PROCESO CONSTRUCTIVO

OBJETO:

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA URBANIZACIÓN VILLA GABRIELA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MUNICIPIO DE TAME
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
AGOSTO DE 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 12
2 LOCALIZACION DEL PROYECTO 12
3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO 13
3.1. REALIZAR PRELIMINARES 13
3.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO VIA 13
3.2 REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRA 14
3.2.1 EXCAVACION MECANICA CARGUE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL COMUN PROF. 0-2 M. 14
3.2.1.1 Excavación de la explanación 15
3.2.1.2 Actividades previas 16
3.2.1.3 Drenaje de las excavaciones 16
3.2.1.4 Drenaje de las excavaciones 17
3.2.1.5 Limpieza final 17
3.2.1.6 Referencias topográficas 17
3.2.1.7 Limitaciones en la ejecución 17
3.2.1.8 Manejo ambiental 17
3.2.2 CONFORMACION - ADECUACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE 18
3.2.2.1 Partes del terraplén 18
3.2.2.2 Preparación del terreno 19
3.2.2.3 Cuerpo del terraplén 20
3.2.2.4 Corona del terraplén 21
3.2.2.5 Acabado 22
3.2.3 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD 22
3.2.3.1 Excavación de la explanación 22
3.2.3.2 Actividades previas 23
3.2.3.3 Drenaje de las excavaciones 23
3.2.3.4 Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación 24
3.2.3.5 Limpieza final 24
3.2.3.6 Referencias topográficas 24
3.2.3.7 Limitaciones en la ejecución 24
3.2.3.8 Manejo ambiental 24
3.2.4 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION - INCLUYE COMPACTACION 25

3.2.4.1 Preparación de la superficie base de los rellenos....26
3.2.4.2 Extensión y compactación del material....26
3.2.4.3 Acabado....27
3.3 CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO....27
3.3.1 GEOTEXTIL T-2400 INCLUYE INSTALACION....27
3.3.1.1 Preparación de la subrasante....28
3.3.1.2 Colocación del geotextil....28
3.3.1.3 Colocación del material de cobertura....28
3.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE TAMAÑO MAXIMO 4"....28
3.3.2.1 Preparación de la subrasante....29
3.3.2.2 Suministro y extendido del material....29
3.3.2.3 Humedecimiento y mezclado....30
3.3.2.4 Compactación....30
3.3.2.5 Limpieza y disposición final....30
3.3.3 SUB BASE GRANULAR - EXTENDIDA Y COMPACTADA....30
3.3.3.1 Preparación de la superficie existente....30
3.3.3.2 Extensión y conformación del material....31
3.3.3.3 Compactación....31
3.3.4 PLACA EN CONCRETO HIDRAULICO MR=3,8 MPA E= 0,17 M....31
3.3.4.1 Preparación de la superficie existente....32
3.3.4.2 Sistemas de colocación....32
3.3.4.3 Esquema de pavimentación....33
3.3.4.4 Descarga del concreto....33
3.3.4.5 Acabado superficial de la capa de rodadura construida....34
3.3.4.6 Protección y curado del concreto....34
3.3.5 ACERO DE REFUERZO FY=60.000 PSI....35
3.3.5.1 Planos y despiece....35
3.3.5.2 Suministro y almacenamiento....36
3.3.5.3 Doblamiento....36
3.3.5.4 Colocación y amarre....36
3.3.5.5 Traslapos y uniones....37
3.3.5.6 Cuantías del refuerzo....38

