



2.1 Descripción de las actividades que integran el procedimiento de construcción de una obra de terracerías.

Objetivo: El alumno seleccionara adecuadamente el procedimiento constructivo en trabajos de terracería.



Actividades que integran la construcción de una terracería:

- Desmante
- Despalle
- Cortes
- Terraplén



Desmante

Es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en la zona de los bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar material vegetal, impedir daños a las obras y mejorar la visibilidad y podría o no ser complementado con el trasplante de especies vegetales.



Desmonte





Desmante

Comprende:

Tala, consiste en cortar los árboles y arbustos.

• **Roza**, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.

• **Desenraice**, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.

• **Limpia y disposición final**, consiste en retirar el producto del desmante al banco de desperdicio que indique el proyecto.



Desmante

Para fines de cuantificar el desmante se consideran los siguientes tipos de vegetación:

- **Manglar**
- **Selva o bosque**
- **Monte de regiones áridas o semiáridas**
- **Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o de pastizales**

Desmonte



Manglar

Mangles y demás especies de raíces aéreas, típicas de los esteros y pantanos de los climas cálidos.

Desmonte



Selva

Árboles típicos de las zonas bajas cálidas.

Ejemplos: Palmeras, amates, chicozapotes, ceibas, caobas, mangos, cedros, parotas, cerones chacas y chijoles.

Bosque

Árboles típicos de las zonas altas de clima templado o frío. Ejemplos: Pinos, madroños, oyameles, abedules, piñoneros, encinos y eucaliptos.



Desmonte



Monte de regiones
áridas o semiáridas

**Árboles de poca
altura y diámetro
reducido y por
arbustos.**

Ejemplos: Mezquites,
pirules, huizaches
y espinos.

Desmonte



Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o de pastizales

Cactáceas, vegetación de sembradío o zacatales.

Ejemplos: Nopales, biznagas, candelillas, ocotillos, mezquitillos, sembradíos de maíz, trigo, cebada, zacate y herbáceas.



Desmante

Medición

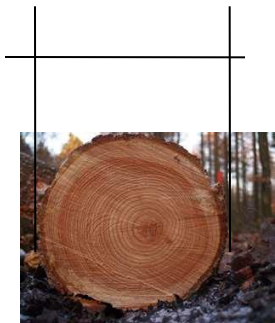
El desmante se medirá tomando como unidad la hectárea con densidad de 100%.

El resultado se considerará con una decimal.

$$1 \text{ hectárea} = 1 \text{ Ha} = 10,000 \text{ m}^2$$

Desmante

La sección neta de cada árbol se determinará a 1.50 m y la de los arbustos a 60 cm de altura sobre el nivel del suelo.



Desmonte

Los tramos de vegetación correspondiente a b) selva o bosque y c) monte de regiones áridas o semiáridas se dividirán en subtramos con densidad de vegetación sensiblemente uniforme.



Desmonte

La densidad de vegetación para el desmonte de **selva o bosque**, se determinará en cada subtramo, relacionando la sección neta total de madera de los troncos de árboles y arbustos por hectárea, con la densidad máxima del 100% correspondiente a 100 m² de sección neta de madera por hectárea.





Desmonte



La densidad de vegetación para el desmonte de monte de **regiones áridas o semiáridas** se determinará en cada subtramo relacionando la sección neta total de madera de los troncos de árboles y arbustos por hectárea, con la densidad de 100% correspondiente a 50 m² de sección neta de madera por hectárea.

$$100\% = 50 \text{ m}^2$$

Desmonte



En los tramos con vegetación correspondiente a **Manglar y Monte de regiones desérticas, zonas cultivada o de pastizales** la densidad se considerará como del cien por ciento, independientemente de lo poblado del manglar, del monte, de los sembradíos y de los pastizales, y en estos casos no se hará la división en tramos.

