



### LOCALIZACION REGIONAL

ESC. 1:7,500

### ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LOS TRABAJOS DE RELLENO Y COMPACTACION

**MATERIALES**  
En la construcción de terraplenes o rellenos solamente se podrán usar materiales excavados como se ha especificado, aprobados y aceptados por el Ingeniero Residente y libres de materias perjudiciales o en otra forma objetables. Los materiales serán colocados en el terraplen en la forma y orden que indiquen los planos o que ordene el Ingeniero Residente.

**TERRAPLENES**  
Antes de iniciar en cualquier zona la construcción de un terraplen o relleno, todo el trabajo de limpieza y desague en esa zona deberá estar terminado de acuerdo con lo prescrito en estos especificaciones.

De igual manera, las obras de drenaje con sus respectivos rellenos, deberán estar completamente terminadas.

**Preparación del Terreno Natural**  
La capa superior del suelo existente, sobre la cual se ha de colocar el terraplen, deberá ser escarificada en una profundidad de 15 cm y debidamente compactada.

Donde haya material desechable o inadecuado, deberá ser removido, según lo indique el Ingeniero Residente, y reemplazado con material aprobado debidamente compactado.

Antes de la colocación del terraplen todos los fosos, hoyas y otras depresiones deberán ser rellenados y compactados.

**Colocación del Terraplen**

No se colocarán rocas, trozos de hormigón, ni otros materiales sólidos y macizos en las zonas de terraplenes donde tenga que hincarse pilotes.

Ningún material proveniente de préstamo deberá colocarse en un terraplen, sino hasta después que la excavación correspondiente dentro del camino haya sido colocada, a menos que el Ingeniero Residente lo ordene de otra manera.

Cuando un terraplen tenga que ser hecho y compactado en laderas, o cuando un nuevo terraplen tenga que ser compactado contra otro existente, o cuando un terraplen sea construido en partes según su ancho las laderas existentes deben empinadas de 2 a 1, medidos en 6m - gulo recto al camino, deberán ser continuamente escalonadas o banqueteadas en todas las áreas que lo requieren a medida que avanza la construcción en capas del terraplen. El ancho de las banquetas o escalones deberá ser suficiente para permitir la colocación del material de relleno y las maquinarias del equipo que se utilice. Cada corte horizontal comenzará en la intersección del terraplen existente, en el lado opuesto del corte anteriormente hecho. El material así excavado deberá ser compactado junto con el material del terraplen, de conformidad con las secciones transversales que muestran los planos o que ordene el Ingeniero Residente.

El material excavado que se utilice para la construcción de terraplenes será colocado en capas horizontales, sucesivas con un espesor suelto que no excede 20 cm. Cada capa será debidamente compactada, según lo especificado, antes de colocar la siguiente. Se deberá usar un equipo excavador eficaz para obtener un espesor uniforme antes de la compactación. Conforme avanza la compactación de cada capa, será necesario ensayar y manipular continuamente el material para asegurar una densidad uniforme. Deberá sfidarse o guitar agua para obtener la densidad requerida. La eliminación del agua será efectuada por medio de excavación con arado, cuchillas, discos u otros medios existentes en la maquinaria.

El equipo de acarreo y distribución del material deberá circular uniformemente sobre toda la superficie de la capa anteriormente colocada para reducir al mínimo las bolas de las rodadas y evitar una compactación irregular.

Cuando se tenga que construir el terraplen a través de terreno bajo y/o pantanoso que no pueda soportar el peso de los camiones o de otro equipo de acarreo, la parte inferior del terraplen se deberá construir arrastrando cargas sucesivas de material que formen una capa uniformemente distribuida, de un espesor que sea mayor que el necesario para soportar el equipo de acarreo, mientras se colocan las capas subyacentes.

El material que contiene más de 25% de rocas mayores de 15 cm en su dimensión mayor, y que no pueda ser colocado en capas de 20 cm de espesor suelto como anteriormente se ha especificado, se podrá colocar en capas con suficiente espesor para contener el tamano máximo de las rocas presentes en el material, pero en ningún caso el espesor de las capas deberá exceder de 60 cm antes de su compactación.

