

ANEJO 7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES. APROVECHABILIDAD	1
3. COEFICIENTES DE PASO DE LOS VOLÚMENES EXCAVADOS	2
4. VOLUMENES RESULTANTES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2
5. NECESIDADES DE MATERIALES. CANTERAS DE ABASTECIMIENTO	7
6. SOBRANTES DE MATERIAL. DEPÓSITOS DE SOBRANTES	8
APÉNDICE 1. LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	

1. OBJETO

El objetivo de este Anejo es realizar una previsión de canteras y depósitos de sobrantes de excavación, por lo que se realiza un Estudio de Movimiento de Tierras. Para ello, se parte de datos de los movimientos de tierras de todos los ejes geometrizados con el programa '*Istram Ispol*' para cada alternativa estudiada en este estudio informativo.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES. APROVECHABILIDAD

En este apartado se analizan las posibilidades de aprovechamiento de los materiales que se excavarán en la zona que podrán ser utilizados en la obra para la construcción de las distintas partes de un relleno, incluida la coronación.

Acorde a lo estudiado en el anejo de caracterización geotécnica, las consideraciones, en promedio, estimadas en cuanto a aprovechabilidad de los materiales excavados han sido:

- El 90 % del material excavado en el túnel será reutilizable como terraplén y rellenos.
- El 50 % del material procedente de las diferentes excavaciones a cielo abierto será reutilizable con destino a terraplén y rellenos.

3. COEFICIENTES DE PASO DE LOS VOLÚMENES EXCAVADOS

Acorde a lo estudiado en el anejo de caracterización geotécnica, las consideraciones, en promedio, en cuanto a los coeficientes de paso de los materiales excavados han sido:

- 1,15 para puesta en obra.
- 1,40 para vertedero.

4. VOLUMENES RESULTANTES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los volúmenes de tierras, tanto excavaciones como rellenos, para las distintas alternativas del trazado son los que se adjuntan en las tablas siguientes.

Las mediciones de las obras a cielo abierto se han obtenido del modelo 3D generado con el programa *Istram Ispol*.

DENOMINACIÓN	VOL. EXCAVACIÓN (m3)	VOL. RELLENO (m3)
Grupo Emboquilles y accesos	14.571,3	6.680,2
Grupo subestación	33.708,7	407,5
Cañón de acceso parque Alazne	756,0	0,0
Cañón de acceso Barrio Ignacio	504,0	0,0
Ventilación de emergencia Norte	316,9	0,0
Ventilación de emergencia Sur	268,8	0,0
TOTALES	50.125,7	7.087,7

Tabla de movimiento de tierras en obras a cielo abierto. Alternativa 1 y 2

Los volúmenes indicados son válidos para la alternativa 1 y para la alternativa 2, ya que las obras exteriores a cielo abierto son las mismas.

En el Apéndice 1 del presente anejo se presentan los listados de las mediciones de los movimientos de tierras de las dos alternativas estudiadas en este documento.

Para la medición de los volúmenes de excavaciones en obras subterráneas se ha realizado la tabla que se adjunta a continuación:

DENOMINACIÓN	SECCIÓN TIPO	EJE	PKI	PKF	LONGITUD	SECC. MED. EXC. (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m3)
Túnel vía doble	TVD	1	+150	+386	236	82,669	19.496
Túnel vía triple	TVT s/3,65	1	+386	+429	44	115,86	5.042
Túnel vía triple	TVT s/6,35	1	+429	+451	22	141,595	3.055
Túnel vía triple	TVT s/9,05	1	+451	+470	19	169,768	3.173
Túnel vía triple	TVT s/11,35	1	+470	+488	18	199,601	3.626
Túnel vía doble	TVD	1	+488	+635	147	82,669	12.138
Caverna	ESTCAV A1	1	+635	+769	135	184,976	24.945
Túnel vía doble	TVD	1	+769	+964	194	82,669	16.053
Túnel vía triple	TVT s/11,35	1	+964	+990	27	199,601	5.329
Túnel vía triple	TVT s/9,05	1	+990	1+021	30	169,768	5.172
Túnel vía triple	TVT s/6,35	1	1+021	1+056	35	141,595	4.963
Túnel vía triple	TVT s/3,65	1	1+056	1+103	47	115,86	5.481
Túnel vía doble	TVD	1	1+103	1+450	347	82,669	28.672
Túnel vía única	TVU	2	+99	+530	430	52,697	22.672
Cañón acceso Blgn	CA C1	-	-	-	74	39,022	2.881
Cañón acceso Blgn	CA C2	-	-	-	16	29,86	476
Cañón acceso Alazne	CA C1	-	-	-	72	39,022	2.798
Cañón acceso Alazne	CA C2	-	-	-	8	29,86	227
Salida de emergencia Aldapeta	SE S1	-	-	-	31	16,957	525
Salida de emergencia Aldapeta	SE S2	-	-	-	52	12,933	673
Salida de emergencia Aldapeta	SE S3	-	-	-	6	28,243	168
Salida de emergencia Aldapeta	SE S4	-	-	-	9	35,427	302
Pozo Vertical SE Aldapeta	SE PV	-	-	-	33	43,008	1.399
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S1	-	-	-	22	16,957	380

