

ANEJO Nº 1. TRAZADO GEOMÉTRICO

ÍNDICE

1. ANEJO Nº 1. TRAZADO GEOMÉTRICO	3
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	3
1.2.1. PLANTA 3	
1.2.2. ALZADO 3	
1.2.3. SECCIONES TIPO	5
1.3. LISTADOS DE TRAZADO	6
1.3.1. RESUMEN DE EJES	6
1.3.2. LISTADOS DE PLANTA	6
1.3.3. LISTADOS DE ALZADO	9

1. ANEJO Nº 1. TRAZADO GEOMÉTRICO

1.1. INTRODUCCIÓN

Para que los túneles de Aguadulce cumplan los requisitos exigidos en el R.D. 635/2006 en materia de seguridad para la Red Transeuropea de Carreteras, es necesaria, entre otras actuaciones, la construcción de galerías de evacuación para emergencias, de forma que se faciliten salidas a zonas seguras a distancias inferiores a los 400 m de longitud de túnel.

En el presente Proyecto de Trazado se definen las galerías de evacuación y el camino de emergencia que es necesario ejecutar para dar acceso desde el tramo sur de la autovía A-7 a dichas galerías.

La solución final que se presenta, se plantea como un trazado definitivo para fase de explotación, teniendo en cuenta que para el proceso constructivo es posible que existan movimientos de tierras y/o generación de explanadas que favorezcan la ejecución de las galerías y la operación de la maquinaria.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta los requisitos exigidos en el R.D. 635/2006, y tras el conveniente estudio de las distintas opciones posibles, se establece la primera galería de evacuación (galería 1N) a 345 metros del emboquille oeste y la segunda vía (galería 2N) a 395 metros del emboquille este. Del mismo modo, se establece una galería en el túnel sur (galería 1S) a 270 metros de ambos emboquilles. La galería 2N se conecta con la galería 1S, donde ambas se encuentran más próximas, discurrendo finalmente la galería 1S hasta la salida a cielo abierto más cercana y constructivamente viable, siempre por encima de los servicios existentes. Para ejecutar y dar servicio a esta galería, se proyecta un camino que comienza en la berma interior de la A-7 y finaliza en la galería 1S. Además, la galería 1N conecta el túnel norte con el mismo camino a cielo abierto, dando la posibilidad de evacuar directamente al otro sentido de circulación.

En la figura mostrada en la siguiente página se ilustra gráficamente la solución descrita.

1.2.1. PLANTA

La longitud del camino a cielo abierto consta de 127 metros, la galería 1N de 68 metros, la galería 2N de 23 metros y la galería 1S de 277 metros. Los diferentes ejes del proyecto se determinan por la numeración mostrada en el siguiente cuadro.

NUMERACIÓN EJE	DESCRIPCIÓN
21	Túnel norte
8	Túnel sur
9	Camino cielo abierto y Galería 1S
18	Galería 1N
4	Galería 2N
19	Explanada de seguridad

Ejes del Proyecto.

Para la definición del trazado del camino a cielo abierto y la galería 1S se han empleado 7 alineaciones, de las cuales 5 son curvas y 2 son rectas, con radio mínimo de 25 metros para favorecer los giros de los vehículos tanto en construcción como en explotación y, con radio máximo de 2000 metros. Para la definición de la galería 1N se han empleado 2 curvas y dos rectas, con radio mínimo 15 metros y radio máximo 40 metros, mientras que la galería 2N se ha definido mediante una única recta.

El trazado en planta del camino a cielo abierto ha buscado minimizar la afección al talud existente en el interior de la autovía, que se caracteriza por estar catalogado dentro de la Zona Especial de Conservación ZEC ES 6110008 "Sierra de Gádor y Énix", tratando de minimizar su longitud y ajustarse a la orografía existente.

