



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE LA LÍNEA  
MONTCADA BIFURCACIÓ – PUIGCERDÁ FRONTERA FRANCESA.  
TRAMO VIC - CENTELLES.

ANEJO 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

## ANEJO 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	1
2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES. APROVECHABILIDAD .....	1
3. COEFICIENTES DE PASO DE LOS VOLÚMENES EXCAVADOS .....	2
4. MEDICIONES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2
4.1    Resumen de mediciones por grupos alternativa 1 (m³).....	3
4.2    Resumen de mediciones por grupos alternativa 2 (m³).....	5
5. BALANCE DE MATERIAL DE EXCAVACIONES Y RELLENOS. SINTESIS DE LA COMPENSACIÓN .....	7
6. NECESIDADES DE MATERIALES DE CANTERA PARA SUPERESTRUCTURA Y FIRMES.....	8

## 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, en cuanto a aprovechabilidad de los materiales excavados han sido:

- La unidad de Roca Terciario (EM Margas y Limolitas) procedente de las diferentes excavaciones será reutilizable con destino a terraplén.
- La unidad de suelos cuaternarios (QR, QAC, QG) procedente de las diferentes excavaciones no será reutilizable con destino a terraplén, por lo que se trasladará directamente a depósito de sobrantes.

### 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:

- **1,20** para Roca Terciario (EM Margas y Limolitas) material excavado a utilizar en rellenos en obra.
- **1,30** para Roca Terciario (EM Margas y Limolitas) material excavado a depósito de sobrantes.
- **1,10** para suelos cuaternarios (QR, QAC, QG) a depósito de sobrantes.

### 4. MEDICIONES 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*'.

4.1 Resumen de mediciones por grupos alternativa 1 (m<sup>3</sup>)

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	DESMONTE SUELO	DESMONTE ROCA	TERRAPLEN	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	BALASTO	ZAHORRA
1					Alt1	252.864,0	34.207,3	43.851,7	83.218,5	45.249,6	49.610,7	0,0
	8	52.070,000	67.660,939	15.590,939	Alt1A	252.864,0	34.207,3	43.851,7	83.218,5	45.249,6	49.610,7	0,0
3					Est Centelles	2.442,3	0,0	1.252,8	845,6	428,0	277,4	0,0
	10	0,000	147,828	147,828	Via sub	2.442,3	0,0	1.252,8	845,6	428,0	277,4	0,0
	11	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	17	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4					Pasos	923,8	0,0	19.890,2	0,0	0,0	0,0	4.549,8
	36	0,000	199,459	199,459	PS_54+890	251,2	0,0	1.039,8	0,0	0,0	0,0	1.072,7
	37	0,000	99,115	99,115	Acceso viviendas	90,7	0,0	206,7	0,0	0,0	0,0	416,4
	38	0,000	574,227	574,227	PS_57+700	582,0	0,0	18.643,7	0,0	0,0	0,0	3.060,8
7					Escapes Balenya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	15	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	16	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13					V Apar (N1)	24.639,3	1.287,6	1.507,0	5.805,0	3.042,8	2.129,1	0,0
	34	0,000	600,180	600,180	Via apartado C	6.133,4	0,3	1.507,0	2.821,6	1.500,6	1.118,9	0,0
	35	0,000	538,577	538,577	Via Apartado BTS	18.505,9	1.287,3	0,0	2.983,4	1.542,2	1.010,2	0,0
14					Reposiciones Comunes	1.747,9	0,0	1.846,4	0,0	0,0	0,0	3.094,6
	39	0,000	474,093	474,093	RC 53+320	253,5	0,0	693,9	0,0	0,0	0,0	492,6
	40	0,000	414,140	414,140	RC 53+855	219,1	0,0	751,7	0,0	0,0	0,0	443,5
	41	0,000	0,000	0,000	RC 53+855 acc	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	42	0,000	283,917	283,917	RC 54+420	79,3	0,0	86,3	0,0	0,0	0,0	295,0
	66	0,000	226,807	226,807	Ctra. 64+780	214,6	0,0	36,4	0,0	0,0	0,0	426,3