3.3.6 CORTE DE JUNTAS PARA DILATACIONES 38
3.3.6.1 Corte de juntas de contracción 38
3.3.6.2 Juntas Transversales de construcción 39
3.3.6.3 Juntas de aislamiento 39
3.3.7 SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION EN POLIURETANO IMPERMEABILIZACION 39
3.3.7.1 Sellado de las juntas 39
3.3.8 VIGA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO CLASE C F´C DE 3000 PSI 40
MEDIDA: M³ 40
3.3.9 SARDINEL PREFABRICADO A-10 EN CONCRETO (0,20*0,50*0.80) 41
3.3.9.1 Preparación de la base 41
3.3.9.2 Suministro y colocación del sardinel 42
3.3.9.3 Alineación, nivelación y ajustes 42
3.3.9.4 Relleno y fijación 42
3.3.9.5 Emboquillado de juntas 42
3.3.9.6 Limpieza y acabado final 42
3.3.10 SARDINEL PREFABRICADO BAJO A-85 (0,20*0,35*0.80) 42
3.3.10.1 Preparación de la base 43
3.3.10.2 Suministro y colocación del sardinel 43
3.3.10.3 Alineación, nivelación y ajustes 44
3.3.10.4 Relleno y fijación 44
3.3.10.5 Sellado de juntas 44
3.3.10.6 Limpieza y acabado final 44
3.3.11 SARDINEL PARA REMATE EN RAMPA VEHICULAR PREFABRICADO 44
3.3.11.1 Preparación de la base 45
3.3.11.2 Suministro y colocación del sardinel 45
3.3.11.3 Alineación, nivelación y ajustes 45
3.3.11.4 Relleno y fijación 46
3.3.11.5 Sellado de juntas 46
3.3.11.6 Limpieza y acabado final 46
3.4 INSTALAR SEÑALIZACION VIAL 46
3.4.1 DEMARCACIÓN DE VÍAS (LÍNEAS CENTRALES Y/O LATERALES) 46
3.4.2 MARCAS VIALES CON PINTURA ACRILICA PARA DEMARCACION (SIMBOLOS Y LETREROS) 47
3.4.3 SEÑALES PREVENTIVAS (SP), REGLAMENTARIAS (SR) E INFORMATIVAS (SI) 60 X 60 CM,

INCLUYE POSTE METALICO 49
3.4.3.1 Ubicación de las señales 49
3.4.3.2 Excavación 49
3.4.3.3 Anclaje de la señal 49
3.4.3.4 Instalación de la señal 49
4 ACTIVIDADES DE ESPACIO PUBLICO 50
4.1 REALIZAR PRELIMINARES 50
4.1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO 50
4.1.1.1 Revisión de información y referencias 50
4.1.1.2 Localización en planta 50
4.1.1.3 Replanteo de niveles y pendientes 50
4.1.1.4 Materialización y señalización 51
4.1.1.5 Control y verificación 51
4.2 REALIZAR EXCAVACIONES Y RELLENOS 51
4.2.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M 51
4.2.1.1 Excavación de la explanación 52
4.2.1.2 Actividades previas 52
4.2.1.3 Drenaje de las excavaciones 52
4.2.1.4 Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación 53
4.2.1.5 Limpieza final 53
4.2.1.6 Referencias topográficas 53
4.2.1.7 Limitaciones en la ejecución 53
4.2.1.8 Manejo ambiental 53
4.2.2 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION - INCLUYE COMPACTACION 54
4.2.2.1 Preparación de la superficie base de los rellenos 55
4.2.2.2 Extensión y compactación del material 55
4.2.2.3 Acabado 56
4.2.3 SUB BASE GRANULAR -EXTENDIDA Y COMPACTADA CON RANA 56
4.2.3.1 Suministro del material 56
4.2.3.2 Preparación de la superficie 56
4.2.3.3 Extendido del material 57
4.2.3.4 Humectación y compactación 57
4.3 REALIZAR PISOS Y MOVILIARIO 57