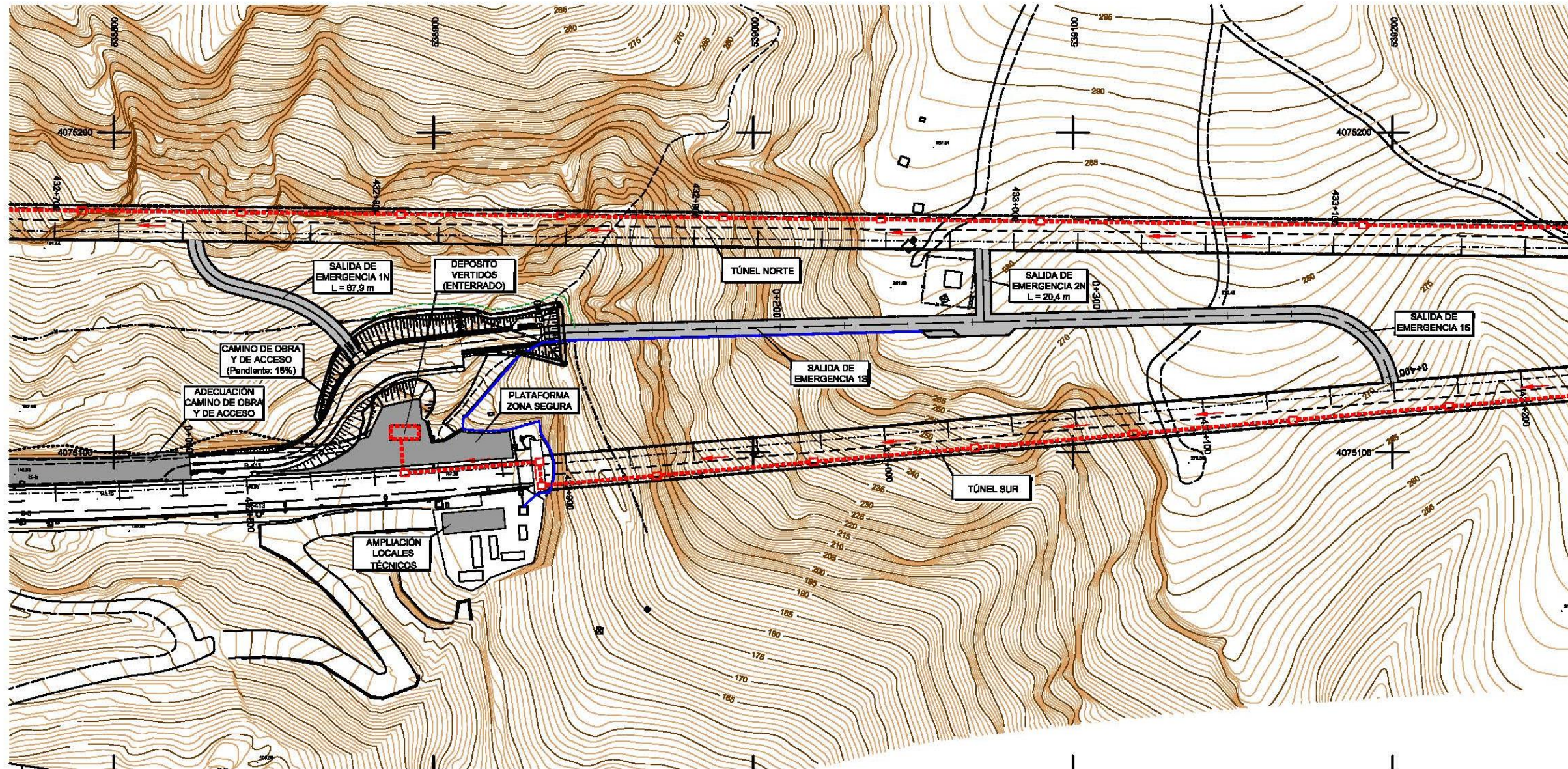
El eje 9 se compone de una primera parte a cielo abierto, hasta el p.k. 0+127, y por un tramo en subterráneo situado entre los túneles principales, desde el p.k. 0+127 hasta el p.k. 0+404.

1.2.2. ALZADO

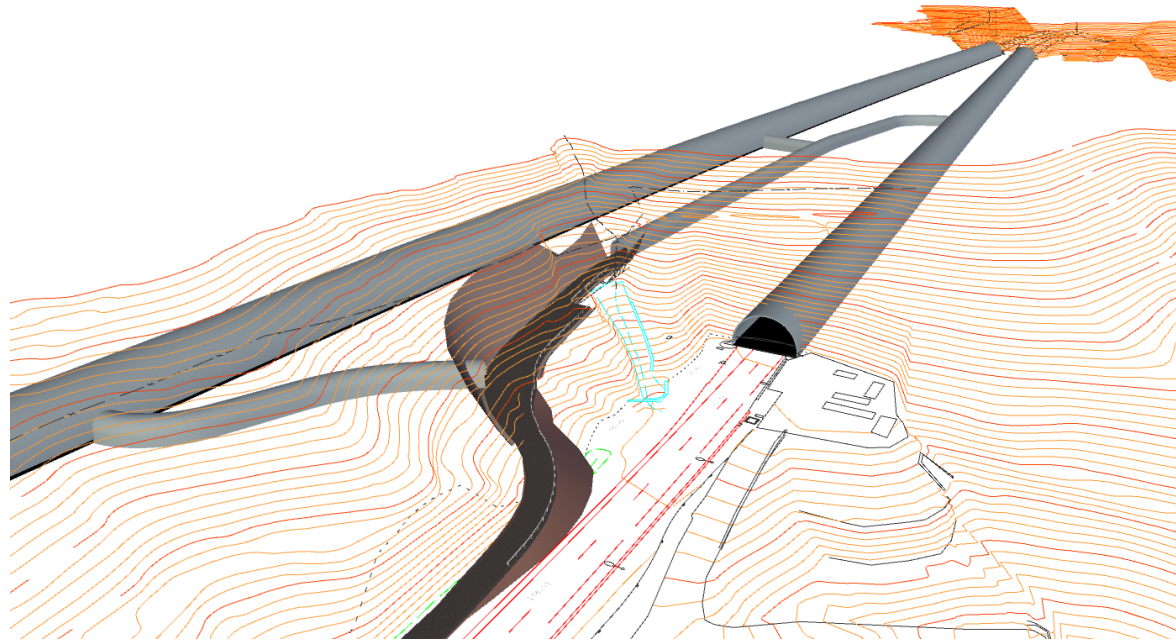
Para la generación del alzado de los ejes que componen el proyecto, se establece el criterio de generar pendientes máximas en galerías del 6% y en el camino a cielo abierto del 15%, pudiendo reducirse esto en medida de la disposición y los entronques entre ejes. Se decide establecer una pendiente del 15% en el camino a cielo abierto para reducir su longitud y afección, teniendo en cuenta que establecer mayor pendiente supondría un problema para el tránsito vehicular tanto en fase de construcción como para el acceso de vehículos de emergencia.

Por todo ello, se define una pendiente del 15% en el camino a cielo abierto (con los respectivos acuerdos verticales), una pendiente máxima del 6,4% en la galería 1S, del 5% en la galería 1N y del 5,1% en la galería 2N, consiguiendo así que todos los elementos de trazado entronquen entre sí sin problemas de coordinación espacial, como se puede observar en la siguiente ilustración.

Además, la pendiente establecida en el camino a cielo abierto repercute directamente en la generación de las tierras, generando así un desmonte y un terraplén que no llegan a afectar a la calzada actual de la A-7.



Planta de la solución de trazado adoptada.

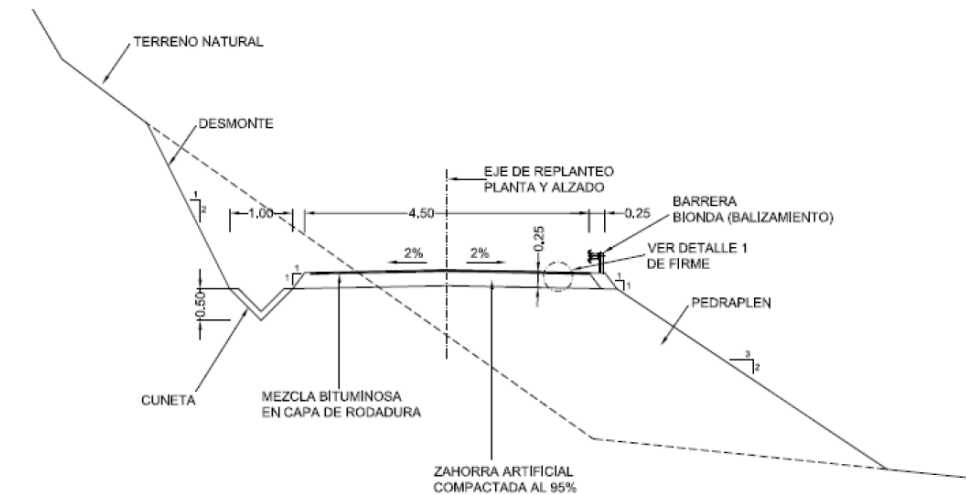


Coordinación espacial de los elementos y el entorno.

1.2.3. SECCIONES TIPO

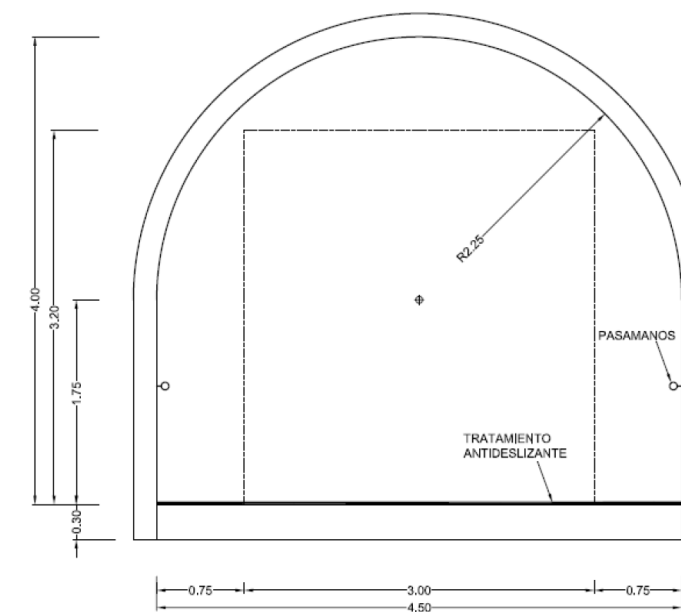
La sección tipo a disponer en el camino a cielo abierto tiene un ancho de 4,5 metros, con bombeo del 2% en ambos lados y un sobreecho puntual de hasta 4,75 metros en las inmediaciones del emboquille para favorecer las operaciones de los equipos de obra durante la construcción de las galerías.

Siguiendo las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se proyecta la vía de evacuación, en el camino a cielo abierto se dispone un talud en desmante de 1H:2V con cuneta, y un terraplén al 3H:2V. El firme estará compuesto por una capa de zahorra artificial de 20 cm y una mezcla bituminosa en capa de rodadura.



Sección tipo en camino de emergencia.

La sección tipo de las galerías subterráneas es común a todas ellas y está formada por una bóveda de 2,25 m de radio útil y hastiales rectos de 1,75 m. Esta sección permite la disposición de un carril centrado de 3,0 m de ancho y 3,20 m de gálibo central, con sendos arcenes de 0,75 m de anchura.



Sección tipo en galerías subterráneas.

1.3. LISTADOS DE TRAZADO

1.3.1. RESUMEN DE EJES

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:39:11 200009 pagina 1
 PROYECTO :

=====
 *** RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO ***
 =====

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
0					Tuneles principales
8	0.000	539.927	539.927		Tunel Sur
21	0.000	992.415	992.415		Tunel norte
2					Propuesta pendiente 15%
4	0.000	22.695	22.695		Galeria transversal 2N
9	0.000	404.312	404.312		Camino emergencia / Cielo abierto + galeria 1S
18	0.000	67.828	67.828		Galeria transversal 1N
19	0.000	68.803	68.803		Explanada

1.3.2. LISTADOS DE PLANTA

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:43:21 200009 pagina 1
 PROYECTO :
 EJE: 4: Galeria transversal 2N

=====
 *** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***
 =====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	22.695	0.000	539072.201	4075140.720		398.3385	-0.0260960	0.9996594	
		22.695	539071.609	4075163.407		398.3385				

EJES EN PLANTA

#-----
 # Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
 #-----
 EJE 4 0.000000 3 Galeria transversal 2N
 REV 1805
 GRUPO 2
 TIPOL 401
 CM 0
 CAR 0
 VD 80.000
 MD 0
 RV 18.05 200009
 VU 0 80.000

#-----
 #Anchos derecha derecha izquierda izquierda
 #-----

ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etq	Peralte
ALI FIJA-2P+R	0	539072.201328	4075140.720384	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0	539071.609084	4075163.407486										

#---
 FIN

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:43:21 200009
 PROYECTO :
 EJE: 8: Tunel Sur

pagina 1

=====
 *** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***
 =====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	0.000	0.000	538932.623	4075095.712		94.6784	1.0000000	0.0000000	
2	RECTA	539.927	0.000	538932.623	4075095.712	a= 0°00'00"	94.6784	0.9965082	0.0834945	
3	RECTA	0.000	539.927	539470.665	4075140.793	a= 0°00'00"	94.6784	0.0000000	0.0000000	
		539.927	539470.665	4075140.793		94.6784				

EJES EN PLANTA

#-----
 # Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
 #-----
 EJE 8 0.000000 2 Tunel Sur
 REV 1805
 GRUPO 0
 TIPOL 401
 CM 2
 CAR 1
 VD 80.000
 MD 0
 RV 18.05 200009
 VU 0 80.000
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#-----
 #Anchos derecha derecha izquierda izquierda
 #-----

ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etq	Peralte
ALI PREACOPLAD	7	0.000000	1.629500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0	0.000000	0.000000	0.000000									
ALI FIJA-2P+R	0	538934.246646	4075095.848080	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0	0.000000	0.000000	0.000000									
		539469.041065	4075140.656916										
ALI ACOPLADA	7	0.000000	1.629500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
	0	0.000000	0.000000	0.000000									

#---
 FIN

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:43:21 200009
 PROYECTO :
 EJE: 9: Camino emergencia / Cielo abierto + galeria 1S

pagina 1

=====
 *** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	23.809	0.000	538823.981	4075096.454		96.6508	0.9986164	0.0525855	
2 CIRC.	30.015	23.809	538847.757	4075097.706	-25.000	96.6508	538846.442	4075122.671	
3 CIRC.	28.211	53.824	538870.192	4075114.864	25.000	20.2182	538893.941	4075107.058	
4 CIRC.	44.082	82.035	538890.830	4075131.863	2000.000	92.0572	539139.713	4073147.409	
5 CIRC.	8.841	126.116	538934.626	4075136.866	115.000	93.4604	538946.419	4075022.473	
6 RECTA	229.808	134.957	538943.447	4075137.434		98.3544	0.9996659	0.0258456	
7 CIRC.	39.547	364.765	539173.178	4075143.374	26.000	98.3544	539173.850	4075117.382	
	404.312	539199.775	4075119.346					195.1875	

EJES EN PLANTA

```
#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 9 0.000000 8 Camino emergencia / Cielo abierto + galeria 1S
REV 1805
GRUPO 2
TIPOL 401
CM 0
CAR 0
VD 40.000
MD 0
RV 18.05 200009
VU 0 80.000
DIP C864_07a.dip
DIA ALZ_07A.dia
NCE 1.000
ACE 3.500
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

```
#-----
ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
```

```
#-----
# Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az Etiq Peralte
#-----
ALI FIJA-2P+R 0 538824.243702 4075091.460889 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 -5.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
538845.288264 4075092.569060
ALI GIRATORIA 8 538871.028427 4075118.143331 -25.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
ALI FLOTANTE 8 0.000000 0.000000 25.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0 0.000 0 0 0.000
ALI FIJA-2P+R 0 538893.335395 4075132.175847 2000.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
538934.610723 4075136.864811
ALI FLOTANTE 8 0.000000 0.000000 115.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
ALI FIJA-2P+R 0 538955.146578 4075137.736715 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
539124.041244 4075142.103355
ALI GIRATORIA 8 539199.775333 4075119.346004 26.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
#---
FIN
```

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:43:21 200009
 PROYECTO :
 EJE: 18: Galeria transversal 1N

pagina 1

=====
 *** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	8.610	0.000	538877.334	4075128.636		356.1960	-0.6350481	0.7724726	
2 CIRC.	25.480	8.610	538871.866	4075135.287	-40.000	356.1960	538840.967	4075109.885	
3 RECTA	14.386	34.090	538850.697	4075148.684		315.6427	-0.9699635	0.2432505	
4 CIRC.	19.352	48.476	538836.743	4075152.183	15.000	315.6427	538840.392	4075166.733	
	67.828	538825.401	4075166.209					397.7751	

EJES EN PLANTA

```
#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 18 0.000000 3 Galeria transversal 1N
REV 1805
GRUPO 2
TIPOL 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 18.05 200009
VU 0 80.000
NCE 1.000
ACE 3.500
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

```
#-----
ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
```

```
#-----
# Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az Etiq Peralte
#-----
ALI FIJA-2P+R 0 538877.334028 4075128.636266 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
538871.593233 4075135.619369
ALI FLOTANTE 8 0.000000 0.000000 -40.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0 0.000 0 0 0.000
ALI FIJA-2P+R 0 538854.185709 4075147.809000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
538825.141533 4075155.092791
ALI GIRATORIA 8 538825.401405 4075166.208534 15.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0 0.000 0 0 0.000
#---
FIN
```

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:43:21 200009
 PROYECTO :
 EJE: 19: Explanada

pagina 1

=====
 *** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	15.019	0.000	538896.855	4075100.686		396.0121	-0.0626011	0.9980386	
2 CIRC.	1.725	15.019	538895.914	4075115.675	-1.000	396.0121	538894.916	4075115.612	
3 RECTA	10.463	16.744	538894.701	4075116.589		286.1803	-0.9765308	-0.2153777	
4 CIRC.	0.917	27.207	538884.483	4075114.335	-1.000	286.1803	538884.699	4075113.359	
5 RECTA	17.550	28.124	538883.793	4075113.782		227.8009	-0.4229468	-0.9061545	
6 CIRC.	2.118	45.675	538876.370	4075097.878	-1.000	227.8009	538877.276	4075097.455	
7 RECTA	17.816	47.793	538877.386	4075096.461		92.9695	0.9939082	0.1102110	
8 CIRC.	3.194	65.609	538895.094	4075098.425	-2.000	92.9695	538894.873	4075100.413	
		68.803	538896.855	4075100.686		391.2903			

EJES EN PLANTA

#-----
 # Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
 #-----

EJE 19 0.000000 1 Explanada
 REV 1805
 GRUPO 2
 TIPOL 401
 CM 2
 CAR 1
 VD 80.000
 MD 0
 RV 18.05 200009
 VU 0 80.000
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

#-----
 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etq	Peralte
	ALI FIJA-2P+R	0	538896.854519	4075100.685539	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
			538895.691542	4075119.226691									
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
	ALI FIJA-2P+R	0	538895.961093	4075116.866708	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
			538884.823061	4075114.410171									
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
	ALI FIJA-2P+R	0	538885.829979	4075118.146826	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
			538875.627291	4075096.287786									
	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
	ALI FIJA-2P+R	0	538875.904849	4075096.297176	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
			538897.780858	4075098.722930									
	ALI GIRATORIA	8	538896.854519	4075100.685539	-2.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									

#--
 FIN

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:43:21 200009
 PROYECTO :
 EJE: 21: Tunel norte

pagina 1

=====
 *** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	0.000	0.000	539469.308	4075164.030		300.7223	1.0000000	0.0000000	
2 RECTA	992.415	0.000	539469.308	4075164.030	a= 0°00'00"	300.7223	-0.9999356	0.0113460	
3 RECTA	0.000	992.415	538476.957	4075175.290	a= 0°00'00"	300.7223	0.0000000	0.0000000	
		992.415	538476.957	4075175.290		300.7223			

EJES EN PLANTA

#-----
 # Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
 #-----

EJE 21 0.000000 2 Tunel norte
 REV 1805
 GRUPO 0
 TIPOL 401
 CM 2
 CAR 1
 VD 80.000
 MD 0
 RV 18.05 200009
 VU 0 80.000
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

#-----
 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etq	Peralte
	ALI PREACOPLAD	7	0.000000	1.576000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
	ALI FIJA-2P+R	0	539467.731709	4075164.048321	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									
			538478.532546	4075175.272545									
	ALI ACOPLADA	7	0.000000	1.576000	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000000	0.000000
		0	0.000 0 0	0.000									

#--
 FIN

1.3.3. LISTADOS DE ALZADO

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009 pagina 1
 PROYECTO :
 EJE: 4: Galeria transversal 2N

 *** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK Z	PK Z (m.)	(%)	
			0.043 162.028			
-1.999911	5.000	70.293	5.172 161.926	2.672 161.976	7.672 162.054	0.044 7.113
5.113189				22.640 162.819		

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009 pagina 2
 PROYECTO :
 EJE: 4: Galeria transversal 2N

 *** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	162.029	-1.9999 %
2.672	tg. entrada	161.976	-1.9999 %
4.078	Punto bajo	161.962	0.0000 %
7.672	tg. salida	162.054	5.1132 %
20.000	Rampa	162.684	5.1132 %
22.695	Rampa	162.822	5.1132 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009 pagina 3
 PROYECTO :
 EJE: 8: Tunel Sur

 *** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK Z	PK Z (m.)	(%)	
			0.000 147.500			
2.241970				539.927 159.605		

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009 pagina 4
 PROYECTO :
 EJE: 8: Tunel Sur

 *** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	147.500	2.2420 %
20.000	Rampa	147.948	2.2420 %
40.000	Rampa	148.397	2.2420 %
60.000	Rampa	148.845	2.2420 %
80.000	Rampa	149.294	2.2420 %
100.000	Rampa	149.742	2.2420 %
120.000	Rampa	150.190	2.2420 %
140.000	Rampa	150.639	2.2420 %
160.000	Rampa	151.087	2.2420 %
180.000	Rampa	151.536	2.2420 %
200.000	Rampa	151.984	2.2420 %
220.000	Rampa	152.432	2.2420 %
240.000	Rampa	152.881	2.2420 %
260.000	Rampa	153.329	2.2420 %
280.000	Rampa	153.778	2.2420 %
300.000	Rampa	154.226	2.2420 %
320.000	Rampa	154.674	2.2420 %
340.000	Rampa	155.123	2.2420 %
360.000	Rampa	155.571	2.2420 %
380.000	Rampa	156.019	2.2420 %
400.000	Rampa	156.468	2.2420 %
420.000	Rampa	156.916	2.2420 %
440.000	Rampa	157.365	2.2420 %
460.000	Rampa	157.813	2.2420 %
480.000	Rampa	158.261	2.2420 %
500.000	Rampa	158.710	2.2420 %
520.000	Rampa	159.158	2.2420 %
539.927	Rampa	159.605	2.2420 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 9: Camino emergencia / Cielo abierto + galería 1S

pagina 5

=====
 * * * ESTADO DE RASANTES * * *
 =====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK Z	PK Z	(m.)	(%)
			0.000 146.200			
0.000000	20.000	133.333	10.609 146.200	0.609 146.200	20.609 147.700	0.375 15.000
15.000000	20.000	135.280	114.019 161.711	104.019 160.211	124.019 161.733	0.370 -14.784
0.215847	0.000	0.000	261.160 162.029	261.160 162.029	261.160 162.029	0.000 -0.238
-0.022378	20.325	320.000	275.695 162.026	265.533 162.028	285.858 161.378	0.161 -6.352
-6.373968	22.309	350.000	390.000 154.740	378.846 155.451	401.154 154.740	0.178 6.374
0.000000				401.419 154.740		

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 9: Camino emergencia / Cielo abierto + galería 1S

pagina 6

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	146.200	0.0000 %
0.609	tg. entrada	146.200	0.0000 %
20.000	KV 133	147.610	14.5431 %
20.609	tg. salida	147.700	15.0000 %
40.000	Rampa	150.609	15.0000 %
60.000	Rampa	153.609	15.0000 %
80.000	Rampa	156.609	15.0000 %
100.000	Rampa	159.609	15.0000 %
104.019	tg. entrada	160.211	15.0000 %
120.000	KV -135	161.665	3.1864 %
124.019	tg. salida	161.733	0.2158 %
140.000	Rampa	161.767	0.2158 %
160.000	Rampa	161.811	0.2158 %
180.000	Rampa	161.854	0.2158 %
200.000	Rampa	161.897	0.2158 %
220.000	Rampa	161.940	0.2158 %
240.000	Rampa	161.983	0.2158 %
260.000	Rampa	162.027	0.2158 %
261.160	tg. entrada	162.029	0.2158 %
261.160	Punto alto	162.029	0.0000 %
261.160	tg. salida	162.029	-0.0224 %
265.533	tg. entrada	162.028	-0.0224 %
280.000	KV -320	161.698	-4.5434 %
285.858	tg. salida	161.378	-6.3740 %
300.000	Pendiente	160.477	-6.3740 %
320.000	Pendiente	159.202	-6.3740 %
340.000	Pendiente	157.927	-6.3740 %
360.000	Pendiente	156.652	-6.3740 %
378.846	tg. entrada	155.451	-6.3740 %
380.000	KV 350	155.379	-6.0441 %
400.000	KV 350	154.742	-0.3298 %
401.154	tg. salida	154.740	0.0000 %
404.312	Horizontal	154.740	0.0000 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 18: Galería transversal 1N

pagina 7

=====
 * * * ESTADO DE RASANTES * * *
 =====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK Z	PK Z	(m.)	(%)
			-2.235 154.933			
-2.480101	10.000	133.688	5.184 154.749	0.184 154.873	10.184 154.999	0.094 7.480
5.000000	10.000	200.000	62.211 157.600	57.211 157.350	67.211 157.600	0.063 -5.000
0.000000				67.828 157.600		

