



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN FERROVIARIA EN EL AEROPUERTO DE GIRONA – COSTA BRAVA.

ANEJO 7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

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. MEDICIONES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS | 2 |
| 5. BALANCE DE MATERIAL. EXCAVACIONES Y RELLENOS. SINTESIS DE LA COMPENSACIÓN ... | 7 |
| 6. NECESIDADES DE MATERIALES PARA FIRMES. CANTERAS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAL | 7 |

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:

- El **90 %** del material procedente de las diferentes excavaciones a cielo abierto será reutilizable con destino a terraplén.

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:

- **0,95** para material excavado a utilizar en rellenos en obra.
- **1,12** para vertedero.

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*'.

RESUMEN DE MEDICIONES POR GRUPOS ALTERNATIVA 1

| GRUPO | EJE | PK inicial | PK final | LONGITUD | NOMBRE | DESMONTE | TERRAPLEN | CAPA DE FORMA | SUBBALASTO | BALASTO | ZAHORRA |
|-------|-----|------------|------------|-----------|--|----------|-----------|---------------|------------|---------|----------|
| | | | | | | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen |
| 1 | | | | | Pasantes | 10.338,8 | 6,9 | 4.939,3 | 2.469,7 | 3.686,0 | 0,0 |
| | 2 | 44.340,000 | 50.912,500 | 6.572,500 | PasanteDerecha | 5.319,7 | 6,9 | 2.480,5 | 1.240,2 | 1.849,1 | 0,0 |
| | 3 | 44.340,000 | 51.840,000 | 7.500,000 | Pasanteizquierda | 5.019,1 | 0,0 | 2.458,8 | 1.229,4 | 1.836,9 | 0,0 |
| 2 | | | | | Vías de apartado | 8.768,1 | 429,5 | 4.307,3 | 2.154,9 | 2.984,1 | 0,0 |
| | 4 | 0,000 | 800,429 | 800,429 | Planta Vía Apartado 1 | 4.396,4 | 215,7 | 2.144,5 | 1.072,9 | 1.492,2 | 0,0 |
| | 5 | 0,000 | 800,428 | 800,428 | Planta Vía Apartado 2 | 4.371,7 | 213,7 | 2.162,8 | 1.082,0 | 1.491,8 | 0,0 |
| 3 | | | | | Mangos | 2.530,7 | 0,0 | 1.182,8 | 591,4 | 811,0 | 0,0 |
| | 7 | 0,000 | 106,276 | 106,276 | Vía Mango Apartado Derecha Lado Sants | 661,8 | 0,0 | 288,5 | 144,3 | 199,2 | 0,0 |
| | 8 | 0,000 | 106,276 | 106,276 | Vía Mango Apartado Izquierda Lado Sants | 653,2 | 0,0 | 290,3 | 145,2 | 200,6 | 0,0 |
| | 18 | 0,000 | 106,947 | 106,947 | Vía Mango Apartado Derecha Lado Figueras | 629,0 | 0,0 | 306,8 | 153,4 | 206,5 | 0,0 |
| | 19 | 0,000 | 106,947 | 106,947 | Vía Mango Apartado Izquierda Lado Figueras | 586,6 | 0,0 | 297,2 | 148,6 | 204,7 | 0,0 |
| 7 | | | | | PAET-Modificado | 13.386,6 | 65.001,1 | 10.577,8 | 4.867,3 | 5.206,9 | 0,0 |
| | 14 | 0,000 | 297,458 | 297,458 | Vía Mango Apartado Izquierda Lado Sants | 2.302,0 | 0,0 | 1.194,7 | 596,9 | 654,4 | 0,0 |
| | 15 | 165,000 | 1.040,000 | 875,000 | Planta Vía Apartado 1 | 4.986,0 | 53.361,6 | 4.562,1 | 2.008,9 | 1.981,5 | 0,0 |
| | 16 | 0,000 | 297,563 | 297,563 | Vía Mango Apartado Derecha Lado Sants | 2.507,3 | 4.466,8 | 1.473,7 | 663,8 | 653,0 | 0,0 |
| | 17 | 165,000 | 1.040,000 | 875,000 | Planta Vía Apartado 2 | 3.591,3 | 7.172,7 | 3.347,3 | 1.597,7 | 1.917,9 | 0,0 |
| | 20 | 0,000 | 257,372 | 257,372 | Vía Mango Apartado Derecha Lado Figueras | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 21 | 0,000 | 257,480 | 257,480 | Vía Mango Apartado Izquierda Lado Figueras | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 8 | | | | | Reposiciones | 12.835,8 | 124.134,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13.300,3 |
| | 23 | 0,000 | 175,000 | 175,000 | CTRA. ACC. ESTACION | 459,7 | 1.067,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 402,8 |
| | 24 | 0,000 | 682,876 | 682,876 | RC-T-48+24 | 365,0 | 82.756,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1.065,1 |

| GRUPO | EJE | PK inicial | PK final | LONGITUD | NOMBRE | DESMONTE | TERRAPLEN | CAPA DE FORMA | SUBBALASTO | BALASTO | ZAHORRA |
|-------|-----|------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen |
| | 40 | 0,000 | 276,348 | 276,348 | R.CTRA.-GIV-5343 | 2.680,7 | 1.759,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 971,6 |
| | 42 | 0,000 | 2.006,963 | 2.006,963 | CS-D-44.02 | 4.393,6 | 9.477,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1.756,5 |
| | 43 | 0,000 | 367,124 | 367,124 | CS-I-46.40 | 1.284,0 | 926,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 598,5 |
| | 44 | 0,000 | 988,567 | 988,567 | CS-I-46.80 | 2.217,6 | 2.953,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1.348,5 |
| | 45 | 0,000 | 367,500 | 367,500 | CS-I-48.24 | 289,1 | 505,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 323,0 |
| | 50 | 0,000 | 143,678 | 143,678 | Plataforma_Esta. 01 | 1.146,1 | 24.220,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6.834,4 |
| | 51 | 0,000 | 262,831 | 262,831 | Plataforma_Esta. 02 | 0,0 | 467,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 9 | | | | | Lanzadera | 32.434,6 | 293.027,3 | 28.562,7 | 13.023,3 | 10.331,1 | 0,0 |
| | 28 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 220/350 Lado Sants | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 29 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 46 | 0,000 | 4.335,812 | 4.335,812 | Salto del Carnero | 32.414,1 | 237.837,2 | 26.184,4 | 11.934,4 | 9.412,9 | 0,0 |
| | 47 | 0,000 | 402,500 | 402,500 | Via aux | 20,5 | 55.190,0 | 2.378,2 | 1.088,9 | 918,2 | 0,0 |
| | 48 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | TOTAL | 80.294,6 | 482.598,8 | 49.569,9 | 23.106,6 | 23.019,0 | 13.300,3 |

Tabla de movimiento de tierras. Alternativa 1

| | | | | | | DESMONTE | TERRAPLEN | CAPA DE FORMA | SUBBALASTO | BALASTO | ZAHORRA |
|-------|-----|------------|------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------|---------------|------------|---------|---------|
| GRUPO | EJE | PK inicial | PK final | LONGITUD | NOMBRE | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen |
| 1 | | | | | Pasantes | 11.792,1 | 228,2 | 6.174,2 | 3.077,7 | 4.053,1 | 0,0 |
| | 2 | 43.716,790 | 51.840,000 | 8.123,210 | PasanteDerecha | 5.997,7 | 119,3 | 3.172,8 | 1.581,3 | 2.033,3 | 0,0 |
| | 3 | 44.340,000 | 51.840,000 | 7.500,000 | Pasanteizquierda | 5.794,4 | 108,9 | 3.001,4 | 1.496,4 | 2.019,8 | 0,0 |
| 2 | | | | | Vías de apartado | 5.136,9 | 6.260,5 | 5.491,8 | 2.695,5 | 3.599,8 | 0,0 |
| | 4 | 0,000 | 1.944,824 | 1.944,824 | Planta Vía Apartado 1 | 2.388,3 | 3.829,0 | 2.626,7 | 1.287,7 | 1.779,5 | 0,0 |
| | 5 | 20,000 | 1.944,098 | 1.924,098 | Planta Vía Apartado 2 | 2.748,6 | 2.431,6 | 2.865,2 | 1.407,8 | 1.820,4 | 0,0 |
| 3 | | | | | Mangos | 4.692,7 | 17.919,1 | 4.294,1 | 1.938,2 | 1.951,7 | 0,0 |
| | 7 | 0,000 | 297,563 | 297,563 | Via Mango Apartado Derecha Sants | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 8 | 0,000 | 297,458 | 297,458 | Via Mango Apartado Izquierda Sants | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 12 | 76.838,019 | 77.087,910 | 249,891 | Mango 2 | 1.134,0 | 990,1 | 1.265,1 | 557,6 | 563,2 | 0,0 |
| | 13 | 76.837,489 | 77.093,677 | 256,188 | Mango 1 | 2.390,1 | 654,4 | 1.243,2 | 558,7 | 542,3 | 0,0 |
| | 16 | 76.838,019 | 76.963,033 | 125,014 | Mango 4 | 437,8 | 0,7 | 302,1 | 150,2 | 170,3 | 0,0 |
| | 17 | 76.837,489 | 76.962,962 | 125,473 | Mango 3 | 317,1 | 37,0 | 301,5 | 150,3 | 160,0 | 0,0 |
| | 18 | 0,000 | 122,567 | 122,567 | Mango 6 | 195,1 | 7.467,4 | 601,6 | 262,5 | 266,0 | 0,0 |
| | 19 | 0,000 | 122,097 | 122,097 | Mango 5 | 218,6 | 8.769,5 | 580,6 | 258,9 | 249,8 | 0,0 |
| 4 | | | | | Escapes | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 10 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 11 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 14 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 15 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6 | | | | | Repo_ALT2 | 17.328,4 | 25.364,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9.161,9 |
| | 31 | 0,000 | 2.006,963 | 2.006,963 | CS-D-44.02 | 4.393,6 | 9.477,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1.756,5 |
| | 32 | 0,000 | 367,124 | 367,124 | CS-I-46.40 | 1.284,0 | 926,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 598,5 |