DENOMINACIÓN	SECCIÓN TIPO	EJE	PKI	PKF	LONGITUD	SECC. MED. EXC. (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m3)
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S2	-	-	-	41	12,933	526
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S3	-	-	-	6	28,243	169
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S4	-	-	-	5	35,427	189
Pozo Vertical SE Zazpilanda	SE PV	-	-	-	34	43,008	1.444
Cañón acceso ascensores	CA C1	-	-	-	47	39,022	1.843
Cañón acceso ascensores	CA C2	-	-	-	15	29,86	457
Zona Ascensores Fosos	ASC F	-	-	-	8	172,03	1.374
Pozo vertical ASC	ASC PV	-	-	-	68	10,179	688
Galería de ventilación N	GV	-	-	-	15	46,819	710
Galería de ventilación S	GV	-	-	-	14	46,819	638
Pozo de ventilación N	PV	-	-	-	33	10,179	340
Pozo de ventilación S	PV	-	-	-	8	10,179	81
						TOTAL m3	178.105

Tabla de medición de las excavaciones en obras subterráneas. Alternativa 1

DENOMINACIÓN	SECCIÓN TIPO	EJE	PKI	PKF	LONGITUD	SECC. MED. EXC. (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m3)
Túnel vía doble	TVD	1	+150	+388	238	82,669	19.662
Túnel vía triple	TVT s/1,75	1	+388	+413	25	98,325	2.484
Túnel vía triple	TVT s/3,50	1	+413	+515	102	114,408	11.697
Túnel vía triple	TVT s/5,15	1	+515	+581	65	129,613	8.446
Túnel vía triple	TVT s/6,80	1	+581	+602	22	145,665	3.190
Túnel vía triple	TVT s/8,45	1	+602	+630	28	162,432	4.550
Caverna	ESTCAV A2	1	+630	+765	135	260,333	35.078
Túnel vía triple	TVT s/8,45	1	+765	+794	28	162,432	4.624
Túnel vía triple	TVT s/6,80	1	+794	+815	21	145,665	3.096
Túnel vía triple	TVT s/5,15	1	+815	+880	65	129,613	8.446
Túnel vía triple	TVT s/3,50	1	+880	1+078	198	114,408	22.605
Túnel vía triple	TVT s/1,75	1	1+078	1+103	25	98,325	2.484
Túnel vía doble	TVD	1	1+103	1+450	347	82,669	28.672
Cañón acceso Blgn	CA C1	-	-	-	74	39,022	2.881
Cañón acceso Blgn	CA C2	-	-	-	16	29,86	476
Cañón acceso Alazne	CA C1	-	-	-	72	39,022	2.798
Cañón acceso Alazne	CA C2	-	-	-	8	29,86	227
Salida de emergencia Aldapeta	SE S1	-	-	-	28	16,957	477
Salida de emergencia Aldapeta	SE S2	-	-	-	50	12,933	643
Salida de emergencia Aldapeta	SE S3	-	-	-	6	28,243	168
Salida de emergencia Aldapeta	SE S4	-	-	-	9	35,427	303
Pozo Vertical SE Aldapeta	SE PV	-	-	-	33	43,008	1.399
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S1	-	-	-	17	16,957	284
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S2	-	-	-	19	12,933	239

DENOMINACIÓN	SECCIÓN TIPO	EJE	PKI	PKF	LONGITUD	SECC. MED. EXC. (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m3)
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S3	-	-	-	6	28,243	169
Salida de emergencia Zazpilanda	SE S4	-	-	-	5	35,427	172
Pozo Vertical SE Zazpilanda	SE PV	-	-	-	34	43,008	1.444
Cañón acceso ascensores	CA C1				51	39,022	1.976
Cañón acceso ascensores	CA C2				7	29,86	194
Zona Ascensores Fosos					8	172,03	1.374
Pozo vertical ASC	ASC PV	-	-	-	68	10,179	695
Galería de ventilación N	GV	-	-	-	13	46,819	618
Galería de ventilación S	GV	-	-	-	15	46,819	693
Pozo de ventilación N	PV	-	-	-	8	10,179	81
Pozo de ventilación S	PV	-	-	-	33	10,179	340
						TOTAL m3	172.685

Tabla de medición de las excavaciones en obras subterráneas. Alternativa 2

5. NECESIDADES DE MATERIALES. CANTERAS DE ABASTECIMIENTO

Las necesidades de material externo a la traza en el tramo objeto de estudio se han estimado en las siguientes:

DENOMINACIÓN	VOL. ZAHORRA (m3)	VOL. CAPA FORMA (m3)	VOL. SUBBALASTO (m3)	VOL. BALASTO (m3)
Grupo Emboquilles y accesos s/istram	3.013,3	994,6	565,7	784,8
Grupo subestación	4.316,8	144,6	81,1	95,3
TOTALES	7.330,1	1.139,2	646,8	880,1

Tabla de materiales necesarios de cantera. Alternativas 1 y 2

Las canteras estudiadas para el abastecimiento de estos materiales se encuentran reflejadas en el ANEJO GEOLOGÍA Y GEOTECNIA de este Estudio

6. SOBRANTES DE MATERIAL. DEPÓSITOS DE SOBRANTES

Con los datos obtenidos de medición y los aprovechamientos indicados anteriormente se ha confeccionado la siguiente tabla referente a la compensación del material excavado con los rellenos.

En la siguiente tabla se expresan los volúmenes de tierras de rellenos que se conforman con material de la excavación y la excavación sobrante que debe llevarse fuera de la obra.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
MATERIAL A RELLENO, PROCEDENTE DE LA EXC. (m ³)	7.087,7	7.087,7
MATERIAL EXCAVADO A CIELO ABIERTO (m ³)	50.125,7	50.125,7
MATERIAL EXCAVADO EN OBRAS SUBTERRÁNEAS (m ³)	178.105	172.685
EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL (m ³) sin CP	220.079,8	214.659,8
EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL (m³) con CP	308.111,8	300.523,8

Tabla de materiales sobrantes a vertedero. Alternativas 1 y 2

El material sobrante será trasladado a *Mina Bilbao* – Ortuella, cantera en activo que tiene un plan de restauración aprobado que contempla el empleo de tierras y rocas procedentes de excavación.

La justificación del vertedero propuesto queda recogida en el Documento EIA. Se representa gráficamente en el EIA *Apartado 9. Plano 1. Préstamos y vertederos* del presente Estudio.

APÉNDICE 1. LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

GRUPO EMBOQUILLES Y ACCESOS

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:19 200356
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1 y Alt2
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 1 : Via doble

pagina

1480.000	D TIERRA	127.798	1389.44	4811.6	BALASTO	3.244	32.02	493.8
	MUROS	6.219	64.68	178.3	CAPA DE FORMA	4.024	39.37	617.2
	FIRME	9.567	93.89	1461.1				
	SUBBALASTO	2.300	46.00	396.1	REVES CUNETAS	0.097	1.91	4.7
	D TIERRA	90.301	2066.43	6878.0	BALASTO	3.244	64.87	558.7
	MUROS	6.071	123.61	301.9	CAPA DE FORMA	4.024	80.48	697.6
	FIRME	9.567	191.35	1652.4				
1500.000	SUBBALASTO	2.300	46.00	442.1	REVES CUNETAS	0.096	1.89	6.6
	D TIERRA	44.600	1442.94	8320.9	BALASTO	3.180	64.58	623.3
	VEGETAL	0.005	0.02	25.6	MUROS	3.956	102.93	404.8
	CAPA DE FORMA	4.024	80.48	778.1	FIRME	9.503	191.05	1843.5
1520.000	SUBBALASTO	2.300	46.00	488.1	REVES CUNETAS	0.000	1.54	8.2
	D TIERRA	24.600	692.59	9013.5	TERRAPLEN	1.259	0.69	214.3
	BALASTO	3.041	62.21	685.5	VEGETAL	0.805	2.29	27.9
	MUROS	2.688	68.71	473.5	CAPA DE FORMA	4.026	80.49	858.6
	FIRME	9.368	188.70	2032.1				
1540.000	SUBBALASTO	2.300	46.01	534.1	D TIERRA	15.304	367.84	9381.4
	TERRAPLEN	4.780	58.82	273.1	BALASTO	2.914	59.53	745.0
	VEGETAL	0.138	17.92	45.8	RELL ZAP MURO	0.000	0.01	98.2
	MUROS	1.547	39.48	513.0	CAPA DE FORMA	4.028	80.54	939.1
	FIRME	9.242	186.07	2218.2				
1553.773	SUBBALASTO	2.301	31.68	565.7	D TIERRA	43.374	332.43	9713.8
	TERRAPLEN	0.000	30.03	303.1	BALASTO	2.885	39.80	784.8
	VEGETAL	2.324	17.32	63.1	MUROS	2.801	26.70	539.7
	CAPA DE FORMA	4.028	55.47	994.6	FIRME	9.213	126.96	2345.2

