleccionado la opción **Alignment Properties** se desplegará un menú de opciones, dándonos paso a la ventana donde contiene las propiedades del alineamiento, dirigirse **Object style** y al desplegar las funciones encontraremos una que nos permitirá crear una copia de un formato por default con el **Copy current selection** .

Figura 57.

Configuración de estilos.



Nota. Procedimiento para la obtención de la copia de un estilo por Default. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En **Information** se asignará una identificación y descripción del nuevo estilo del alineamiento.


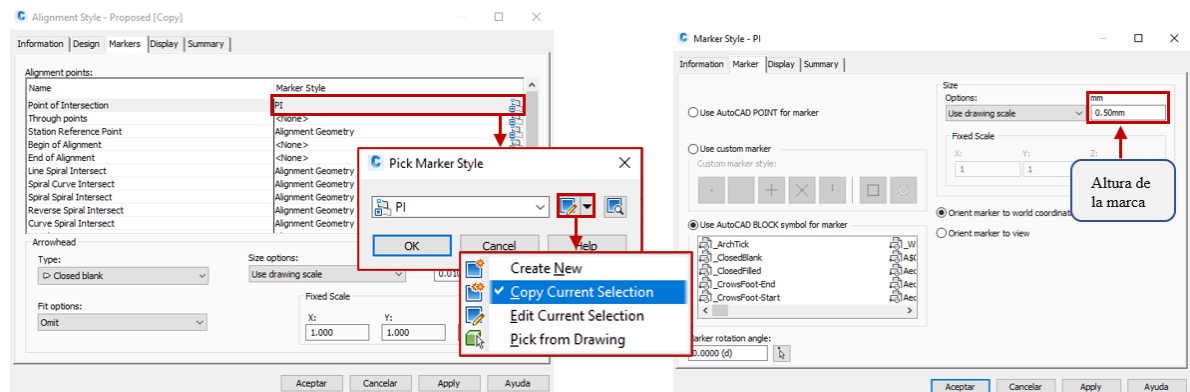
Paso 3: En **Markers** se proporciona las marcas que se muestran en el trazado del alineamiento describiendo los puntos de inicio, fin y geométricos. Para cambiar la marca o variar la dimensión, presionamos clic en , dándonos paso a una nueva ventana y al ingresar a sus propiedades con el fin de realizar los cambios requeridos.

Figura 58.

Estilo de la marca del PI.



Nota. Configuración de la marca para la identificación de los PI dentro del trazado de los alineamientos horizontales. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: En **Display** se cambiará o conservará las capas a ser visualizadas en el espacio del model, al culminar con las modificaciones clic en **Apply** y **Aceptar**.

4.4.3.2. Estilo de Etiquetas.


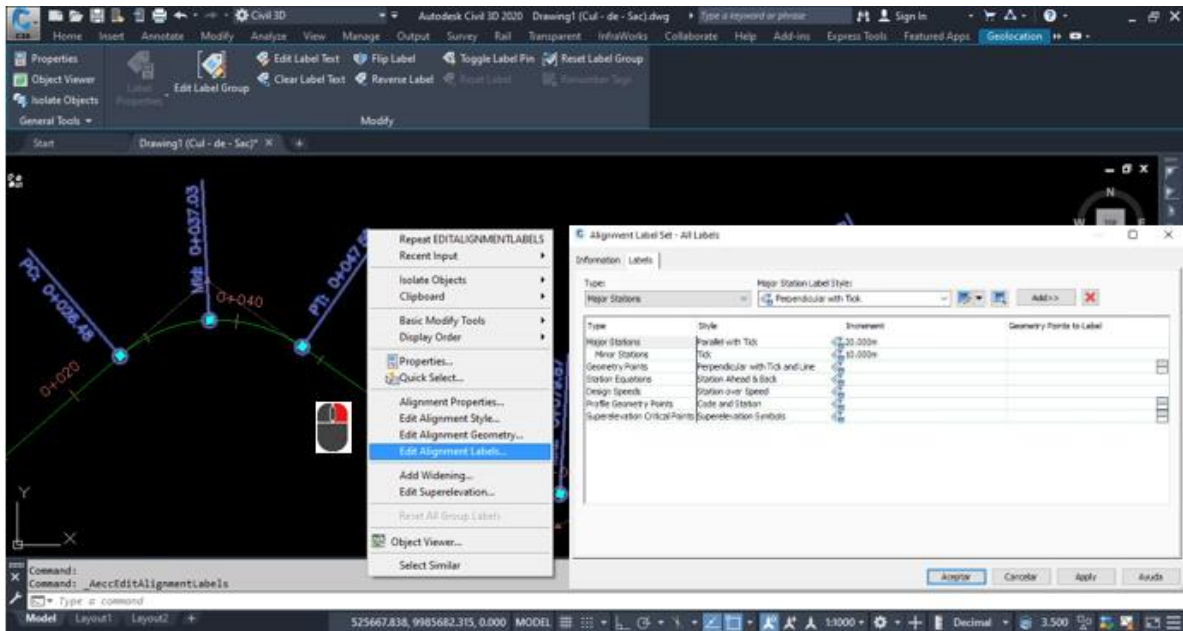
Paso 1: Presionar clic derecho  en las etiquetas alineamiento seleccionado la opción **Edit Alignment Labels** y se desplegara una nueva ventana de las propiedades de las etiquetas.

Figura 59.



Configuración de etiquetas del alineamiento.




Nota. Acceso a la ventana del grupo de etiquetas del alineamiento horizontal.

Elaborado por: El Autor.

Paso 2: en el estilo por default vienen incluidas todas las etiquetas de las cuales se conservarán las que proporcionen la información más relevante, estas son: Abscisa principal, Abscisa secundaria y Geometría del alineamiento.

En caso de eliminar una etiqueta clic en el siguiente icono , al tener definidas las etiquetas se seleccionará para crear un estilo de etiqueta .

- **Major Station** (Estaciones Mayores): Por Default se presenta una etiqueta que contiene el dato de la abscisa y una marca que se distribuirá en intervalos de cada 20.00m, las modificaciones a considerar son en tamaño y desplazamiento, se debe seguir este procedimiento:
 - **Style:** al hacer clic en el icono  se abre una ventana del **Pick Label Style**


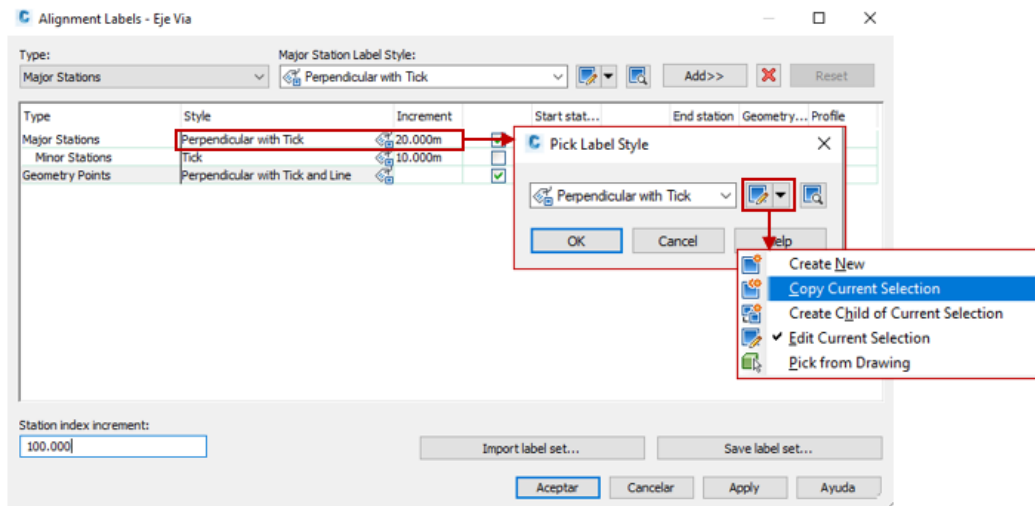
la misma que contiene varias opciones de estilos para la etiqueta, para crear un nuevo estilo a partir de una copia, se seleccionará  **Copy Current Selection** dándonos apertura al **Label Style Composer** en esta se deberá modificar las siguientes características:

Figura 60.

Etiquetas para estaciones mayores.

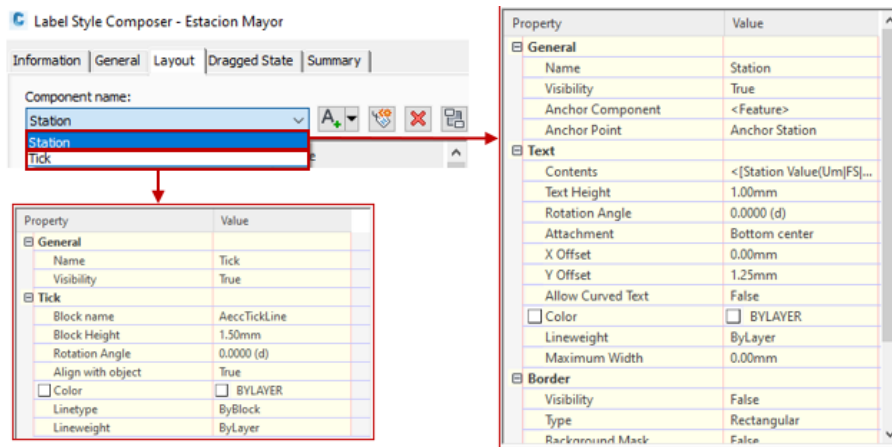


Nota. Creación del estilo para las etiquetas de las estaciones mayores en el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.


- **Information:** En **Name** se colocará la identificación con la cual buscará esta nueva etiqueta.
- **Layout:** En el **Component name** se desplegará dos opciones para ser editadas **Station** (Estación) y **Tick** (Marca), en estas se modificará la altura del texto (**Text Height**), desplazamiento en (**X Offset** y **Y Offset**), adicionalmente se editará la altura de la marca (**Block Height**).



Figura 61.

Configuración de etiquetas para las estaciones mayores.



Nota. Configuración del contenido para la marca y estación mayor en el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

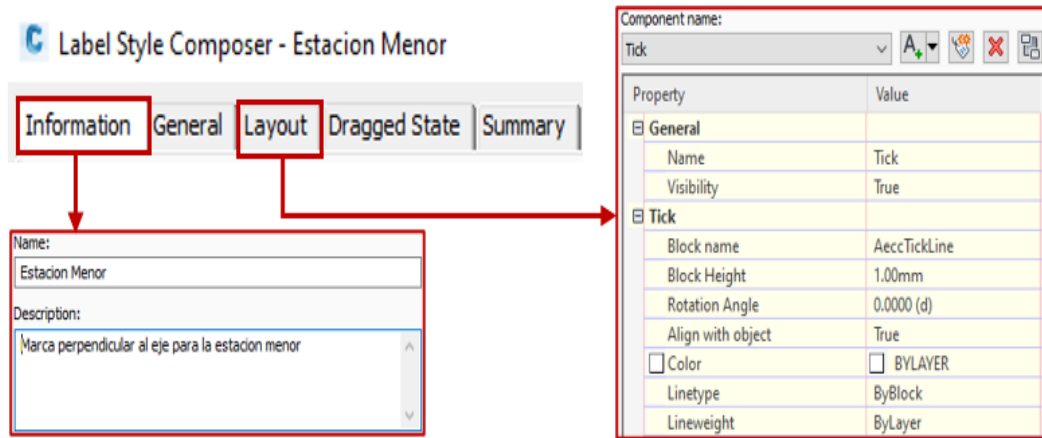
- **Minor Station** (Estaciones Menores): están representadas por una marca perpendicular al alineamiento con un incremento en 10.00m para ser modificada se da clic en  y se abrirá la ventana del **Pick Label Style**.

En el **Pick Label Style** se encontrará los estilos existentes, pero será necesario crear una nueva a partir de una copia con el fin de su fácil identificación, para esto se desplegará las opciones  y se seleccionará  abriéndose una ventana del **Label Style Composer**, en este se deberá modificar las siguientes características:

- **Information:** En **Name** se colocará la identificación con la cual buscará esta nueva etiqueta.
- **Layout:** Al ser una marca sin etiqueta se edita el tamaño para que tenga similitud al tamaño de las **Major Station**.

Figura 62.

Configuración de etiquetas en las estaciones mayores.



Nota. Configuración del contenido para la marca en la estación menor del alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

- **Geometry Station** (Estaciones geométricas): Estas etiquetas comprenden todos aquellos puntos geométricos que contiene el trazado horizontal, así como PC, PT, BP y EP, distribuidos en el proyecto.


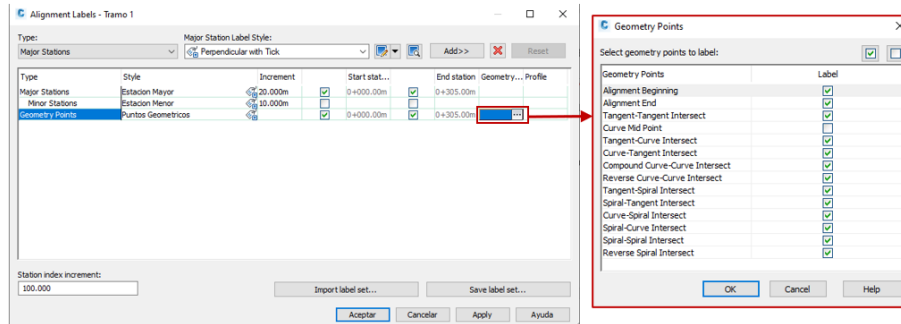
Para la creación del estilo de las etiquetas que se presentarán deberán seguir el anterior procedimiento descritos en las **Major Station** y **Minor Station**, adicionalmente en la ventana inicial que muestra el grupo de etiquetas, en este tendrá la posibilidad para habilitar o deshabilitar los puntos geométricos. Presionamos clic en el icono  e inmediatamente se nos desplegara un menú de las características de diseño horizontal.

Figura 63.

Puntos geométricos en el alineamiento.

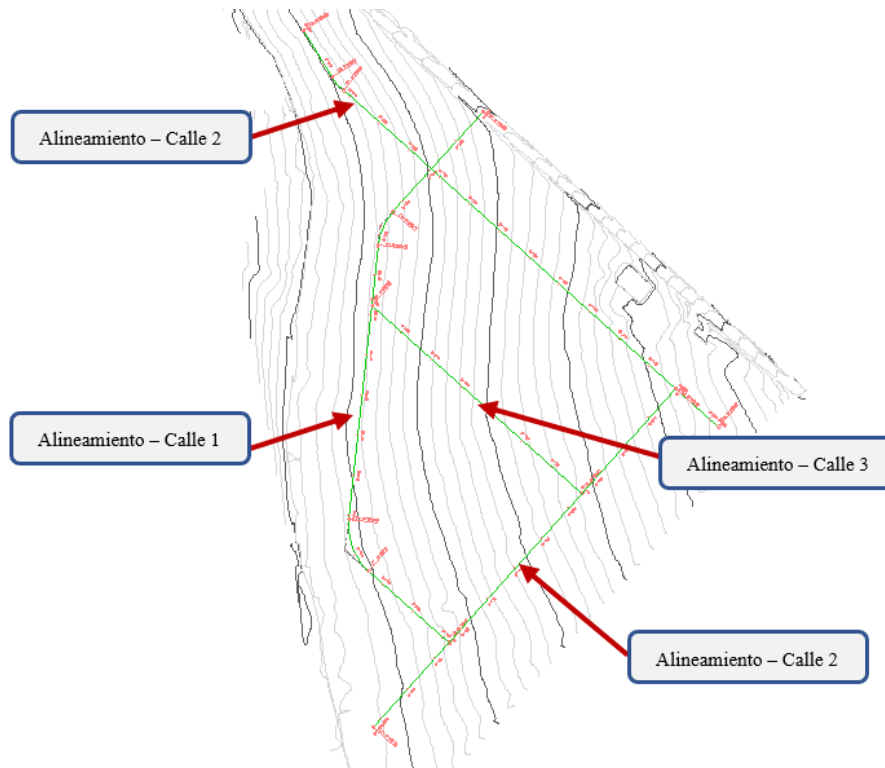


Nota. Configuración de las etiquetas en los puntos geométricos del alineamiento.

Elaborado por: El Autor.

Figura 64.

Trazado de los alineamientos horizontales dentro de la propiedad.



Nota. Muestra el trazado definitivo de los alineamientos horizontales y sus puntos de intersección dentro del proyecto. Elaborado por: El Autor.

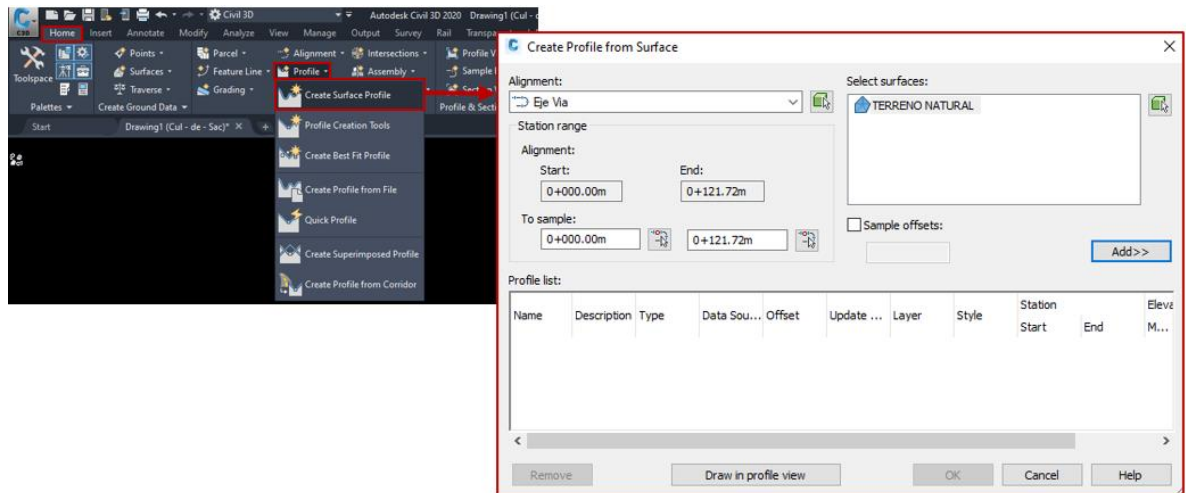
4.4.3. Creación del perfil vertical

Para el diseño de la subrasante primero se generará un perfil vertical en el cual se muestre el relieve de la superficie con el fin de determinar las pendientes del terreno natural y de su proyecto, para esto se procede a lo descrito a continuación:

Paso 1: Dirigirse al **Home** en **Create Design**, se elige la herramienta **Profile** e inmediatamente se desplegará un menú con funciones en la cual se escogerá **Create Surface Profile** al dar clic se abrirá una ventana que nos permitirá crear un perfil de la superficie.

Figura 65.

Creación del perfil para la superficie.



Nota. Creación del perfil vertical para la superficie del alineamiento horizontal.

Elaborado por: El Autor.

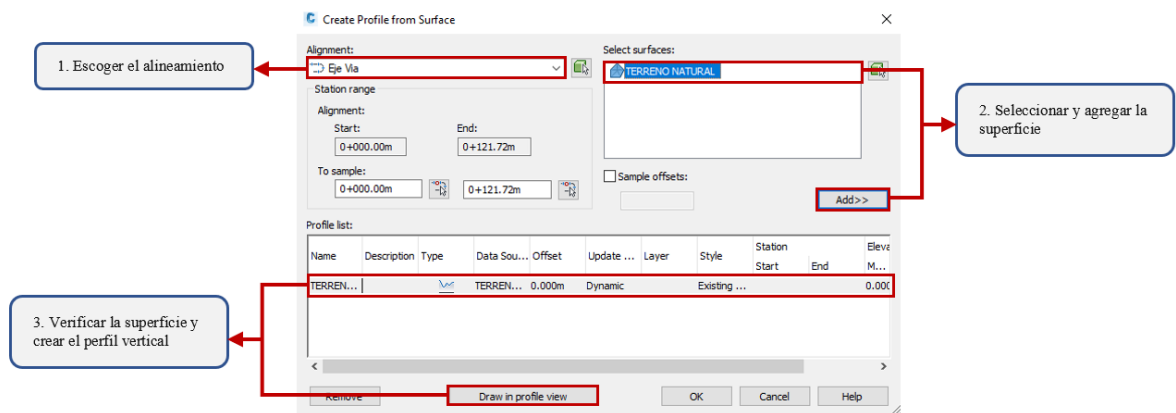
Paso 2: En la ventana del **Create Profile from** se considerará cambios en las siguientes secciones:

- **Alignment:** Se escoge el alineamiento del diseño horizontal para visualizar su perfil de la superficie.

- **Station range:** Muestra la longitud del alineamiento en función de un abscisado con su inicio en 0+000.00 m.
- **Select surfaces:** Se escoge la superficie en la que está ubicada el proyecto y clic en **Add** para ser agregada al perfil a crear.
- **Profile list:** Muestra las características más relevantes del perfil como, por ejemplo; Abscisa inicial y final, Elevación máxima y mínima del relieve, clic en **Draw in profile view** e inmediatamente se nos redirigirá a la ventana para la creación del perfil.

Figura 66.

Integración del alineamiento horizontal al perfil.



Nota. Creación del perfil vertical de la superficie para el alineamiento horizontal.

Elaborado por: el Autor.

Paso 3: Al acceder a la a esta nueva ventana, se observa en el lateral izquierdo,

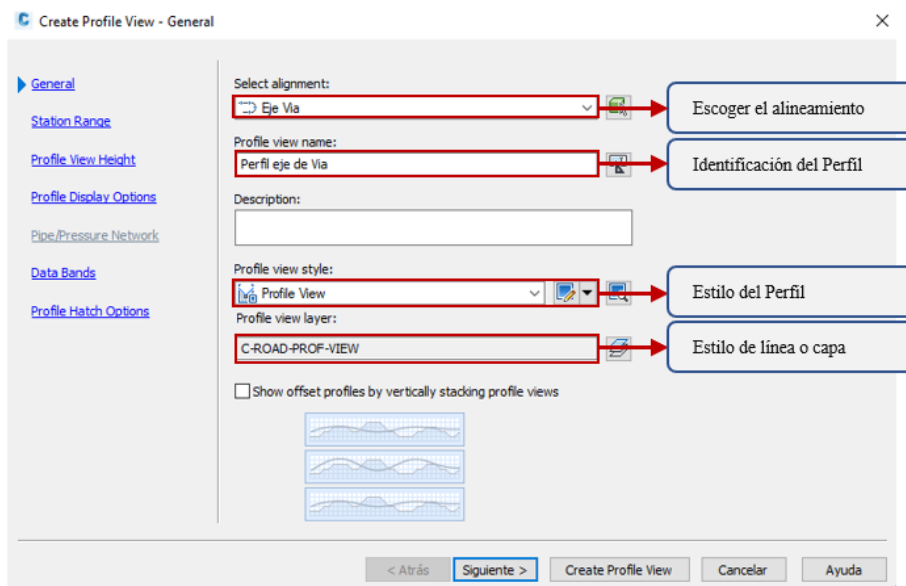
las consideraciones para la creación del perfil de la superficie:

- **General:** Datos generales del perfil.
 - **Select alignment:** Al desplegar la pestaña, se evidencia que contiene los alineamientos horizontales.

- **Profile view name:** Nombre con el que se identificara la tabla que contiene el grafico del perfil.
- **Description:** Opción que permite agregar notas de diseño.
- **Profile view style:** En esta contiene los estilos de la tabla para su visualización.
- **Profile view layer:** Contiene las capas o tipo de líneas disponibles para la creación de la tabla del perfil, al culminar con todas estas consideraciones se presiona clic en **Siguiente**.

Figura 67.

Configuración de los parámetros para la vista del perfil.



Nota. Configuración para la creación de la grilla en la vista del perfil vertical.

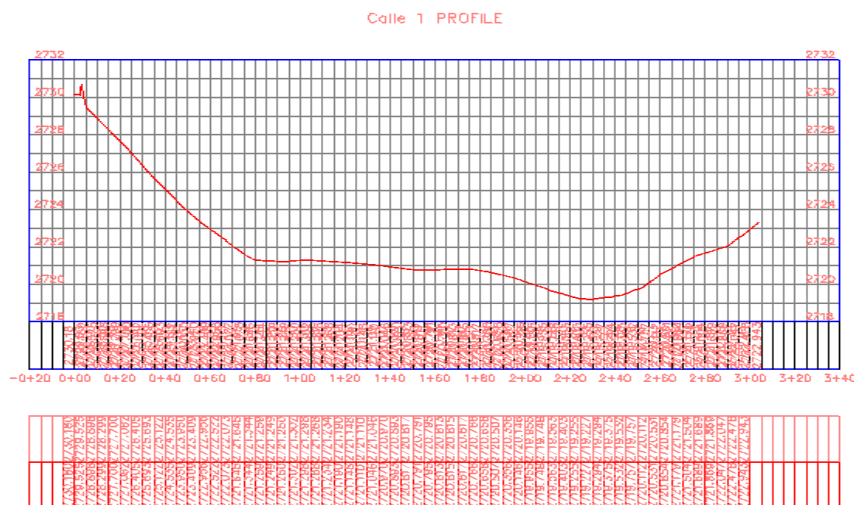
Elaborado por: El Autor.

- **Station range:** En este se dispone la estación o abscisas del inicio al final del proyecto, siendo la opción de **Automatic** la más recomendable ya que este será dinámico al finalizar clic en **Siguiente**.

- **Profile view height:** Determina el rango de elevación entre el máximo y el mínimo en la relación de las cotas de la superficie, clic en **Automatic** para usar los estilos predeterminados y clic en **Siguiente**.
- **Profile Display Options:** es un breve resumen de las características a mostrar en el grafico del perfil a crear, clic en **Siguiente**.
- **Data Bands:** Muestra la información del perfil de la superficie en intervalos de distancia y elevación, además que presenta los datos obtenidos de la comparación entre el terreno natural y el diseño vertical.
- **Profile Hatch Options:** Al obtener la comparación del perfil natural y la subrasante, sombrea el área de corte y relleno para su identificación, clic en **Create Profile View** e inmediatamente se activará la función la misma que se dará clic en la ventana de trabajado para su visualización.

Figura 68.

Perfil vertical de la superficie.



Nota. Obtención del perfil vertical de la superficie del alineamiento horizontal.

Elaborado por: El Autor.

4.4.3.1. Edición de estilos para perfil vertical

Al obtener el perfil vertical correspondiente al alineamiento horizontal se puede observar que se compone de dos secciones un bloque de cuadrículas o grillas en el que se visualiza el relieve y la banda que contiene información del proyecto, estas deberán ser editadas de manera individual.


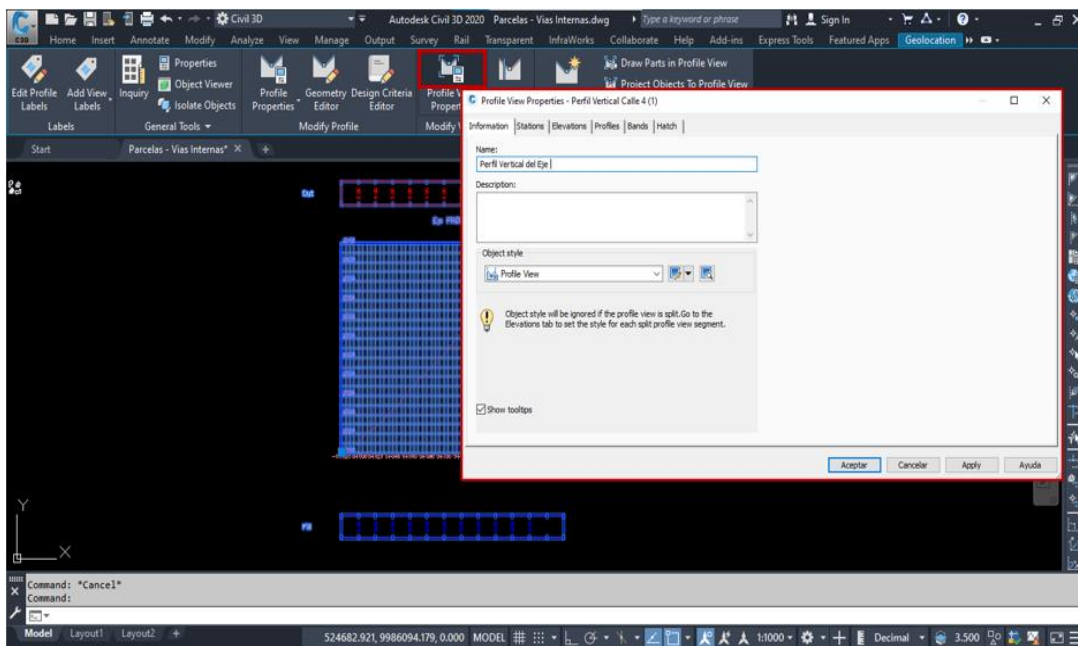
Para acceder a la ventana del **Profile View Properties** seleccionaremos la cuadrícula del perfil, al hacerlo, dirigirse a la barra de herramientas y presionar el icono  **Profile View Properties** en consecuencia se desplegará las funciones de edición en el cual se considerarán las siguientes modificaciones:

Figura 69.


Ventana de configuraciones del perfil.



Nota. Acceso a la ventana de principal de las configuraciones para el perfil vertical.

Elaborado por: El Autor.

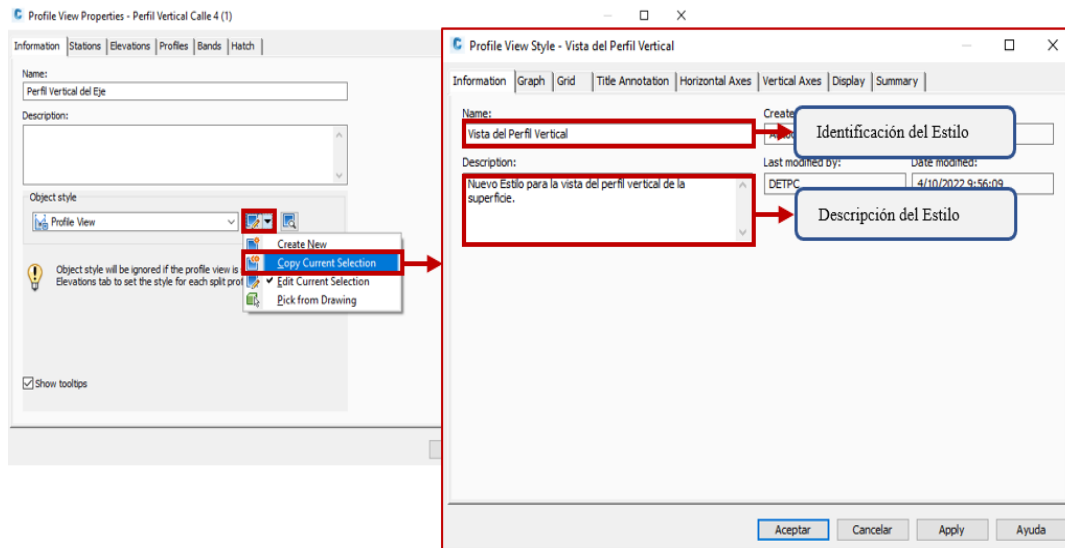
- **Information:** Dirigirse al **Object style** para desplegar el menú de opciones y

generar una copia del estilo por Default presionando en el icono  **Copy Current Selection**. En la ventana que se desplegó se deberá considerar los siguientes cambios que nos permitirá obtener un estilo de la grilla más eficiente:

- **Information:** Se proporciona la identificación del estilo y una descripción.

Figura 70.

Creación del estilo de la vista del perfil vertical.

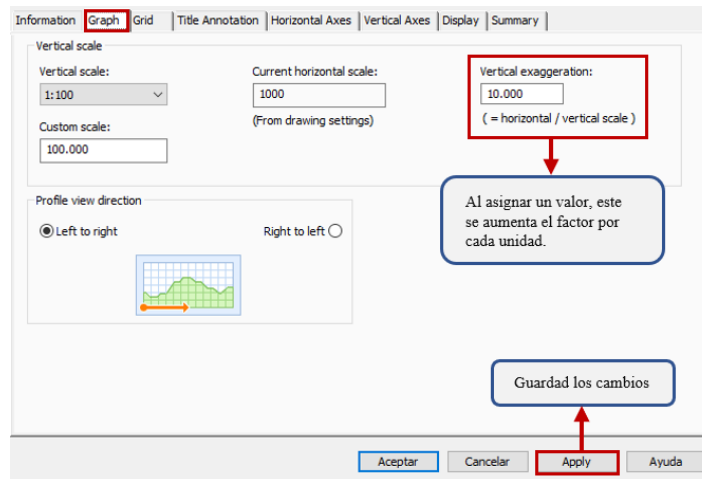


Nota. Configuración inicial del estilo para el perfil vertical. Elaborado por: El Autor.

- **Graph:** Se asignará una escala al gráfico, en el caso de la dirección vertical se deberá exagerar su escala, ya que ciertos casos la diferencia de elevaciones no son muy notables y necesitará un aumento para ser visualizadas. Dirigirse a **Vertical Exaggeration** y colocar el factor.

Figura 71.

Configuración del Graph.

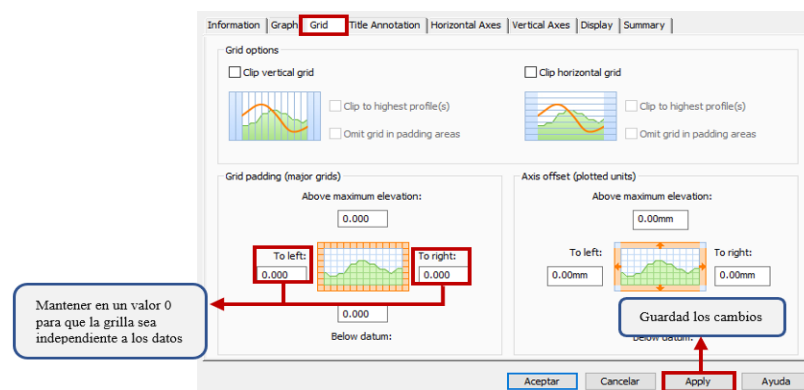


Nota. Configuración del estilo general de las escalas del perfil vertical. Elaborado por: El Autor.

- **Grid:** Está dirigida a la distribución de las cuadrículas de dibujo para el perfil vertical en esta sección se puede modificar la visualización, relleno y desplazamientos de los ejes horizontales - verticales.

Figura 72.

Configuración de la Grid.



Nota. Configuración de los offset y la visualización del mallado o grillas. Elaborado por: El Autor.


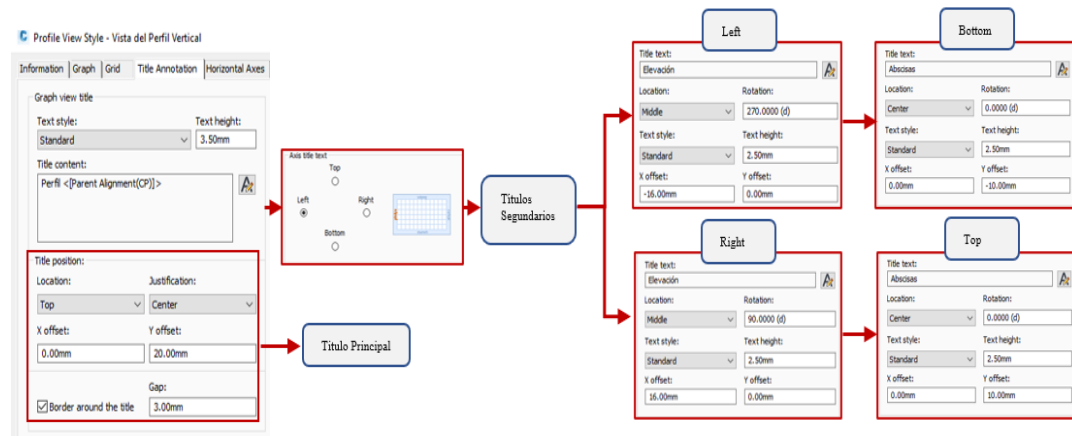
- **Title Annotation:** Se presenta el título principal del perfil vertical en **Graph view title**, mientras que los títulos secundarios de los perímetros de la cuadrícula se encuentran ubicados en **Axis title text**, en ambos se editará la altura del texto **Text height** y la posición en **Location**, además se puede modificar el contenido del texto dando clic en el icono  se abrirá una ventana para asignar el texto a asignar.

Figura 73.

Configuración de los títulos del perfil.

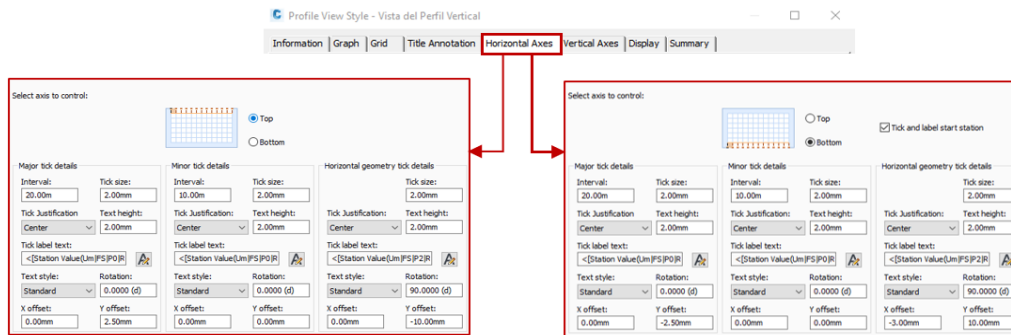


Nota. Configuración del título principal y secundarios del perfil vertical. Elaborado por: El Autor.

- **Horizontal Axes:** Son etiquetas referentes a las abscisas del alineamiento horizontal, estas estarán distribuidas en marcas mayores **Major tick details** y marcas menores **Minor tick details** estos dependerán al intervalo asignada en **Interval**. Las etiquetas deben estar colocadas en la parte superior **Top** e inferior **Bottom** teniendo en cuenta los mismos cambios para las dos.

Figura 74.

Configuración en el eje horizontal.

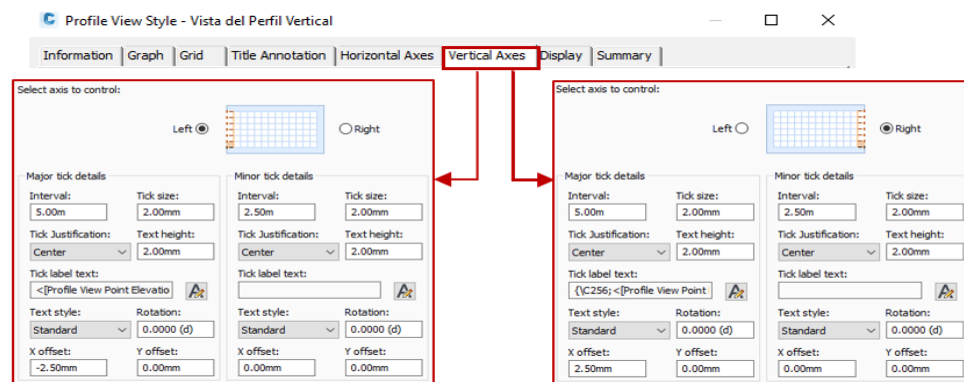


Nota. Configuración del contenido en las estaciones mayores y menores del perfil vertical. Elaborado por: El Autor.

- **Vertical Axes:** Son etiquetas que representan la elevación del perfil con respecto al alineamiento horizontal que estarán distribuidas en marcas mayores **Major tick details** y marcas menores **Minor tick details** estos dependerán al intervalo asignado en **Interval** con sus cambios similares en los ejes laterales **Left – Right**.

Figura 75.

Configuración en el eje vertical.



Nota. Configuración del contenido en la elevación mayor y menor del perfil vertical.

Elaborado por: El Autor.



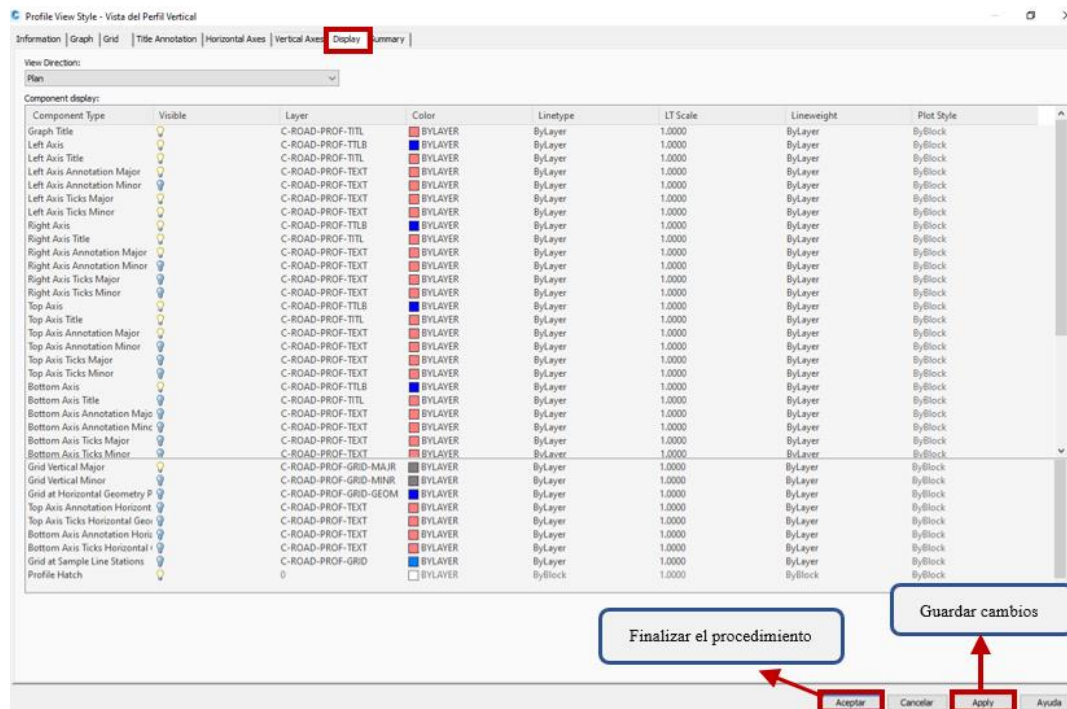
- **Display:** Habilita y deshabilita la visualización de cada componente que fue anteriormente modificado al encender  o apagar  el icono de un foco. Al finalizar todos estos cambios se presiona en **Apply** y **Aceptar** para guardar el nuevo estilo.

Figura 76.

Visualización de los componentes del perfil vertical de la superficie.



Nota. Representa la visualización de los componentes de la cuadrícula que contiene al perfil vertical. Elaborado por: El Autor.

- **Bands:** En la banda de la información del proyecto vertical se considerará los siguientes datos como los más importantes: Excavación o corte, Relleno, Elevación del terreno natural, Elevación de la subrasante y Abscisado.

Paso 1: Seleccionar la cuadrícula del perfil y en la barra de herramientas elegir la opción **Profile View Properties**. Dirigirse a la pestaña **Band** y en **List of bands**


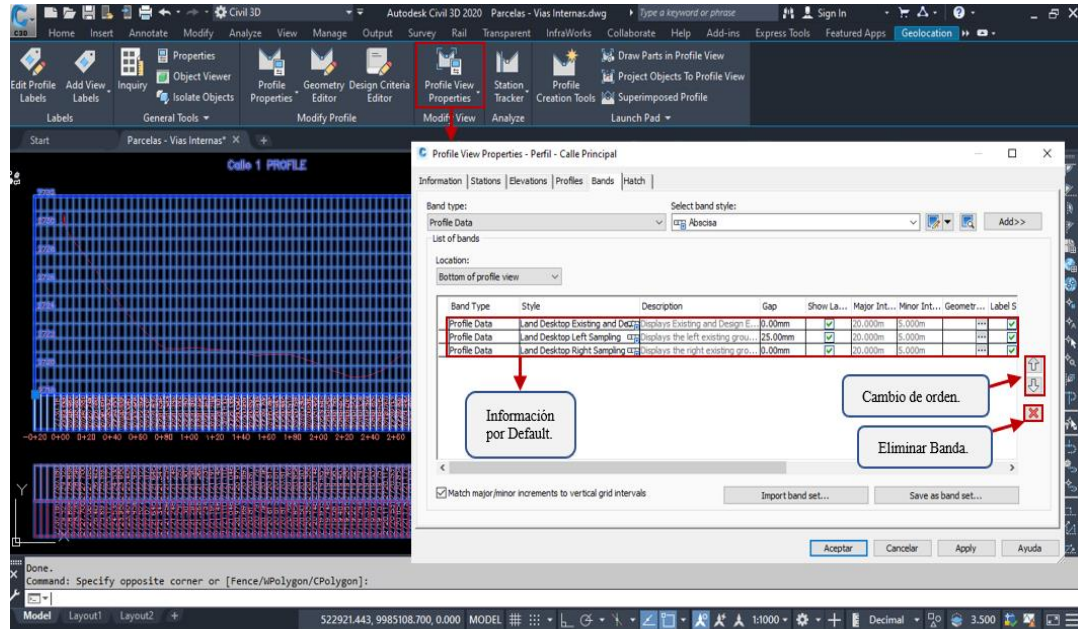
presionar en el icono  para eliminar las bandas que se disponen por Default.

Figura 77.

Acceso a la ventana contenedora de la banda de información.



Nota. Representa el procedimiento para el acceso a la ventana de configuraciones y creación de un set de bandas. El Autor.

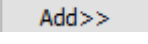
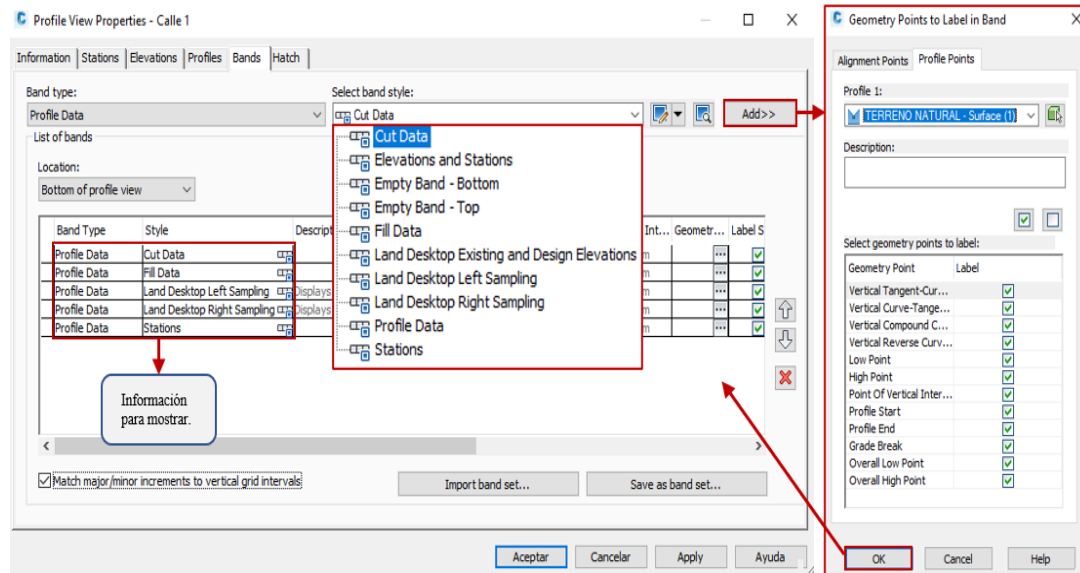
Paso 2: Se creará un grupo de bandas que proporcionen datos del perfil para ello se verificará que en **Band type** se encuentre seleccionado **Profile Data**, mientras que en **Select band style**, desplegar el menú seleccionando los siguientes parámetros y añadiéndolos, dando clic en el icono **Add**  al agregar estos datos se mostrara una ventana en la cual contiene los puntos geométricos que considerara, en este se dará clic en **Ok**:

Figura 78.

Creación del set de bandas de información.



Nota. Representa la creación de un set de bandas personalizadas que se visualizará en el perfil vertical de la superficie. Elaborado por: El Autor.



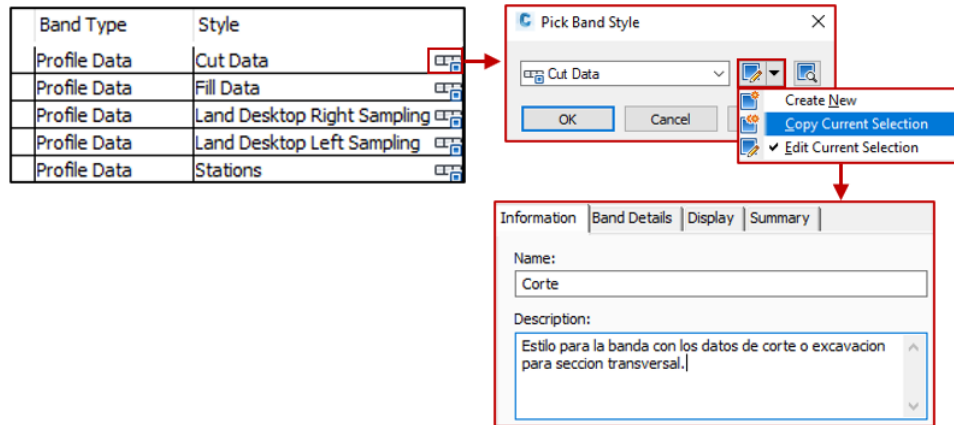
- **Cut Data** (Datos de Excavación o Corte): Seleccionar la banda clic en el icono  para acceder a la ventana **Pick Band Style** y crear una copia del estilo en el icono  **Copy Current Selection** redirigiéndonos al **Profile Data Band Style**. En este se deberá realizar cambios en dos secciones:
 - **Information:** Colocar la identificación y descripción del nuevo estilo.

Figura 79.

Creación de la copia del estilo para datos de excavación.



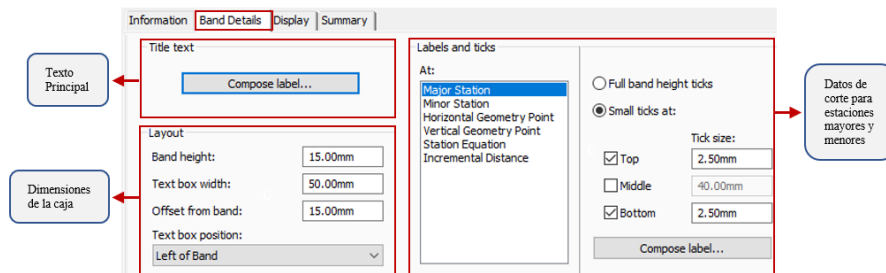
Nota. Representa la creación de la copia del estilo para corte del diseño vertical.

Elaborado por: El Autor.

- **Band Details:** En esta sección se encuentran tres partes que componen la banda:

Figura 80.

Componentes de la banda de información.



Nota. Muestra el detalle de la banda para los datos de excavación. Elaborado por: El

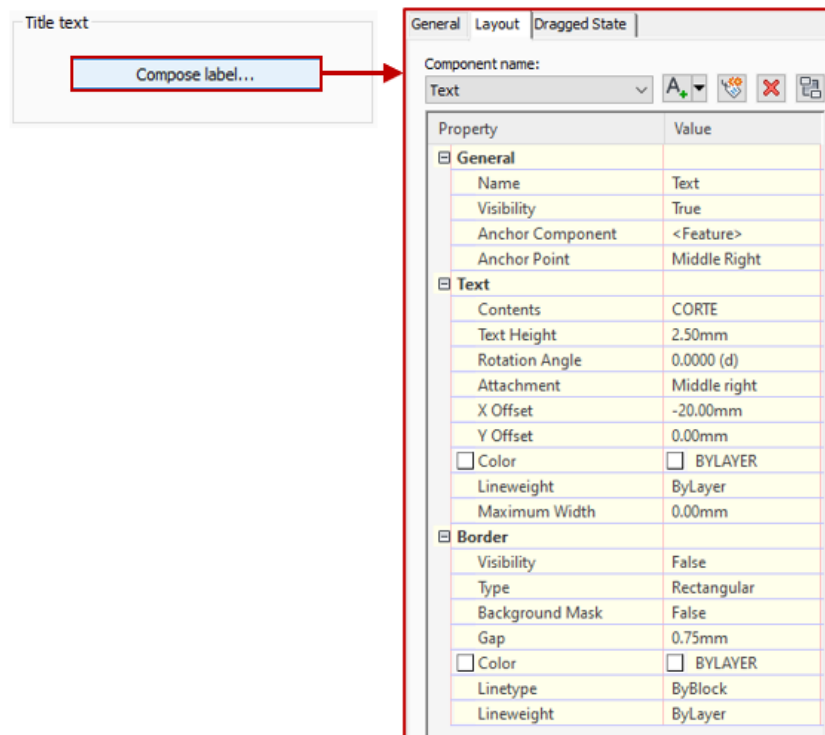
Autor.

Title text: Clic en **Compose label** para acceder a la configuración del título principal abriéndose una nueva ventana en la cual se

encuentra las características del texto en la pestaña de **Layout**, modificando las celdas de **Contents**, **Text Height** y **X offset**, al finalizar los cambios clic en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 81.

Configuración del título principal.

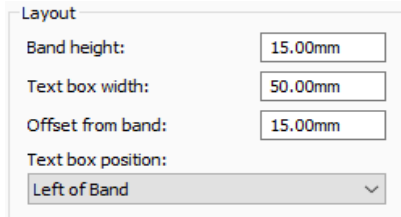


Nota. Representa la configuración establecida para el título principal de la banda de información. Elaborado por: El Autor.

Layout: Cambiando los valores proporciona un recuadro que recubre al texto principal además de posicionarlo para que se encuentre centrado.

Figura 82.

Configuración del recuadro que contiene al título principal.

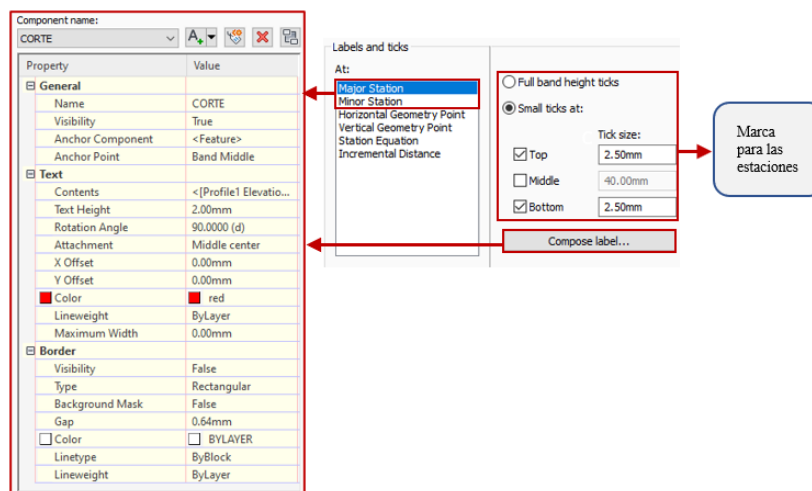


Nota. Representa la configuración establecida para recuadro del título principal de la banda. Elaborado por: El Autor.

Label and ticks: Representa los datos y la marcas para identificar que se identificaran en las estaciones mayores y menores, en este caso, dirigirse a **At** seleccionar **Major Station** y presionar **Compose Label** para acceder a la ventana de las características del texto en **Layout**. Repetir el proceso para **Minor Station**.

Figura 83.

Configuración de los textos de datos de corte.



Nota. Representa la configuración de las características de los datos para corte.

Elaborado por: El Autor.

- La configuración será la misma para cada banda que se agregó en la ventana principal, creando una copia para cada estilo según sea el requerimiento del diseñador, se presenta a continuación el estilo base para la información presentada en este proyecto.

Tabla 14.

Cambio de estilos requeridos.

Estilo base	Estilo creado
Cut Data	Corte
Fill Data	Relleno
Land Desktop right Sampling	Cota del Proyecto
Land Desktop Left Sampling stations	Cota del Terreno Natural
	Abscisas

Nota. Representa los estilos bases para la creación de nuevos estilos que se visualizara en el set de bandas. Elaborado por: El Autor.

Al finalizar la asignación de los nuevos estilos se presionará clic en **Apply** y **Aceptar**, se visualizará el nuevo formato para la cuadrícula y la banda de información.

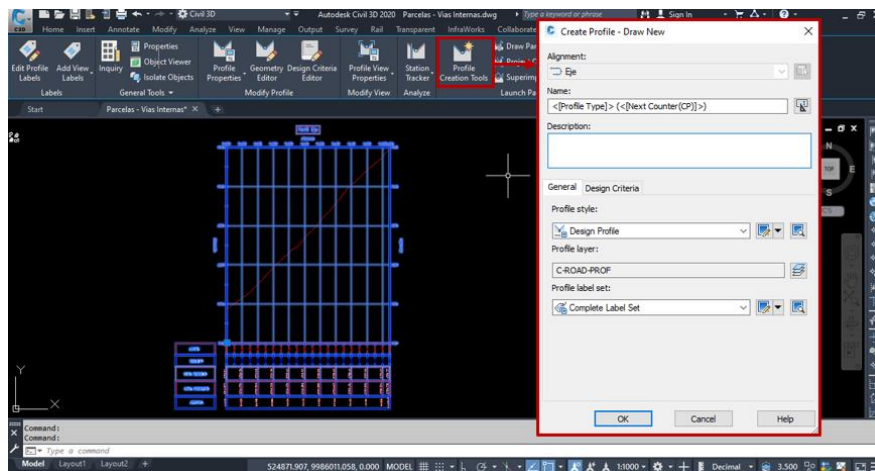
determinará las pendientes máximas y mínimas de la subrasante además de los factores en caso de curvas que por normativa se dispone.

Con los datos a considerar se procede al trazado para esto se detallará el siguiente procedimiento que se aplicará en el Civil 3D:

Paso 1: Al seleccionar la grilla de la vista del perfil vertical en la barra de herramientas nos redirigirá a las aplicaciones que nos proporciona el programa en la cual se escogerá la opción **Profile Creation Tools** abriéndose la ventana de las herramientas.

Figura 85.

Ventana principal para crear un perfil o diseño.

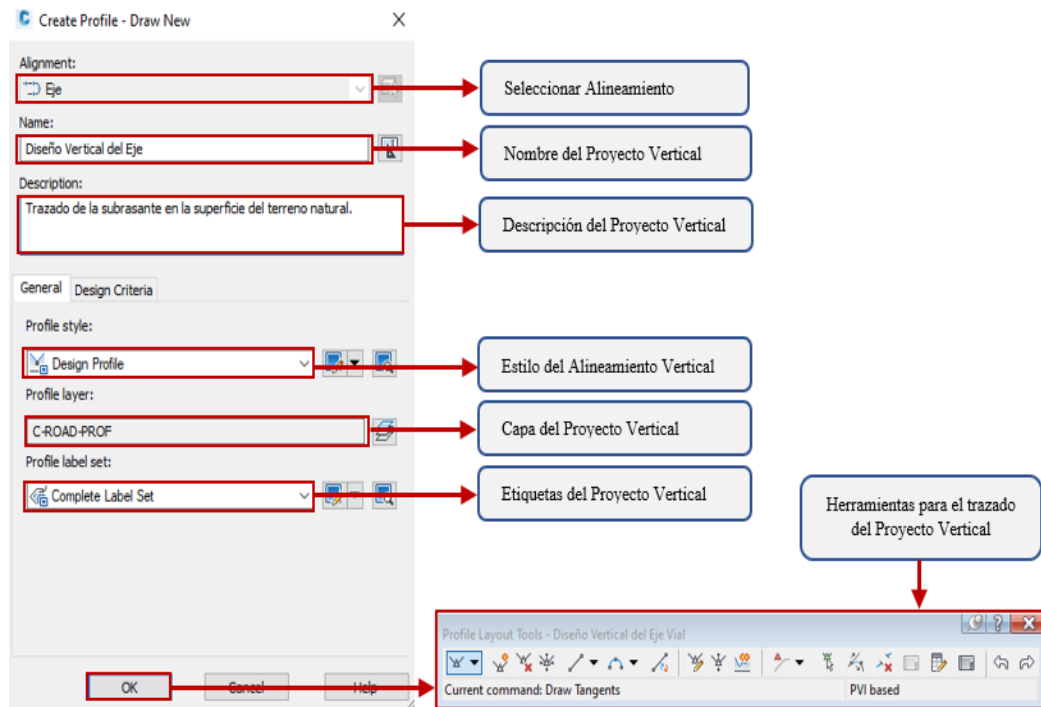


Nota. Representa el procedimiento para acceder a la ventana principal de la creación de alineamiento vertical. Elaborado por: El Autor.


Paso 2: En la ventana **Create Profile** se seleccionará el alineamiento del diseño horizontal, además de definir un nombre y descripción para el proyecto vertical, se mantendrá los estilos y etiquetas por **Default**, al finalizar clic en **OK** para acceder a las herramientas para el trazado del proyecto.

Figura 86.

Configuración para la creación del alineamiento vertical.



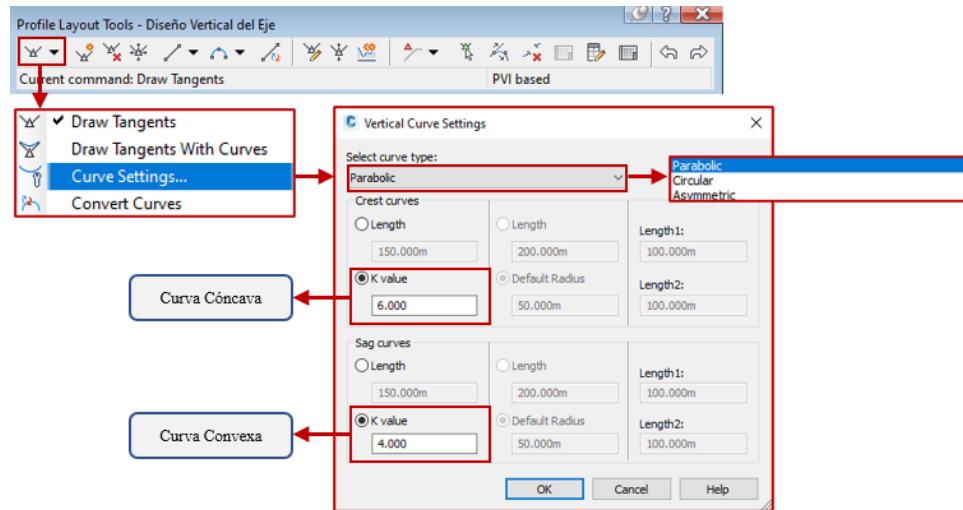
Nota. Configuración establecida para el acceso a las herramientas del alineamiento vertical. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Antes de iniciar el trazado del alineamiento vertical se deberá configurar el factor **K** para las curvas cóncavas y convexas, este dato será proporcionado por normativa, para acceder a esta configuración clic en la pestaña  para desplegar el menú y seleccionar **Curve Settings** e inmediatamente nos redirigirá a la ventana de las propiedades de las curvas.


En la ventana **Vertical Curve Settings** se seleccionará la curva **Parabolic** en la cual se habilitará las propiedades, se ingresará el valor **K** dependiendo del tipo de curvatura, finalmente clic en **OK** para guardar los cambios.

Figura 87.

Configuración de las curvas verticales con el factor K.



Nota. Configuración para la asignación del factor K en las curvas verticales cóncavas y convexas. Elaborado por: El Autor.

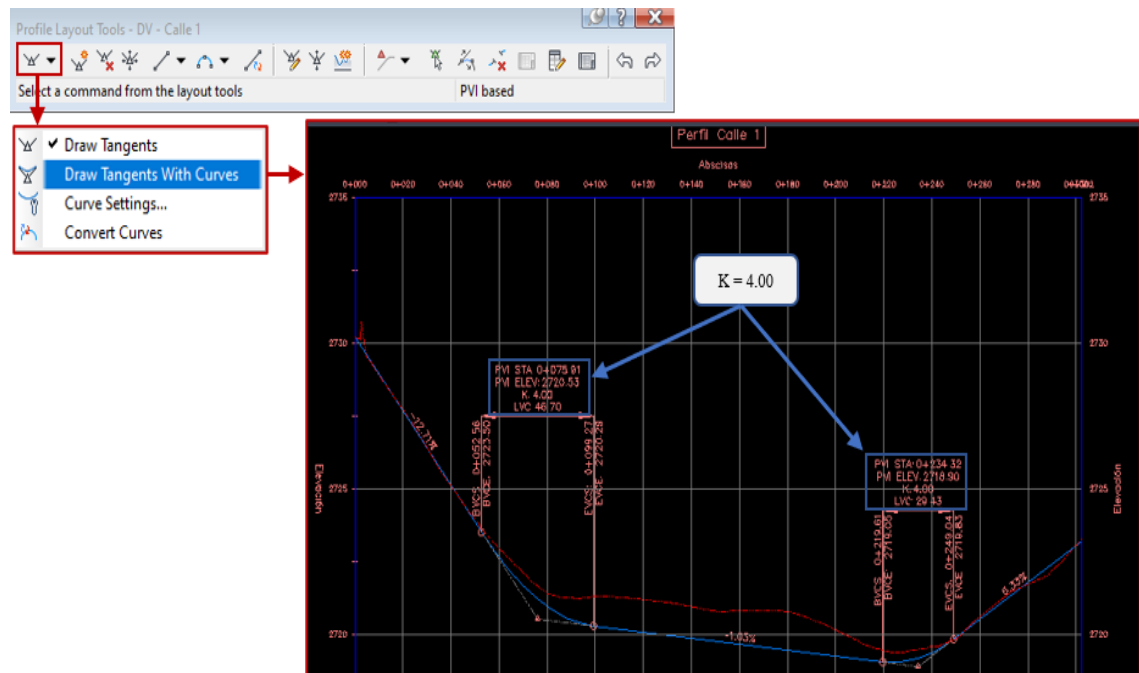
Paso 4: Desplegar el menú de la herramienta  en la que se seleccionara la opción **Draw Tangents With Curves** ya que previamente se configuro las características de las curvas, al habilitarse la función se iniciara con el trazado en el **Profile View** y al finalizar el alineamiento presionar la tecla **ENTER**.

El trazado del alineamiento deberá considerar los siguientes criterios:

- Generalmente el punto de partida del alineamiento coincide con la cota del terreno natural.
- El diseño vertical deberá ser similar al perfil del terreno natural para evitar volúmenes excesivos de corte o relleno.
- En caso de existir intersecciones entre alineamientos horizontales, se trazara la subrasante considerando que los alineamientos verticales coincidan en su elevación.

Figura 88.

Herramienta para el trazado de tangentes con curvas.

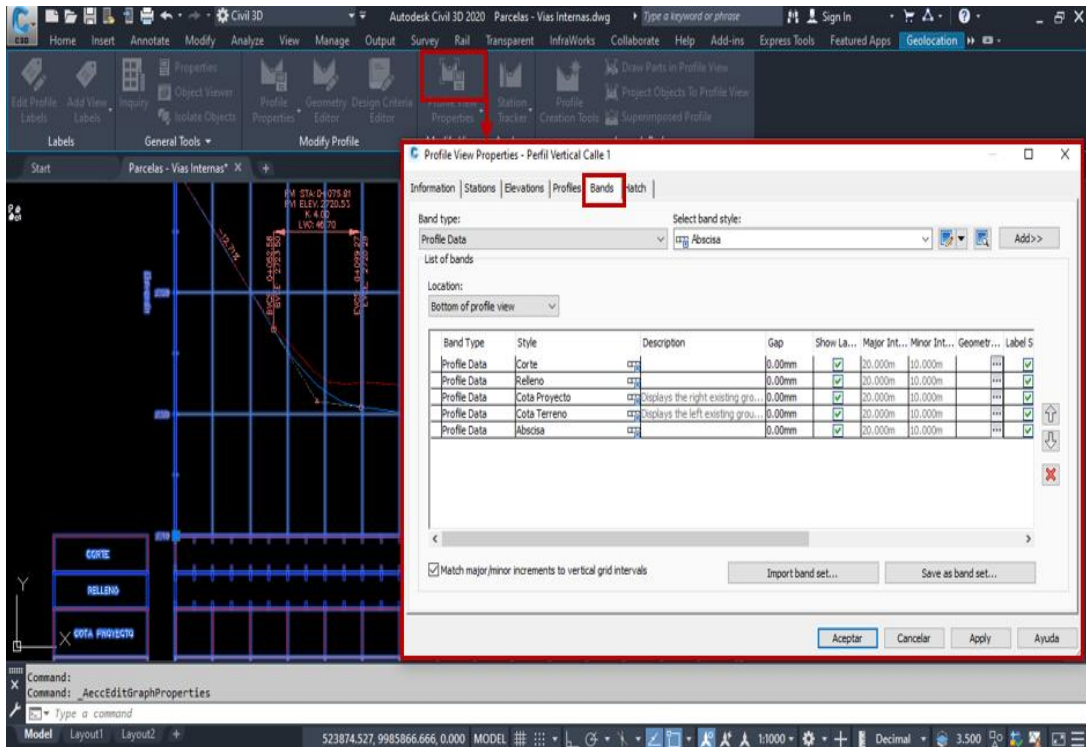


Nota. Representa el uso de la herramienta para el trazado del alineamiento vertical con curvas automáticas en la que influye el factor K. elaborado por: El Autor.

Paso 5: La banda de información permitirá al diseñador monitorear la variación de los datos en la interacción entre el terreno natural y el diseño, para que los valores de corte, relleno y cota de proyecto actúen de forma dinámica. Seleccionar el **Profile View** y en la barra de herramientas elegir la opción **Profile View Properties** para ingresar a la ventana en la sección **Bands**.

Figura 89.

Interacción entre el proyecto vertical y el perfil.

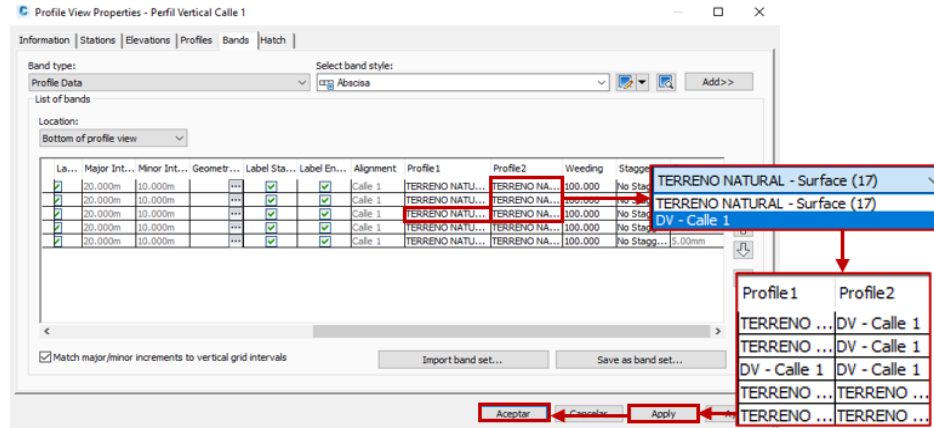


Nota. Representa el procedimiento para el acceso a las propiedades de la banda y su interacción con el perfil de la superficie. El Autor.

En el **List of Bands** dirigirse a **Profile 1** y **Profile 2**, en estos se deberá ubicarse en las bandas de corte, Relleno y Cota de proyecto para cambiar la superficie por el alineamiento del diseño vertical con esta acción la banda identificará y diferenciará entre el perfil del terreno natural y la subrasante.

Figura 90.

Configuración para interacción diseño vertical y el perfil.

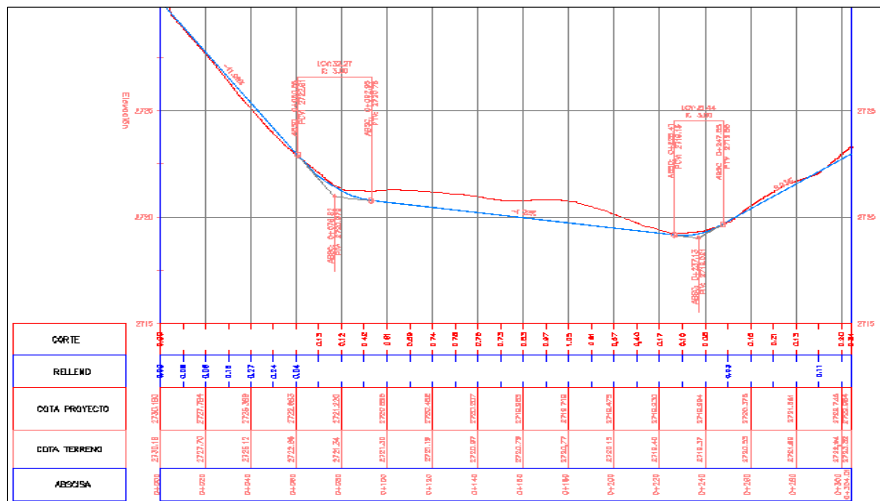


Nota. Muestra la configuración requerida para la interacción entre el diseño vertical y el perfil de la superficie. Elaborado por: El Autor.

Al finalizar el procedimiento se obtendrá una banda de información la cual interactuará el diseño vertical con el terreno natural.

Figura 91.

Obtención de datos preliminares de corte y relleno de diseño vertical.



Nota. Muestra los datos obtenidos a partir de la interacción del diseño vertical y el perfil de la superficie. Elaborado por: El Autor.

4.4.4.1. Edición de estilos para alineamiento vertical

Se visualizará que el alineamiento y sus etiquetas se encuentran con un estilo por **Default**, en caso de crear un nuevo estilo, seguir este procedimiento:


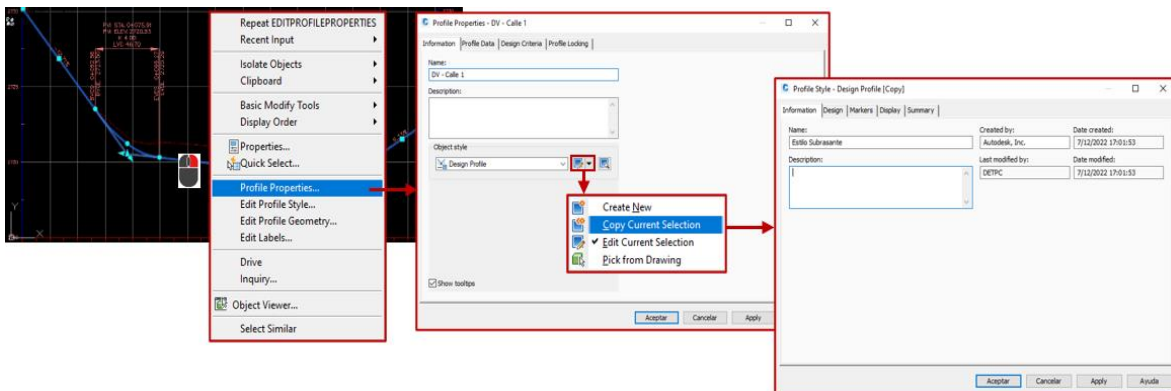
Paso 1: Seleccionar el trazado se presiona clic derecho para desplegar un menú en el que se elegirá la opción **Profile Properties** y se redirigirá a la ventana de las propiedades del diseño vertical. En el **Object style** crear una copia del estilo por Default en el icono  **Copy Current Selection** y se generará una ventana del estilo en el cual se proporcionará una identificación.

Figura 92.

Creación de estilos del alineamiento vertical.



Nota. Representa el procedimiento de la obtención de la copia de un estilo por Default para el alineamiento vertical. Elaborado por: El Autor.



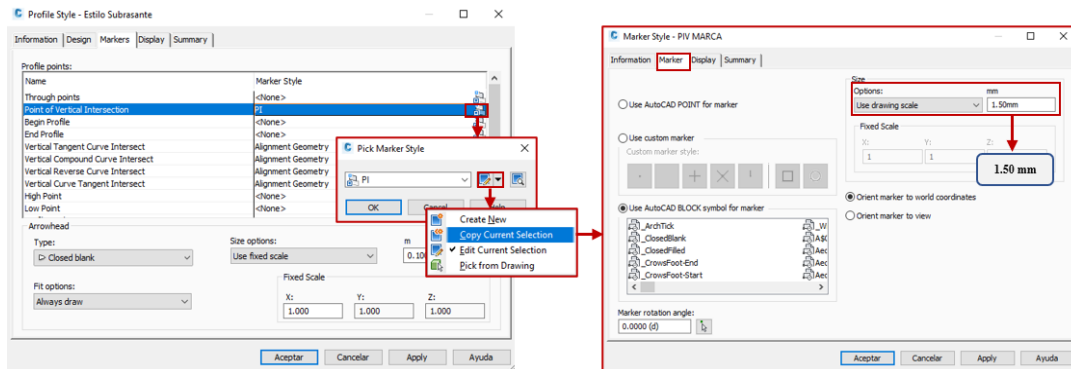
Paso 2: En el **Profile Style** ubicarse en la pestaña **Markers**, buscar en la lista la opción **Point of Vertical Intersection** al presionar el icono  se abre la ventana **Pick Marker Style** en la cual crear una copia del estilo en el icono  **Copy Current Selection** en este realizar la modificación del tamaño de la marca o en caso de ser necesario el cambio de la marca.

Figura 93.

Estilo para la marca del PIV.

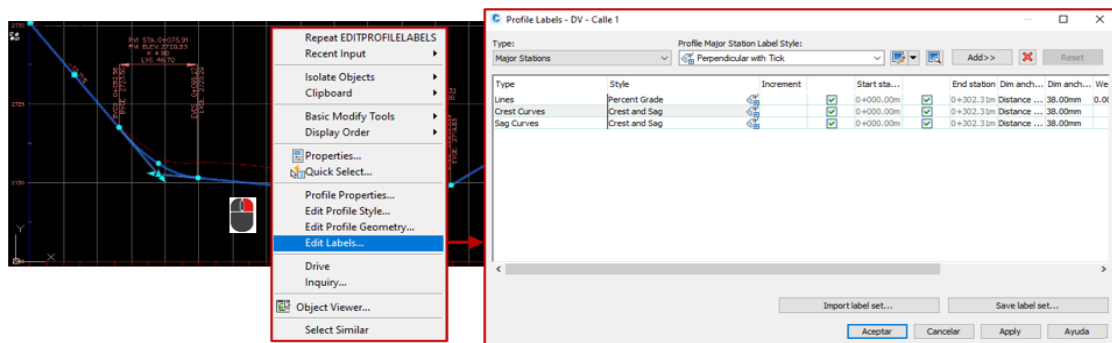


Nota. Representa el procedimiento para la creación del estilo para los PIV en el trazado del alineamiento vertical. Elaborado por: El Autor.



Paso 3: Para la editar las etiquetas del diseño seleccionar el alineamiento y al presionar clic derecho se desplegará en menú en el cual se elegirá la opción **Edits Label** e inmediatamente abre la ventana que contiene las etiquetas, en esta considerar **Line** (Pendiente Longitudinal de la subrasante), **Crest Curves** (Curvas Cóncavas) y **Sag Curves** (Curvas Convexas).

Figura 94.

Creación del set de etiquetas del alineamiento vertical.



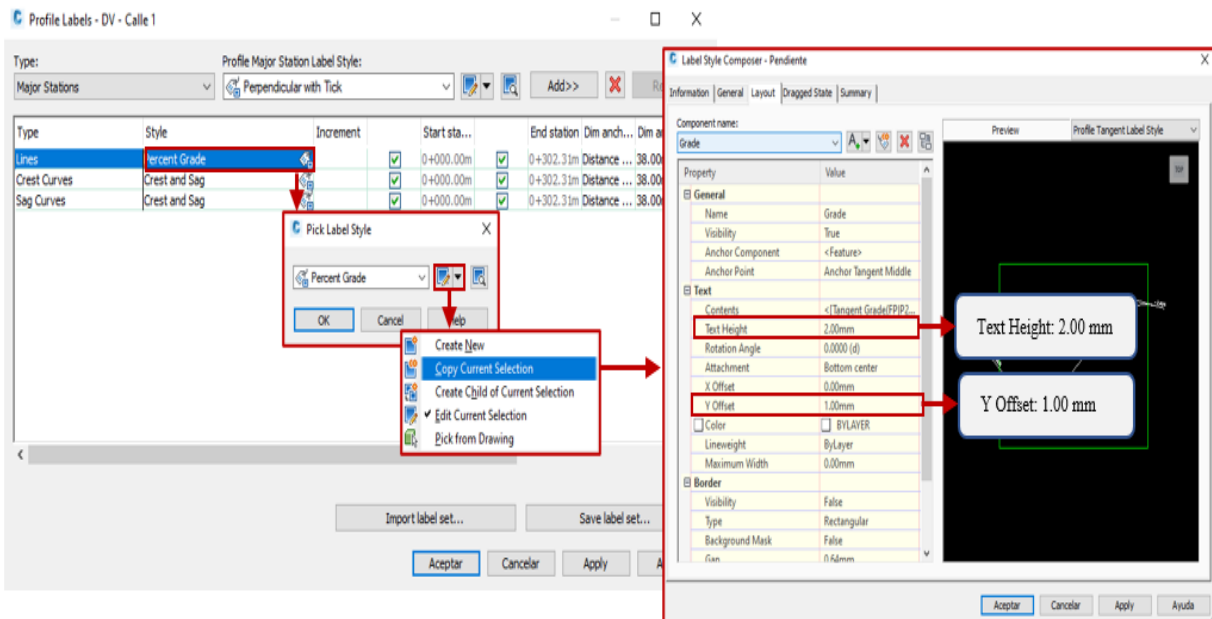
Nota. Representa el acceso a la ventana principal del set de etiquetas presentadas en el alineamiento vertical. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: Clic en el icono  para abrir los estilos existentes en la cual se creará una copia del estilo con el  **Copy Current Selection** y tras esta acción se configurará las características de los textos y líneas que componen las etiquetas. Considerar los siguientes cambios para cada etiqueta:

- **Line** (Pendiente Longitudinal).

Figura 95.

Etiqueta de la pendiente longitudinal.

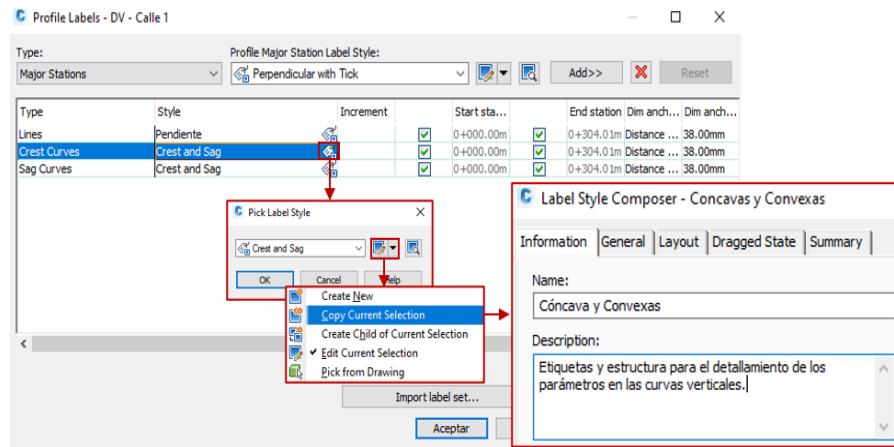


Nota. Muestra la configuración requerida para la presentación de la pendiente longitudinal en el alineamiento vertical. Elaborado por: El Autor.

- **Crest and Sag** (Curvas Cóncavas y Convexas): Muestra los parámetros de la curva vertical, en esta se genera un estilo con la capacidad que contenga esta información para los tipos de curvatura. Los parámetros y su configuración se muestran a continuación:

Figura 96.

Estilos de etiquetas para curvas cóncavas y convexas.

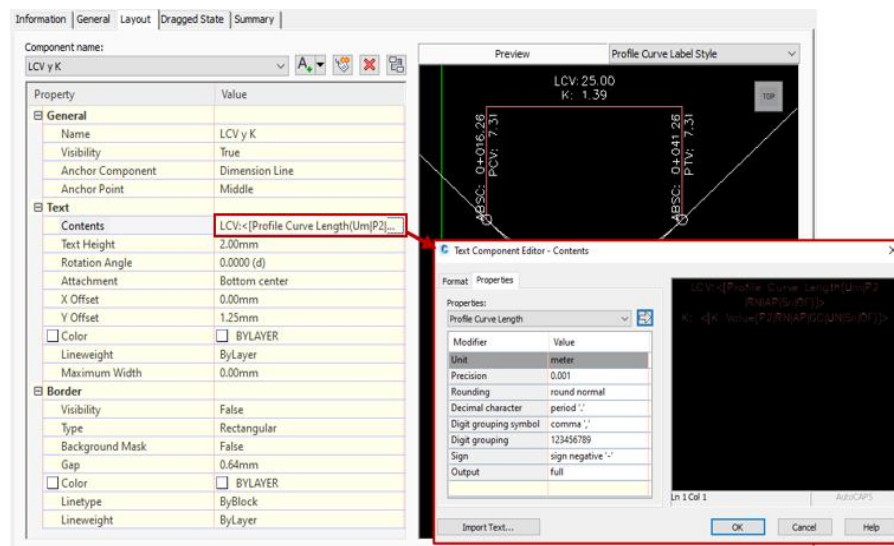


Nota. Representa la creación del estilo de las etiquetas a visualizar en las curvas verticales. Elaborado por: El Autor.

- Longitud de curvatura vertical **LCV** y factor **K**.

Figura 97.

Configuración para LCV y K.

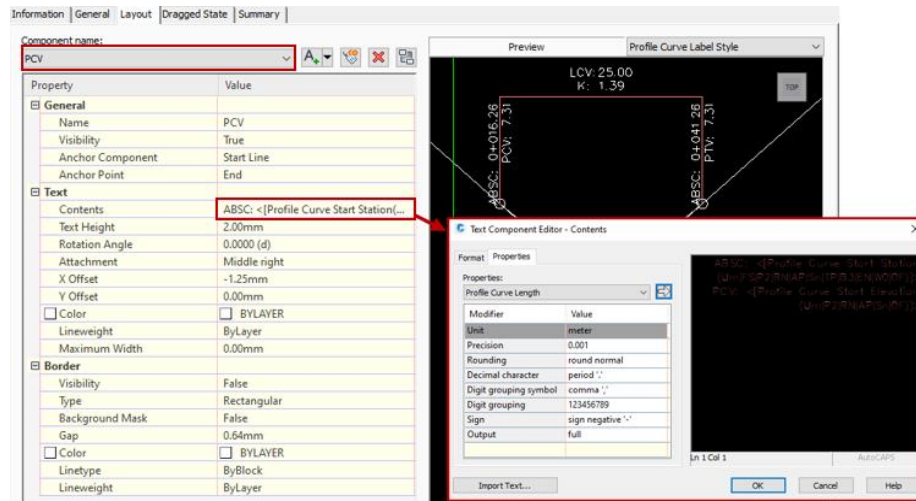


Nota. Muestra la configuración establecida para la abscisa y cota de la longitud de curva vertical y factor K. Elaborado por: El Autor.

- Punto donde empieza la curva vertical **PCV**.

Figura 98.

Configuración en el PCV.

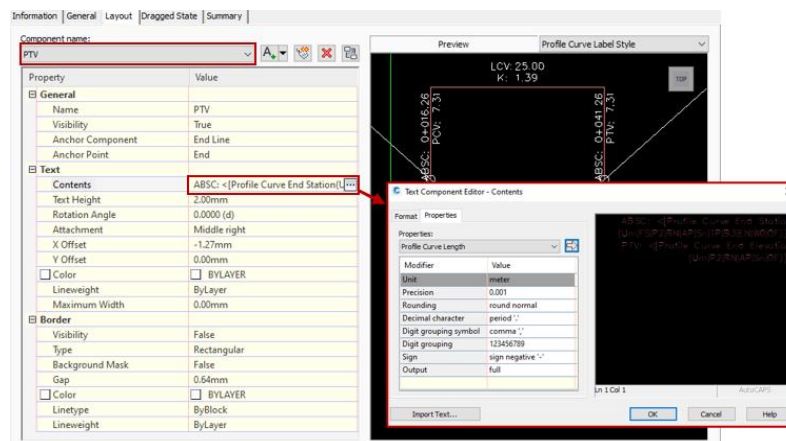


Nota. Muestra la configuración establecida para la abscisa y cota del punto de inicio de la curva vertical. Elaborado por: El Autor.

- Punto donde termina la curva vertical **PTV**.

Figura 99.

Configuración en el PTV.

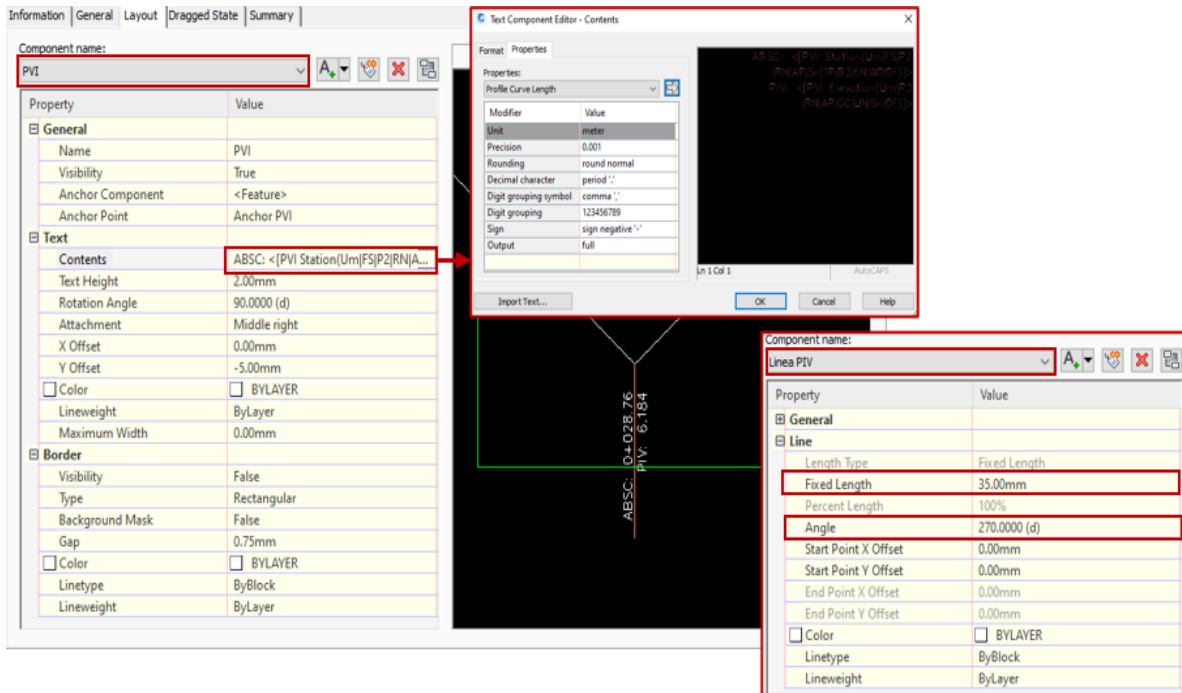


Nota. Muestra la configuración establecida para la abscisa y cota del punto de final de la curva vertical. Elaborado por: El Autor.

- Punto de intersección PIV.

Figura 100.

Creación y configuración del PVI.

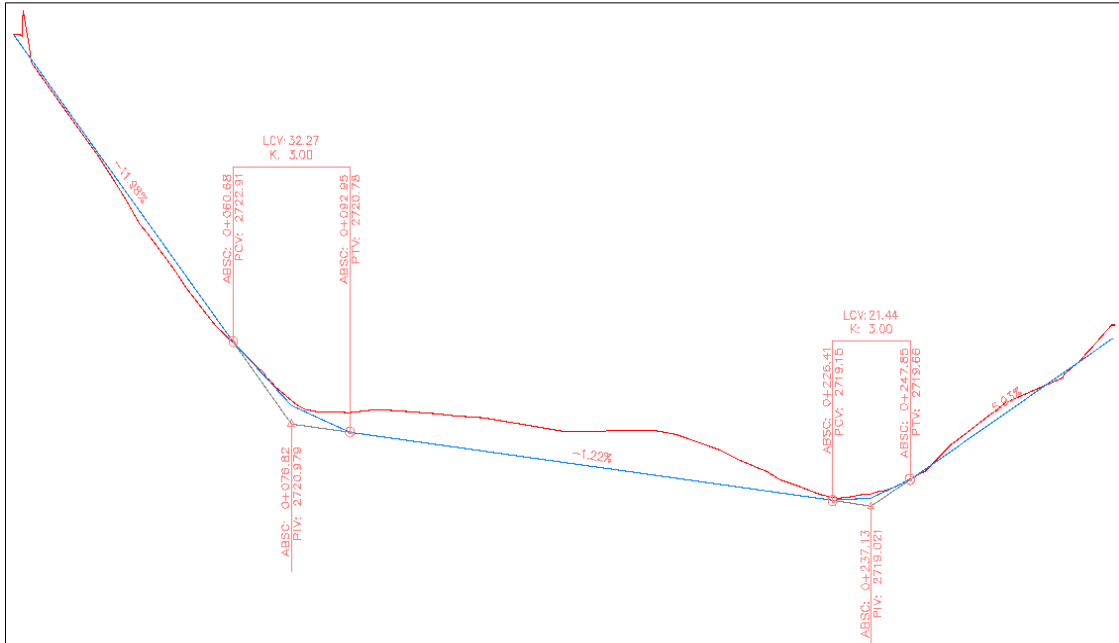


Nota. Representa la creación del texto y la estructura que muestra el punto de intersección de la curva vertical. Elaborado por: El Autor.

Al culminar con los cambios descritos anteriormente se obtendrá la modificación de los estilos y etiquetas de los parámetros a visualizar en el alineamiento o proyecto verticales.

Figura 101.

Etiquetas de los parámetros en la geometría del alineamiento vertical.



Nota. Representa la presentación del alineamiento y sus etiquetas en la geometría del trazado en el diseño vertical. Elaborado por: El Autor.

4.5. Sección transversal

Para el proceso de la culminación del trazado geométrico de las vías de circulación, el diseñador debe proponer una sección típica y esta deberán cubrir las necesidades viales, además, al ser un diseño urbano esta deberá contar con un espacio para la circulación de los peatones.

Para este proyecto se empleará la dimensión mínima requerida para vías locales vehiculares y el paquete estructural establecido para la implementación de la capa de rodadura semi rígido tipo Adoquín, los cuales deberán conformar el ensamblaje de la sección. Presentados en la siguiente tabla.

Tabla 15.

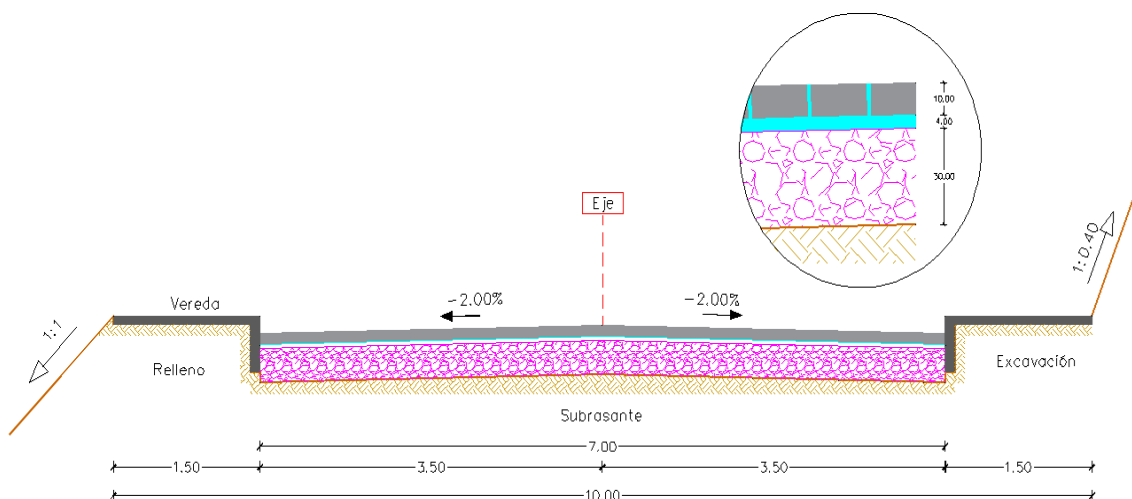
Composición de la sección típica transversal.

Dimensiones de la sección típica transversal				
	Descripción	Unidad	Valor	Total
Sección transversal	Ancho del carril	m	3.50	10.00 m
	Ancho de acera	m	1.50	
	Bombeo transversal	%	2.00	
	Peralte	%	8.00	
Paquete estructural	Espesor del adoquín	cm	10.00	44.00 cm
	Espesor de la cama de arena	cm	4.00	
	Espesor de la base granular	cm	30.00	

Nota. Muestra las dimensiones y espesores típicos para la implementación de la sección transversal y su paquete estructural. El Autor.

Figura 102.

Sección típica transversal - tipo (Local Vehicular).



Nota. Representa la definición de la sección transversal tipo local vehicular con una estructura de adoquín para la creación del ensamblaje. Elaborado por: El Autor.

4.5.1. Creación de subensamblajes

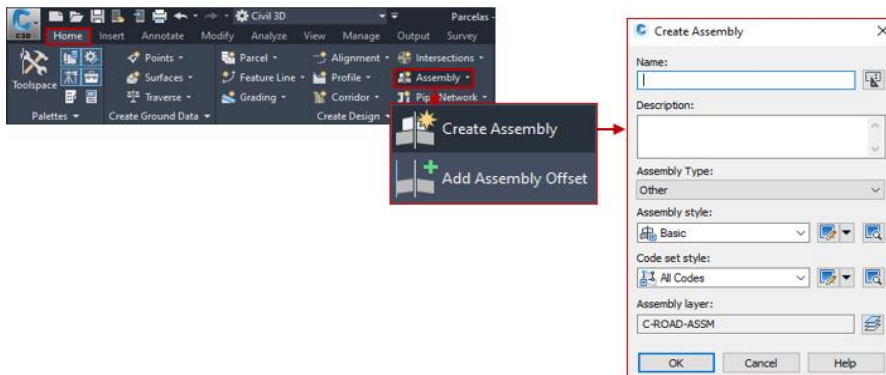
AutoCAD Civil 3D proporciona una paleta de herramientas, en esta encontraremos una serie de ensamblajes predeterminados de una sección típica básica de la vía y a la vez cuenta con sub-ensamblajes que permiten armar una sección con elementos individuales según requiera el diseñador con el objetivo de crear secciones más completas.

En la paleta de herramientas se considera dos secciones transversales las cuales tienen dos funciones diferentes, la sección transversal completa, se toma como base para la creación de los corredores del alineamiento completo y la sección media transversal permite generar un corredor en caso de existir la intersección entre alineamientos.

Paso 1: Dirigirse a la barra de herramientas de **Home**, desplegando las funciones de la opción **Assembly** seleccionar **Create Assembly** para acceder a la ventana de la creación de los ensamblajes.

Figura 103.

Acceso a la ventana del Create Assembly.

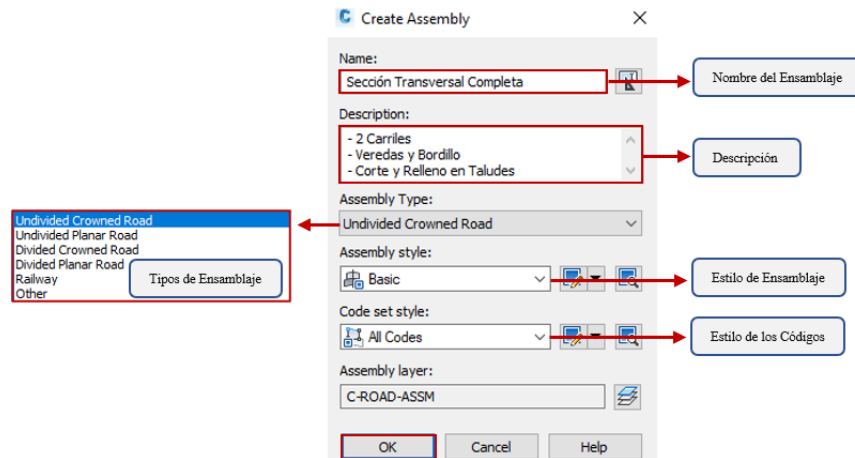


Nota. Representa el procedimiento para el acceso a la ventana de creación del ensamblaje principal. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En el **Create Assembly** se asigna la identificación de la sección a crear, una descripción de sus componentes, escoger el tipo de ensamblaje y mantener los estilos por defecto.

Figura 104.

Configuración en la ventana de creación del ensamblaje.

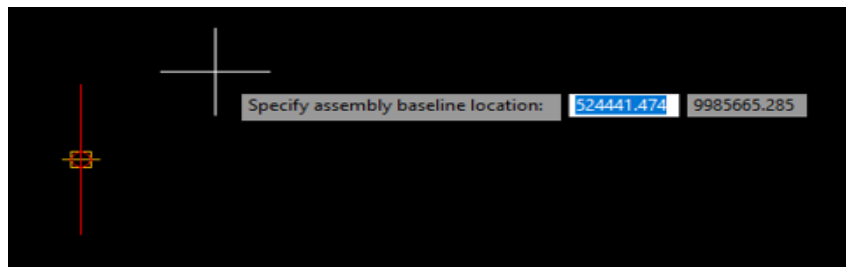


Nota. Muestra la configuración a considerar en la creación del ensamblaje para la sección transversal. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Al realizar los cambios presionar **OK** y se habilitara la función en este clic en el espacio modelo para ubicar el ensamblaje.

Figura 105.

Creación del ensamblaje.

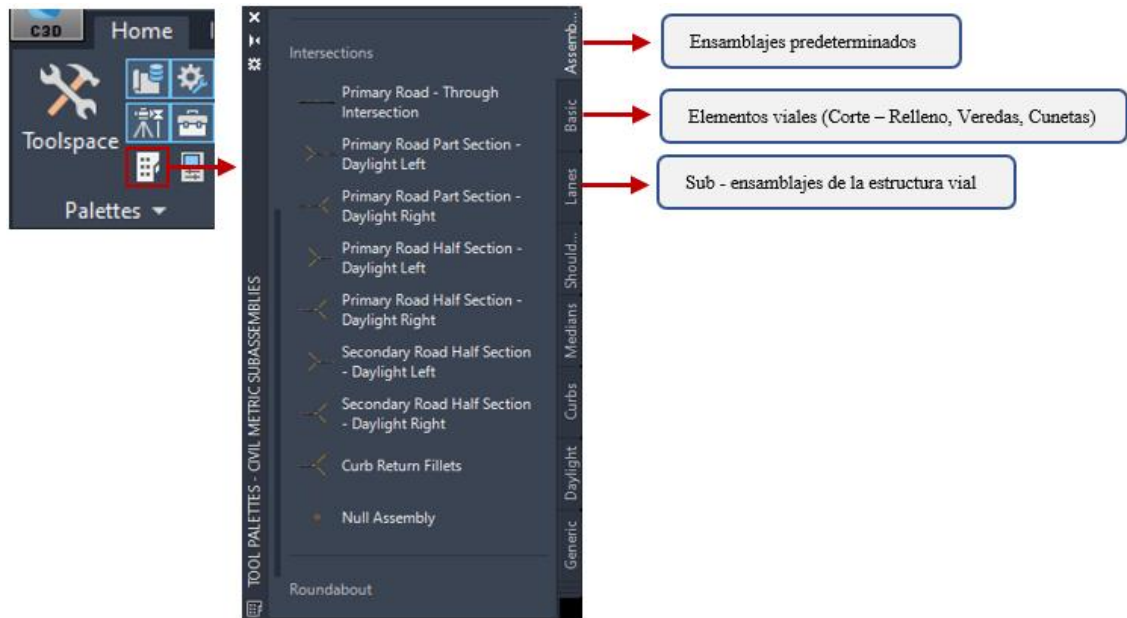


Nota. Representa el posicionamiento del ensamblaje principal dentro del espacio de trabajo. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: Para comenzar la construcción de la sección transversal, acceder al **Tool Palettes** que se ubica en la barra de herramientas del **Home** bica en **Home** de la barra de herramientas o a su vez presionar **Ctrl+3**, se desplegara una ventana que en su lateral derecho contiene elementos distribuidos en pestañas que permitirá la construcción de las siguientes secciones transversales:

Figura 106.

Herramientas del sub-ensamblaje (TOOL PALETTES).



Nota. Muestra las herramientas principales para la creación de sub-ensamblajes de la sección típica transversal. Elaborado por: El Autor.

4.5.1.1. Sección típica transversal

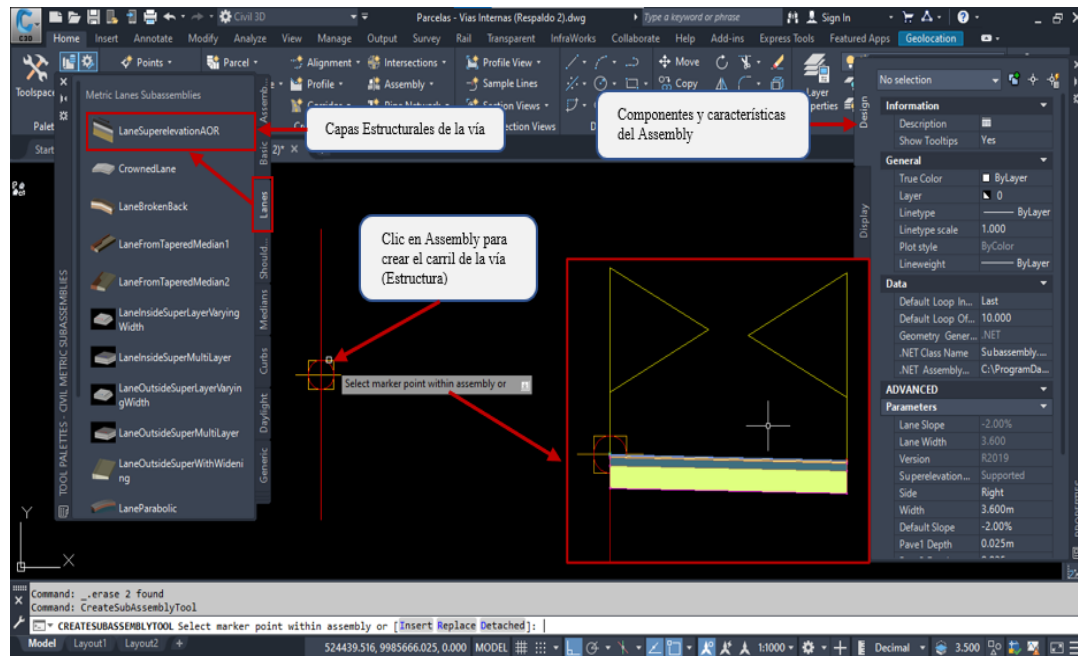
Para la construcción de la sección transversal completa se toma en cuenta los siguientes los siguientes elementos:

Paso 1: Desplegar el **Tool Palettes** y en las pestañas del lateral derecho presionar la opción **Lanes**, seleccionar **LaneSuperelevationAOR** para generar la

estructura de la vía, se habilitará la función en la cual se presiona el centro del ensamblaje principal.

Figura 107.

Sub - ensamblaje lines (Creación del paquete estructural).

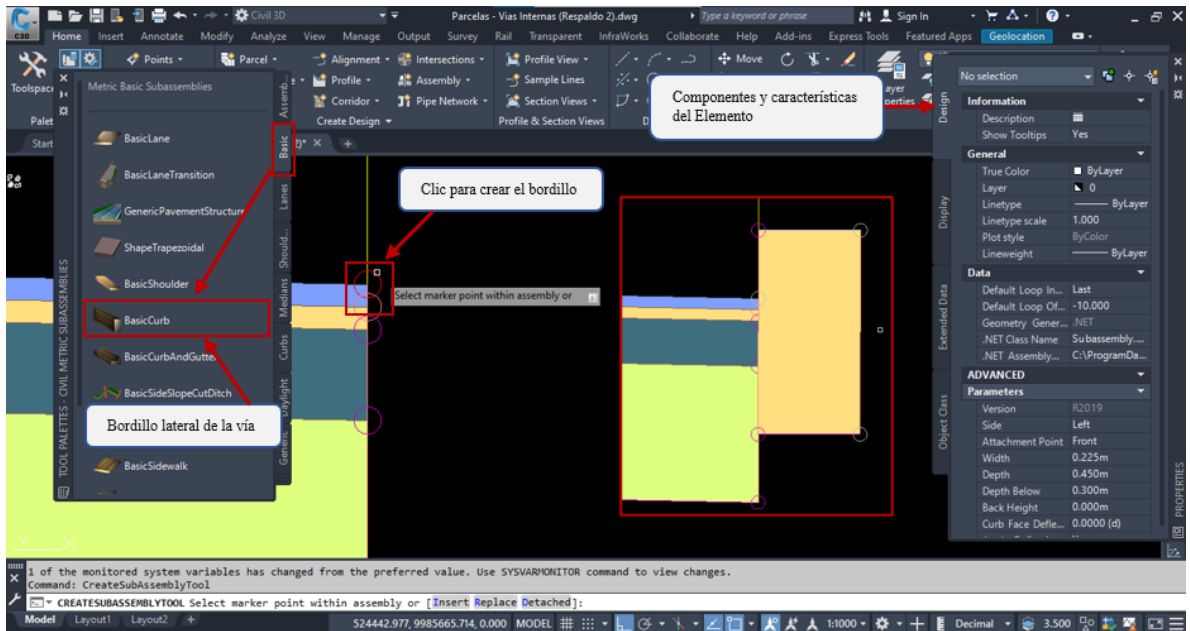


Nota. Representa el uso del sub - ensamblaje Line para la obtención del carril de circulación y su paquete estructural. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En caso de implementar estructuras complementarias; bordillos, cunetas, veredas, etc., en el **Tool Palettes** presionar la pestaña **Basic** desplegándose los elementos disponibles, en caso de la construcción de bordillos seleccionar **BasicCurb** y presionar en el extremo de la estructura de la vía considerando que el punto de inicio de este elemento coincidirá con el punto final de la capa de rodadura. Pasa deshabilitar la función presionar **Esc**.

Figura 108.

Sub - ensamblaje BasicCurb (Creación del bordillo de confinamiento).

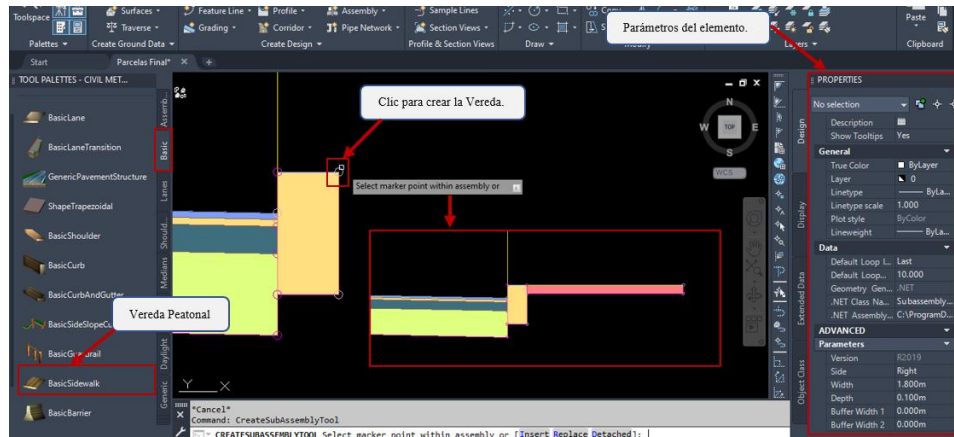


Nota. Representa el uso del sub – ensamblaje para la creación del bordillo de confinamiento. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Para considerar la construcción de veredas en **Basic** seleccionar la opción **BasicSidewalk** y presionar sobre la corona del bordillo para graficarla. Al crearse el elemento seleccionarlo para acceder a la configuración de los parámetros proporcionando una geometría a la vereda.

Figura 109.

Sub - ensamblaje BasicSidewalk (Creación de la vereda peatonal).

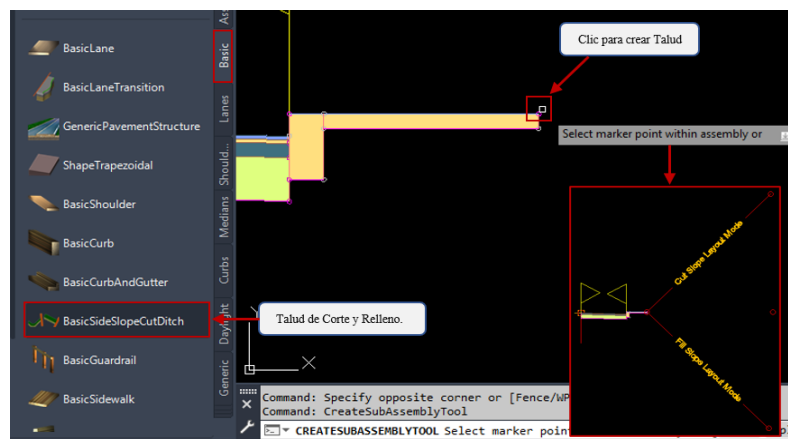


Nota. Representa el uso del sub - ensamblaje y la configuración de los parámetros para la creación de la vereda peatonal. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: Para la creación de los taludes de corte y relleno en la pestaña de **Basic** seleccionar la opción **BasicSideSlopeCutDitch** y presionar sobre el extremo de la vereda.

Figura 110.

Sub – ensamblaje BasicSideSlopeCutDitch (Talud).

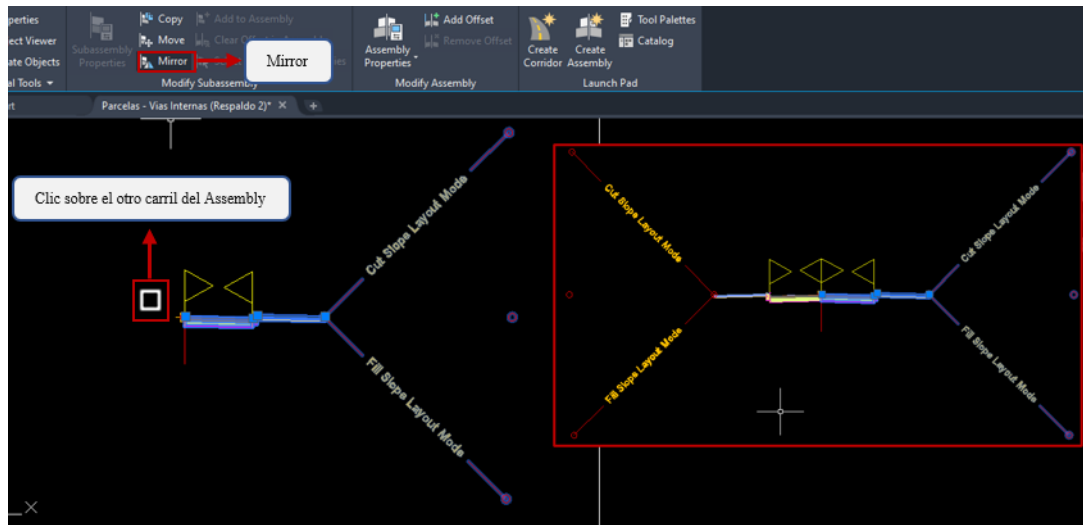


Nota. Representa el uso del sub – ensamblaje en la creación de los taludes de corte y relleno de la sección transversal. Elaborado por: El Autor.

Paso 5: En caso de que la composición de la sección transversal sea similar en sus dos carriles, seleccionar sus componentes y la barra de herramientas habilitara las funciones para el Assembly en este se presiona la opción **Mirror** y clic sobre el **Assembly** para crear dos carriles con características iguales.

Figura 111.

Herramienta mirror en la sección transversal.



Nota. Representa el uso de la herramienta de replicar el carril derecho para completar la sección típica transversal. Elaborado por: El Autor.

4.5.1.2. Assemblies especiales.

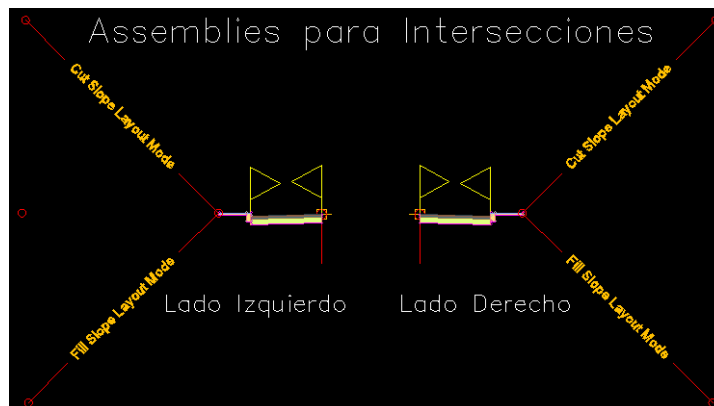
El ensamblaje de la sección transversal con sus dos carriles será funcional en su mayoría del corredor principal, pero en el caso de existir un cruce entre alineamientos horizontales formando una intersección este ensamblaje no tendrá la capacidad de graficarlo.

Para crear el corredor de una intersección es necesario generar tres tipos de ensamblajes que permitirá graficarla mediante un corredor vial, los dos Assemblies

constan de la mitad de la sección transversal para cada carril para la entrada y salida a la intersección, mientras que el en la zona de curvatura o en el Cul-de-Sac se integrara un Assembly que tiene como referencia el extremo final de la carpeta de rodadura y el bordillo.

Figura 112.

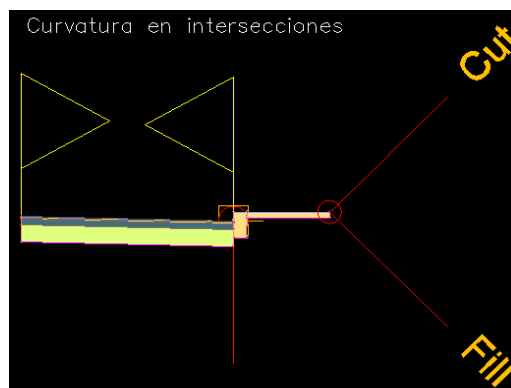
Assembly para entrada y salida a la intersección.



Nota. Muestra el ensamblaje de la sección transversal destinada para la creación del corredor vial en una intersección. Elaborado por: El Autor.

Figura 113.

Assembly para curvas dentro de las intersecciones.



Nota. Muestra el ensamblaje de la sección transversal empleadas en curvas para la creación del corredor vial en una intersección. Elaborado por: El Autor.

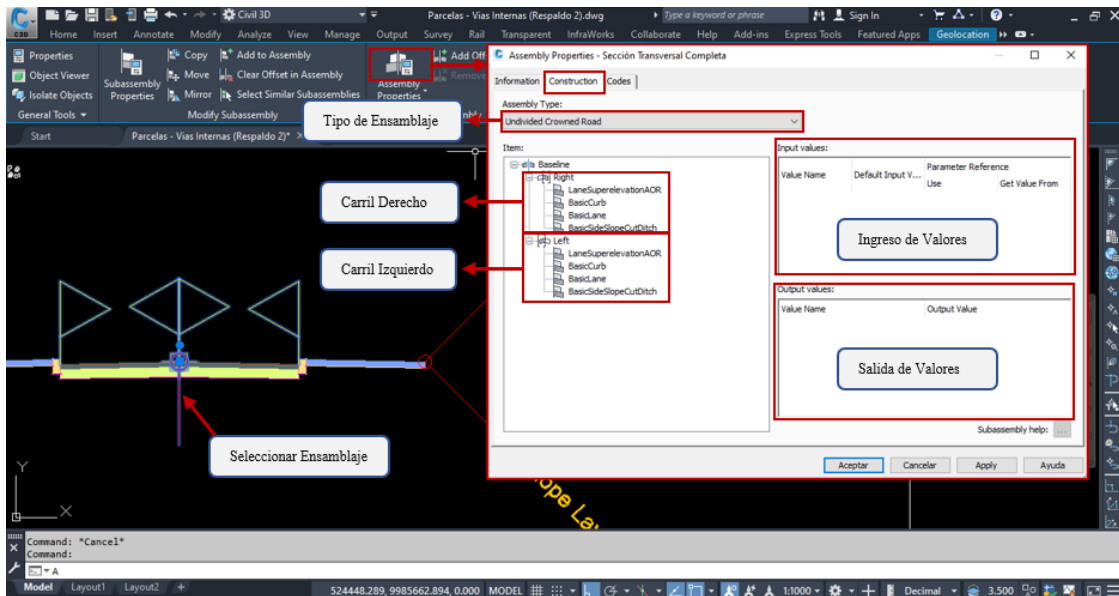
4.5.2. Edición de subensamblías

Al finalizar la creación del **Assembly** se evidencia que las dimensiones que la caracteriza con los datos por el diseñador, en este caso se realiza la edición de los componentes con el fin que tenga relación con los datos dispuestos, para esto se detalla el siguiente procedimiento:

Seleccionar el Assembly y dirigirse a la barra de herramientas en la cual se escoge la opción **Assembly Properties** para desplegar la ventana y ubicarse en **Construction**.

Figura 114.

Parámetros de construcción del ensamblaje.



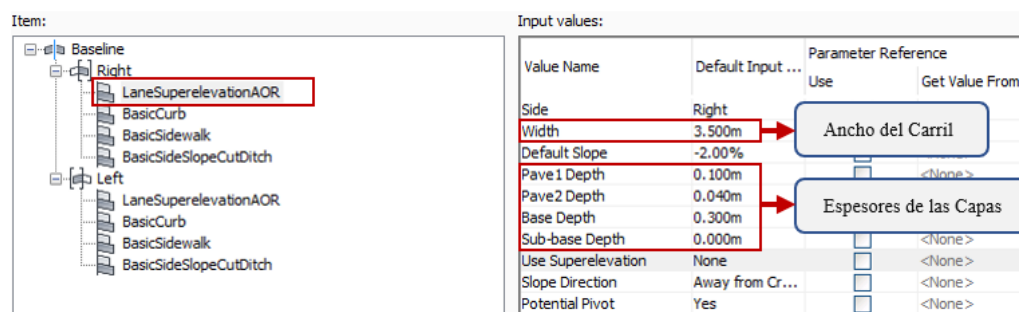
Nota. Muestra el procedimiento para acceder a los parámetros de construcción de los componentes de la sección transversal. Elaborado por: El Autor.

En **Construction** modificar los valores para cada elemento que contenga la sección transversal según corresponda las dimensiones de la sección requerida, siendo los siguientes para este ejemplo:

- **LaneSuperelevationAOR:** Representa las características del paquete estructura de la vía en la cual se realizará las siguientes configuraciones:
 - **Configuración Geométrica:** Se proporciona datos de la dimensión del carril y espesores de la estructura, hay que considerar que **Pave 1** y **Pave 2** representa los espesores del adoquín y cama de arena respectivamente, adicionalmente no cuenta con Sub – base por lo tanto tendrá un espesor igual a 0.00 cm.

Figura 115.

Dimensión y espesores en la estructura vial.



Nota. Muestra la variación de los valores de los parámetros de la construcción de la estructura vial. Elaborado por: El Autor.

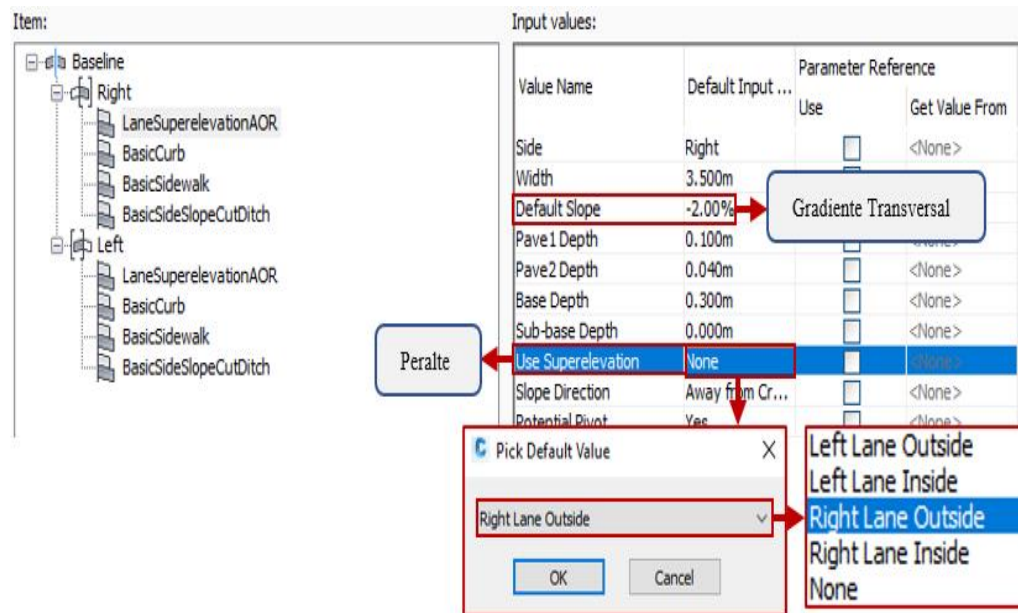
- **Configuración del bombeo transversal y peralte en curvas:** La sección transversal debe contar con una pendiente transversal y en caso de que el diseño horizontal exista curvas proporcionar las pendientes dispuestas en normativa, a continuación, se detallara el siguiente procedimiento para su configuración:

Paso 1: Para el bombeo transversal asignar el valor de la pendiente en **Default Slope**, mientras que, en **Use Superelevation** desplegar la ventana presionando **None** en la cual se seleccionará la opción que permita que el

peralte funcione a las líneas externas de cada carril.

Figura 116.

Asignación de la pendiente transversal y peralte en curvas.

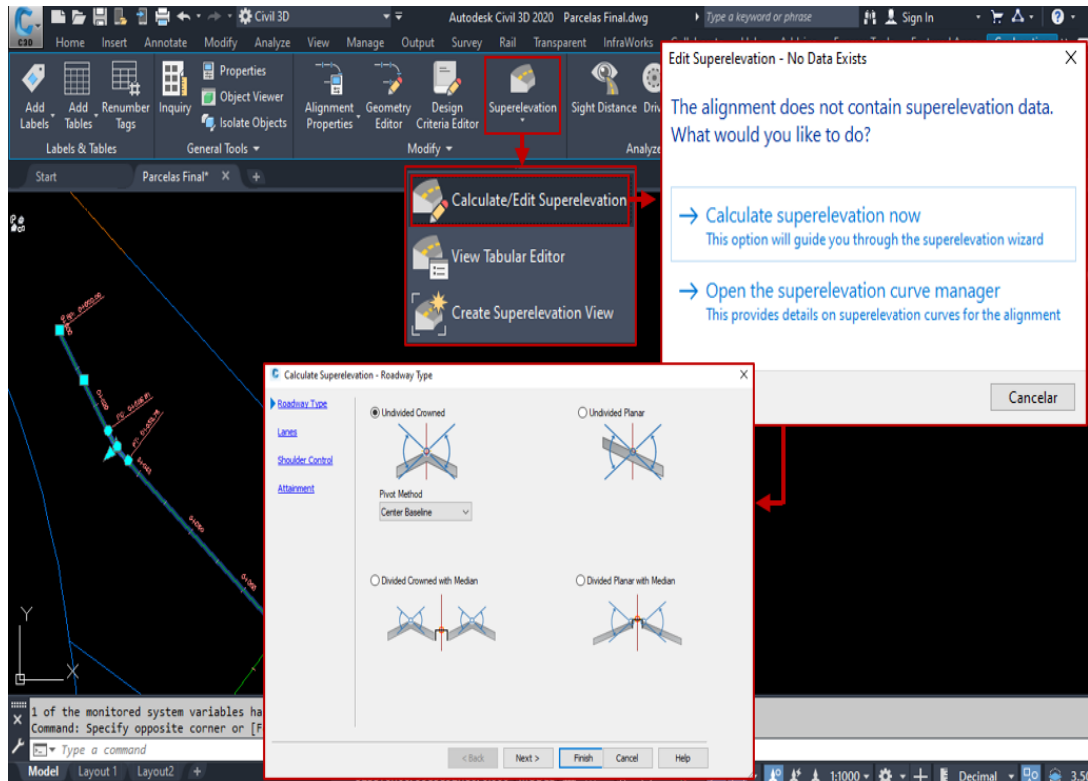


Nota. Muestra la asignación del valor en la pendiente transversal y habilitar el peralte en curva horizontales. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Para crear el peralte seleccionar el alineamiento horizontal, la barra de herramientas proporcionará nuevas funciones de las cuales elegir la opción **Superelevation**, en esta se desplegará un menú para activar la función **Calculate/Edit Superelevation**. A continuación, se abre una ventana y presionar **Calculate superelevation now**.

Figura 117.

Integración del peralte en el alineamiento horizontal.

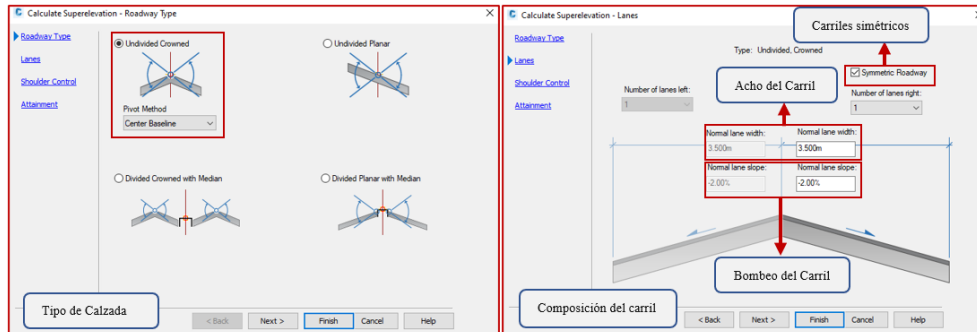


Nota. Representa el proceso para acceder a las configuraciones en la creación del peralte de los alineamientos horizontales. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Seleccionar el tipo de calzada que coincida con el que se dispuso para la creación del **Assembly**, clic en **Next** > para acceder a la configuración en el carril (**Lines**), en este asignar el valor del ancho de carril y el bombeo transversal. Presionar **Next** > para continuar con la configuración.

Figura 118.

Configuración del tipo de la calzada y el carril.

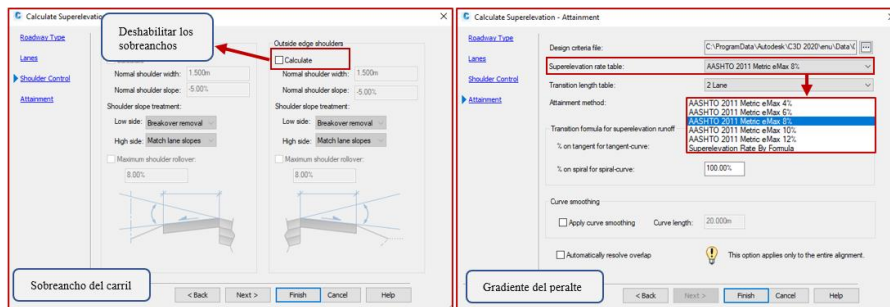


Nota. Representa los cambios a considerar para la configuración del tipo de vía y características principales del carril. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: Al no contar con sobreanchos en la sección transversal en **Shoulder Control** se deshabilitará esta función presionando el check en **Calculate** , clic en **Next >** para seleccionar la normativa con el porcentaje del peralte dispuesto desplegando el menú **Superelevation date table**. Finalmente, clic en **Finish**, este cambio será visualizado en la creación de las secciones transversales.

Figura 119.

Configuración del sobreancho y pendiente del peralte.

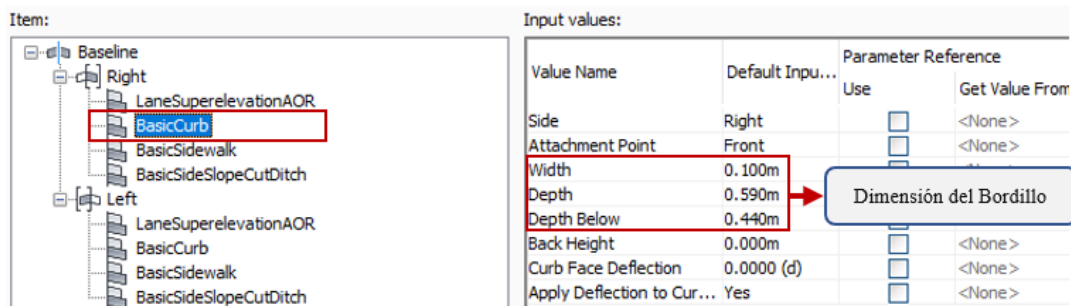


Nota. Muestra las consideraciones en la configuración del sobreancho y la gradiente del peralte. Elaborado por: El Autor.

- **BasicCurb:** Estructura básica que representa a la construcción de los bordillos que confinan a la estructura, modificando la dimensión de su geometría.

Figura 120.

Dimensión del bordillo.

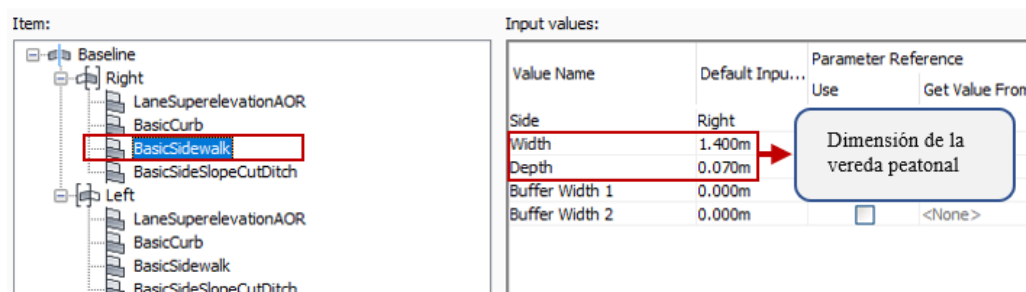


Nota. Representa la configuración en los parámetros en la dimensión del bordillo de confinamiento. Elaborado por: El Autor.

- **BasicLane:** Espacio destinado para el tránsito peatonal (Veredas), modificando la longitud y espesor de la loseta.

Figura 121.

Dimensión de la vereda peatonal.

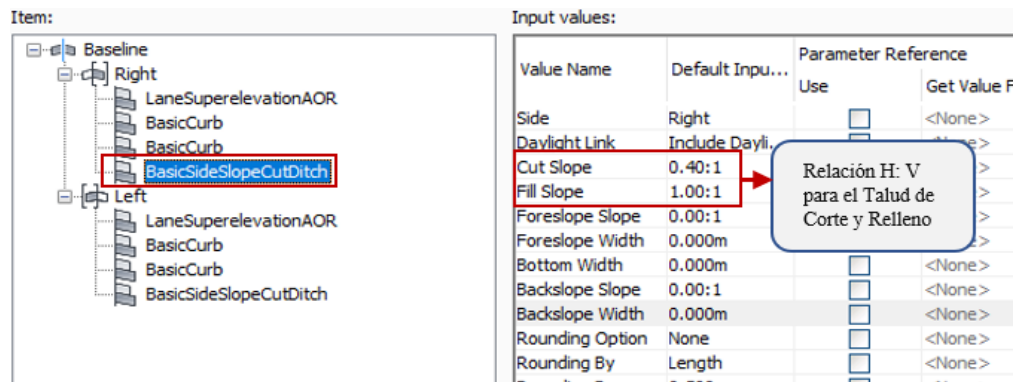


Nota. Representa la configuración en los parámetros en la dimensión de la vereda peatonal. Elaborado por: El Autor.

- **BasicSideSlopeCutDitch:** Proporciona a la sección transversal taludes de corte y relleno, en la cual se modificará la relación de la inclinación del talud.

Figura 122.

Parámetros del talud de corte y relleno.

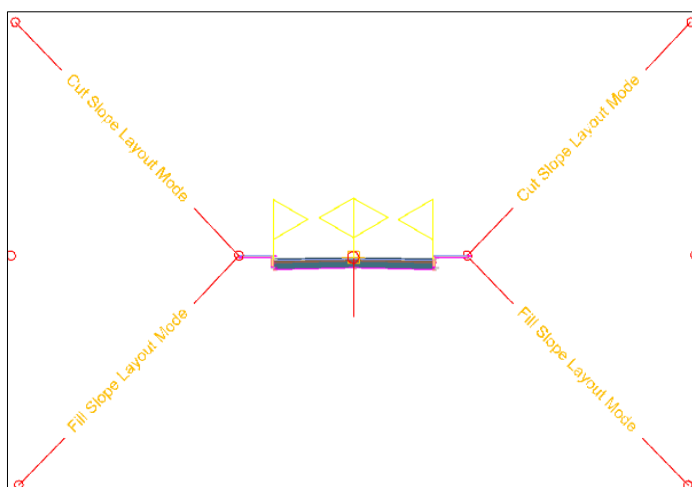


Nota. Representa la configuración en los parámetros para la implementación del talud de corte y relleno. Elaborado por: El Autor.

Al ser una sección similar para los dos carriles, considerar las mismas dimensiones caso contrario se altera los valores correspondientes para el carril derecho e izquierdo. Clic en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 123.

Assembly de la sección transversal requerida.



Nota. Muestra el ensamblaje de la sección transversal propuesta para la creación del corredor vial. Elaborado por: El Autor.

4.6. Fraccionamiento territorial

El fraccionamiento o subdivisión en lotes generalmente son propuestos en proyectos urbanísticos, herencias y distribución de propiedades, dentro del territorio ecuatoriano existen normativa vigente que permite determinar el área mínima

4.6.1. Creación de parcelas

El fraccionamiento de la propiedad deberá considerar determinadas áreas de ocupación especial previo a su división en lotes, las mismas que deberán cumplir un determinado porcentaje estipulado en normativa la cual puede variar dependiendo de la ubicación dentro del proyecto dentro del territorio nacional.

Tabla 16.

Áreas de ocupación en el fraccionamiento en lotes.

Área de ocupación			
Descripción	Porcentaje	Unidad	Área
Propiedad General		m2	57569.18
Lote mínimo RR2		m2	200.00 a 2500.00
Área Verde	Min. 10.00 %	m2	5756.92
Área Comunal	Min. 3.00 %	m2	1727.08
Vías – Área verde - Comunal.	Max. 35.00%	m2	20149.213

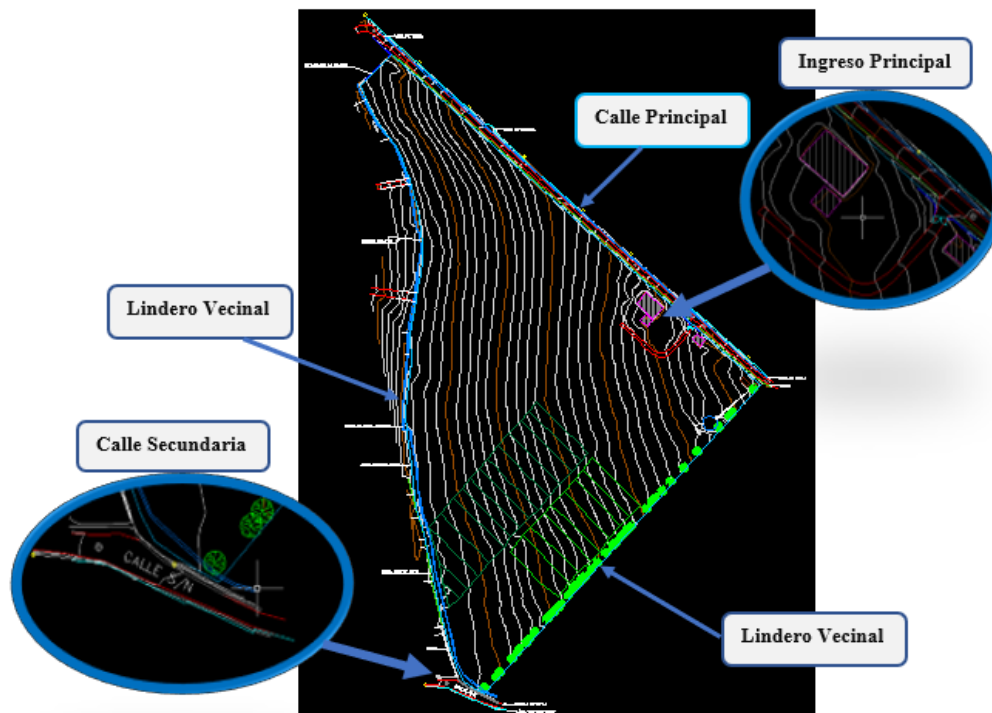
Nota. Muestra los valores dispuestos de las áreas de ocupación social y vías de circulación que se consideraran en el fraccionamiento en lotes. Elaborado por: El Autor.

4.6.1.1. Propiedad General.

El fraccionamiento parte desde la definición de la propiedad general, esto permitirá definir el área y límites a partir del levantamiento topográfico inicial, previamente la propiedad deberá ser modelada en el civil 3D, detallada con sus características entregadas por los topógrafos y graficadas en un plano inicial. Para definir el perímetro y el área de la propiedad será detallado el siguiente procedimiento:

Figura 124.

Propiedad general.



Nota. Muestra la topografía inicial de la propiedad previo a su fraccionamiento en lotes individuales. Elaborado por: El Autor.

Paso 1: Identificar y trazar el perímetro de la propiedad, Ocultar o apagar las capas de todos aquellos trazados que no sean los límites. Dejando únicamente visible


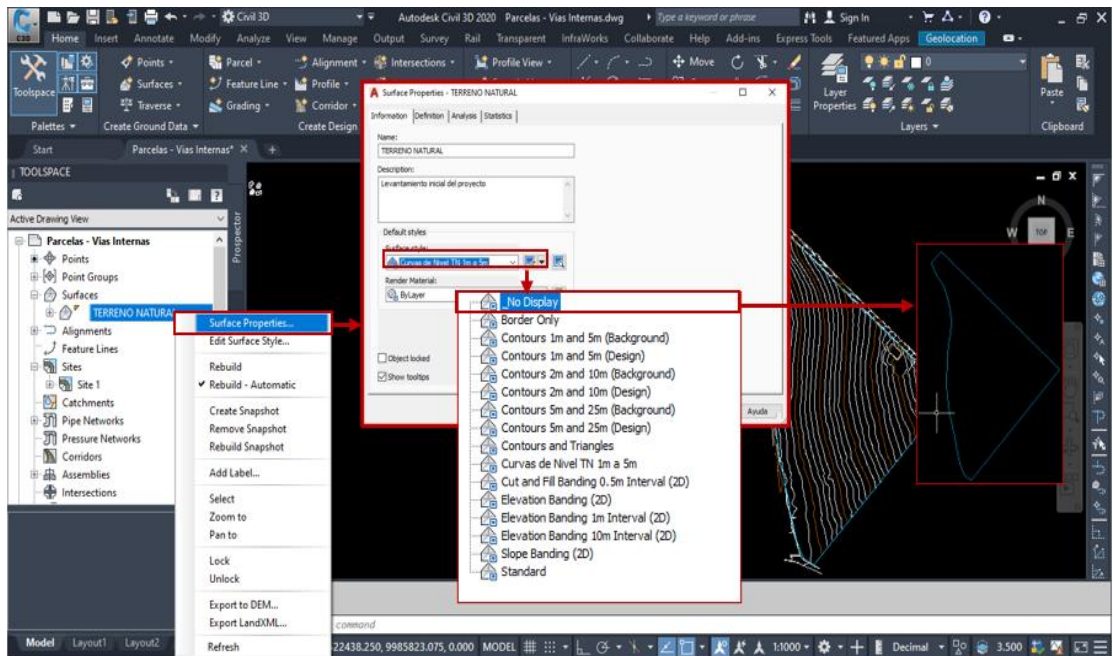
los linderos de la superficie, para ocultar las curvas de nivel dirigirse al **TOOLSPACE** y presionar clic derecho  sobre la superficie creada desplegando el menú y seleccionando la opción **Surface Properties** se accede a la ventana de propiedades, en esta se cambiará el estilo de las curvas de nivel por **_No Display**.

Figura 125.

Perímetro de la propiedad.

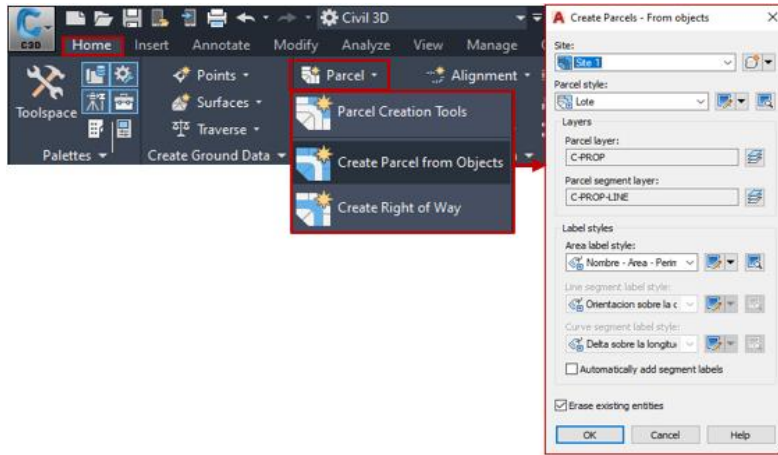


Nota. Representa el procedimiento para el aislamiento del perímetro de la propiedad general previo a su fraccionamiento. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Seleccionar el perímetro de la superficie y dirigirse a la barra de herramientas de **Home** en ella se desplegará el menú de **Parcel** para seleccionar **Create Parcel from Object**, al abrirse la ventana **Create Parcel – From Object**.

Figura 126.

Creación de parcela por objetos.



Nota. Representa el procedimiento para la obtención de parcelas por objetos de la propiedad general. Elaborado por: El Autor.


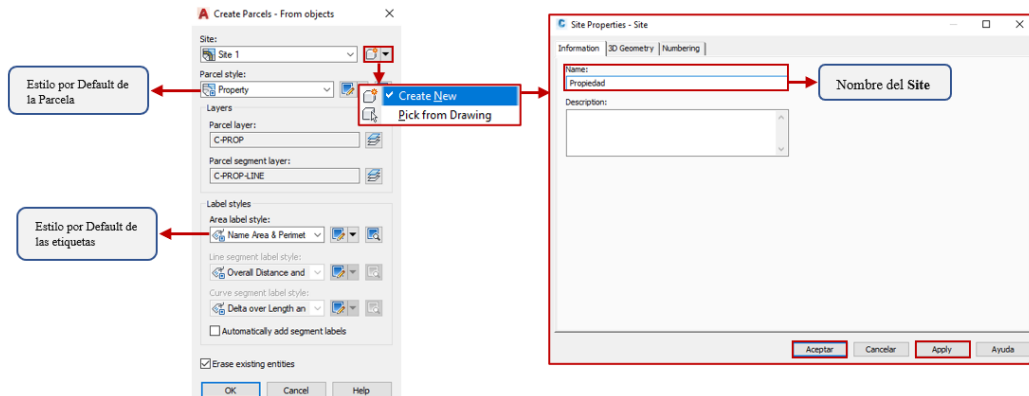
Paso 3: Crear un **Site** desplegando las funciones en el icono  y seleccionando **Create New** se abre una nueva ventana **Site Properties** en la cual se asigna un nombre para finalizar presionamos en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 127.

Características predeterminadas de la parcela y creación de Site.



Nota. Muestra las características por defecto y la creación de Site para la ubicación de la parcela dentro del programa. Elaborado por: El Autor.


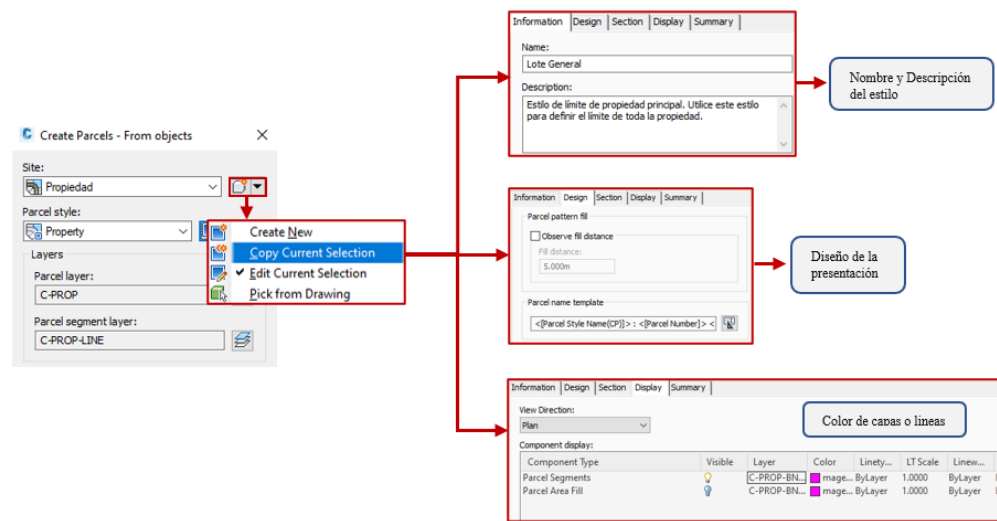
Paso 4: En **Parcel Style** desplegar su menú y crear una copia del estilo en  **Copy Current Selection** en esta se asignará un nombre (**Information**), el diseño de la identificación (**Design**) y los colores de los trazados (**Display**), al realizar estos cambios obtendremos un estilo propio presionando **Apply** y **Aceptar**.



Figura 128.

Configuración del Site creado.



Nota. Muestra la configuración requerida del Site creado para la propiedad general.

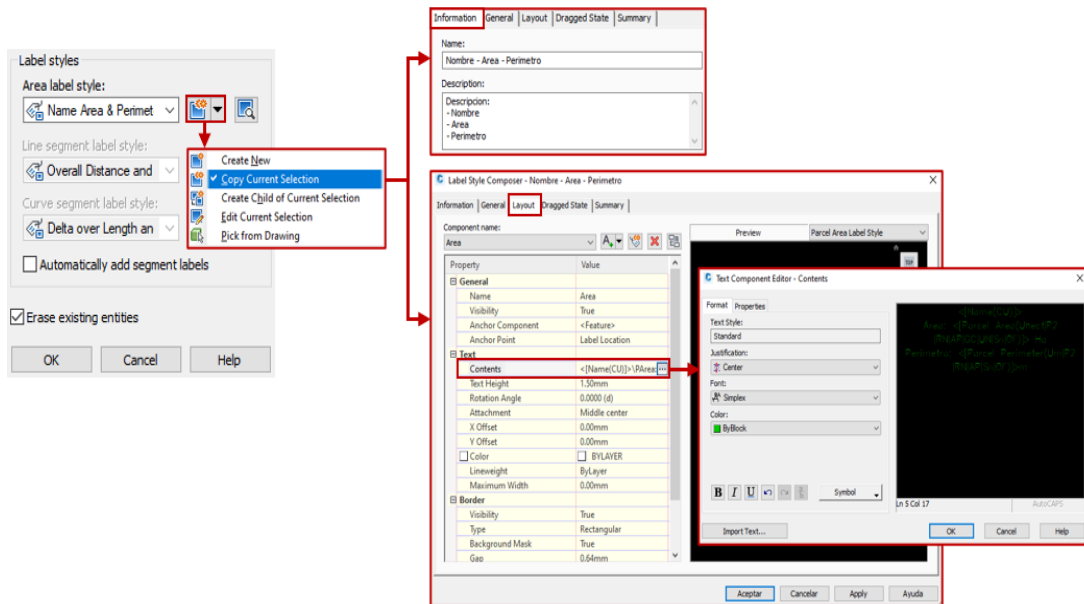
Elaborado por: El Autor.

Paso 5: En **Area Label Style** desplegar su menú y crear una copia del estilo en  **Copy Current Selection**, en la nueva ventana que muestra el programa se asignara la nueva identificación del estilo en **Information**, además se modificara los textos en la pestaña **Layout**, en **Content** al presionar el icono  se desplegara el contenido de los textos en estos se puede visualizar los siguientes datos:

- Nombre del lote.
- Área de lote (Ha).
- Perímetro (m).

Figura 129.

Definición del estilo personalizado (Nombre, área y perímetro).



Nota. Muestra la obtención del estilo personalizado en la presentación de la información de nombre, área y perímetro de la propiedad. Elaborado por: El Autor.


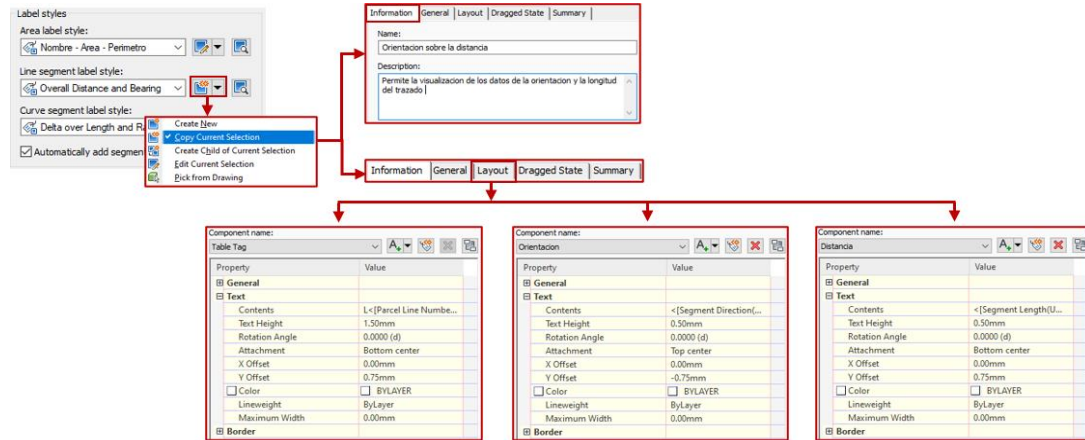

Paso 6: Para habilitar los datos del rumbo y la longitud del segmento clic en **Automatically add segment label**, en esta crear una copia del estilo en  **Copy Current Selection** del **Line segment label style** con ello obtendremos un nuevo estilo de etiquetas.

Figura 130.

Etiquetas de orientación en segmentos rectos.



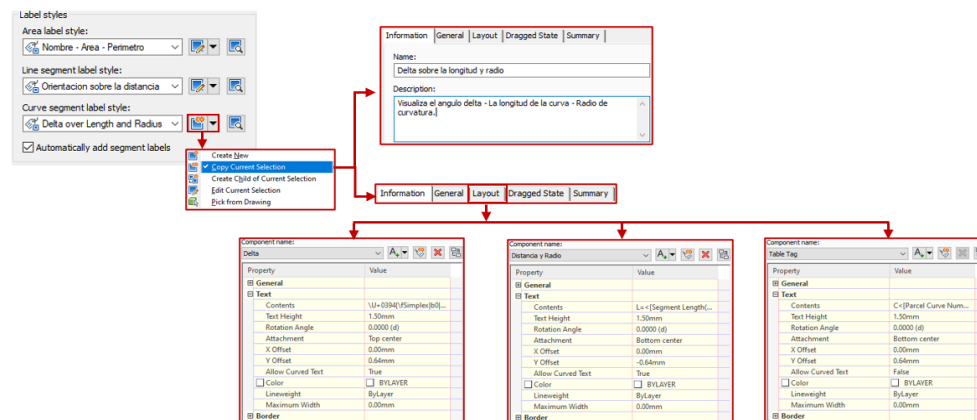
Nota. Muestra la creación de etiquetas personalizadas para la presentación de la información en la orientación en segmentos rectos. Elaborado por: El Autor.

Paso 7: En caso de existir trazos curvos se crea una copia del estilo en 

Copy Current Selection del **Curve segment label style** con ello obtendremos un nuevo estilo de etiquetas.

Figura 131.

Etiquetas de orientación en segmentos curvas.

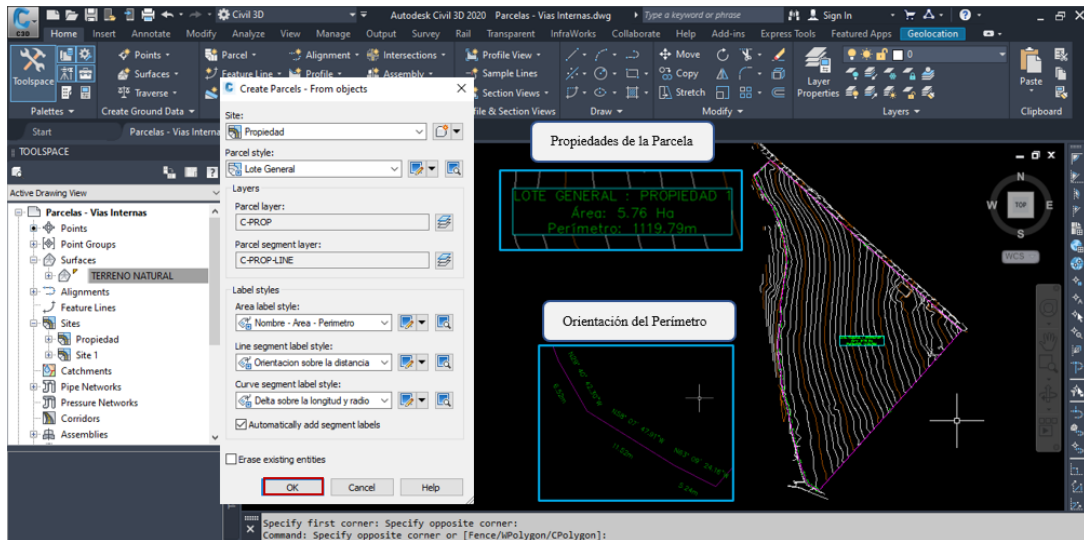


Nota. Muestra la creación de etiquetas personalizadas para la presentación de la información en la orientación en segmentos curvos. Elaborado por: El Autor.

Paso 8: Al realizar las modificaciones de los estilos presionamos **Ok** para finalizar la creación de la parcela.

Figura 132.

Presentación de la parcela personalizada por objetos.



Nota. Muestra la proyección de la parcela definida por objetos con estilos personalizados. Elaborado por: El Autor.

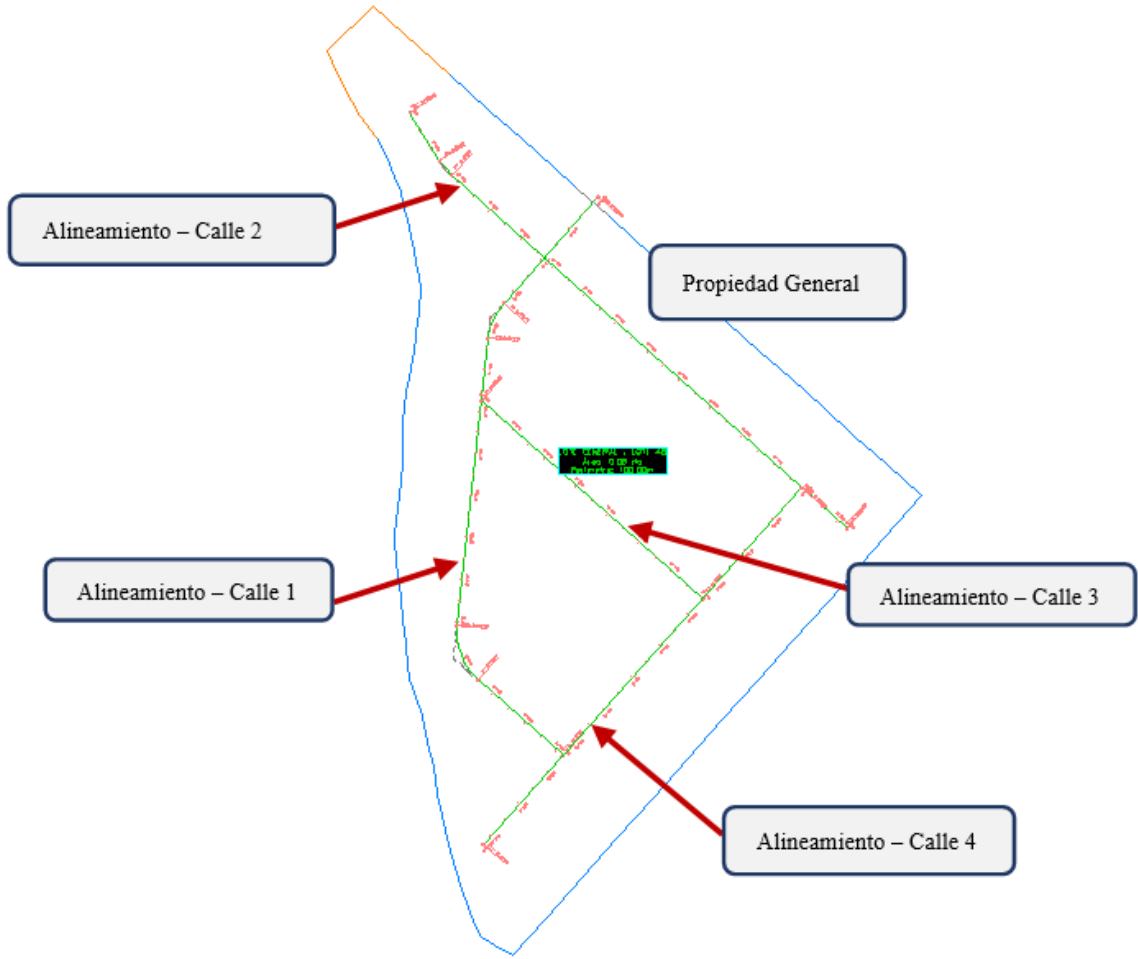
4.6.1.2. Vías.