| | | | | | | DESMONTE | TERRAPLEN | CAPA DE FORMA | SUBBALASTO | BALASTO | ZAHORRA |
|-------|-----|------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|------------|----------|---------|
| GRUPO | EJE | PK inicial | PK final | LONGITUD | NOMBRE | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen | Volumen |
| | 33 | 0,000 | 988,567 | 988,567 | CS-I-46.80 | 2.217,6 | 2.953,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1.348,5 |
| | 39 | 0,000 | 287,161 | 287,161 | Ctra. Exist (Cruce) | 3.091,8 | 1.839,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 998,7 |
| | 41 | 0,000 | 224,788 | 224,788 | Acceso Parking | 6.341,4 | 10.168,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4.459,7 |
| 9 | | | | | Lanzadera | 63.992,8 | 259.939,9 | 33.944,0 | 15.329,6 | 13.363,4 | 0,0 |
| | 22 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 220/350 Lado Sants | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 23 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape 100/350 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 36 | 0,000 | 5.188,663 | 5.188,663 | Salto del Carnero | 56.022,1 | 257.988,8 | 32.531,2 | 14.678,7 | 12.565,7 | 0,0 |
| | 37 | 0,000 | 412,271 | 412,271 | Via Aux. | 7.970,7 | 1.951,1 | 1.412,8 | 650,9 | 797,7 | 0,0 |
| | 38 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | Escape | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | TOTAL | 102.942,9 | 309.712,5 | 49.904,1 | 23.041,0 | 22.968,0 | 9.161,9 |

Tabla de movimiento de tierras. Alternativa 2

5. BALANCE DE MATERIAL. 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.

SÍSTESIS DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS

| | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 |
|--|------------------|------------------|
| MATERIAL EXCAVADO (m ³) | 80.294,60 | 102.942,90 |
| MATERIAL NECESARIO PARA TERRAPLÉN (m ³) | 482.598,80 | 309.712,50 |
| MATERIAL PARA TERRAPLÉN, PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (m ³) | 68.651,88 | 88.016,18 |
| MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE CANTERA/PRÉSTAMO (m ³) | 413.946,92 | 221.696,32 |
| EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL (m ³) con CP | 8.993,00 | 11.529,60 |

Las **canteras/préstamos** de material para rellenos y los **depósitos de sobrantes** para materiales excavados no aptos para rellenos, se encuentran estudiados en el ANEJO 3. GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y GEOTECNIA de este Estudio.

6. NECESIDADES DE MATERIALES PARA FIRMES. CANTERAS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAL

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

| DENOMINACIÓN | VOL. ZAHORRA (m ³) | VOL. CAPA FORMA (m ³) | VOL. SUBBALASTO (m ³) | VOL. BALASTO (m ³) |
|---------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| ALTERNATIVA 1 | 13.300,3 | 49.569,9 | 23.106,6 | 23.019,0 |
| ALTERNATIVA 2 | 9.161,9 | 49.904,1 | 23.041,0 | 22.968,0 |

Tabla de materiales de cantera.

Los **yacimientos** para el abastecimiento de estos materiales se encuentran estudiados en el ANEJO 3. GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y GEOTECNIA de este Estudio