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 18: Galería transversal 1N

pagina 8

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	154.877	-2.4801 %
0.184	tg. entrada	154.873	-2.4801 %
3.500	Punto bajo	154.832	0.0000 %
10.184	tg. salida	154.999	5.0000 %
20.000	Rampa	155.489	5.0000 %
40.000	Rampa	156.489	5.0000 %
57.211	tg. entrada	157.350	5.0000 %
60.000	KV -200	157.470	3.6054 %
67.211	tg. salida	157.600	0.0000 %
67.828	Horizontal	157.600	0.0000 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 19: Explanada

pagina 9

*** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK Z	PK Z	(m.)	(%)
			0.000 147.100			
0.000000				73.471 147.100		

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 19: Explanada

pagina 10

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	147.100	0.0000 %
20.000	Horizontal	147.100	0.0000 %
40.000	Horizontal	147.100	0.0000 %
60.000	Horizontal	147.100	0.0000 %
68.803	Horizontal	147.100	0.0000 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 21: Tunel norte

pagina 11

*** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK Z	PK Z	(m.)	(%)
			0.000 162.021			
0.326533	0.000	0.000	37.056 162.142	37.056 162.142	37.056 162.142	0.000 0.164
0.490536	0.000	0.000	71.712 162.312	71.712 162.312	71.712 162.312	0.000 0.064
0.554577	0.000	0.000	105.792 162.501	105.792 162.501	105.792 162.501	0.000 -0.083
0.472016	0.000	0.000	138.418 162.655	138.418 162.655	138.418 162.655	0.000 -0.017
0.454875	0.000	0.000	174.252 162.818	174.252 162.818	174.252 162.818	0.000 0.075
0.529562	0.000	0.000	208.620 163.000	208.620 163.000	208.620 163.000	0.000 -0.005
0.524942	0.000	0.000	243.100 163.181	243.100 163.181	243.100 163.181	0.000 -0.046
0.478900	0.000	0.000	275.257 163.335	275.257 163.335	275.257 163.335	0.000 -0.217
0.261532	0.000	0.000	311.199 163.429	311.199 163.429	311.199 163.429	0.000 -0.342
-0.080019	0.000	0.000	344.941 163.402	344.941 163.402	344.941 163.402	0.000 -0.294
-0.373712	0.000	0.000	379.192 163.274	379.192 163.274	379.192 163.274	0.000 -0.378
-0.751220	0.000	0.000	413.403 163.017	413.403 163.017	413.403 163.017	0.000 -0.284
-1.034837	0.000	0.000	438.721 162.755	438.721 162.755	438.721 162.755	0.000 -0.094
-1.128668	0.000	0.000	448.024 162.650	448.024 162.650	448.024 162.650	0.000 -0.307
-1.435980	0.000	0.000	481.381 162.171	481.381 162.171	481.381 162.171	0.000 -0.372
-1.808349	0.000	0.000	516.330 161.539	516.330 161.539	516.330 161.539	0.000 -0.267
-2.075133	0.000	0.000	550.882 160.822	550.882 160.822	550.882 160.822	0.000 -0.382
-2.457590	0.000	0.000	584.777 159.989	584.777 159.989	584.777 159.989	0.000 -0.315
-2.772872	0.000	0.000	618.749 159.047	618.749 159.047	618.749 159.047	0.000 -0.364
-3.137329	0.000	0.000	640.041 158.379	640.041 158.379	640.041 158.379	0.000 -0.065
-3.201852	0.000	0.000	652.565 157.978	652.565 157.978	652.565 157.978	0.000 -0.076
-3.278100	0.000	0.000	685.999 156.882	685.999 156.882	685.999 156.882	0.000 0.013
-3.265431	0.000	0.000	721.982 155.707	721.982 155.707	721.982 155.707	0.000 -0.064
-3.329387	0.000	0.000	755.772 154.582	755.772 154.582	755.772 154.582	0.000 0.577
-2.752749	0.000	0.000	824.249 152.697	824.249 152.697	824.249 152.697	0.000 0.779
-1.973741	0.000	0.000	859.056 152.010	859.056 152.010	859.056 152.010	0.000 0.375
-1.598912	0.000	0.000	892.141 151.481	892.141 151.481	892.141 151.481	0.000 0.390
-1.208896	0.000	0.000	926.718 151.063	926.718 151.063	926.718 151.063	0.000 0.562
-0.646834	0.000	0.000	961.039 150.841	961.039 150.841	961.039 150.841	0.000 0.504
-0.143257				992.451 150.796		

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 21: Tunel norte

pagina 12

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	162.021	0.3265 %
20.000	Rampa	162.086	0.3265 %
37.056	tg. entrada	162.142	0.3265 %
37.056	tg. salida	162.142	0.4905 %
40.000	Rampa	162.156	0.4905 %
60.000	Rampa	162.255	0.4905 %
71.712	tg. entrada	162.312	0.4905 %
71.712	tg. salida	162.312	0.5546 %
80.000	Rampa	162.358	0.5546 %
100.000	Rampa	162.469	0.5546 %
105.792	tg. entrada	162.501	0.5546 %
105.792	tg. salida	162.501	0.4720 %