Al subdividir en lotes es indispensable que contengan un sistema vial interno que permita la circulación para el acceso a las propiedades, el comando parcelas tiene la capacidad de integrar los alineamientos y generar divisiones del terreno en manzanas, se detallara el procedimiento a continuación:

Paso 1: para el caso de la división en manzanas se creará nuevamente un sitio y se generará una nueva parcela con el nombre **Lote**. Se considera el anterior procedimiento para la creación de nuevos estilos del trazado y de las etiquetas.

Figura 133.

Integración de los alineamientos en la parcela.

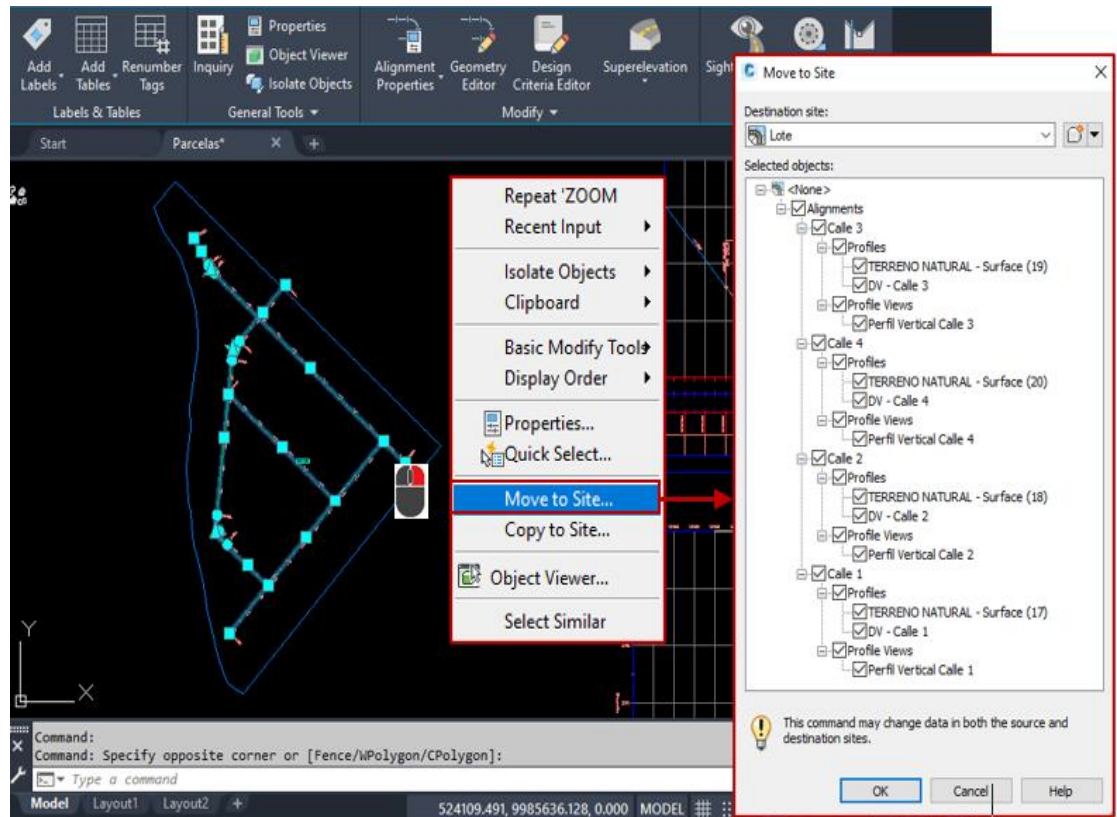


Nota. Muestra la definición de los alineamientos horizontales dentro de la parcela para la creación del área vial en la parcela. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Al contar con un trazado del alineamiento horizontal permitirá que la parcela general considere las vías de circulación, para esto, seleccionar los alineamientos que intervendrán **clic derecho** desplegando un menú y seleccionar **Move Site**.

Figura 134.

Cambio de Site de los alineamientos horizontales.

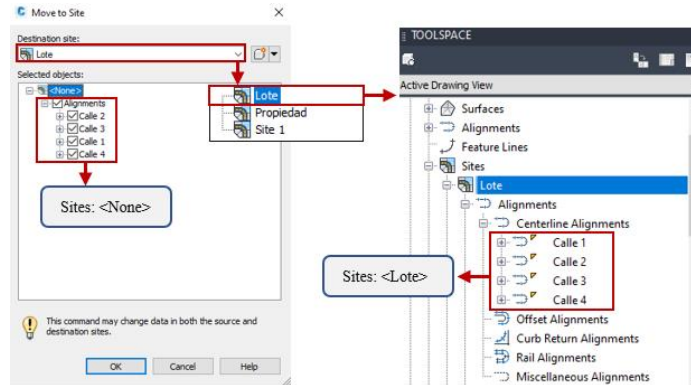


Nota. Representa el procedimiento para mover de Site a los alineamientos horizontales dentro del lote.

Paso 3: En la ventana **Move to Site** se observa los alineamientos que fueron diseñados, deberán estar seleccionados en su totalidad del diseño horizontal y vertical. En **Destination Side** desplegar los sitios disponibles y seleccionar el sitio **Lote**, para verificar esta acción dirigirse al **TOOLSPACE** en **Sites** al abrir sus opciones se encontrará los alineamientos.

Figura 135.

Verificación de los alineamientos dentro del Site Lote.



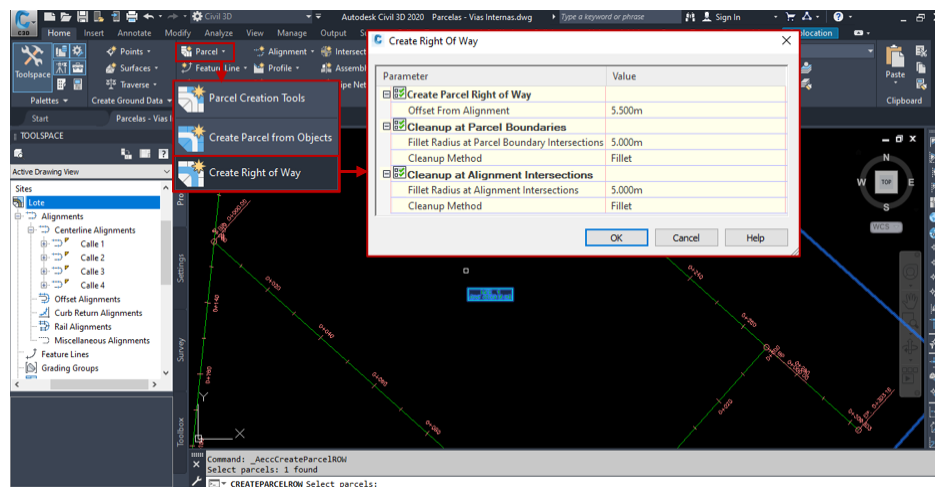
Nota. Muestra el cambio de Site para la integración del área vial dentro del proyecto.

Elaborado por: El Autor.

Paso 4: En la barra de herramientas de **Home** desplegar el menú de **Parcel** para elegir **Create Right of Way**, en esta se nos habilitará la función y seleccionar el recuadro del área de la parcela presionar **ENTER** para abrir la nueva ventana.

Figura 136.

Configuración de los parámetros en el área vial.

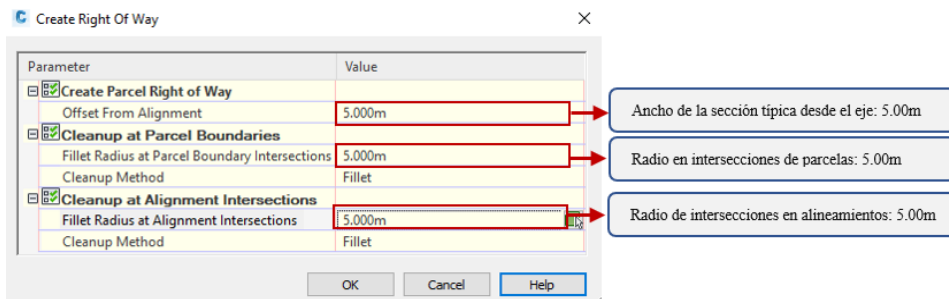


Nota. Muestra la configuración de los parámetros para la creación del área vial dentro del proyecto. Elaborado por: El Autor.

Paso 5: En la ventana **Create Right of Way** permite ingresar los datos del ancho de la vía a partir del eje, el radio en las intersecciones en las parcelas y en el alineamiento, asignando los siguientes valores en función que la vía es de carácter local.

Figura 137.

Dimensionamiento del área vial.



Nota. Representa la modificación en las dimensiones para la creación del área vial dentro del proyecto. Elaborado por: El Autor.

Paso 6: Al presionar **OK** automáticamente se generan las vías.

Figura 138.

Definición del área vial.



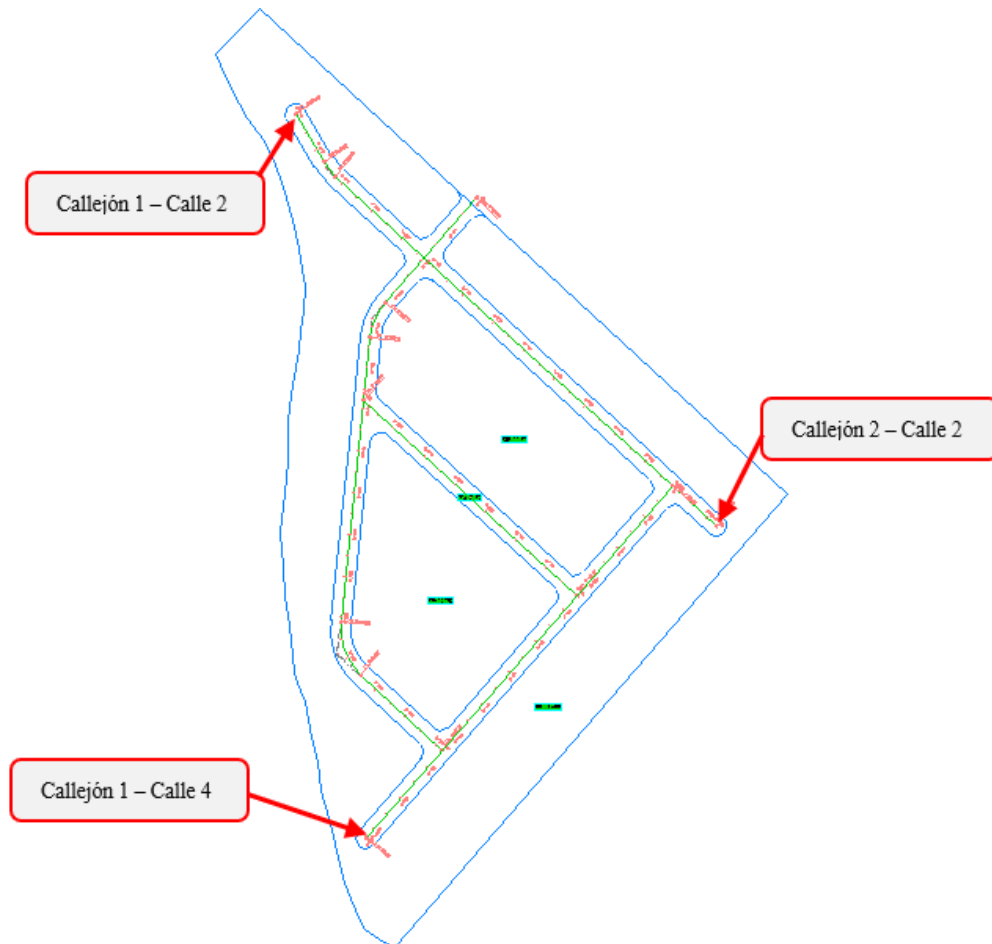
Nota. Muestra la definición del área vial y su configuración en intersecciones dentro del proyecto. Elaborado por: El Autor.

4.6.1.3. Cul-de-Sac.

En caso de crear un diseño vial dentro de una propiedad limitada se encontrará que en los extremos de los alineamientos se encuentra un espacio reducido en el que un vehículo no podrá girar, para esto se debe proponer elementos viales que ayude al conductor a retornar de un callejón sin salida. A continuación, se presentará el proceso para implementar estos elementos:

Figura 139.

Identificación de los puntos sin retorno (Callejones).



Nota. Muestra los puntos críticos en los cuales no presenta espacio para el retorno de vehículos a la vía principal. Elaborado por: El Autor.

Paso 1: Se determina las dimensiones de la curva de retorno que se empleara en el diseño, determinar el radio de la circunferencia en función a la fórmula propuesta por el DMQ, en esta se deberá tomar en cuenta que el ancho total de la sección coincide, para este proyecto se empleará el siguiente Cul-de-Sac:

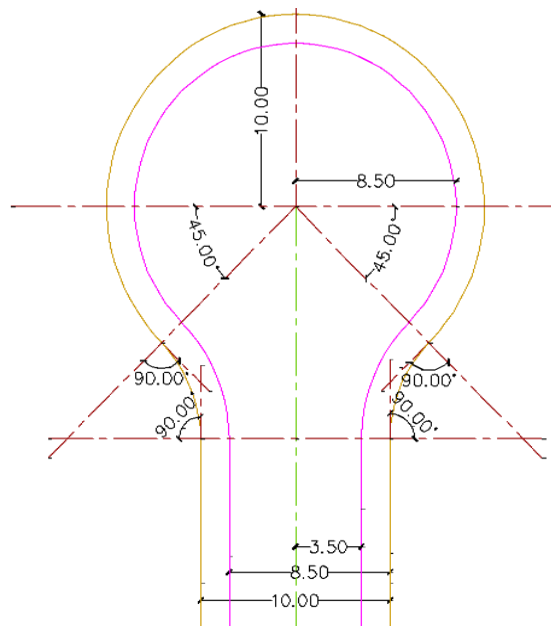
$$\begin{aligned}r &= c + a \\r &= 1.50 \text{ m} + 7.00 \text{ m} \\r &= 8.50 \text{ m}\end{aligned}$$

Donde:

- r: es el radio interno (bordillo de acera) de la curva de retorno.
- c: es el ancho de la calzada.
- a: es el ancho de una acera (vereda).

Figura 140.

Cul-de-Sac generado.

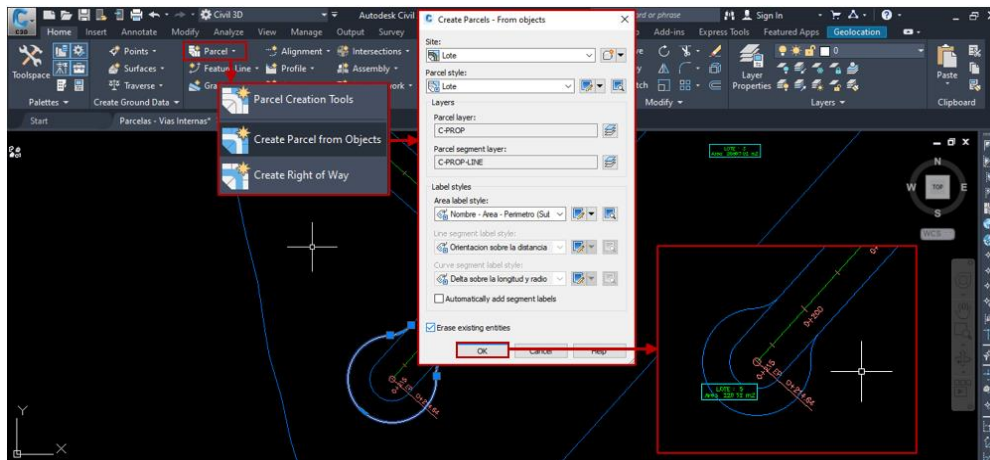


Nota. Representa el diseño del Cul-de-Sac que se empleara dentro del proyecto para los puntos críticos. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Ubicar los Cul-de-Sac en los callejones según sea la necesidad, seleccionar el objeto y en la barra de herramientas de **Home** desplegar el menú de **Parcel** y elegir la opción **Create Parcel from Object** para abrir la ventana de la creación de parcelas, en esta, se mantendrá todas las características que se encuentran dispuestas, finalmente se presiona en **OK** para visualizar cómo se creó una nueva parcela.

Figura 141.

Creación del Cul-de-Sac definido por objetos.



Nota. Representa la implementación del Cul-de-Sac en los puntos críticos para proporcionar un espacio de retorno en el callejón. Elaborado por: El Autor.


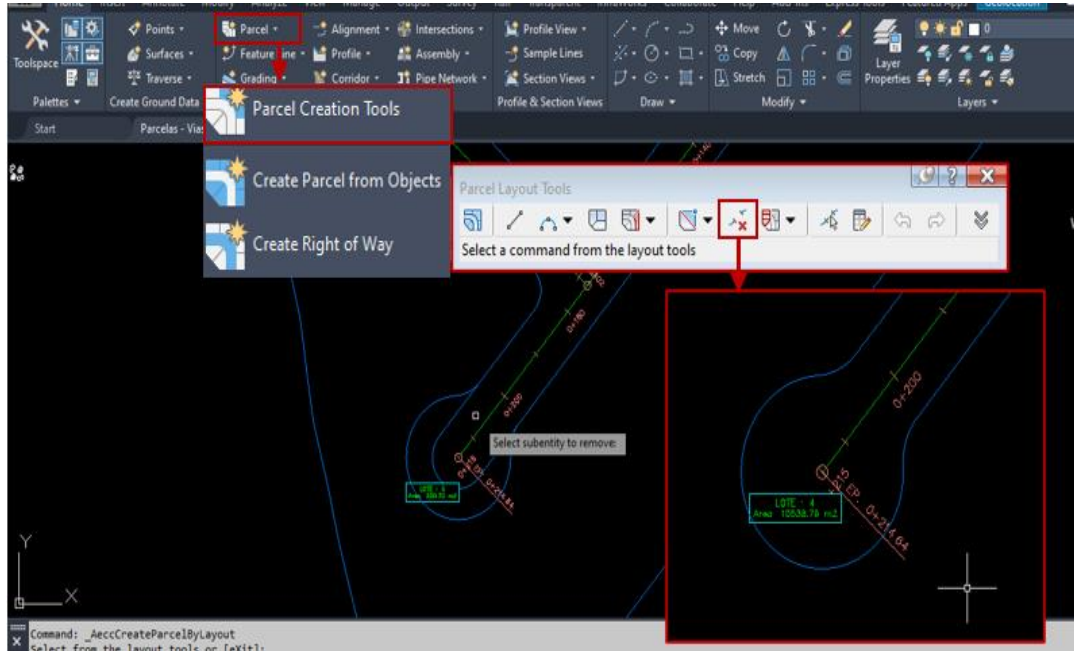
Paso 3: Para integrar completamente el Cul-de-Sac en el callejón se elimina las líneas excedentes, en la barra de herramientas de **Home** desplegar el menú de **Parcel** y elegir la opción **Parcel Creation Tools** para abrir la ventana **Parcel Layout Tools** en esta se utilizará la función **Delete Sub-entity**  al ser habilitada dirigirse al espacio de trabajo y presionar clic sobre los elementos a borrar, para deshabilitar la función presionar **Esc**.

Figura 142.

Uso de la herramienta Delete Sub – entity.



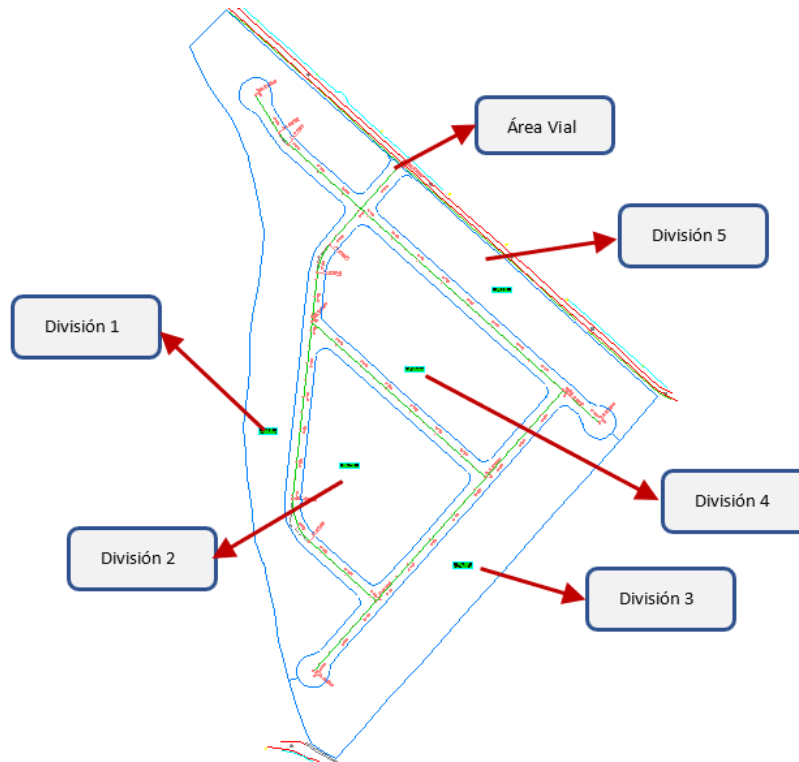
Nota. Representa el uso de las herramientas de edición para la integración del Cul-de-Sac en callejones. Elaborado por: El Autor.

4.6.1.4. Subdivisión de lotes.

Al implementar los alineamientos horizontales el área total se divide en grandes porciones, en las cuales se subdivide para la obtención de lotes individuales.

Figura 143.

División principal de la propiedad por alineamientos.



Nota. Muestra la definición de la propiedad producida por la integración del área vial.

Elaborado por: El Autor.

La normativa territorial manifiesta que en la subdivisión en lotes no solo serán para la adquisición personal, sino que se proporcionarán espacios de recreación (Área Verde) y Zonas comunales, además que se considera un área mínima o superior para cada propietario.

La subdivisión en lotes individuales se creará de forma automática o manual en la cual la primero está conformada por un grupo de lotes con áreas uniformes y la segunda forma traza únicamente una parcela con un área definida. Para la definición de las parcelas se detallará el siguiente procedimiento:

4.6.1.4.1. Subdivisión Automática.


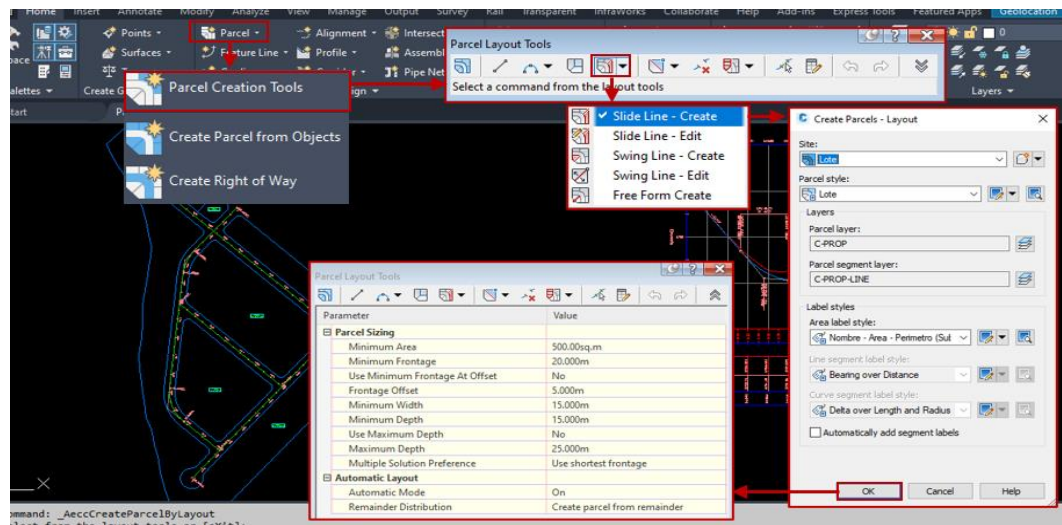
Paso 1: Para crear un grupo de parcelas de forma automática, seleccionar la opción **Parcel Creation Tools** se accede a la ventana de **Parcel Layout Tools** en esta, elegir la función  **Slide Line – Create** desplegándose **Create Parcels – Layout** en la cual se mantiene los estilos de la parcela y presionando **OK** se desplegará la tabla de valores de las características para la subdivisión.

Figura 144.

Parámetros por considerar en la subdivisión automática.



Nota. Representa el procedimiento para acceder a los parámetros en la creación de lotes individuales. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En los parámetros que considera la subdivisión, se asignaran valores en los cuales puede variar desde la dimensión del lote hasta el área mínima, los parámetros y definiciones son los siguientes:

- **Parcel Sizing (Tamaño de la parcela)**
 - **Minimum Area:** Asignar el área mínima que tendrá el lote en m2.

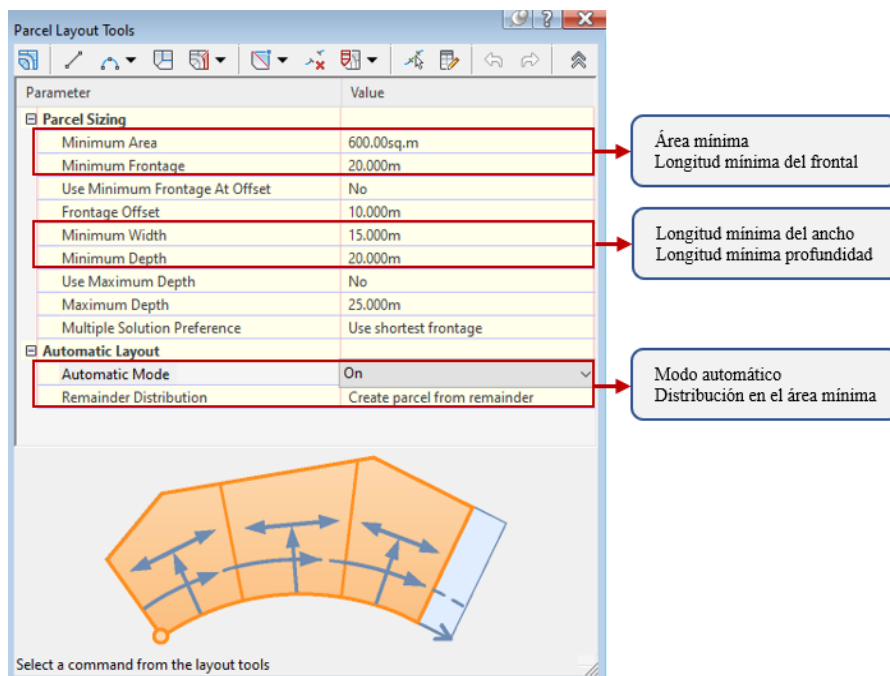
- **Minimum Frontage:** Es la longitud mínima que tendrá el frente del lote
 - **Use Minimum Frontage At Offset:** Opción que autoriza considerar el parámetro de la longitud del desfase desde el frente del lote.
 - **Frontage Offset:** Longitud de desplazamiento desde la fachada al interior del lote.
 - **Minimum Width:** Es la longitud del ancho mínimo que posee el lote.
 - **Minimum Depth:** Longitud mínima de la profundidad que posee el lote.
 - **Use Maximum Depth:** Opción que autoriza considerar el parámetro de la longitud de la profundidad máxima del lote.
 - **Maximum Depth:** Longitud de la profundidad máxima del lote.
 - **Multiple Solution Preference:** Sugiere un parámetro a considerar para el trazado de los múltiples lotes, ya sea por el área mínima o la longitud más corta de la fachada.
- **Automatic Layout**
 - **Automatic mode:** Autoriza el trazado automático de los lotes.
 - **Remainder Distribution:** Cuando se trazan los lotes automáticamente se genera un excedente el cual se puede distribuir en las siguientes opciones:
 - **Create parcel from remainder:** Crea una parcela nueva con el excedente generado ocasionado por la creación automática de los lotes.
 - **Place remainder in last parcel:** El excedente de la parcela se adiciona a la parcela anterior generando un lote de mayor área.
 - **Redistribute remainder:** El excedente se distribuye de manera

equitativa en todos los lotes generados por la creación automática.

Se deshabilitará los dos parámetros de **Use Minimum Frontage At Offset** y **Use Maximum Depth** para que en trazado automático de las parcelas únicamente considere las dimensiones del terreno y el área mínima, generando lotes más proporcionales.

Figura 145.

Modificación de los parámetros en la lotización automática.

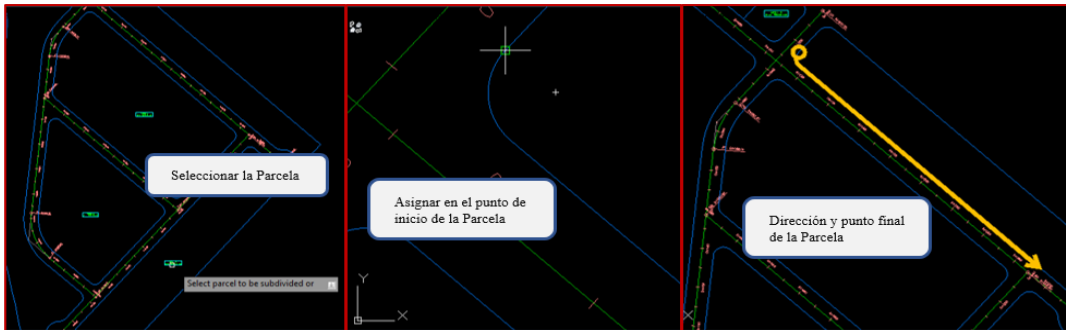


Nota. Representa los parámetros por considerar para la definición de un grupo de lotes individuales. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Los valores asignados corresponden a un lote de 600 m², clic en la parcela a subdividir y presionar **ENTER**, el cursor mostrará que se debe seleccionar el punto de inicio de la fachada, en este se dará clic mostrando una flecha que se le deberá dar clic a una dirección hasta el punto final.

Figura 146.

Creación de parcelas de forma automática.

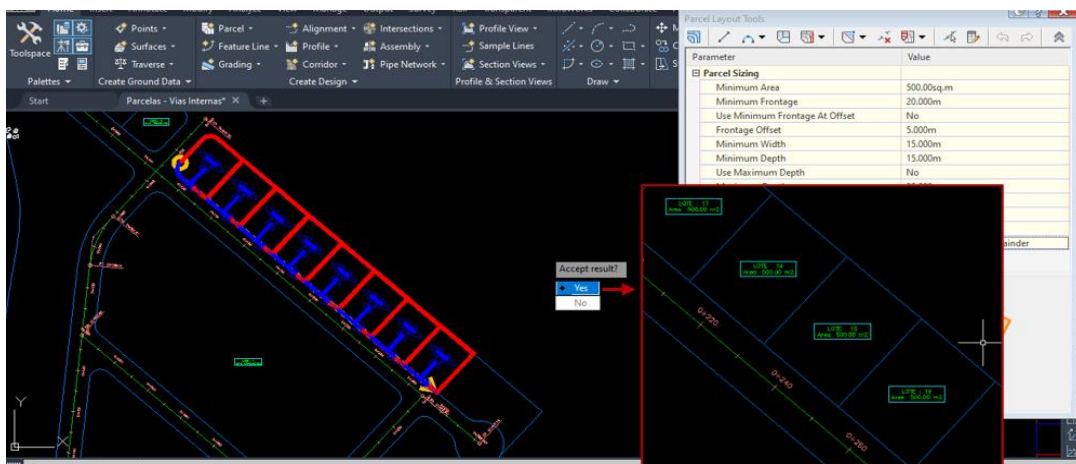


Nota. Representa el procedimiento para el trazado de lotizaciones en forma automática. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: Presionar **ENTER** para que el trazo de la división de las parcelas sea perpendicular a la fachada, automáticamente se genera una previsualización de la subdivisión en caso de aceptar el resultado presionar **Yes**, caso contrario rechazar y modificar los valores de los parámetros.

Figura 147.

Distribución uniforme en la subdivisión de lotes.



Nota. Muestra el trazado preliminar de las parcelas distribuidas automáticamente.

Elaborado por: El Autor.

4.6.1.4.2. Subdivisión Individual.


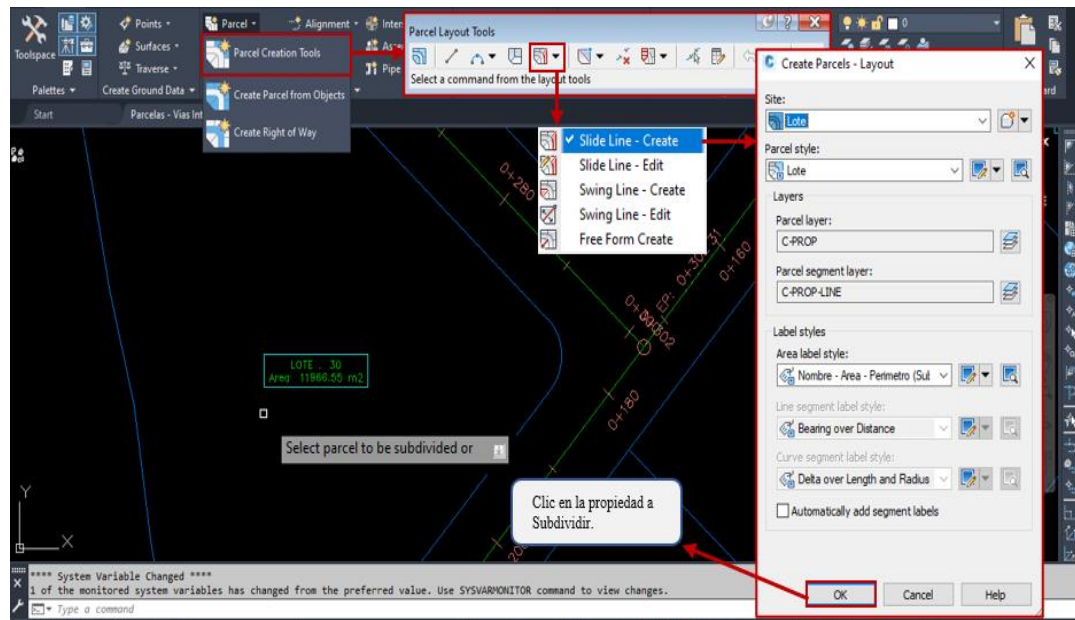
Paso 1: En caso de que se requiera un lote con un área limitada o un trazado individual de la parcela. Dirigirse a las herramientas de parcelas y escoger la opción **Parcel Creation Tools** se desplegará la ventana de herramientas, clic **Slide Line – Create**  para acceder y asignar al **Site** correspondiente en este caso se asignará a **Lote**. Presionar **OK** y Clic en la etiqueta de la propiedad a subdividir.

Figura 148.

Creación de parcelas por el método manual.

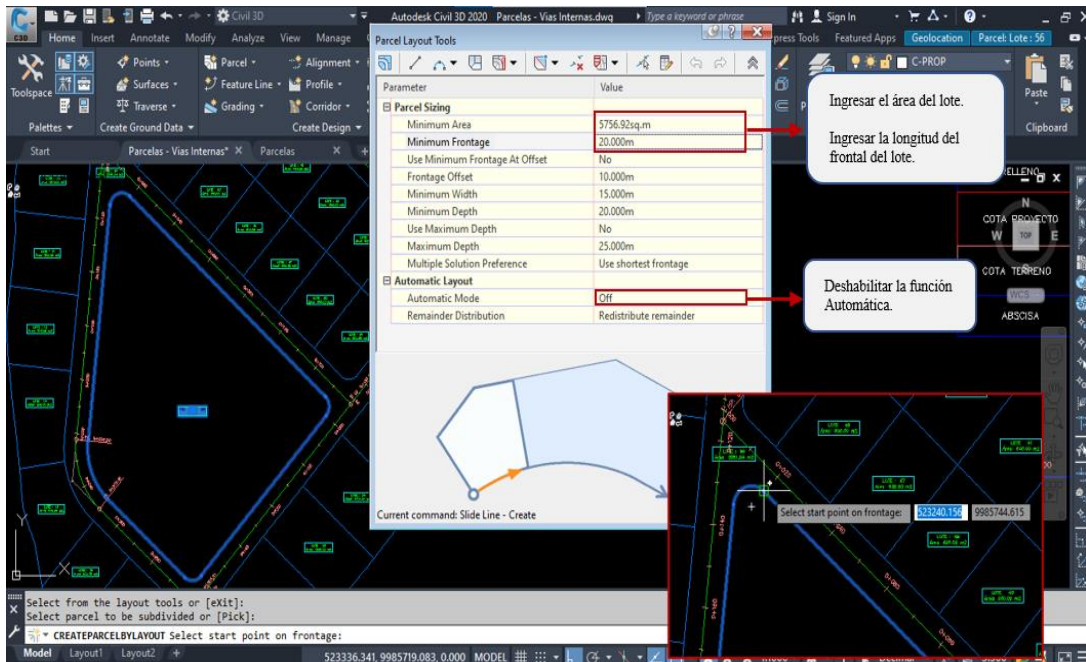


Nota. Representa el procedimiento inicial para acceder a la ventana de creación de parcelas.

Paso 2: En **Parameter** ingresar el dato del área correspondiente al lote, la longitud de lado frontal y deshabilitar la función **Automatic Mode** presionando **Off**. Posicionar el cursor en el punto donde iniciara el lote y presionar **Clic**.

Figura 149.

Punto inicial para la creación de un lote de área definida.

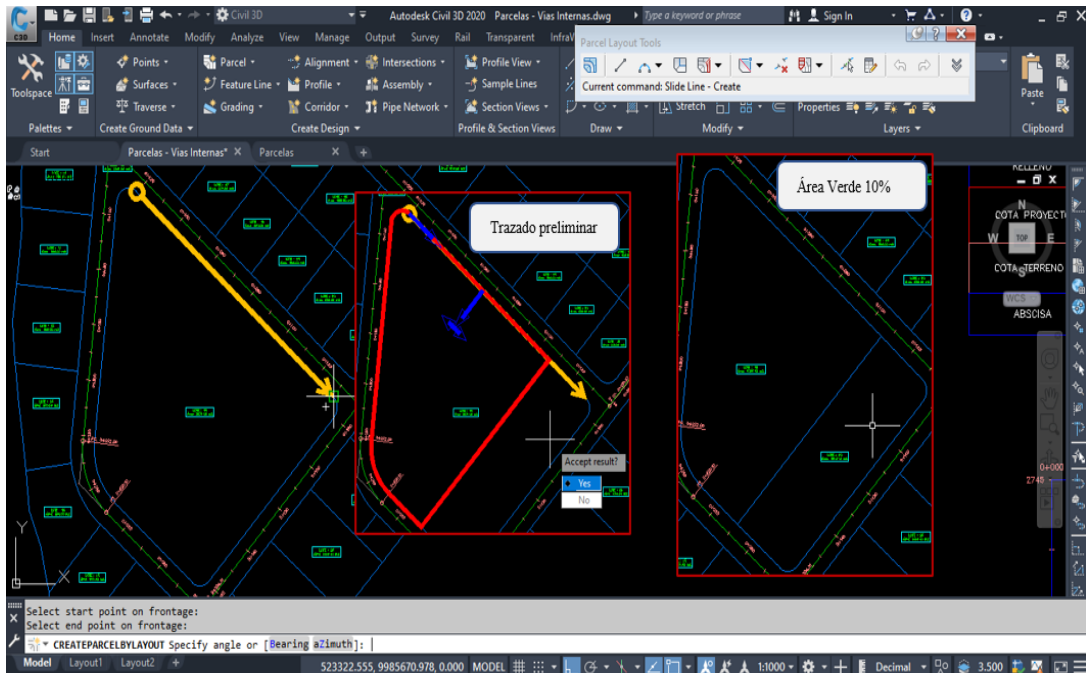


Nota. Representa la ubicación de punto de inicio para el trazado de un área definida (Área Verde). Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Desde el punto de inicio se trazará una flecha en la cual se dará la dirección hasta el final de la parcela y presionar clic para limitarla. Presionar **ENTER** para el trazado preliminar y en caso de aceptar el resultado **Clic en Yes** para obtener la parcela requerida.

Figura 150.

Área Verde.



Nota. Representa el trazado definitivo del área verde con el 10% de la superficie total del proyecto. Elaborado por: El Autor.

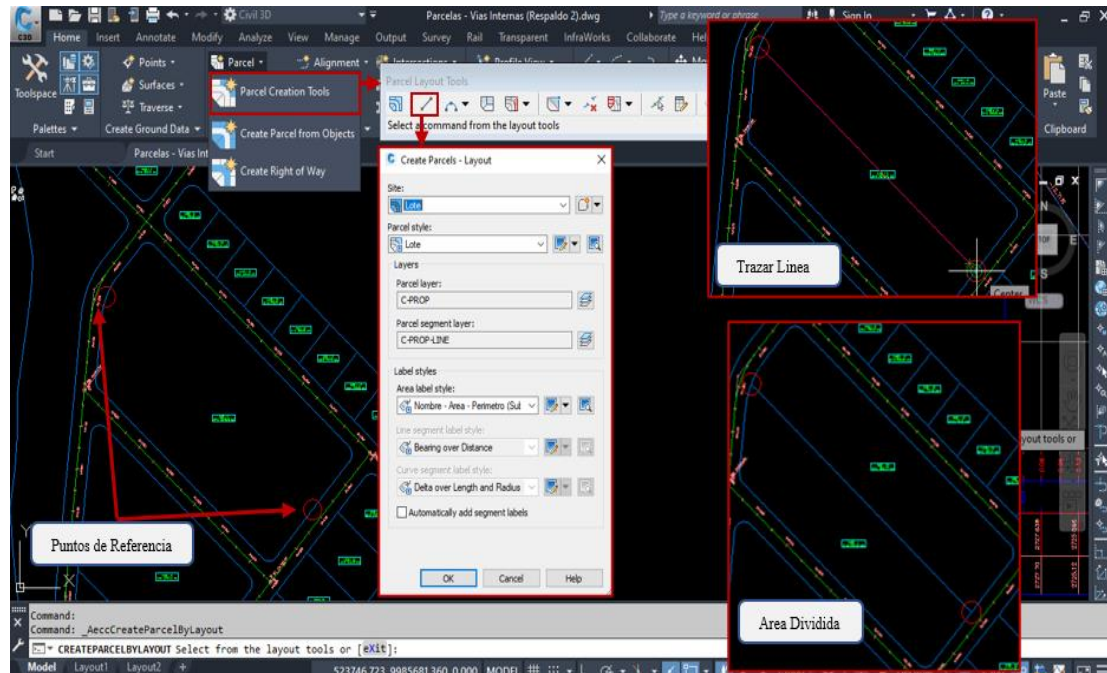
Paso 4: Para finalizar y deshabilitar la función de parcelas, presionar doble **Esc.** Otro método de dividir una propiedad es colocando dos referencias en los extremos y trazar una línea seleccionando la función **Add Fixed Line – Two Points**



que se encuentra dentro del **Parcel Creation Tools**.

Figura 151.

Uso de herramientas para el trazado manual de parcelas.



Nota. Representa el uso de las herramientas para el trazado de parcelas en forma manual en la división de lotizaciones. Elaborado por: El Autor.

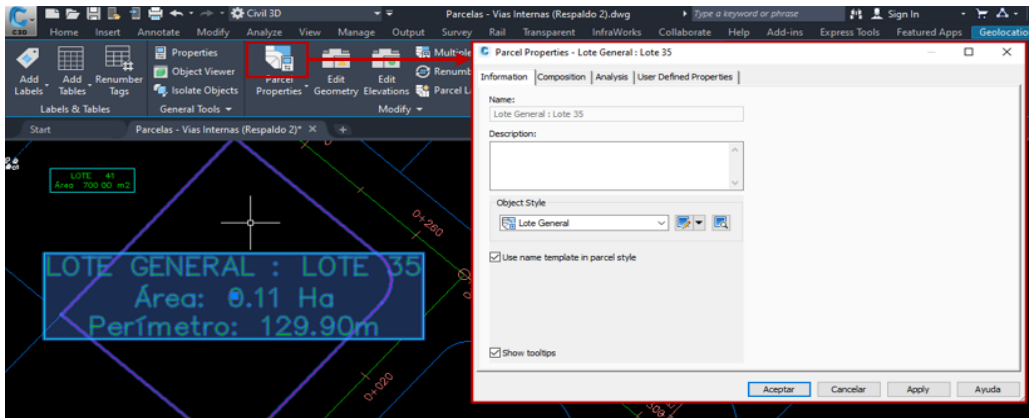
4.6.2. Edición de estilos

Al culminar la subdivisión en lotes es indispensable que puedan diferenciarse entre los diferentes componentes en que se constituye el proyecto urbanístico, Se detallara la creación de los estilos y la numeración de las parcelas, a continuación:

Paso 1: seleccionar y dirigirse a la barra de herramientas, en ella escoger la opción **Parcel Properties** para abrir la ventana de las propiedades de la parcela.

Figura 152.

Propiedades de la parcela.

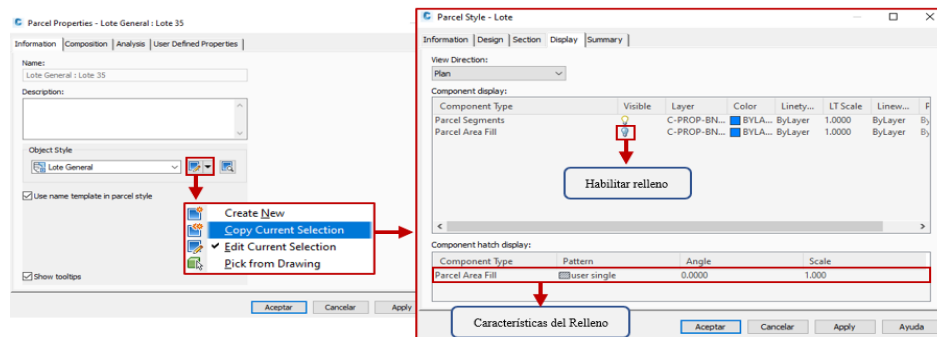


Nota. Representa el procedimiento para el ingreso a la ventana de las propiedades de los estilos de la parcela. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En **Information** dirigirse a **Object Style** y desplegar las herramientas para crear una copia del estilo, en esta se asignará un nombre para su identificación y en caso de ser necesario en la pestaña de **Display**, en caso de requerir un Hatch o relleno para la diferenciación del área verde o área comunal se habilitará la visibilidad presionando clic en 💡.

Figura 153.

Creación del estilo para lotizaciones.



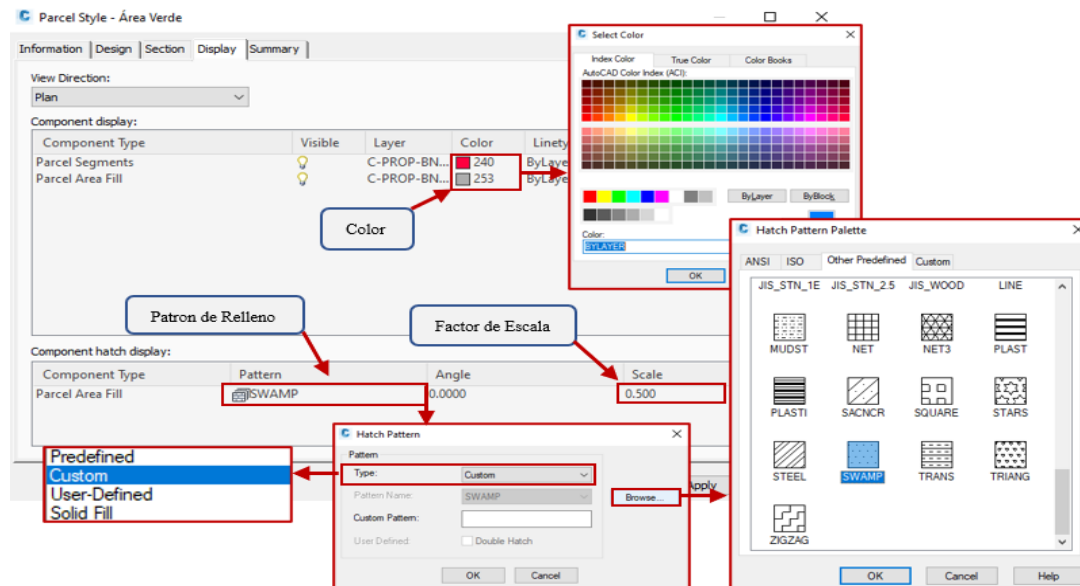
Nota. Representa la creación del estilo que se empleara para la división de lotizaciones individuales. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: En el caso del área verde y área comunal se asignará un relleno o **hatch** en este variará el **Color. Pattern** clic en **user single** para acceder a la ventana del patrón de relleno en este desplegar el **Type**, seleccionar **Custom** y presionar **Browse** para seleccionar la textura que sea conveniente, se presenta la configuración para los estilos:

Área Verde:

Figura 154.

Estilo de visualización para el Área Verde.

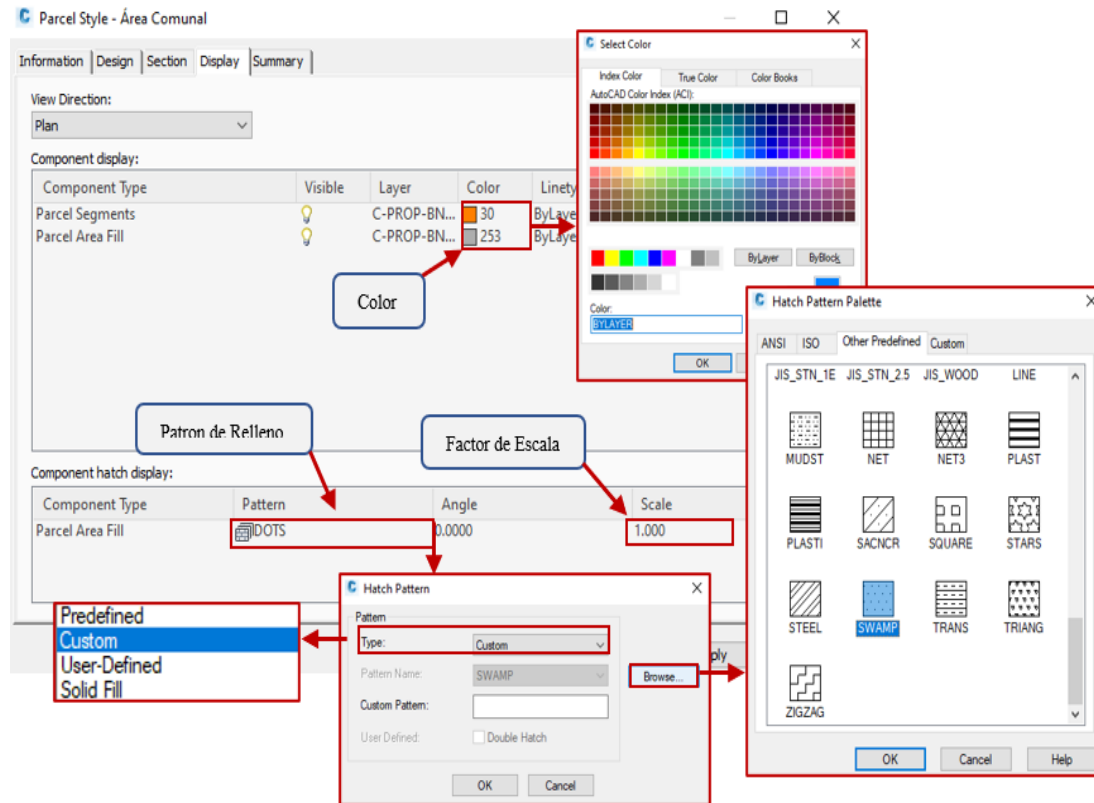


Nota. Muestra el estilo generado para la visualización del área verde. Elaborado por: El Autor.

Área Comunal:

Figura 155.

Estilo de visualización para el Área Comunal.



Nota. Muestra el estilo generado para la visualización del Área Comunal. Elaborado por: El Autor.


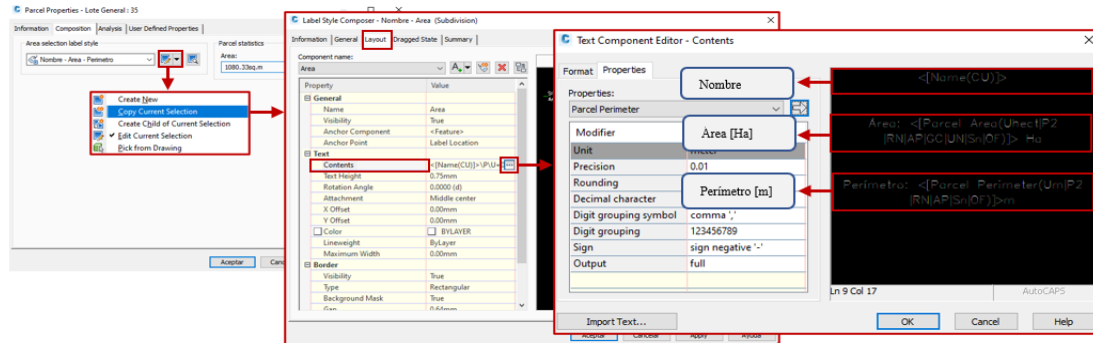
Paso 4: En **Composition** crear una copia del estilo y en la ventana nueva se asignará un nombre, mientras que en la pestaña de **Layout** dirigirse a **text** en el apartado de **Contents** para presionar el icono  e inmediatamente se abrirá la ventana de los datos que componen la etiqueta, además modificar el **Text Height** según sea la conveniencia.

Figura 156.

Creación de estilo de etiquetas personalizadas.



Nota. Creación del estilo personalizado para las etiquetas que se visualizara en la presentación de las propiedades. Elaborado por: E Autor.


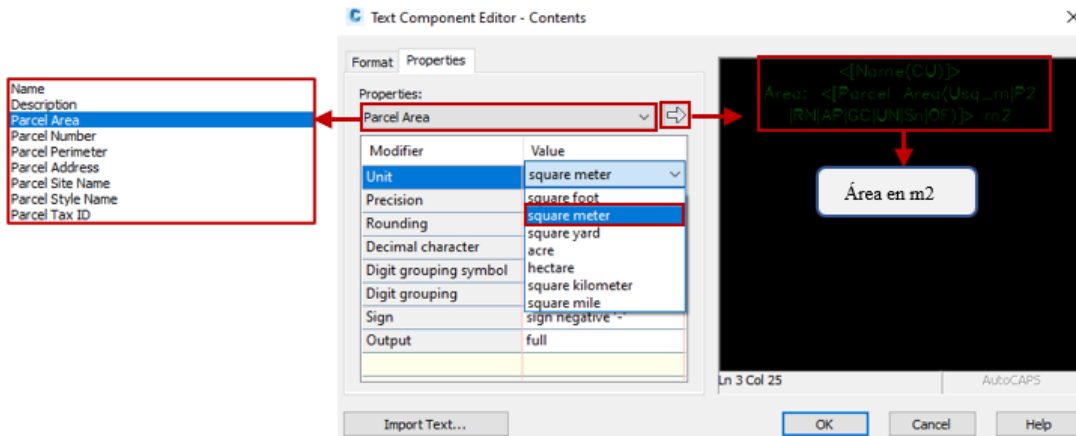
Parte 5: En caso de los lotes individuales se considera el cambio de unidad de medida al ser un área más reducida. En **Unit** desplegar el menú y seleccionara la opción más adecuada [m2] para ingresar el cambio presionar  , finalmente **Ok**, **Apply** y **Aceptar**.

Figura 157.

Configuración de la información en los lotes.

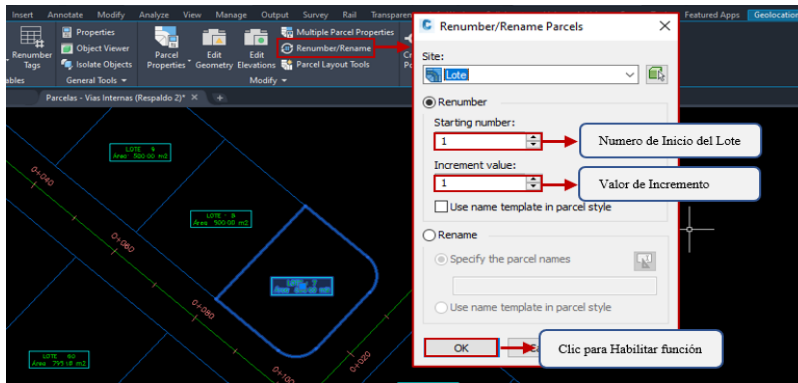


Nota. Muestra la modificación en la unidad de medida para el área en la presentación de la lotización. Elaborado por: El Autor.

Parte 6: Al finalizar los cambios en los estilos dentro del proyecto se evidencia que la subdivisión en lotes se encuentra con la numeración desordenada, para reenumerar las parcelas seleccionar la etiqueta de la parcela de inicio y la barra de herramientas nos habilitara las funciones, en esta, presionar **Renumber/Rename** para abrir una nueva ventana donde se asigna el número de inicio y su valor de incremento. Clic en **OK** para habilitar la función.

Figura 158.

Reasignación de la numeración de las lotizaciones.

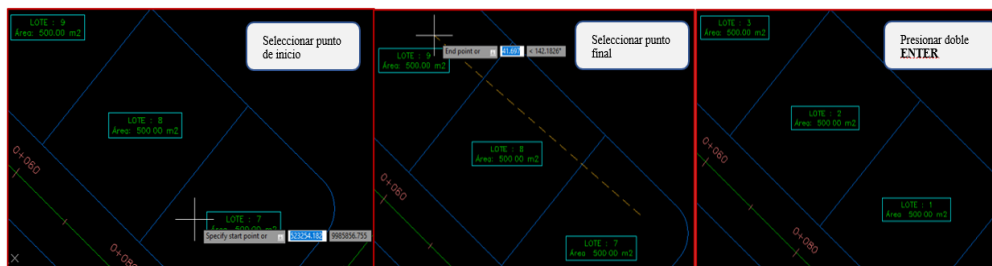


Nota. Muestra la ventana para reenumerar las lotizaciones del proyecto. Elaborado por: El Autor.

Paso 7: Clic en el punto o lote de inicio y desplazar el cursor hasta el punto final a reenumerar finalmente presionar doble **ENTER**.

Figura 159.

Reasignación de la numeración de lotizaciones.

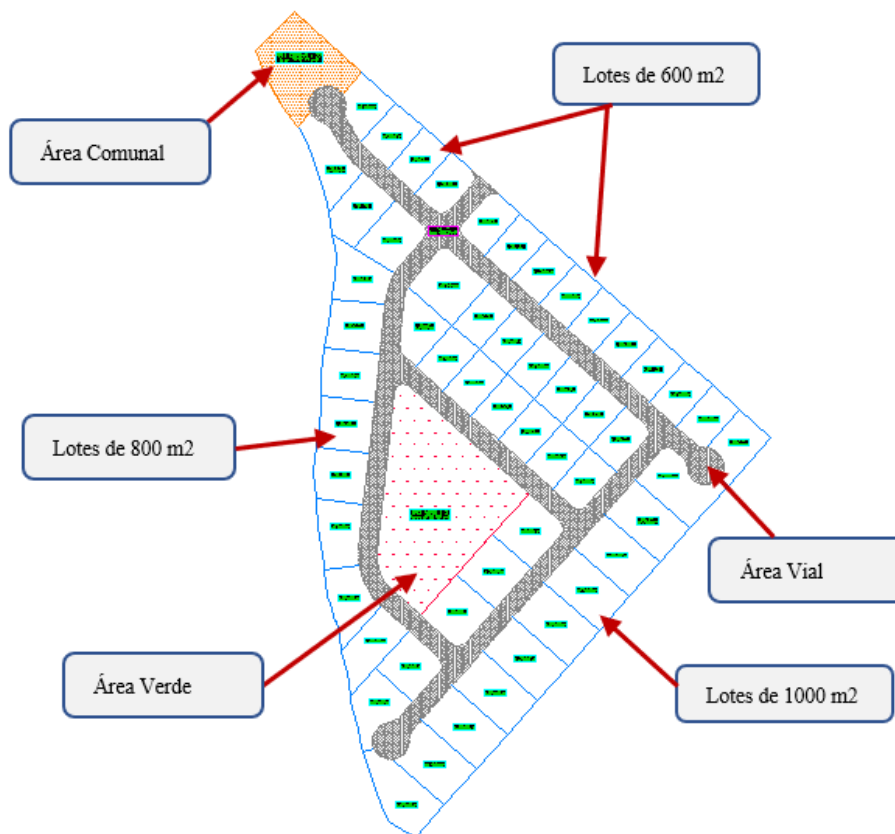


Nota. Representa el procedimiento para la reasignación de la numeración de los lotes subdivididos. Elaborado por: El Autor.

En consecuencia, de las modificaciones y consideraciones en la subdivisión de las parcelas se obtiene el siguiente resultado.

Figura 160.

Fraccionamiento de la propiedad en lotes individuales.



Nota. Muestra el fraccionamiento definitivo con sus áreas de uso especial requeridas por normativa. Elaborado por: El Autor.

4.7. Corredores

La creación de los corredores permite generar la superficie del diseño vial en función del alineamiento horizontal, vertical y sección transversal. En este caso el diseño propuesto

contará con elementos adicionales a los comunes, para esto se presentará el procedimiento de otros corredores que intervendrán en las vías de circulación interna para la subdivisión de lotizaciones.

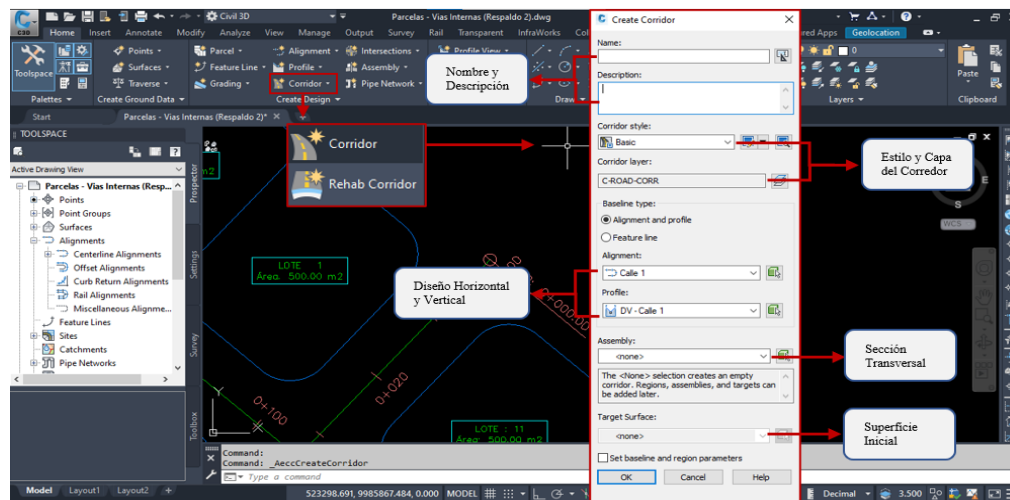
4.7.1. Creación e integración de corredores en la superficie

Para la creación de corredores individuales de un solo alineamiento:

Paso 1: Desplegar el menú de opciones de **Corridor** que se encuentra en la barra de herramientas del **Home**, seleccionar **Corridor** para abrir la nueva ventana de la creación del corredor.

Figura 161.

Entorno de la ventana del corredor vial.



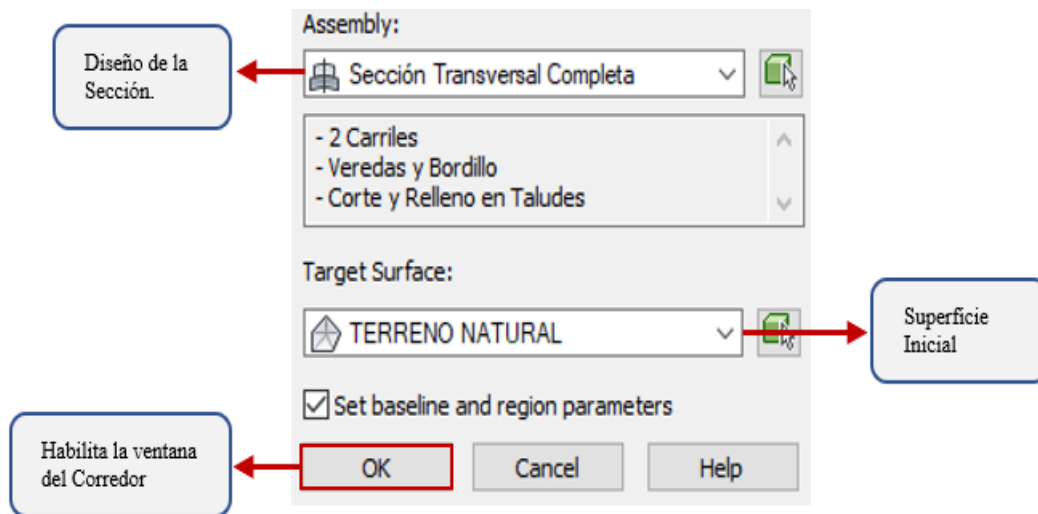
Nota. Representa el entorno inicial para la creación del corredor vial de las vías de circulación interna. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Asignar la identificación, descripción del corredor y mantener los estilos por Default, mientras que se escogerá el alineamiento horizontal y el perfil

vertical, además, seleccionar la sección transversal en **Assembly**, finalmente escoger la superficie inicial en **Target Surface**.

Figura 162.

Asignación de la superficie y sección transversal.

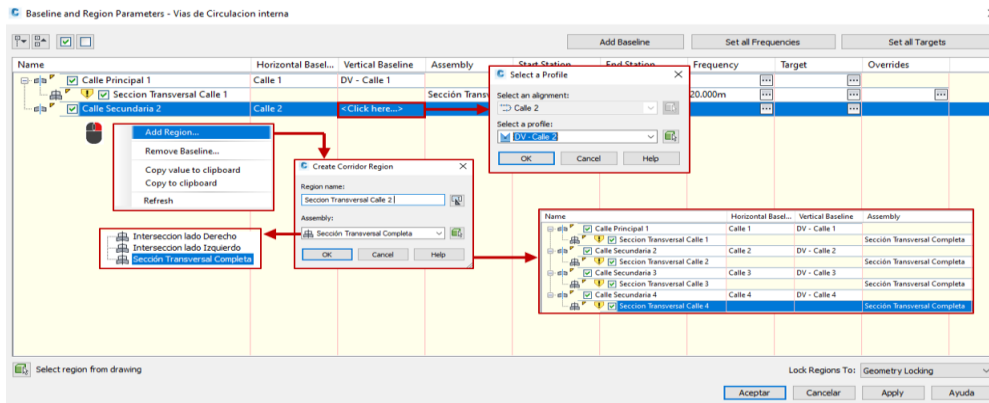


Nota. Representa la asignación de los parámetros preliminares en la creación de corredor vial. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: En la ventana **Baseline and Region Parameters** se visualiza los parámetros (Alineamiento horizontal, Perfil Vertical y Sección Transversal) para el corredor, ya que son varios alineamientos dentro del proyecto se deberán ingresados con el fin de generar un único corredor, presionar **Add Baseline** y en la ventana de la línea base seleccionar el siguiente **Alignment**.

Figura 164.

Implementación del diseño vertical y la sección transversal en el nuevo Baseline.

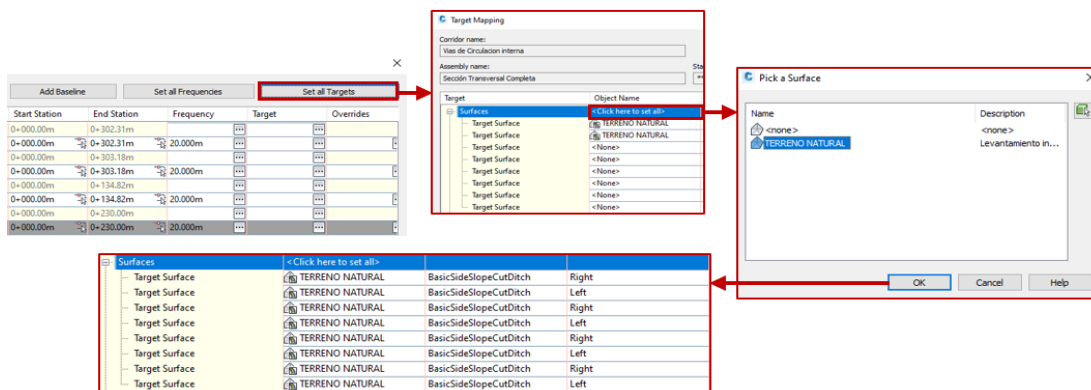


Nota. Representa el proceso para la asignación del diseño vertical y la sección transversal en el Baseline de alineamiento agregado. Elaborado por: El Autor.

Paso 5: Para asignar la superficie en las líneas base presionar **Set all Targets** se accedera a la ventana **Target Mapping** y en **Surfaces** clic en **Click here to set all** desplegándose **Pick a Surface** en esta seleccionar la superficie inicial **Terreno Natural** y automáticamente se auto completará las superficies.

Figura 165.

Asignación de la superficie al Baseline creado.

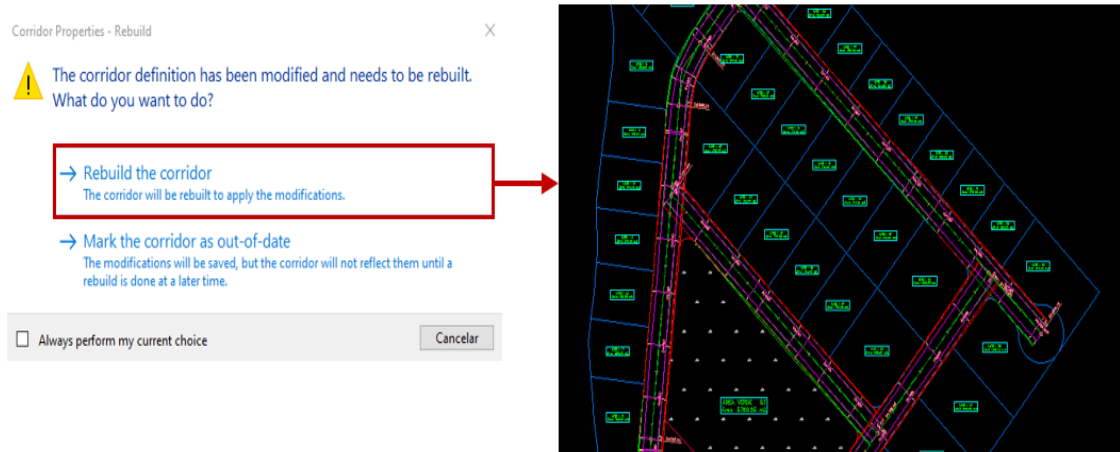


Nota. Representa la asignación del terreno natural para el Baseline generada en el incremento de los alineamientos horizontales del diseño. Elaborado por: El Autor.

Paso 6: Al presionar **Apply** se desplegará una ventana en la cual solicita la reconstrucción del corredor, seleccionar **Rebuild the corridor** y clic en **Aceptar**.

Figura 166.

Reconstrucción del corredor vial.



Nota: Representa la reconstrucción del corredor vial con el incremento de los alineamientos en el diseño horizontal. Elaborado por: El Autor.

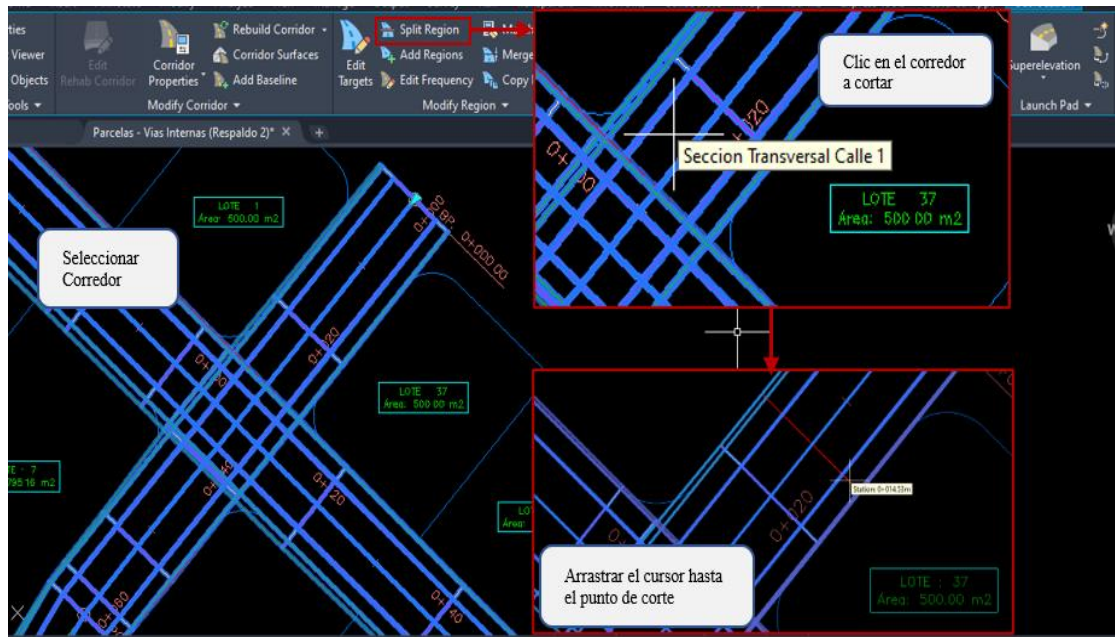
4.7.2. Intersecciones

En el corredor anteriormente creado se evidencia que existe un cruce entre alineamientos, para la creación del corredor de una intersección en la cual contengan los radios de curvatura, a continuación, se detallara el siguiente procedimiento:

Paso 1: Recortar el cruce entre alineamientos generados por Default seleccionando el corredor y escoger la opción **Split Region** de la barra de herramientas con el cursor posicionarse en el alineamiento a cortar y clic en el punto a corta. El objetivo de la separación de la región es obtener un espacio suficiente para ingresar la intersección.

Figura 167.

Uso de herramientas en la separación de regiones del corredor.

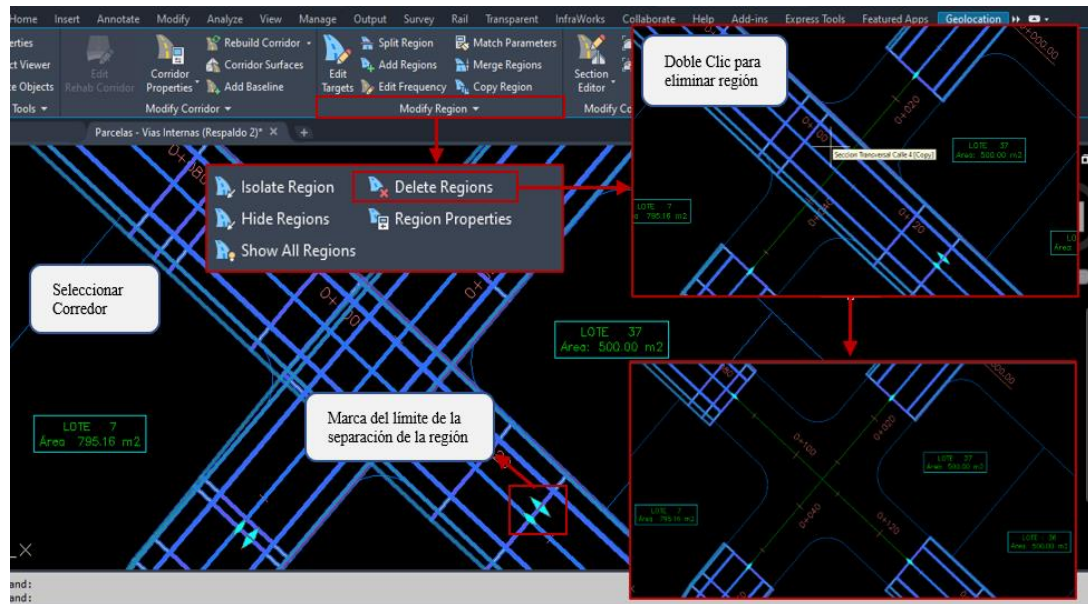


Nota. Describe el uso de la herramienta para la separación de las regiones en las que el corredor se encuentra sobre puesto. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Para verificar que la separación de la región fue correcta se visualizara que se creó marcas en los límites del corte. Eliminar el corte producido seleccionando el corredor y en la barra de herramientas, desplegar el menú de **Modify Region** clic en la opción **Delete Regions** finalmente **doble clic** en la región a eliminar.

Figura 168.

Uso de la herramienta en la eliminación de la región separada.



Nota. Describe el uso de la herramienta para la eliminación de las regiones en las que el corredor se encuentra sobre puesto. Elaborado por: El Autor.

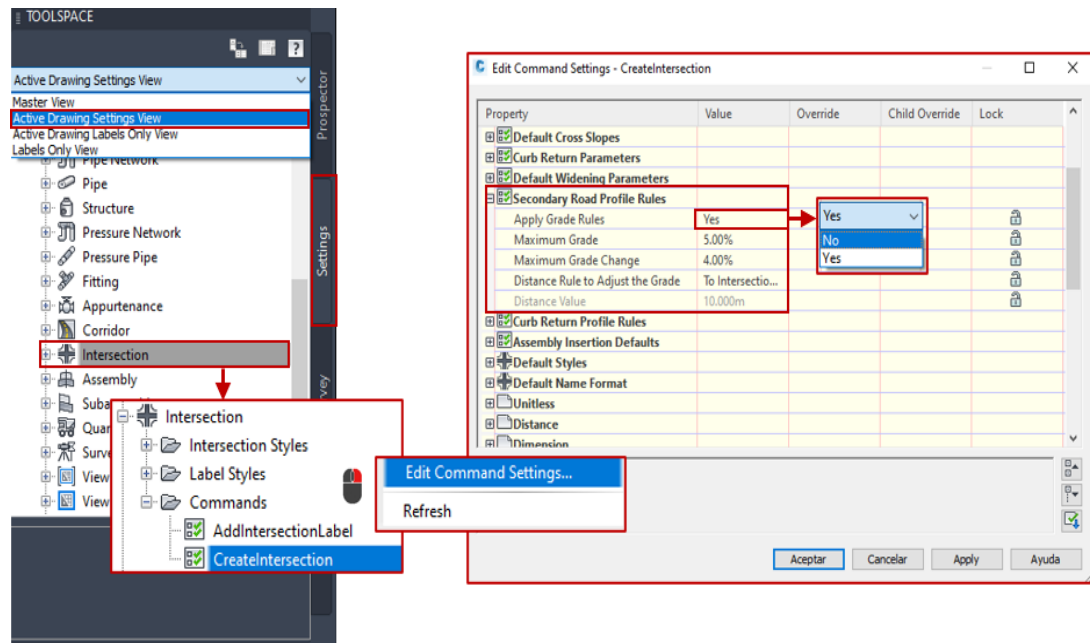
Paso 3: En caso de la intersección entre la vía principal y secundaria se genera una transición que por Default tiene un porcentaje máximo de 5%, pero en el diseño vertical se evidencia que la pendiente es superior, por lo tanto, previamente a la creación de la intersección se configurara ente criterio.