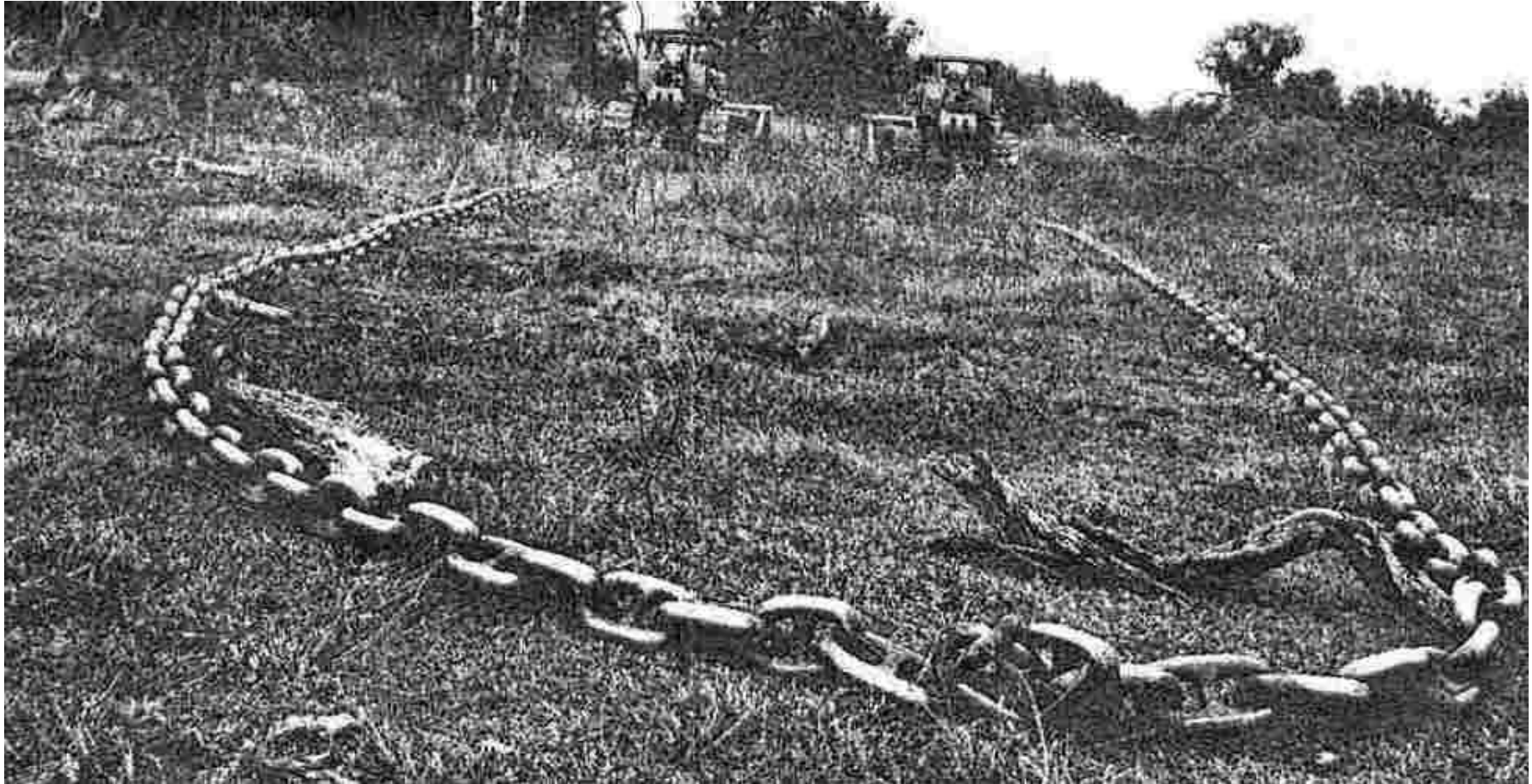


Desmante

Equipo para el desmante

- Tractores equipados con cuchillas cortadoras pueden trabajar en cualquier tipo de terreno y cortar cualquier árbol al nivel del suelo.
- Tractor con hoja o rastrillo para raíces.
- Arranque de raíces con explosivos de baja potencia y velocidad lenta para detonación.
- Utilizar una cadena con o sin una bola pesada arrastrada por dos tractores.