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:35:58 200356

pagina

PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 1 : Via doble

RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:35:54 200356
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 1 : Via doble

pagina

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	SUBBALASTO	2.131	0.00	0.0	D TIERRA	17.388	0.00	0.0
	BALASTO	2.794	0.00	0.0	VEGETAL	0.246	0.00	0.0
	CAPA DE FORMA	3.730	0.00	0.0	FIRME	8.656	0.00	0.0
20.000	SUBBALASTO	2.167	42.93	42.9	D TIERRA	8.847	204.78	204.8
	TERRAPLEN	1.232	19.20	19.2	BALASTO	2.865	56.44	56.4
	VEGETAL	0.178	25.39	25.4	CAPA DE FORMA	3.793	75.13	75.1
	FIRME	8.825	174.50	174.5				
40.000	SUBBALASTO	2.188	43.60	86.5	D TIERRA	8.046	175.95	380.7
	TERRAPLEN	1.137	29.14	48.3	ZAPATA MUROS	0.698	6.59	6.6
	BALASTO	2.904	57.68	114.1	VEGETAL	0.000	0.17	25.6
	EXC ZM TIERRA	1.743	16.08	16.1	RELL ZAP MURO	1.046	9.49	9.5
	MUROS	1.246	12.00	12.0	CAPA DE FORMA	3.829	76.31	151.4
	FIRME	8.921	177.60	352.1				
60.000	SUBBALASTO	2.194	43.83	130.4	D TIERRA	5.037	132.42	513.1
	TERRAPLEN	2.744	35.32	83.7	ZAPATA MUROS	0.699	13.96	20.6
	BALASTO	3.031	59.33	173.5	EXC ZM TIERRA	2.245	38.69	54.8
	RELL ZAP MURO	1.546	24.72	34.2	MUROS	1.877	29.76	41.8
	CAPA DE FORMA	3.840	76.71	228.1	FIRME	9.064	179.88	532.0
80.000	SUBBALASTO	2.193	43.88	174.2	D TIERRA	3.434	80.95	594.1
	TERRAPLEN	2.043	60.09	143.7	ZAPATA MUROS	0.699	14.00	34.6
	BALASTO	3.170	62.00	235.5	EXC ZM TIERRA	2.884	56.03	110.8
	RELL ZAP MURO	2.185	42.03	76.2	MUROS	1.997	44.36	86.1
	CAPA DE FORMA	3.839	76.79	304.9	FIRME	9.202	182.67	714.6
100.000	SUBBALASTO	2.191	43.84	218.1	D TIERRA	7.891	88.62	682.7
	TERRAPLEN	1.122	22.97	166.7	ZAPATA MUROS	0.696	13.94	48.5
	BALASTO	3.244	64.47	299.9	EXC ZM TIERRA	0.827	35.43	146.2
	RELL ZAP MURO	0.131	21.49	97.7	MUROS	0.525	21.59	107.7
	CAPA DE FORMA	3.835	76.73	381.7	FIRME	9.270	185.04	899.7
120.000	SUBBALASTO	2.235	44.24	262.3	D TIERRA	28.286	280.73	963.4
	TERRAPLEN	2.106	36.31	203.0	ZAPATA MUROS	0.000	7.06	55.6
	BALASTO	3.244	64.87	364.8	EXC ZM TIERRA	0.000	7.56	153.8
	RELL ZAP MURO	0.000	0.50	98.2	MUROS	0.000	5.24	113.0
	CAPA DE FORMA	4.119	79.50	461.2	FIRME	9.598	188.61	1088.3
140.000	SUBBALASTO	2.195	44.37	306.7	REVES CUNETAS	0.103	0.81	0.8
	D TIERRA	110.077	1263.39	2226.8	TERRAPLEN	0.000	10.55	213.6
	BALASTO	3.244	64.87	429.7	CAPA DE FORMA	3.840	80.13	541.3
	FIRME	9.278	189.37	1277.7				