Dirigirse a **Settings** del **TOOLSPACE** y en el menú superior seleccionar la opción **Active Drawing Settings View** para habilitar la configuración de los elementos, desplegar las opciones de **Intersection** y en **Commands** presionar clic derecho para acceder a la ventana **Edit Commands Setting**.

Desplegar el menú de **Secondary Road Profile Rules** en esta se podrá habilitar o deshabilitar este criterio presionando la opción **No**.

Figura 169.

Transición de la vía principal a la secundaria.

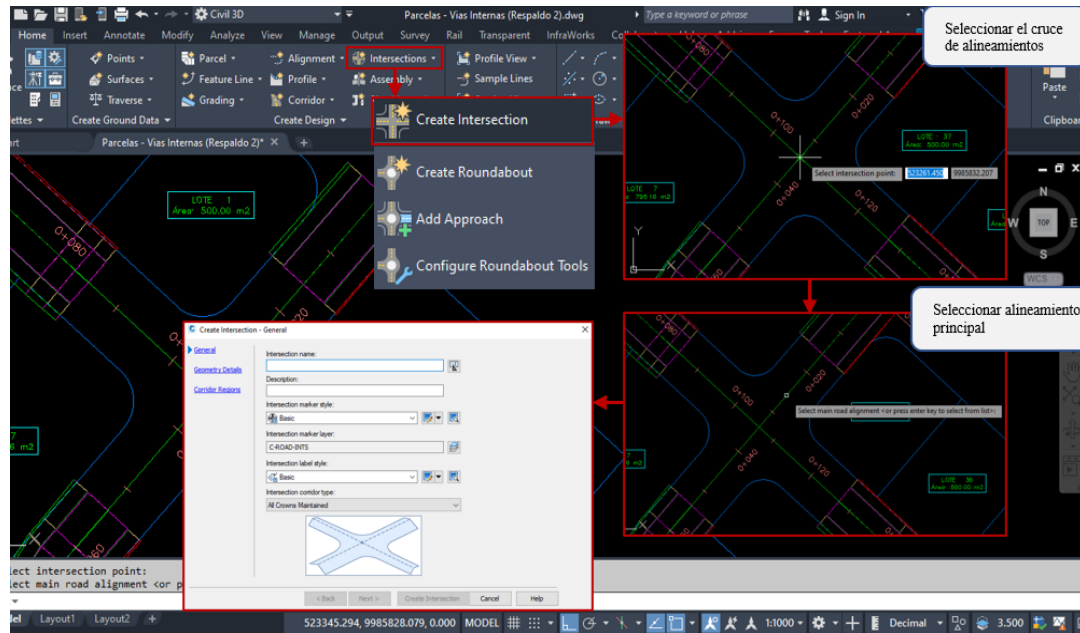


Nota. Representa el procedimiento para la configuración del criterio de transición entre la vía principal y secundaria. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: En el menú de **Intersections** escoger la opción **Create Intersection** para habilitar la función, en esta, dirigirse al espacio de trabajo y con el cursor seleccionar el punto de intersección entre los alineamientos para luego seleccionar el alineamiento principal, habilitando la ventana de la **Create Intersection**.

Figura 170.

Acceso a la ventana de creación de intersección.

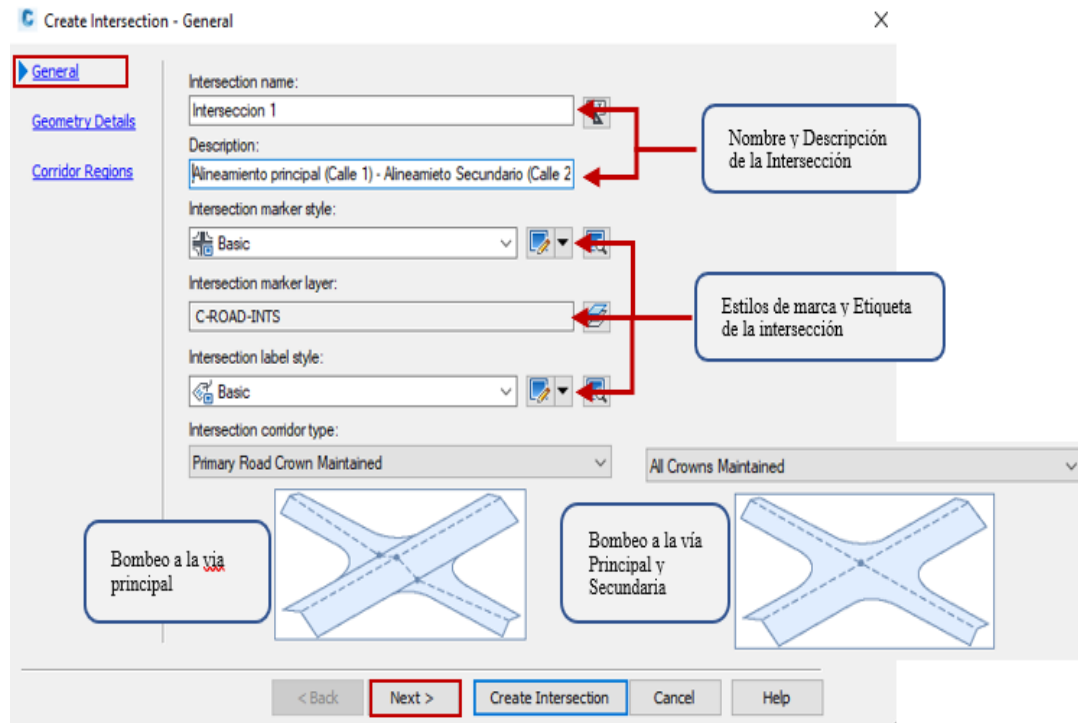


Nota. Representa el procedimiento para acceder al asistente de la creación de intersecciones. Elaborado por: El Autor.

Paso 5: La primera parte **General** asignar un nombre y descripción para esta intersección, además mantener los estilos de las etiquetas y capas, finalmente la sección **Intersection corridor type** permite que el corredor considere el bombeo transversal a la vía principal y secundario o conserva el bombeo únicamente al alineamiento principal. Clic en **Next >**.

Figura 171.

Configuración del espacio general en la creación de la intersección.

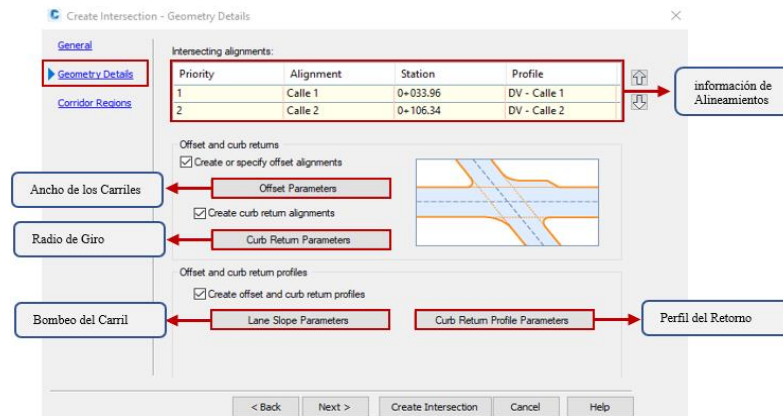


Nota. Representa la configuración y características generales en la creación de intersecciones en el corredor vial. Elaborado por: El Autor.

Paso 6: En **Intersecting alignments** del **Geometry Details** presenta la información básica y el punto de intersección entre los alineamientos, a continuación, se muestra una serie de pestañas que contienen los parámetros para el trazado del corredor de la sección transversal en la intersección:

Figura 172.

Configuración de los detalles geométricos de la intersección.

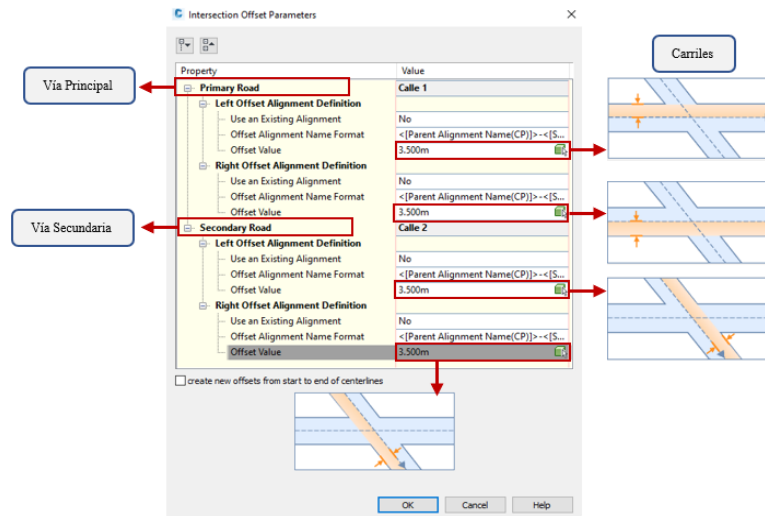


Nota. Detalla los componentes para la configuración de los detalles geométricos de las intersecciones. Elaborado por: El Autor.

- **Offset Parameters:** Ingresar el valor del ancho del carril para el lado derecho e izquierdo del alineamiento principal y secundario. Clic en **OK**.

Figura 173.

Configuración del ancho del carril principal y secundario.

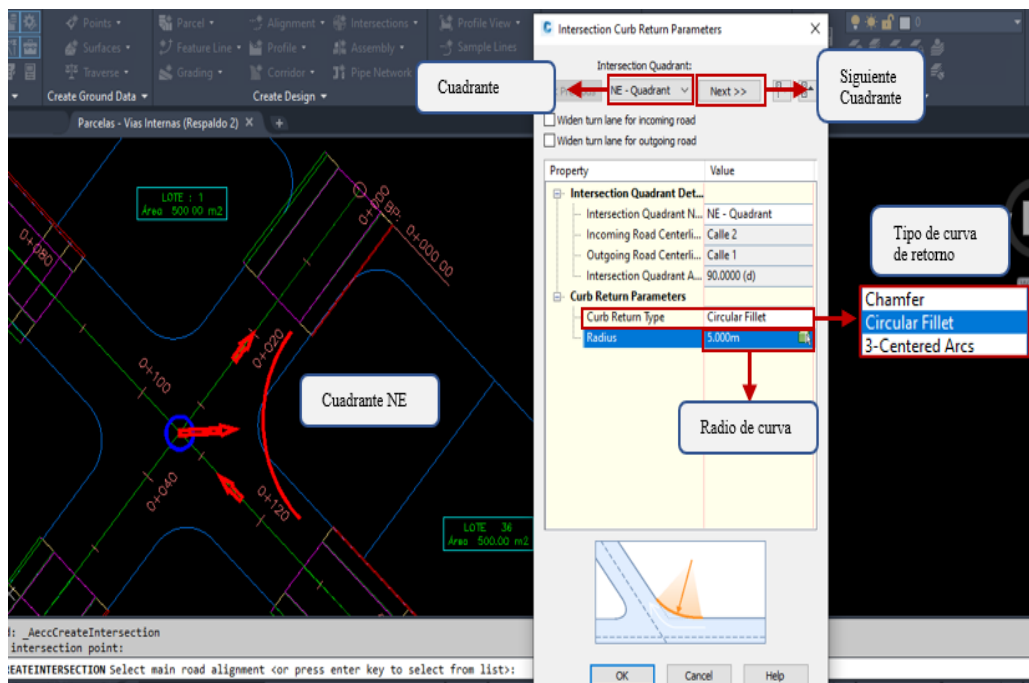


Nota. Representa la asignación de los valores del ancho del carril principal y secundario en la intersección. Elaborado por: El Autor.

- **Curb Return Parameters:** Seleccionar el tipo de curva de retorno siendo el más común una curva circular e ingresar el valor del radio de curvatura. Modificar todos los radios para los 4 cuadrantes que componen la intersección, finalmente clic en **OK**.

Figura 174.

Configuración del radio de curvatura en la intersección.



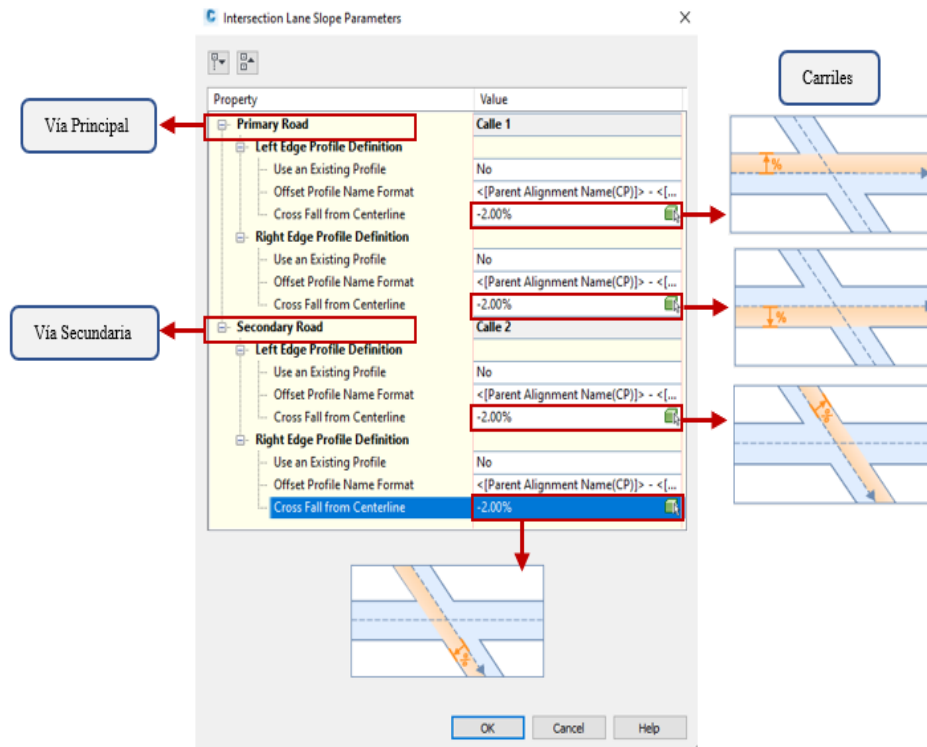
Nota. Representa la asignación de los valores del radio de curvatura en la intersección.

Elaborado por: El Autor.

- **Lane Slope Parameters:** Ingresar el valor de la pendiente transversal o bombeo del carril derecho e izquierdo para el alineamiento principal y secundario. Finalmente, clic en **OK**.

Figura 175.

Configuración de la gradiente transversal.

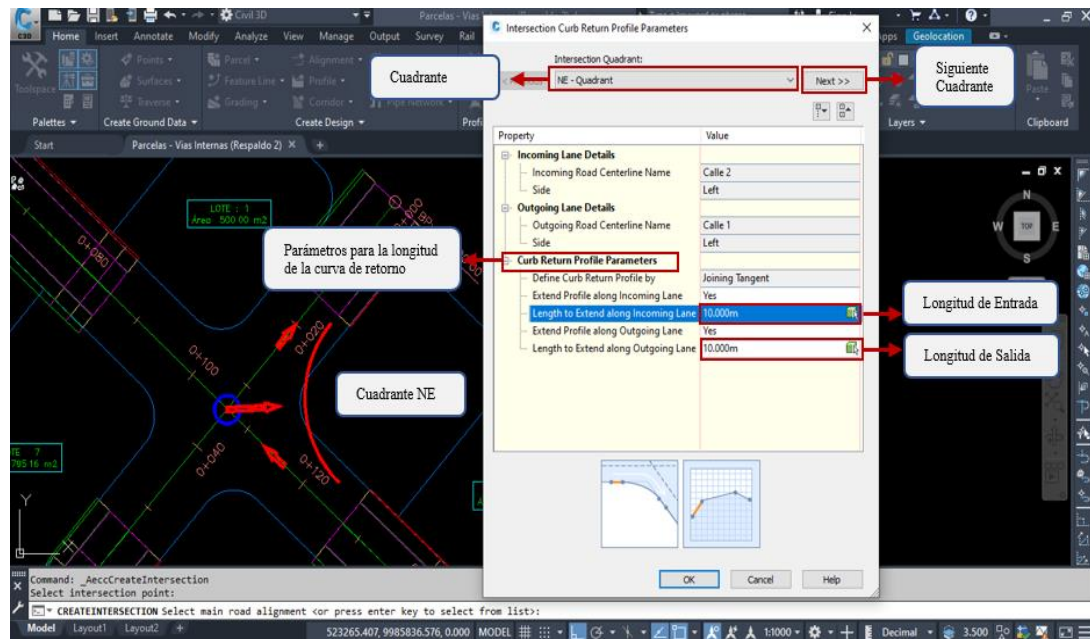


Nota. Representa la asignación de los valores del bombeo transversal del carril principal y secundario en la intersección. Elaborado por: El Autor.

- **Curb Return Profile Parameters:** Ingresar los valores de la longitud de entrada y salida de las curvas de retorno para las intersecciones por cuadrantes. Al finalizar las modificaciones de los cuadrantes presionar **ok** y en la ventana principal clic en **Next >**.

Figura 176.

Configuración de la longitud de entrada y salida en la intersección.



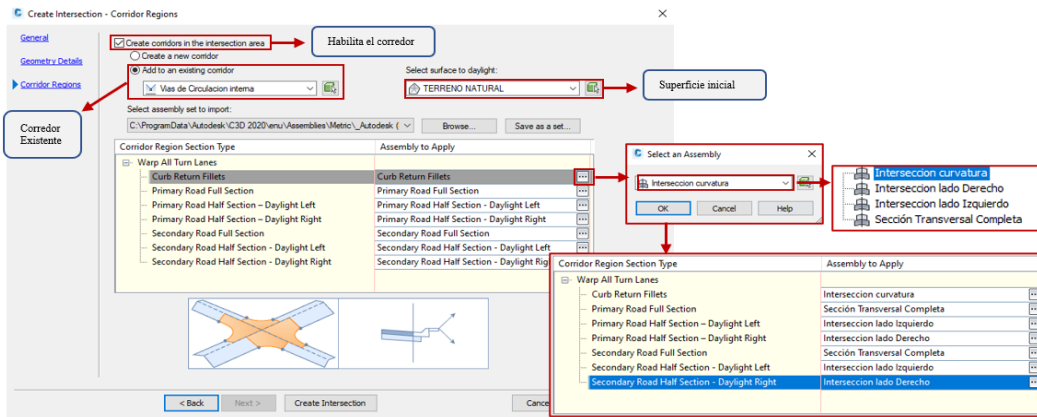
Nota. Representa la configuración establecida en la asignación de los valores de la longitud en la entrada y salida de la intersección. Elaborado por: El Autor.

Paso 7: En **Corridor Regions** habilitar la función para crear el corredor en el área de intersección clic en e inmediatamente se dispondrá los espacios para el ingreso de la intersección, este corredor deberá formar parte del corredor anteriormente creado por lo tanto clic en **Add to a existing corridor.**

En **Corridor Region Section Type** aplicar el **Assembly** que correspondiente a lo solicitado presionando para desplegar la ventana contenedora de las secciones transversales. Finalmente, **Create Intersection.**

Figura 177.

Asignación de los ensamblajes creados.



Nota. Representa la integración de los ensamblajes creados a la intersección para crear el corredor. Elaborado por: El Autor.

Paso 8: Al finalizar los pasos se genera el corredor de la intersección para culminar el proceso se empeararán los extremos de los corredores y formar un solo conjunto.

Figura 178.

Intersección tipo cruz o de cuatro ramales.



Nota. Representa la creación del corredor vial para una intersección tipo cruz. Elaborado por: El Autor.

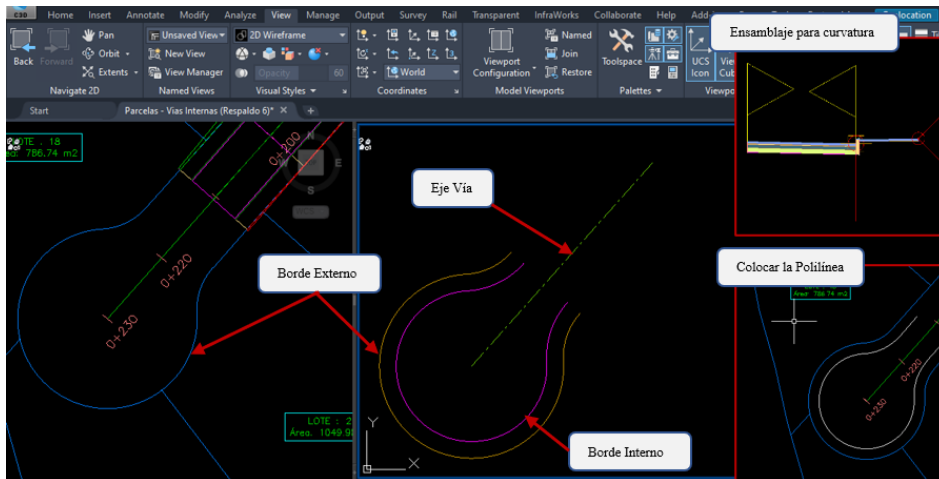
4.7.3. Cul-de-Sac

En vías que forman un callejón sin salida se propone un elemento vial con la capacidad que el vehículo pueda girar en su totalidad y regresar al carril principal (Curvas de retorno o Cul-de-Sac), el programa no cuenta con una herramienta directa que permite su creación, por lo tanto, se presenta el procedimiento para la creación del corredor de un Cul-de-Sac:

Paso 1: Determinar la figura del Cul-de-Sac como una polilínea, tomando en cuenta que el centro del Assembly se encuentre entre el extremo de la estructura de la vía y el bordillo (ancho del carril), se usara el ensamblaje para curvaturas. Colocar la polilínea en el final del alineamiento.

Figura 179.

Construcción del Cul-de-Sac por polilínea.



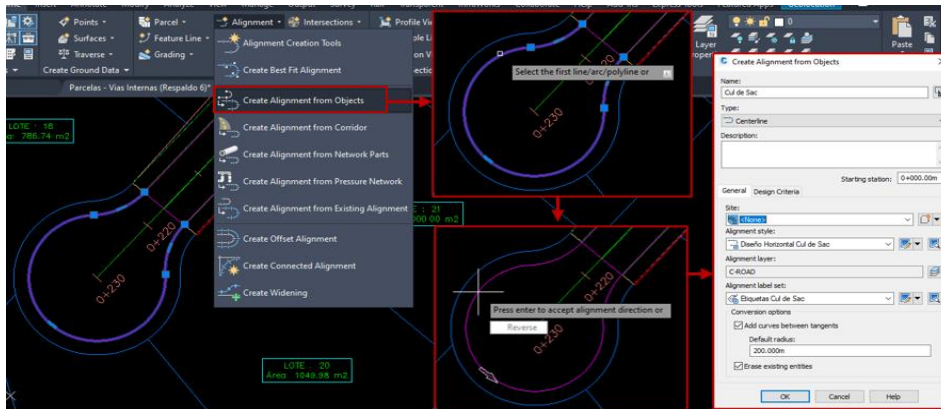
Nota. Representa la construcción del Cul-de-Sac mediante el trazado de una polilínea con referencia extremo del carril.

Paso 2: Escoger **Create Alignment from Object** del menú **Alignments** de la barra de herramientas del **Home**, seleccionar la polilínea, verificar que la dirección

del alineamiento corresponda a la dirección del carril de ingreso y presionar **ENTER** para acceder a la ventana de la creación de alineamientos.

Figura 180.

Definición alineamiento por objetos para el Cul-de-Sac.

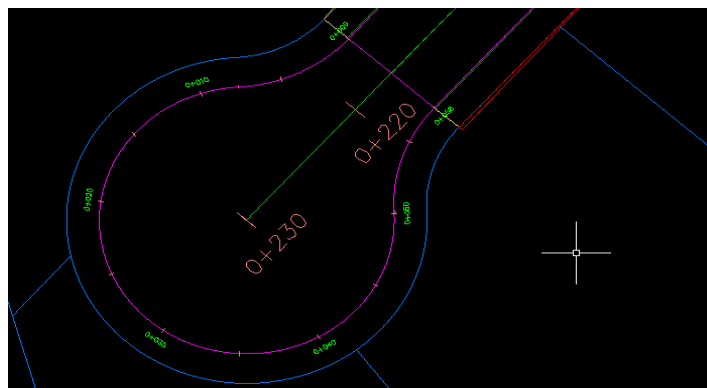


Nota. Representa el uso de herramientas de diseño para la creación del alineamiento horizontal en la creación del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.

Nota: Crear un estilo del alineamiento y sus etiquetas específicamente para el Cul-de-Sac debido a que será colocado en un espacio reducido.

Figura 181.

Alineamiento horizontal del Cul-de-Sac.

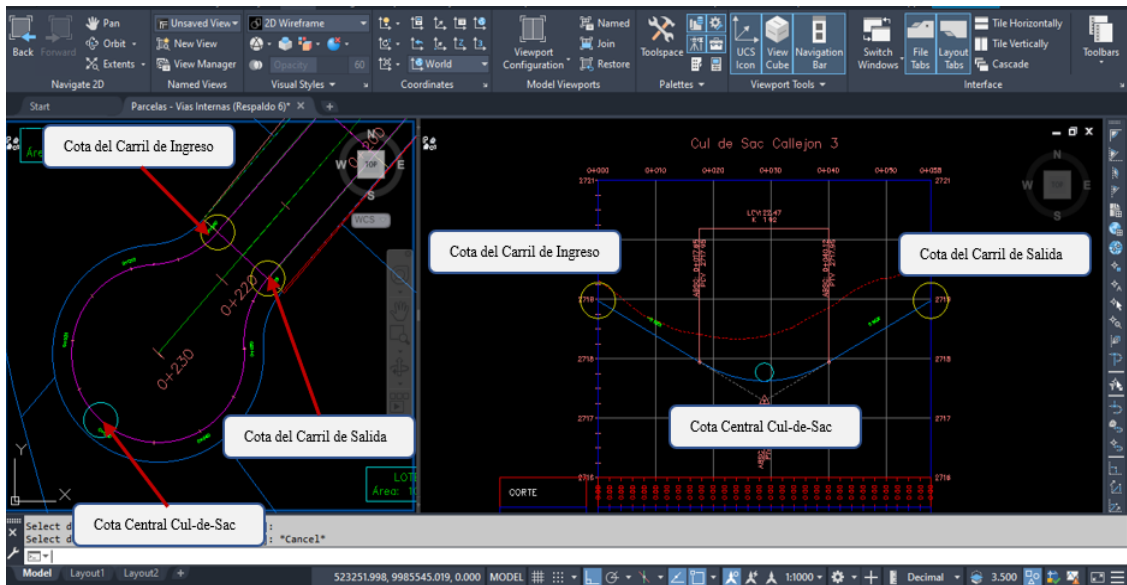


Nota. Representa el diseño horizontal en la definición del Cul-de-Sac destinados a las vías sin retorno. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Crear el perfil del terreno natural y generar un diseño vertical, en este, se consideran las cotas de los dos extremos del ingreso y salida del carril, además, la cota del final del alineamiento principal descontando los bombeos transversales.

Figura 182.

Perfil de la superficie y alineamiento vertical del Cul-de-Sac.



Nota. Representa la creación del perfil de la superficie y el diseño vertical definido para la construcción del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.

Nota: Crear el estilo de la cuadrícula del perfil vertical, estilo del diseño vertical y estilo de las etiquetas de la información que corresponda exclusivamente para el Cul-de-Sac.


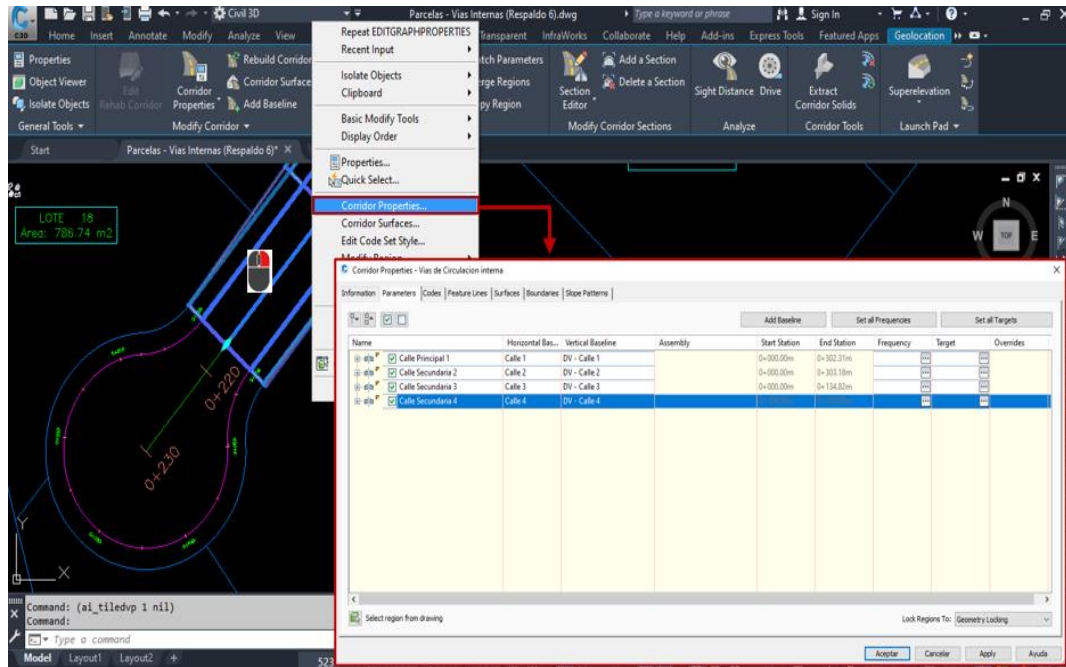
Paso 4: Seleccionar el corredor principal, clic derecho  desplegando el menú y escoger la opción **Corredor Properties**, para acceder a la ventana en la cual se creará el corredor para el Cul-de-Sac.

Figura 183.

Propiedades del corredor en el Cul-de-Sac.

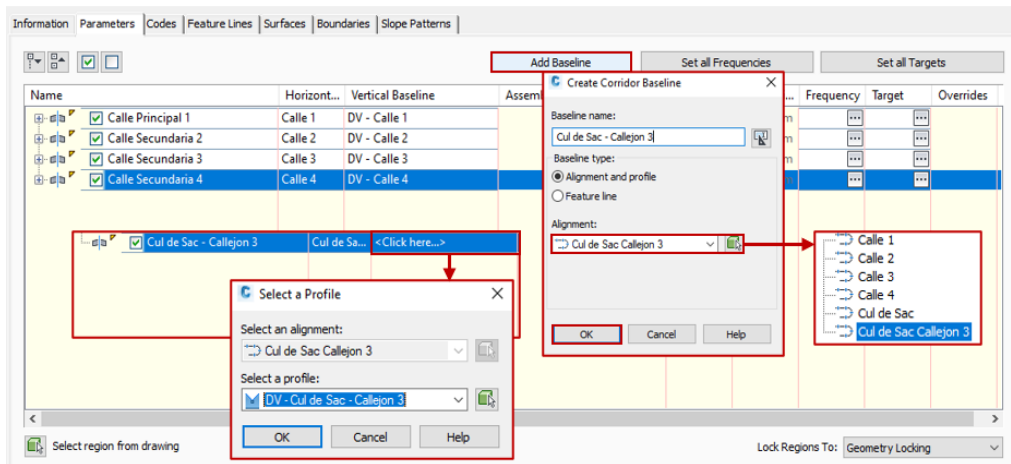


Nota. Representa el procedimiento para acceder a las propiedades del corredor vial en la creación del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.

Paso 5: Agregar una base del corredor presionando **Add Baseline**, se desplegará una ventana en la cual se asignará una identificación y seleccionar el alineamiento generado para el Cul-de-Sac, clic en **OK**. Añadir el diseño vertical en **Vertical Baseline**.

Figura 184.

Asignación del alineamiento para Cul-de-Sac al Baseline.



Nota. Muestra la integración del diseño horizontal y vertical en el Baseline para la creación del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.


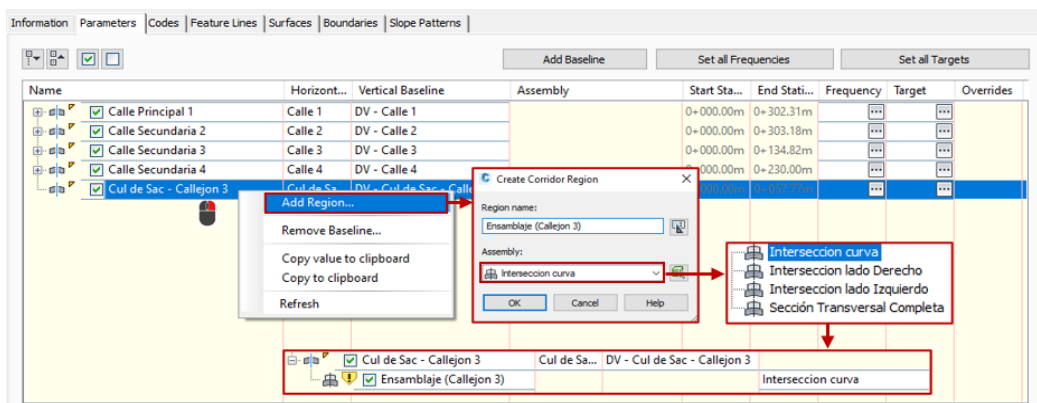
Paso 6: Para agregar una sección transversal al corredor, en el **Baseline** creado presionar clic derecho  y en el menú seleccionar **Add Region**, en la ventana que se muestra se asigna el nombre de la región y el ensamblaje para curvaturas.

Figura 185.

Asignación del Assembly en curvaturas para el Cul-de-Sac.

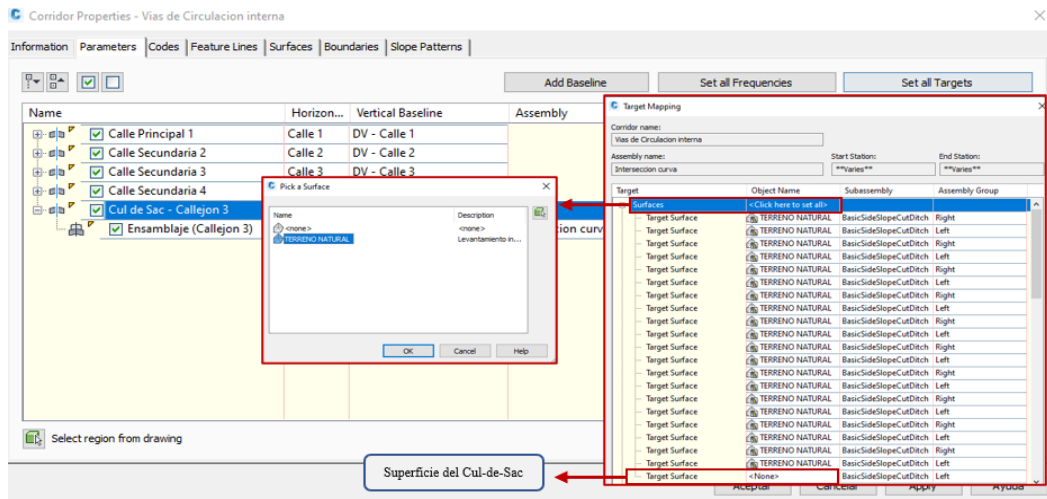


Nota. Representa la asignación del ensamblaje en intersecciones curvas para la creación del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.

Paso 7: Para agregar la superficie al corredor presionar en **Set all Targets** y en la ventana desplegada en **Surface** clic en **Click here to set all**, seleccionar la superficie del terreno natural. Clic en **OK**.


Figura 186.

Asignación de la superficie al Cul-de-Sac.



Nota. Representa la asignación del terreno natural en la creación del Cul-de-Sac.

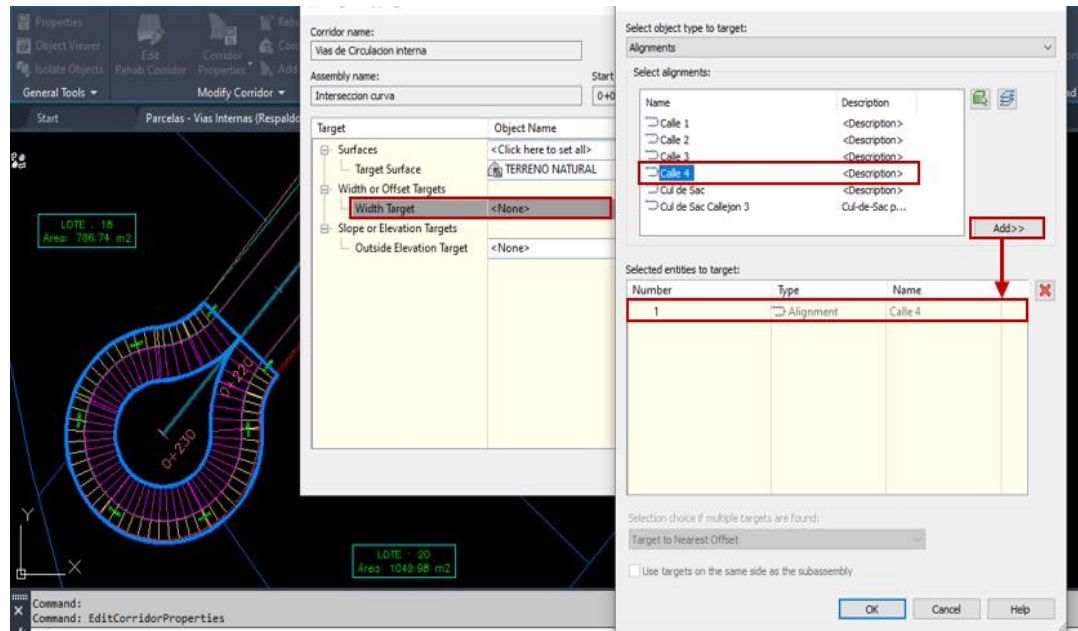
Elaborado por: El Autor.

Paso 8: Al disminuir el valor en **Frequency** el trazado del Cul-de-Sac obtendrá una mejor forma circular. presionar el icono  para desplegar la ventana, modificar los valores a 1m, clic en **OK**. Clic **Apply** y **Aceptar** de la en ventana principal del **Corridor Properties**.

Paso 10: Para crear el relleno del Cul-de-Sac presionar en **<None>** del **Width Target** en esta se desplegará una ventana en la cual, seleccionar el alineamiento horizontal principal y agregar en **Add>>**, Clic en **OK**.

Figura 189.

Interacción en el alineamiento horizontal y el Cul-de-Sac.

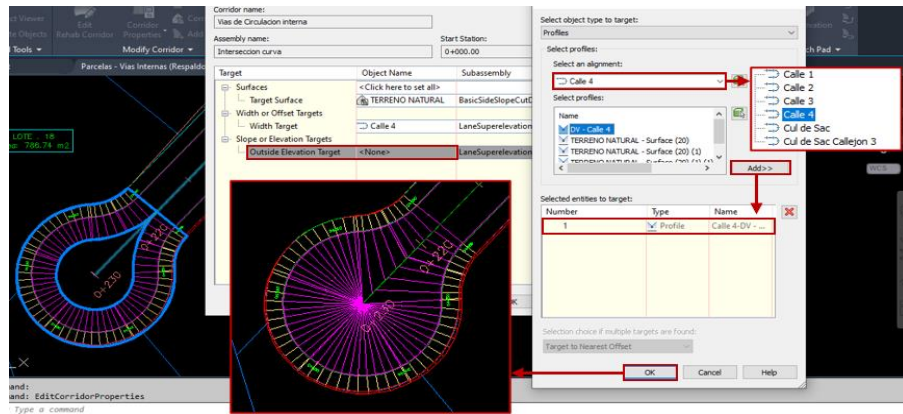


Nota. Representa la asignación del alineamiento principal y su interacción con el alineamiento horizontal del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.

Paso 11: Para la elevación del relleno del Cul-de-Sac presionar en **<None>** del **Outside Elevation Target** en esta se desplegará una ventana en la cual, seleccionar el diseño vertical del alineamiento principal y agregar en **Add>>**, clic **OK**. Finalmente presionar **Apply** y **Aceptar**.

Figura 190.

Interacción en el alineamiento vertical y el Cul-de-Sac.



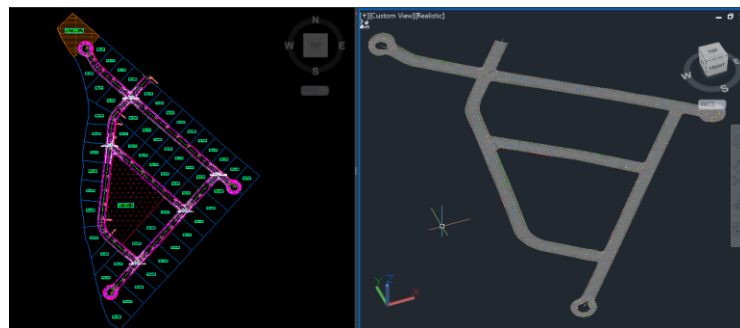
Nota. Representa la asignación del diseño vertical principal y su interacción con el alineamiento vertical del Cul-de-Sac. Elaborado por: El Autor.

4.7.4. Superficie del corredor

Al finalizar la creación del corredor, se deberá generar la superficie, ya que esta permitirá la obtención de los volúmenes de obra. A continuación, se detallará el siguiente procedimiento:

Figura 191.

Definición del corredor con sus elementos viales.



Nota. Generación de la superficie del corredor con sus respectivos elementos viales. Elaborado por: El Autor.


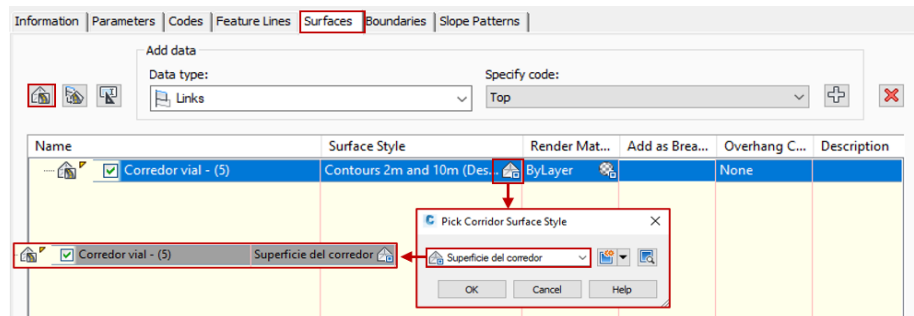
Paso 1: Dirigirse a **Surfaces** dentro de la ventana **Corridor Properties**, presionar el icono  **Create a Corridor Surface** para añadir el corredor. En **Surface Style** se creará un estilo para estas curvas de nivel que se generarán.

Figura 192.

Generación de la superficie del corredor.



Nota. Se presenta la creación de la superficie del corredor dentro de la opción de corredor vial. Elaborado por: El Autor.


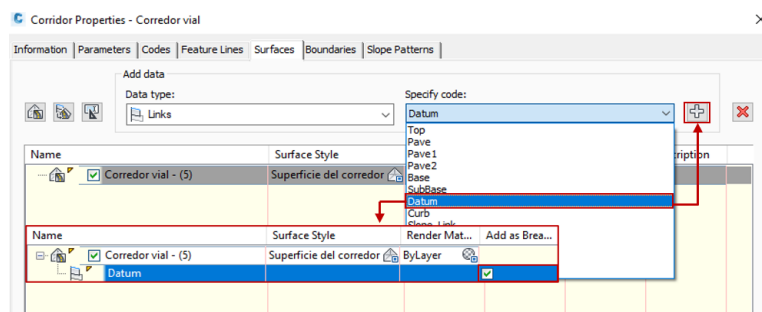
Paso 2: En **Surface** desplegar el menú de opciones del **Specify Code**, seleccionar la opción **Datum** y añadirla presionando el icono . Para habilitar la función clic en el check de **Add as Breakline**.

Figura 193.

Inserción de los datos del corredor.

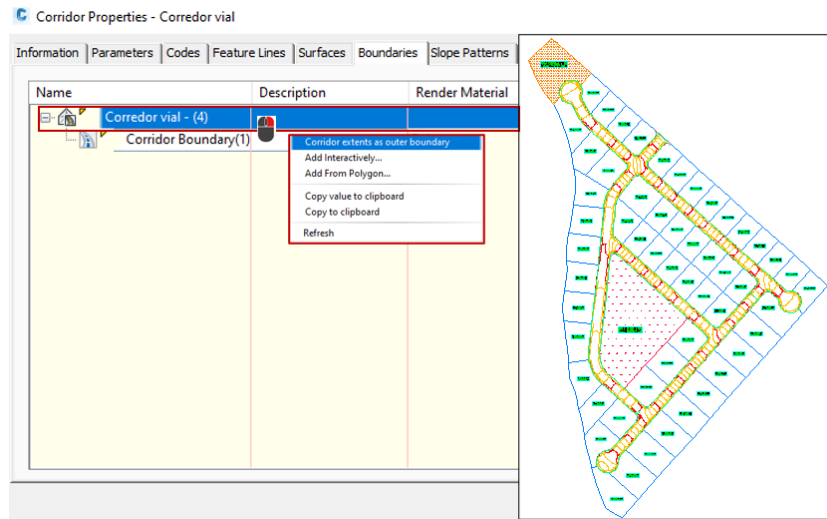


Nota. Se presenta la ventana de Surfaces en la que se proporcionan los datos del corredor. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: La superficie generada del corredor deberá ser limitada a sus bordes exteriores produciéndose un Boundaries, para crear este límite dirigirse a la pestaña **Boundaries**, clic derecho sobre la superficie del corredor y seleccionar la opción **Corridor Extents as outer boundary**. Finalmente presionar en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 194.

Boundary en la superficie del corredor.



Nota. Representa la creación del Boundary para los límites de la superficie del corredor vial. Elaborado por: El Autor.

4.8. Secciones transversales

Las secciones transversales permiten al diseñador la obtención de los datos de los volúmenes de obra y generar sus respectivos reportes, el siguiente procedimiento está dirigido al gráfico de las secciones transversales y sus volúmenes parciales:

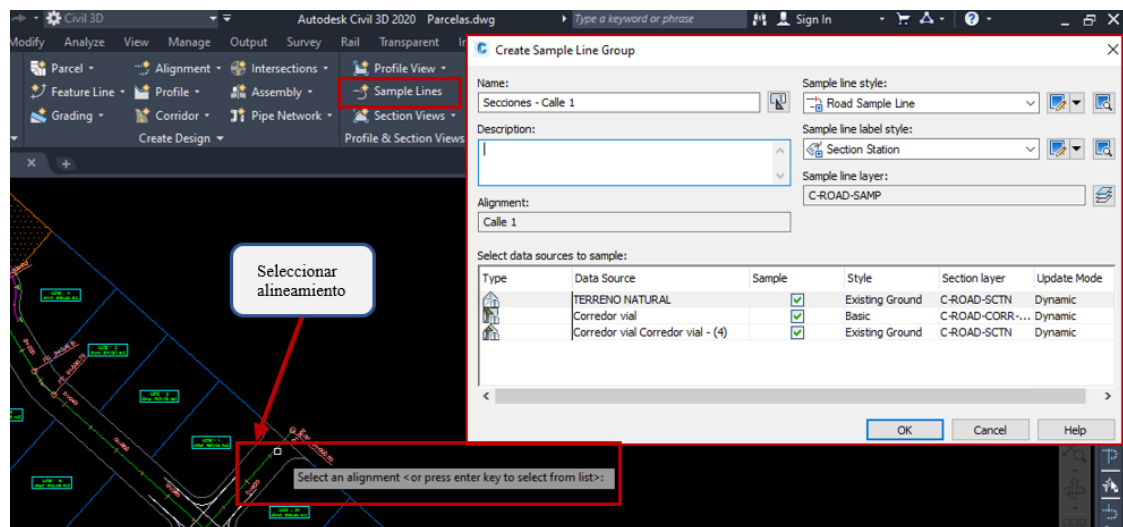
4.8.1. Sample lines

Como primera parte para la creación de las secciones transversales, es la distribución de las líneas de muestreo, estas se producirán al seguir este procedimiento:

Paso 1: Escoger la opción **Sample Lines** de la barra de herramientas del **Home**, seleccionar el alineamiento para el muestreo y se desplegará la ventana **Create Sample Line Group**.

Figura 195.

Ventana principal de las líneas de muestreo.

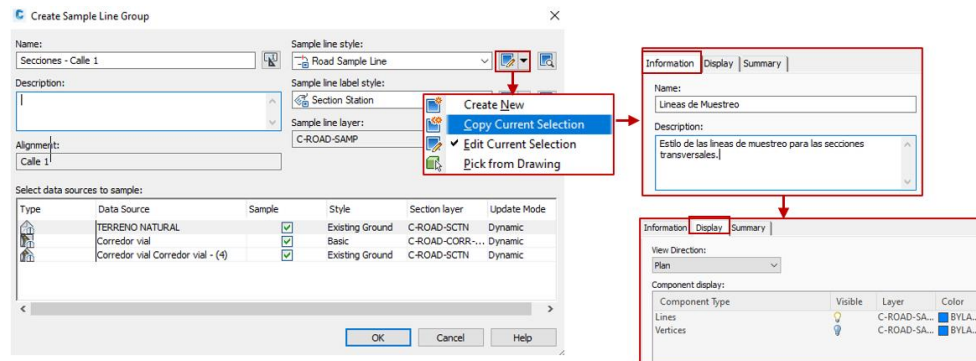


Nota. Representa el procedimiento del acceso a la ventana de configuraciones de las líneas de muestreo en el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Crear una copia del estilo por Default de **Simple Line Style** en **Copy Current Section**, en esta se asignará una identificación al estilo y en caso de ser necesario el cambio de color para las líneas perpendiculares al abscisado.

Figura 196.

Creación del estilo de las líneas de muestreo.

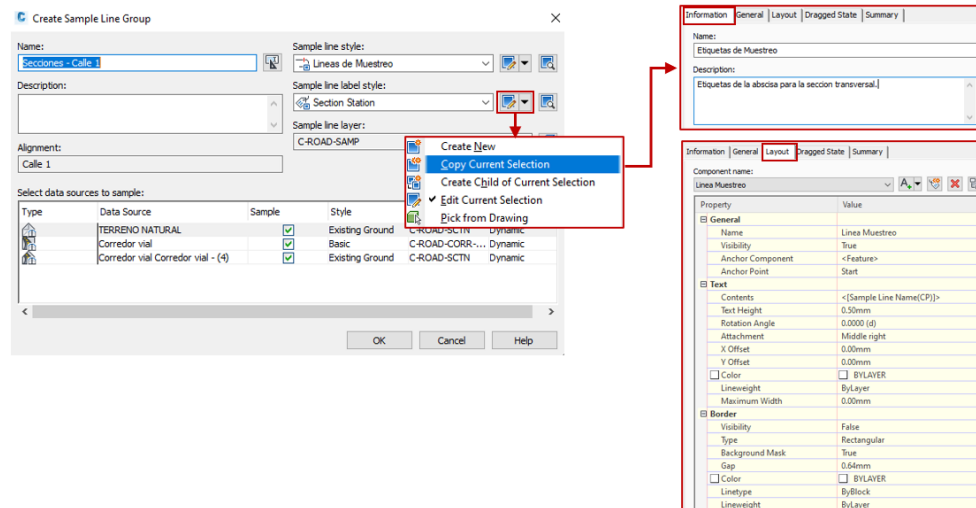


Nota. Muestra la creación del estilo personalizado de las líneas de muestreo distribuidas en el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Crear una copia del estilo por Default de **Simple Line Label Style** en **Copy Current Section**, en esta se asignará una identificación al estilo y en la pestaña de **Layout** modificar el valor en **Text Height**.

Figura 197.

Creación del estilo de etiquetas en las líneas de muestreo.

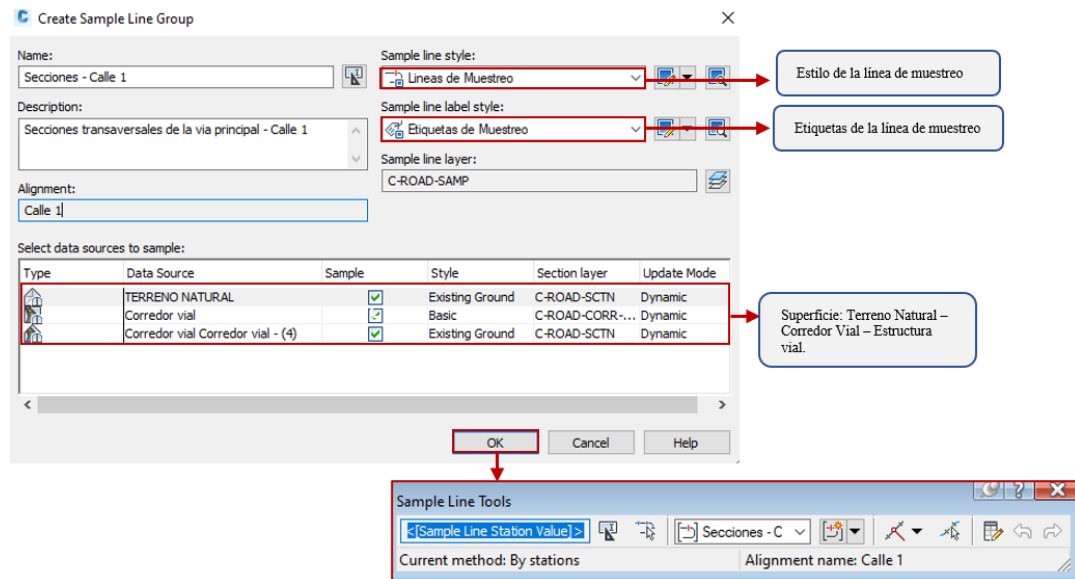


Nota. Representa la creación del estilo de las etiquetas que se visualizaran en las líneas de muestreo para el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: En **Select data sources to sample**, verificar que se muestren las tres superficies creadas del: Terreno Natural, Corredor Vial y Superficie del Corredor Vial. Presionar **OK** para acceder a las herramientas del **Sample Line Tools**.

Figura 198.

Verificación de las superficies para las líneas de muestreo.



Nota. Muestra las superficies a considerar en la gráfica de las secciones transversales mediante la distribución de las líneas de muestreo. Elaborado por: El Autor.



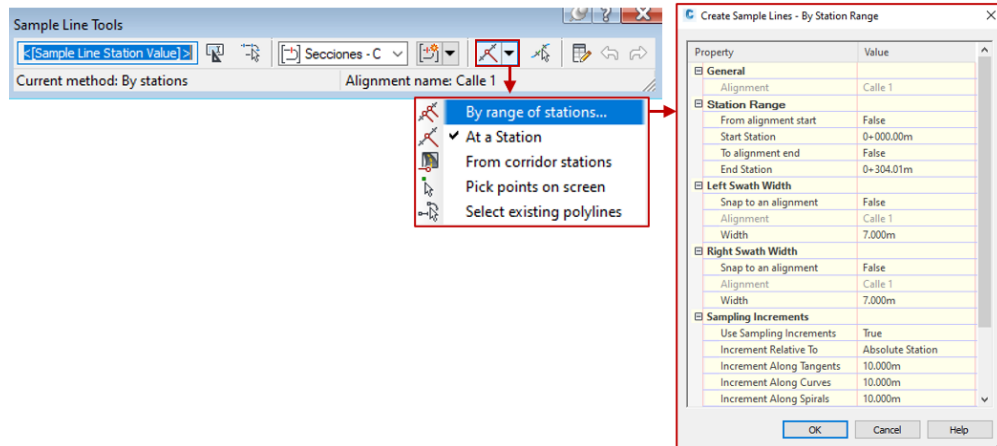
Paso 5: En las herramientas del **Sample Line Tools**, presionar y desplegará las opciones de **Sample Line Creation Methods** , la opción más recomendable para la creación de las líneas de muestreo es **By Station Range**  ya que permite asignar un rango específico, acceder a la ventana de configuraciones de la acción.

Figura 199.

Configuración del rango en la distribución de las líneas de muestreo.

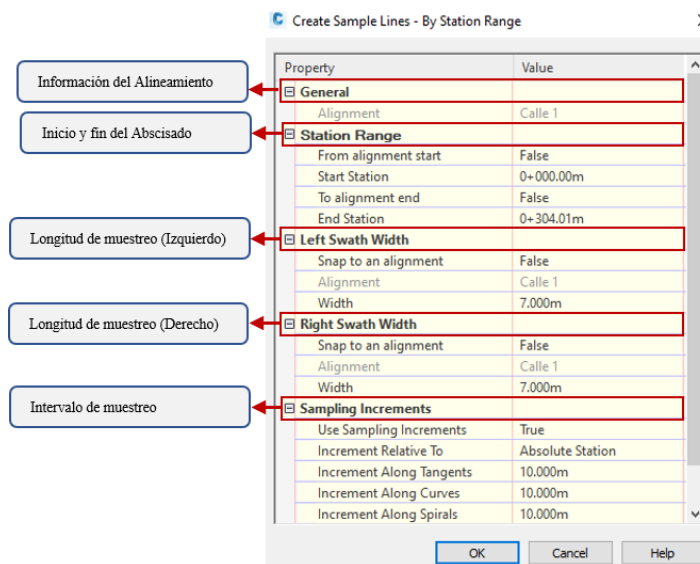


Nota. Muestra las configuraciones a considerar para la distribución de las líneas de muestreo en el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

Paso 6: En la ventana de **By Station Range** se conforma por 5 partes:

Figura 200.

Descripción de la ventana By Station Range.



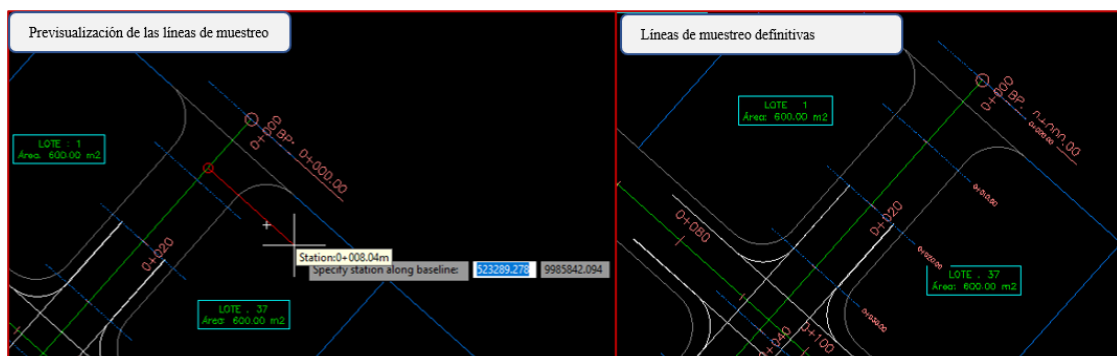
Nota. Muestra las características de la ventana By Station Range. Elaborado por: El Autor.

- **General:** Muestra el alineamiento a generar las secciones transversales.
- **Station Range:** Indica la estación de inicio y la estación final, en caso de ser modificada o requerir un segmento, habilitar la celda modificando **False** por **True**.
- **Left Swath Width:** Asigna el valor del ancho del carril izquierdo en cual debe cubrir la afectación generada por el ensamblaje de la sección transversal.
- **Right Swath Width:** Asigna el valor del ancho del carril derecho en cual debe cubrir la afectación generada por el ensamblaje de la sección transversal.
- **Sampling Increments:** Ingresar el incremento en el que se va a trazar las líneas de muestreo en tangentes, curvas y espirales. Al modificar estas partes presionar en **OK**.

Paso 7: Se habilitará la función y en la pantalla del **Model** se previsualizará líneas perpendiculares al eje, presionar **ENTER** para su trazado automático.

Figura 201.

Distribución de las líneas de muestreo.



Nota. Representa la previsualización de la distribución de las líneas de muestreo en el alineamiento horizontal. Elaborado por: El Autor.

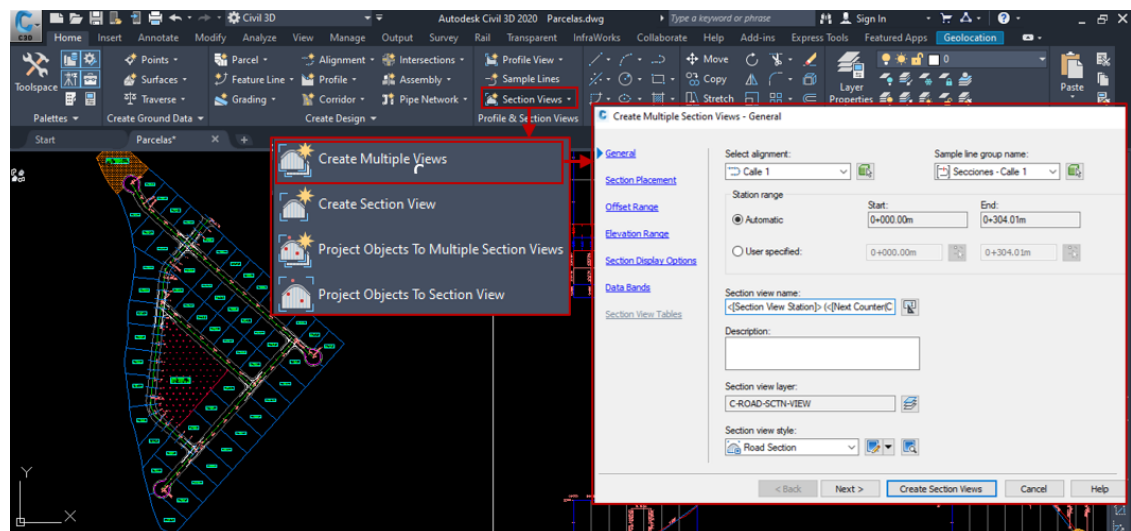
4.8.2. Creación de secciones transversales

Las líneas de muestro o **Sample Line** son una referencia que permite identificar la ubicación del corte transversal al obtenerlas procede a obtener las secciones transversales mediante el procedimiento detallado, a continuación:

Paso 1: Desplegar el menú de la opción **Section Views** de la barra de herramientas del **Home**, seleccionar **Create Multiple Views** para acceder a la ventana de configuraciones de las secciones.

Figura 202.

Ventana principal de la creación de las secciones transversales.

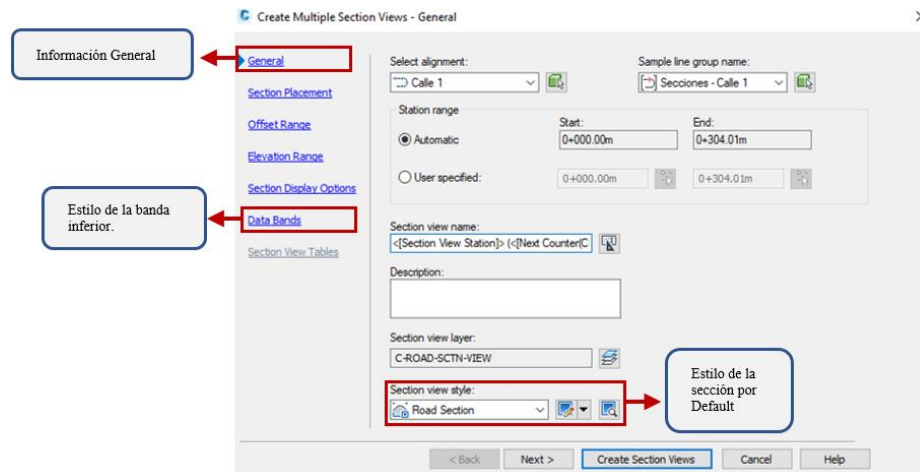


Nota. Representa el procedimiento para el acceso a la ventana principal de la creación de las secciones transversales. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En la ventana **Create Multiple Section Views** se procede a los siguientes cambios, en **General** presenta la información general de las secciones transversales, además se muestra el estilo por Default de la vista de la sección.

Figura 203.

Descripción de la ventana general para las secciones transversales.

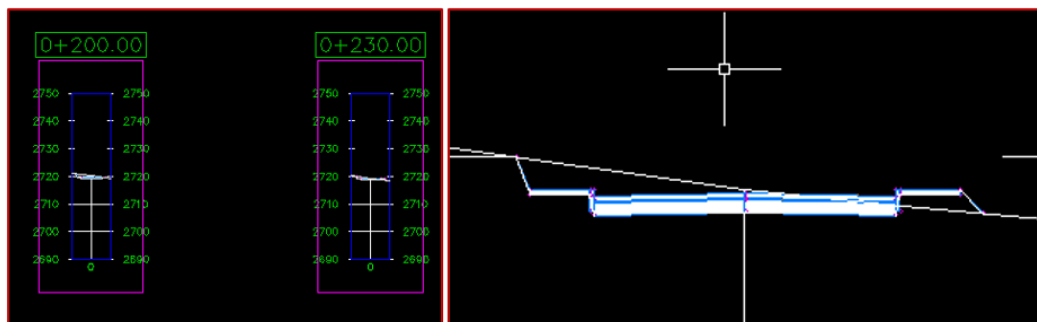


Nota. Representa la configuración en la ventana general en la creación de las secciones transversales. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Se mantiene los estilos por Default en todas las pestañas que muestra la ventana de **Create Multiple Section Views** y al finalizar presionar **Create Section Views** para habilitar la función, en el espacio de trabajo clic en el sitio de ubicación de las secciones transversales.

Figura 204.

Creación de la sección transversal.



Nota. Muestra la creación de la sección típica transversal en función de las líneas de muestreo. Elaborado por: El Autor.

4.8.3. Análisis de datos y volúmenes de obra

Al obtener las secciones transversales es indispensables que estas generen el análisis de datos para la obtención de volúmenes de obra con el procedimiento detallado a continuación se producirá el análisis:


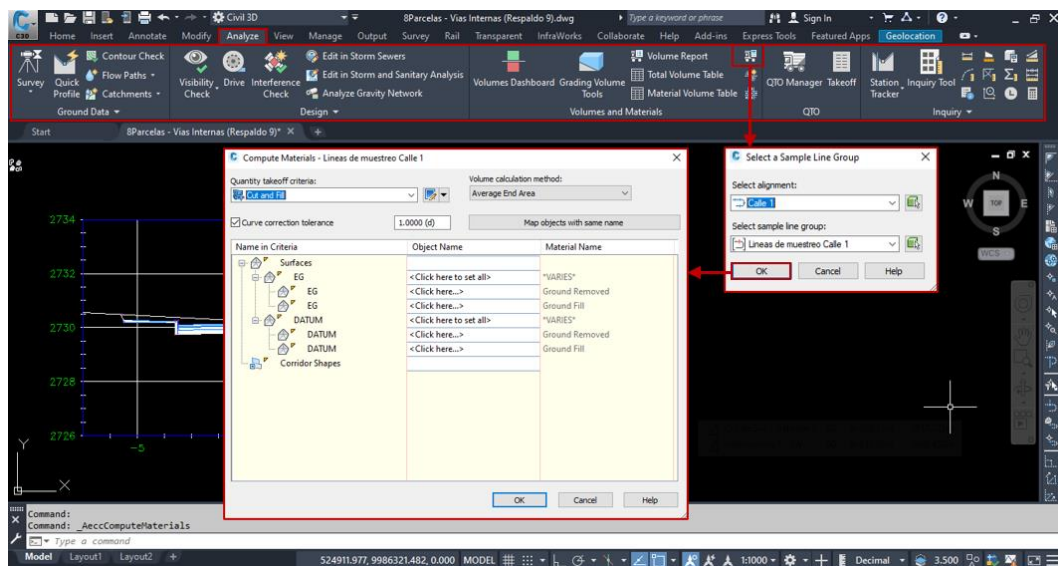
Paso 1: En el menú de la barra de herramientas, seleccionar **Analyze** en este se muestra una serie de funciones que permite analizar el volumen de materiales y el movimiento de tierras, presionar el icono **Compute Materials**  se desplegara la venta en la cual se verifica el alineamiento horizontal y las líneas de muestreo, clic en **OK**.

Figura 205.

Análisis del volumen de materiales y el movimiento de tierra.

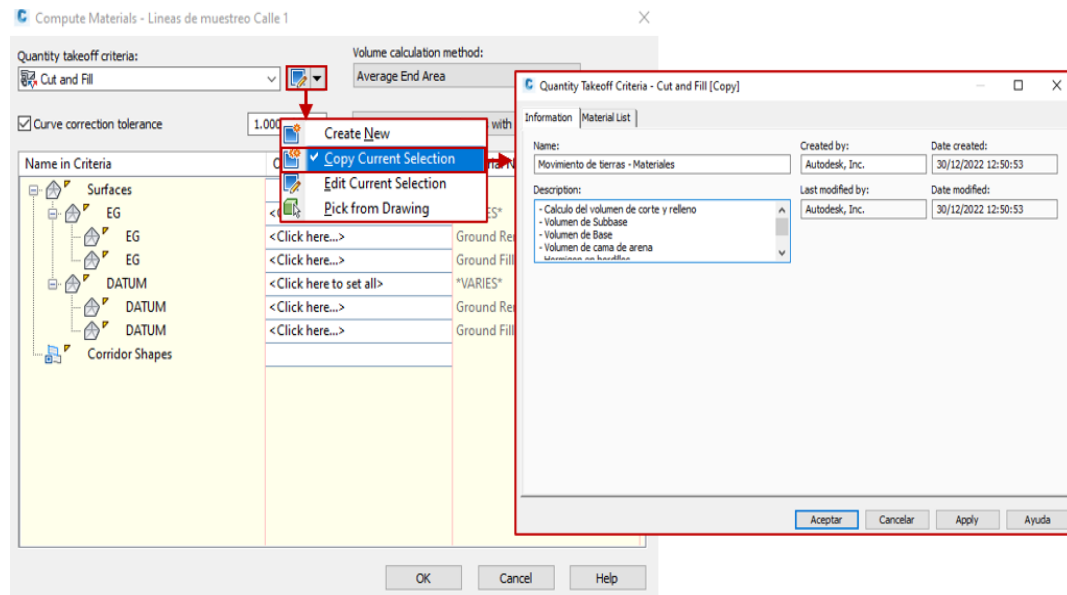


Nota. Se presenta la ventana de verificación del alineamiento horizontal y las líneas de muestreo. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Se presenta una ventana para el cálculo de materiales. En **Quantity takeoff criteria** se creará una copia del criterio por Default para con ello incluir todos los aspectos que presentará la sección transversal.

Figura 206.

Ventana para el cálculo de materiales en la sección de Quantity takeoff criteria.

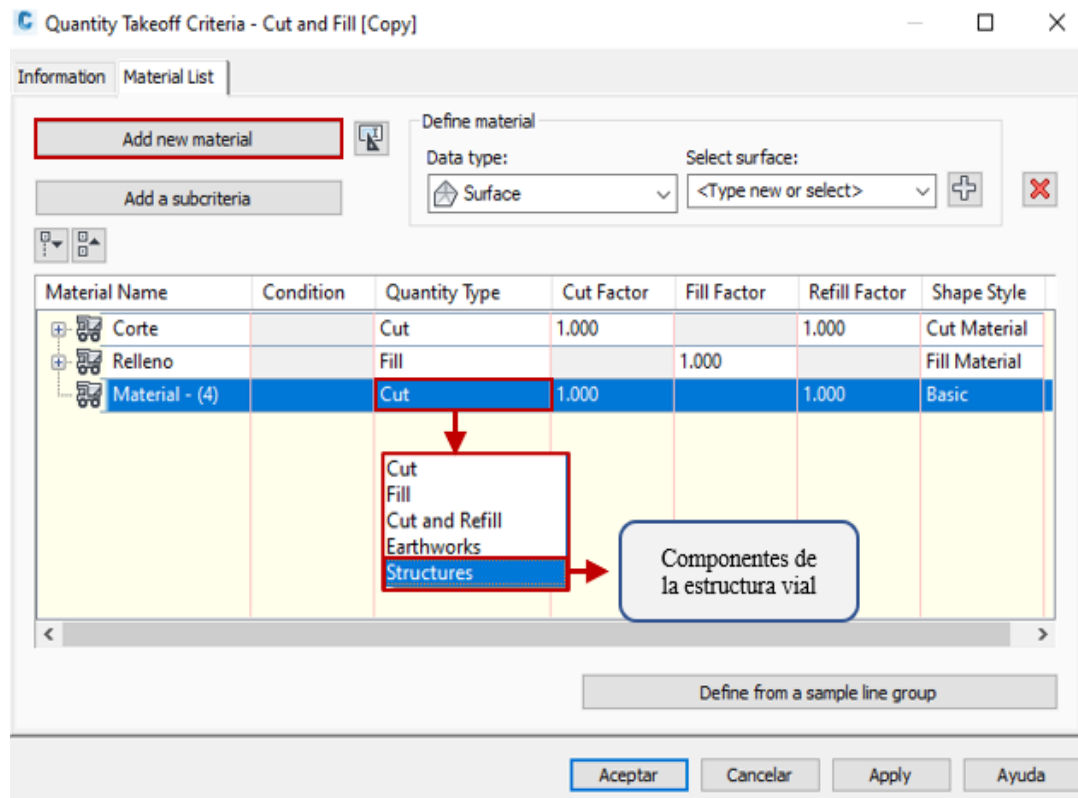


Nota. Presentación de la ventana para el cálculo de materiales que se presentará en la sección transversal. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: En la pestaña **Material List** añadir un nuevo material presionando **Add new material**, se visualiza que se agrega un material en el cual se define a que tipo de cálculo de material corresponde en **Quantity Type**. Desplegar el menú y seleccionar **Structure**.

Figura 207.

Asignación de un nuevo material y la definición del tipo de cálculo.



Nota. Asignación de un nuevo material y la definición del tipo de cálculo en la opción Quantity Type. Elaborado por: El Autor.


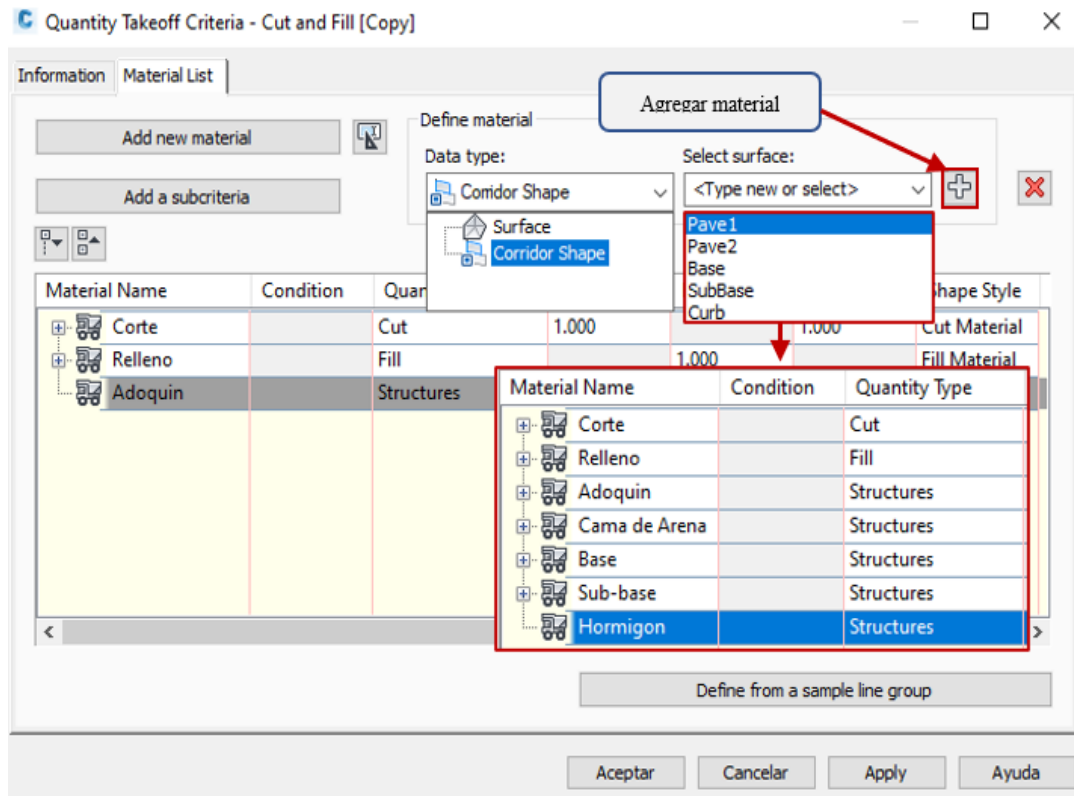
Paso 4: Para agregar los componentes de la estructura en la sección transversal de la vía, dirigirse a **Define material** y en **Data type** desplegar el menú seleccionando **Corridor Shape**, seleccionar el componente de la estructura vial en el menú de **Select Surface**, finalmente presionar el icono . **Apply** y **Aceptar**.

Figura 208.

Componentes de la estructura en la sección transversal de la vía.



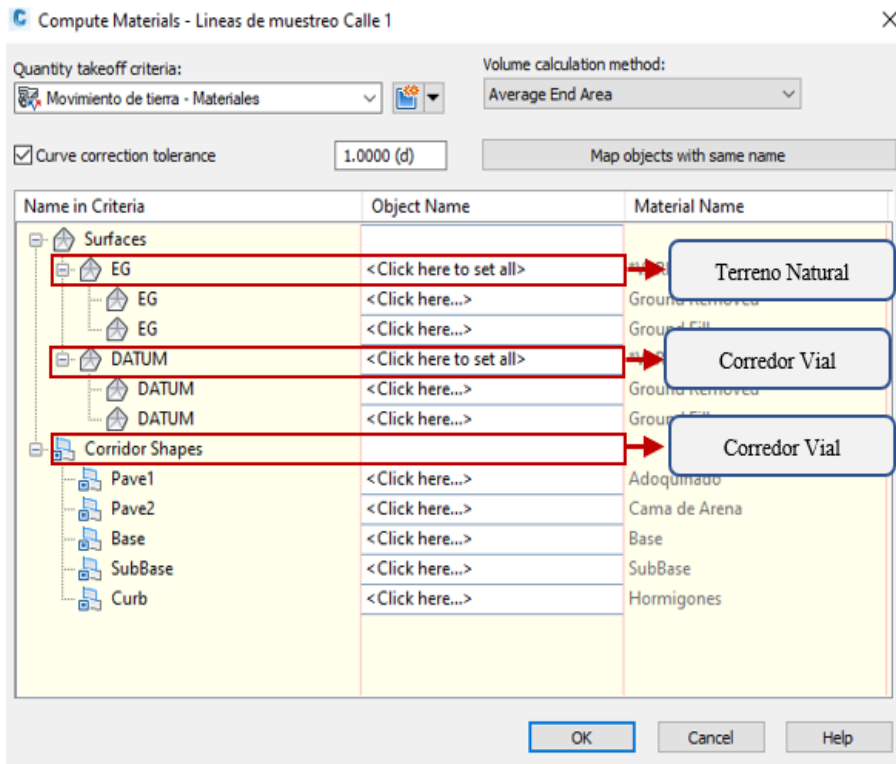
Nota. Asignación de los componentes a utilizar en la sección transversal de la vía.

Elaborado por: El Autor.

Paso 5: Al finalizar con la creación del criterio de los materiales en **Surface** de la ventana principal desplegar el menú y asignar la topografía inicial en **EG**, mientras que, el corredor pertenece a **DATUM**, además, los elementos que componen la sección transversal serán asignados en la sección **Corridor Shapes**. Clic en **OK**.