Desmonte



Desmante





Desmante

DESMONTE

009-C.01 a) Desmante.- Desmante para densidad 100% de vegetación tipo (Inciso 3.01.01.002-H.01) A) Manglar	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 Kg	h	66.67	\$81.04	\$ 5,402.94
Tala + desramado 10000m ² /ha/150m ² /h= 66.67 h/ha				
Cuadrilla No. 13 (10 peones + 1 cabo) Tala 0.5 ha/jor	jor	2.000	\$2,654.47	\$5,308.94
Cuadrilla No. 13 (10 peones + 1 cabo) Junta, limpia 1 ha/jor	jor	1.0000	\$2,654.47	\$2,654.47
Diesel	l	200.000	\$5.17	\$1,034.00
Gasolina Magna	l	20.000	\$6.11	\$122.20
Herramienta menor	% mo	3.000	\$7,963.41	\$238.90
			COSTO DIRECTO	\$ 14,761.45



Movimiento de tierras.



DESMONTE

009-C.01 b) Desmonte.- Desmonte para densidad 100% de vegetación tipo (Inciso 3.01.01.002-H.01)	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
B) Selva o Bosque				
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 kg Tala árbol 0.75 m diam. PH = 5/60 min/h/pza*150 pza/ha= 12.5 h/ha	h	12.5000	\$81.04	\$ 1,013.00
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 Kg Tala árbol 0.50m diam. PH = 3/60 min/h/pza* 150pza/ha = 7.5 h/ha	h	7.5000	\$81.04	\$ 607.80
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 Kg Tala árbol 0.25m diam. PH = 1min/60 min/h/* 86pza = 1.4333 h/ha	h	1.4333	\$81.04	\$116.15
Tractor Komatsu D155 A-1 de 320 hp con cuchilla recta de 8 m ³ peso 33.7t Desenraice (150 pza*2/60 min/h)+150pza`*1/60min/h)+(86 pza*0.5/60min/h)=8.2167h/ha	h	8.2167	\$1,171.77	\$9,628.08
Tractor Komatsu D155 A-1 de 320 hp con cuchilla recta de 8 m ³ peso 33.7t Juntar (300pza*1min/60min*h)+86pza*0.5 min/60min/h)=5.72h7ha	h	5.7200	\$1,171.77	\$6,702.52
Cuadrilla No. 13: 10 peones + 1 cabo Limpia 1 ha/jor	jor	1.0000	\$2,654.47	\$2,654.47
Diesel	l	200.000	\$5.17	\$1,034.00
Gasolina Magna	l	200.000	\$6.11	\$122.20
Herramienta menor	% mo	3.0000	\$2,654.47	\$79.63
		COSTO DIRECTO		\$ 21,957.85



Desmante

DESMONTE

	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
009-C.01 c) Desmante.- Desmante para densidad 100% de vegetación tipo (Inciso 3.01.01.002-H.01)				
C) Monte de regiones áridas o semiáridas				
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 kg Tala árbol 0.50 m diam. PH=3.00min/60min/h/pza*200 pza/ha= 10.00 h/ha	h	10.0000	\$81.04	\$810.40
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 Kg Tala árbol 0.25m diam. PH = 1/min/60min/h* 220pza/ha = 3.67h/ha	h	3.6700	\$81.04	\$297.42
Tractor Komatsu D155 A-1 de 320 hp con cuchilla recta de 8 m ³ peso 33.7 t Desenraice PH=(200=Pza*1/60min/h)+(220 pza*0.5/60min/h)=5.1667h	h	5.1667	\$1,171.77	\$6,054.18
Cuadrilla No. 13 (10 peones + 1 cabo) Limpia 2 ha/jor	jor	0.50	\$2,654.47	\$1,327.24
Diesel	l	100.0000	\$5.17	\$517.00
Gasolina Magna	l	10.0000	\$6.11	\$61.10
Herramienta menor	% mo	3.0000	\$1,327.24	\$39.62
			COSTO DIRECTO	\$9,107.16



Movimiento de tierras.



DESMONTE

009-C.01 d) Desmonte.- Desmonte para densidad 100% de vegetación tipo (Inciso 3.01.01.002-H.01) desérticas zonas cultivadas o de pastizales	D)Monte de regiones	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 kg Tala árbol 0.50 m diam. PH=3.00min/60min/h/pza*20 pza/ha= 1.00 h/ha		h	1.000000	\$81.04	\$81.04
Motosierra Stihl mod. 076 con espada de 91 cm (36") de 13.9 Kg Tala árbol 0.25m diam. PH = 1min/60min/h*22Pza/ha = 0.367 h/ha		h	0.367000	\$81.04	\$ 29.74
Tractor Komatsu D155A-1 de 320 hp con cuchilla recta de 8 m ³ peso 33.7t Desenraice PH=(20 pza*1/60 min/h)+(22 pza*0.5/60min/h)=0.5167h		h	0.51667	\$1,171.77	\$605.42
Tractor Komatsu D155 A-1 de 320 hp con cuchilla recta de 8 m ³ peso 33.7t Juntar PH=(20pza*1min/60min)+(22pza/ha*0.5/60min/h)=0.5167h		h	0.516670	\$1,171.77	\$605.42
Cuadrilla No. 13: 10 peones + 1 cabo 4ha/jor Limpia y Quema		jor	0.250000	\$2,654.47	\$663.62
Diesel		l	50.0000	\$5.17	\$258.50
Gasolina Magna		l	5.0000	\$6.11	\$30.55
Herramienta menor		% mo	3.0000	\$663.62	\$19.91
COSTO DIRECTO					\$ 2,294.20

Descripción de las actividades que integran el procedimiento de construcción de una obra de terracerías.



Despalme

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

El material producto del despalme, se clasifica como material tipo A, suelo altamente orgánico y con un espesor máximo de 40 cm.

Despalme





Despalme

Los residuos producto del despalme, se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen.



Despalme

Transporte y almacenamiento

Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

El transporte y disposición de los residuos se sujetará, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.



Despalme

Equipos para el despalme

- Tractores equipados con cuchillas cortadoras pueden trabajar en cualquier tipo de terreno
- Motoconformadora (material suelto)
- Motoescrepa



Cortes

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en terreno natural, en ampliación de taludes, en la rebaja de la corona de corte o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo en lo indicado en el proyecto.

Cortes





Cortes

Los materiales de cortes, de acuerdo con la dificultad que presenten para su extracción y carga, se clasificarán tomando como base los tres tipos siguientes:

Material A

Material B

Material C



Cortes

Material A

Es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescropa de 90 a 110 HP de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos.



Cortes



Material B

Por la dificultad de extracción y carga, sólo puede ser excavado eficientemente con tractor de orugas con cuchilla de inclinación variable de 140 a 160 HP, sin el uso de arados o explosivos, aunque por conveniencia se utilicen éstos para aumentar el rendimiento.

Cortes

Material C

Es el que, por su dificultad de extracción, sólo puede ser excavado mediante el empleo de explosivos; además, también se consideran como material C las **pedras sueltas con una dimensión mayor de 75 cm.**



Cortes

Entre los materiales clasificables como material C, se encuentran las **rocas basálticas, las areniscas y conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.**



Material C





Cortes

Clasificación

Por ejemplo, un suelo poco o nada cementado, con partículas menores de 7.5 cm. se clasificará:

100-0-0

Material A Material B Material C

La primera cifra corresponde al material A y los ceros a los materiales B y C.

Clasificación

Un material que presente mayor dificultad de extracción que el material A, pero menor que el B, deberá apreciarse la clasificación intermedia que le corresponda, asignándole el porcentaje de materiales A y B de acuerdo con su menor o mayor dificultad de extracción y carga.

Material A



Material B

Dificultad de extracción y carga

Clasificación

Por ejemplo, un material precisamente intermedio se clasificará:

50-50-0

Un material que en condiciones semejantes se encontrara entre los materiales B y C, se clasificará:

0-50-50

Clasificación

Si el corte está compuesto por materiales de diferente grado de dificultad para su extracción cuando muestren separación definida, cada material se clasificará por separado, tomando en cuenta los volúmenes parciales.

Posteriormente se computará la clasificación general resultante para el volumen total, considerando siempre los 3 tipos de material.

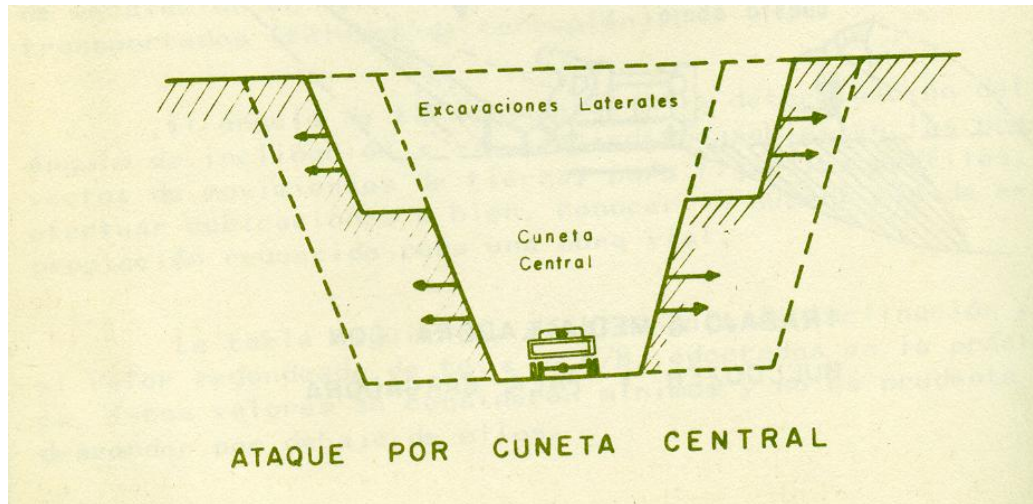
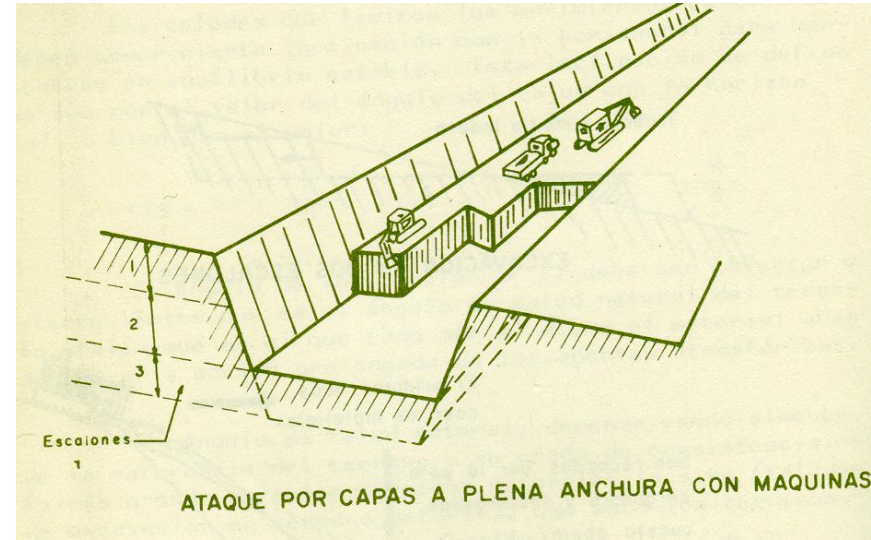
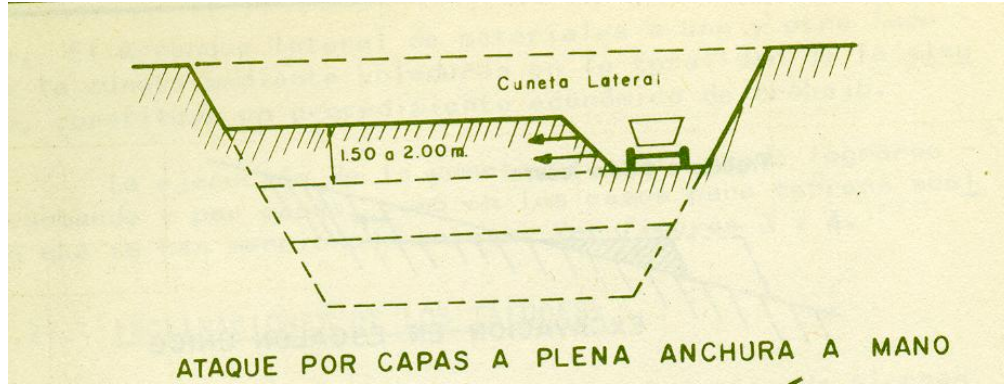
Clasificación

A	100-0-0	30%	}	30-35-35
B	0-50-50	70%		

Clasificación

Si en el mismo caso, el material inferior es **C**, o sea 0-0-100, la clasificación general resultante será **30-0-70** y si es **B** o sea **0-100-0**, se clasificará el volumen total **30-70-0**

GEOMETRÍA DE LA EXCAVACIÓN





Cortes

Equipos para el Corte

- ✓ Tractor
- ✓ Motoescrapas
- ✓ Retroexcavadora
- ✓ Cargadores frontales
- ✓ Palas mecánicas
- ✓ Dragas
- ✓ Cucharones de almeja, etc.

Cortes



Cortes





Terraplén

Son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes.



Transporte

El camión volteo es probablemente el camión mas utilizado para el acarreo en movimientos de tierras.



Transporte

Los camiones para el acarreo se dividen en:

Camiones en carretera

Camiones fuera de carretera



Transporte

Camiones en carretera

Estos vehículos no deben tener una anchura mayor a 2.4 m y su capacidad de carga se limita a 8 o 12 m³, los semirremolques a 18 m³.



Transporte

Camiones fuera de carretera

Estos vehículos están diseñados especialmente para grandes movimientos de tierras debido a su gran capacidad y sus grandes dimensiones.

Transporte





Transporte





Terraplén

Se compone de tres operaciones cíclicas:

- Extendido
- Humectación
- Compactación



Terraplén

Extendido.

Se extenderá en capas de espesor uniforme y volumen similar (tongada) y sensiblemente paralelas a la explanada, el material colocado tendrá que ser homogéneo y presentar características uniformes.



Terraplén

Humectación

Una vez extendida la tongada de terreno, se procede a adicionar la humedad al terreno, este proceso cumple con dos funciones:

- Asegura una óptima compactación del material, asegurando la suficiente resistencia y reduciendo los posteriores asentamientos del terraplén.
- Evita que las variaciones de humedad que se produzcan después de la construcción provoquen cambios excesivos de volumen en el suelo, ocasionando daños y deformaciones en el firme.



Terraplén

Compactación

El objetivo de este proceso es aumentar la estabilidad y resistencia mecánica del terraplén, se consigue comunicando energía de vibración a las partículas que conforman el suelo, produciendo una reordenación de estas, que adoptaran una configuración energéticamente mas estables.

Terraplén



Descripción de las actividades que integran el procedimiento de construcción de una obra de terracerías.



Terraplén

Tipos de terraplén:

Terraplenes en zona plana

Terraplenes en zona montañosa y escarpadas

Terraplenes en zonas onduladas y
montañosas



Terraplén

Terraplenes en zona plana

Se caracterizan por tener una altura pequeña (menor de 5 m), longitudes grandes (hasta varios kilómetros) y disponibilidad de espacios amplios para maniobras de equipos.



Terraplén

Terraplenes en zona montañosas y escarpadas.

Se caracterizan por tener una altura muy grande (hasta de 30 m), longitud pequeña (menor de 50 m) y no ofrecen espacios amplios para maniobra de equipos.



Terraplén

Terraplenes en zonas ondulados y entre onduladas y montañosas.

Tiene características intermedias entre las dos anteriores.



Terraplén

Equipos para Terraplén

Motoconformadoras

Tractores

Motoescrapas

Cargadores frontales

Compactadores

Terraplén



2.2 Etapas de construcción