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:35:54 200356
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 1 : Via doble

pagina

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
160.000	SUBBALASTO	0.000	20.86	327.6	REVES CUNETAS	0.000	1.04	1.9
	D TIERRA	0.000	1195.30	3422.1	BALASTO	0.000	32.15	461.8
	MUROS	0.000	0.63	113.6	CAPA DE FORMA	0.000	36.49	577.8
	FIRME	0.000	89.50	1367.2				
1460.000	SUBBALASTO	2.300	22.50	350.1	REVES CUNETAS	0.098	0.97	2.8

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:05 200356

pagina

PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 21 : Acera_Embo01

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	0.638	0.00	0.0	VEGETAL	0.002	0.00	0.0
	FIRME	0.600	0.00	0.0				
20.000	REVES CUNETAS	0.103	0.94	0.9	D TIERRA	4.031	33.75	33.8
	TERRAPLEN	0.000	0.54	0.5	VEGETAL	0.000	1.92	1.9
	MUROS	1.348	8.20	8.2	FIRME	0.599	11.98	12.0
40.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	3.0	D TIERRA	8.276	136.85	170.6
	MUROS	2.987	39.43	47.6	FIRME	0.599	11.97	24.0
60.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	5.1	D TIERRA	13.727	285.91	456.5
	MUROS	2.610	61.52	109.1	FIRME	0.599	11.97	35.9
80.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	7.1	D TIERRA	10.465	234.48	691.0
	MUROS	2.200	50.15	159.3	FIRME	0.598	11.97	47.9
100.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	9.2	D TIERRA	12.877	231.74	922.7
	MUROS	2.378	44.02	203.3	FIRME	0.598	11.97	59.9
120.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	11.3	D TIERRA	10.055	222.47	1145.2
	MUROS	2.572	52.42	255.7	FIRME	0.598	11.97	71.8
140.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	13.3	D TIERRA	10.031	233.62	1378.8
	MUROS	2.137	57.93	313.7	FIRME	0.598	11.97	83.8
160.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	15.4	D TIERRA	10.166	199.00	1577.8
	MUROS	2.123	45.47	359.1	FIRME	0.599	11.97	95.8
180.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	17.4	D TIERRA	12.465	191.94	1769.8
	MUROS	2.593	41.66	400.8	FIRME	0.599	11.97	107.7
200.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	19.5	D TIERRA	13.340	253.49	2023.3
	MUROS	2.505	51.21	452.0	FIRME	0.598	11.97	119.7
220.000	REVES CUNETAS	0.103	2.06	21.6	D TIERRA	31.324	360.25	2383.5
	MUROS	5.690	66.19	518.2	FIRME	0.598	11.97	131.7
240.000	REVES CUNETAS	0.077	2.03	23.6	D TIERRA	40.291	765.12	3148.6
	MUROS	6.613	128.63	646.8	FIRME	0.599	11.97	143.7
259.705	REVES CUNETAS	0.000	0.04	23.6	D TIERRA	0.001	240.25	3388.9
	MUROS	0.000	93.86	740.7	FIRME	0.002	3.18	146.8

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:06 200356

pagina

PROYECTO : P1535

GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 21 : Acera_Embo01

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
REVES CUNETAS	23.6
D TIERRA	3388.9
TERRAPLEN	0.5
VEGETAL	1.9
MUROS	740.7
FIRME	146.8