4.3.1 CONCRETO ESTRIADO E= 0.10 M RAMPAS PEATONALES 3000 PSI INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 57
4.3.1.1 Preparación de la base 57
4.3.1.2 Colocación de la malla electrosoldada 57
4.3.1.3 Vaciado y colocación del concreto 57
4.3.1.4 Acabado estriado 58
4.3.1.5 Juntas y curado 58
4.3.2 BORDILLO PREFABRICADO A-80 58
4.3.2.1 Preparación de la base 59
4.3.2.2 Suministro y colocación del bordillo 59
4.3.2.3 Alineación y nivelación 59
4.3.2.4 Fijación y relleno 59
4.3.2.5 Sellado de juntas 59
4.3.2.6 Limpieza y acabado final 59
4.3.3 SARDINEL PARA RAMPA VEHICULAR PREFABRICADO 60
4.3.3.1 Preparación de la base 60
4.3.3.2 Instalación de formaleta 60
4.3.3.3 Vaciado del concreto 60
4.3.3.4 Acabado y desencofrado 61
4.3.3.5 Curado 61
4.3.3.6 Relleno y confinamiento 61
4.3.4 SARDINEL PREFABRICADO A-86 (0,20*0,35*0,80M) 61
4.3.4.1 Preparación de la base 62
4.3.4.2 Suministro y colocación del sardinel 62
4.3.4.3 Alineación y nivelación 62
4.3.4.4 Fijación y relleno 62
4.3.4.5 Sellado de juntas 62
4.3.4.6 Limpieza y acabado final 62
4.3.5 LOSETA CUADRATICA GUIA 20 x 20 62
4.3.5.1 Preparación de la superficie 63
4.3.5.2 Suministro y colocación de la loseta 63
4.3.5.3 Alineación y nivelación 63
4.3.5.4 Sellado de juntas 64

4.3.5.5 Limpieza y acabado final 64
4.3.6 ADOQUIN PREFABRICADO ALERTA 10 x 20 64
4.3.6.1 Preparación de la superficie 65
4.3.6.2 Suministro y colocación del adoquín 65
4.3.6.3 Alineación y nivelación 65
4.3.6.4 Sellado de juntas 65
4.3.6.5 Limpieza y acabado final 65
4.3.7 BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI 10x30x100 INCLUYE ACERO DE REFUERZO 65
4.3.7.1 Preparación de la base 66
4.3.7.2 Colocación del acero de refuerzo 66
4.3.7.3 Vaciado del concreto 66
4.3.7.4 Acabado y desencofrado 66
4.3.7.5 Curado 66
4.3.7.6 Relleno y confinamiento 66
4.3.8 BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI 0,20*0,35M INCLUYE ACERO 67
4.3.8.1 Preparación de la base 67
4.3.8.2 Colocación del acero de refuerzo 67
4.3.8.3 Vaciado del concreto 67
4.3.8.4 Acabado y desencofrado 67
4.3.8.5 Curado 68
4.3.8.6 Relleno y confinamiento 68
4.3.9 PLACA BASE CONCRETO ESTAMPADO LOSETA LISA E=0.10M 3000 PSI INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 68
4.3.9.1 Preparación de la base 68
4.3.9.2 Colocación de la malla electrosoldada 68
4.3.9.3 Vaciado y colocación del concreto 68
4.3.9.4 Acabado estampado 69
4.3.9.5 Juntas y corte 69
4.3.9.6 Curado 69
4.3.9.7 Limpieza y acabado final 69
4.3.10 PLACA BASE CONCRETO ESTAMPADO ADOQUIN E=0.10M 3000 PSI INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 69
4.3.10.1 Preparación de la base 70

4.3.10.2 Colocación de la malla electrosoldada 70
4.3.10.3 Vaciado y colocación del concreto 70
4.3.10.4 Acabado estampado tipo adoquín 70
4.3.10.5 Juntas y corte 70
4.3.10.6 Curado 70
4.3.10.7 Limpieza y acabado final 70
4.4 REALIZAR OBRAS COMPLEMENTARIAS 71
4.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 6" PARA DOMICILIARIAS 71
4.4.1.1 Excavación de zanja 71
4.4.1.2 Cama de apoyo 71
4.4.1.3 Instalación de la tubería 72
4.4.1.4 Colocación de accesorios y conexiones 72
4.4.1.5 Relleno y compactación 72
4.4.1.6 Pruebas y verificación 72
4.4.1.7 Limpieza final 72
4.4.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN KIT DE SILLA Y DE 8" A 6" 72
4.4.2.1 Suministro y almacenamiento 73
4.4.2.2 Preparación de la tubería principal 73
4.4.2.3 Instalación de la silla 73
4.4.2.4 Perforación y conexión 73
4.4.2.5 Verificación y pruebas 74
4.4.2.6 Limpieza y restablecimiento 74
4.4.3 CAJA DE INSPECCIÓN EN LADRILLO 60*60 CON TAPA INCLUYE CAÑUELA 74
4.4.3.1 Excavación 74
4.4.3.2 Base de apoyo 75
4.4.3.3 Construcción de muros en ladrillo 75
4.4.3.4 Pañete interior 75
4.4.3.5 Elaboración de cañuela 75
4.4.3.6 Instalación de tapa 75
4.4.3.7 Relleno y compactación 75
4.4.3.8 Limpieza final 75
4.4.4 REPARACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO 75

4.4.4.1 Localización de la falla 76
4.4.4.2 Excavación 76
4.4.4.3 Corte y retiro de tramo dañado 76
4.4.4.4 Instalación y reparación 76
4.4.4.5 Pruebas de funcionamiento 76
4.4.4.6 Relleno y compactación 77
4.4.4.7 Restablecimiento y limpieza 77
4.4.5 CAMA DE ARENA SUMINISTRO Y COLOCACIÓN 77
4.4.5.1 Suministro del material 77
4.4.5.2 Preparación de la superficie 78
4.4.5.3 Colocación y extendido 78
4.4.5.4 Nivelación y perfilado 78
4.4.5.5 Humedecimiento y compactación 78
4.4.5.6 Protección de la capa 78

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del Proyecto 13
Ilustración 2. Trazo 14
Ilustración 3. Puntos de control topográfico 14
Ilustración 4. Excavación mecánica 16
Ilustración 5. Conformación y Adecuación 18
Ilustración 6. Partes del terraplén 19
Ilustración 7. Excavación Manual 22
Ilustración 8. Excavación Manual a 2m de Profundidad. 25
Ilustración 9. Instalación de Geotextil 27
Ilustración 10. Instalación de Material Granular 29
Ilustración 11. Concreto Hidráulico 32
Ilustración 12. Acero de Refuerzo 35
Ilustración 13. Juntas de Dilataciones 38
Ilustración 14. Sellado de Dilataciones 39
Ilustración 15. Sardinel A-10 41
Ilustración 16. Sardinel Bajo A-85 43
Ilustración 17. Sardinel A-100 45
Ilustración 18. Líneas Centrales o Laterales 46
Ilustración 19. Demarcación (Símbolos y Letreros) 48

Ilustración 20. Excavación Manual....51
Ilustración 21.Excavación Manual a 2m de Profundidad. 54
Ilustración 22. Bordillo A-80 58
Ilustración 23. Sardinel Especial para Rampa Prefabricado 58
Ilustración 24. Sardinel A-86....60
Ilustración 25. Loseta Cuadrática Guia 61
Ilustración 26. Adoquín Alerta....64
Ilustración 27. Tubería PVC 6"....71
Ilustración 28. Silla Y de 8" A 6"....73
Ilustración 29. Caja de Inspección 74
Ilustración 30. Reparación de Acometida 76
Ilustración 31. Cama de Arena....77

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Localización de los tramos de Intervención 12
Tabla 2. Diámetro mínimo de doblamiento 36

PROCESO CONSTRUCTIVO.

"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA URBANIZACIÓN VILLA GABRIELA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA ".

El proceso constructivo corresponde al conjunto de actividades técnicas, organizadas de manera secuencial y/o simultánea, necesarias para la correcta ejecución del proyecto de infraestructura. Estas actividades comprenden desde las etapas preliminares hasta la entrega final de la obra, garantizando el cumplimiento de los criterios de calidad, seguridad, funcionalidad y durabilidad establecidos.