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	DESMONTE SUELO	DESMONTE ROCA	TERRAPLEN	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	BALASTO	ZAHORRA
	67	0,000	44,959	44,959	Ctra. 64+780 acc	54,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	86,9
	68	0,000	1.299,397	1.299,397	RC 65+850	927,3	0,0	278,0	0,0	0,0	0,0	1.350,3
15					Reposiciones Alt1	6.442,1	0,0	1.684,5	0,0	0,0	0,0	10.047,0
	43	0,000	508,401	508,401	RC 55+760 Alt1	104,4	0,0	422,9	0,0	0,0	0,0	528,3
	45	0,000	852,701	852,701	RC 56+160 Alt1	318,1	0,0	71,2	0,0	0,0	0,0	893,1
	46	0,000	10,000	10,000	RC 56+160 Alt1 acc	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8
	48	0,000	693,424	693,424	RC 59+300 Alt1	191,3	0,0	461,9	0,0	0,0	0,0	720,6
	50	0,000	1.458,570	1.458,570	RC 59+940	798,9	0,0	116,1	0,0	0,0	0,0	1.515,6
	51	0,000	13,765	13,765	RC 59+940 acc	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9
	53	0,000	367,831	367,831	RC 61+310	273,9	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	382,2
	54	0,000	1.196,157	1.196,157	RC 61+685 Alt1	1.135,2	0,0	77,1	0,0	0,0	0,0	1.247,8
	56	0,000	720,185	720,185	RC 62+825 Alt1	533,0	0,0	191,2	0,0	0,0	0,0	748,4
	57	0,000	977,821	977,821	RC 63+480 Alt1	776,3	0,0	234,1	0,0	0,0	0,0	1.016,1
	58	0,000	910,228	910,228	RC 56+160 Alt1	720,9	0,0	34,5	0,0	0,0	0,0	945,8
	61	0,000	759,999	759,999	RC 64+030 Alt1	609,1	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	785,4
	62	0,000	15,501	15,501	RC 64+030 Alt1 acc	15,1	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	22,5
	64	0,000	1.156,893	1.156,893	RC 64+780 Alt1	916,1	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	1.208,5
					<b>TOTAL</b>	<b>289.059,4</b>	<b>35.494,9</b>	<b>70.032,7</b>	<b>89.869,1</b>	<b>48.720,4</b>	<b>52.017,2</b>	<b>17.691,4</b>

Tabla de movimiento de tierras. Alternativa 1. Volúmenes en metros cúbicos

## 4.2 Resumen de mediciones por grupos alternativa 2 (m³)

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	DESMONTE SUELO	DESMONTE ROCA	TERRAPLEN	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	BALASTO	ZAHORRA
2					Alt2	216.741,4	36.912,0	408.355,1	88.367,3	48.266,6	53.553,2	0,0
	23	52.070,000	67.304,638	15.234,638	Alt 2A	216.741,4	36.912,0	408.355,1	88.367,3	48.266,6	53.553,2	0,0
3					Est Centelles	2.442,3	0,0	1.252,8	845,6	428,0	277,4	0,0
	10	0,000	147,828	147,828	Via sub	2.442,3	0,0	1.252,8	845,6	428,0	277,4	0,0
	11	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	17	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4					Pasos	923,8	0,0	19.890,2	0,0	0,0	0,0	4.549,8
	36	0,000	199,459	199,459	PS_54+890	251,2	0,0	1.039,8	0,0	0,0	0,0	1.072,7
	37	0,000	99,115	99,115	Acceso viviendas	90,7	0,0	206,7	0,0	0,0	0,0	416,4
	38	0,000	574,227	574,227	PS_57+700	582,0	0,0	18.643,7	0,0	0,0	0,0	3.060,8
7					Escapes Balenya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	15	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	16	0,000	0,000	0,000	Escape	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13					V Apar (N1)	24.639,3	1.287,6	1.507,0	5.805,0	3.042,8	2.129,1	0,0
	34	0,000	600,180	600,180	Via apartado C	6.133,4	0,3	1.507,0	2.821,6	1.500,6	1.118,9	0,0
	35	0,000	538,577	538,577	Via Apartado BTS	18.505,9	1.287,3	0,0	2.983,4	1.542,2	1.010,2	0,0
14					Reposiciones Comunes	1.747,9	0,0	1.846,4	0,0	0,0	0,0	3.094,6
	39	0,000	474,093	474,093	RC 53+320	253,5	0,0	693,9	0,0	0,0	0,0	492,6
	40	0,000	414,140	414,140	RC 53+855	219,1	0,0	751,7	0,0	0,0	0,0	443,5
	41	0,000	0,000	0,000	RC 53+855 acc	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	42	0,000	283,917	283,917	RC 54+420	79,3	0,0	86,3	0,0	0,0	0,0	295,0
	66	0,000	226,807	226,807	Ctra. 64+780	214,6	0,0	36,4	0,0	0,0	0,0	426,3



GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	DESMONTE SUELO	DESMONTE ROCA	TERRAPLEN	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	BALASTO	ZAHORRA
	67	0,000	44,959	44,959	Ctra. 64+780 acc	54,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	86,9
	68	0,000	1.299,397	1.299,397	RC 65+850	927,3	0,0	278,0	0,0	0,0	0,0	1.350,3
16					Reposiciones Alt2	8.679,2	0,0	1.037,1	0,0	0,0	0,0	8.913,5
	44	0,000	509,211	509,211	RC 55+760 Alt2	398,5	0,0	185,8	0,0	0,0	0,0	529,1
	47	0,000	788,014	788,014	RC 56+160 Alt2	670,6	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	818,8
	49	0,000	1.225,935	1.225,935	RC 59+300 Alt2	1.221,1	0,0	80,2	0,0	0,0	0,0	1.273,9
	52	0,000	589,473	589,473	RC 60+760 Alt2	545,6	0,0	49,2	0,0	0,0	0,0	612,5
	55	0,000	1.816,814	1.816,814	RC 61+685 Alt2	1.751,2	0,0	223,5	0,0	0,0	0,0	1.887,9
	59	0,000	971,346	971,346	RC 63+480 Alt2	907,0	0,0	45,2	0,0	0,0	0,0	1.009,3
	63	0,000	520,069	520,069	RC 64+030 Alt2	539,2	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	531,9
	65	0,000	1.154,717	1.154,717	RC 64+780 Alt2	1.684,9	0,0	346,5	0,0	0,0	0,0	1.206,3
	69	0,000	16,687	16,687	RC 64+030 Alt2 acc	27,6	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	36,5
	70	0,000	969,245	969,245	RC 56+160 Alt2	933,3	0,0	96,0	0,0	0,0	0,0	1.007,2
					<b>TOTAL</b>	<b>255.173,9</b>	<b>38.199,6</b>	<b>433.888,7</b>	<b>95.018,0</b>	<b>51.737,4</b>	<b>55.959,7</b>	<b>16.557,9</b>

Tabla de movimiento de tierras. Alternativa 2. Volúmenes en metros cúbicos

## 5. BALANCE DE MATERIAL DE EXCAVACIONES Y RELLENOS. SINTESIS DE LA COMPENSACIÓN

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

En la siguiente tabla se expresan los volúmenes de tierras de rellenos que se conforman con material de la excavación, la necesidad de material externo a la obra para terraplén y la excavación no apta para relleno, sobrante que habrá de ser trasladada a depósito de sobrantes.

SÍNTESIS DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE SUELO (m <sup>3</sup> )	289.059,40	255.173,90
DESMONTE ROCA (m <sup>3</sup> )	35.494,90	38.199,60
EXCAV. TÚNEL (m <sup>3</sup> )	0,00	0,00
NECESIDAD DE TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	70.032,70	433.888,70
MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )	42.593,88	45.839,52
NECESIDAD DE MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE CANTERA/PRÉSTAMO (m <sup>3</sup> )	<b>27.438,82</b>	<b>388.049,18</b>
EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL A DEPÓSITO DE SOBRANTES (m <sup>3</sup> ) con CP	<b>317.965,34</b>	<b>280.691,29</b>

Las **canteras/préstamos** de material para rellenos y los **depósitos de sobrantes** para materiales excavados sobrantes y no aptos para rellenos, se encuentran estudiados en el ANEJO DE GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y GEOTECNIA de este Estudio.

## 6. NECESIDADES DE MATERIALES DE CANTERA PARA SUPERESTRUCTURA Y FIRMES.

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

DENOMINACIÓN	CAPA FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	BALASTO (m3)	ZAHORRA (m3)
ALTERNATIVA 1	89.869,10	48.720,40	52.017,20	17.691,40
ALTERNATIVA 2	95.018,00	51.737,40	55.959,70	16.557,90

*Tabla de materiales procedentes de cantera.*

Los **yacimientos** para el abastecimiento de estos materiales se encuentran estudiados en el ANEJO DE GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y GEOTECNIA de este Estudio.