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:09 200356 pagina

1 PROYECTO : P1535 GRUPO : 5 : Accesos
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 22 : Acceso ZIA

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	1.460	0.00	0.0	FIRME	1.554	0.00	0.0
20.000	D TIERRA	0.915	13.68	13.7	TERRAPLEN	0.000	0.17	0.2
	FIRME	1.601	31.79	31.8				
40.000	D TIERRA	0.783	23.28	37.0	TERRAPLEN	0.000	0.07	0.2
	FIRME	1.625	31.60	63.4				
60.000	D TIERRA	0.000	5.29	42.3	TERRAPLEN	2.504	14.22	14.5
	FIRME	1.639	32.51	95.9				
80.000	TERRAPLEN	0.477	49.72	64.2	FIRME	1.639	32.78	128.7
100.000	D TIERRA	0.509	7.32	49.6	TERRAPLEN	0.000	0.86	65.0
	FIRME	1.614	32.28	161.0				
120.000	D TIERRA	0.329	6.62	56.2	TERRAPLEN	0.156	1.28	66.3
	FIRME	1.599	32.21	193.2				
140.000	D TIERRA	0.546	3.96	60.2	TERRAPLEN	0.000	1.08	67.4
	FIRME	1.620	32.52	225.7				
160.000	D TIERRA	0.587	13.29	73.4	FIRME	1.617	32.05	257.7
180.000	D TIERRA	0.720	12.18	85.6	FIRME	1.606	31.87	289.6
200.000	D TIERRA	0.020	11.01	96.6	TERRAPLEN	0.956	2.19	69.6
	FIRME	1.627	32.05	321.7				
220.000	D TIERRA	0.829	3.51	100.1	TERRAPLEN	0.000	15.10	84.7
	FIRME	1.585	32.24	353.9				
240.000	D TIERRA	0.430	8.33	108.5	TERRAPLEN	0.000	0.05	84.7
	FIRME	1.615	32.08	386.0				
260.000	D TIERRA	0.528	10.04	118.5	TERRAPLEN	0.008	0.07	84.8
	FIRME	1.604	31.90	417.9				
272.005	D TIERRA	0.349	7.98	126.5	TERRAPLEN	0.138	0.38	85.2
	FIRME	1.572	19.12	437.0				

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:09 200356 pagina

2 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 5 : Accesos
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 22 : Acceso ZIA

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	126.5
TERRAPLEN	85.2
FIRME	437.0

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:11 200356 pagina

1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 5 : Accesos
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 23 : Acceso ventilacion

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
4.054	D TIERRA	24.717	0.00	0.0	TERRAPLEN	5.685	0.00	0.0
	FIRME	5.445	0.00	0.0				
20.000	D TIERRA	19.724	304.10	304.1	TERRAPLEN	0.000	26.77	26.8
	MUROS	1.069	0.42	0.4	FIRME	2.063	46.78	46.8
28.377	D TIERRA	36.871	241.17	545.3	MUROS	2.473	15.07	15.5
	FIRME	2.063	17.28	64.1				

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:11 200356 pagina

PROYECTO : P1535
 GRUPO : 5 : Accesos
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 23 : Acceso ventilacion

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	545.3
TERRAPLEN	26.8
MUROS	15.5
FIRME	64.1

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:12 200356 pagina

1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 7 : Emboquilles
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 26 : Acceso bajo E2 01

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	4.566	0.00	0.0	MUROS	0.012	0.00	0.0
	FIRME	1.585	0.00	0.0				
20.000	D TIERRA	0.153	91.33	91.3	TERRAPLEN	6.251	20.52	20.5
	VEGETAL	1.347	4.49	4.5	MUROS	1.086	8.73	8.7
	FIRME	1.417	29.42	29.4				
40.000	D TIERRA	14.363	29.73	121.1	TERRAPLEN	0.000	260.84	281.4
	VEGETAL	0.000	22.10	26.6	MUROS	0.000	27.27	36.0
	FIRME	2.878	38.39	67.8				
54.393	D TIERRA	8.112	152.16	273.2	VEGETAL	0.000	0.15	26.7
	FIRME	1.308	27.84	95.7				

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:12 200356 pagina

2 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 7 : Emboquilles
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 26 : Acceso bajo E2 01

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	273.2
TERRAPLEN	281.4
VEGETAL	26.7
MUROS	36.0
FIRME	95.7

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:13 200356 pagina

1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 7 : Emboquilles
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 27 : Acceso bajo E2 02

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	18.954	0.00	0.0	FIRME	1.000	0.00	0.0
20.000	D TIERRA	4.230	174.52	174.5	TERRAPLEN	0.465	0.29	0.3
	VEGETAL	0.012	0.12	0.1	FIRME	1.050	20.19	20.2
40.000	D TIERRA	1.364	33.98	208.5	TERRAPLEN	22.072	172.78	173.1
	VEGETAL	0.049	1.03	1.2	FIRME	1.050	20.99	41.2
60.000	D TIERRA	0.825	13.89	222.4	TERRAPLEN	76.133	961.32	1134.4
	VEGETAL	0.410	3.13	4.3	FIRME	1.050	20.99	62.2
80.000	D TIERRA	1.052	57.20	279.6	TERRAPLEN	127.767	2016.69	3151.1
	VEGETAL	0.000	0.21	4.5	FIRME	1.050	20.99	83.2
100.000	D TIERRA	0.454	5.96	285.6	TERRAPLEN	111.915	2564.75	5715.8
	FIRME	1.050	21.16	104.3				
102.009	D TIERRA	1.222	1.62	287.2	TERRAPLEN	105.021	221.22	5937.0
	FIRME	1.050	2.11	106.4				