Figura 209.

Asignación de la superficie del corredor al terreno natural.



Nota. Análisis comparativo entre la superficie del corredor vial con la superficie del terreno natural. Elaborado por: El Autor.

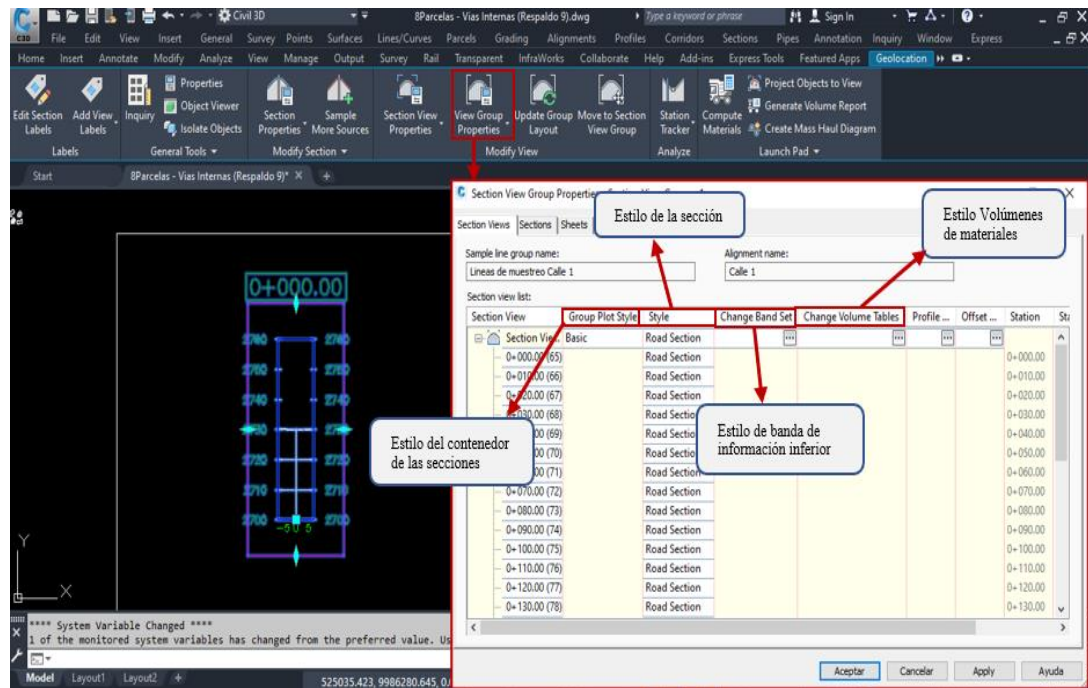
4.8.4. Edición de estilos de secciones transversales

En las secciones transversales se deberán crear nuevos estilos para con ello la sección muestre la información básica del proyecto, a continuación, se detallará el procedimiento:

Paso 1: Seleccionar una sección transversal y la barra de herramientas redirigirá en la cual se escogerá la opción **View Group Properties** para cambiar los estilos al grupo de secciones.

Figura 210.

Modificación de los estilos al grupo de secciones.

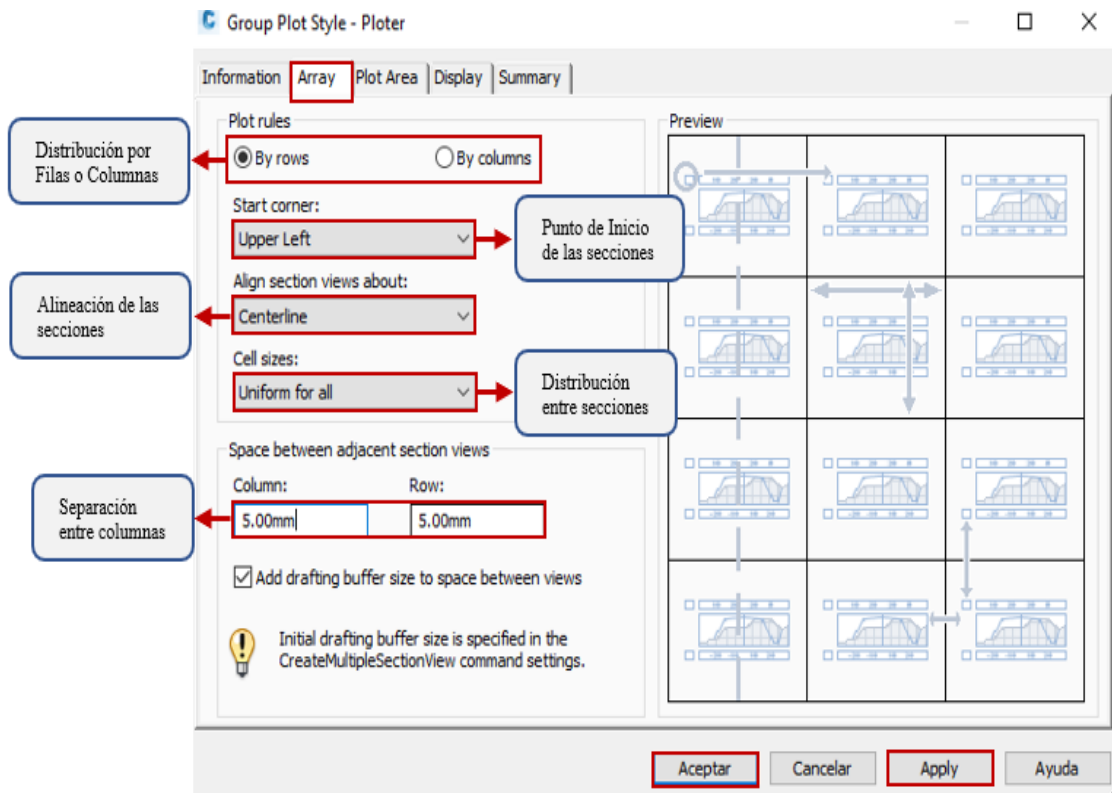


Nota. Se presenta la modificación de los estilos al grupo de secciones de acuerdo con el modelo realizado en la opción View Group Properties. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Clic en **Basic** de **Group Plot Style**, se desplegará la ventana **Pick Section View group plot style**, en la cual se genera una copia del estilo por Default para conservar algunas características básicas, se asigna una identificación al estilo. En la pestaña **Array** se escogerá la distribución de las secciones entre filas o columnas, el punto de inicio, el alineamiento de los gráficos, tamaños de celda e ingresar el valor de los espacios entre filas y columnas. **Apply** y **Aceptar**.

Figura 211.

Distribución de las secciones para el ploteado.

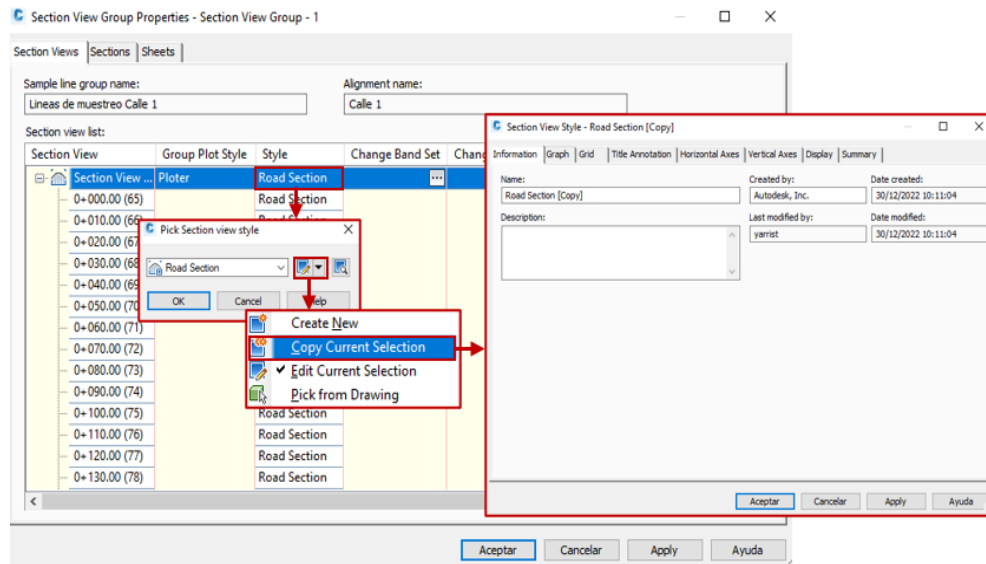


Nota. Representa los parámetros en la distribución de las secciones transversales dentro del ploteado. Elaborado por: El autor.

Paso 3: Para modificar el estilo de la cuadrícula de la sección clic en **Road Section de Style**, crear una copia del estilo por Default y en ella se realizará los siguientes cambios:

Figura 212.

Modificación del estilo de la cuadrícula.

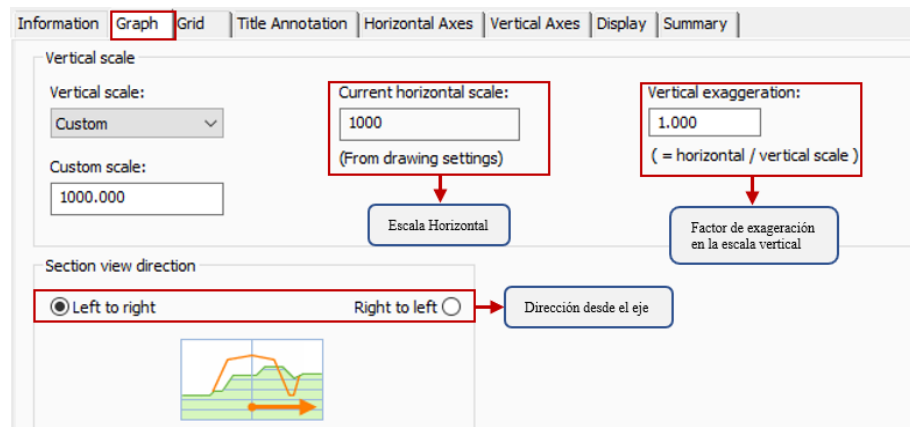


Nota. Presentación de la secuencia de los pasos a seguir en la sección Road Section para modificar el estilo de la cuadrícula. Elaborado por: El Autor.

- **Graph:** Mantener la escala vertical y horizontal.

Figura 213.

Escala vertical y horizontal.

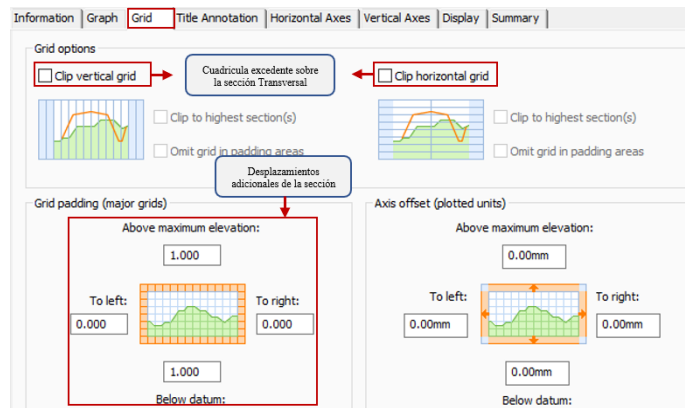


Nota. En la sección Graph se muestra la modificación de las escalas horizontal y vertical con la dirección desde el eje. Elaborado por: El Autor.

- **Grid:** Distribuir las cuadrículas y sus excedentes según sea necesario.

Figura 214.

Distribución de las cuadrículas y sus excedentes.

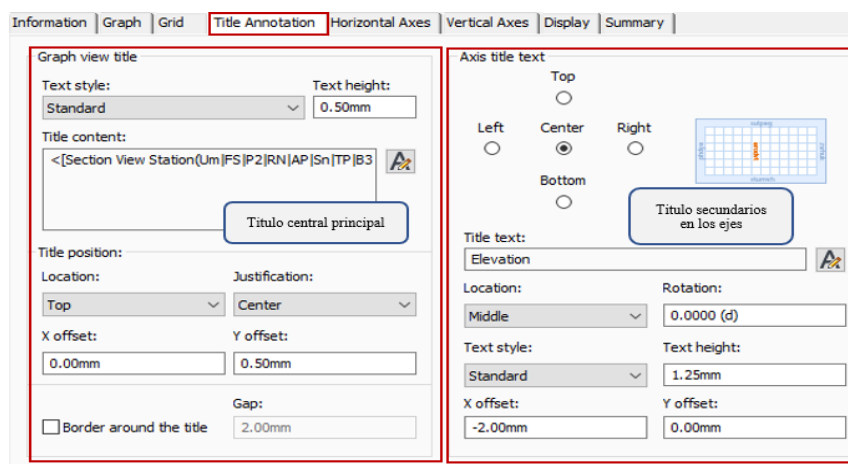


Nota. Presentación de los excedentes de la cuadrícula en el eje horizontal y vertical y los desplazamientos adicionales. Elaborado por: El Autor.

- **Title Annotation:** Destinada a la configuración del título principal y sus títulos secundarios en los laterales de los ejes.

Figura 215.

Modificación de los títulos en la opción Title Annotation.

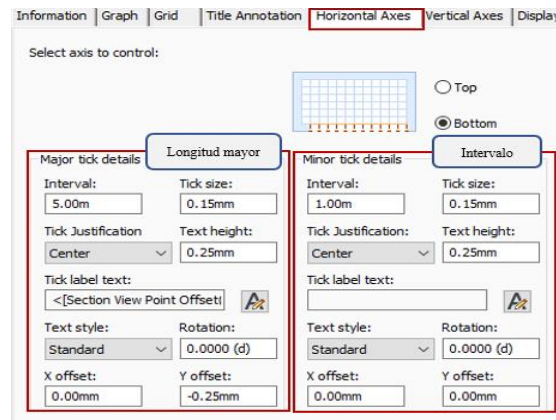


Nota. Configuración del título central principal y los títulos secundarios en la opción de Title Annotation. Elaborado por: El Autor.

- **Horizontal Axes:** Configuración de las longitudes distribuidas desde el eje central al carril izquierdo y derecho.

Figura 216.

Configuración de las longitudes en la opción Horizontal Axes.

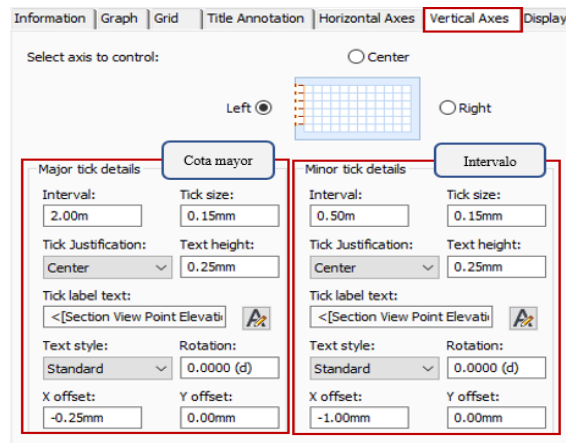


Nota. Se presenta la configuración de las longitudes mayores y los intervalos en la opción Horizontal Axes. Elaborado por: El Autor.

- **Vertical Axes:** Configuración de los textos de las cotas del eje lateral.

Figura 217.

Configuración de los textos de las cotas.



Nota. Personalización de los textos de las cotas del eje lateral en la opción Vertical Axes. Elaborado por: El Autor.

- **Display:** Habilita y deshabilita la visibilidad de los elementos que componen la estructura de la grilla de la sección.

Figura 218.

Configuración de la visualización de los elementos.

Component Type	Visible	Layer	Color	Linety...	LT Scale	Linew...	Plot St...
Graph Title	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Left Axis	🔍	C-ROAD-PR...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Left Axis Title	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Left Axis Annotation Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Left Axis Annotation Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Left Axis Ticks Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Left Axis Ticks Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Right Axis	🔍	C-ROAD-PR...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Right Axis Title	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Right Axis Annotation Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Right Axis Annotation Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Right Axis Ticks Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Right Axis Ticks Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Top Axis	🔍	C-ROAD-PR...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Top Axis Title	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Top Axis Annotation Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Top Axis Annotation Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Top Axis Ticks Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Top Axis Ticks Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Bottom Axis	🔍	C-ROAD-PR...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Bottom Axis Title	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Bottom Axis Annotation Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Bottom Axis Annotation Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Bottom Axis Ticks Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Bottom Axis Ticks Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Center Axis	🔍	C-ROAD-PR...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Center Axis Title	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Center Axis Annotation Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Center Axis Annotation Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Center Axis Ticks Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Center Axis Ticks Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Grid Horizontal Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Grid Horizontal Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Grid Vertical Major	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Grid Vertical Minor	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Grid at Profile Grade Points	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock
Drafting Buffer Outline	🔍	C-ROAD-SE...	BYLA...	ByLayer	1.0000	ByLayer	ByBlock

Nota. Se presenta la configuración de la visibilidad de los elementos de la grilla de la sección. Elaborado por: El Autor.



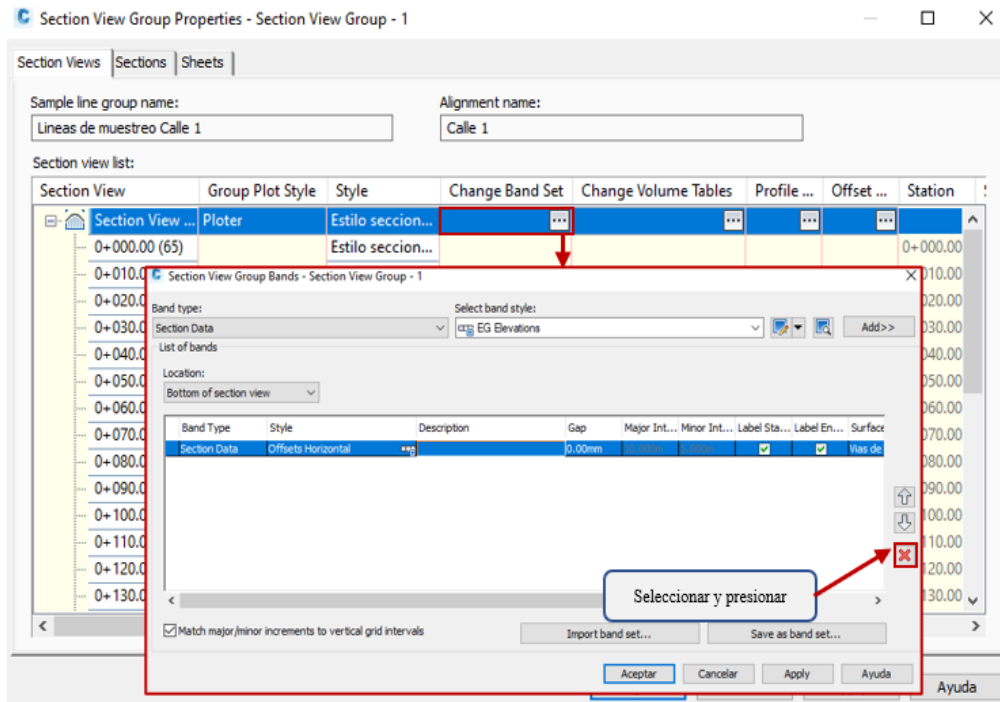
Paso 4: Para la presentación de los datos o volúmenes de obra la banda no será un estilo que se utilizará, por lo tanto, presionar el icono  de **Change Band Set** desplegándose la ventana del grupo de bandas, seleccionar el tipo de banda en **List of Bands** y clic en el icono .

Figura 219.

Eliminación de la banda inferior alterna.



Nota. Se muestra el proceso de eliminación de la banda inferior alterna en Change band Set. Elaborado por: El Autor.


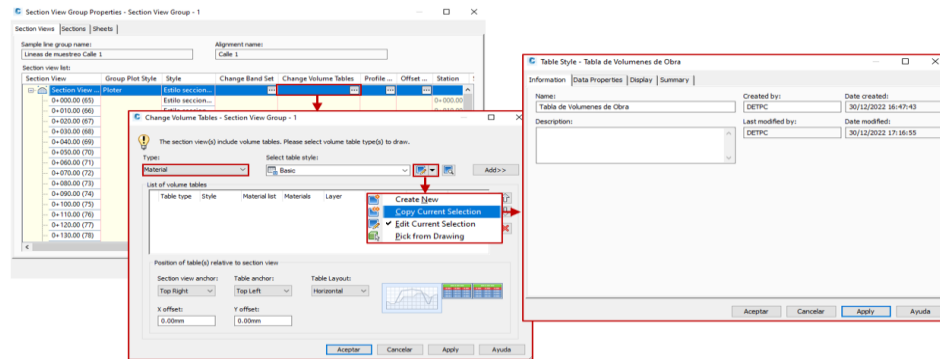
Paso 5: Para la presentación de los volúmenes de obra se genera una tabla de cantidades, presionar el icono  en **Change Volume Tables** desplegándose una ventana, abrir el menú de **Type** y seleccionar **Material** a este se creará una copia del estilo **Basic**, asignar un nombre.

Figura 220.

Generación de la tabla de cantidades.



Nota. Presentación de los volúmenes de la obra a través de la creación de la tabla de cantidades. Elaborado por: El Autor.



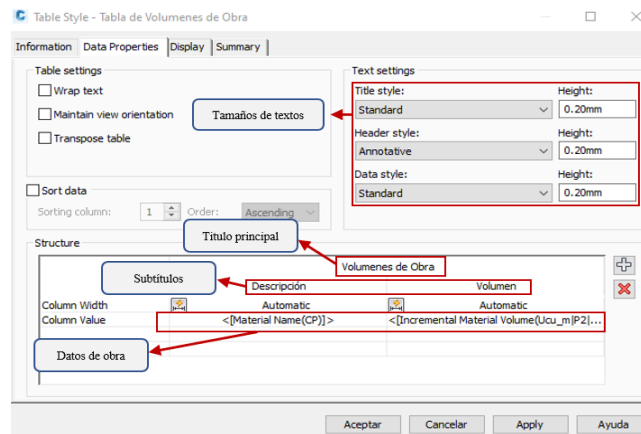
En **Data Properties** de **Table Style** en esta se configura el tamaño del texto y en **Structure** se presenta la estructura del formato que tomará la tabla, al trabajar con materiales que se miden por metros cúbicos este reporte deberá considerar esta unidad. En caso de agregar un dato , mientras que para eliminarlos presionar .

Figura 221.

Configuración de la estructura de la tabla en Data Properties.

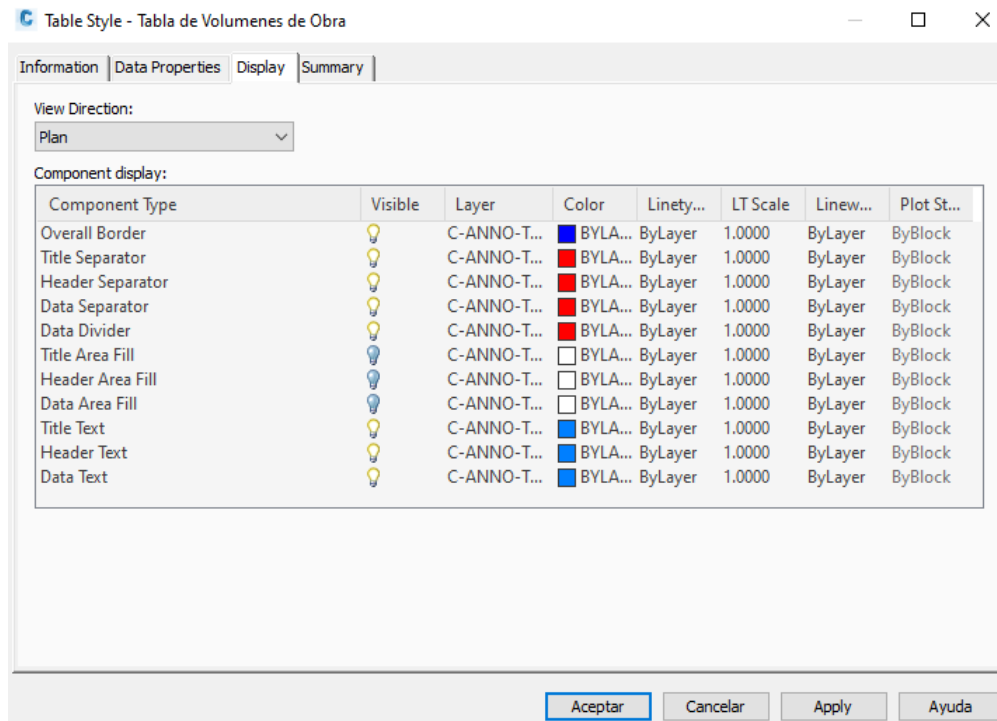


Nota. Se presenta la estructura del formato de la tabla con los materiales representados en metros cúbicos. Elaborado por: El Autor.

En **Display** permitirá habilitar y deshabilitar los componentes de la tabla de volúmenes de obra. Al culminar estas modificaciones, presionar en **Apply** y **Aceptar**.

Figura 222.

Modificaciones en la tabla de volúmenes.

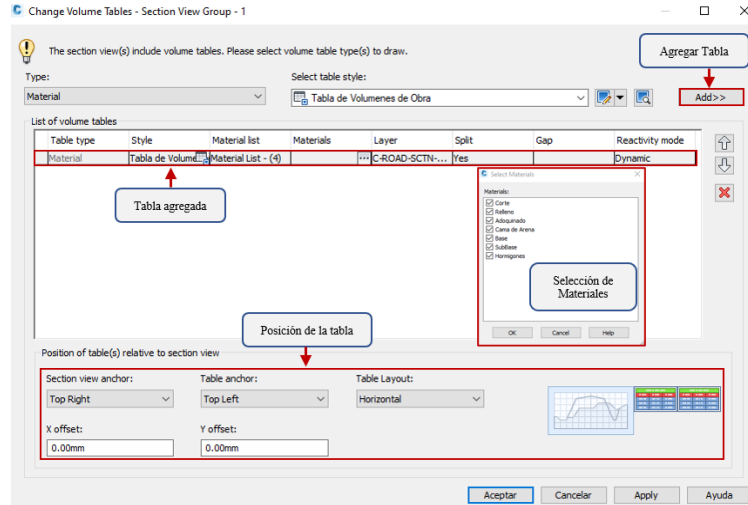


Nota. Representa la visualización de la tabla de volúmenes de obra. Elaborado por: El Autor.

Paso 6: En **Select table style** se visualiza el estilo creado anteriormente y presionar **Add>>** e inmediatamente aparecerá una ventana en la cual se selecciona los materiales a mostrarse, mientras que en la parte inferior de la tabla se encuentra el apartado para el posicionamiento de la tabla.

Figura 223.

Integración de la tabla de volúmenes de la obra en la sección.

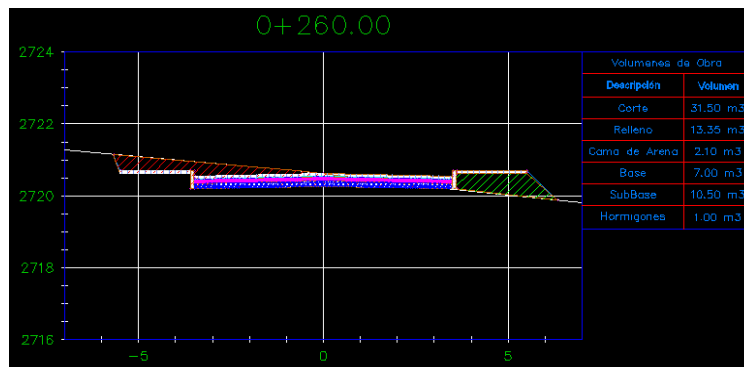


Nota. Representa el procedimiento para la integración de la tabla de los volúmenes de obra en la sección transversal. Elaborado por: El Autor.

Paso 7: Al finalizar este procedimiento el programa nos arroja a la ventana principal y en esta presione **Apply** y **Aceptar**. Mientras que en el espacio de trabajo se visualizara los cambios realizados.

Figura 224.

Modificación de la tabla de los volúmenes de obra.



Nota. Representa la personalización de la tabla de los volúmenes de obra para las secciones transversales. Elaborado por: El Autor.

4.9. Reportes de propiedades y volúmenes

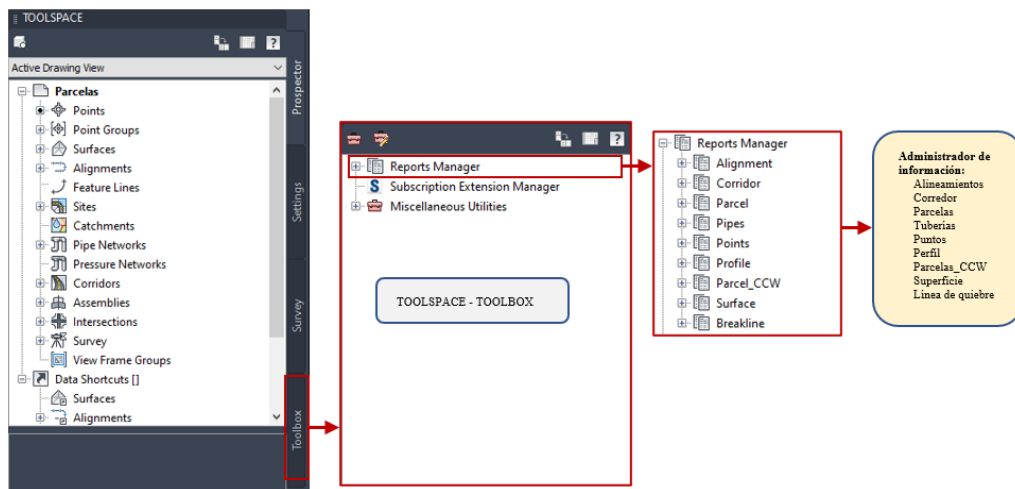
Al finalizar el modelado del proyecto es indispensable la obtención de los volúmenes de obra para su adquisición, el programa permite generar reportes de cantidades de materiales y del movimiento de tierra que serán necesarios. A continuación, se detallará el procedimiento para generar los reportes de la obra lineal y volumen de obra.

4.9.1. Reporte alineamiento horizontal

Paso 1: En las pestañas del lateral derecho en el **TOOLSPACE** dirigirse a **TOOLBOX** en la cual se obtiene nuevas funciones que permitirá generar el reporte de datos para el replanteo del eje del alineamiento horizontal, desplegar el menú del **Reports Manager**.

Figura 225.

TOOLBOX (Alineamiento horizontal).



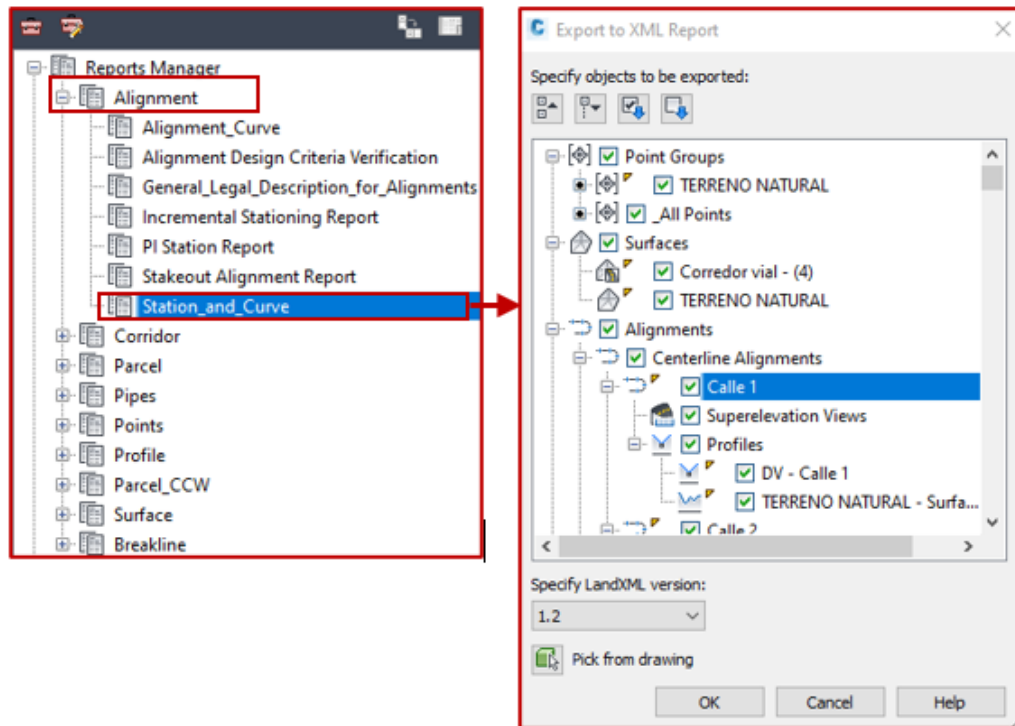
Nota. Representa el procedimiento para el acceso a la administración de información en la obtención de reportes para el replanteo en obra. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: En **Reports Manager** desplegar el menú de **Alignments** en él, se visualizará la información necesaria para el replanteo en obra, en caso de requerir la

información del eje de la vía tanto para tangentes y curvas presionar doble clic en **Station_and_Curve** desplegándose la ventana **Export to XML Report**.

Figura 226.

Exportar archivos XML.

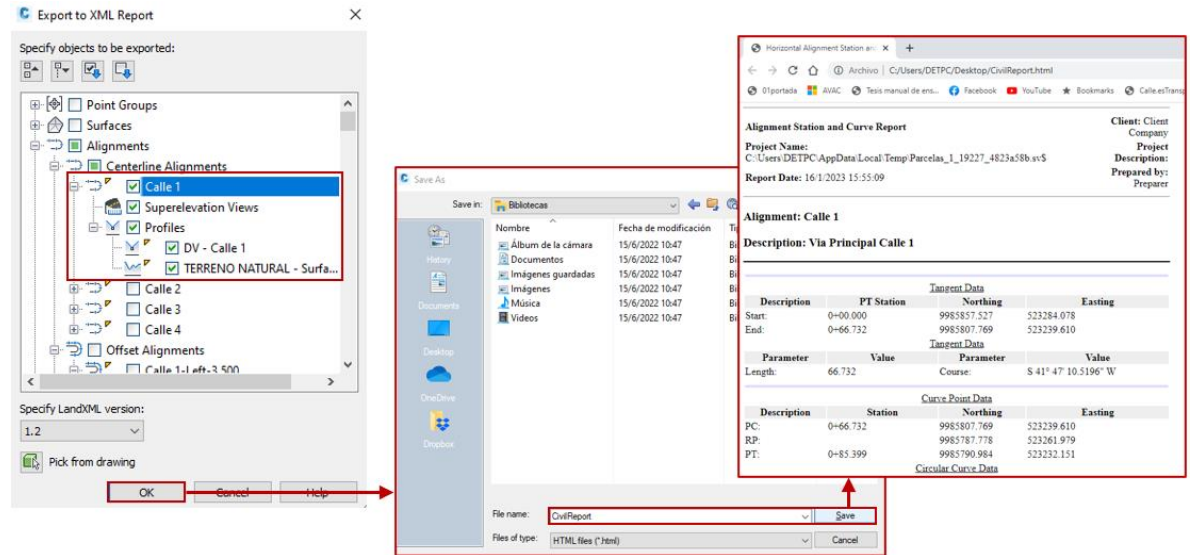


Nota. Representa la información del proyecto disponible para exportar en archivo tipo HTML. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: En la ventana **Export to XML Report** se encuentran los elementos que constituyen el proyecto, en este se selecciona el elemento con la información a obtener presionando . Clic en **OK** se genera un archivo en el cual se deberá guardar en formato **HTML files (*.html)** y al presionar **Save** el programa redirige al usuario al navegador en el cual muestra la información del alineamiento.

Figura 227.

Datos de replanteo del alineamiento horizontal.



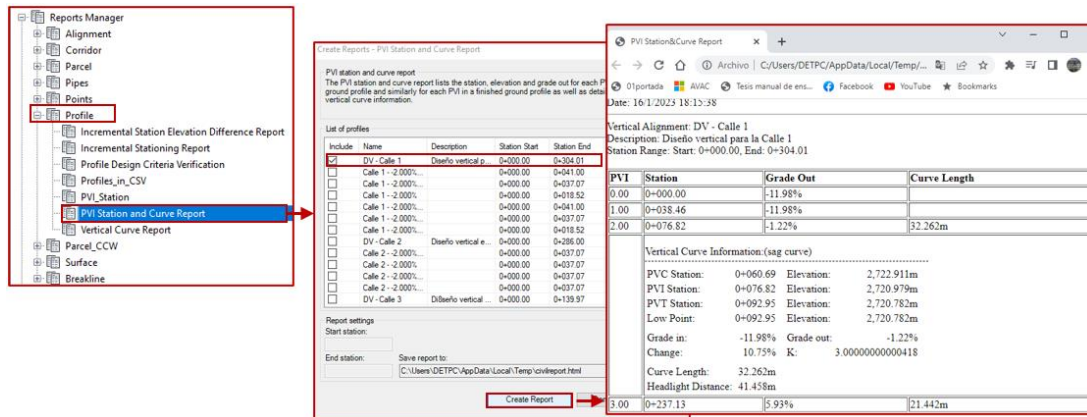
Nota. Representa la obtención de los datos de replanteo del eje de la vía en formato de archivo HTML. Elaborado por: El Autor.

4.9.2. Reporte alineamiento vertical

En **Reports Manager** en la opción **Profile** desplegar el menú y en este, seleccionar **Incremental Station Elevation Difference Report** para la obtención de los valores de la variación entre el terreno natural y la cota de proyecto, en caso de requerir las características de la geometría en tangentes y curvas verticales seleccionar la opción **PVI Station and Curve Report**, presionar doble clic e inmediatamente se desplegará una ventana en la cual escogeremos la información del alineamiento a exportar en **Create Report**.

Figura 228.

Reporte del proyecto vertical en archivo HTML.



Nota. Representa la creación del reporte para la obtención de la información de replanteo de la geometría del proyecto vertical. Elaborado por: El Autor.

4.9.3. Reporte de corte y relleno

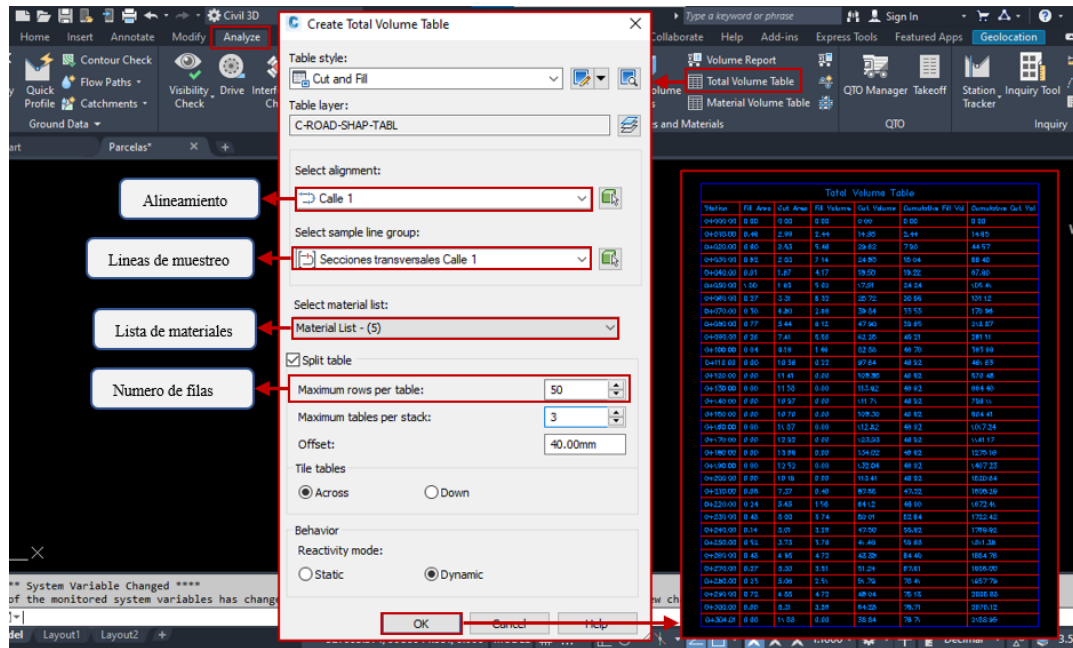
Para la obtención de los volúmenes de corte y relleno del proyecto es necesario que las secciones transversales se encuentren definidas ya que de ese modo los datos serán generados, la presentación de los datos se dará en dos formas:

4.9.3.1. Tabla de volumen total

En la barra de herramientas clic en **Analyze** mostrando las funciones principales de esta opción, en ella, elegir **Total Volume Table** desplegándose una ventana para la creación de las tablas de volumen en la cual se configurará el alineamiento, las líneas de muestreo y la lista de material, además dependiendo del número de secciones transversales incrementar el número de filas. Presionar **OK** habilitándose la función y presionar dentro del espacio modelo en donde se la vaya a ubicar.

Figura 229.

Volumen de corte y relleno.



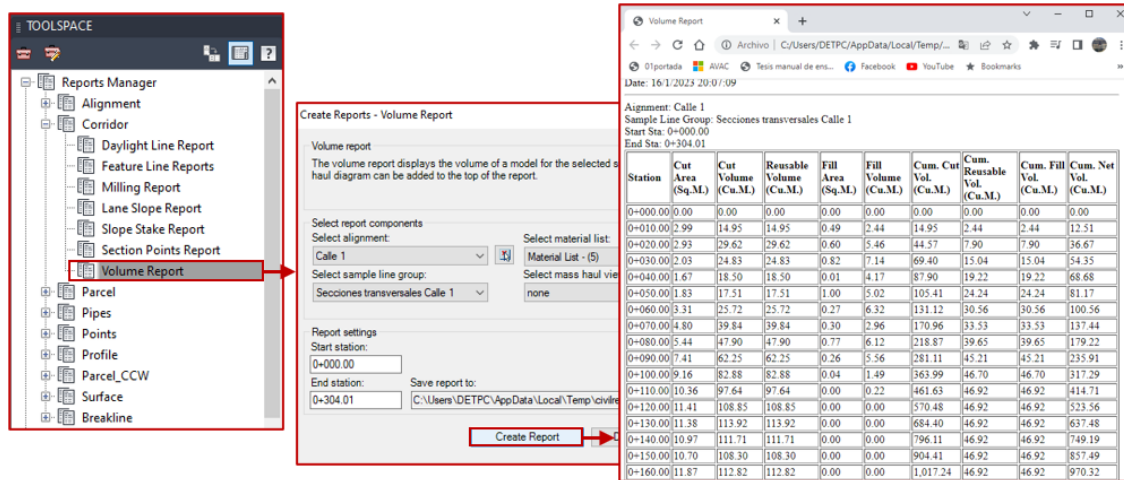
Nota. Representa el procedimiento para la obtención de la tabla de volúmenes de corte y relleno en el movimiento de tierras del proyecto. Elaborado por: El Autor.

4.9.3.2. Reporte de volumen

Dirigirse a **Reports Manager** en el **TOOLBOX**, desplegar el menú de **Corridor** y presionar doble clic sobre **Volume Report** desplegándose la ventana de la creación de reportes en él, se seleccionará los componentes del reporte en función al alineamiento, el grupo de secciones transversales y lista de materiales, clic en **Create Report** el programa redirigirá a un navegador que contiene los datos de los volúmenes de corte y relleno.

Figura 230.

Reporte de volúmenes de corte y relleno.



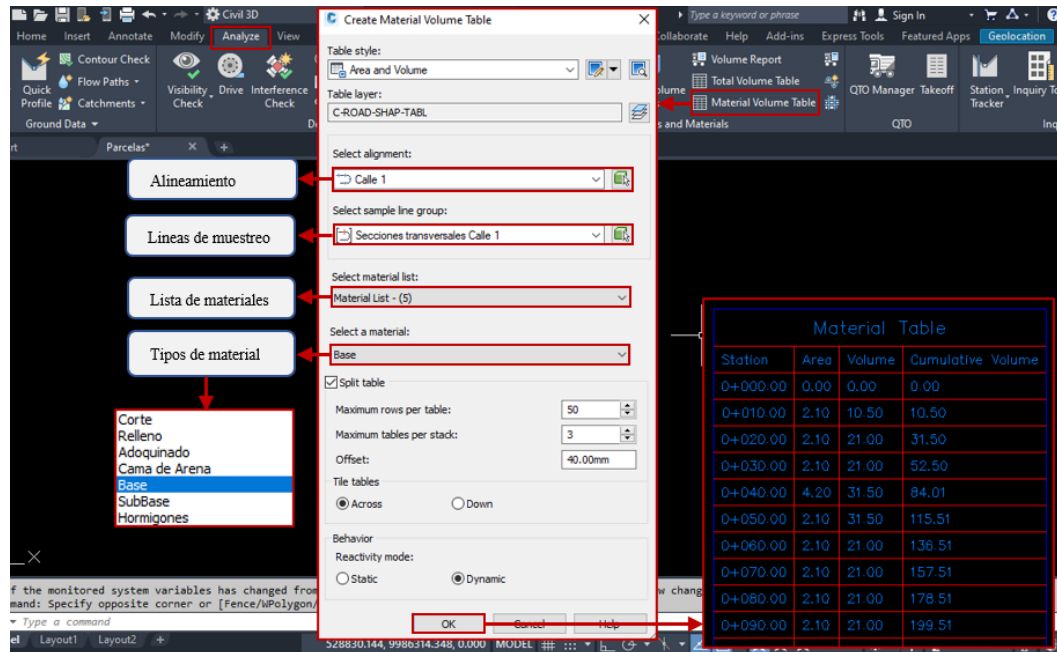
Nota. Representa el procedimiento para la obtención del reporte de volúmenes de corte y relleno en el movimiento de tierras del proyecto. Elaborado por: El Autor.

5.9.4. Reporte volúmenes de materiales

La sección transversal cuenta con las capas estructurales de la vía y estructuras complementarias como bordillos y aceras los cuales están catalogados dentro del diseño como volúmenes de material, para obtener esta información en las herramientas de **Analyze** seleccionar la opción **Material Volume Table** para acceder a la ventana en donde se configurara los alineamientos, líneas de muestreo, lista de material, seleccionar el material y en caso de ser necesario incrementar el número de filas en la creación de **Material Volume Table**.

Figura 231.

Volumen de materiales.



Nota. Representa el procedimiento para la obtención de la tabla de volúmenes de materiales producidos por la sección transversal en el proyecto. Elaborado por: El Autor.

5.9.5. Reporte de parcelas

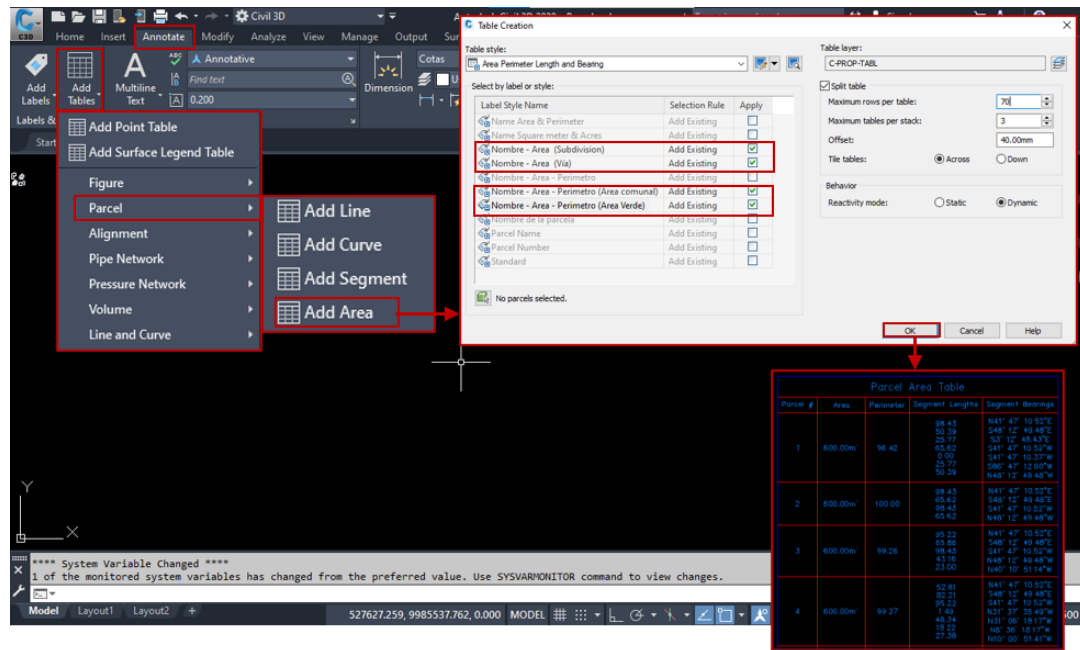
Después del fraccionamiento en lotes el programa permite generar una tabla resumen en la que detallara el número de lote, área, perímetro y la orientación de sus segmentos que conforman la parcela, para obtener esta tabla dirigirse a las herramientas de **Annotate** y desplegar el menú de **Add Tables** en este seleccionar la opción **Add Area en Parcel** para acceder a la creación de tablas.

Los datos de la tabla serán clasificados por el estilo de la parcela con el que fue asignado por lo tanto presionar en el estilo a considerar, además en caso de ser

necesario incrementar el número de filas, finalmente ubicarla dentro del espacio modelo.

Figura 232.

Tabla de las características de parcelas.



Nota. Representa la creación de las tablas que contienen la información de las características de los lotes fraccionados. Elaborado por: El Autor.

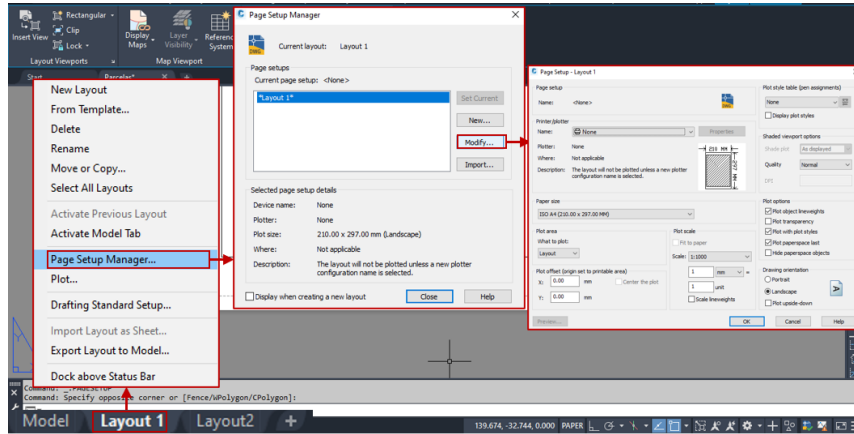
4.10. Layout

La presentación del fraccionamiento en lotes se la realizará en mediante un plano, este a su vez se configurará dependiendo la necesidad y las características a visualizar siguiendo el procedimiento descrito a continuación:

Paso 1: Presionar en **Layout 1** y el programa nos redirigirá a un nuevo espacio de trabajo, clic derecho sobre **Layout 1** para acceder a la ventana de configuración de la lámina en **Page Setup Manager** y al ingresar al administrador clic en **Modify**.

Figura 233.

Administrado de la configuración de la página.

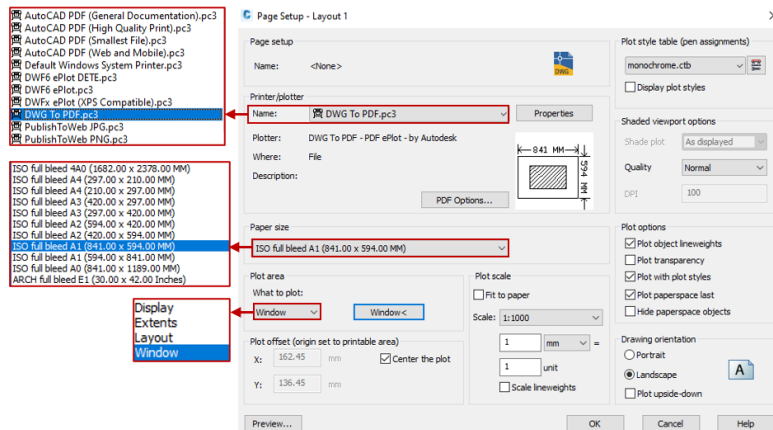


Nota. Representa el procedimiento para acceder al administrado de configuración de la página a imprimir. Elaborado por: El Autor.

Paso 2: Configurar el documento en su tamaño de lámina de tal manera que el proyecto se visualizara utilizando una lámina A1 y se guardara en formato PDF para mantener como un archivo digital.

Figura 234.

Configuración de la lámina A1.

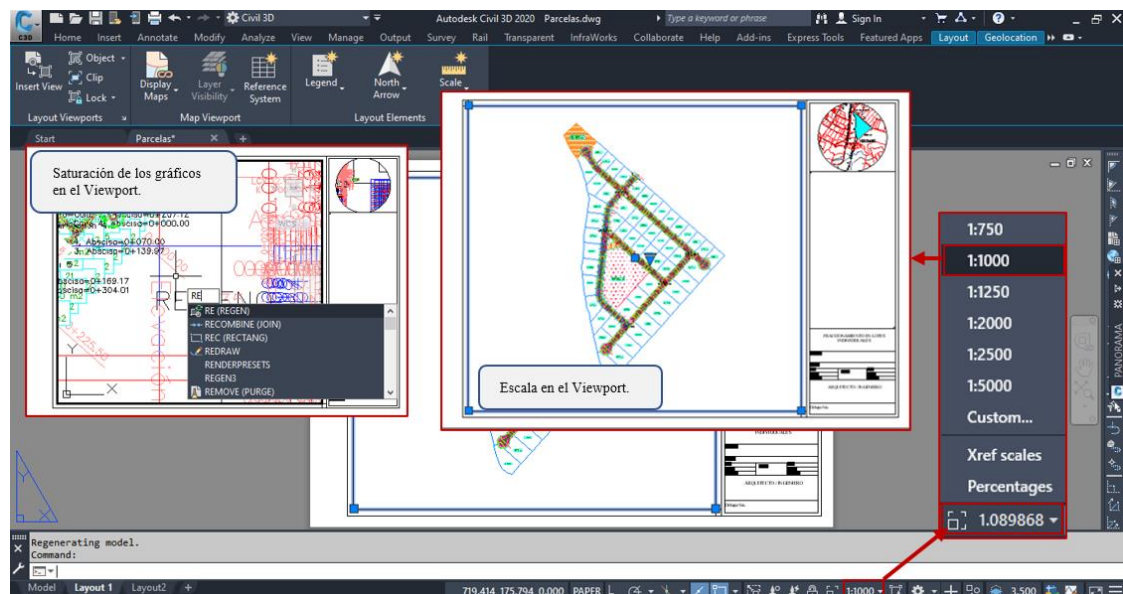


Nota. Representa la configuración establecida para la obtener un archivo en el tamaño de lámina A1. Elaborado por: El Autor.

Paso 3: Para visualizar el proyecto dentro de la lámina, crear un **Viewport** o a su vez utilizar el creado por defecto, en caso el proyecto se encuentre desproporcional el texto con los gráficos presionar doble clic dentro del **Viewport** e ingresar el comando **Regen** y para deshabilitar con doble clic fuera del **Viewport** al seleccionarlo dirigirse a **Scale of the Selected Viewport** y escoger la escala requerida.

Figura 235.

Configuración de escalas en el Viewport.

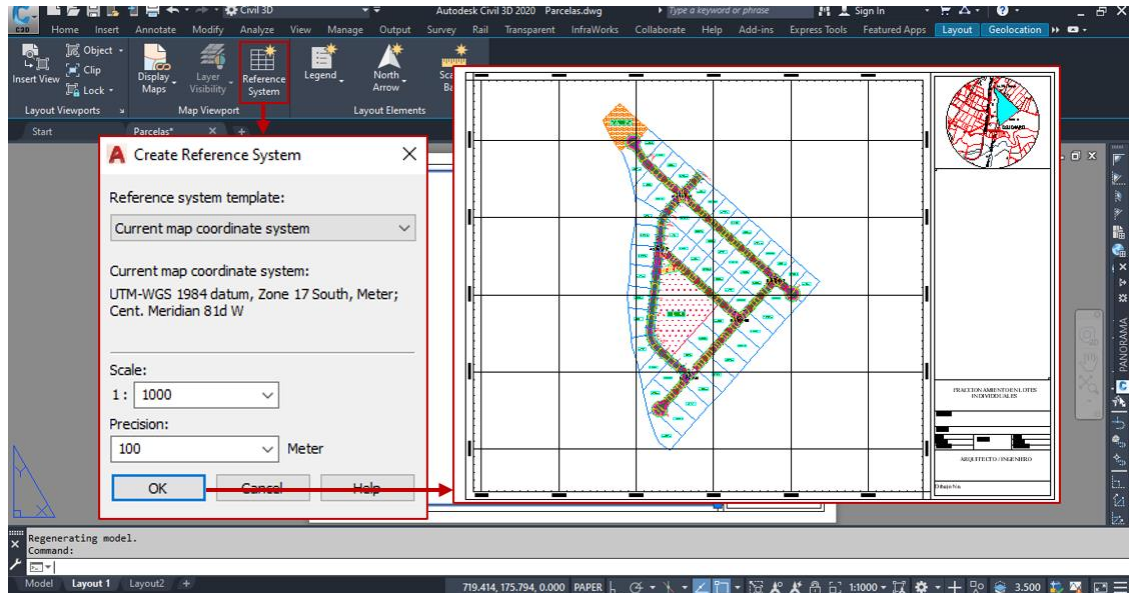


Nota. Representa la configuración de la escala para la presentación del proyecto en planos. Elaborado por: El Autor.

Paso 4: Para colocar el sistema de referencias en coordenadas, seleccionar el **Viewport** y en la barra de herramientas del **Layout** elegir la opción **Reference System** en esta se desplegará una ventana de configuraciones en las que consta el tipo de referencia, la escala del gráfico y el intervalo del trazado de las líneas del norte y este, es importante recalcar que el **Viewport** deberá estar previamente escalado.

Figura 236.

Sistema de referencias en coordenadas Norte – Este.



Nota. Muestra el procedimiento para la obtención de la cuadrícula del sistema de referencias en coordenadas Norte – Este. Elaborado por: El Autor.

CONCLUSIONES

Se ha logrado crear una guía práctica en la creación de proyectos urbanísticos, en los temas del fraccionamiento de una propiedad en lotes residenciales y la construcción de elementos propios de una urbanización (intersecciones y curvas de retorno “Cul-de-Sac”).

Se pretende la descripción de los entornos interactivos en el uso de las herramientas para la creación y diseño de los elementos viales empleados en la realización de esta guía práctica de proyectos urbanísticos.

La geometría que conforma el perímetro de la propiedad general presenta varias irregularidades debido a los terrenos colindantes que existen en el proyecto por lo tanto en el fraccionamiento de lotes se generaron varias parcelas que no disponen del área exacta en su creación, además de la ubicación de las áreas creativas y su acceso en el sistema vial.

La tipología presentada en la superficie y la geometría de este influye significativamente en el trazado del proyecto horizontal y vertical de las vías de circulación, el mismo que fue considerado en la creación de los puntos de intersección entre alineamientos y la ubicación de los Cul-de-Sac en los extremos sin retorno.

Al presentarse un terreno montañoso la gradiente en la transición de las intersecciones entre alineamientos se verá afectado en el proyecto vertical y probablemente existirán modificaciones.

En la creación de la guía práctica se consideró los parámetros básicos de diseño en el trazado de los proyectos verticales y horizontales, adicionalmente, en la conformación de la estructura vial se consideró los espesores dispuestos para el uso de una capa de rodadura en el uso de adoquines según el Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos.

RECOMENDACIONES

Para la ubicación de las áreas especiales (Área verde y Área Comunal) se considera que estas cuenten con el acceso directo a las vías de circulación, además que estas cuenten con su área mínima y localizadas en sitios estratégicos para evitar que los lotes residenciales presenten irregularidades geométricas.

Considerar la configuración de la gradiente de transición en el cruce de la calle principal y secundaria, debido a que en el caso de presentarse terrenos montañosos este afectara el trazado del diseño vertical, alteraciones en la conformación de corredor vial.

En la creación del Cul-de-Sac se considera realizar el diseño vertical y horizontal de forma impediendo al alineamiento principal, ya que este permitirá la construcción de elementos especiales del corredor vial, además, se recomienda que las cotas de diseño de la vía normal coincidan con el punto de inicio y fin de la curva de retorno.

Previamente a generar los diseños de vía y fraccionamiento en lotes necesariamente se deberá corregir la triangulación de la superficie para evitar errores en el análisis de resultados en la obtención de los volúmenes de materiales de la estructura vial y el movimiento de tierras.

En la distribución en el fraccionamiento de las parcelas se considera que todos los lotes al menos cuenten con el acceso directo hacia la vía para la comodidad de los usuarios.

El uso de los parámetros básicos de diseño en vías y normativa regulatoria del fraccionamiento de parcelas permite crear un proyecto preliminar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autodesk. (2008). *Manual de usuario AutoCAD Civil 3D*.

<https://geotopographic.files.wordpress.com/2013/05/autocad-civil-3d-2009-1.pdf>

Borja Suarez, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*.

https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil

Cárdenas Grisales, J. (2013). *Diseño Geométrico de Carreteras*. (2da Edición). Ecoe

ediciones. [https://tiposdetecnologia.online/wp-](https://tiposdetecnologia.online/wp-content/uploads/2020/10/Dise%C3%B1o-geom%C3%A9trico-de-carreteras-2da-Edici%C3%B3n-James-C%C3%A1rdenas-Grisales.pdf)

[content/uploads/2020/10/Dise%C3%B1o-geom%C3%A9trico-de-carreteras-2da-Edici%C3%B3n-James-C%C3%A1rdenas-Grisales.pdf](https://tiposdetecnologia.online/wp-content/uploads/2020/10/Dise%C3%B1o-geom%C3%A9trico-de-carreteras-2da-Edici%C3%B3n-James-C%C3%A1rdenas-Grisales.pdf)

Casanova Matera, L. (2002). *Topografía Plana*. Universidad de los Andes – Facultad de

Ingeniería – Departamentos de Vías. [http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-](http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf)

[electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf](http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf)

Coronado Iturbide, J. (2002). *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos*.

<https://snavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-pavimentos.pdf>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2003). *La Ordenanza Sustitutiva a la*

Ordenanza No° 3445 que contiene: Las Normas de Arquitectura y Urbanismo.

<https://colegioarquitectosecuador.files.wordpress.com/2013/08/ord-3457-normas-de-arquitectura-y-urbanismo.pdf>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2016). *Ordenanza municipal No 127,*

ANEXO: PLAN DE USO Y OCUPACIÓN DE SUELO PUOS.

<http://desintecsa.com/Normativas/Arquitectura/ORDM-127.pdf>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2017). *Ordenanza Municipal No° 0160*.

https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/08/ORMD_160_SUBDIVISIONES.pdf

Colegio de Arquitectos del Ecuador “Pichincha”, CAE-P. (2018). *ANEXO DEL LIBRO*

INNUMERADO “DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DEL SUELO EN EL

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”. [https://www.ecp.ec/wp-](https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2018/01/2.-ANEXO-UNICO-REGLAS-TECNICAS-DE-ARQUITECTURA-Y-URBANISMO.pdf)

[content/uploads/2018/01/2.-ANEXO-UNICO-REGLAS-TECNICAS-DE-](https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2018/01/2.-ANEXO-UNICO-REGLAS-TECNICAS-DE-ARQUITECTURA-Y-URBANISMO.pdf)

[ARQUITECTURA-Y-URBANISMO.pdf](https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2018/01/2.-ANEXO-UNICO-REGLAS-TECNICAS-DE-ARQUITECTURA-Y-URBANISMO.pdf)

Gámez Morales, W. (2015). *Texto Básico Autoformativo de Topografía General*.

Universidad Nacional Agraria – Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente.

<https://cenida.una.edu.ni/textos/NP31G192t.pdf>

GPE – INEN – 029. (1993). *Guía de Normas Mínimas de Urbanización*.

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/GPE-29.pdf>

Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Universidad

Católica de Colombia. Segunda reimpresión de la 2da Edición.

[https://samustuto.files.wordpress.com/2014/09/ingenieric3ada-de-pavimentos-](https://samustuto.files.wordpress.com/2014/09/ingenieria3ada-de-pavimentos-para-carreteras-tomo-i-ed-3ra-alfonso-montejo-fonseca.pdf)

[para-carreteras-tomo-i-ed-3ra-alfonso-montejo-fonseca.pdf](https://samustuto.files.wordpress.com/2014/09/ingenieric3ada-de-pavimentos-para-carreteras-tomo-i-ed-3ra-alfonso-montejo-fonseca.pdf)

MOP. (2003). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras*.

[https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-](https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf)

[carretera_2003-ecuador.pdf](https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf)

Navarro Audiel, S. (2008). *Manual de Topografía – Planimetría*.

<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf>

NTE - INEN - 1678. (1988). *Urbanización. Sistema Vial Urbano. Requisitos.*

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1678.pdf>

NTE – INEN – 568. (1981). *Dibujo de Arquitectura y construcción Formas de Presentación. Formatos y Escalas.*

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/568.pdf>

Pascuas Rengifo, Y. (2014). *Compilado Unidad Temática Metodología de la investigación.* 21.

<https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Programas%20Academicos/Tecnologia%20en%20Informatica%20y%20sistemas/Compilados/Compilado%20Metodologia%20de%20la%20Investigacion.pdf>

Tacué Chilito, J. (2017). *Diseño Vial AutoCAD Civil 3D.* Universidad del Cauca – Facultad de Ingeniería Civil.

https://www.academia.edu/36696026/DISE%C3%91O_VIAL_AutoCAD_CIVIL_3D_UNIVERSIDAD_DEL_CAUCA_FACULTAD_DE_INGENIER%C3%8DA_CIVIL_DEPARTAMENTO_DE_V%C3%8DAS_Y_TRANSPORTE

Autodesk. (2022, 8 de noviembre). *Civil 3D Soporte y aprendizaje (Acerca de las intersecciones).*

<https://knowledge.autodesk.com/es/support/civil-3d/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2023/ESP/Civil3D-UserGuide/files/GUID-0757C2A9-B439-43D3-9EB0-BFB50F237E6A-htm.html#:~:text=Se%20utilizan%20para%20definir%20elevaciones,Obras%20lineales.>

Pinos Mata, V. (2016). Diseño de intersecciones en vías urbanas [Tesis de Posgrado, Universidad del Azuay] Dspace.

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5901/1/12221.pdf>

Ordenanza N° 0255. (2008, 28 de agosto). Presidencia de la Republica del Ecuador.

Registro Oficial N° 413.

[http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/images/stories/lotaip/2011/dmdocuments/or
denanzas/ORDENANZA255.pdf](http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/images/stories/lotaip/2011/dmdocuments/or
denanzas/ORDENANZA255.pdf)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Bombeo: Es la pendiente transversal que se designa a una sección para la evacuación de aguas lluvias dependiendo el tipo de acabado de la capa de rodadura.

Cul-de-sac: Son espacios destinados a los conductores para el retorno a la vía principal cuando existen callejones o puntos donde tiene un punto de entrada, pero no uno de salida.

MDMQ: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

GPE – INEN: Guía Práctica Ecuatoriana – Instituto Ecuatoriano de Normalización.

MOP: Ministerio de Obras Públicas.

NTE - INEN: Norma Técnica Ecuatoriana – Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Parcelas: son fraccionamientos en predios que tienen limitación en su área, pertenecientes a un conjunto de terrenos con similares características.

Urbanización: Es un terreno que fue dividido en áreas más pequeñas dispuestas para el uso público o privado de diferentes tipos de personas.

Veredas: Elementos no estructurales que permiten el libre tránsito de los peatones, ubicadas en los bordes exteriores del de la sección transversal.

Área Verde: Espacios recreacionales destinados a los usuarios para actividades físicas, ecológicas y entretenimiento.

Área Comunal: Espacio destinado para la convivencia vecinal o eventos de los usuarios.

Terrenos Colindantes: Lotes vecinales ubicados en el límites exterior de la propiedad principal.

