



## Sección 640B (2005)

### ZANJAS DE DRENAJE REVESTIDAS DE PIEDRA

#### Descripción

**640B.01** Este trabajo consiste en la conformación de zanjas de drenaje construidas en la parte superior de los taludes de corte como zanjas de coronación o en la parte inferior de los taludes de relleno como zanjas de drenaje longitudinal lateral o transversal al alineamiento del camino. Incluye el acondicionamiento y el recubrimiento, según corresponda al diseño, con piedra asentada con mortero de cemento, de acuerdo con las formas, alineamientos, rasantes, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o expediente técnico.

Toda excavación y/o relleno realizada para la conformación de las zanjas de drenaje, se ejecutará según la [Sección 601B](#) y 605B de estas Especificaciones; asimismo, incluirá la remoción y el retiro de materiales, objetos y estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

#### Materiales

**640B.02** Los materiales para las zanjas de drenaje deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

#### **(a) Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie**

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las zanjas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales apropiados, según lo especificado en la [Sección 605B](#) Rellenos para Estructuras.

#### **(b) Piedras**

Las piedras para las zanjas serán aprobadas, sanas y durables de un espesor no menor de 150 mm y no mayor de 200 mm, con caras superiores aproximadamente planas, de un ancho de no menos de 50 mm y longitudes de no menos de 150 mm. Se recomienda no emplear piedras con forma y texturas que no favorezcan



una buena adherencia con el mortero, tales como piedras redondeadas o cantos rodados sin fragmentar. No se utilizarán piedras intemperizadas ni piedras frágiles. De preferencia las piedras deberán ser de forma prismática, tener una cara plana como mínimo, la cual será colocada en el lado superficial del emboquillado.

Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán. Serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas.

Las piedras a emplearse pueden ser seleccionadas de tres fuentes, previa autorización del Supervisor:

- Canteras
- Cortes y excavaciones para explanaciones y obras de arte
- Voladura de roca para explanaciones y obras de arte.

#### **(c) Agregados de base de asiento y/o relleno de intersticios**

El agregado para base de asiento y/o relleno de intersticios entre las piedras, que conforman el revestimiento de las zanjas, consistirá de grava limpia y aprobada, arena, o piedra triturada cuyos tamaños pasen por el tamiz de 3/8".

#### **(d) Mortero**

El mortero a utilizar para el asentado y llenado de juntas de las piedras estará constituido de cemento y arena, en una proporción uno a tres (1:3).

El cemento y la arena, deberá cumplir con las especificaciones de la [Sección 610B](#).

#### **(e) Traslado de los materiales**

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

### Equipo

**640B.03** Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de equipos, de mano de obra no calificada local, explosivos y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.

**640B.04** Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente para su conformación, excavación, acondicionamiento, carga y transporte de los materiales, elaboración del mortero; y además, se deberá disponer de elementos así como equipos manuales de compactación.

### Requerimientos de Construcción

#### **640B.05 Acondicionamiento de la zanja de drenaje en tierra**

El Contratista deberá acondicionar la zanja de drenaje en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o expediente técnico.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, para obtener la sección típica prevista. Dichos procedimientos deben estar de acuerdo con lo estipulado en la [Subsección 601B.04 y 605B.04](#).

Todo material blando deformable o material inadecuado, será retirado y substituido por material adecuado

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.



#### **640B.05 Preparación de la Superficie**

Una vez terminada el acondicionamiento (excavación y relleno), se procederá al perfilado y compactado de la superficie de apoyo, con pisón de mano de peso mínimo veinte (20) kilogramos, o bien con equipo mecánico vibratorio. Previamente a la compactación el material deberá humedecerse, la base será compacta completamente y acabada hasta obtener una superficie llana y firme. Cuando se indique en los planos, se colocará una capa de arena limpia y grava, u otro material permeable aprobado que tenga después de compactarse el espesor requerido en los planos, esta base se formará a la profundidad requerida debajo y paralela a la superficie acabada de la zanja.

#### **640B.06 Preparación del Mortero**

El mortero, salvo indicación contraria del Supervisor, deberá hacerse a mano, mezclando la arena y el cemento en un recipiente limpio e impermeable hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, a continuación se agregará la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si fuera necesario preparar el mortero con mezcladora, ésta deberá ser de la capacidad adecuada y será previamente aprobada por el Supervisor. El mezclado se hará durante un minuto y medio (1½) como mínimo.