120.000	Rampa	162.568	0.4720 %
138.418	tg. entrada	162.655	0.4720 %
138.418	tg. salida	162.655	0.4549 %
140.000	Rampa	162.662	0.4549 %
160.000	Rampa	162.753	0.4549 %
174.252	tg. entrada	162.818	0.4549 %
174.252	tg. salida	162.818	0.5296 %
180.000	Rampa	162.848	0.5296 %
200.000	Rampa	162.954	0.5296 %
208.620	tg. entrada	163.000	0.5296 %
208.620	tg. salida	163.000	0.5249 %
220.000	Rampa	163.060	0.5249 %
240.000	Rampa	163.165	0.5249 %
243.100	tg. entrada	163.181	0.5249 %
243.100	tg. salida	163.181	0.4789 %
260.000	Rampa	163.262	0.4789 %
275.257	tg. entrada	163.335	0.4789 %
275.257	tg. salida	163.335	0.2615 %
280.000	Rampa	163.347	0.2615 %
300.000	Rampa	163.400	0.2615 %
311.199	tg. entrada	163.429	0.2615 %
311.199	Punto alto	163.429	0.0000 %
311.199	tg. salida	163.429	-0.0800 %
320.000	Pendiente	163.422	-0.0800 %
340.000	Pendiente	163.406	-0.0800 %
344.941	tg. entrada	163.402	-0.0800 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 21: Tunel norte

pagina 13

 *** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
344.941	tg. salida	163.402	-0.3737 %
360.000	Pendiente	163.346	-0.3737 %
379.192	tg. entrada	163.274	-0.3737 %
379.192	tg. salida	163.274	-0.7512 %
380.000	Pendiente	163.268	-0.7512 %
400.000	Pendiente	163.118	-0.7512 %
413.403	tg. entrada	163.017	-0.7512 %
413.403	tg. salida	163.017	-1.0348 %
420.000	Pendiente	162.949	-1.0348 %
438.721	tg. entrada	162.755	-1.0348 %
438.721	tg. salida	162.755	-1.1287 %
440.000	Pendiente	162.741	-1.1287 %
448.024	tg. entrada	162.650	-1.1287 %
448.024	tg. salida	162.650	-1.4360 %
460.000	Pendiente	162.478	-1.4360 %
480.000	Pendiente	162.191	-1.4360 %
481.381	tg. entrada	162.171	-1.4360 %
481.381	tg. salida	162.171	-1.8083 %
500.000	Pendiente	161.834	-1.8083 %
516.330	tg. entrada	161.539	-1.8083 %
516.330	tg. salida	161.539	-2.0751 %
520.000	Pendiente	161.463	-2.0751 %
540.000	Pendiente	161.048	-2.0751 %
550.882	tg. entrada	160.822	-2.0751 %
550.882	tg. salida	160.822	-2.4576 %
560.000	Pendiente	160.598	-2.4576 %
580.000	Pendiente	160.106	-2.4576 %
584.777	tg. entrada	159.989	-2.4576 %
584.777	tg. salida	159.989	-2.7729 %
600.000	Pendiente	159.567	-2.7729 %

618.749	tg. entrada	159.047	-2.7729 %
618.749	tg. salida	159.047	-3.1373 %
620.000	Pendiente	159.008	-3.1373 %
640.000	Pendiente	158.380	-3.1373 %
640.041	tg. entrada	158.379	-3.1373 %
640.041	tg. salida	158.379	-3.2019 %
652.565	tg. entrada	157.978	-3.2019 %
652.565	tg. salida	157.978	-3.2781 %

Istram 18.05.05.31 12/09/18 13:47:40 200009
 PROYECTO :
 EJE: 21: Tunel norte

pagina 14

 *** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
660.000	Pendiente	157.734	-3.2781 %
680.000	Pendiente	157.079	-3.2781 %
685.999	tg. entrada	156.882	-3.2781 %
685.999	tg. salida	156.882	-3.2654 %
700.000	Pendiente	156.425	-3.2654 %
720.000	Pendiente	155.772	-3.2654 %
721.982	tg. entrada	155.707	-3.2654 %
721.982	tg. salida	155.707	-3.3294 %
740.000	Pendiente	155.107	-3.3294 %
755.772	tg. entrada	154.582	-3.3294 %
755.772	tg. salida	154.582	-2.7527 %
760.000	Pendiente	154.466	-2.7527 %
780.000	Pendiente	153.915	-2.7527 %
800.000	Pendiente	153.365	-2.7527 %
820.000	Pendiente	152.814	-2.7527 %
824.249	tg. entrada	152.697	-2.7527 %
824.249	tg. salida	152.697	-1.9737 %
840.000	Pendiente	152.386	-1.9737 %
859.056	tg. entrada	152.010	-1.9737 %
859.056	tg. salida	152.010	-1.5989 %
860.000	Pendiente	151.995	-1.5989 %
880.000	Pendiente	151.675	-1.5989 %
892.141	tg. entrada	151.481	-1.5989 %
892.141	tg. salida	151.481	-1.2089 %
900.000	Pendiente	151.386	-1.2089 %
920.000	Pendiente	151.144	-1.2089 %
926.718	tg. entrada	151.063	-1.2089 %
926.718	tg. salida	151.063	-0.6468 %
940.000	Pendiente	150.977	-0.6468 %
960.000	Pendiente	150.848	-0.6468 %
961.039	tg. entrada	150.841	-0.6468 %
961.039	tg. salida	150.841	-0.1433 %
980.000	Pendiente	150.814	-0.1433 %
992.415	Pendiente	150.796	-0.1433 %