



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO
FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA -
BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE EXCAVACION ALTERNATIVA 3

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	11,95				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	21,52	150,00	16,74	2510,48	85669,63
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	28,59	150,00	25,05	3757,95	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	26,04	150,00	27,31	4097,18	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	25,75	150,00	25,90	3884,25	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	35,66	150,00	30,70	4605,23	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	46,46	150,00	41,06	6158,33	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	32,69	150,00	39,57	5935,88	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	34,87	150,00	33,78	5067,23	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	29,01	150,00	31,94	4791,08	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	24,36	150,00	26,68	4002,60	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	16,78	150,00	20,57	3085,73	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	16,26	150,00	16,52	2478,08	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	24,33	150,00	20,29	3043,88	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	23,54	150,00	23,93	3589,73	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	28,23	150,00	25,88	3882,68	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	30,04	150,00	29,14	4370,33	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	38,78	150,00	34,41	5161,28	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	42,19	150,00	40,49	6072,83	
SEC TERRAPLEN	K2+850,00	27,31	150,00	34,75	5212,65	
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	12,31	200,00	19,81	3962,30	
SEC TUNEL	K3+150,00	34,75	100,00	23,53	2352,95	
SEC TUNEL	K3+300,00	34,75	150,00	34,75	5211,90	
SEC TUNEL	K3+600,00	34,75	300,00	34,75	10423,80	
SEC TUNEL	K3+750,00	34,75	150,00	34,75	5211,90	
SEC TUNEL	K3+950,00	30,71	200,00	32,73	6545,50	46183,58
SEC TERRAPLEN	K4+050,00	18,40	100,00	24,56	2455,65	
SEC TERRAPLEN	K4+200,00	14,49	150,00	16,45	2467,20	
SEC TERRAPLEN	K4+350,00	14,67	150,00	14,58	2187,23	
SEC TERRAPLEN	K4+500,00	16,58	150,00	15,62	2343,60	
SEC TERRAPLEN	K4+650,00	18,80	150,00	17,69	2653,28	
SEC TERRAPLEN	K4+800,00	21,31	150,00	20,06	3008,55	
SEC TERRAPLEN	K4+950,00	21,13	150,00	21,22	3182,93	
SEC TERRAPLEN	K5+100,00	16,05	150,00	18,59	2787,83	
SEC TERRAPLEN	K5+250,00	18,39	150,00	17,22	2582,48	
SEC TERRAPLEN	K5+400,00	25,23	150,00	21,81	3271,20	
SEC TERRAPLEN	K5+550,00	23,45	150,00	24,34	3651,08	
SEC TERRAPLEN	K5+700,00	20,71	150,00	22,08	3311,78	
SEC TERRAPLEN	K5+850,00	19,18	150,00	19,94	2991,68	
SEC TERRAPLEN	K6+000,00	16,40	150,00	17,79	2669,10	
SEC TERRAPLEN	K6+150,00	15,32	150,00	15,86	2379,08	
SEC TERRAPLEN	K6+300,00	14,36	150,00	14,84	2226,08	
SEC TERRAPLEN	K6+450,00	11,94	150,00	13,15	1972,95	
SEC TERRAPLEN	K6+453,52	11,88	3,52	11,91	41,93	
TOTAL VOLUMEN DE EXC ALTERNATIVA 3 M3					161599,25	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO
FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA -
BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE BALASTO ALTERNATIVA 3

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC	
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	1,36					
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	1,36	150,00	1,36	203,70	4141,90	
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K2+850,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	1,36	200,00	1,36	271,60		
SEC TUNEL	K3+150,00	2,08	100,00	1,72	171,70	1832,50	
SEC TUNEL	K3+300,00	2,08	150,00	2,08	311,40		
SEC TUNEL	K3+600,00	2,08	300,00	2,08	622,80		
SEC TUNEL	K3+750,00	2,08	150,00	2,08	311,40		
SEC TUNEL	K3+950,00	2,08	200,00	2,08	415,20		
SEC TERRAPLEN	K4+050,00	1,36	100,00	1,72	171,70	3435,68	
SEC TERRAPLEN	K4+200,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K4+350,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K4+500,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K4+650,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K4+800,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K4+950,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K5+100,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K5+250,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K5+400,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K5+550,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K5+700,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K5+850,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K6+000,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K6+150,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K6+300,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K6+450,00	1,36	150,00	1,36	203,70		
SEC TERRAPLEN	K6+453,52	1,36	3,52	1,36	4,78		
TOTAL VOLUMEN DE BALASTO ALTERNATIVA 3 M3					9410,08		