ANEXOS

Volume Report

Project: C:\Users\DETPC\AppData\Local\Temp\Modelo - Parcelas - Sistema Vial - Planos Digitales_1_31636_cb84bc2c.sv\$

Alignment: Calle 1

Sample Line Group: Seccion Transversal Calle 1

Start Sta: 0+010.000

End Sta: 0+290.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+010.000	3.31	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	3.26	32.84	32.84	0.81	7.79	32.84	32.84	7.79	25.05
0+030.000	2.31	27.82	27.82	1.08	9.45	60.66	60.66	17.24	43.42
0+050.000	2.06	43.62	43.62	1.26	23.42	104.27	104.27	40.66	63.61
0+060.000	3.40	27.30	27.30	1.01	11.35	131.58	131.58	52.01	79.56
0+070.000	5.07	41.57	41.57	1.15	11.32	173.15	173.15	63.33	109.82
0+080.000	5.50	49.18	49.18	1.66	16.18	222.33	222.33	79.51	142.82
0+090.000	7.90	64.73	64.73	0.73	12.95	287.06	287.06	92.47	194.60
0+100.000	9.80	88.48	88.48	0.10	4.13	375.55	375.55	96.60	278.95
0+110.000	10.73	102.64	102.64	0.01	0.55	478.19	478.19	97.15	381.04
0+140.000	11.37	331.50	331.50	0.00	0.32	809.69	809.69	97.46	712.23
0+150.000	11.10	112.33	112.33	0.00	0.08	922.02	922.02	97.54	824.48
0+160.000	12.37	117.32	117.32	0.00	0.05	1039.34	1039.34	97.58	941.76
0+170.000	13.70	130.34	130.34	0.00	0.00	1169.68	1169.68	97.58	1072.10
0+180.000	14.46	140.83	140.83	0.00	0.00	1310.51	1310.51	97.59	1212.92
0+190.000	12.98	137.22	137.22	0.00	0.00	1447.73	1447.73	97.59	1350.15
0+200.000	10.44	117.12	117.12	0.01	0.06	1564.85	1564.85	97.64	1467.21
0+210.000	7.56	90.03	90.03	0.50	2.57	1654.88	1654.88	100.21	1554.67
0+220.000	5.63	65.96	65.96	1.01	7.55	1720.84	1720.84	107.76	1613.07
0+230.000	5.29	51.84	51.84	1.04	11.47	1772.68	1772.68	119.24	1653.44
0+240.000	5.22	49.23	49.23	0.92	11.28	1821.91	1821.91	130.52	1691.39
0+250.000	3.76	42.20	42.20	1.04	11.27	1864.11	1864.11	141.79	1722.31
0+260.000	5.14	44.53	44.53	0.79	9.15	1908.64	1908.64	150.95	1757.69
0+270.000	5.58	53.59	53.59	0.62	7.07	1962.23	1962.23	158.02	1804.21
0+280.000	5.10	53.39	53.39	0.68	6.52	2015.62	2015.62	164.54	1851.08
0+290.000	5.08	50.90	50.90	0.98	8.30	2066.52	2066.52	172.84	1893.68

Volume Report

Project: C:\Users\DETPC\AppData\Local\Temp\Modelo - Parcelas - Sistema Vial - Planos Digitales_1_31636_cb84bc2c.sv\$

Alignment: Calle 2

Sample Line Group: Secciones Transversales Calle 2

Start Sta: 0+010.000

End Sta: 0+270.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+010.000	15.19	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	9.56	123.73	123.73	0.63	3.64	123.73	123.73	3.64	120.08
0+030.000	6.64	79.27	79.27	1.48	11.09	203.00	203.00	14.73	188.27
0+040.000	7.87	69.76	69.76	0.75	12.14	272.77	272.77	26.87	245.90
0+050.000	8.26	80.67	80.67	0.39	5.67	353.44	353.44	32.54	320.90
0+060.000	5.60	69.30	69.30	0.69	5.38	422.74	422.74	37.92	384.82
0+070.000	3.79	46.97	46.97	1.01	8.50	469.71	469.71	46.42	423.29
0+080.000	2.48	31.37	31.37	1.56	12.83	501.08	501.08	59.24	441.84
0+090.000	1.87	21.75	21.75	0.73	11.45	522.83	522.83	70.69	452.13
0+100.000	2.18	20.24	20.24	0.60	6.66	543.07	543.07	77.35	465.72
0+110.000	1.12	16.50	16.50	1.97	12.81	559.57	559.57	90.16	469.40
0+120.000	1.47	12.92	12.92	1.73	18.48	572.49	572.49	108.65	463.84
0+130.000	2.24	18.53	18.53	1.25	14.88	591.01	591.01	123.53	467.48
0+140.000	2.78	25.10	25.10	0.88	10.65	616.12	616.12	134.18	481.94
0+150.000	2.36	25.72	25.72	0.96	9.21	641.84	641.84	143.38	498.45
0+160.000	2.68	25.18	25.18	0.87	9.14	667.02	667.02	152.52	514.50
0+170.000	2.80	27.39	27.39	0.74	8.05	694.41	694.41	160.58	533.84
0+180.000	3.04	29.22	29.22	0.69	7.14	723.64	723.64	167.72	555.92
0+190.000	3.11	30.74	30.74	0.59	6.39	754.38	754.38	174.11	580.27
0+200.000	3.72	34.11	34.11	0.58	5.86	788.49	788.49	179.98	608.51
0+210.000	4.44	40.79	40.79	0.64	6.12	829.28	829.28	186.10	643.18
0+220.000	3.13	37.88	37.88	0.98	8.12	867.16	867.16	194.21	672.95
0+230.000	4.41	37.74	37.74	0.81	8.96	904.90	904.90	203.17	701.73
0+240.000	5.69	50.52	50.52	0.72	7.64	955.42	955.42	210.82	744.61
0+250.000	6.77	62.31	62.31	0.25	4.87	1017.74	1017.74	215.69	802.05
0+260.000	9.59	81.83	81.83	0.00	1.27	1099.56	1099.56	216.96	882.60
0+270.000	5.70	76.45	76.45	0.65	3.24	1176.01	1176.01	220.20	955.81

Volume Report

Project: C:\Users\DETPC\AppData\Local\Temp\Modelo - Parcelas - Sistema Vial - Planos Digitales_1_31636_cb84bc2c.sv\$

Alignment: Calle 3

Sample Line Group: Secciones Transversales Calle 3

Start Sta: 0+020.000

End Sta: 0+130.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+020.000	9.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+030.000	9.71	97.83	97.83	0.00	0.00	97.83	97.83	0.00	97.83
0+040.000	9.21	94.64	94.64	0.00	0.00	192.47	192.47	0.00	192.47
0+050.000	8.86	90.38	90.38	0.00	0.00	282.85	282.85	0.00	282.85
0+060.000	7.83	83.48	83.48	0.03	0.14	366.33	366.33	0.15	366.18
0+070.000	7.86	78.45	78.45	0.00	0.17	444.78	444.78	0.31	444.47
0+080.000	8.46	81.58	81.58	0.00	0.04	526.36	526.36	0.36	526.00
0+090.000	6.94	76.99	76.99	0.15	0.76	603.36	603.36	1.12	602.24
0+100.000	6.03	64.87	64.87	0.34	2.45	668.23	668.23	3.56	664.66
0+110.000	5.04	55.39	55.39	0.53	4.34	723.62	723.62	7.91	715.71
0+120.000	3.41	42.27	42.27	0.87	7.01	765.89	765.89	14.91	750.98
0+130.000	2.15	27.82	27.82	0.98	9.27	793.71	793.71	24.18	769.52

Volume Report

Project: C:\Users\DETPC\AppData\Local\Temp\Modelo - Parcelas - Sistema Vial - Planos Digitales_1_31636_cb84bc2c.sv\$

Alignment: Calle 4

Sample Line Group: Secciones Transversales Calle 4

Start Sta: 0+000.000

End Sta: 0+210.000

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+000.000	10.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	4.34	72.36	72.36	0.44	2.18	72.36	72.36	2.18	70.18
0+020.000	3.04	36.87	36.87	0.75	5.92	109.23	109.23	8.10	101.13
0+030.000	2.34	26.91	26.91	0.91	8.27	136.14	136.14	16.38	119.77
0+040.000	2.76	25.49	25.49	0.86	8.83	161.63	161.63	25.21	136.42
0+050.000	2.70	27.29	27.29	0.87	8.67	188.93	188.93	33.88	155.05
0+060.000	2.06	23.83	23.83	1.00	9.39	212.76	212.76	43.27	169.49
0+080.000	2.98	50.39	50.39	0.54	15.49	263.15	263.15	58.76	204.39
0+090.000	3.42	31.97	31.97	0.50	5.24	295.12	295.12	64.01	231.11
0+100.000	3.60	35.08	35.08	0.38	4.42	330.20	330.20	68.43	261.78
0+110.000	6.05	48.23	48.23	0.01	1.95	378.44	378.44	70.38	308.06
0+120.000	7.94	69.95	69.95	0.00	0.06	448.38	448.38	70.43	377.95
0+130.000	9.54	87.40	87.40	0.00	0.00	535.79	535.79	70.43	465.35
0+140.000	8.92	92.30	92.30	0.00	0.00	628.09	628.09	70.43	557.66
0+150.000	7.35	81.36	81.36	0.00	0.01	709.45	709.45	70.45	639.00
0+160.000	6.36	68.57	68.57	0.06	0.30	778.01	778.01	70.75	707.27
0+180.000	7.28	136.48	136.48	0.03	0.90	914.49	914.49	71.64	842.85
0+190.000	6.63	69.59	69.59	0.02	0.25	984.08	984.08	71.90	912.19
0+200.000	7.88	72.55	72.55	0.00	0.10	1056.64	1056.64	71.99	984.64
0+210.000	12.78	103.30	103.30	0.00	0.00	1159.93	1159.93	71.99	1087.94

Alignment Incremental Station Report

Client:

Client

Client Company

Address 1

Date: 24/1/2023 2:44:48

Prepared by:

Preparer

Your Company Name

123 Main Street

Alignment Name: Calle 1

Description: Via Principal Calle 1

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+304.01

Station Increment: 10.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,857.5271m	523,284.0777m	S41° 47' 11"W
0+010.00	9,985,850.0707m	523,277.4142m	S41° 47' 11"W
0+020.00	9,985,842.6144m	523,270.7506m	S41° 47' 11"W
0+030.00	9,985,835.1580m	523,264.0871m	S41° 47' 11"W
0+040.00	9,985,827.7016m	523,257.4236m	S41° 47' 11"W
0+050.00	9,985,820.2453m	523,250.7600m	S41° 47' 11"W
0+060.00	9,985,812.7889m	523,244.0965m	S41° 47' 11"W
0+070.00	9,985,805.2189m	523,237.5698m	S35° 32' 43"W
0+080.00	9,985,796.2722m	523,233.2070m	S16° 26' 48"W
0+090.00	9,985,786.4102m	523,231.6596m	S6° 08' 05"W
0+100.00	9,985,776.4675m	523,230.5910m	S6° 08' 05"W
0+110.00	9,985,766.5247m	523,229.5224m	S6° 08' 05"W
0+120.00	9,985,756.5820m	523,228.4537m	S6° 08' 05"W
0+130.00	9,985,746.6393m	523,227.3851m	S6° 08' 05"W
0+140.00	9,985,736.6965m	523,226.3164m	S6° 08' 05"W
0+150.00	9,985,726.7538m	523,225.2478m	S6° 08' 05"W
0+160.00	9,985,716.8111m	523,224.1791m	S6° 08' 05"W
0+170.00	9,985,706.8683m	523,223.1105m	S6° 08' 05"W
0+180.00	9,985,696.9256m	523,222.0418m	S6° 08' 05"W
0+190.00	9,985,686.9829m	523,220.9732m	S6° 08' 05"W
0+200.00	9,985,677.0401m	523,219.9045m	S6° 08' 05"W
0+210.00	9,985,667.0974m	523,218.8359m	S6° 08' 05"W
0+220.00	9,985,657.1546m	523,217.7672m	S6° 08' 05"W
0+230.00	9,985,647.1925m	523,217.7628m	S9° 08' 34"E
0+240.00	9,985,637.7638m	523,220.9528m	S28° 14' 29"E
0+250.00	9,985,629.8978m	523,227.0523m	S47° 20' 24"E
0+260.00	9,985,623.2453m	523,234.5184m	S48° 19' 25"E
0+270.00	9,985,616.5961m	523,241.9876m	S48° 19' 25"E
0+280.00	9,985,609.9468m	523,249.4567m	S48° 19' 25"E
0+290.00	9,985,603.2976m	523,256.9258m	S48° 19' 25"E

0+300.00	9,985,596.6484m	523,264.3949m	S48° 19' 25"E
0+304.01	9,985,593.9835m	523,267.3884m	S48° 19' 25"E

Alignment Name: Calle 2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+286.00

Station Increment: 10.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,897.6649m	523,195.2766m	S31° 06' 18"E
0+010.00	9,985,889.1027m	523,200.4427m	S31° 06' 18"E
0+020.00	9,985,880.5405m	523,205.6088m	S31° 06' 18"E
0+030.00	9,985,872.0712m	523,210.9172m	S37° 12' 16"E
0+040.00	9,985,865.0196m	523,217.9793m	S48° 12' 49"E
0+050.00	9,985,858.3560m	523,225.4356m	S48° 12' 49"E
0+060.00	9,985,851.6925m	523,232.8920m	S48° 12' 49"E
0+070.00	9,985,845.0290m	523,240.3483m	S48° 12' 49"E
0+080.00	9,985,838.3654m	523,247.8047m	S48° 12' 49"E
0+090.00	9,985,831.7019m	523,255.2611m	S48° 12' 49"E
0+100.00	9,985,825.0384m	523,262.7174m	S48° 12' 49"E
0+110.00	9,985,818.3748m	523,270.1738m	S48° 12' 49"E
0+120.00	9,985,811.7113m	523,277.6301m	S48° 12' 49"E
0+130.00	9,985,805.0478m	523,285.0865m	S48° 12' 49"E
0+140.00	9,985,798.3842m	523,292.5429m	S48° 12' 49"E
0+150.00	9,985,791.7207m	523,299.9992m	S48° 12' 49"E
0+160.00	9,985,785.0571m	523,307.4556m	S48° 12' 49"E
0+170.00	9,985,778.3936m	523,314.9119m	S48° 12' 49"E
0+180.00	9,985,771.7301m	523,322.3683m	S48° 12' 49"E
0+190.00	9,985,765.0665m	523,329.8247m	S48° 12' 49"E
0+200.00	9,985,758.4030m	523,337.2810m	S48° 12' 49"E
0+210.00	9,985,751.7395m	523,344.7374m	S48° 12' 49"E
0+220.00	9,985,745.0759m	523,352.1937m	S48° 12' 49"E
0+230.00	9,985,738.4124m	523,359.6501m	S48° 12' 49"E
0+240.00	9,985,731.7489m	523,367.1064m	S48° 12' 49"E
0+250.00	9,985,725.0853m	523,374.5628m	S48° 12' 49"E
0+260.00	9,985,718.4218m	523,382.0192m	S48° 12' 49"E
0+270.00	9,985,711.7582m	523,389.4755m	S48° 12' 49"E
0+280.00	9,985,705.0947m	523,396.9319m	S48° 12' 49"E
0+286.00	9,985,701.0966m	523,401.4057m	S48° 12' 49"E

Alignment Name: Calle 3

Description: Calles secundaria

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+139.97

Station Increment: 10.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,761.3238m	523,228.9634m	S48° 12' 49"E
0+010.00	9,985,754.6603m	523,236.4197m	S48° 12' 49"E
0+020.00	9,985,747.9967m	523,243.8761m	S48° 12' 49"E
0+030.00	9,985,741.3332m	523,251.3324m	S48° 12' 49"E
0+040.00	9,985,734.6697m	523,258.7888m	S48° 12' 49"E
0+050.00	9,985,728.0061m	523,266.2451m	S48° 12' 49"E
0+060.00	9,985,721.3426m	523,273.7015m	S48° 12' 49"E
0+070.00	9,985,714.6791m	523,281.1579m	S48° 12' 49"E
0+080.00	9,985,708.0155m	523,288.6142m	S48° 12' 49"E
0+090.00	9,985,701.3520m	523,296.0706m	S48° 12' 49"E
0+100.00	9,985,694.6885m	523,303.5269m	S48° 12' 49"E
0+110.00	9,985,688.0249m	523,310.9833m	S48° 12' 49"E
0+120.00	9,985,681.3614m	523,318.4397m	S48° 12' 49"E
0+130.00	9,985,674.6978m	523,325.8960m	S48° 12' 49"E
0+139.97	9,985,668.0552m	523,333.3290m	S48° 12' 49"E

Alignment Name: Calle 4

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+225.50

Station Increment: 10.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,720.3392m	523,379.8736m	S41° 40' 35"W
0+010.00	9,985,712.8701m	523,373.2244m	S41° 40' 35"W
0+020.00	9,985,705.4009m	523,366.5752m	S41° 40' 35"W
0+030.00	9,985,697.9318m	523,359.9260m	S41° 40' 35"W
0+040.00	9,985,690.4627m	523,353.2768m	S41° 40' 35"W
0+050.00	9,985,682.9935m	523,346.6275m	S41° 40' 35"W
0+060.00	9,985,675.5244m	523,339.9783m	S41° 40' 35"W
0+070.00	9,985,668.0553m	523,333.3291m	S41° 40' 35"W
0+080.00	9,985,660.5862m	523,326.6799m	S41° 40' 35"W
0+090.00	9,985,653.1170m	523,320.0307m	S41° 40' 35"W
0+100.00	9,985,645.6479m	523,313.3814m	S41° 40' 35"W
0+110.00	9,985,638.1788m	523,306.7322m	S41° 40' 35"W
0+120.00	9,985,630.7096m	523,300.0830m	S41° 40' 35"W
0+130.00	9,985,623.2405m	523,293.4338m	S41° 40' 35"W
0+140.00	9,985,615.7714m	523,286.7846m	S41° 40' 35"W
0+150.00	9,985,608.3023m	523,280.1353m	S41° 40' 35"W
0+160.00	9,985,600.8331m	523,273.4861m	S41° 40' 35"W
0+170.00	9,985,593.3640m	523,266.8369m	S41° 40' 35"W
0+180.00	9,985,585.8949m	523,260.1877m	S41° 40' 35"W

0+190.00	9,985,578.4257m	523,253.5385m	S41° 40' 35"W
0+200.00	9,985,570.9566m	523,246.8892m	S41° 40' 35"W
0+210.00	9,985,563.4875m	523,240.2400m	S41° 40' 35"W
0+220.00	9,985,556.0184m	523,233.5908m	S41° 40' 35"W
0+225.50	9,985,551.9104m	523,229.9338m	S41° 40' 35"W

PVI Station Increment Report

Client:

Client

Client Company

Address 1

Date: 24/1/2023 2:50:22

Prepared by:

Preparer

Your Company Name

123 Main Street

Vertical Alignment: DV - Calle 1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+304.01

Station Increment: 10.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,730.180m		PVI
0+010.00	2,728.982m	-11.98%	
0+020.00	2,727.784m	-11.98%	
0+030.00	2,726.586m	-11.98%	
0+038.46	2,725.573m	-11.98%	PVI
0+040.00	2,725.388m	-11.98%	
0+050.00	2,724.191m	-11.98%	
0+060.00	2,722.993m	-11.98%	
0+060.69	2,722.911m	-11.98%	PVC
0+070.00	2,721.940m	-10.42%	
0+076.82	2,721.413m	-7.73%	Sag
0+080.00	2,721.220m	-6.07%	
0+090.00	2,720.833m	-3.87%	
0+092.95	2,720.782m	-1.71%	PVT
0+100.00	2,720.696m	-1.22%	
0+110.00	2,720.574m	-1.22%	
0+120.00	2,720.452m	-1.22%	
0+130.00	2,720.329m	-1.22%	
0+140.00	2,720.207m	-1.22%	
0+150.00	2,720.085m	-1.22%	
0+160.00	2,719.963m	-1.22%	
0+170.00	2,719.841m	-1.22%	
0+180.00	2,719.719m	-1.22%	
0+190.00	2,719.597m	-1.22%	
0+200.00	2,719.475m	-1.22%	
0+210.00	2,719.352m	-1.22%	
0+220.00	2,719.230m	-1.22%	
0+226.41	2,719.152m	-1.22%	PVC
0+230.00	2,719.130m	-0.62%	
0+237.13	2,719.213m	1.16%	Sag

0+240.00	2,719.294m	2.83%	
0+247.85	2,719.656m	4.62%	PVT
0+250.00	2,719.784m	5.93%	
0+260.00	2,720.376m	5.93%	
0+270.00	2,720.969m	5.93%	
0+280.00	2,721.561m	5.93%	
0+290.00	2,722.154m	5.93%	
0+300.00	2,722.746m	5.93%	
0+304.01	2,722.984m	5.93%	PVI

Vertical Alignment: DV - Calle 2

Description: Diseño vertical en la Calle 2

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+286.00

Station Increment: 10.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,718.729m		PVI
0+010.00	2,719.168m	4.39%	
0+020.00	2,719.607m	4.39%	
0+030.00	2,720.047m	4.39%	
0+040.00	2,720.486m	4.39%	
0+040.46	2,720.506m	4.39%	PVC
0+049.52	2,721.041m	5.90%	Sag
0+050.00	2,721.076m	7.49%	
0+058.58	2,721.849m	9.00%	PVT
0+060.00	2,721.997m	10.43%	
0+070.00	2,723.040m	10.43%	
0+080.00	2,724.083m	10.43%	
0+090.00	2,725.127m	10.43%	
0+100.00	2,726.170m	10.43%	
0+110.00	2,727.213m	10.43%	
0+120.00	2,728.256m	10.43%	
0+130.00	2,729.299m	10.43%	
0+140.00	2,730.343m	10.43%	
0+150.00	2,731.386m	10.43%	
0+160.00	2,732.429m	10.43%	
0+170.00	2,733.472m	10.43%	
0+180.00	2,734.515m	10.43%	
0+190.00	2,735.559m	10.43%	
0+200.00	2,736.602m	10.43%	
0+210.00	2,737.645m	10.43%	
0+213.29	2,737.989m	10.43%	PVC
0+220.00	2,738.643m	9.76%	
0+222.48	2,738.862m	8.84%	Crest

0+230.00	2,739.452m	7.84%	
0+231.66	2,739.567m	6.93%	PVT
0+240.00	2,740.131m	6.76%	
0+250.00	2,740.807m	6.76%	
0+260.00	2,741.483m	6.76%	
0+270.00	2,742.159m	6.76%	
0+280.00	2,742.835m	6.76%	
0+286.00	2,743.241m	6.76%	

Vertical Alignment: DV - Calle 3
 Description: Diseño vertical para la Calle 3
 Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+139.97
 Station Increment: 10.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,720.510m		PVI
0+010.00	2,721.708m	11.98%	
0+020.00	2,722.906m	11.98%	
0+030.00	2,724.104m	11.98%	
0+040.00	2,725.302m	11.98%	
0+050.00	2,726.500m	11.98%	
0+060.00	2,727.698m	11.98%	
0+065.16	2,728.316m	11.98%	PVC
0+070.00	2,728.873m	11.50%	
0+076.42	2,729.538m	10.37%	Crest
0+080.00	2,729.874m	9.37%	
0+087.67	2,730.507m	8.25%	PVT
0+090.00	2,730.681m	7.48%	
0+100.00	2,731.428m	7.48%	
0+110.00	2,732.176m	7.48%	
0+120.00	2,732.924m	7.48%	
0+130.00	2,733.672m	7.48%	
0+139.97	2,734.417m	7.48%	PVI

Vertical Alignment: DV - Calle 4
 Description: Diseño vertical para la calle 4
 Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+225.50
 Station Increment: 10.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,741.289m		PVI
0+010.00	2,740.307m	-9.82%	
0+020.00	2,739.325m	-9.82%	
0+030.00	2,738.344m	-9.82%	

0+040.00	2,737.362m	-9.82%	
0+050.00	2,736.380m	-9.82%	
0+060.00	2,735.399m	-9.82%	
0+070.00	2,734.417m	-9.82%	
0+079.08	2,733.526m	-9.82%	PVC
0+080.00	2,733.435m	-9.88%	
0+089.08	2,732.471m	-10.61%	Crest
0+090.00	2,732.367m	-11.34%	
0+099.08	2,731.271m	-12.07%	PVT
0+100.00	2,731.155m	-12.73%	
0+110.00	2,729.882m	-12.73%	
0+120.00	2,728.609m	-12.73%	
0+130.00	2,727.336m	-12.73%	
0+133.37	2,726.907m	-12.73%	PVC
0+140.00	2,726.091m	-12.32%	
0+143.37	2,725.696m	-11.71%	Sag
0+150.00	2,724.961m	-11.09%	
0+153.37	2,724.607m	-10.48%	PVT
0+160.00	2,723.926m	-10.27%	
0+170.00	2,722.899m	-10.27%	
0+180.00	2,721.871m	-10.27%	
0+190.00	2,720.844m	-10.27%	
0+200.00	2,719.816m	-10.27%	
0+210.00	2,718.789m	-10.27%	
0+220.00	2,717.762m	-10.27%	
0+225.50	2,717.197m	-10.27%	PVI

Alignment Incremental Station Report

Client:

Client

Client Company

Address 1

Date: 24/1/2023 2:46:18

Prepared by:

Preparer

Your Company Name

123 Main Street

Alignment Name: Cul de Sac - Callejon 1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+053.52

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,889.1376m	523,204.5094m	N31° 06' 18"W
0+002.00	9,985,890.9545m	523,203.6845m	N17° 44' 08"W
0+004.00	9,985,892.9130m	523,203.3020m	N4° 21' 57"W
0+006.00	9,985,894.9068m	523,203.3827m	N9° 00' 13"E
0+008.00	9,985,896.8730m	523,203.7397m	N5° 20' 45"E
0+010.00	9,985,898.8678m	523,203.6911m	N8° 08' 08"W
0+012.00	9,985,900.7963m	523,203.1788m	N21° 37' 01"W
0+014.00	9,985,902.5523m	523,202.2311m	N35° 05' 54"W
0+016.00	9,985,904.0389m	523,200.9001m	N48° 34' 47"W
0+018.00	9,985,905.1742m	523,199.2592m	N62° 03' 40"W
0+020.00	9,985,905.8958m	523,197.3988m	N75° 32' 33"W
0+022.00	9,985,906.1637m	523,195.4215m	N89° 01' 26"W
0+024.00	9,985,905.9633m	523,193.4362m	S77° 29' 42"W
0+026.00	9,985,905.3056m	523,191.5523m	S64° 00' 49"W
0+028.00	9,985,904.2268m	523,189.8737m	S50° 31' 56"W
0+030.00	9,985,902.7864m	523,188.4928m	S37° 03' 03"W
0+032.00	9,985,901.0638m	523,187.4857m	S23° 34' 10"W
0+034.00	9,985,899.1538m	523,186.9081m	S10° 05' 17"W
0+036.00	9,985,897.1618m	523,186.7915m	S3° 23' 36"E
0+038.00	9,985,895.1976m	523,187.1426m	S16° 52' 29"E
0+040.00	9,985,893.3693m	523,187.9420m	S30° 21' 22"E
0+042.00	9,985,891.7777m	523,189.1455m	S43° 50' 15"E
0+044.00	9,985,890.5106m	523,190.6869m	S57° 19' 07"E
0+046.00	9,985,889.6377m	523,192.4813m	S70° 48' 00"E
0+048.00	9,985,889.0402m	523,194.3884m	S67° 59' 47"E
0+050.00	9,985,888.0823m	523,196.1389m	S54° 37' 37"E
0+052.00	9,985,886.7455m	523,197.6205m	S41° 15' 26"E
0+053.52	9,985,885.5213m	523,198.5159m	S31° 06' 18"E

Alignment Name: Cul de Sac - Callejon 2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+053.52

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,706.5305m	523,390.0728m	S48° 12' 49"E
0+002.00	9,985,705.0366m	523,391.3958m	S34° 50' 39"E
0+004.00	9,985,703.2773m	523,392.3375m	S21° 28' 29"E
0+006.00	9,985,701.3480m	523,392.8469m	S8° 06' 18"E
0+008.00	9,985,699.3638m	523,393.0842m	S11° 45' 47"E
0+010.00	9,985,697.4715m	523,393.7175m	S25° 14' 39"E
0+012.00	9,985,695.7791m	523,394.7744m	S38° 43' 32"E
0+014.00	9,985,694.3796m	523,396.1968m	S52° 12' 25"E
0+016.00	9,985,693.3504m	523,397.9063m	S65° 41' 18"E
0+018.00	9,985,692.7480m	523,399.8085m	S79° 10' 11"E
0+020.00	9,985,692.6057m	523,401.7989m	N87° 20' 56"E
0+022.00	9,985,692.9313m	523,403.7675m	N73° 52' 03"E
0+024.00	9,985,693.7069m	523,405.6060m	N60° 23' 10"E
0+026.00	9,985,694.8897m	523,407.2130m	N46° 54' 17"E
0+028.00	9,985,696.4146m	523,408.5000m	N33° 25' 24"E
0+030.00	9,985,698.1975m	523,409.3960m	N19° 56' 32"E
0+032.00	9,985,700.1402m	523,409.8517m	N6° 27' 39"E
0+034.00	9,985,702.1355m	523,409.8420m	N7° 01' 14"W
0+036.00	9,985,704.0736m	523,409.3673m	N20° 30' 07"W
0+038.00	9,985,705.8477m	523,408.4539m	N33° 59' 00"W
0+040.00	9,985,707.3599m	523,407.1521m	N47° 27' 53"W
0+042.00	9,985,708.5270m	523,405.5336m	N60° 56' 46"W
0+044.00	9,985,709.2846m	523,403.6876m	N74° 25' 39"W
0+046.00	9,985,709.5909m	523,401.7159m	N87° 54' 32"W
0+048.00	9,985,709.6010m	523,399.7173m	N85° 06' 19"W
0+050.00	9,985,710.0016m	523,397.7625m	N71° 44' 08"W
0+052.00	9,985,710.8433m	523,395.9532m	N58° 21' 58"W
0+053.52	9,985,711.7499m	523,394.7373m	N48° 12' 49"W

Alignment Name: Cul de Sac - Callejon 3

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+053.52

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,563.2536m	523,235.3459m	S41° 40' 35"W
0+002.00	9,985,561.9278m	523,233.8546m	S55° 02' 45"W
0+004.00	9,985,560.9827m	523,232.0971m	S68° 24' 56"W
0+006.00	9,985,560.4696m	523,230.1687m	S81° 47' 06"W

0+008.00	9,985,560.2285m	523,228.1850m	S78° 07' 38"W
0+010.00	9,985,559.5916m	523,226.2939m	S64° 38' 45"W
0+012.00	9,985,558.5314m	523,224.6035m	S51° 09' 52"W
0+014.00	9,985,557.1064m	523,223.2068m	S37° 40' 59"W
0+016.00	9,985,555.3949m	523,222.1808m	S24° 12' 06"W
0+018.00	9,985,553.4915m	523,221.5821m	S10° 43' 13"W
0+020.00	9,985,551.5009m	523,221.4436m	S2° 45' 40"E
0+022.00	9,985,549.5329m	523,221.7730m	S16° 14' 33"E
0+024.00	9,985,547.6959m	523,222.5521m	S29° 43' 25"E
0+026.00	9,985,546.0912m	523,223.7380m	S43° 12' 18"E
0+028.00	9,985,544.8071m	523,225.2654m	S56° 41' 11"E
0+030.00	9,985,543.9145m	523,227.0500m	S70° 10' 04"E
0+032.00	9,985,543.4625m	523,228.9935m	S83° 38' 57"E
0+034.00	9,985,543.4761m	523,230.9889m	N82° 52' 10"E
0+036.00	9,985,543.9545m	523,232.9261m	N69° 23' 17"E
0+038.00	9,985,544.8713m	523,234.6984m	N55° 54' 24"E
0+040.00	9,985,546.1760m	523,236.2081m	N42° 25' 31"E
0+042.00	9,985,547.7967m	523,237.3720m	N28° 56' 38"E
0+044.00	9,985,549.6442m	523,238.1261m	N15° 27' 46"E
0+046.00	9,985,551.6165m	523,238.4287m	N1° 58' 53"E
0+048.00	9,985,553.6150m	523,238.4349m	N4° 47' 06"E
0+050.00	9,985,555.5707m	523,238.8317m	N18° 09' 16"E
0+052.00	9,985,557.3815m	523,239.6700m	N31° 31' 27"E
0+053.52	9,985,558.5992m	523,240.5743m	N41° 40' 35"E

PVI Station Increment Report

Client:

Client

Client Company

Address 1

Date: 24/1/2023 2:51:49

Prepared by:

Preparer

Your Company Name

123 Main Street

Vertical Alignment: DV - Cul-de-Sac - Callejon 1

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+053.52

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,719.138m		PVI
0+002.00	2,719.098m	-2.02%	
0+004.00	2,719.057m	-2.02%	
0+006.00	2,719.017m	-2.02%	
0+008.00	2,718.977m	-2.02%	
0+010.00	2,718.936m	-2.02%	
0+012.00	2,718.896m	-2.02%	
0+014.00	2,718.855m	-2.02%	
0+016.00	2,718.815m	-2.02%	
0+018.00	2,718.775m	-2.02%	
0+020.00	2,718.734m	-2.02%	
0+020.70	2,718.720m	-2.02%	PVC
0+022.00	2,718.697m	-1.80%	
0+024.00	2,718.672m	-1.25%	
0+026.00	2,718.660m	-0.59%	
0+026.76	2,718.659m	-0.13%	Sag
0+028.00	2,718.662m	0.21%	
0+030.00	2,718.677m	0.75%	
0+032.00	2,718.705m	1.41%	
0+032.82	2,718.720m	1.88%	PVT
0+034.00	2,718.744m	2.02%	
0+036.00	2,718.785m	2.02%	
0+038.00	2,718.825m	2.02%	
0+040.00	2,718.865m	2.02%	
0+042.00	2,718.906m	2.02%	
0+044.00	2,718.946m	2.02%	
0+046.00	2,718.987m	2.02%	
0+048.00	2,719.027m	2.02%	
0+050.00	2,719.068m	2.02%	
0+052.00	2,719.108m	2.02%	

0+053.52	2,719.139m	2.02%	PVI
----------	------------	-------	-----

Vertical Alignment: DV - Cul-de-Sac - Callejon 2

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+053.52

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,742.355m		PVI
0+002.00	2,742.444m	4.47%	
0+004.00	2,742.534m	4.47%	
0+006.00	2,742.623m	4.47%	
0+008.00	2,742.713m	4.47%	
0+010.00	2,742.802m	4.47%	
0+012.00	2,742.891m	4.47%	
0+014.00	2,742.981m	4.47%	
0+015.93	2,743.067m	4.47%	PVC
0+016.00	2,743.070m	4.46%	
0+018.00	2,743.151m	4.03%	
0+020.00	2,743.215m	3.21%	
0+022.00	2,743.263m	2.39%	
0+024.00	2,743.294m	1.57%	
0+026.00	2,743.309m	0.75%	
0+026.89	2,743.311m	0.16%	Crest
0+028.00	2,743.308m	-0.25%	
0+030.00	2,743.290m	-0.89%	
0+032.00	2,743.256m	-1.71%	
0+034.00	2,743.205m	-2.53%	
0+036.00	2,743.138m	-3.35%	
0+037.84	2,743.062m	-4.13%	PVT
0+038.00	2,743.055m	-4.51%	
0+040.00	2,742.965m	-4.51%	
0+042.00	2,742.875m	-4.51%	
0+044.00	2,742.784m	-4.51%	
0+046.00	2,742.694m	-4.51%	
0+048.00	2,742.604m	-4.51%	
0+050.00	2,742.514m	-4.51%	
0+052.00	2,742.424m	-4.51%	
0+053.52	2,742.355m	-4.51%	PVI

Vertical Alignment: DV - Cul-de-Sac - Callejon 3

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+053.52

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,718.367m		PVI
0+002.00	2,718.265m	-5.11%	
0+004.00	2,718.163m	-5.11%	
0+006.00	2,718.060m	-5.11%	
0+008.00	2,717.958m	-5.11%	
0+010.00	2,717.856m	-5.11%	
0+012.00	2,717.754m	-5.11%	
0+014.00	2,717.652m	-5.11%	
0+016.00	2,717.550m	-5.11%	
0+018.00	2,717.447m	-5.11%	
0+020.00	2,717.345m	-5.11%	
0+021.80	2,717.253m	-5.11%	PVC
0+022.00	2,717.243m	-5.01%	
0+024.00	2,717.166m	-3.87%	
0+026.00	2,717.130m	-1.81%	
0+026.76	2,717.127m	-0.39%	Sag
0+028.00	2,717.135m	0.64%	
0+030.00	2,717.181m	2.31%	
0+031.72	2,717.253m	4.22%	PVT
0+032.00	2,717.268m	5.11%	
0+034.00	2,717.370m	5.11%	
0+036.00	2,717.472m	5.11%	
0+038.00	2,717.574m	5.11%	
0+040.00	2,717.676m	5.11%	
0+042.00	2,717.779m	5.11%	
0+044.00	2,717.881m	5.11%	
0+046.00	2,717.983m	5.11%	
0+048.00	2,718.085m	5.11%	
0+050.00	2,718.187m	5.11%	
0+052.00	2,718.289m	5.11%	
0+053.52	2,718.367m	5.11%	PVI

Alignment Incremental Station Report

Client:

Client

Client Company

Address 1

Date: 24/1/2023 2:47:15

Prepared by:

Preparer

Your Company Name

123 Main Street

Alignment Name: Intersección 1 - NE - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,822.4652m	523,270.8492m	N48° 12' 49"W
0+002.00	9,985,823.7979m	523,269.3580m	N48° 12' 49"W
0+004.00	9,985,825.1306m	523,267.8667m	N48° 12' 49"W
0+006.00	9,985,826.5332m	523,266.4468m	N36° 45' 17"W
0+008.00	9,985,828.3294m	523,265.5979m	N13° 50' 11"W
0+010.00	9,985,830.3144m	523,265.5155m	N9° 04' 55"E
0+012.00	9,985,832.1747m	523,266.2126m	N32° 00' 01"E
0+014.00	9,985,833.7114m	523,267.4883m	N41° 47' 11"E
0+016.00	9,985,835.2027m	523,268.8210m	N41° 47' 11"E
0+017.85	9,985,836.5821m	523,270.0538m	N41° 47' 11"E

Alignment Name: Intersección 1 - NW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,841.2495m	523,264.8370m	S41° 47' 11"W
0+002.00	9,985,839.7583m	523,263.5043m	S41° 47' 11"W
0+004.00	9,985,838.2670m	523,262.1715m	S41° 47' 11"W
0+006.00	9,985,836.8471m	523,260.7690m	S53° 14' 43"W
0+008.00	9,985,835.9982m	523,258.9728m	S76° 09' 49"W
0+010.00	9,985,835.9158m	523,256.9878m	N80° 55' 05"W
0+012.00	9,985,836.6129m	523,255.1274m	N57° 59' 59"W
0+014.00	9,985,837.8886m	523,253.5907m	N48° 12' 49"W
0+016.00	9,985,839.2213m	523,252.0995m	N48° 12' 49"W
0+017.85	9,985,840.4541m	523,250.7200m	N48° 12' 49"W

Alignment Name: Intersección 1 - SE - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,816.4529m	523,252.0649m	N41° 47' 11"E
0+002.00	9,985,817.9442m	523,253.3976m	N41° 47' 11"E
0+004.00	9,985,819.4354m	523,254.7303m	N41° 47' 11"E
0+006.00	9,985,820.8553m	523,256.1329m	N53° 14' 43"E
0+008.00	9,985,821.7042m	523,257.9291m	N76° 09' 49"E
0+010.00	9,985,821.7866m	523,259.9141m	S80° 55' 05"E
0+012.00	9,985,821.0895m	523,261.7744m	S57° 59' 59"E
0+014.00	9,985,819.8138m	523,263.3111m	S48° 12' 49"E
0+016.00	9,985,818.4811m	523,264.8024m	S48° 12' 49"E
0+017.85	9,985,817.2484m	523,266.1818m	S48° 12' 49"E

Alignment Name: Intersección 1 - SW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,835.2373m	523,246.0526m	S48° 12' 49"E
0+002.00	9,985,833.9046m	523,247.5439m	S48° 12' 49"E
0+004.00	9,985,832.5719m	523,249.0351m	S48° 12' 49"E
0+006.00	9,985,831.1693m	523,250.4550m	S36° 45' 17"E
0+008.00	9,985,829.3731m	523,251.3039m	S13° 50' 11"E
0+010.00	9,985,827.3881m	523,251.3863m	S9° 04' 55"W
0+012.00	9,985,825.5277m	523,250.6892m	S32° 00' 01"W
0+014.00	9,985,823.9910m	523,249.4135m	S41° 47' 11"W
0+016.00	9,985,822.4998m	523,248.0808m	S41° 47' 11"W
0+017.85	9,985,821.1203m	523,246.8481m	S41° 47' 11"W

Alignment Name: Intersección 2 - SE - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.86

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,707.9164m	523,373.5005m	N41° 40' 35"E
0+002.00	9,985,709.4103m	523,374.8304m	N41° 40' 35"E
0+004.00	9,985,710.9041m	523,376.1602m	N41° 40' 35"E
0+006.00	9,985,712.3267m	523,377.5601m	N53° 08' 08"E
0+008.00	9,985,713.1790m	523,379.3546m	N76° 03' 14"E
0+010.00	9,985,713.2652m	523,381.3395m	S81° 01' 40"E
0+012.00	9,985,712.5717m	523,383.2012m	S58° 06' 34"E
0+014.00	9,985,711.2973m	523,384.7388m	S48° 12' 49"E

0+016.00	9,985,709.9646m	523,386.2301m	S48° 12' 49"E
0+017.86	9,985,708.7252m	523,387.6170m	S48° 12' 49"E

Alignment Name: Intersección 2 - SW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.84

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,726.7144m	523,367.4875m	S48° 12' 49"E
0+002.00	9,985,725.3817m	523,368.9787m	S48° 12' 49"E
0+004.00	9,985,724.0490m	523,370.4700m	S48° 12' 49"E
0+006.00	9,985,722.6464m	523,371.8899m	S36° 45' 17"E
0+008.00	9,985,720.8502m	523,372.7388m	S13° 50' 11"E
0+010.00	9,985,718.8652m	523,372.8212m	S9° 04' 55"W
0+012.00	9,985,717.0048m	523,372.1241m	S32° 00' 01"W
0+014.00	9,985,715.4667m	523,370.8500m	S41° 40' 35"W
0+016.00	9,985,713.9729m	523,369.5202m	S41° 40' 35"W
0+017.84	9,985,712.5985m	523,368.2967m	S41° 40' 35"W

Alignment Name: Intersección 3 - NE - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+014.74

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,757.6941m	523,238.2774m	N48° 12' 49"W
0+002.00	9,985,759.0268m	523,236.7861m	N48° 12' 49"W
0+004.00	9,985,760.3595m	523,235.2949m	N48° 12' 49"W
0+006.00	9,985,761.7621m	523,233.8750m	N36° 45' 17"W
0+008.00	9,985,763.5583m	523,233.0261m	N13° 50' 11"W
0+010.00	9,985,765.5441m	523,232.9371m	N6° 08' 05"E
0+012.00	9,985,767.5327m	523,233.1508m	N6° 08' 05"E
0+014.00	9,985,769.5212m	523,233.3646m	N6° 08' 05"E
0+014.74	9,985,770.2570m	523,233.4436m	N6° 08' 05"E

Alignment Name: Intersección 3 - SE - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+020.97

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,739.5157m	523,230.1396m	N6° 08' 05"E
0+002.00	9,985,741.5042m	523,230.3533m	N6° 08' 05"E
0+004.00	9,985,743.4928m	523,230.5670m	N6° 08' 05"E

0+006.00	9,985,745.4641m	523,230.8791m	N17° 35' 38"E
0+008.00	9,985,747.2008m	523,231.8439m	N40° 30' 43"E
0+010.00	9,985,748.4247m	523,233.4088m	N63° 25' 49"E
0+012.00	9,985,748.9426m	523,235.3268m	N86° 20' 55"E
0+014.00	9,985,748.6727m	523,237.2951m	S70° 43' 59"E
0+016.00	9,985,747.6577m	523,239.0030m	S48° 12' 49"E
0+018.00	9,985,746.3250m	523,240.4943m	S48° 12' 49"E
0+020.00	9,985,744.9923m	523,241.9855m	S48° 12' 49"E
0+020.97	9,985,744.3491m	523,242.7052m	S48° 12' 49"E

Alignment Name: Intersección 4 - NW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.86

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,684.2125m	523,343.0267m	S41° 40' 35"W
0+002.00	9,985,682.7187m	523,341.6969m	S41° 40' 35"W
0+004.00	9,985,681.2248m	523,340.3670m	S41° 40' 35"W
0+006.00	9,985,679.7310m	523,339.0372m	S41° 40' 35"W
0+008.00	9,985,678.2372m	523,337.7073m	S41° 40' 35"W
0+010.00	9,985,676.7434m	523,336.3775m	S41° 40' 35"W
0+012.00	9,985,675.5515m	523,334.7880m	S64° 35' 41"W
0+014.00	9,985,675.0727m	523,332.8599m	S87° 30' 47"W
0+016.00	9,985,675.3825m	523,330.8975m	N69° 34' 07"W
0+018.00	9,985,676.4307m	523,329.2094m	N48° 12' 49"W
0+020.00	9,985,677.7634m	523,327.7182m	N48° 12' 49"W
0+022.00	9,985,679.0961m	523,326.2269m	N48° 12' 49"W
0+024.00	9,985,680.4288m	523,324.7356m	N48° 12' 49"W
0+026.00	9,985,681.7615m	523,323.2444m	N48° 12' 49"W
0+027.86	9,985,683.0010m	523,321.8575m	N48° 12' 49"W

Alignment Name: Intersección 4 - SW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.84

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,677.7622m	523,317.2147m	S48° 12' 49"E
0+002.00	9,985,676.4294m	523,318.7059m	S48° 12' 49"E
0+004.00	9,985,675.0967m	523,320.1972m	S48° 12' 49"E
0+006.00	9,985,673.7640m	523,321.6885m	S48° 12' 49"E
0+008.00	9,985,672.4313m	523,323.1797m	S48° 12' 49"E
0+010.00	9,985,671.0986m	523,324.6710m	S48° 12' 49"E

0+012.00	9,985,669.5069m	523,325.8598m	S25° 17' 44"E
0+014.00	9,985,667.5778m	523,326.3349m	S2° 22' 38"E
0+016.00	9,985,665.6160m	523,326.0213m	S20° 32' 28"W
0+018.00	9,985,663.9296m	523,324.9703m	S41° 40' 35"W
0+020.00	9,985,662.4358m	523,323.6405m	S41° 40' 35"W
0+022.00	9,985,660.9419m	523,322.3107m	S41° 40' 35"W
0+024.00	9,985,659.4481m	523,320.9808m	S41° 40' 35"W
0+026.00	9,985,657.9543m	523,319.6510m	S41° 40' 35"W
0+027.84	9,985,656.5800m	523,318.4275m	S41° 40' 35"W

Alignment Name: Intersección 5 - NW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.85

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,610.1286m	523,277.0753m	S41° 40' 35"W
0+002.00	9,985,608.6348m	523,275.7454m	S41° 40' 35"W
0+004.00	9,985,607.1410m	523,274.4156m	S41° 40' 35"W
0+006.00	9,985,605.6472m	523,273.0857m	S41° 40' 35"W
0+008.00	9,985,604.1533m	523,271.7559m	S41° 40' 35"W
0+010.00	9,985,602.6595m	523,270.4261m	S41° 40' 35"W
0+012.00	9,985,601.4676m	523,268.8366m	S64° 35' 41"W
0+014.00	9,985,600.9888m	523,266.9085m	S87° 30' 47"W
0+016.00	9,985,601.2987m	523,264.9461m	N69° 34' 07"W
0+018.00	9,985,602.3466m	523,263.2578m	N48° 19' 25"W
0+020.00	9,985,603.6765m	523,261.7640m	N48° 19' 25"W
0+022.00	9,985,605.0063m	523,260.2702m	N48° 19' 25"W
0+024.00	9,985,606.3362m	523,258.7763m	N48° 19' 25"W
0+026.00	9,985,607.6660m	523,257.2825m	N48° 19' 25"W
0+027.85	9,985,608.8961m	523,255.9007m	N48° 19' 25"W

Alignment Name: Intersección 5 - SW - Quadrant

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.85

Station Increment: 2.00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+000.00	9,985,603.6704m	523,251.2433m	S48° 19' 25"E
0+002.00	9,985,602.3405m	523,252.7371m	S48° 19' 25"E
0+004.00	9,985,601.0107m	523,254.2310m	S48° 19' 25"E
0+006.00	9,985,599.6809m	523,255.7248m	S48° 19' 25"E
0+008.00	9,985,598.3510m	523,257.2186m	S48° 19' 25"E
0+010.00	9,985,597.0212m	523,258.7124m	S48° 19' 25"E

0+012.00	9,985,595.4317m	523,259.9043m	S25° 24' 19"E
0+014.00	9,985,593.5036m	523,260.3831m	S2° 29' 13"E
0+016.00	9,985,591.5412m	523,260.0733m	S20° 25' 53"W
0+018.00	9,985,589.8529m	523,259.0253m	S41° 40' 35"W
0+020.00	9,985,588.3591m	523,257.6954m	S41° 40' 35"W
0+022.00	9,985,586.8653m	523,256.3656m	S41° 40' 35"W
0+024.00	9,985,585.3714m	523,255.0358m	S41° 40' 35"W
0+026.00	9,985,583.8776m	523,253.7059m	S41° 40' 35"W
0+027.85	9,985,582.4958m	523,252.4758m	S41° 40' 35"W

PVI Station Increment Report

Client:

Client

Client Company

Address 1

Date: 24/1/2023 2:52:55

Prepared by:

Preparer

Your Company Name

123 Main Street

Vertical Alignment: Intersección 1 - NE - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,726.911m		PVI
0+002.00	2,726.702m	-10.43%	
0+004.00	2,726.494m	-10.43%	
0+005.00	2,726.390m	-10.43%	PVI
0+006.00	2,726.406m	1.67%	
0+008.00	2,726.440m	1.67%	
0+010.00	2,726.473m	1.67%	
0+012.00	2,726.507m	1.67%	
0+012.85	2,726.521m	1.67%	PVI
0+014.00	2,726.658m	11.98%	
0+016.00	2,726.898m	11.98%	
0+017.85	2,727.120m	11.98%	

Vertical Alignment: Intersección 1 - NW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,727.120m		PVI
0+002.00	2,726.880m	-11.98%	
0+004.00	2,726.641m	-11.98%	
0+005.00	2,726.521m	-11.98%	PVI
0+006.00	2,726.279m	-24.26%	
0+008.00	2,725.793m	-24.26%	
0+010.00	2,725.308m	-24.26%	
0+012.00	2,724.823m	-24.26%	
0+012.85	2,724.616m	-24.26%	PVI
0+014.00	2,724.497m	-10.43%	
0+016.00	2,724.288m	-10.43%	
0+017.85	2,724.095m	-10.43%	

Vertical Alignment: Intersección 1 - SE - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,723.886m		PVI
0+002.00	2,724.126m	11.98%	
0+004.00	2,724.365m	11.98%	
0+005.00	2,724.485m	11.98%	PVI
0+006.00	2,724.727m	24.25%	
0+008.00	2,725.212m	24.25%	
0+010.00	2,725.697m	24.25%	
0+012.00	2,726.182m	24.25%	
0+012.85	2,726.390m	24.25%	PVI
0+014.00	2,726.509m	10.43%	
0+016.00	2,726.718m	10.43%	
0+017.85	2,726.911m	10.43%	

Vertical Alignment: Intersección 1 - SW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.85

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,724.094m		PVI
0+002.00	2,724.303m	10.43%	
0+004.00	2,724.512m	10.43%	
0+005.00	2,724.616m	10.43%	PVI
0+006.00	2,724.599m	-1.67%	
0+008.00	2,724.566m	-1.67%	
0+010.00	2,724.533m	-1.67%	
0+012.00	2,724.499m	-1.67%	
0+012.85	2,724.485m	-1.67%	PVI
0+014.00	2,724.348m	-11.98%	
0+016.00	2,724.108m	-11.98%	
0+017.85	2,723.887m	-11.98%	

Vertical Alignment: Intersección 2 - SE - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.86

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
---------	-----------	-------------------	----------

0+000.00	2,739.892m		PVI
0+002.00	2,740.088m	9.82%	
0+004.00	2,740.284m	9.82%	
0+005.00	2,740.383m	9.82%	PVI
0+006.00	2,740.562m	17.95%	
0+008.00	2,740.921m	17.95%	
0+010.00	2,741.280m	17.95%	
0+012.00	2,741.639m	17.95%	
0+012.86	2,741.794m	17.95%	PVI
0+014.00	2,741.871m	6.76%	
0+016.00	2,742.006m	6.76%	
0+017.86	2,742.132m	6.76%	

Vertical Alignment: Intersección 2 - SW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+017.84

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,740.307m		PVI
0+002.00	2,740.442m	6.76%	
0+004.00	2,740.578m	6.76%	
0+005.00	2,740.645m	6.76%	PVI
0+006.00	2,740.612m	-3.31%	
0+008.00	2,740.546m	-3.31%	
0+010.00	2,740.480m	-3.31%	
0+012.00	2,740.414m	-3.31%	
0+012.84	2,740.386m	-3.31%	PVI
0+014.00	2,740.272m	-9.82%	
0+016.00	2,740.076m	-9.82%	
0+017.84	2,739.895m	-9.82%	

Vertical Alignment: Intersección 3 - NE - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+014.74

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,721.562m		PVI
0+002.00	2,721.322m	-11.98%	
0+004.00	2,721.082m	-11.98%	
0+005.00	2,720.963m	-11.98%	PVI
0+006.00	2,720.864m	-9.90%	
0+008.00	2,720.666m	-9.90%	

0+009.74	2,720.493m	-9.90%	PVI
0+010.00	2,720.496m	1.22%	
0+012.00	2,720.521m	1.22%	
0+014.00	2,720.545m	1.22%	
0+014.74	2,720.554m	1.22%	

Vertical Alignment: Intersección 3 - SE - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+020.97

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,720.177m		PVI
0+002.00	2,720.201m	1.22%	
0+004.00	2,720.225m	1.22%	
0+005.00	2,720.238m	1.22%	PVI
0+006.00	2,720.437m	19.93%	
0+008.00	2,720.836m	19.93%	
0+010.00	2,721.234m	19.93%	
0+012.00	2,721.633m	19.93%	
0+014.00	2,722.032m	19.93%	
0+015.97	2,722.424m	19.93%	PVI
0+016.00	2,722.428m	11.98%	
0+018.00	2,722.667m	11.98%	
0+020.00	2,722.907m	11.98%	
0+020.97	2,723.023m	11.98%	PVI

Vertical Alignment: Intersección 4 - NW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.86

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,736.165m		PVI
0+002.00	2,735.968m	-9.82%	
0+004.00	2,735.772m	-9.82%	
0+006.00	2,735.576m	-9.82%	
0+008.00	2,735.380m	-9.82%	
0+010.00	2,735.183m	-9.82%	PVI
0+010.00	2,735.183m	-9.79%	
0+012.00	2,734.809m	-18.73%	
0+014.00	2,734.434m	-18.73%	
0+016.00	2,734.059m	-18.73%	
0+017.86	2,733.710m	-18.73%	PVI

0+018.00	2,733.700m	-7.48%	
0+020.00	2,733.551m	-7.48%	
0+022.00	2,733.401m	-7.48%	
0+024.00	2,733.251m	-7.48%	
0+026.00	2,733.102m	-7.48%	
0+027.86	2,732.963m	-7.48%	

Vertical Alignment: Intersección 4 - SW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.84

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,732.965m		PVI
0+002.00	2,733.115m	7.48%	
0+004.00	2,733.264m	7.48%	
0+006.00	2,733.414m	7.48%	
0+008.00	2,733.563m	7.48%	
0+010.00	2,733.713m	7.48%	PVI
0+010.00	2,733.713m	7.47%	
0+012.00	2,733.662m	-2.53%	
0+014.00	2,733.612m	-2.53%	
0+016.00	2,733.561m	-2.53%	
0+017.84	2,733.514m	-2.53%	PVI
0+018.00	2,733.499m	-9.82%	
0+018.44	2,733.456m	-9.82%	PVI
0+020.00	2,733.301m	-9.93%	
0+022.00	2,733.097m	-10.19%	
0+023.14	2,732.978m	-10.42%	Crest
0+024.00	2,732.888m	-10.56%	
0+026.00	2,732.672m	-10.77%	
0+027.84	2,732.469m	-11.05%	

Vertical Alignment: Intersección 5 - NW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.85

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,724.819m		PVI
0+001.35	2,724.677m	-10.52%	Sag
0+002.00	2,724.609m	-10.40%	
0+002.70	2,724.537m	-10.32%	PVT
0+004.00	2,724.404m	-10.27%	

0+006.00	2,724.198m	-10.27%	
0+008.00	2,723.993m	-10.27%	
0+010.00	2,723.787m	-10.27%	PVI
0+010.00	2,723.787m	-10.28%	
0+012.00	2,723.437m	-17.53%	
0+014.00	2,723.086m	-17.53%	
0+016.00	2,722.735m	-17.53%	
0+017.85	2,722.410m	-17.53%	PVI
0+018.00	2,722.402m	-5.93%	
0+020.00	2,722.283m	-5.93%	
0+022.00	2,722.165m	-5.93%	
0+024.00	2,722.046m	-5.93%	
0+026.00	2,721.928m	-5.93%	
0+027.85	2,721.818m	-5.93%	

Vertical Alignment: Intersección 5 - SW - Quadrant - Profile

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+027.85

Station Increment: 2.00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+000.00	2,721.818m		PVI
0+002.00	2,721.936m	5.93%	
0+004.00	2,722.055m	5.93%	
0+006.00	2,722.173m	5.93%	
0+008.00	2,722.292m	5.93%	
0+010.00	2,722.410m	5.93%	
0+010.00	2,722.410m	5.94%	PVI
0+012.00	2,722.316m	-4.71%	
0+014.00	2,722.222m	-4.71%	
0+016.00	2,722.128m	-4.71%	
0+017.85	2,722.041m	-4.71%	PVI
0+018.00	2,722.026m	-10.27%	
0+020.00	2,721.820m	-10.27%	
0+022.00	2,721.615m	-10.27%	
0+024.00	2,721.409m	-10.27%	
0+026.00	2,721.204m	-10.27%	
0+027.85	2,721.014m	-10.27%	

Your Company Name

123 Main Street

Suite #321

City, State 01234

Parcel Area Report

Project Name: C:\Users\DETPC\AppData\Local\Temp\Modelo - Parcelas - Sistema Vial - Planos Digitales_1_31636_cb84bc2c.sv\$

Report Date: 24/1/2023 2:55:41

Client: Client Company

Project Description:

Prepared by: Preparer

Parcel Name	Square Meters	Hectares	Perimeter (m)
Área Comunal : 56	1737.109	0.174	183.212
Área Verde : 55	5756.920	0.576	318.636
Área vial : 57	9959.341	0.996	0.000
Área vial : 57_union_1	NaN	NaN	1101.614
Área vial : 57_union_2	NaN	NaN	404.512
Área vial : 57_union_3	NaN	NaN	370.907
Lote : 1	600.000	0.060	96.423
Lote : 2	600.000	0.060	100.000
Lote : 3	600.000	0.060	99.264
Lote : 4	600.000	0.060	99.268
Lote : 5	800.250	0.080	132.989
Lote : 6	800.262	0.080	112.687
Lote : 7	800.581	0.080	113.050
Lote : 8	800.115	0.080	122.379
Lote : 9	800.000	0.080	113.351
Lote : 10	800.000	0.080	112.499
Lote : 11	800.000	0.080	113.999
Lote : 12	800.000	0.080	111.876
Lote : 13	800.000	0.080	117.782
Lote : 14	800.000	0.080	122.748
Lote : 15	800.000	0.080	125.795
Lote : 16	750.577	0.075	107.834

Lote : 17	750.577	0.075	121.016
Lote : 18	1000.000	0.100	136.151
Lote : 19	1000.000	0.100	132.924
Lote : 20	1000.000	0.100	130.000
Lote : 21	1000.000	0.100	130.000
Lote : 22	1000.000	0.100	130.000
Lote : 23	1000.000	0.100	130.000
Lote : 24	1000.000	0.100	130.000
Lote : 25	1000.000	0.100	130.000
Lote : 26	1000.000	0.100	130.000
Lote : 27	1000.000	0.100	141.661
Lote : 28	643.333	0.064	112.865
Lote : 29	600.000	0.060	98.356
Lote : 30	600.000	0.060	100.000
Lote : 31	600.000	0.060	100.000
Lote : 32	600.000	0.060	100.000
Lote : 33	600.000	0.060	100.000
Lote : 34	600.000	0.060	100.000
Lote : 35	600.000	0.060	100.000
Lote : 36	600.000	0.060	100.000
Lote : 37	600.000	0.060	96.423
Lote : 38	973.729	0.097	122.426
Lote : 39	600.000	0.060	100.000
Lote : 40	600.000	0.060	100.000
Lote : 41	600.000	0.060	100.000
Lote : 42	600.000	0.060	100.000
Lote : 43	600.000	0.060	100.000
Lote : 44	600.000	0.060	98.220
Lote : 45	682.227	0.068	109.643
Lote : 46	600.000	0.060	100.000
Lote : 47	600.000	0.060	100.000
Lote : 48	600.000	0.060	100.000
Lote : 49	600.000	0.060	100.000
Lote : 50	600.000	0.060	100.000
Lote : 51	600.000	0.060	98.204
Lote : 52	838.054	0.084	114.073
Lote : 53	838.054	0.084	115.826

Lote : 54	838.054	0.084	114.054
-----------	---------	-------	---------

Your Company Name

123 Main Street

Suite #321

City, State 01234

Metes and Bounds Report

Project Name: C:\Users\DETPC\AppData\Local\Temp\Modelo - Parcelas - Sistema Vial - Planos Digitales_1_31636_cb84bc2c.sv\$

Report Date: 24/1/2023 2:56:29

Client: Client Company

Project Description:

Prepared by: Preparer

Metes and Bounds description of parcel Área Comunal : 56

Beginning at a point whose Northing is 9985893.187 and whose Easting is 523186.335 ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 10.119 meters ;
thence bearing N 37-19-10.528 W a distance of 12.631 meters ;
thence bearing N 33-13-39.114 W a distance of 8.091 meters ;
thence bearing N 27-36-8.306 W a distance of 14.973 meters ;
thence bearing N 22-22-40.896 W a distance of 11.625 meters ;
thence bearing N 45-4-24.027 E a distance of 30.436 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 49.103 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 16.096 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 172° 40' 48.99",
and whose long chord bears S 59-44-10.861 W a distance of 19.959 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Área Verde : 55

Beginning at a point whose Northing is 9985619.919 and whose Easting is 523245.774 ;
thence bearing N 48-19-25.115 W a distance of 20.104 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 54° 27' 29.73",
and whose long chord bears N 21-5-40.251 W a distance of 22.878 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 87.290 meters ;
thence bearing N 6-8-4.269 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 125° 39' 00.91",
and whose long chord bears N 68-57-37.316 E a distance of 8.896 meters ;
thence bearing S 48-12-48.491 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 87.281 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 29.885 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 29.610 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 29.739 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Área vial : 57

to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Área vial : 57_union_1

Beginning at a point whose Northing is 9985705.412 and whose Easting is 523389.073 ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 6.787 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 90° 06' 37.41", and
whose long chord bears S 86-43-51.816 W a distance of 7.078 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 20.913 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 14.067 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 10.933 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 13.238 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 11.762 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 7.496 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 45° 00' 00.00", and
whose long chord bears S 19-10-34.815 W a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 89° 02' 53.39",
and whose long chord bears S 41-12-1.509 W a distance of 14.024 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 68° 50' 32.52",
and whose long chord bears N 59-51-15.539 W a distance of 11.305 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 112° 06' 34.10",
and whose long chord bears N 30-37-17.767 E a distance of 16.591 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 44° 59' 51.63", and
whose long chord bears N 64-10-38.998 E a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.226 meters, a delta angle of 00° 00' 08.19", and
whose long chord bears N 41-40-38.920 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 11.597 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 22.661 meters ;
thence bearing N 41-40-34.594 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 49.03", and
whose long chord bears N 3-19-24.285 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 48-19-24.968 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 48-19-25.115 W a distance of 22.328 meters ;
thence bearing N 48-19-25.115 W a distance of 20.057 meters ;
thence bearing N 48-19-25.115 W a distance of 1.107 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 40° 20' 28.19",
and whose long chord bears N 28-9-11.021 W a distance of 24.137 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 14° 07' 01.54",
and whose long chord bears N 0-55-26.156 W a distance of 8.602 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 24.680 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 28.298 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 27.821 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 25.971 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 0.208 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 26.850 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 2.774 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 25° 19' 19.38",
and whose long chord bears N 18-47-44.304 E a distance of 15.343 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 10° 19' 46.53",
and whose long chord bears N 36-37-17.257 E a distance of 6.301 meters ;

thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 18.274 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.82", and
whose long chord bears N 3-12-47.389 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 48-12-49.760 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.188 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 23.303 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 5.023 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 17° 06' 31.31",
and whose long chord bears N 39-39-33.827 W a distance of 10.412 meters ;
thence bearing N 31-6-18.174 W a distance of 14.735 meters ;
thence bearing N 31-6-21.729 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 44° 59' 52.45", and
whose long chord bears N 53-36-21.948 W a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 49° 30' 04.54",
and whose long chord bears N 51-21-15.904 W a distance of 8.373 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 172° 40' 48.99",
and whose long chord bears N 59-44-10.861 E a distance of 19.959 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 47° 49' 06.47",
and whose long chord bears S 10-0-51.409 E a distance of 8.106 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 45° 00' 00.00", and
whose long chord bears S 8-36-18.174 E a distance of 5.412 meters ;
thence bearing S 31-6-18.174 E a distance of 14.735 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 01° 02' 34.63", and
whose long chord bears S 31-37-35.488 E a distance of 0.455 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 16° 03' 56.68", and
whose long chord bears S 40-10-51.141 E a distance of 6.987 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 13.156 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 15.358 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.83", and
whose long chord bears N 86-47-12.603 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 41-47-10.368 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 20.000 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 57.90", and
whose long chord bears N 3-12-48.431 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.90", and
whose long chord bears S 86-47-12.568 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 41-47-11.207 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 20.000 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 52.94", and
whose long chord bears S 3-12-45.953 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 48-12-48.757 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 15.358 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 17.487 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 2.513 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 14.293 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 45° 00' 00.00", and
whose long chord bears S 70-42-49.480 E a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 06° 48' 13.37",
and whose long chord bears S 89-48-42.794 E a distance of 1.187 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 128° 11' 36.61",

and whose long chord bears S 22-18-47.802 E a distance of 17.991 meters ;
 thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 135° 00' 10.02",
 and whose long chord bears N 70-42-54.488 W a distance of 18.478 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 44° 59' 54.65", and
 whose long chord bears N 25-42-46.802 W a distance of 5.412 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 3.289 meters, a delta angle of 00° 00' 11.51", and
 whose long chord bears N 48-12-46.680 W a distance of 0.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Área vial : 57_union_2

Beginning at a point whose Northing is 9985761.631 and whose Easting is 523236.123 ;
 thence bearing S 48-12-50.044 E a distance of 0.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-50.022 E a distance of 0.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 9.617 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 15.199 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 90° 06' 37.20", and
 whose long chord bears N 86-43-51.921 E a distance of 7.078 meters ;
 thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 24.990 meters ;
 thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 25.009 meters ;
 thence bearing N 41-40-35.508 E a distance of 0.000 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 53' 18.56", and
 whose long chord bears N 3-16-10.200 W a distance of 7.064 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 15.159 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters ;
 thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 27.705 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.94", and
 whose long chord bears S 86-47-12.548 W a distance of 7.071 meters ;
 thence bearing S 41-47-11.378 W a distance of 0.000 meters ;
 thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 18.274 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 15° 36' 25.59", and
 whose long chord bears S 33-58-57.724 W a distance of 6.789 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 20° 02' 40.31", and
 whose long chord bears S 16-9-24.771 W a distance of 8.702 meters ;
 thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 24.698 meters ;
 thence bearing S 6-8-4.548 W a distance of 0.000 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 54° 20' 41.88", and
 whose long chord bears S 21-2-20.794 E a distance of 4.567 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Área vial : 57_union_3

Beginning at a point whose Northing is 9985663.925 and whose Easting is 523322.958 ;
 thence bearing N 41-40-34.832 E a distance of 0.000 meters ;
 thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 53' 12.73", and
 whose long chord bears N 3-16-8.042 W a distance of 7.064 meters ;

thence bearing N 48-12-49.422 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 23.227 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 87.281 meters ;
thence bearing N 48-12-48.491 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 125° 39' 00.91", and whose long chord bears S 68-57-37.316 W a distance of 8.896 meters ;
thence bearing S 6-8-4.269 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 87.290 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 54° 27' 29.73", and whose long chord bears S 21-5-40.251 E a distance of 22.878 meters ;
thence bearing S 48-19-25.115 E a distance of 20.104 meters ;
thence bearing S 48-19-25.115 E a distance of 23.389 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 56.64", and whose long chord bears N 86-40-36.567 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 41-40-35.968 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 24.739 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 29.609 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 24.841 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 1

Beginning at a point whose Northing is 9985849.477 and whose Easting is 523242.875 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 15.358 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 57.90", and whose long chord bears S 3-12-48.431 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.368 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.83", and whose long chord bears S 86-47-12.603 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 15.358 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 2

Beginning at a point whose Northing is 9985862.804 and whose Easting is 523227.962 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 3

Beginning at a point whose Northing is 9985876.908 and whose Easting is 523213.645 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 29.024 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.074 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 13.156 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 16° 03' 56.68", and whose long chord bears N 40-10-51.141 W a distance of 6.987 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 4

Beginning at a point whose Northing is 9985903.246 and whose Easting is 523203.574 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 16.096 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 25.059 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 29.024 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 01° 02' 34.63",
and whose long chord bears N 31-37-35.488 W a distance of 0.455 meters ;
thence bearing N 31-6-18.174 W a distance of 14.735 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 45° 00' 00.00", and
whose long chord bears N 8-36-18.174 W a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 47° 49' 06.47", and
whose long chord bears N 10-0-51.409 W a distance of 8.106 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 5

Beginning at a point whose Northing is 9985843.817 and whose Easting is 523195.092 ;
thence bearing N 15-48-24.108 W a distance of 11.220 meters ;
thence bearing N 14-50-0.340 W a distance of 5.557 meters ;
thence bearing N 18-48-33.252 W a distance of 7.817 meters ;
thence bearing N 21-55-34.804 W a distance of 10.695 meters ;
thence bearing N 26-55-4.525 W a distance of 8.144 meters ;
thence bearing N 37-19-10.528 W a distance of 1.351 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 10.119 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 49° 30' 04.54", and
whose long chord bears S 51-21-15.904 E a distance of 8.373 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 44° 59' 52.45", and
whose long chord bears S 53-36-21.948 E a distance of 5.412 meters ;
thence bearing S 31-6-21.729 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 31-6-18.174 E a distance of 14.735 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 17° 06' 31.31", and
whose long chord bears S 39-39-33.827 E a distance of 10.412 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 5.023 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 28.963 meters ;
thence bearing N 10-16-59.164 W a distance of 4.721 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 6

Beginning at a point whose Northing is 9985826.810 and whose Easting is 523198.178 ;
thence bearing N 10-17-9.598 W a distance of 6.241 meters ;
thence bearing N 10-16-59.164 W a distance of 6.322 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 28.963 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 23.303 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 34.244 meters ;
thence bearing N 58-32-36.006 W a distance of 13.614 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 7

Beginning at a point whose Northing is 9985819.705 and whose Easting is 523209.791 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 34.244 meters ;

thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.188 meters ;
thence bearing S 48-12-49.760 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.82", and
whose long chord bears S 3-12-47.389 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 18.274 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 10° 19' 46.53", and
whose long chord bears S 36-37-17.257 W a distance of 6.301 meters ;
thence bearing N 58-32-36.006 W a distance of 26.180 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 8

Beginning at a point whose Northing is 9985788.761 and whose Easting is 523226.883 ;
thence bearing N 83-51-55.386 W a distance of 29.134 meters ;
thence bearing N 8-34-29.776 E a distance of 1.614 meters ;
thence bearing N 7-22-58.508 E a distance of 10.396 meters ;
thence bearing N 2-44-36.591 E a distance of 11.765 meters ;
thence bearing N 9-6-38.120 W a distance of 8.105 meters ;
thence bearing N 10-17-9.598 W a distance of 3.329 meters ;
thence bearing S 58-32-36.006 E a distance of 13.614 meters ;
thence bearing S 58-32-36.006 E a distance of 26.180 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 25° 19' 19.38", and
whose long chord bears S 18-47-44.304 W a distance of 15.343 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 2.774 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 9

Beginning at a point whose Northing is 9985762.065 and whose Easting is 523224.014 ;
thence bearing N 83-51-55.386 W a distance of 30.483 meters ;
thence bearing N 8-29-55.036 E a distance of 3.373 meters ;
thence bearing N 9-18-50.134 E a distance of 16.220 meters ;
thence bearing N 8-34-29.776 E a distance of 7.291 meters ;
thence bearing S 83-51-55.386 E a distance of 29.134 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 26.850 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 10

Beginning at a point whose Northing is 9985736.036 and whose Easting is 523221.217 ;
thence bearing N 83-51-55.386 W a distance of 29.552 meters ;
thence bearing N 1-0-8.941 W a distance of 12.181 meters ;
thence bearing N 8-29-55.036 E a distance of 14.104 meters ;
thence bearing S 83-51-55.386 E a distance of 30.483 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 0.208 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 25.971 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 11

Beginning at a point whose Northing is 9985708.375 and whose Easting is 523218.244 ;
thence bearing N 83-51-55.386 W a distance of 28.747 meters ;
thence bearing N 7-34-57.796 E a distance of 5.242 meters ;

thence bearing N 6-5-46.688 E a distance of 15.173 meters ;
thence bearing N 1-0-8.941 W a distance of 7.465 meters ;
thence bearing S 83-51-55.386 E a distance of 29.552 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 27.821 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 12

Beginning at a point whose Northing is 9985711.447 and whose Easting is 523189.662 ;
thence bearing S 83-51-55.386 E a distance of 28.747 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 28.298 meters ;
thence bearing N 83-51-55.386 W a distance of 26.259 meters ;
thence bearing N 4-44-0.141 W a distance of 15.009 meters ;
thence bearing N 7-34-57.796 E a distance of 13.562 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 13

Beginning at a point whose Northing is 9985683.045 and whose Easting is 523189.110 ;
thence bearing S 83-51-55.386 E a distance of 26.259 meters ;
thence bearing S 6-8-4.614 W a distance of 24.680 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 14° 07' 01.54", and whose long chord bears S 0-55-26.156 E a distance of 8.602 meters ;
thence bearing S 82-1-3.074 W a distance of 19.325 meters ;
thence bearing N 5-32-56.565 W a distance of 2.729 meters ;
thence bearing N 6-48-39.699 W a distance of 11.256 meters ;
thence bearing N 8-4-43.664 W a distance of 9.896 meters ;
thence bearing N 5-46-25.605 W a distance of 13.490 meters ;
thence bearing N 4-44-0.141 W a distance of 1.523 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 14

Beginning at a point whose Northing is 9985644.415 and whose Easting is 523193.583 ;
thence bearing N 82-1-3.074 E a distance of 19.325 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 35.000 meters, a delta angle of 40° 20' 28.19", and whose long chord bears S 28-9-11.021 E a distance of 24.137 meters ;
thence bearing S 48-19-25.115 E a distance of 1.107 meters ;
thence bearing S 41-40-34.885 W a distance of 32.647 meters ;
thence bearing N 11-2-44.363 W a distance of 7.517 meters ;
thence bearing N 11-32-22.565 W a distance of 8.520 meters ;
thence bearing N 33-9-4.489 W a distance of 0.239 meters ;
thence bearing N 20-22-37.193 W a distance of 9.713 meters ;
thence bearing N 20-1-3.378 W a distance of 4.676 meters ;
thence bearing N 5-32-56.565 W a distance of 14.362 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 15

Beginning at a point whose Northing is 9985600.697 and whose Easting is 523203.229 ;
thence bearing N 41-40-34.885 E a distance of 32.647 meters ;
thence bearing S 48-19-25.115 E a distance of 20.057 meters ;
thence bearing S 41-40-34.885 W a distance of 27.661 meters ;

thence bearing S 41-40-34.885 W a distance of 20.215 meters ;
thence bearing N 8-17-27.682 W a distance of 12.557 meters ;
thence bearing N 14-7-10.716 W a distance of 11.814 meters ;
thence bearing N 11-2-44.363 W a distance of 0.844 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 16

Beginning at a point whose Northing is 9985572.913 and whose Easting is 523241.937 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 27.329 meters ;
thence bearing N 41-40-34.885 E a distance of 27.661 meters ;
thence bearing S 48-19-25.115 E a distance of 22.328 meters ;
thence bearing S 48-19-24.968 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 49.03", and
whose long chord bears S 3-19-24.285 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 41-40-34.594 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 22.661 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 17

Beginning at a point whose Northing is 9985591.084 and whose Easting is 523221.525 ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 27.329 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 11.597 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.226 meters, a delta angle of 00° 00' 08.19", and
whose long chord bears S 41-40-38.920 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 44° 59' 51.63", and
whose long chord bears S 64-10-38.998 W a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 112° 06' 34.10",
and whose long chord bears S 30-37-17.767 W a distance of 16.591 meters ;
thence bearing S 74-7-11.486 W a distance of 5.911 meters ;
thence bearing N 15-52-48.514 W a distance of 2.697 meters ;
thence bearing N 12-33-49.926 W a distance of 10.520 meters ;
thence bearing N 15-22-6.262 W a distance of 11.047 meters ;
thence bearing N 10-46-0.250 W a distance of 5.431 meters ;
thence bearing N 8-17-27.682 W a distance of 1.150 meters ;
thence bearing N 41-40-34.885 E a distance of 20.215 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 18

Beginning at a point whose Northing is 9985545.998 and whose Easting is 523215.218 ;
thence bearing N 74-7-11.486 E a distance of 5.911 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 68° 50' 32.52", and
whose long chord bears S 59-51-15.539 E a distance of 11.305 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 37.812 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 23.067 meters ;
thence bearing N 63-9-24.165 W a distance of 5.240 meters ;
thence bearing N 58-7-47.907 W a distance of 11.523 meters ;
thence bearing N 29-40-42.301 W a distance of 6.517 meters ;
thence bearing N 20-25-50.249 W a distance of 17.985 meters ;
thence bearing N 15-52-48.514 W a distance of 16.079 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 19

Beginning at a point whose Northing is 9985516.796 and whose Easting is 523258.922 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 37.812 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 89° 02' 53.39", and
whose long chord bears N 41-12-1.509 E a distance of 14.024 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 45° 00' 00.00", and
whose long chord bears N 19-10-34.815 E a distance of 5.412 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 7.496 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 26.520 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 20

Beginning at a point whose Northing is 9985536.604 and whose Easting is 523276.556 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 21

Beginning at a point whose Northing is 9985555.277 and whose Easting is 523293.179 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 11.762 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 13.238 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 22

Beginning at a point whose Northing is 9985573.950 and whose Easting is 523309.802 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 23

Beginning at a point whose Northing is 9985592.622 and whose Easting is 523326.425 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 24

Beginning at a point whose Northing is 9985611.295 and whose Easting is 523343.048 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 25

Beginning at a point whose Northing is 9985629.968 and whose Easting is 523359.671 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 10.933 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 14.067 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 26

Beginning at a point whose Northing is 9985648.641 and whose Easting is 523376.294 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 25.000 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 40.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 27

Beginning at a point whose Northing is 9985667.314 and whose Easting is 523392.917 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 40.000 meters ;
thence bearing N 41-40-34.815 E a distance of 20.913 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 90° 06' 37.41", and
whose long chord bears N 86-43-51.816 E a distance of 7.078 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 6.787 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 3.289 meters, a delta angle of 00° 00' 11.51", and
whose long chord bears S 48-12-46.680 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 44° 59' 54.65", and
whose long chord bears S 25-42-46.802 E a distance of 5.412 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 135° 00' 10.02",
and whose long chord bears S 70-42-54.488 E a distance of 18.478 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 6.123 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 30.859 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 28

Beginning at a point whose Northing is 9985694.433 and whose Easting is 523408.862 ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 128° 11' 36.61",
and whose long chord bears N 22-18-47.802 W a distance of 17.991 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 27.141 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 22.239 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 34.988 meters ;

thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 6.123 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 29

Beginning at a point whose Northing is 9985722.393 and whose Easting is 523385.079 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.181 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 27.141 meters ;
thence along a curve to the LEFT, having a radius of 10.000 meters, a delta angle of 06° 48' 13.37", and
whose long chord bears N 89-48-42.794 W a distance of 1.187 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 7.071 meters, a delta angle of 45° 00' 00.00", and
whose long chord bears N 70-42-49.480 W a distance of 5.412 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 14.293 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 30

Beginning at a point whose Northing is 9985735.720 and whose Easting is 523370.167 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 2.513 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 17.487 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 31

Beginning at a point whose Northing is 9985749.047 and whose Easting is 523355.254 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 32

Beginning at a point whose Northing is 9985762.374 and whose Easting is 523340.341 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 33

Beginning at a point whose Northing is 9985775.701 and whose Easting is 523325.428 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;

thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 34

Beginning at a point whose Northing is 9985789.028 and whose Easting is 523310.516 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 35

Beginning at a point whose Northing is 9985802.355 and whose Easting is 523295.603 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 36

Beginning at a point whose Northing is 9985815.682 and whose Easting is 523280.690 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 37

Beginning at a point whose Northing is 9985838.051 and whose Easting is 523300.681 ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 15.358 meters ;
thence bearing N 48-12-48.757 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 52.94", and whose long chord bears N 3-12-45.953 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing N 41-47-11.207 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.90", and whose long chord bears N 86-47-12.568 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 15.358 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 38

Beginning at a point whose Northing is 9985798.808 and whose Easting is 523239.544 ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 15° 36' 25.59", and whose long chord bears N 33-58-57.724 E a distance of 6.789 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 18.274 meters ;

thence bearing N 41-47-11.378 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 55.94", and
whose long chord bears N 86-47-12.548 E a distance of 7.071 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 27.705 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 31.783 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 39

Beginning at a point whose Northing is 9985777.629 and whose Easting is 523263.243 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 19.944 meters ;
thence bearing N 48-12-49.481 W a distance of 0.056 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 40

Beginning at a point whose Northing is 9985764.302 and whose Easting is 523278.155 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 19.944 meters ;
thence bearing N 48-12-49.482 W a distance of 0.056 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 41

Beginning at a point whose Northing is 9985750.975 and whose Easting is 523293.068 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 19.944 meters ;
thence bearing N 48-12-49.482 W a distance of 0.056 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 42

Beginning at a point whose Northing is 9985737.648 and whose Easting is 523307.981 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 19.944 meters ;
thence bearing N 48-12-49.479 W a distance of 0.056 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 43

Beginning at a point whose Northing is 9985724.321 and whose Easting is 523322.893 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.000 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 19.944 meters ;
thence bearing N 48-12-49.483 W a distance of 0.056 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 44

Beginning at a point whose Northing is 9985710.994 and whose Easting is 523337.806 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 15.159 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 53' 18.56", and
whose long chord bears S 3-16-10.200 E a distance of 7.064 meters ;
thence bearing S 41-40-35.508 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 25.009 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.151 meters ;
thence bearing N 48-12-49.482 W a distance of 0.056 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 45

Beginning at a point whose Northing is 9985761.631 and whose Easting is 523236.123 ;
thence bearing N 48-12-50.044 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 54° 20' 41.88", and
whose long chord bears N 21-2-20.794 W a distance of 4.567 meters ;
thence bearing N 6-8-4.548 E a distance of 0.000 meters ;
thence bearing N 6-8-4.614 E a distance of 24.698 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 25.000 meters, a delta angle of 20° 02' 40.31",
and whose long chord bears N 16-9-24.771 E a distance of 8.702 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 31.783 meters ;
thence bearing S 48-12-49.481 E a distance of 0.056 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 9.617 meters ;
thence bearing N 48-12-50.022 W a distance of 0.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 46

Beginning at a point whose Northing is 9985755.223 and whose Easting is 523243.294 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 19.944 meters ;
thence bearing S 48-12-49.482 E a distance of 0.056 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 47

Beginning at a point whose Northing is 9985741.896 and whose Easting is 523258.206 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 19.944 meters ;

thence bearing S 48-12-49.482 E a distance of 0.056 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 48

Beginning at a point whose Northing is 9985728.569 and whose Easting is 523273.119 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 19.944 meters ;
thence bearing S 48-12-49.479 E a distance of 0.056 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 49

Beginning at a point whose Northing is 9985715.242 and whose Easting is 523288.032 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 19.944 meters ;
thence bearing S 48-12-49.483 E a distance of 0.056 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 50

Beginning at a point whose Northing is 9985701.915 and whose Easting is 523302.945 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 19.944 meters ;
thence bearing S 48-12-49.482 E a distance of 0.056 meters ;
thence bearing S 41-47-10.520 W a distance of 30.000 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 20.000 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 51

Beginning at a point whose Northing is 9985688.587 and whose Easting is 523317.857 ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 30.000 meters ;
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 20.151 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 24.990 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 90° 06' 37.20", and whose long chord bears S 86-43-51.921 W a distance of 7.078 meters ;
thence bearing N 48-12-49.480 W a distance of 15.199 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 52

Beginning at a point whose Northing is 9985645.371 and whose Easting is 523306.441 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 28.275 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 29.885 meters ;

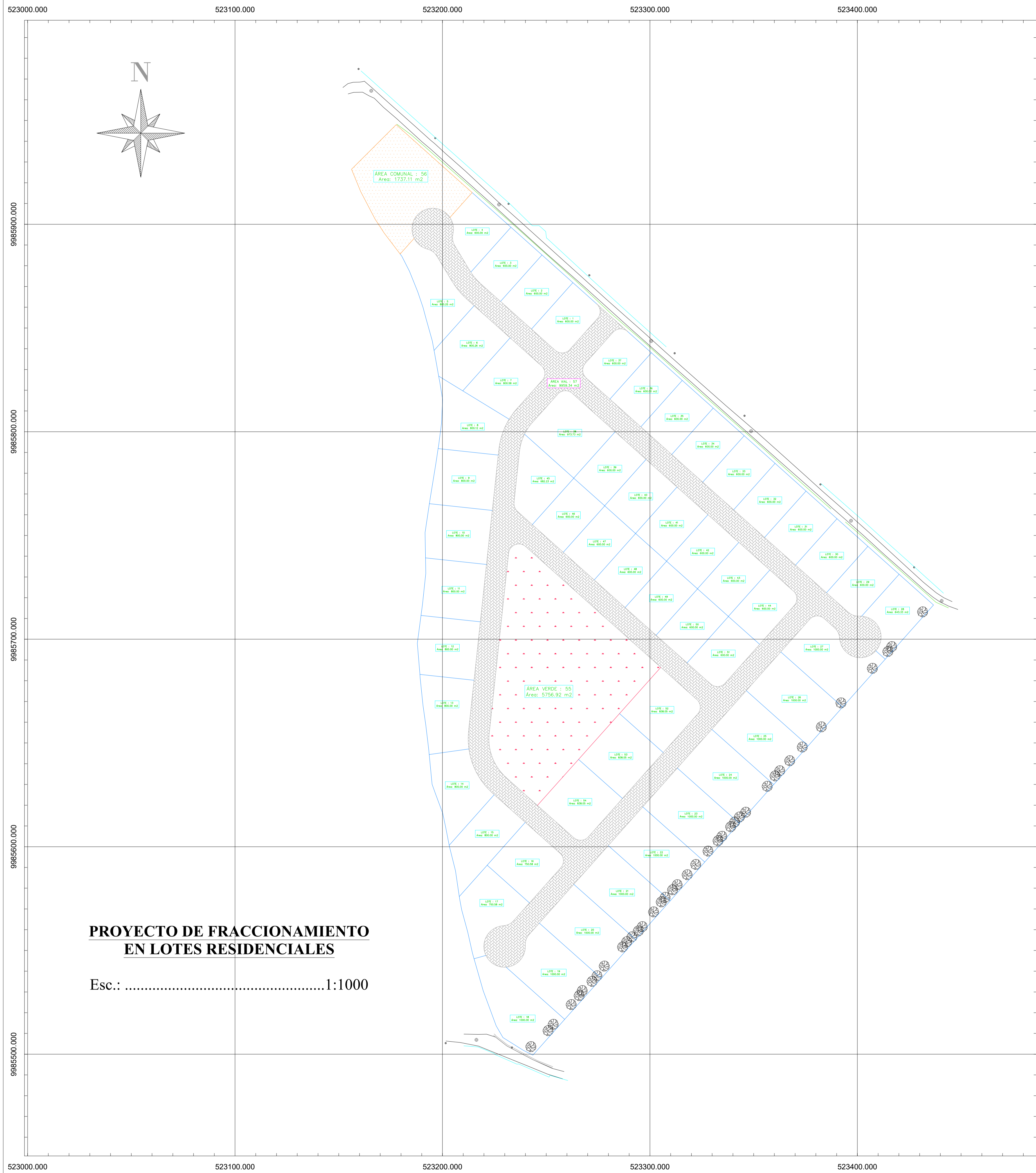
thence bearing S 48-12-49.480 E a distance of 23.227 meters ;
thence bearing S 48-12-49.422 E a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 53' 12.73", and
whose long chord bears S 3-16-8.042 E a distance of 7.064 meters ;
thence bearing S 41-40-34.832 W a distance of 0.000 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 24.841 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 53

Beginning at a point whose Northing is 9985623.255 and whose Easting is 523286.753 ;
thence bearing N 48-19-25.185 W a distance of 28.332 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 29.610 meters ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 28.275 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 29.609 meters to the point of beginning.