Cada capa, antes de colocar la siguiente, deberá ser colocada y ensayada con el equipo adecuado utilizando material fino fino para llenar los intersticios hasta formar una masa densa y compacta.

Estas capas no deberán llevarse a una elevación mayor de 60 cm bajo el nivel final de la subrasante. El terraplen será entonces terminado con material adecuado, ensayado y colocado en capas, cuyo espesor suelto no excede de 20 cm, las cuales deberán ser compactadas como se especifica.

Aunque el espesor de las capas con material rocoso queda restringido según se ha especificado, se permitirá la colocación de piedras o peñascos sueltos o individuales con diámetro mayor de 60 cm, a condición de que al ser colocados no sobrepasen de una altura de 1.20 m, y con la estipulación de que sean cuidadosamente distribuidos y los espacios intermedios rellenos con material de gradación menor y fino para formar una masa densa y compacta.

En la formación de terraplenes los materiales se colocarán, según su calidad, en la forma y orden que indique el Ingeniero Residente, a fin de obtener el mayor beneficio posible de sus propiedades.

Cuando se disponga de material sobrante o de desperdicio, los terraplenes podrán ensancharse uniformemente o reforzarse las laderas de acuerdo con lo que ordene el Ingeniero Residente.

En todo momento la parte superior de las terracerías deberán mantenerse debidamente conformadas para asegurar un drenaje superficial adecuado.

A una distancia menor de 10 cm bajo el nivel final de la subrasante no deberán dejarse piedras que puedan pasar por una abertura cuadrada de 7.5 cm.

**Compactación**

El Contratista compactará, con el equipo apropiado y suficiente, el material colocado en todas las capas de los terraplenes hasta alcanzar una densidad uniforme no menor del 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo AASHTO T 99, Método C, con el contenido de humedad que el Ingeniero Residente haya determinado adecuado para tal densidad.

Cuando no se especifique de otra manera, la compactación de los últimos 30 cm de los terraplenes para alcanzar el nivel final de la subrasante, no deberá ser menor de 100% de la densidad determinada como se indica en el pŕrofo anterior.

Durante el progreso del trabajo, el Ingeniero Residente hará pruebas del material compactado de acuerdo a los procedimientos AASHTO T 191, T 205, u otras pruebas de densidad de campo aprobadas, incluyendo el empleo de operadores nucleares debidamente calibrados. Se podrá hacer una corrección por las partículas gruesas de acuerdo con AASHTO T 224.

Si por el resultado de las pruebas indicadas el Ingeniero Residente determina que las condiciones especificadas de densidad y humedad no han sido satisfechas, el Contratista deberá efectuar el trabajo adicional que sea necesario para cumplir las condiciones exigidas.

Los requisitos de compactación se aplicarán a todo el ancho del terraplen de la calzada.

### TERMINACION DE CALZADAS Y TALUDES

Los terraplenes y sus taludes deberán ser terminados conforme a los alineamientos, secciones transversales y cotas de la subrasante mostradas en los planos o indicadas por el Ingeniero Residente. La superficie superior de los terraplenes será dejada en forma satisfactoria, ensayada, aliada y debidamente conformada para permitir un drenaje superficial adecuado.

El Contratista será responsable por el mantenimiento de todos los terraplenes o rellenos construidos por él y deberá reparar, a sus expensas, cualesquier daños en la calzada o en los taludes de los terraplenes debido a descuido o negligencia de su parte, al tránsito de vehículos o animales y/o debido a causas naturales como lluvias y tormentas, hasta la aceptación final de la obra, según sea el caso.

Los intersecciones o cruces con otros caminos deberán quedar debidamente drenados y con la transición adecuada que garantice el tránsito sin inconvenientes.

### NORMAS DE CONSTRUCCION DE CABEZALES

**NOTA:** LA SUPERFICIE EN LA PARTE SUPERIOR DEL CABEZAL NO DEBERÁ REPELLESE A FIN DE QUE SE COLOCARAN CABEZALES ADICIONALES CUANDO LAS CONDICIONES DEL TERRENO ASÍ LO REQUIERAN. LA PROFUNDIDAD DE LOS CABEZANTES SERÁ DETERMINADA POR EL INGENIERO EN EL CAMPO. TODOS LOS CABEZANTES DEBERÁN COLOCARSE PARALELOS A LA LÍNEA CENTRAL DE LA VÍA. PARA INFORMACIÓN ADICIONAL VÉASE: NOTAS GENERALES (H Y M).