No se emplearán morteros de cemento después de treinta (30) minutos de haberse incorporado el agua; asimismo está prohibido el reemplado del mortero con el fin de mejorar la trabajabilidad.

#### **640B.07 Colocación de Piedras**

Antes de asentar las piedras, se deberán humedecerse la superficie de apoyo y las piedras que se colocarán sobre el mortero.

Las piedras se colocarán con sus superficies planas hacia arriba y sus dimensiones más largas en ángulo recto a la línea central de la zanja; serán asentadas en hileras rectas, sobre una cama de mortero de 5 cm de espesor, de manera de obtener el mejor amarre posible y un contacto estrecho entre piedras contiguas, no se admitirán intersticios o juntas que excedan los 25 milímetros de ancho. Las piedras se asentarán teniendo cuidado de no aflojar las ya colocadas.

Las piedras así colocadas serán completamente apisonadas hasta obtener una superficie firme y en conformidad a la superficie final en rasante, alineamiento y sección transversal. Todo sector de la zanja que tenga una superficie irregular o desigual será retirado y recolocado satisfactoriamente.

Las juntas entre piedras se llenarán completamente con mortero, y, antes del endurecimiento del mortero, se deberá enrasar la superficie del empedrado.

En caso de que una piedra se afloje o quede mal asentada o se abra una de las juntas, dicha piedra será retirada, así como el mortero del lecho y las juntas, volviendo a asentar con mortero nuevo, humedeciendo el sitio del asiento.

Para el desarrollo de los trabajos de colocación del mortero, no será necesario el uso de encofrados. Una vez concluido la colocación del mortero, la superficie deberá mantenerse húmeda durante tres (3) días como mínimo.

Después de que las piedras hayan sido apisonadas hasta ocupar su lugar y al superficie sea satisfactoria, los espacios o intersticios entre y alrededor de las piedras serán rellenados con grava limpia, arena limpia, o piedra triturada hasta que tal relleno quede a no menos de 10 centímetros de la superficie, después de lo cual se echará y barrerá lechada de cemento a los espacios entre las piedras, debiendo ésta operación continuar hasta que la lechada quede a no más de 1.5 centímetros por debajo de las caras superiores de las piedras. La lechada deberá ser de tal consistencia que pueda penetrar fácilmente en los espacios entre las piedras, pero no será tan aguada que la materia sólida se separe del agua. Durante el tiempo caluroso y seco la obra será protegida del sol y se mantendrá húmeda después del enlechado durante tres días por lo menos

## **640B.08 Aceptación de los trabajos**

### **(a) Controles**

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados, piedras y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios establecidos en la presente Sección 640B y los expuestos en las [Subsecciones 610B.02; 610B.03\(a\); 610B.03\(b\); 610B.03\(d\) y 610B.03\(e\)](#) respectivamente, de la [Sección 610B](#), "Concreto".



Se verificará el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.

Se verificará que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.

Se verificará se cumplan con las consideraciones ambientales, incluido la decantación de sedimentos, cuando las zanjas y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada.

En cuanto a la calidad del producto terminado, el Supervisor sólo aceptará zanjas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

No se aceptarán trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la zanja, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

La evaluación de los trabajos de "Zanjas de drenaje" se efectuará de acuerdo a lo indicado en las [Subsecciones 04B.11\(a\) y 04B.11\(b\)](#).

### **Medición**

**640B.09** La unidad de medida será el metro cuadrado ( $m^2$ ), aproximado al décimo, de zanja satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o expediente técnico.

El área se determinará midiendo las líneas o bordes expuestos (largo y ancho) de las zanjas señaladas en los planos o expediente técnico, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de las medidas se deberán incluir, también, los desagües o bajadas de agua revestidos de piedra, correctamente construidos.

El Supervisor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de zanjas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

### Pago

**640B.10** El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; las piedras, el material de la base de asiento y relleno de intersticios, la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar del mortero requerido; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las zanjas de piedra, y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados en esta [Sección 640B](#) y según lo dispuesto en la [Subsección 07B.05](#). La excavación y relleno para la conformación de las zanjas de drenaje sin revestir se pagarán a través de las Secciones [601B](#) y [605B](#) respectivamente, según corresponda al metrado de ejecución.

Partida de Pago	Unidad de Pago
640B. Zanjas de drenaje revestida de piedra	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )