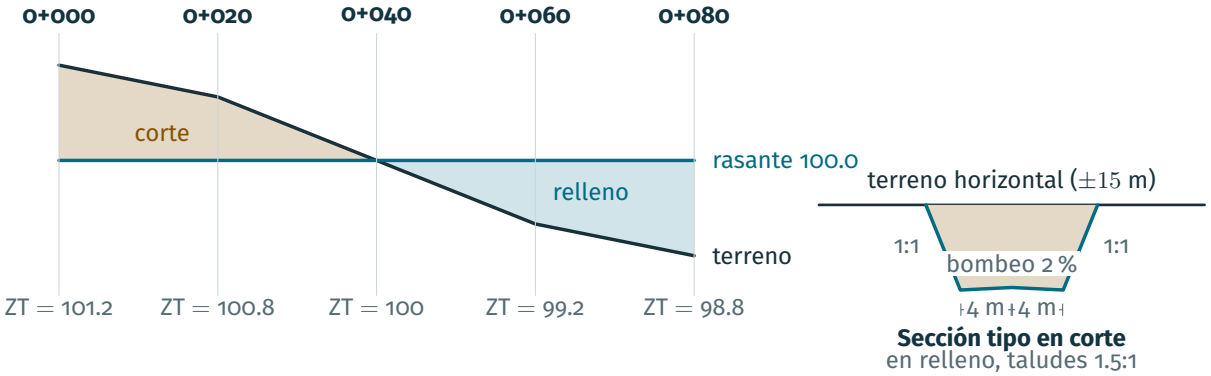
EJEMPLO DE REFERENCIA · VOLUMIX

Corte a relleno: volqueta y DMT gráfica

Movimiento de tierras: secciones, volúmenes, curva masa y acarreo · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Un tramo de 80 m con **cinco estaciones cada 20 m** y rasante horizontal a cota 100.0 m pasa de corte a relleno. El terreno es horizontal en cada sección y su cota en el eje baja de 101.2 m a 98.8 m. Calcular las **áreas**, los **volúmenes** de corte y relleno, la **curva masa** con su lóbulo de compensación (volumen y DMT) y el **balance** con préstamo y volquetas. Además, comprobar dos datos de obra: la carga de una **volqueta** de 6 m³ con un esponjamiento del 25 % y la **DMT de un lóbulo medido con planímetro**.



Sección tipo en corte
en relleno, taludes 1.5:1

Datos

Est.	Prog.	ZR (m)	ZT (m)
1	0+000	100.0	101.2
2	0+020	100.0	100.8
3	0+040	100.0	100.0
4	0+060	100.0	99.2
5	0+080	100.0	98.8

Grupo	Valor
Plataforma	Semiancho 4 m por lado; bombeo 2 %
Taludes (H:1)	Corte 1:1; relleno 1.5:1
Terreno	Recto y horizontal, ancho ± 15 m
Factores	$e = 25$ %, $c = 10$ %, $U = 100$ %

Acarreo y obra	Valor
Acarreo	DLA $= 200$ m; estación de pago $L_e = 20$ m; $P_p = 14.5$ \$/m³; $P_{sa} = 1.1$ \$/m³e
Volqueta	Capacidad $V_s = 6$ m³; densidad suelta $\gamma_s = 1.6$ t/m³
Planímetro	$A = 15.93$ cm²; 1 cm $= 20$ m (horizontal); 1 cm $= 500$ m³ (vertical); $h = 3.2$ cm

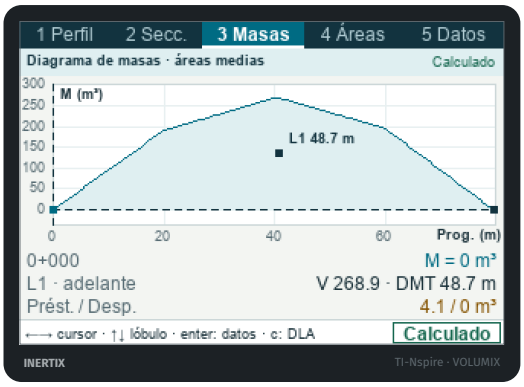
Resultados clave

Magnitud	Referencia	VOLUMIX	Estado
Corte V_c (áreas medias)	268.884 m³	268.884 m³	Coincide
Relleno V_r	245.652 m³	245.652 m³	Coincide
Ordenada final M	-4.063 m³	-4.063 m³	Préstamo
Lóbulo 1: volumen V	268.884 m³	268.884 m³	Coincide
Lóbulo 1: DMT	48.731 m	48.731 m	Acarreo libre
LESA	263.64 m	263.64 m	Coincide
LAE = DLA + LESA	463.64 m	463.64 m	Coincide
Volqueta: f_c	0.8000	0.8000	Coincide
Volqueta: V_b (banco por viaje)	4.800 m³	4.800 m³	Coincide
Volqueta: peso P	9.600 t	9.600 t	Coincide
Viajes (336.1 m³ sueltos)	57	57	Coincide
DMT gráfica: M_T	159 300 m³·m	159 300 m³·m	Coincide
DMT gráfica: V	1 600 m³	1 600 m³	Coincide
DMT gráfica	99.56 m	99.56 m	Coincide

Volúmenes en m³ de banco. La curva masa usa $M = \sum(V_c\,U - V_r/(1-c))$; una ordenada final negativa indica que falta material (préstamo). Referencias de V_c, V_r y del lóbulo: validación del cálculo analítico geométrico exacto de áreas y volúmenes por coordenadas.

Cómo se obtiene en VOLUMIX (TI-Nspire)

1. menu **Archivo** → `Nuevo`, 2: `Corte en loma`.
2. menu **Tramo** → `Generar`: de 0 a 80 m cada 20 m.
3. menu **Sección** → `Recto`: `Todas`, pendientes 0 %, ancho 15 m.
4. menu **Tramo** → `Estación` y, en el perfil, ▶ y enter: ZT eje 101.2, 100.8, 100.0, 99.2 y 98.8 m.
5. menu **Calcular** → `Factores`: $e = 25$ %; `Acarreo`: DLA 200 m.
6. menu **Calcular** → `Calcular`.
7. Pestañas 3 Masas y 4 Áreas; menu **Result.** → `Volúm.` y `Balance`.
8. menu **Calcular** → `Planím.` y menu **Calcular** → `Proced.`, 5.



Curva masa con el lóbulo tras calcular.

Fuente: Ejemplo «Corte a relleno: volqueta y DMT gráfica» de VOLUMIX. Reúne los dos casos de comprobación del programa: la volqueta (esponjamiento y factor de carga, $f_c = 100/(100+E)$) y la DMT por el método gráfico con planímetro, ambos métodos clásicos del movimiento de tierras (Cárdenas Grisales, *Diseño geométrico de carreteras*; práctica SCT). El tramo de cinco estaciones es un caso de comprobación propio de INERTIX. Las referencias de la volqueta y de la DMT gráfica se obtienen a mano con las fórmulas de la comprobación. El procedimiento completo, con las 17 capturas y las teclas, está en la *Guía de uso de VOLUMIX para TI-Nspire*, sección «Ejemplo guiado».