### CABEZALES PARA TUBOS DE DRENAJES DATOS Y CANTIDADES PARA LOS CABEZANTES

DISEÑO	HORMIGON	
	TUBO SIMPLE	TUBO DOBLE
A	H	B
0.45	1.18	1.07
0.60	0.28	1.32
0.75	0.33	1.57
0.90	0.41	1.82
1.05	0.47	2.07
1.20	0.52	2.32
1.35	0.59	2.57
1.50	0.61	2.72
1.65	0.64	2.88
1.80	0.67	3.03
1.95	0.70	3.18
2.10	0.73	3.33
2.25	0.76	3.48
2.40	0.79	3.63
2.55	0.82	3.78
2.70	0.85	3.93
2.85	0.88	4.08
3.00	0.91	4.23
3.15	0.94	4.38
3.30	0.97	4.53
3.45	1.00	4.68
3.60	1.03	4.83
3.75	1.06	4.98
3.90	1.09	5.13
4.05	1.12	5.28
4.20	1.15	5.43
4.35	1.18	5.58
4.50	1.21	5.73
4.65	1.24	5.88
4.80	1.27	6.03
4.95	1.30	6.18
5.10	1.33	6.33
5.25	1.36	6.48
5.40	1.39	6.63
5.55	1.42	6.78
5.70	1.45	6.93
5.85	1.48	7.08
6.00	1.51	7.23
6.15	1.54	7.38
6.30	1.57	7.53
6.45	1.60	7.68
6.60	1.63	7.83
6.75	1.66	7.98
6.90	1.69	8.13
7.05	1.72	8.28
7.20	1.75	8.43
7.35	1.78	8.58
7.50	1.81	8.73
7.65	1.84	8.88
7.80	1.87	9.03
7.95	1.90	9.18
8.10	1.93	9.33
8.25	1.96	9.48
8.40	1.99	9.63
8.55	2.02	9.78
8.70	2.05	9.93
8.85	2.08	10.08
9.00	2.11	10.23
9.15	2.14	10.38
9.30	2.17	10.53
9.45	2.20	10.68
9.60	2.23	10.83
9.75	2.26	10.98
9.90	2.29	11.13
1.00	2.32	11.28
1.05	2.35	11.43
1.10	2.38	11.58
1.15	2.41	11.73
1.20	2.44	11.88
1.25	2.47	12.03
1.30	2.50	12.18
1.35	2.53	12.33
1.40	2.56	12.48
1.45	2.59	12.63
1.50	2.62	12.78
1.55	2.65	12.93
1.60	2.68	13.08
1.65	2.71	13.23
1.70	2.74	13.38
1.75	2.77	13.53
1.80	2.80	13.68
1.85	2.83	13.83
1.90	2.86	13.98
1.95	2.89	14.13
2.00	2.92	14.28
2.05	2.95	14.43
2.10	2.98	14.58
2.15	3.01	14.73
2.20	3.04	14.88
2.25	3.07	15.03
2.30	3.10	15.18
2.35	3.13	15.33
2.40	3.16	15.48
2.45	3.19	15.63
2.50	3.22	15.78
2.55	3.25	15.93
2.60	3.28	16.08
2.65	3.31	16.23
2.70	3.34	16.38
2.75	3.37	16.53
2.80	3.40	16.68
2.85	3.43	16.83
2.90	3.46	16.98
2.95	3.49	17.13
3.00	3.52	17.28
3.05	3.55	17.43
3.10	3.58	17.58
3.15	3.61	17.73
3.20	3.64	17.88
3.25	3.67	18.03
3.30	3.70	18.18
3.35	3.73	18.33
3.40	3.76	18.48
3.45	3.79	18.63
3.50	3.82	18.78
3.55	3.85	18.93
3.60	3.88	19.08
3.65	3.91	19.23
3.70	3.94	19.38
3.75	3.97	