Metes and Bounds description of parcel Lote : 54

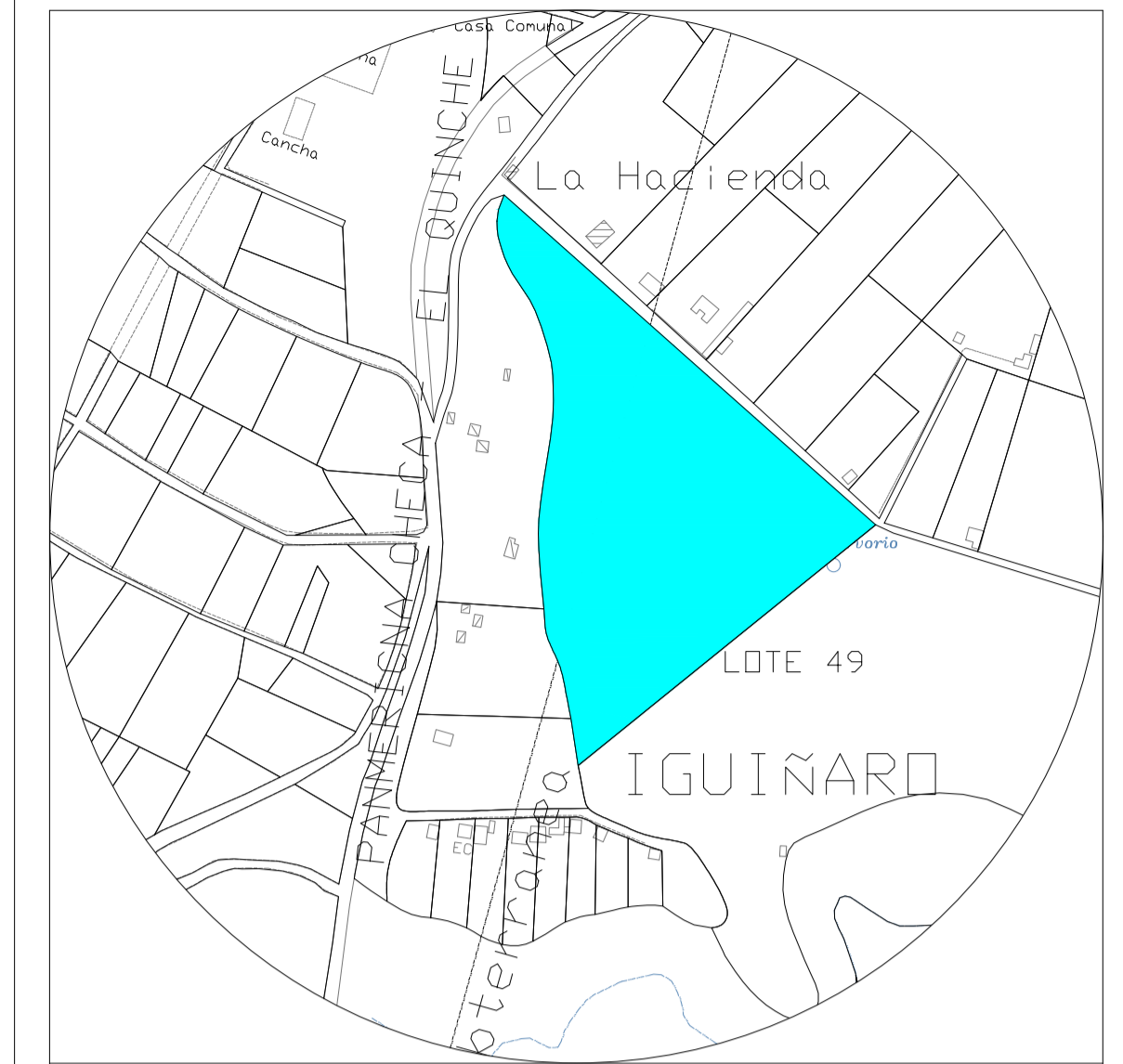
Beginning at a point whose Northing is 9985642.094 and whose Easting is 523265.591 ;
thence bearing S 48-19-25.185 E a distance of 28.332 meters ;
thence bearing S 41-40-34.815 W a distance of 24.739 meters ;
thence bearing S 41-40-35.968 W a distance of 0.000 meters ;
thence along a curve to the RIGHT, having a radius of 5.000 meters, a delta angle of 89° 59' 56.64", and
whose long chord bears S 86-40-36.567 W a distance of 7.071 meters ;
thence bearing N 48-19-25.115 W a distance of 23.389 meters ;
thence bearing N 41-47-10.520 E a distance of 29.739 meters to the point of beginning.



**PROYECTO DE FRACCIONAMIENTO
EN LOTES RESIDENCIALES**

Esc.:1:1000

TIPO	# LOTE	ÁREA [m2]	PERÍMETRO [m]
RESIDENCIAL	1	600.000	96.423
RESIDENCIAL	2	600.000	100.000
RESIDENCIAL	3	600.000	99.264
RESIDENCIAL	4	600.000	99.268
RESIDENCIAL	5	800.250	132.989
RESIDENCIAL	6	800.262	112.687
RESIDENCIAL	7	800.581	113.050
RESIDENCIAL	8	800.115	122.379
RESIDENCIAL	9	800.000	113.351
RESIDENCIAL	10	800.000	112.499
RESIDENCIAL	11	800.000	113.999
RESIDENCIAL	12	800.000	111.876
RESIDENCIAL	13	800.000	117.782
RESIDENCIAL	14	800.000	122.748
RESIDENCIAL	15	800.000	125.795
RESIDENCIAL	16	750.577	107.834
RESIDENCIAL	17	750.577	121.016
RESIDENCIAL	18	1000.000	136.151
RESIDENCIAL	19	1000.000	132.924
RESIDENCIAL	20	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	21	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	22	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	23	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	24	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	25	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	26	1000.000	130.000
RESIDENCIAL	27	1000.000	141.661
RESIDENCIAL	28	643.333	112.865
RESIDENCIAL	29	600.000	98.356
RESIDENCIAL	30	600.000	100.000
RESIDENCIAL	31	600.000	100.000
RESIDENCIAL	32	600.000	100.000
RESIDENCIAL	33	600.000	100.000
RESIDENCIAL	34	600.000	100.000
RESIDENCIAL	35	600.000	100.000
RESIDENCIAL	36	600.000	100.000
RESIDENCIAL	37	600.000	96.423
RESIDENCIAL	38	973.729	122.426
RESIDENCIAL	39	600.000	100.000
RESIDENCIAL	40	600.000	100.000
RESIDENCIAL	41	600.000	100.000
RESIDENCIAL	42	600.000	100.000
RESIDENCIAL	43	600.000	100.000
RESIDENCIAL	44	600.000	98.220
RESIDENCIAL	45	682.227	109.643
RESIDENCIAL	46	600.000	100.000
RESIDENCIAL	47	600.000	100.000
RESIDENCIAL	48	600.000	100.000
RESIDENCIAL	49	600.000	100.000
RESIDENCIAL	50	600.000	100.000
RESIDENCIAL	51	600.000	98.204
RESIDENCIAL	52	838.054	114.073
RESIDENCIAL	53	838.054	115.826
RESIDENCIAL	54	838.054	114.054
ÁREA VERDE	55	5756.920	318.64
ÁREA COMUNAL	56	1737.109	183.21
ÁREA VIAL	57	9959.341	1877.03



- Notas:
- El fraccionamiento en lotes residenciales se conforma por tres áreas representativas de 600 m2 - 800 m2 - 1000 m2.
 - Existen lotes que no están conformados por el área exacta, pero se encuentran dentro del intervalo anteriormente descrito.
 - El Área Verde corresponde al 10% del área total de la propiedad general.
 - El Área Comunal corresponde al 3% del área total de la propiedad general.
 - El Área Vial corresponde al 17.30% del área total de la propiedad general.
 - El área combinada de las áreas especiales corresponde al 30.30% del área total de la propiedad general.

FRACCIONAMIENTO EN LOTES RESIDENCIALES

- Contiene:
- Área Residencial.
 - Área Verde.
 - Área Comunal.
 - Área Vial.
 - Tabla de Áreas

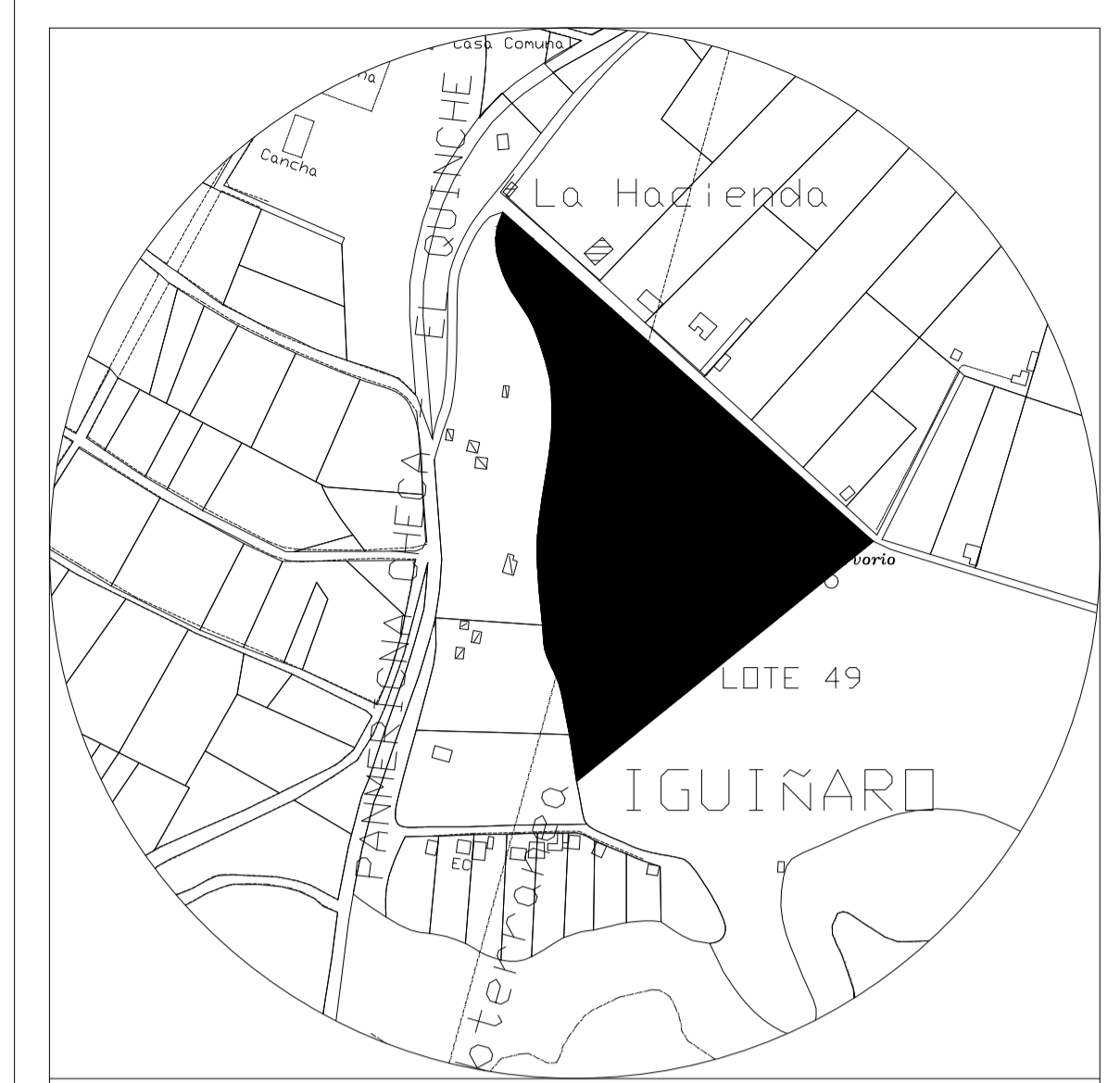
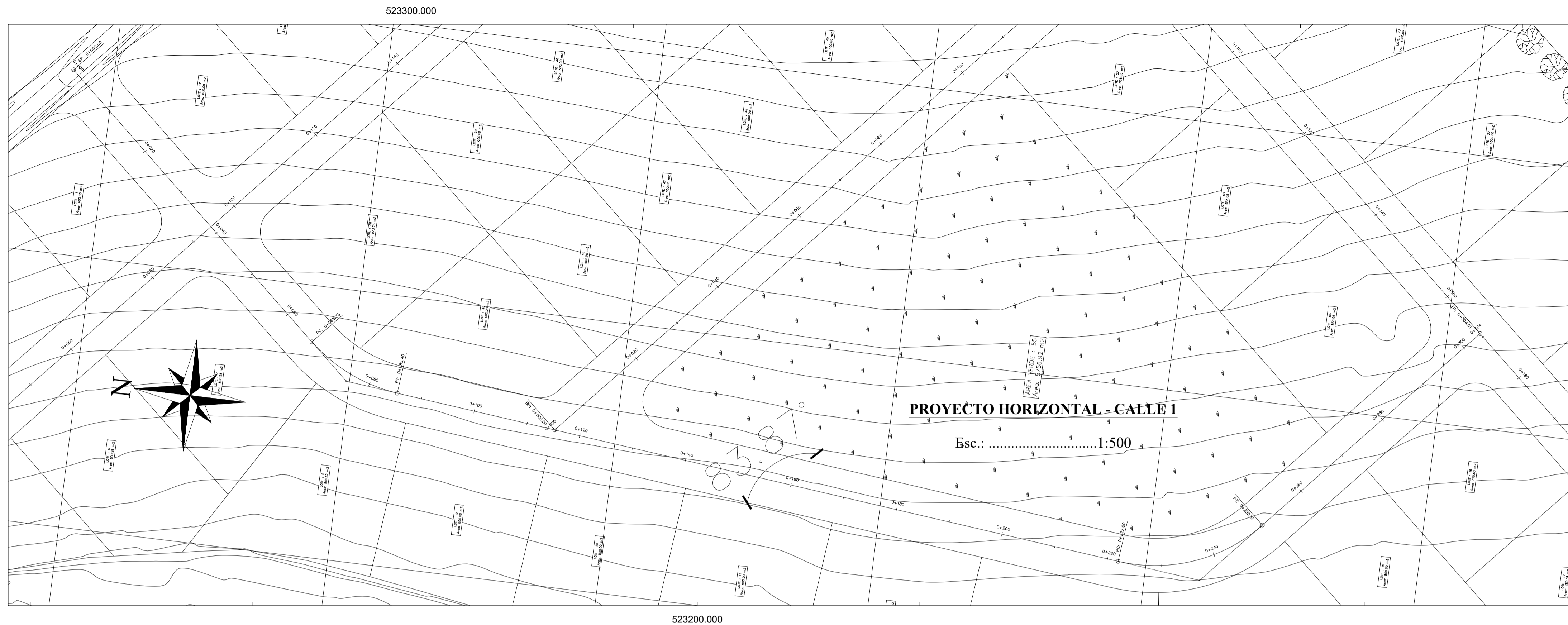
Elaborado por:

Est. Segundo Chicaiza

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Ing. Hugo Carrion

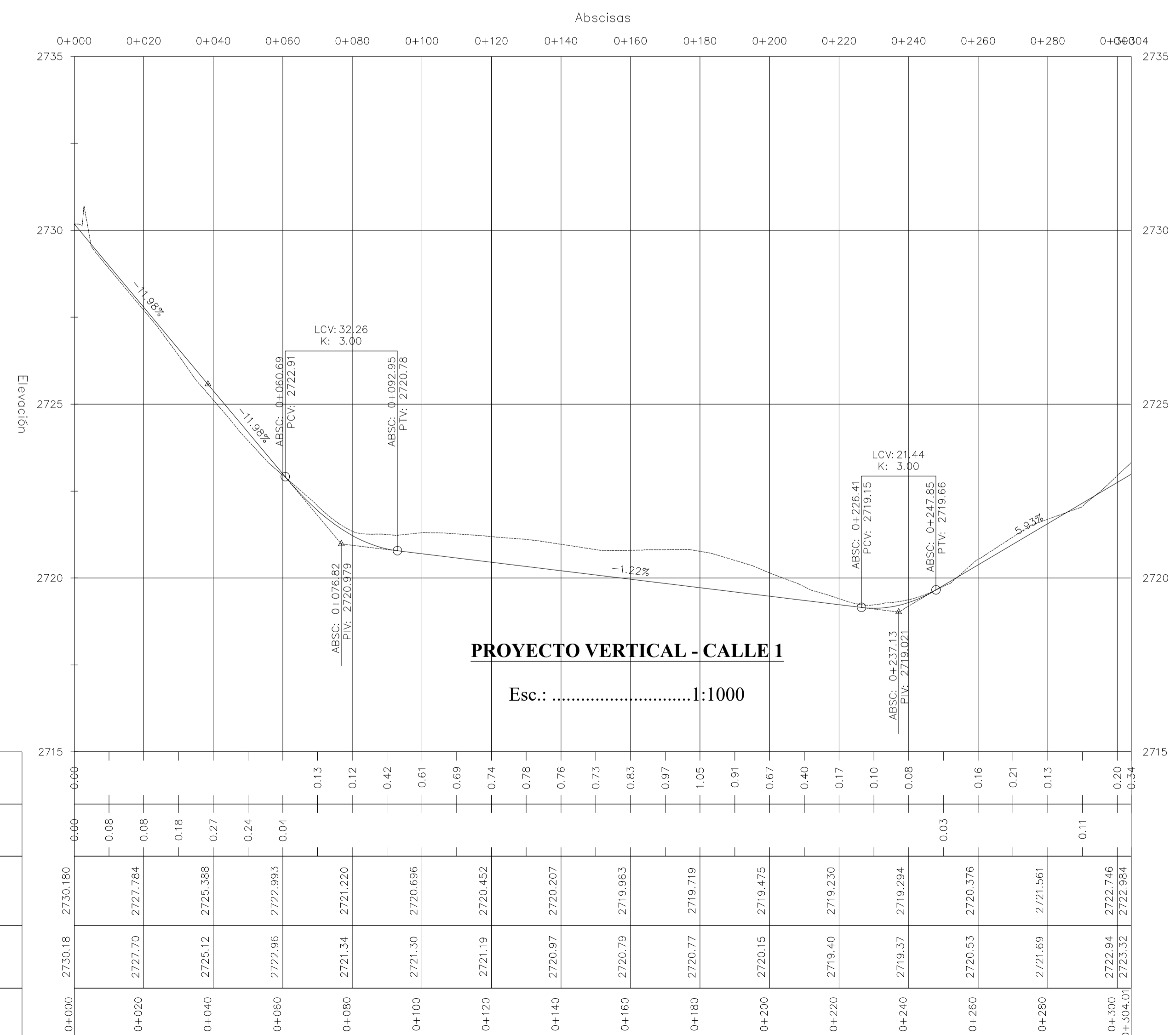
Escala: 1:1000
Lamina: 1 / 1



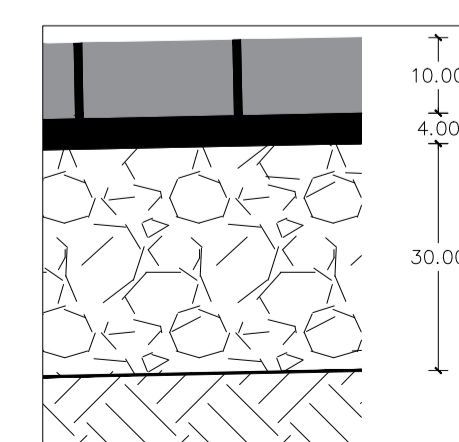
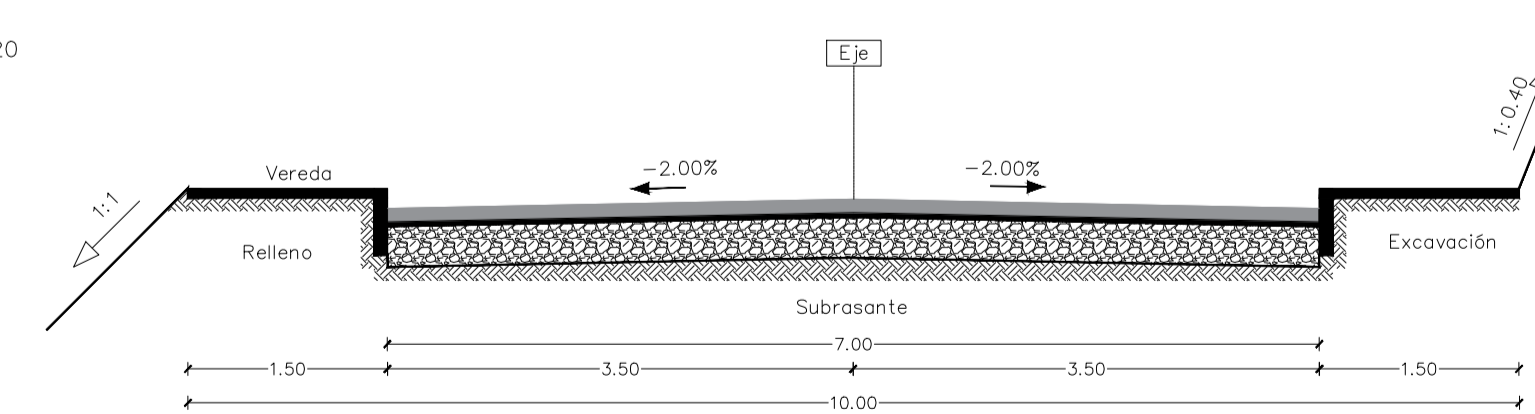
Notas:

- Ancho de vía principal y secundaria: 3.50 m por carril.
- Ancho de la vereda peatonal de 1.50m por cada lado.
- Ancho total de la sección transversal de la vía.
- Espesor del adoquín: 10cm.
- Espesor de la cama de arena: 4cm.
- Espesor de la base granular: 30cm.
- Diseño de vertical a nivel de la capa de rodadura.
- Intersección 1: Calle 2 - Absc: 0+094.28 y Calle 1 - Absc: 0+038.46.
- Intersección 3: Calle 3 - Absc: 0+000.00 y Calle 1 - Absc: 0+115.23.
- Intersección 5: Calle 4 - Absc: 0+169.17 y Calle 1 - Absc: 0+304.01.

Perfil Calle 1



RESUMEN DE CORTE Y RELLENO						
Abscisa	Área de Corte [m2]	Volumen de Corte [m3]	Área de Relleno [m2]	Volumen de Relleno [m3]	Volumen acumulado de corte [m3]	Volumen Acumulado de corte [m3]
0+010.000	3.31	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00
0+020.000	3.26	32.84	0.81	7.79	32.84	7.79
0+030.000	2.31	27.82	1.08	9.45	60.66	17.24
0+050.000	2.06	43.62	1.26	23.42	104.27	40.66
0+060.000	3.40	27.30	1.01	11.35	131.58	52.01
0+070.000	5.07	41.57	1.15	11.32	173.15	63.33
0+080.000	5.50	49.18	1.66	16.18	222.33	79.51
0+090.000	7.90	64.73	0.73	12.95	287.06	92.47
0+100.000	9.80	88.48	0.10	4.13	375.55	96.60
0+110.000	10.73	102.64	0.01	0.55	478.19	97.15
0+140.000	11.37	331.50	0.00	0.32	809.69	97.46
0+150.000	11.10	112.33	0.00	0.08	922.02	97.54
0+160.000	12.37	117.32	0.00	0.05	1039.34	97.58
0+170.000	13.70	130.34	0.00	0.00	1169.68	97.58
0+180.000	14.46	140.83	0.00	0.00	1310.51	97.59
0+190.000	12.98	137.22	0.00	0.00	1447.73	97.59
0+200.000	10.44	117.12	0.01	0.06	1564.85	97.64
0+210.000	7.56	90.03	0.50	2.57	1654.88	100.21
0+220.000	5.63	65.96	1.01	7.55	1720.84	107.76
0+230.000	5.29	51.84	1.04	11.47	1772.68	119.24
0+240.000	5.22	49.23	0.92	11.28	1821.91	130.52
0+250.000	3.76	42.20	1.04	11.27	1864.11	141.79
0+260.000	5.14	44.53	0.79	9.15	1908.64	150.95
0+270.000	5.58	53.59	0.62	7.07	1962.23	158.02
0+280.000	5.10	53.39	0.68	6.52	2015.62	164.54
0+290.000	5.08	50.90	0.98	8.30	2066.52	172.84



DISEÑO VIAL DE LA CALLE PRINCIPAL 1

Contiene:

- Diseño del proyecto horizontal de la Calle 1.
- Diseño del proyecto vertical de la Calle 1.

Elaborado por:

Est. Segundo Chicaiza

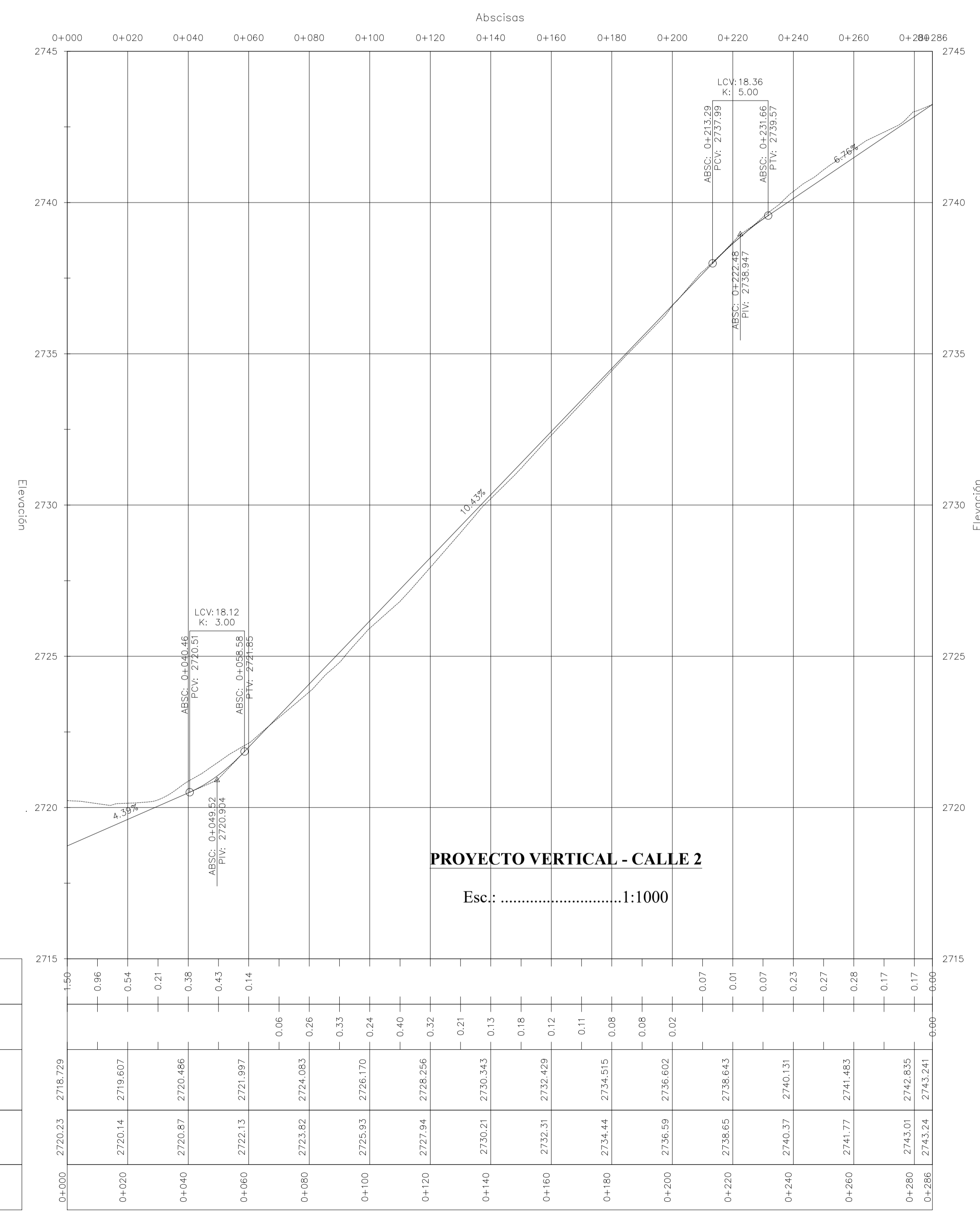
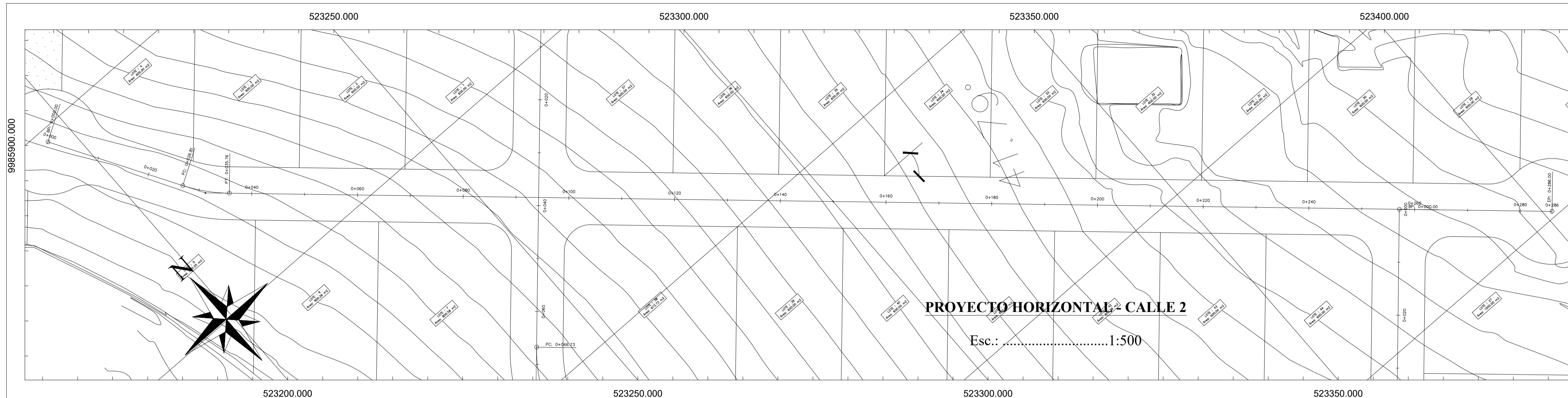
Revisado por:

Ingeniero Tutor

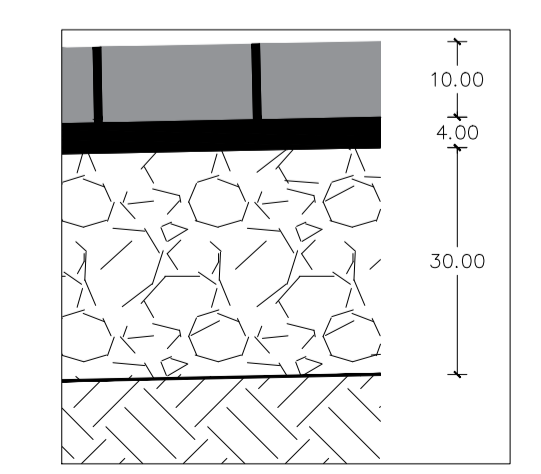
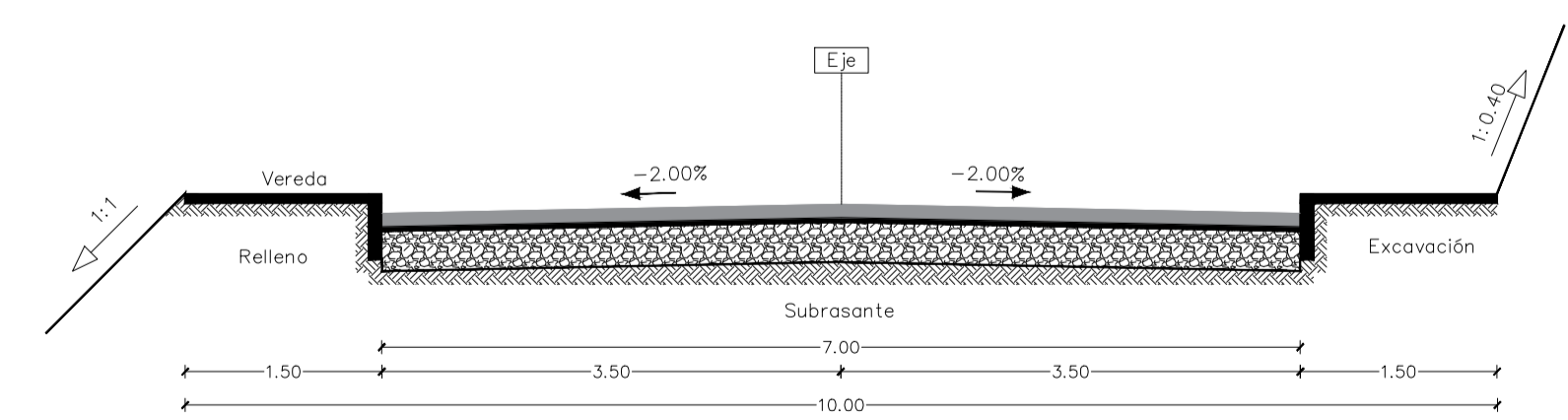
Ing. Hugo Carrion

Escala:
Indicadas

Lamina:
1 / 4



RESUMEN DE CORTE Y RELLENO						
Abscisa	Área de Corte [m2]	Volumen de Corte [m3]	Área de Relleno [m2]	Volumen de Relleno [m3]	Volumen acumulado de corte [m3]	Volumen Acumulado de corte [m3]
0+010.000	15.19	0	0.1	0	0	0
0+020.000	9.56	123.73	0.63	3.64	123.73	3.64
0+030.000	6.64	79.27	1.48	11.09	203	14.73
0+040.000	7.87	69.76	0.75	12.14	272.77	26.87
0+050.000	8.26	80.67	0.39	5.67	353.44	32.54
0+060.000	5.6	69.3	0.69	5.38	422.74	37.92
0+070.000	3.79	46.97	1.01	8.5	469.71	46.42
0+080.000	2.48	31.37	1.56	12.83	501.08	59.24
0+090.000	1.87	21.75	0.73	11.45	522.83	70.69
0+100.000	2.18	20.24	0.6	6.66	543.07	77.35
0+110.000	1.12	16.5	1.97	12.81	559.57	90.16
0+120.000	1.47	12.92	1.73	18.48	572.49	108.65
0+130.000	2.24	18.53	1.25	14.88	591.01	123.53
0+140.000	2.78	25.1	0.88	10.65	616.12	134.18
0+150.000	2.36	25.72	0.96	9.21	641.84	143.38
0+160.000	2.68	25.18	0.87	9.14	667.02	152.52
0+170.000	2.8	27.39	0.74	8.05	694.41	160.58
0+180.000	3.04	29.22	0.69	7.14	723.64	167.72
0+190.000	3.11	30.74	0.59	6.39	754.38	174.11
0+200.000	3.72	34.11	0.58	5.86	788.49	179.98
0+210.000	4.44	40.79	0.64	6.12	829.28	186.1
0+220.000	3.13	37.88	0.98	8.12	867.16	194.21
0+230.000	4.41	37.74	0.81	8.96	904.9	203.17
0+240.000	5.69	50.52	0.72	7.64	955.42	210.82
0+250.000	6.77	62.31	0.25	4.87	1017.74	215.69
0+260.000	9.59	81.83	0	1.27	1099.56	216.96
0+270.000	5.7	76.45	0.65	3.24	1176.01	220.2



- Notas:**
- Ancho de vía principal y secundaria: 3.50 m por carril.
 - Ancho de la vereda peatonal de 1.50m por cada lado.
 - Ancho total de la sección transversal de la vía.
 - Espesor del adoquín: 10cm.
 - Espesor de la cama de arena: 4cm.
 - Espesor de la base granular: 30cm.
 - Diseño de vertical a nivel de la capa de rodadura.
 - Intersección 1: Calle 2 - Absc: 0+094.28 y Calle 1 - Absc: 0+038.46.
 - Intersección 2: Calle 4 - Absc: 0+000.00 y Calle 2 - Absc: 0+257.13
 - Cul-de-Sac 1: 0+000.00.
 - Cul-de-Sac 2: 0+286.00.

DISEÑO VIAL DE LA CALLE SECUNDARIA 2

- Contiene:**
- Diseño del proyecto horizontal de la Calle 2.
 - Diseño del proyecto vertical de la Calle 2.

Elaborado por:

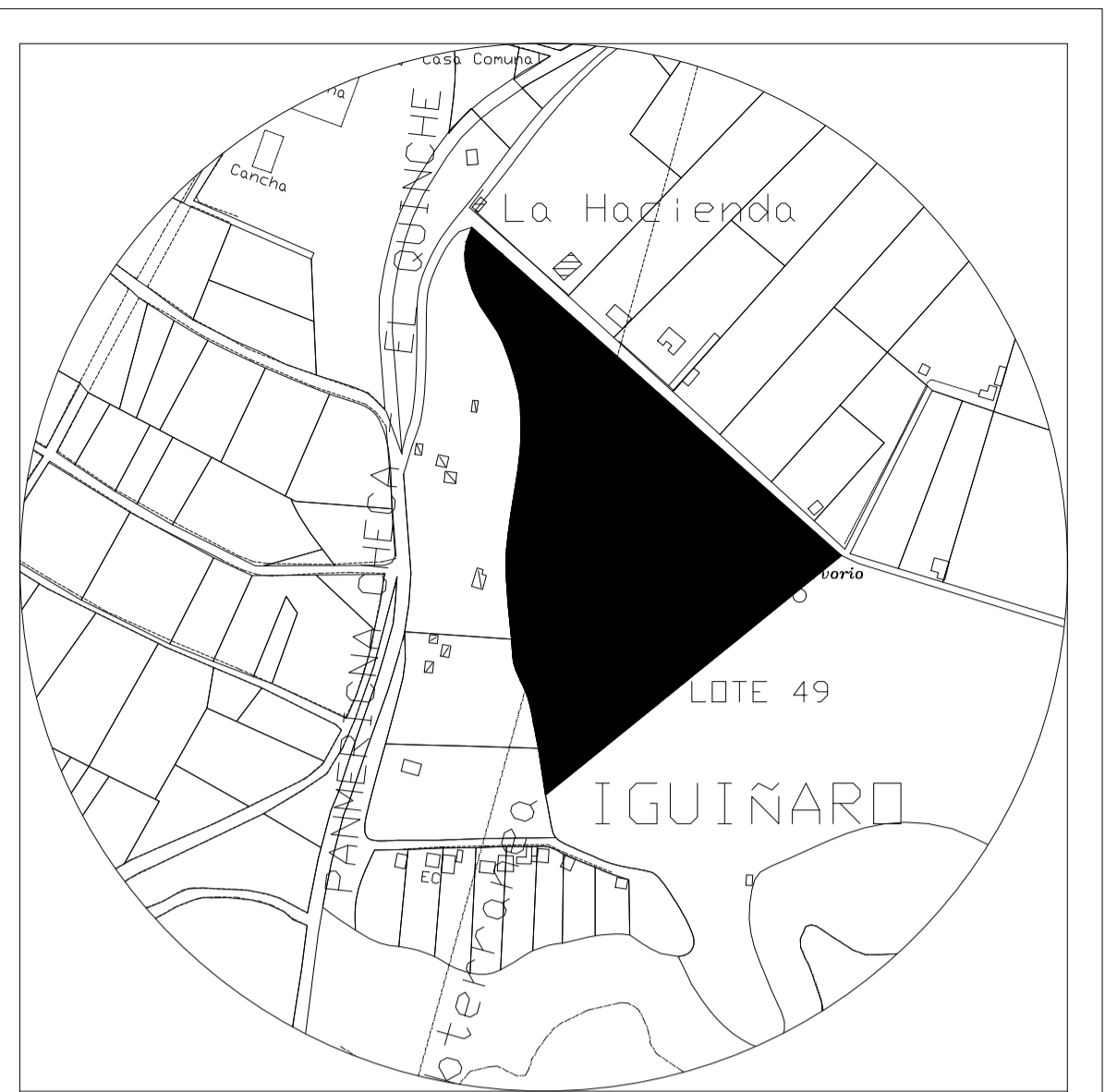
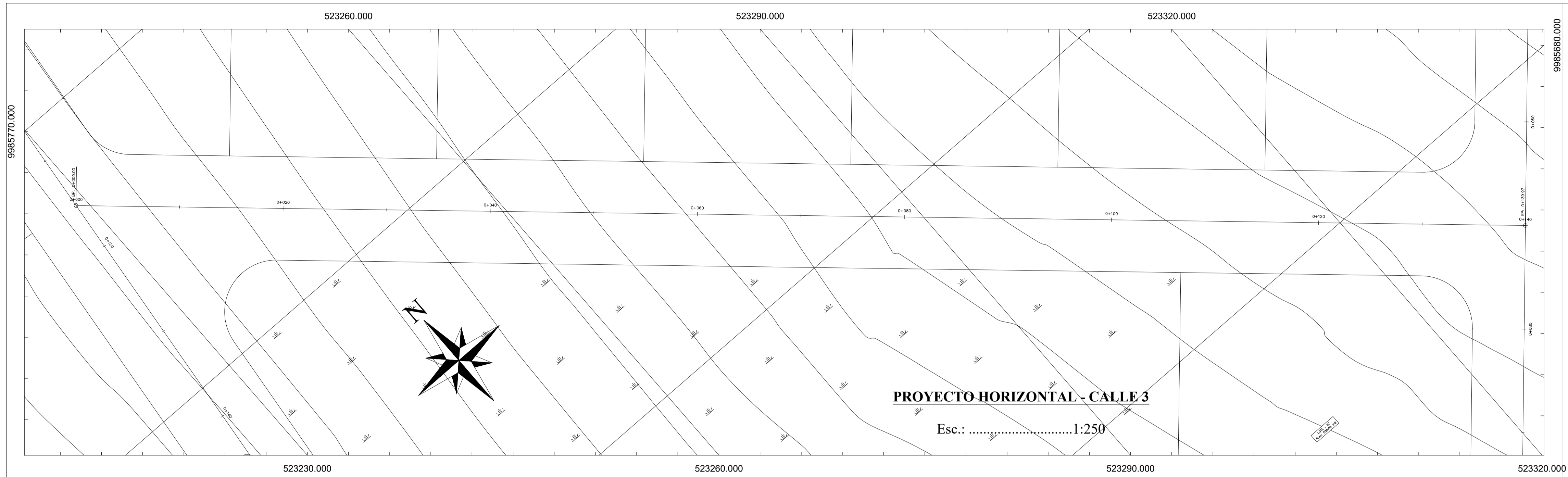
Est. Segundo Chicaiza

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Ing. Hugo Carrion

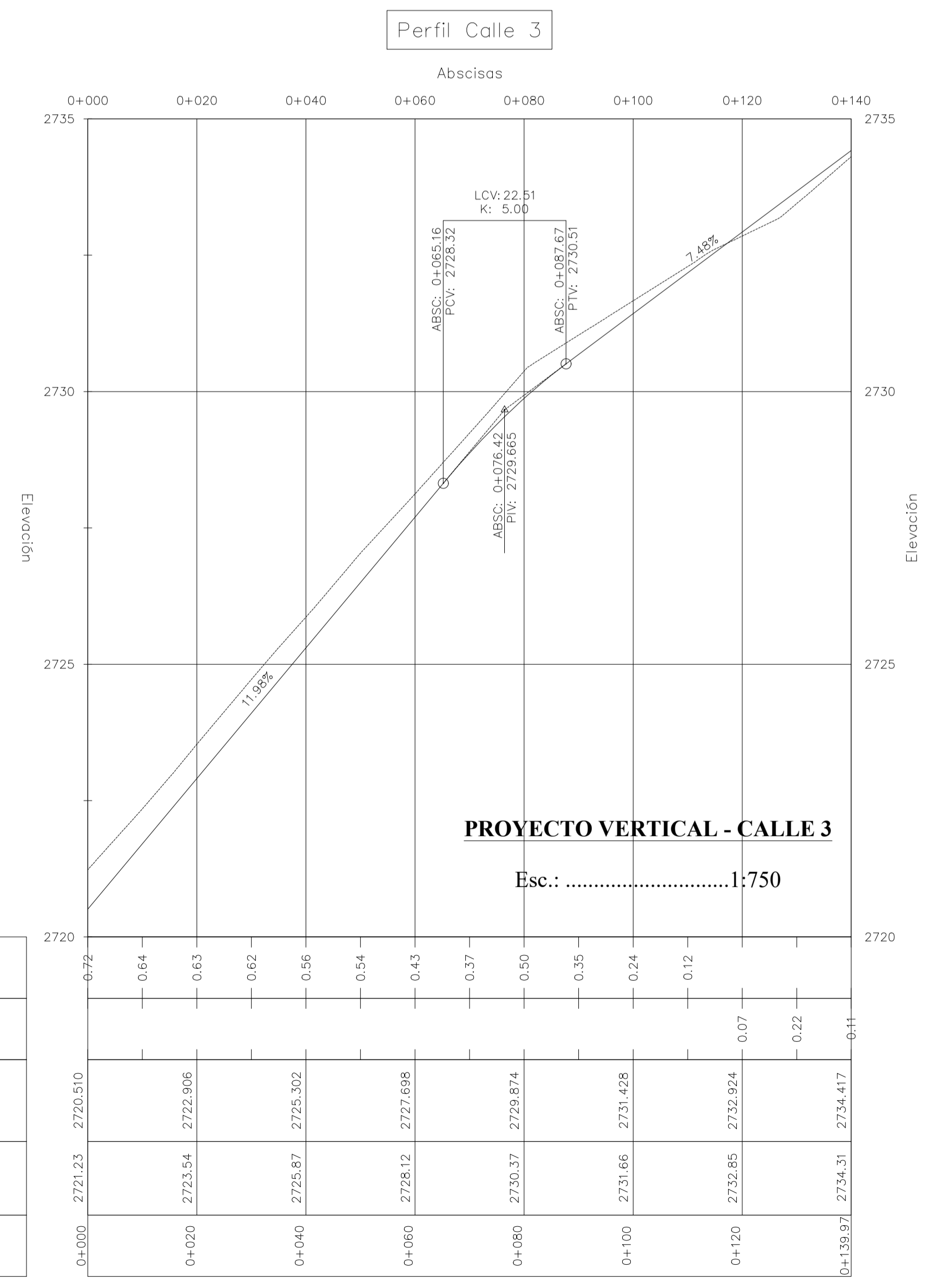
Escala:
Indicadas

Lamina:
2 / 4

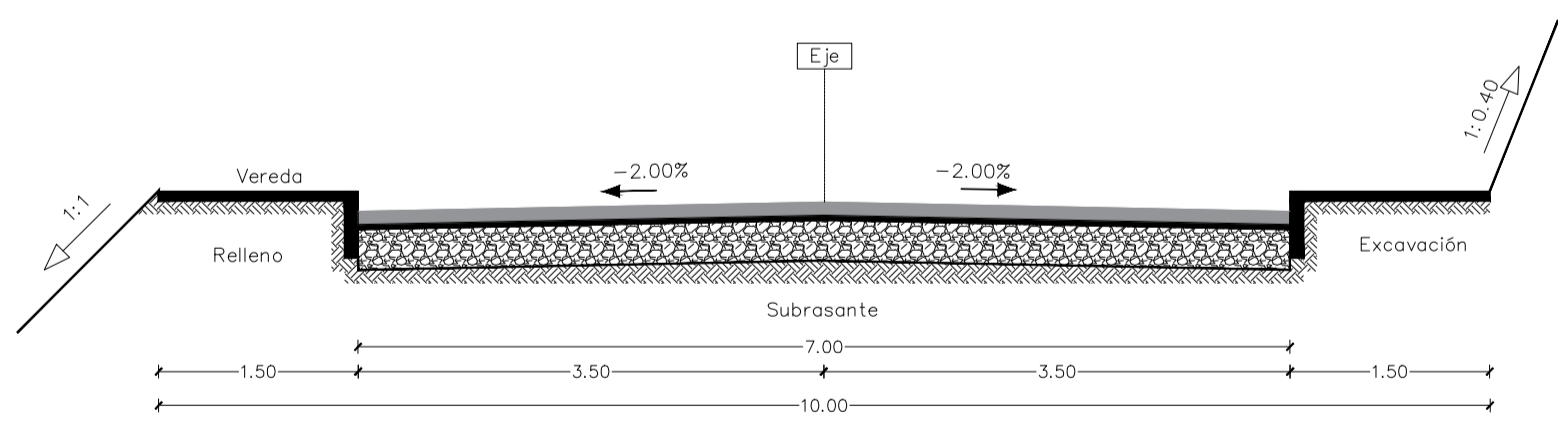


Notas:

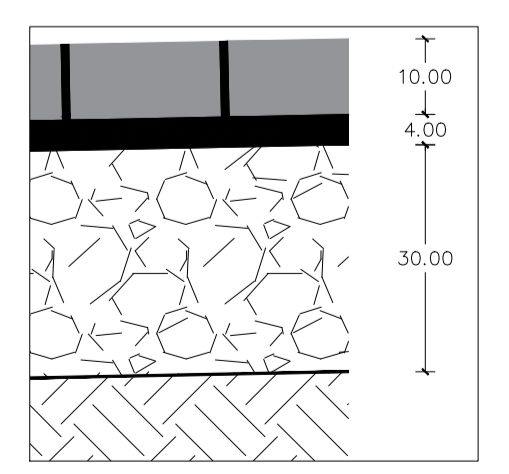
- Ancho de vía principal y secundaria: 3.50 m por carril.
- Ancho de la vereda peatonal de 1.50m por cada lado.
- Ancho total de la sección transversal de la vía.
- Espesor del adoquín: 10cm.
- Espesor de la cama de arena: 4cm.
- Espesor de la base granular: 30cm.
- Diseño de vertical a nivel de la capa de rodadura.
- Intersección 3: Calle 1 - Absc: 0+115.23 y Calle 3 - Absc: 0+000.00.
- Intersección 4: Calle 3 - Absc: 0+139.97 y Calle 4 - Absc: 0+070.00



RESUMEN DE CORTE Y RELLENO						
Abscisa	Área de Corte [m ²]	Volumen de Corte [m ³]	Área de Relleno [m ²]	Volumen de Relleno [m ³]	Volumen acumulado de corte [m ³]	Volumen Acumulado de corte [m ³]
0+020.000	9.85	0	0	0	0	0
0+030.000	9.71	97.83	0	0	97.83	0
0+040.000	9.21	94.64	0	0	192.47	0
0+050.000	8.86	90.38	0	0	282.85	0
0+060.000	7.83	83.48	0.03	0.14	366.33	0.15
0+070.000	7.86	78.45	0	0.17	444.78	0.31
0+080.000	8.46	81.58	0	0.04	526.36	0.36
0+090.000	6.94	76.99	0.15	0.76	603.36	1.12
0+100.000	6.03	64.87	0.34	2.45	668.23	3.56
0+110.000	5.04	55.39	0.53	4.34	723.62	7.91
0+120.000	3.41	42.27	0.87	7.01	765.89	14.91
0+130.000	2.15	27.82	0.98	9.27	793.71	24.18



SECCIÓN TÍPICA TRANSVERSAL
Esc.:1:75



PAQUETE ESTRUCTURAL
Esc.:1:10

	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+139.97
CORTE	0.72	0.64	0.63	0.62	0.56	0.54	0.43	0.37
RELLENO								0.50
COTA PROYECTO	2720.510	2722.906	2725.302	2727.698	2729.874	2731.428	2732.924	2734.417
COTA TERRENO	2721.23	2723.54	2725.87	2728.12	2730.37	2731.66	2732.85	2734.31
ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+139.97

DISEÑO VIAL DE LA CALLE SECUNDARIA 3

- Contiene:**
- Diseño del proyecto horizontal de la Calle 3.
 - Diseño del proyecto vertical de la Calle 3.

Elaborado por:

Est. Segundo Chicaiza

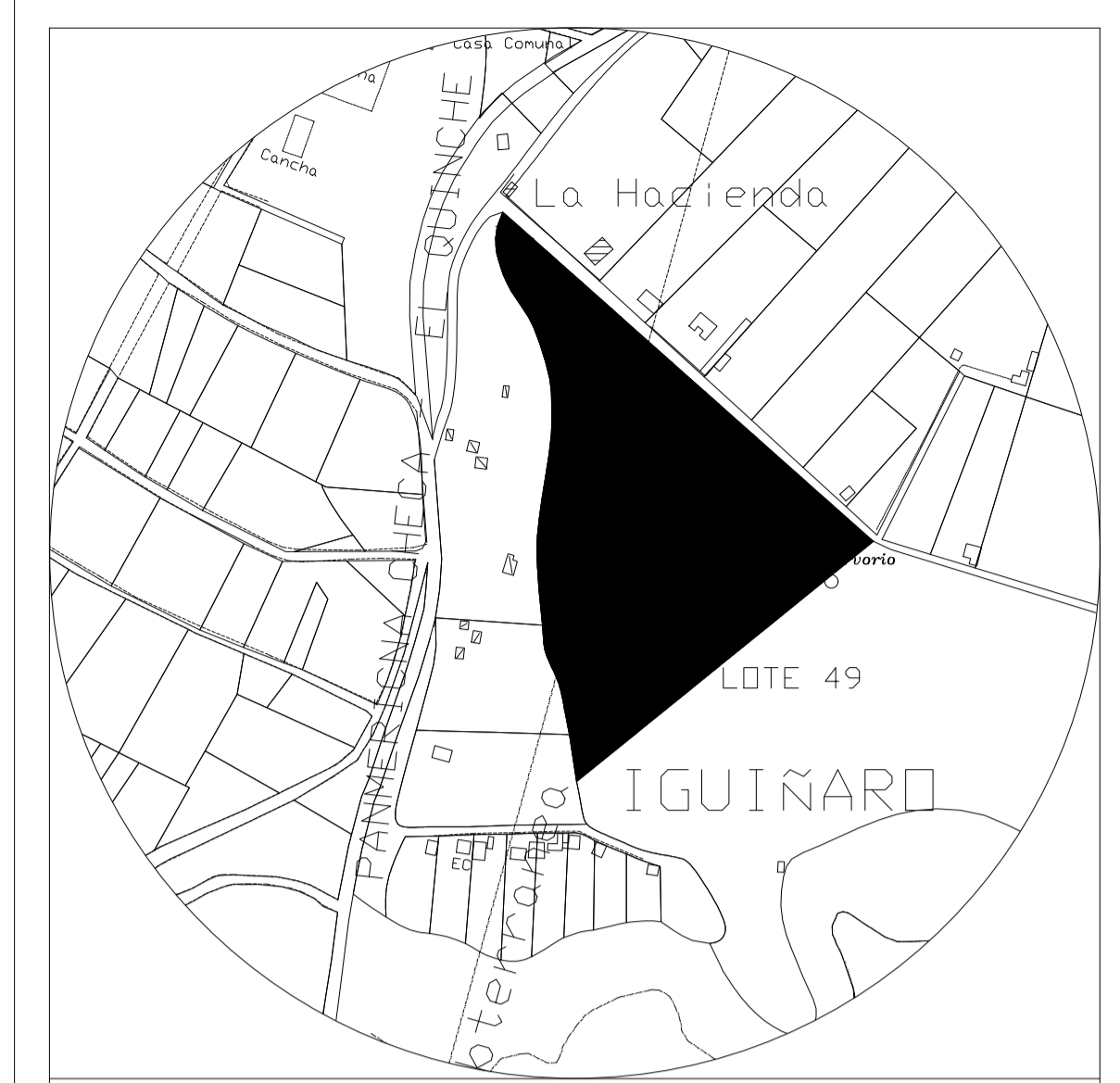
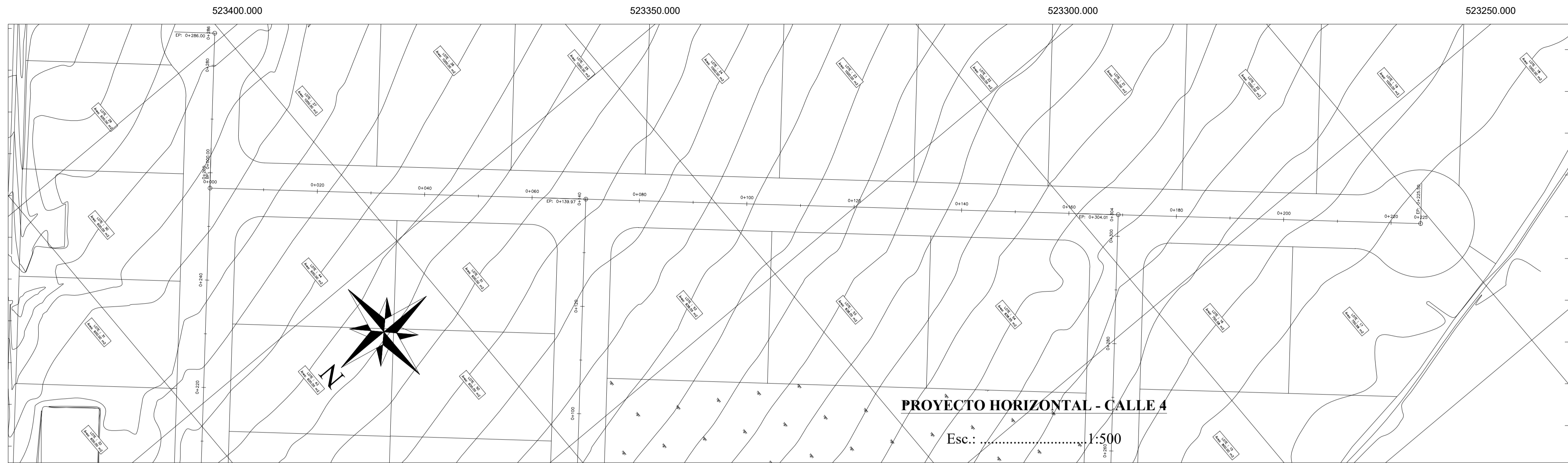
Revisado por:

Ingeniero Tutor

Ing. Hugo Carrion

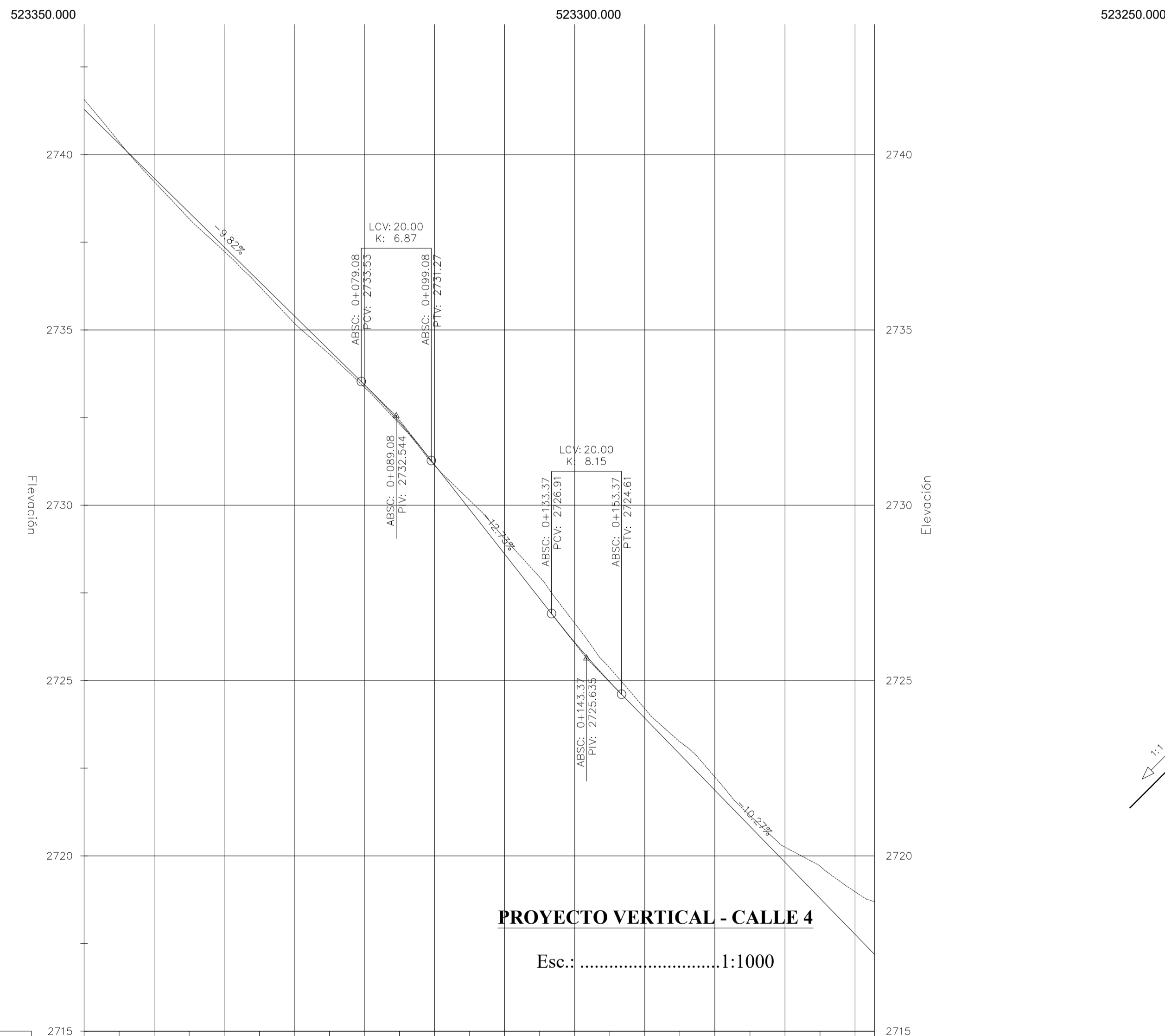
Escala:
1:1000

Lamina:
3 / 4

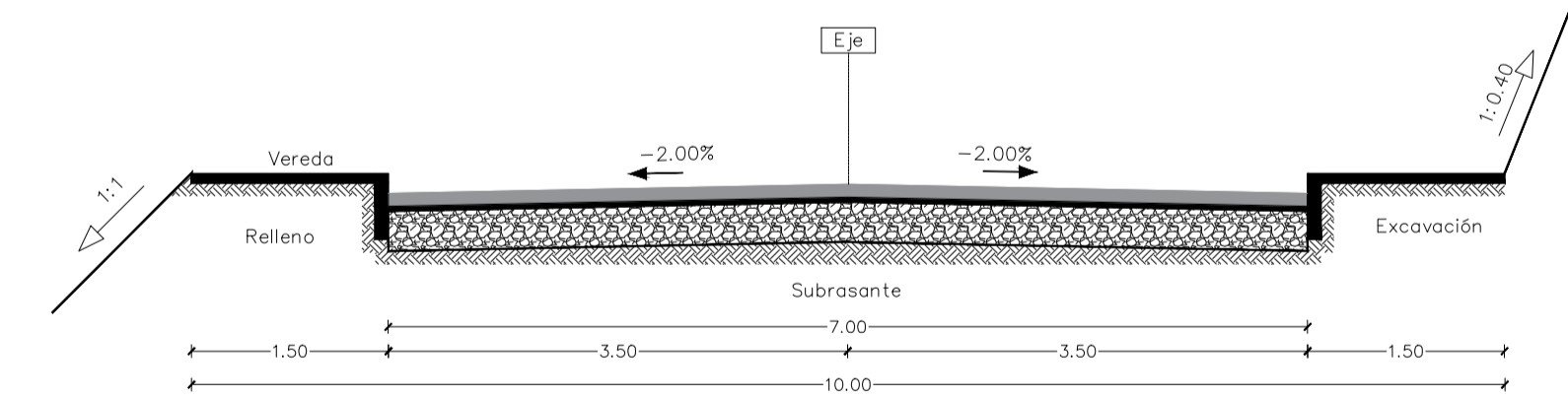


Notas:

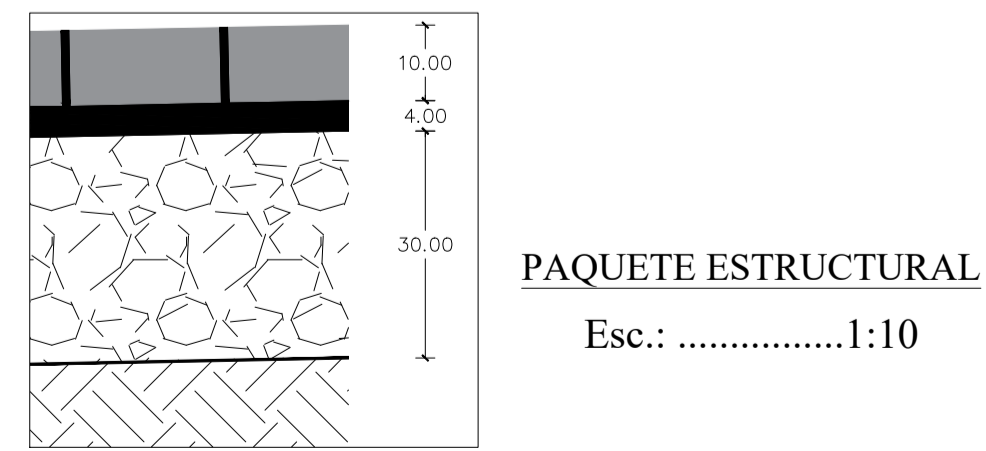
- Ancho de vía principal y secundaria: 3.50 m por carril.
- Ancho de la vereda peatonal de 1.50m por cada lado.
- Ancho total de la sección transversal de la vía.
- Espesor del adoquín: 10cm.
- Espesor de la cama de arena: 4cm.
- Espesor de la base granular: 30cm.
- Diseño de vertical a nivel de la capa de rodadura.
- Intersección 2: Calle 2 - Absc: 0+257.12 y Calle 4 - Absc: 0+000.00.
- Intersección 4: Calle 4 - Absc: 0+070.00 y Calle 3 - Absc: 0+139.97.
- Intersección 5: Calle 4 - Absc: 0+169.17 y Calle 1 - Absc: 0+304.01.
- Cul-de-Sac 3: 0+225.50.



RESUMEN DE CORTE Y RELLENO						
Abscisa	Área de Corte [m2]	Volumen de Corte [m3]	Área de Relleno [m2]	Volumen de Relleno [m3]	Volumen acumulado de corte [m3]	Volumen Acumulado de corte [m3]
0+000.000	10.14	0	0	0	0	0
0+010.000	4.34	72.36	0.44	2.18	72.36	2.18
0+020.000	3.04	36.87	0.75	5.92	109.23	8.1
0+030.000	2.34	26.91	0.91	8.27	136.14	16.38
0+040.000	2.76	25.49	0.86	8.83	161.63	25.21
0+050.000	2.7	27.29	0.87	8.67	188.93	33.88
0+060.000	2.06	23.83	1	9.39	212.76	43.27
0+080.000	2.98	50.39	0.54	15.49	263.15	58.76
0+090.000	3.42	31.97	0.5	5.24	295.12	64.01
0+100.000	3.6	35.08	0.38	4.42	330.2	68.43
0+110.000	6.05	48.23	0.01	1.95	378.44	70.38
0+120.000	7.94	69.95	0	0.06	448.38	70.43
0+130.000	9.54	87.4	0	0	535.79	70.43
0+140.000	8.92	92.3	0	0	628.09	70.43
0+150.000	7.35	81.36	0	0.01	709.45	70.45
0+160.000	6.36	68.57	0.06	0.3	778.01	70.75
0+180.000	7.28	136.48	0.03	0.9	914.49	71.64
0+190.000	6.63	69.59	0.02	0.25	984.08	71.9
0+200.000	7.88	72.55	0	0.1	1056.64	71.99
0+210.000	12.78	103.3	0	0	1159.93	71.99



	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+225.50
CORTE	0.28	0.06											
RELLENO		0.10	0.18	0.12	0.13	0.21	0.11	0.07	0.05	0.02	0.26	0.44	0.61
COTA PROYECTO	2741.289	2739.325	2737.362	2735.399	2733.435	2731.455	2729.609	2726.091	2723.926	2721.871	2719.816	2717.762	2717.197
COTA TERRENO	2741.57	2739.23	2737.24	2735.19	2733.37	2731.14	2729.05	2726.64	2724.20	2722.25	2720.25	2718.88	2718.70
ABSCISA													



DISEÑO VIAL DE LA CALLE PRINCIPAL 4

- Contiene:**
- Diseño del proyecto horizontal de la Calle 4.
 - Diseño del proyecto vertical de la Calle 4.

Elaborado por:

Est. Segundo Chicaiza

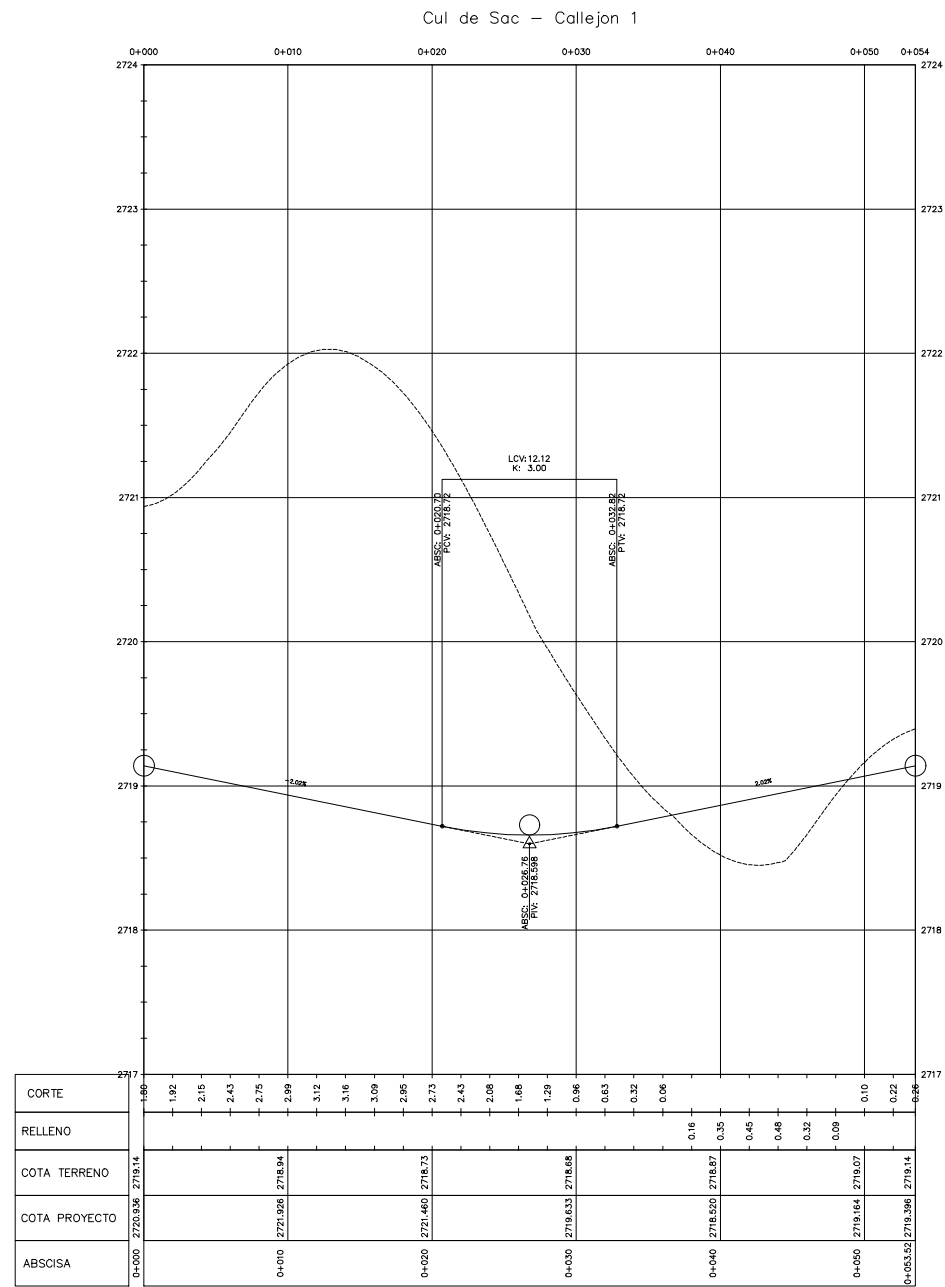
Revisado por:
Ingeniero Tutor

Ing. Hugo Carrion

Escala:
1:1000

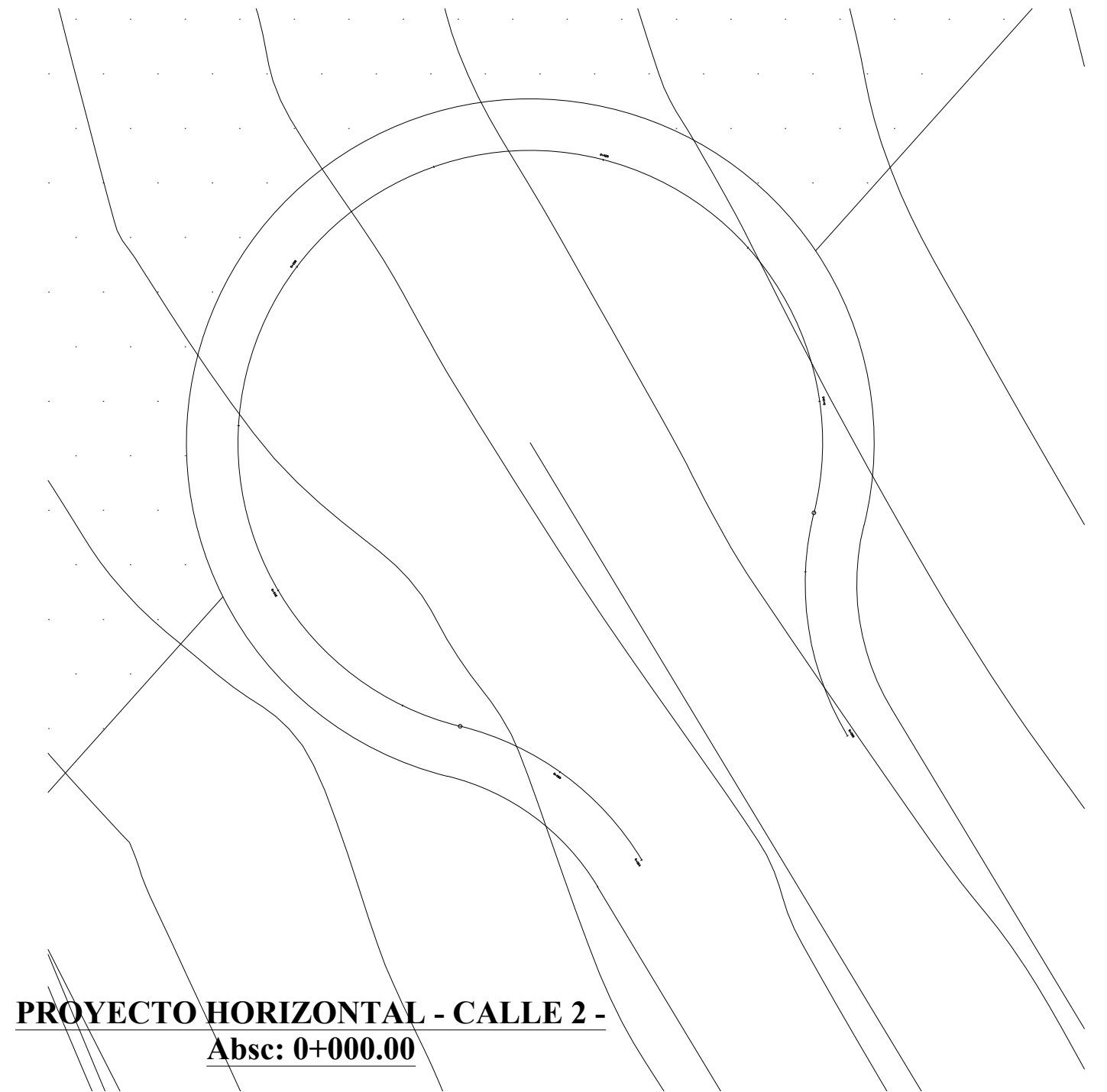
Lamina:
4 / 4

Cul-de-Sac --- Calle 2 --- Absc: 0+000.00



PROYECTO VERTICAL - CALLE 2 - Absc: 0+000.00

Esc.:1:500



PROYECTO HORIZONTAL - CALLE 2 - Absc: 0+000.00

Esc.:1:150

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

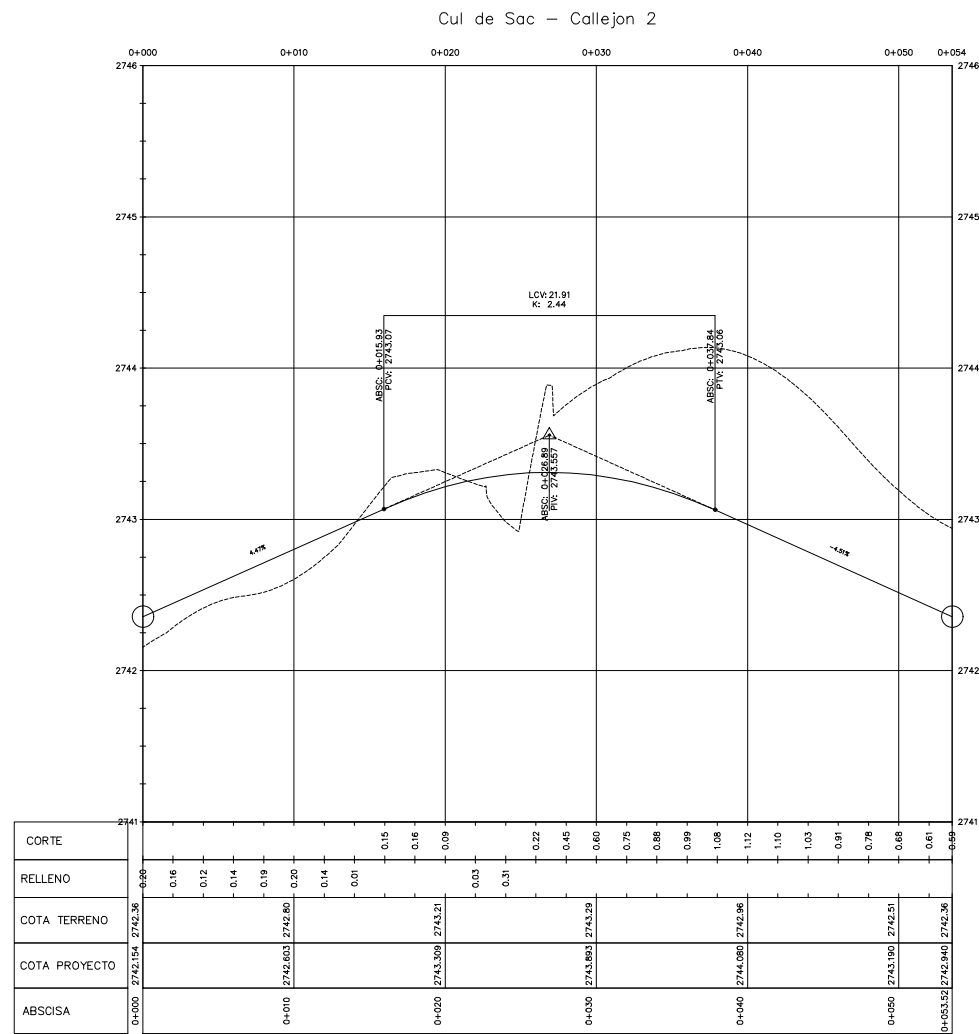
Cul-de-Sac 1

- Contiene:
- Proyecto Horizontal del Cul-de-Sac 1.
 - Proyecto Vertical del Cul-de-Sac 1.

Escala:
Indicadas

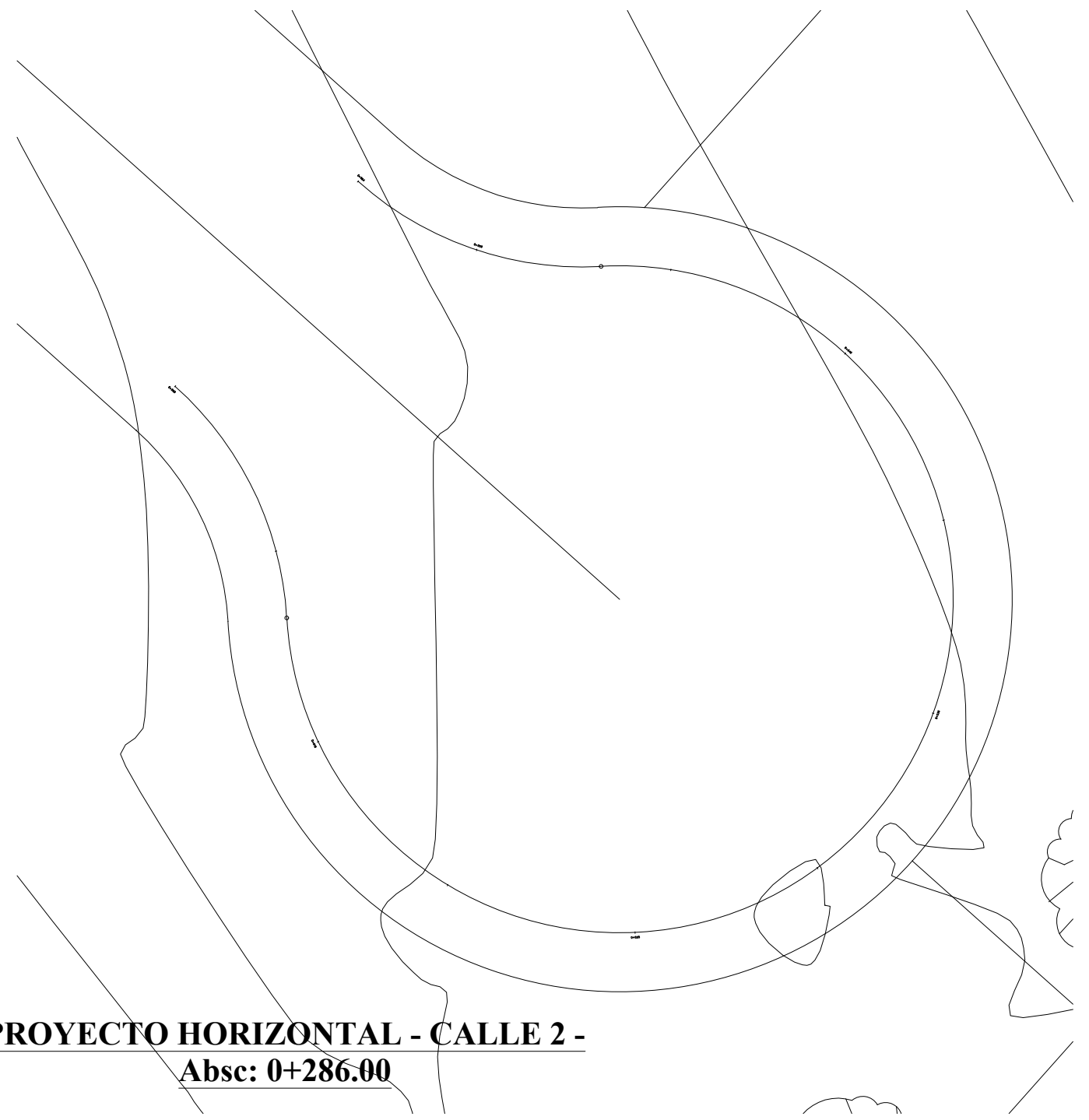
Lamina:
1/3

Cul-de-Sac --- Calle 2 --- Absc: 0+286.00



PROYECTO VERTICAL - CALLE 2 -
Absc: 0+286

Esc.:1:500



PROYECTO HORIZONTAL - CALLE 2 -
Absc: 0+286.00

Esc.:1:150

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Cul-de-Sac 2

- Contiene:
- Proyecto Horizontal del Cul-de-Sac 2.
 - Proyecto Vertical del Cul-de-Sac 2.

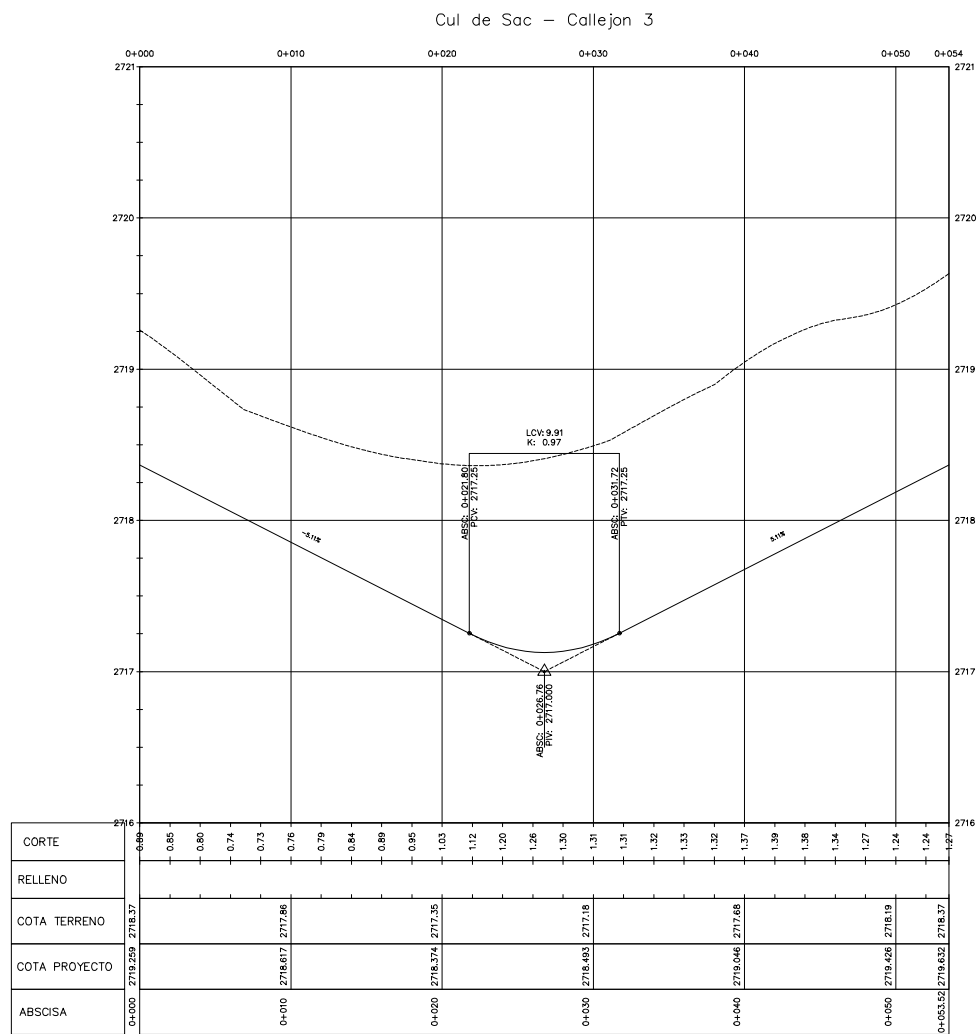
Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
Indicadas

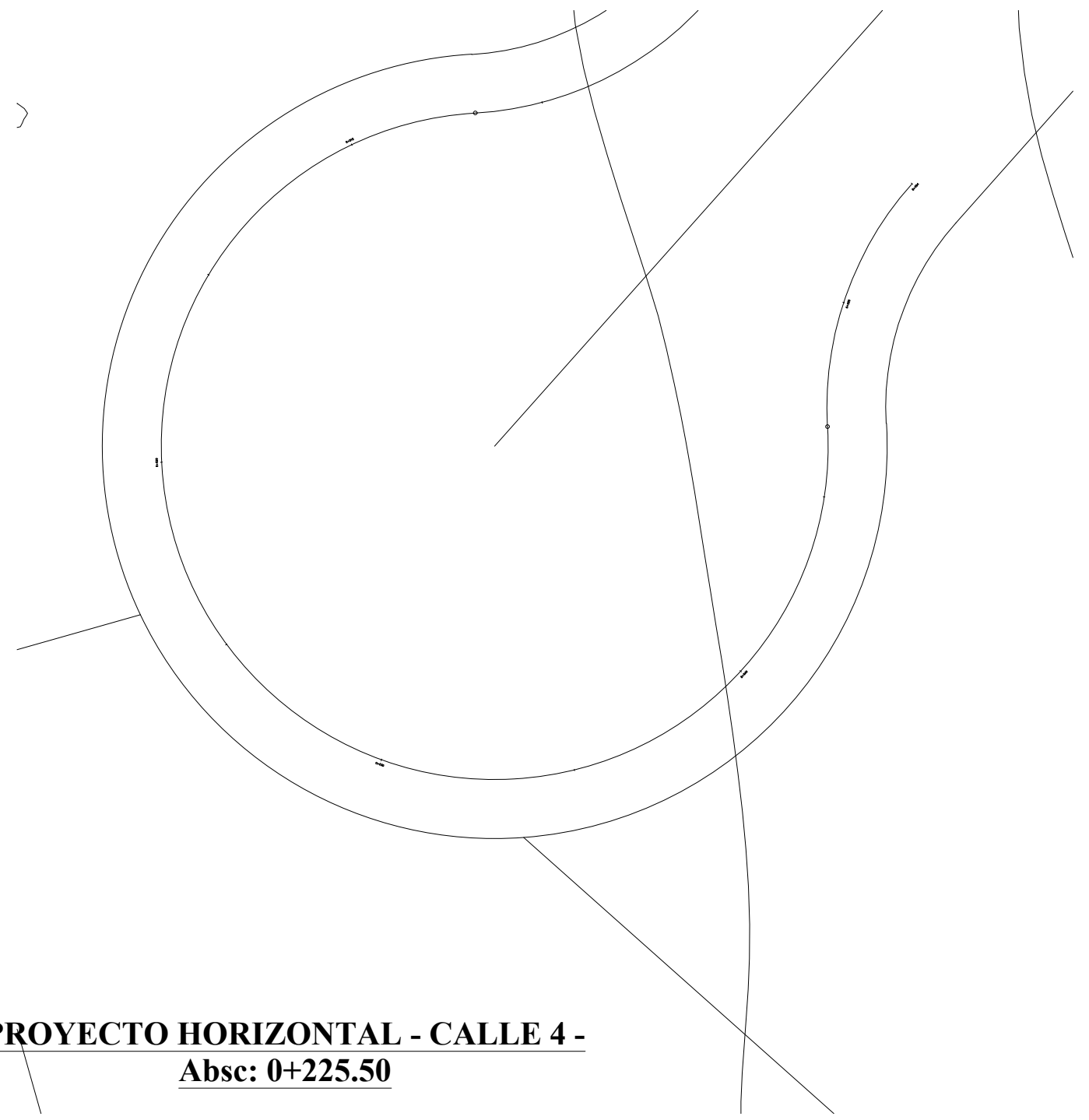
Lamina:
2/3

Cul-de-Sac --- Calle 4 --- Absc: 0+225.50



PROYECTO VERTICAL - CALLE 4 - Absc: 0+225.50

Esc.:1:500



PROYECTO HORIZONTAL - CALLE 4 - Absc: 0+225.50

Esc.:1:150

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Cul-de-Sac 3

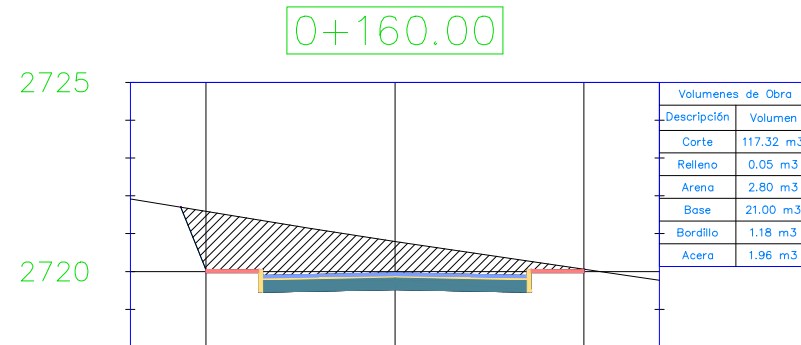
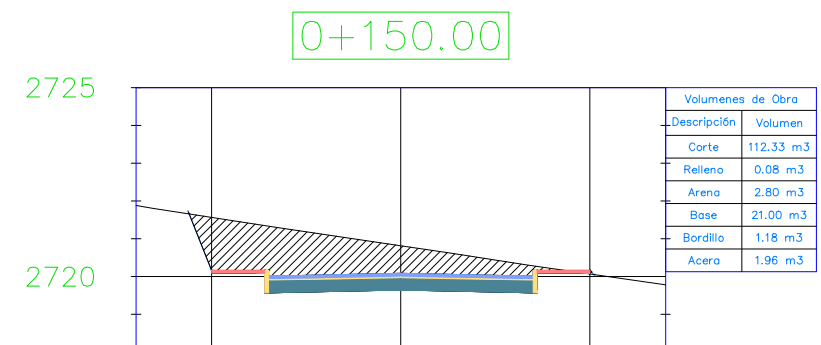
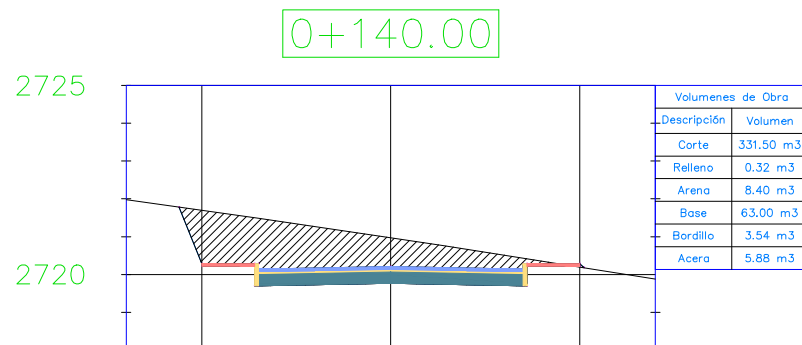
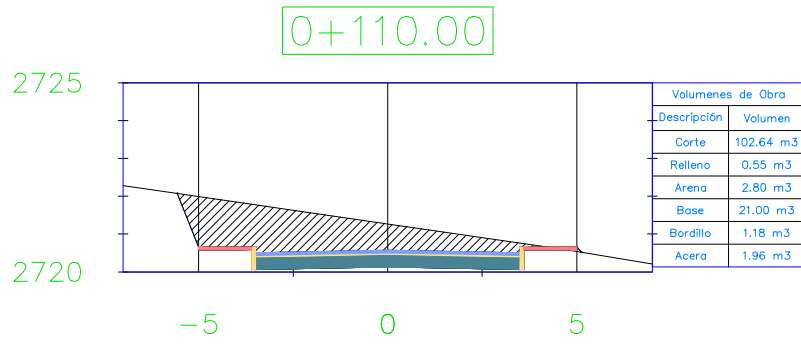
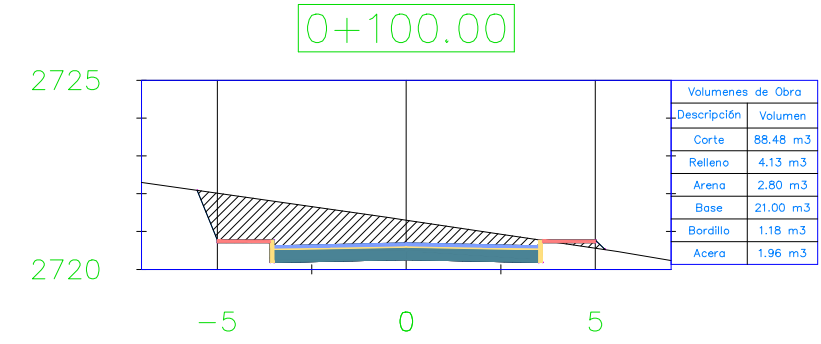
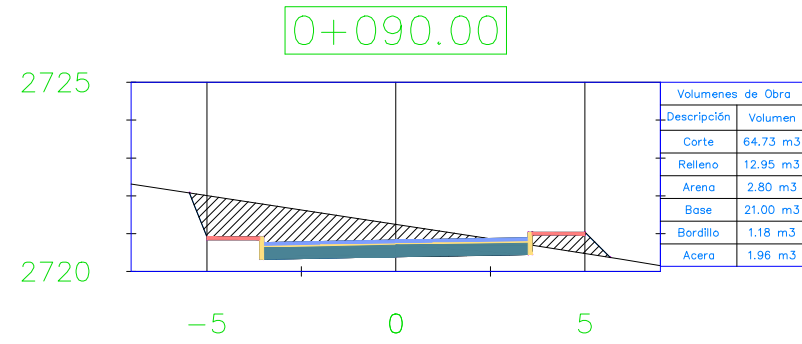
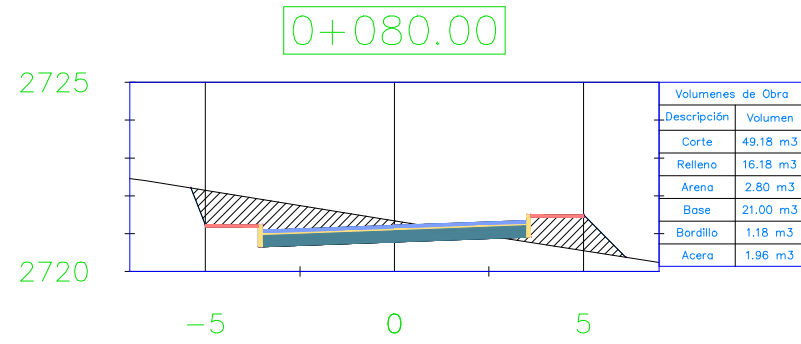
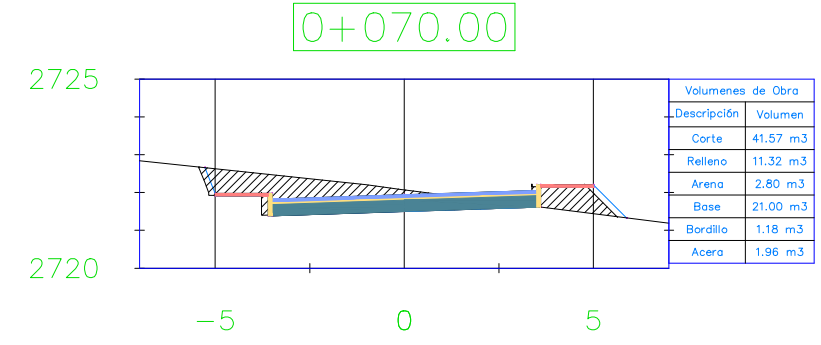
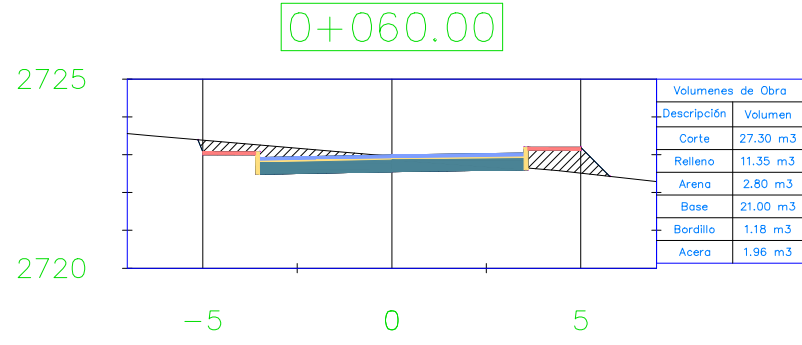
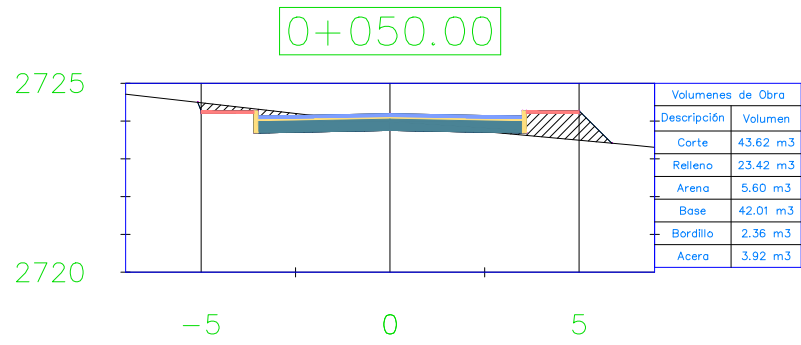
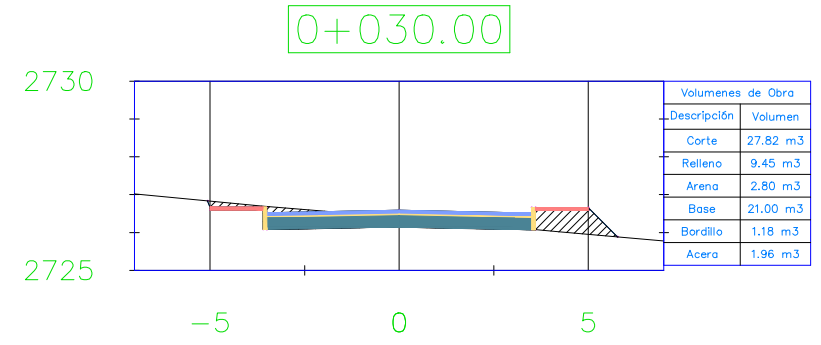
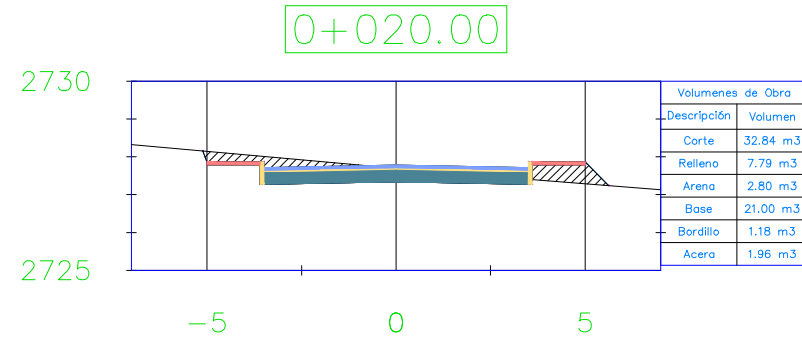
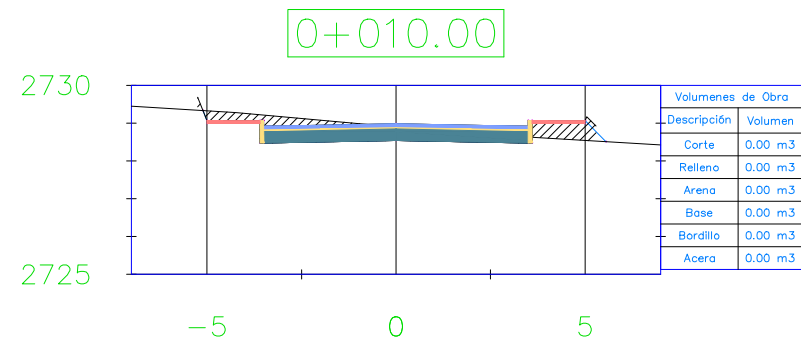
- Contiene:
- Proyecto Horizontal del Cul-de-Sac 3.
 - Proyecto Vertical del Cul-de-Sac 3.

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
Indicadas

Lamina:
3/3



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 1

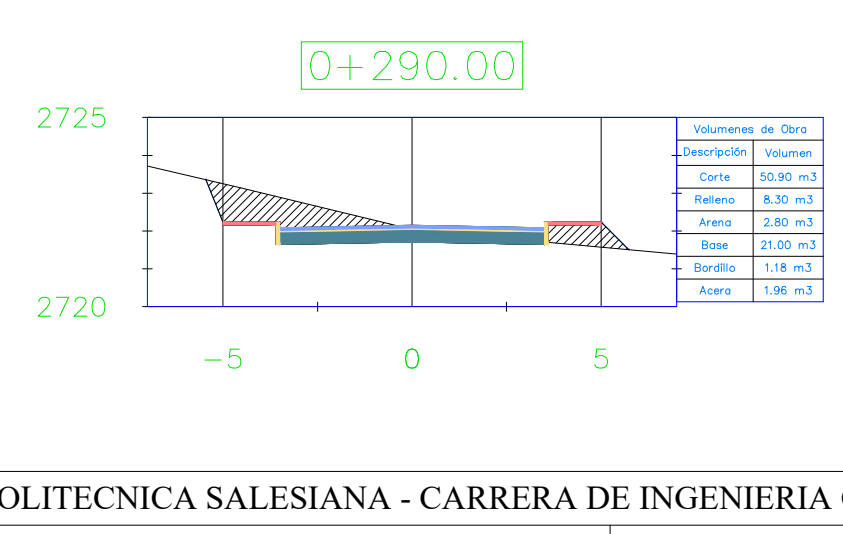
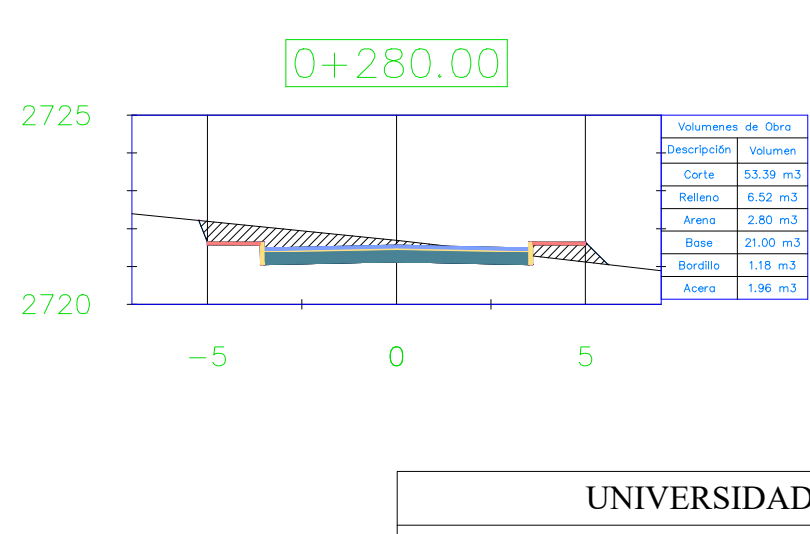
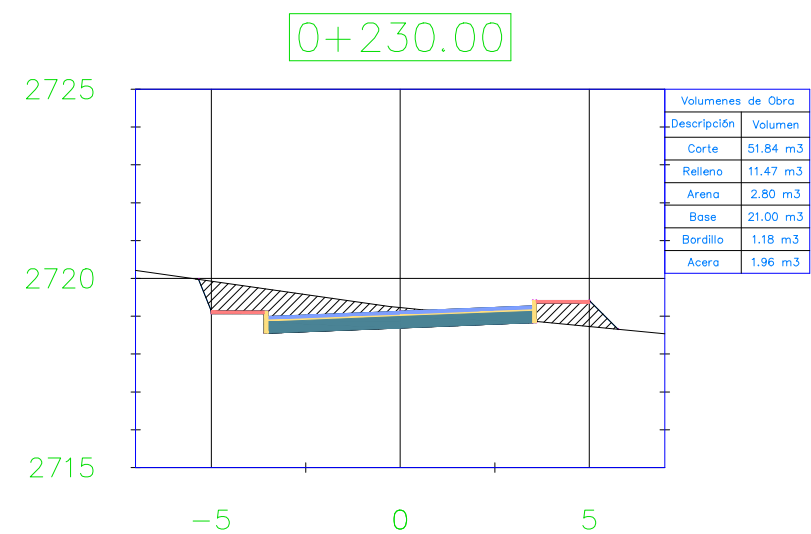
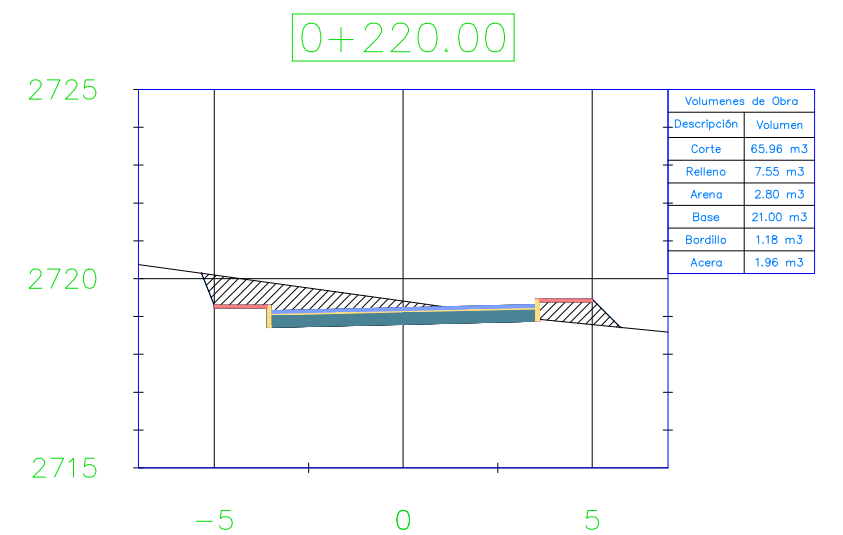
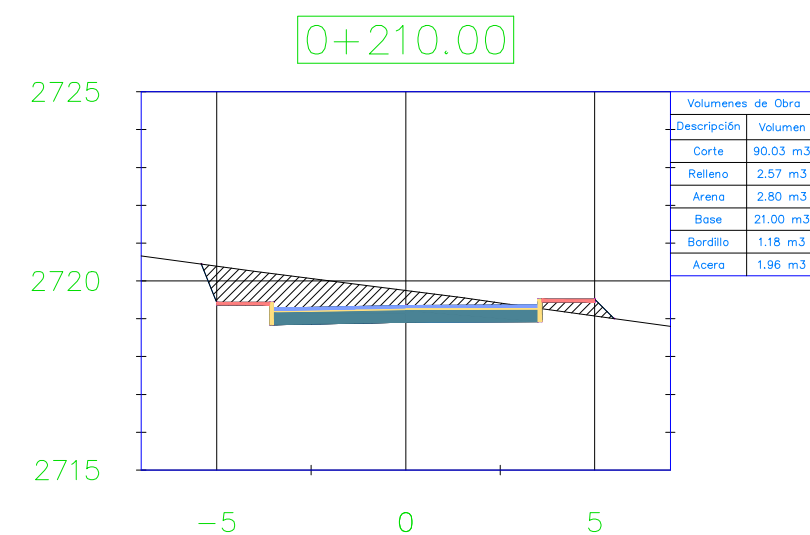
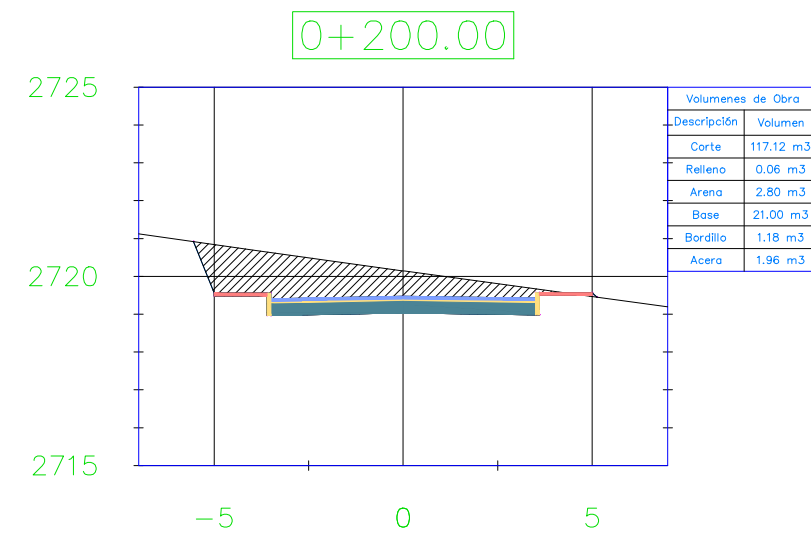
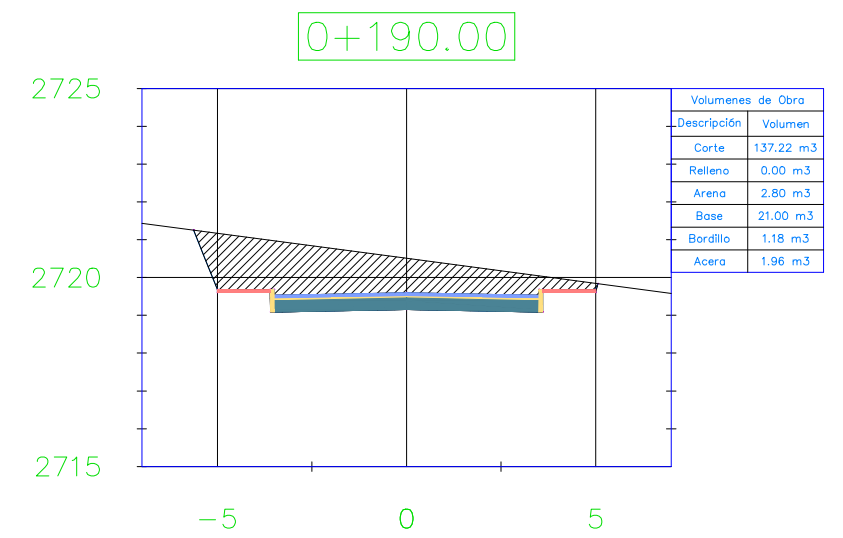
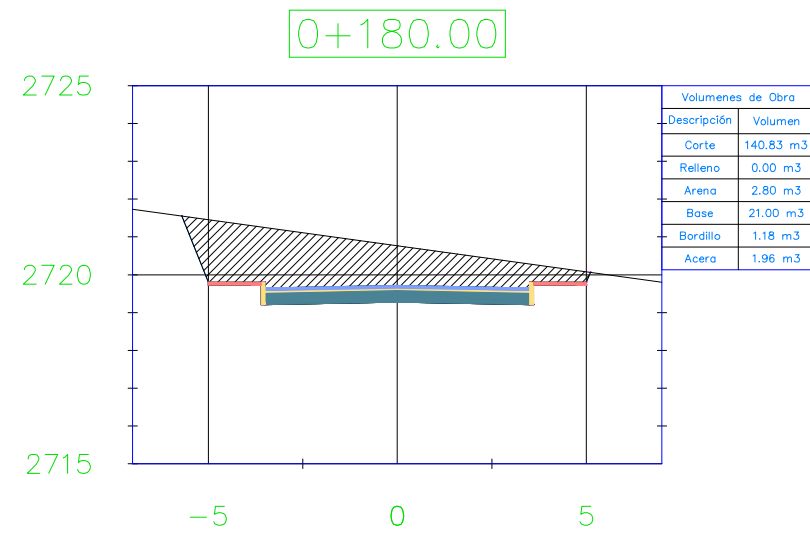
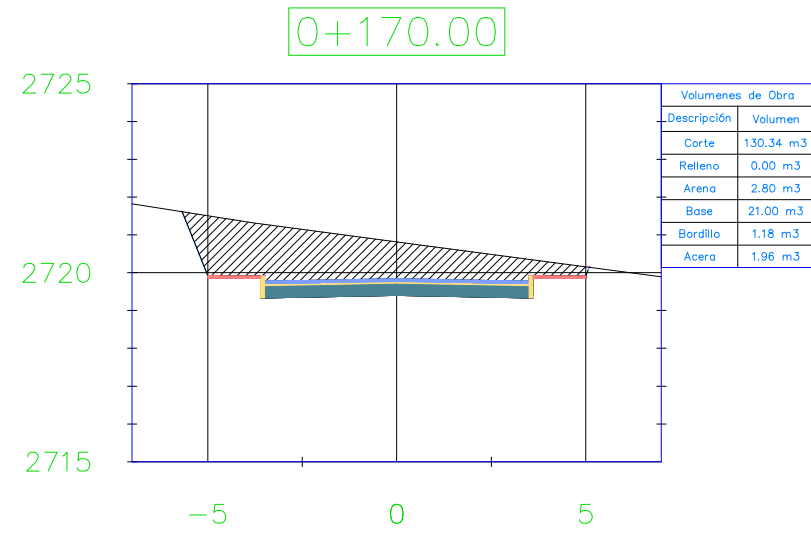
Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 1

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:200

Lamina:
1/2



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 1

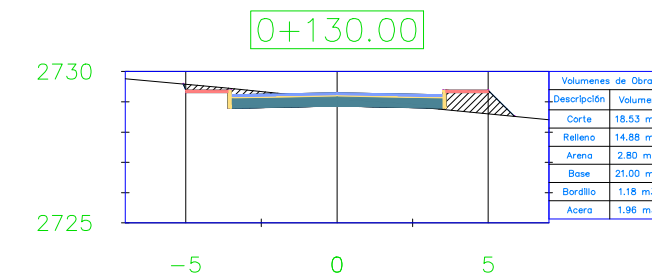
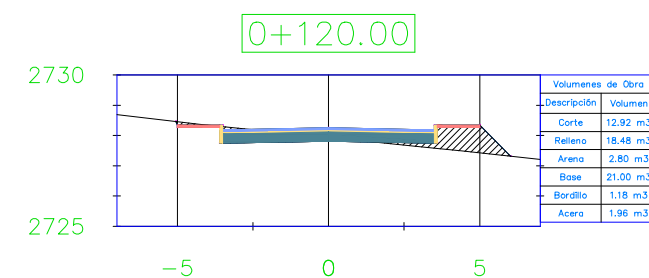
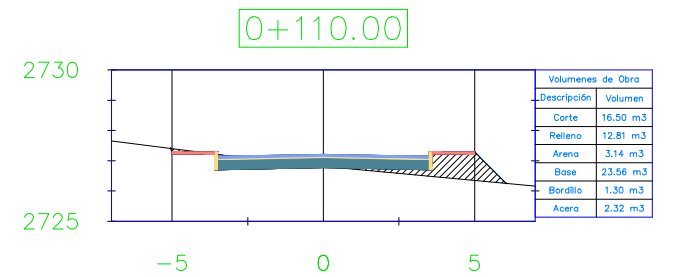
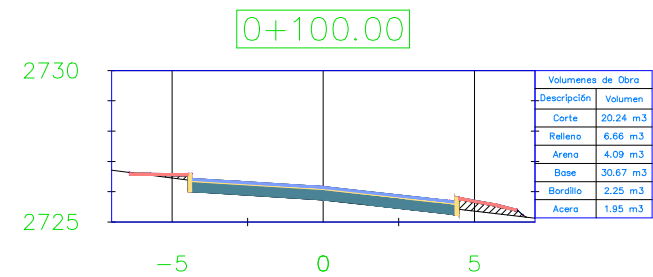
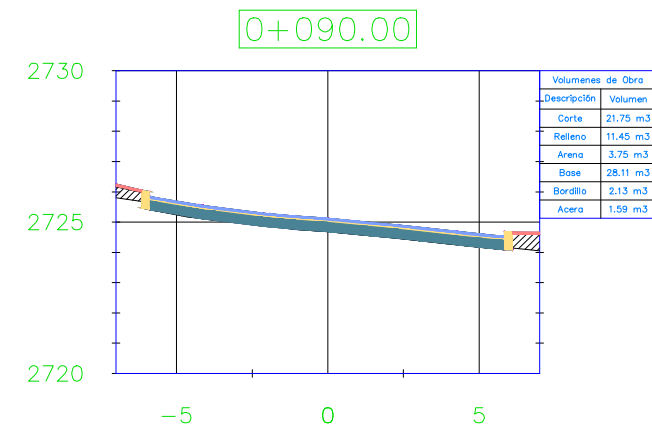
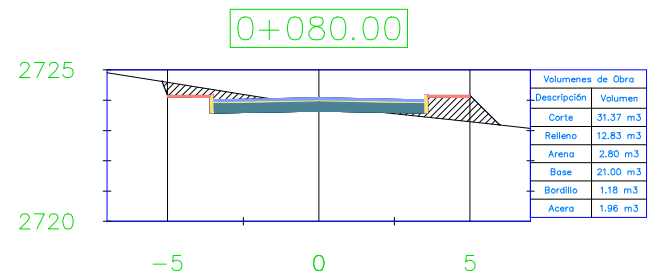
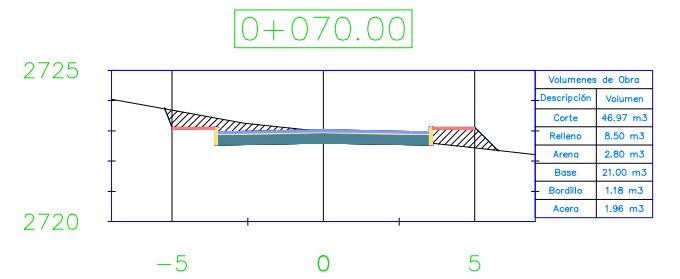
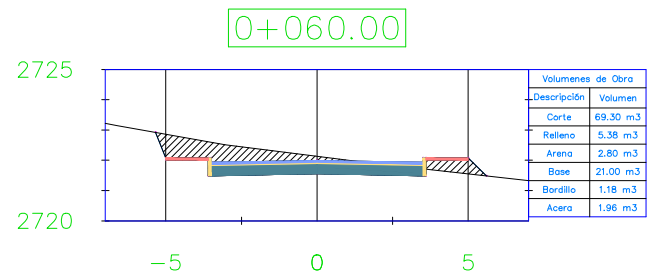
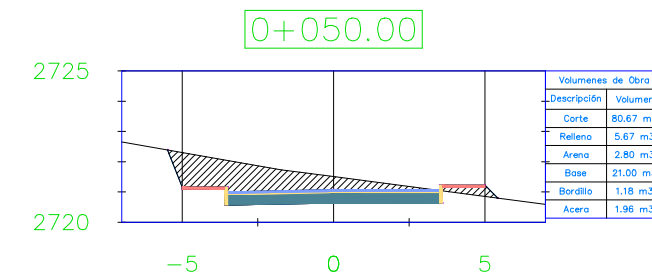
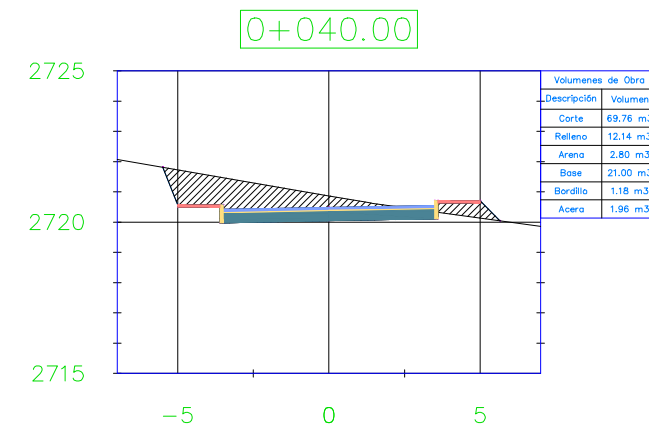
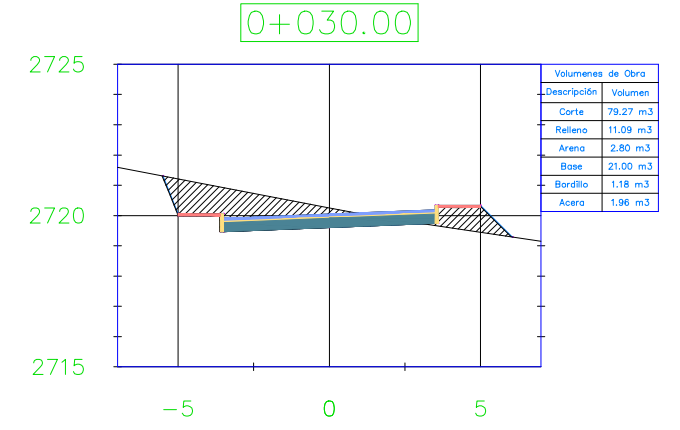
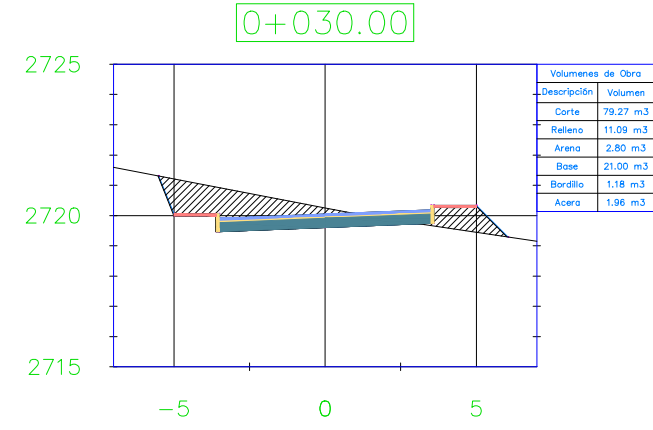
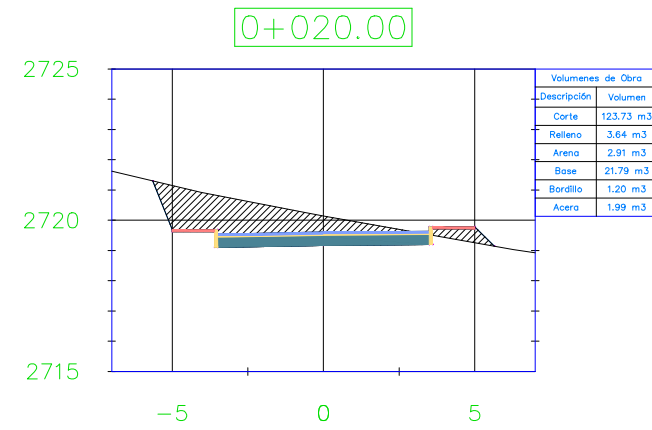
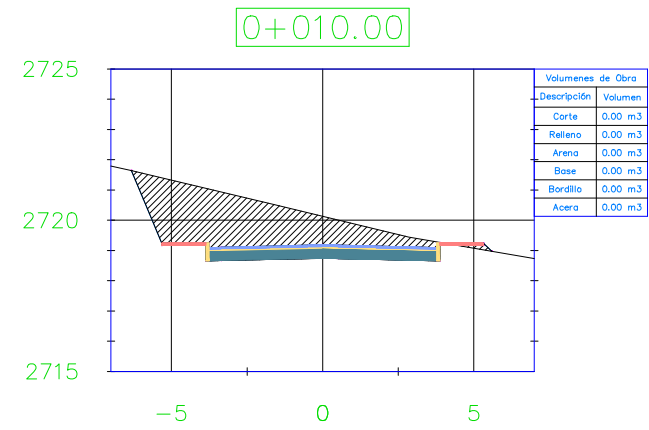
Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 1

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:200

Lamina:
2/2



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 2

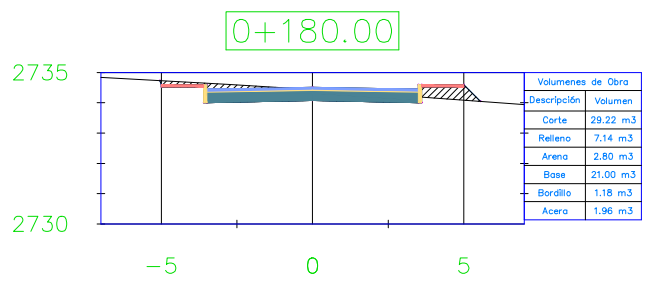
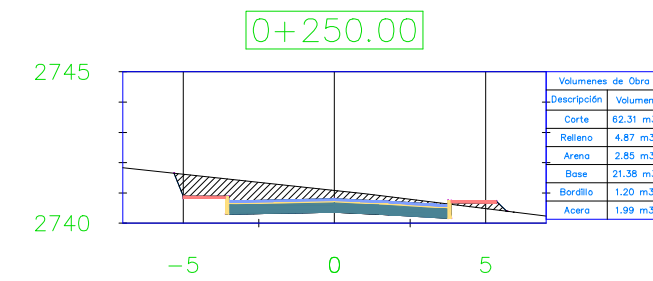
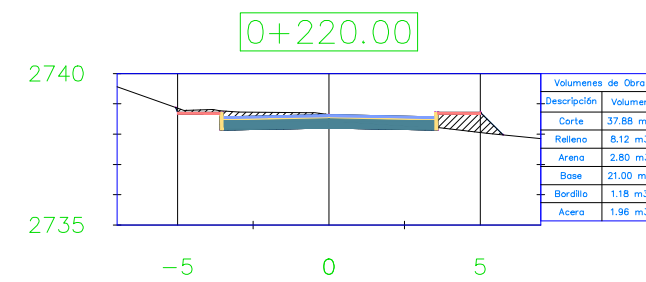
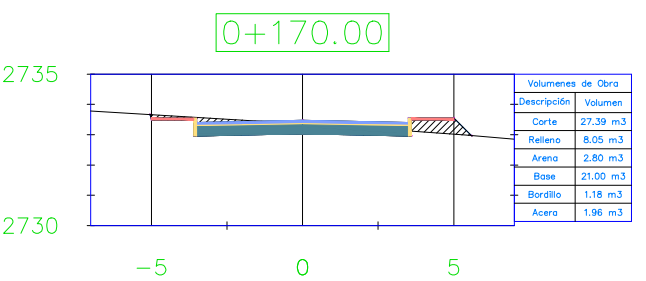
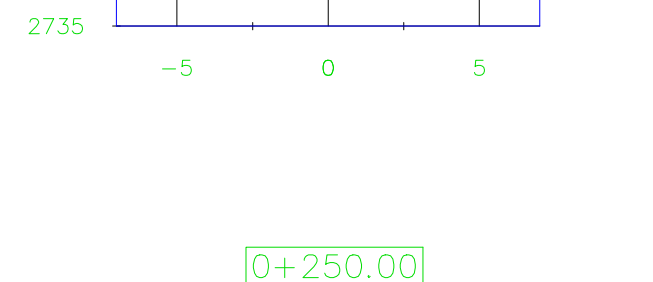
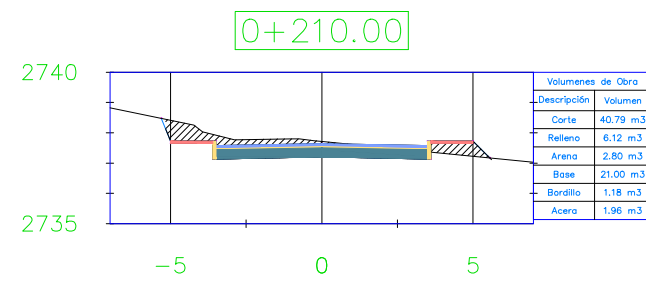
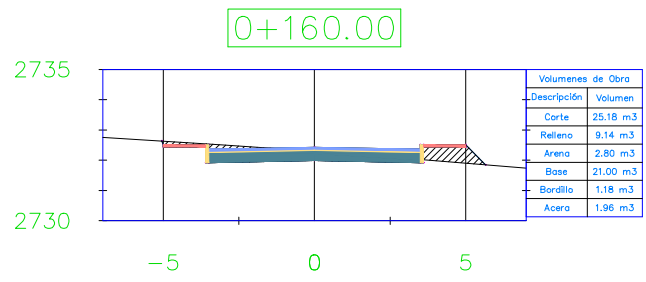
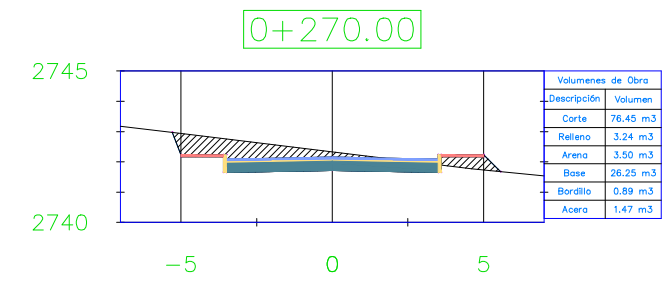
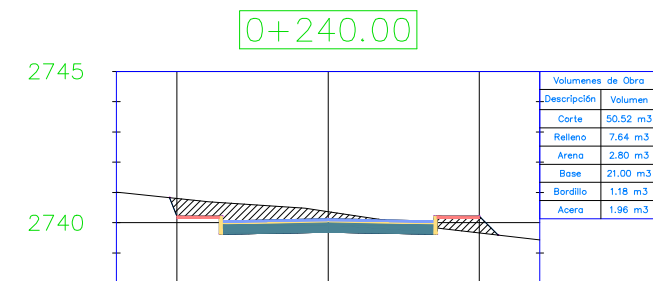
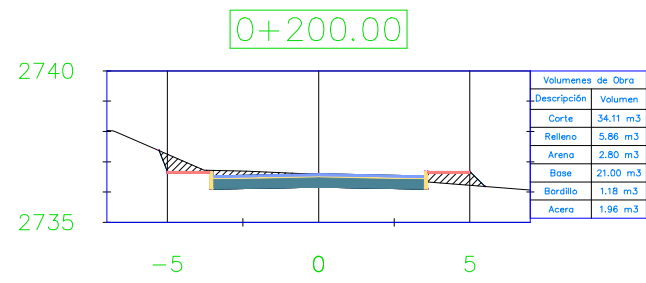
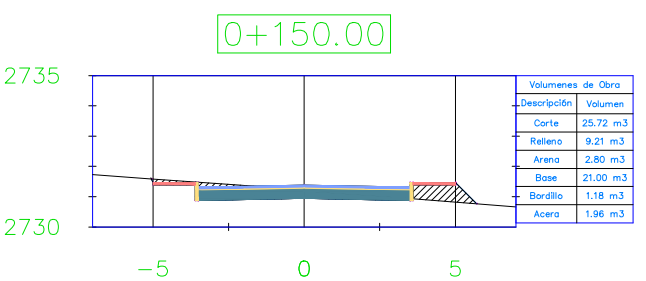
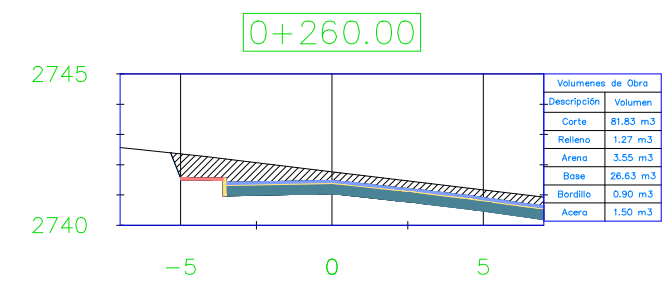
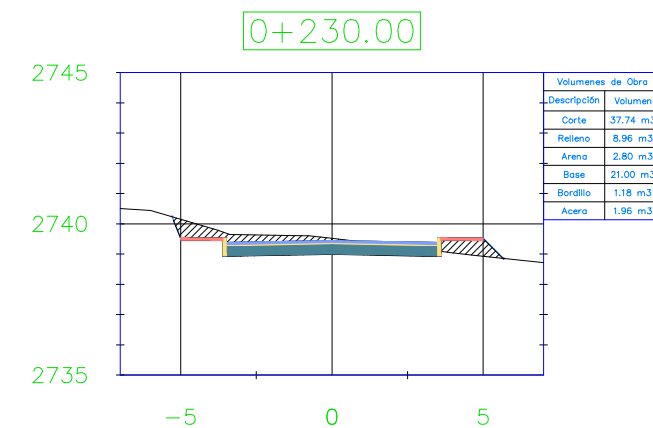
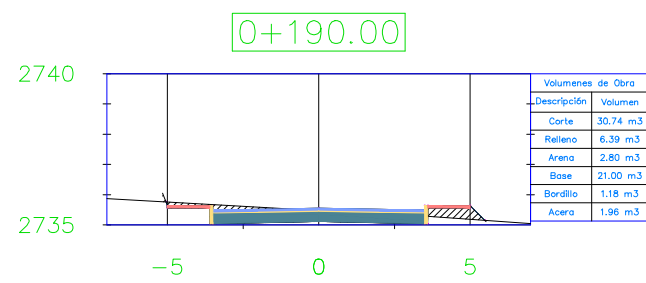
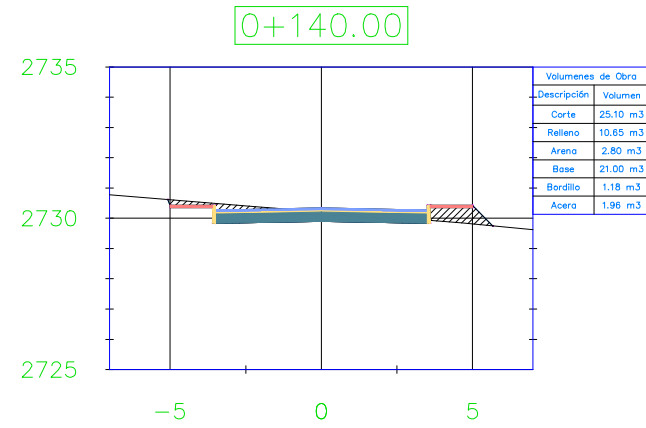
Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 2

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:250

Lamina:
1/2



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 2

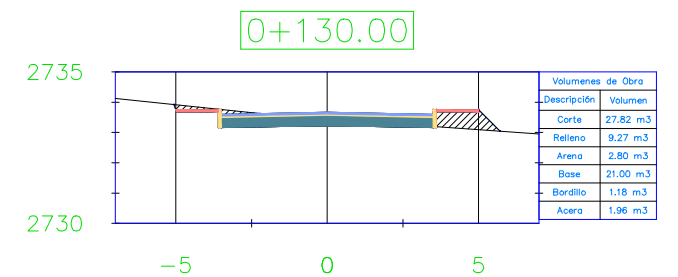
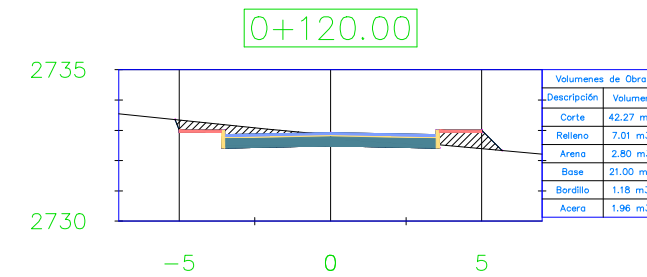
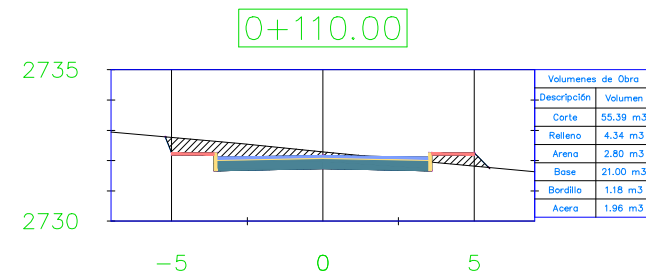
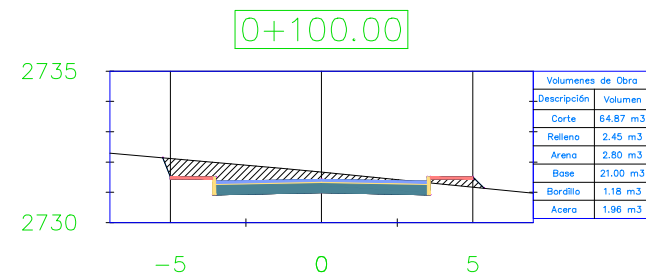
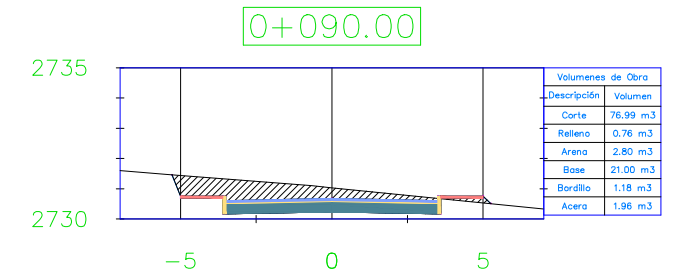
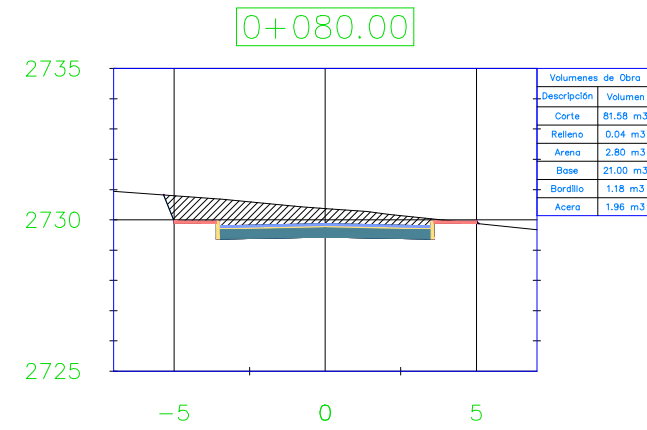
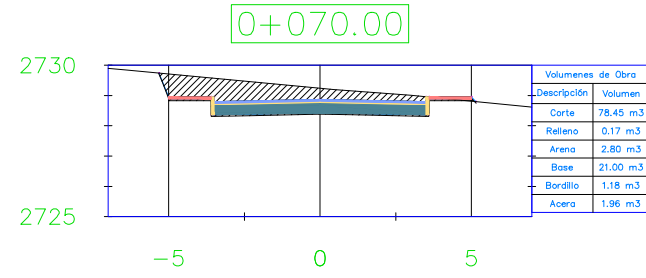
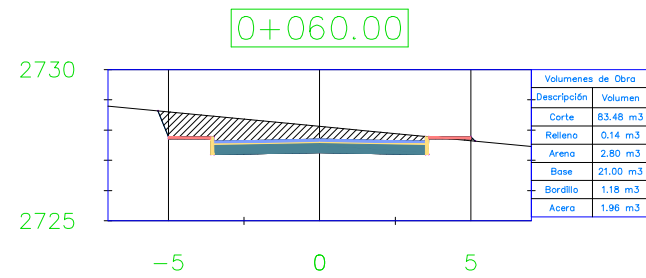
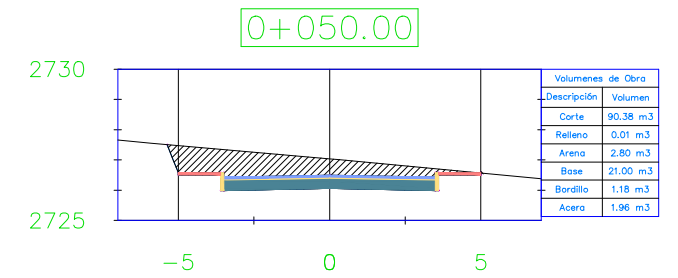
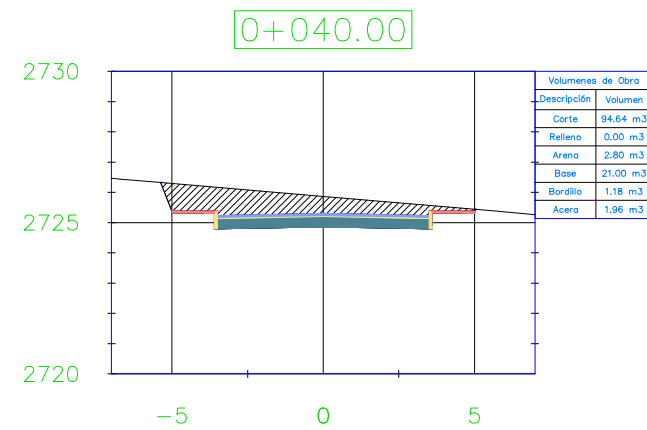
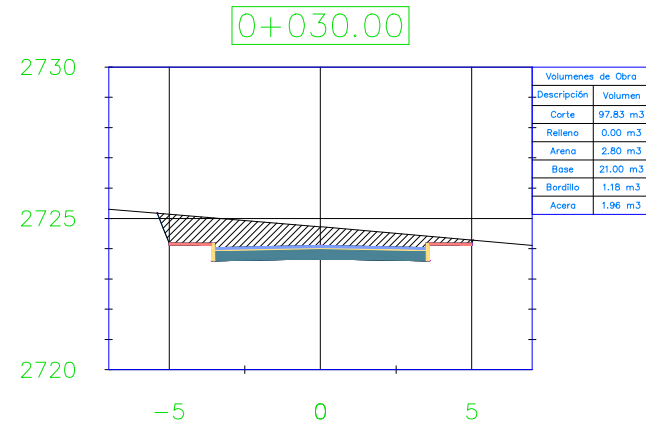
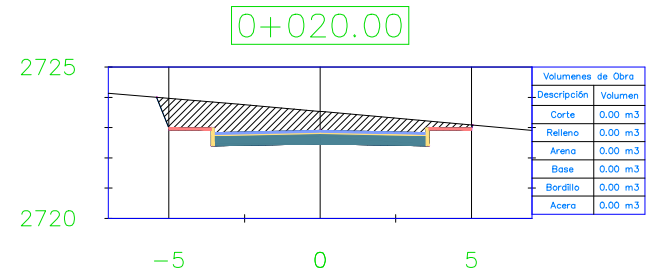
Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 2

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:250

Lamina:
2/2



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 3

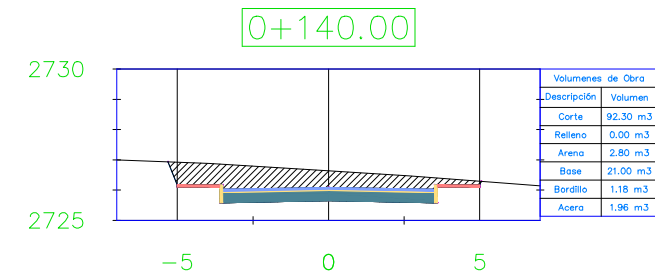
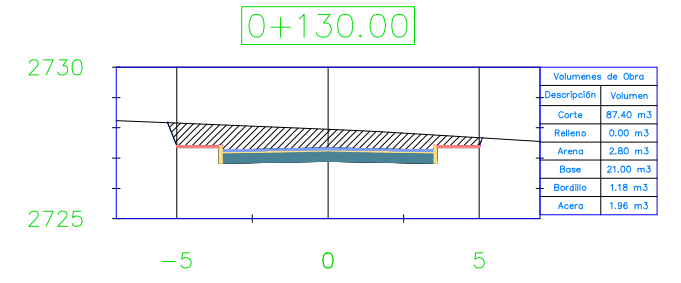
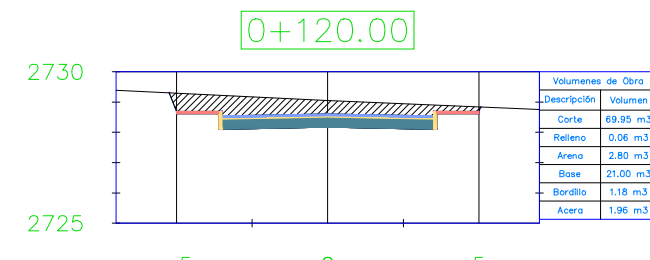
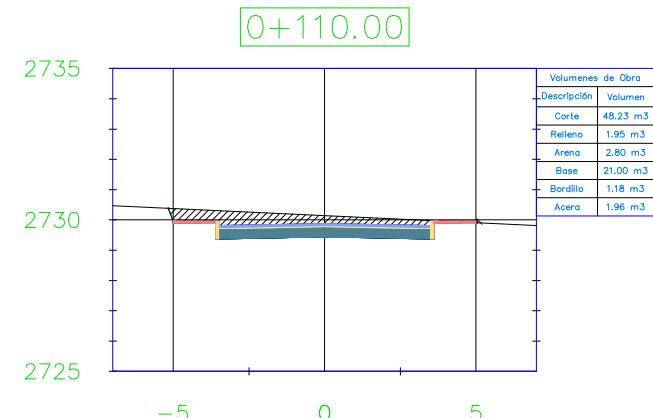
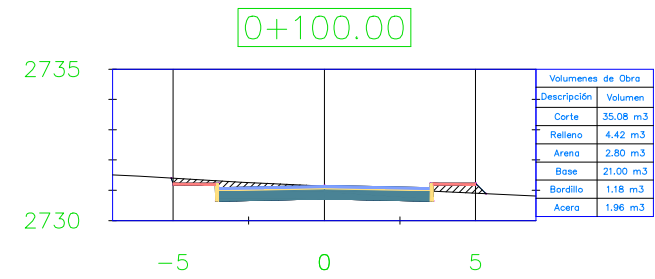
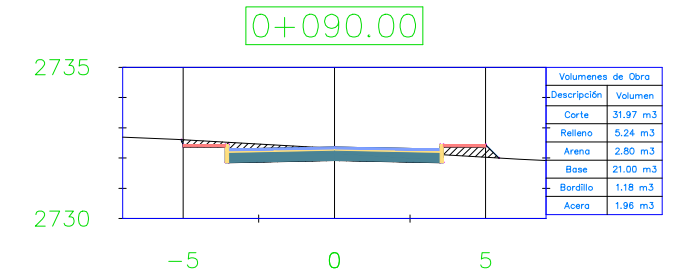
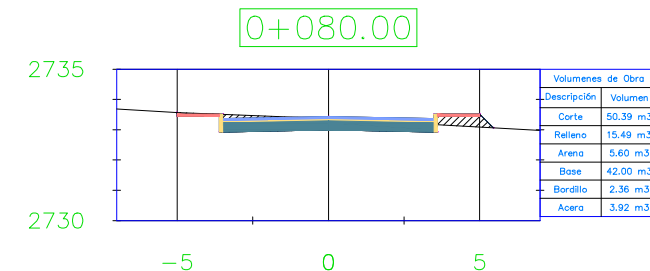
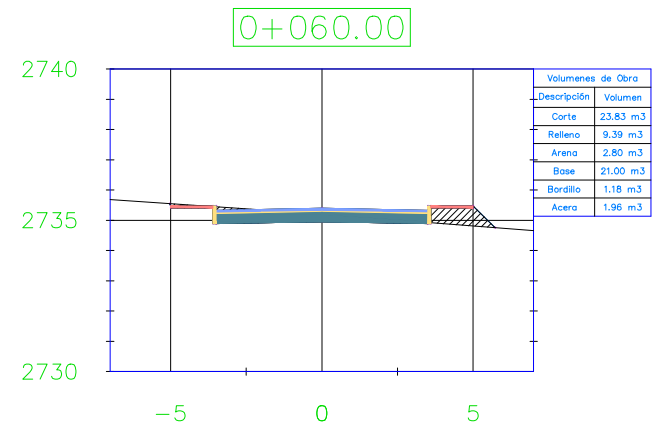
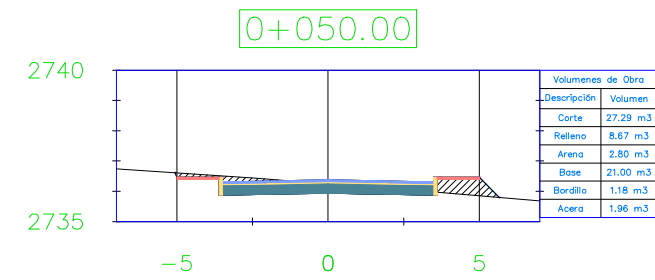
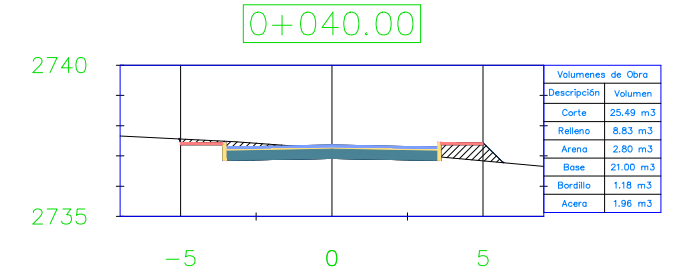
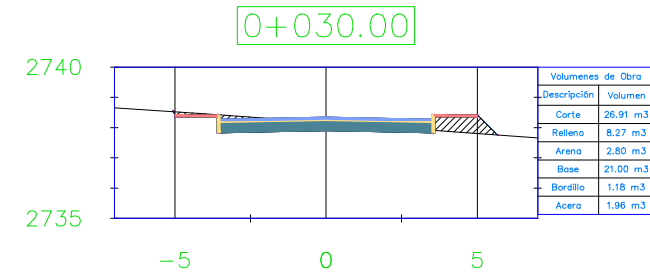
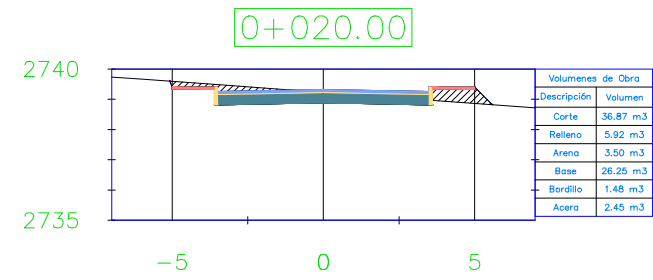
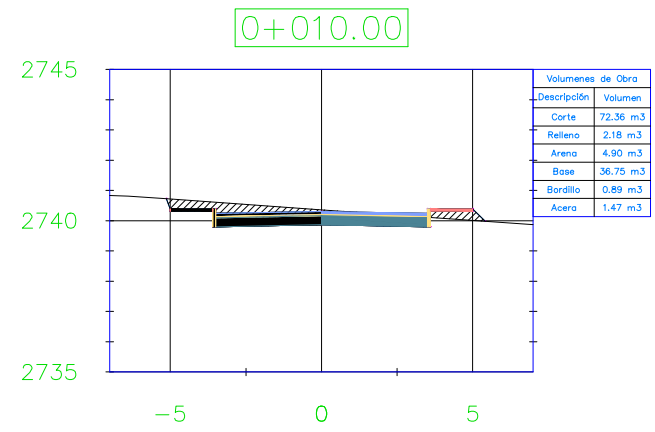
Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 3

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:250

Lamina:
1/1



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 4

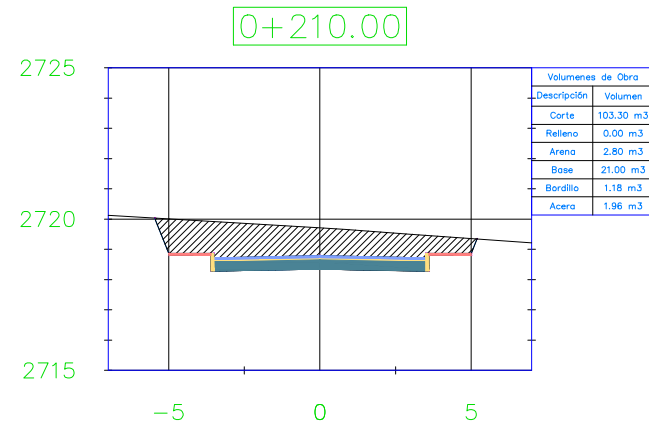
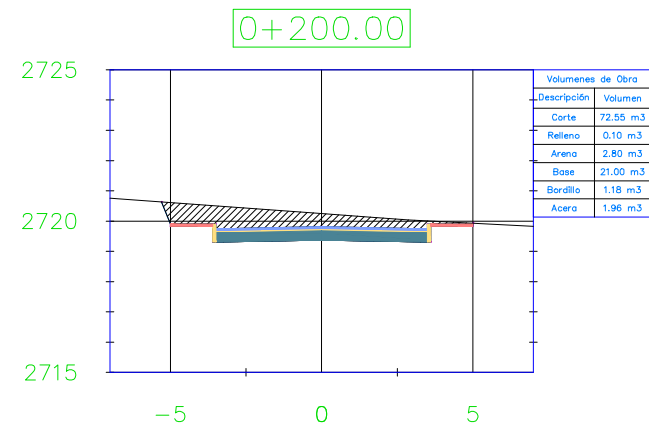
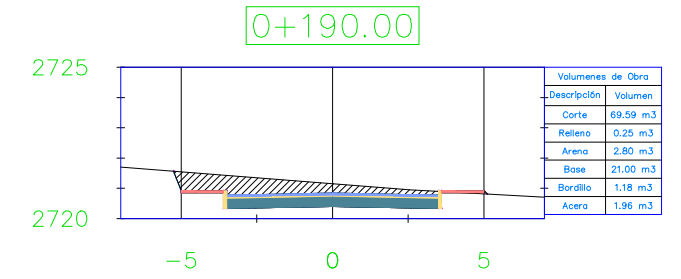
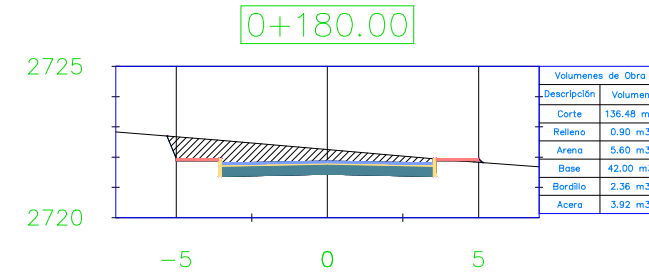
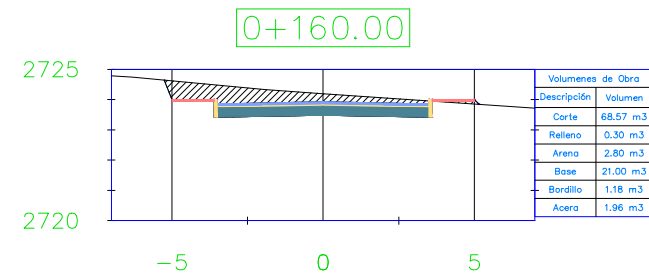
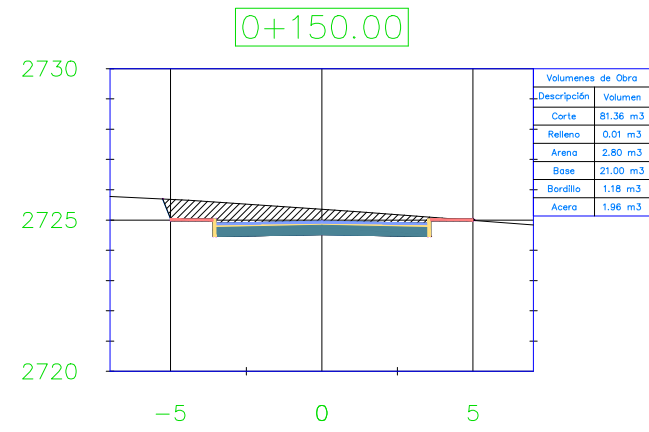
Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 4

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:250

Lamina:
1/2



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA - CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Revisado por:
Ingeniero Tutor

Elaborado por:

Calle 4

Contiene:
- Secciones transversales de la Calle 4

Ing. Hugo Carrion

Est. Segundo Chicaiza

Escala:
1:250

Lamina:
2/2

Resumen de procesamiento

Checa - Arq. Iván Alvarez

Información del proyecto

Nombre del proyecto:	Checa - Arq. Iván Alvarez
Fecha de creación:	07/20/2015 21:51:56
Huso horario:	-5h 00'
Administrador:	ING. JUAN CARLOS ARMIJOS
Cliente:	ARQ. IVÁN ALVAREZ
Calle:	CHECA
Sistema de coordenadas:	WGS84_QUITO
Programa de aplicación:	LEICA Geo Office 7.0
Fecha y hora de inicio:	07/20/2015 10:32:55
Fecha y hora de término:	07/20/2015 14:45:20
Puntos ocupados manualmente:	3
Kernel de procesamiento:	PSI-Pro 2.0
Procesado:	07/20/2015 21:55:52

Parámetros de procesamiento

Parámetros	Selección
Ángulo de elevación:	15°
Tipo de efemérides:	Transmitidas
Tipo de solución:	Automático
Tipo GNSS:	Automático
Frecuencia:	Automático
Fijar ambigüedades hasta:	500 km
Duración mínima para solución flotante (estático):	5' 00"
Intervalo de muestreo:	Usar todas
Modelo troposférico:	Hopfield
Modelo ionosférico:	Automático
Emplear modelo estocástico:	Sí
Dist. mínima:	8 km
Actividad ionosférica:	Automático

Inf. general de línea base

INGECA - GPS1	Referencia: INGECA	Móvil: GPS1
----------------------	---------------------------	--------------------

Coordenadas:

X local:	503454.9938 m	523366.4718 m
Y local:	9988669.8980 m	9985733.9355 m
Alt ortom.:	2844.5205 m	2740.3952 m

Tipo de solución:	Fase: todo fijo
Tipo GNSS:	GPS
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)
Ambigüedad:	Sí

INGECA - GPS2	Referencia: INGECA	Móvil: GPS2
----------------------	---------------------------	--------------------

Coordenadas:

X local:	503454.9938 m	523240.2133 m
Y local:	9988669.8980 m	9985862.4521 m
Alt ortom.:	2844.5205 m	2724.2155 m

Tipo de solución:	Fase: todo fijo
Tipo GNSS:	GPS
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)
Ambigüedad:	Sí

INGECA - GPS2	Referencia: INGECA	Móvil: GPS2
----------------------	---------------------------	--------------------

Coordenadas:

X local:	503454.9938 m	523240.2278 m
Y local:	9988669.8980 m	9985862.4538 m
Alt ortom.:	2844.5205 m	2724.2515 m

Tipo de solución:	Fase: todo fijo
Tipo GNSS:	GPS
Frecuencia:	Sin ionosfera (L3)
Ambigüedad:	Sí

#