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE SUBBALASTO ALTERNATIVA 3

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	1,36				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K2+850,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	1,36	200,00	1,36	272,20	
SEC TUNEL	K3+950,00	1,36			1960,20	
SEC TERRAPLEN	K4+050,00	1,36	100,00	1,36	136,10	
SEC TERRAPLEN	K4+200,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K4+350,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K4+500,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K4+650,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K4+800,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K4+950,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K5+100,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K5+250,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K5+400,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K5+550,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K5+700,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K5+850,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K6+000,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K6+150,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K6+300,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K6+450,00	1,36	150,00	1,36	204,15	
SEC TERRAPLEN	K6+453,52	1,36	3,52	1,36	4,79	
TOTAL VOLUMEN DE SUBBALASTO ALTERNATIVA 3 M3					9518,54	



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE RAJON ALTERNATIVA 3

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	2,33				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	7,18	150,00	4,75	712,80	
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	7,72	150,00	7,45	1117,43	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	7,16	150,00	7,44	1116,53	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	8,46	150,00	7,81	1171,50	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	9,76	150,00	9,11	1365,90	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	9,51	150,00	9,63	1444,80	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	8,47	150,00	8,99	1348,50	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	11,22	150,00	9,85	1477,20	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	9,71	150,00	10,47	1570,28	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	8,39	150,00	9,05	1357,95	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	5,82	150,00	7,10	1065,68	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	5,43	150,00	5,62	843,53	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	7,68	150,00	6,56	983,48	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	9,00	150,00	8,34	1250,78	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	9,61	150,00	9,30	1395,08	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	10,18	150,00	9,89	1484,03	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	11,15	150,00	10,66	1599,68	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	10,94	150,00	11,04	1656,60	
SEC TERRAPLEN	K2+850,00	7,71	150,00	9,33	1398,90	
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	3,55	200,00	5,63	1125,80	
SEC TUNEL	K3+950,00	5,49			2940,30	
SEC TERRAPLEN	K4+200,00	4,96	250,00	5,22	1305,38	
SEC TERRAPLEN	K4+350,00	5,02	150,00	4,99	747,83	
SEC TERRAPLEN	K4+500,00	5,57	150,00	5,29	793,80	
SEC TERRAPLEN	K4+650,00	6,28	150,00	5,92	888,60	
SEC TERRAPLEN	K4+800,00	7,08	150,00	6,68	1001,85	
SEC TERRAPLEN	K4+950,00	6,03	150,00	6,55	982,95	
SEC TERRAPLEN	K5+100,00	4,77	150,00	5,40	810,00	
SEC TERRAPLEN	K5+250,00	5,90	150,00	5,34	800,70	
SEC TERRAPLEN	K5+400,00	7,88	150,00	6,89	1033,80	
SEC TERRAPLEN	K5+550,00	7,34	150,00	7,61	1141,20	
SEC TERRAPLEN	K5+700,00	7,21	150,00	7,27	1091,10	
SEC TERRAPLEN	K5+850,00	6,67	150,00	6,94	1041,15	
SEC TERRAPLEN	K6+000,00	5,72	150,00	6,19	929,10	
SEC TERRAPLEN	K6+150,00	5,34	150,00	5,53	829,50	
SEC TERRAPLEN	K6+300,00	5,01	150,00	5,18	776,55	
SEC TERRAPLEN	K6+450,00	4,34	150,00	4,68	701,48	
SEC TERRAPLEN	K6+453,52	4,32	3,52	4,33	15,24	
TOTAL VOLUMEN DE RAJON ALTERNATIVA 3 M3					43316,91	




ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE RELLENO INVIAS ALTERNATIVA 3

TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL	VOL POR TIPO SEC
SEC TERRAPLEN	K0+000,00	4,07				
SEC TERRAPLEN	K0+150,00	67,38	150,00	35,73	5359,28	
SEC TERRAPLEN	K0+300,00	84,42	150,00	75,90	11385,00	
SEC TERRAPLEN	K0+450,00	73,09	150,00	78,75	11812,88	
SEC TERRAPLEN	K0+600,00	92,25	150,00	82,67	12400,13	
SEC TERRAPLEN	K0+750,00	136,70	150,00	114,47	17170,80	
SEC TERRAPLEN	K0+900,00	137,31	150,00	137,00	20550,53	
SEC TERRAPLEN	K1+050,00	99,01	150,00	118,16	17724,30	
SEC TERRAPLEN	K1+200,00	157,75	150,00	128,38	19257,15	
SEC TERRAPLEN	K1+350,00	118,84	150,00	138,29	20743,95	
SEC TERRAPLEN	K1+500,00	89,52	150,00	104,18	15626,85	
SEC TERRAPLEN	K1+650,00	44,37	150,00	66,95	10041,83	
SEC TERRAPLEN	K1+800,00	39,65	150,00	42,01	6301,73	
SEC TERRAPLEN	K1+950,00	78,31	150,00	58,98	8847,38	
SEC TERRAPLEN	K2+100,00	98,45	150,00	88,38	13256,85	
SEC TERRAPLEN	K2+250,00	115,79	150,00	107,12	16067,40	
SEC TERRAPLEN	K2+400,00	129,34	150,00	122,56	18384,38	
SEC TERRAPLEN	K2+550,00	161,25	150,00	145,30	21794,25	
SEC TERRAPLEN	K2+700,00	161,16	150,00	161,21	24180,98	
SEC TERRAPLEN	K2+850,00	82,66	150,00	121,91	18286,58	
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	19,10	200,00	50,88	10176,20	
SEC TUNEL	K3+950,00	43,26			4573,80	
SEC TERRAPLEN	K4+200,00	32,76	250,00	38,01	9502,13	
SEC TERRAPLEN	K4+350,00	33,39	150,00	33,07	4961,10	
SEC TERRAPLEN	K4+500,00	41,47	150,00	37,43	5613,90	
SEC TERRAPLEN	K4+650,00	52,32	150,00	46,89	7034,03	
SEC TERRAPLEN	K4+800,00	65,76	150,00	59,04	8856,38	
SEC TERRAPLEN	K4+950,00	52,43	150,00	59,10	8864,70	
SEC TERRAPLEN	K5+100,00	33,16	150,00	42,80	6419,33	
SEC TERRAPLEN	K5+250,00	47,47	150,00	40,32	6047,33	
SEC TERRAPLEN	K5+400,00	82,46	150,00	64,97	9744,75	
SEC TERRAPLEN	K5+550,00	72,16	150,00	77,31	11595,98	
SEC TERRAPLEN	K5+700,00	66,79	150,00	69,47	10420,65	
SEC TERRAPLEN	K5+850,00	57,61	150,00	62,20	9329,33	
SEC TERRAPLEN	K6+000,00	42,81	150,00	50,21	7531,20	
SEC TERRAPLEN	K6+150,00	37,51	150,00	40,16	6023,93	
SEC TERRAPLEN	K6+300,00	33,10	150,00	35,31	5295,75	
SEC TERRAPLEN	K6+450,00	24,19	150,00	28,65	4296,98	
SEC TERRAPLEN	K6+453,52	23,93	3,52	24,06	84,70	
TOTAL VOLUMEN DE RELLENO INVIAS ALTERNATIVA 3 M3					425564,32	

	ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA - BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)	Ing. María Ximena García Narváez Ing. Javier Agudelo Hernandez
---	---	---

VOLUMEN DE CONC EXTERIOR ALTERNATIVA 3					
TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	2,99			
SEC TUNEL	K3+200,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K3+350,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K3+500,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K3+650,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K3+800,00	2,99	150,00	2,99	448,50
SEC TUNEL	K3+950,00	2,99	150,00	2,99	448,50
TOTAL VOLUMEN DE CONC EXTERIOR ALTERNATIVA 3 M3					2691,00



ANÁLISIS DE TRES ALTERNATIVAS PARA OPERAR EL SISTEMA FÉRREO
FUERA DE LA POBLACIÓN DE DUITAMA PROYECTO TREN DE CARGA -
BOGOTÁ (LA CARO) – BELENCITO (BOYACÁ)

Ing. María Ximena García Narváez
Ing. Javier Agudelo Hernandez

VOLUMEN DE CONC INTERIOR ALTERNATIVA 3					
TIPO SECCION	ABSCISA	AREA	DIST	PROM AREA	VOL PARCIAL
SEC TERRAPLEN	K3+050,00	7,84			
SEC TUNEL	K3+200,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+350,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+500,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+650,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+800,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
SEC TUNEL	K3+950,00	7,84	150,00	7,84	1176,00
TOTAL VOLUMEN DE CONC INTERIOR ALTERNATIVA 3 M3					7056,00