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:14 200356 pagina

2 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 7 : Emboquilles
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 27 : Acceso bajo E2 02

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	287.2
TERRAPLEN	5937.0
VEGETAL	4.5
FIRME	106.4

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:15 200356 pagina
 1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 28 : Acera_Embo02

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	8.529	0.00	0.0	MUROS	8.492	0.00	0.0
20.000	D TIERRA	5.151	131.46	131.5	MUROS	1.120	91.06	91.1
	FIRME	0.300	2.26	2.3				
40.000	D TIERRA	1.707	49.68	181.1	MUROS	0.487	11.21	102.3
	FIRME	0.300	6.00	8.3				
60.000	D TIERRA	1.534	31.84	213.0	VEGETAL	0.000	0.03	0.0
	MUROS	0.388	8.29	110.6	FIRME	0.300	6.00	14.3
80.000	D TIERRA	0.047	23.20	236.2	TERRAPLEN	2.324	2.79	2.8
	VEGETAL	0.000	4.28	4.3	RELL ZAP MURO	0.000	0.09	0.1
	MUROS	1.634	7.35	117.9	FIRME	0.300	6.01	20.3
95.000	D TIERRA	0.000	0.24	236.4	TERRAPLEN	3.102	43.35	46.1
	VEGETAL	0.000	0.02	4.3	MUROS	1.659	24.94	142.9
	FIRME	0.300	4.50	24.8				

Istram 22.04.04.22 28/09/22 18:36:16 200356 pagina
 2 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 1 : Alt1
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 28 : Acera_Embo02

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	236.4
TERRAPLEN	46.1
VEGETAL	4.3
MUROS	142.9
FIRME	24.8

GRUPO SUBESTACIÓN

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:43 200356 pagina
 1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 9 : Via

*** VOLUMENES TOTALES CONJUNTOS ***

SUBBALASTO	81.1
REVES CUNETAS	13.8
D TIERRA	33708.7
TERRAPLEN	407.5
BALASTO	95.3
RELL ZAP MURO	0.0
MUROS	1160.4
CAPA DE FORMA	144.6
FIRME	1623.3

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:36 200356 pagina
 1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 9 : Via

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	SUBBALASTO	0.678	0.00	0.0	REVES CUNETAS	0.127	0.00	0.0
	D TIERRA	5.770	0.00	0.0	BALASTO	0.757	0.00	0.0
	CAPA DE FORMA	1.211	0.00	0.0	FIRME	2.645	0.00	0.0
20.000	SUBBALASTO	0.804	14.40	14.4	REVES CUNETAS	0.129	2.58	2.6
	D TIERRA	8.715	146.69	146.7	BALASTO	1.012	16.83	16.8
	CAPA DE FORMA	1.433	25.70	25.7	FIRME	3.250	56.94	56.9
40.000	SUBBALASTO	1.178	18.57	33.0	REVES CUNETAS	0.129	2.58	5.2
	D TIERRA	29.944	303.70	450.4	BALASTO	1.488	24.77	41.6
	CAPA DE FORMA	2.086	32.99	58.7	FIRME	4.753	76.33	133.3
60.000	SUBBALASTO	1.342	26.50	59.5	REVES CUNETAS	0.258	4.48	9.6
	D TIERRA	68.506	963.99	1414.4	BALASTO	1.488	29.76	71.4
	CAPA DE FORMA	2.399	47.28	106.0	FIRME	5.230	103.53	236.8
76.118	SUBBALASTO	1.342	21.64	81.1	REVES CUNETAS	0.258	4.16	13.8
	D TIERRA	105.885	1194.91	2609.3	BALASTO	1.488	23.98	95.3
	CAPA DE FORMA	2.399	38.67	144.6	FIRME	5.230	84.29	321.1

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:36 200356 pagina
 2 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 9 : Via

*** RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES ***

MATERIAL	VOLUMEN
SUBBALASTO	81.1
REVES CUNETAS	13.8
D TIERRA	2609.3
BALASTO	95.3
CAPA DE FORMA	144.6
FIRME	321.1

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:37 200356 pagina
 1 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 10 : Acceso01

*** MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES***

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	0.057	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.962	0.00	0.0
	FIRME	0.220	0.00	0.0				
20.000	D TIERRA	0.384	3.87	3.9	TERRAPLEN	0.000	2.43	2.4
	MUROS	0.021	0.05	0.1	FIRME	0.276	4.18	4.2
40.000	D TIERRA	0.826	12.46	16.3	TERRAPLEN	5.718	19.60	22.0
	MUROS	0.533	1.86	1.9	FIRME	1.354	15.22	19.4
60.000	D TIERRA	3.725	29.31	45.6	TERRAPLEN	10.779	232.48	254.5

80.000	MUROS	1.482	23.33	25.3	FIRME	2.207	39.11	58.5
	D TIERRA	8.256	168.87	214.5	TERRAPLEN	3.733	128.04	382.5
	MUROS	1.021	27.58	52.8	FIRME	2.207	44.14	102.6
100.000	D TIERRA	40.563	441.87	656.4	TERRAPLEN	0.001	24.99	407.5
	MUROS	0.000	9.76	62.6	FIRME	2.135	43.96	146.6
100.000	D TIERRA	21.937	0.00	656.4	FIRME	2.097	0.00	146.6
120.000	D TIERRA	195.323	582.25	1238.6	MUROS	0.533	7.72	70.3
	FIRME	8.202	42.00	188.6				
129.831	D TIERRA	218.963	2194.74	3433.4	MUROS	0.455	4.49	74.8
	FIRME	8.796	87.84	276.4				

60.000	D TIERRA	1.996	34.34	97.6	FIRME	2.190	42.33	120.9
80.000	D TIERRA	2.456	47.62	145.3	FIRME	2.145	43.33	164.2
95.000	D TIERRA	1.812	32.55	177.8	FIRME	2.184	32.49	196.7

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:37 200356 pagina

2
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 10 : Acceso01

 RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

 RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	3433.4
TERRAPLEN	407.5
MUROS	74.8
FIRME	276.4

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:38 200356 pagina

1
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 11 : Plataforma

 MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	0.003	0.00	0.0				
20.000	D TIERRA	5.593	81.64	81.6	MUROS	2.697	41.62	41.6
	FIRME	0.003	0.06	0.1				
40.000	D TIERRA	9.259	135.43	217.1	MUROS	4.498	67.72	109.3
	FIRME	0.003	0.06	0.1				
60.000	D TIERRA	11.583	216.14	433.2	MUROS	5.705	105.49	214.8
	FIRME	0.003	0.06	0.2				
80.000	D TIERRA	265.309	4504.46	4937.7	MUROS	6.000	118.82	333.6
	FIRME	8.556	145.92	146.1				
100.000	D TIERRA	237.945	4944.25	9881.9	MUROS	6.083	120.90	454.5
	FIRME	8.316	168.72	314.8				
120.000	D TIERRA	235.074	4626.40	14508.3	MUROS	6.761	127.32	581.9
	FIRME	7.811	161.26	476.1				
140.000	D TIERRA	255.084	4813.30	19321.6	MUROS	7.518	141.85	723.7
	FIRME	7.410	154.24	630.3				
160.000	D TIERRA	246.403	5350.15	24671.8	MUROS	7.255	147.99	871.7
	FIRME	6.194	135.77	766.1				
170.703	D TIERRA	220.753	2535.91	27207.7	MUROS	7.222	77.21	948.9
	FIRME	5.550	62.85	828.9				

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:39 200356 pagina

2
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 11 : Plataforma

 RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	27207.7
MUROS	948.9
FIRME	828.9

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:40 200356 pagina

1
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 12 : Acceso Vivienda

 MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	1.869	0.00	0.0	FIRME	1.993	0.00	0.0
20.000	D TIERRA	1.553	35.69	35.7	FIRME	1.974	39.38	39.4
40.000	D TIERRA	1.343	27.60	63.3	FIRME	1.995	39.14	78.5

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:40 200356 pagina

2
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 12 : Acceso Vivienda

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	177.8
FIRME	196.7

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:42 200356 pagina

1
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 20 : Muro

 MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D TIERRA	14.439	0.00	0.0	MUROS	7.090	0.00	0.0
	FIRME	0.004	0.00	0.0				
20.000	D TIERRA	7.932	214.44	214.4	MUROS	3.857	104.41	104.4
	FIRME	0.004	0.07	0.1				
29.580	D TIERRA	5.135	66.09	280.5	MUROS	2.574	32.28	136.7
	FIRME	0.004	0.03	0.1				

Istram 22.04.04.22 29/09/22 16:57:42 200356 pagina

2
 PROYECTO : P1535
 GRUPO : 3 : Subestacion
 C.R.S. : ETRS89 (HUSO 30)
 EJE : 20 : Muro

 RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

MATERIAL	VOLUMEN
D TIERRA	280.5
MUROS	136.7
FIRME	0.1