Para el presente proyecto, el proceso constructivo contempla la ejecución de obras de pavimento rígido, adecuación del espacio público y construcción de obras complementarias en el casco urbano del municipio de Tame, departamento de Arauca. Cada una de estas actividades se desarrollará conforme a los diseños aprobados, especificaciones técnicas, normativa vigente y buenas prácticas de la ingeniería.

Dentro del proceso se incluyen, entre otras, las siguientes fases: actividades preliminares, replanteo topográfico, movimiento de tierras, conformación de subrasante y estructura de pavimento, reparaciones de redes de acometidas de alcantarillado e hidráulicas, construcción de elementos de espacio público (andenes, bordillos, sardineles), así como las actividades de acabado, limpieza y entrega final.

Asimismo, el proceso constructivo deberá cumplir con las Especificaciones Generales de Construcción del proyecto, las normas técnicas aplicables (NTC, INVIAS, entre otras), y la reglamentación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud en el trabajo. Se deberán implementar controles de calidad en cada etapa, asegurando que los materiales, procedimientos y resultados cumplan con los estándares exigidos.

Finalmente, se establecerán mecanismos de seguimiento, supervisión e interventoría que permitan verificar el adecuado desarrollo de las actividades, garantizando el cumplimiento de los plazos, costos y condiciones contractuales, así como la correcta recepción de las obras ejecutadas.

1. GENERALIDADES

El proceso constructivo a continuación tiene por objeto describir las actividades de obras civiles, constructivas, entre otras que deberán realizarse para construir el Proyecto, que tiene como Objeto: **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA URBANIZACIÓN VILLA GABRIELA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**.

2 LOCALIZACION DEL PROYECTO

Los tramos viales a construir se encuentran ubicados en el Barrio Villa Gabriela, zona Urbana del Municipio de Tame, Departamento de Arauca, exactamente en las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Localización de los tramos de Intervención

COORDENADAS DE LOCALIZACION TRAMOS PARA EL PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO Y ADECUACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA URBANIZACIÓN VILLA GABRIELA CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"								
TRAMO	DIRECCION	ID	ABSCISA	COORDENADAS GAUSS KRUGER ORIGEN ESTE		COORDENADAS MAGNA SIRGAS - ORIGEN UNICO NACIONAL		LONGITUD (M)
				NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
1	CARRERA 28 ENTRE CALLES 14 Y 13	INICIO	K0+000,00	1205459,83	926244,75	2271293,674	5138809,807	126,56
		FIN	K0+126,56	1205341,04	926288,42	2271175,124	5138853,897	
2	CALLE 13 ENTRE CARRERAS 28 Y 27B	INICIO	K0+000,00	1205349,50	926285,30	2271183,567	5138850,747	98,81
		FIN	K0+098,81	1205382,73	926378,36	2271217,126	5138943,623	
3	CALLE 13A ENTRE CARRERAS 28 Y 27B	INICIO	K0+000,00	1205412,74	926262,06	2271246,679	5138827,284	99,24
		FIN	K0+099,24	1205446,82	926355,26	2271281,089	5138920,296	
4	CARRERA 27C ENTRE CALLES 13A Y 13	INICIO	K0+000,00	1205430,62	926310,95	2271264,732	5138876,075	67,77
		FIN	K0+067,77	1205366,93	926334,10	2271201,170	5138899,451	
TOTAL (M)								392,38



Ilustración 1. Localización del Proyecto

3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

3.1. REALIZAR PRELIMINARES

En este capítulo se realizan las actividades necesarias para dar inicio de manera correcta a la ejecución de la obra.

3.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO VIA

MEDIDA: M²

El proyecto deberá localizarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanente con base en los planos del proyecto. La localización y el replanteo de la obra serán ejecutados utilizando materiales (puntillas, pintura en esmalte y estaca de manera), personal (cuadrilla topográfica) y equipos (estación electrónica y nivel) adecuados para tal fin.



Ilustración 2. Trazo
FUENTE: ARCUX.

Para el caso de obras de pavimentos, se refiere a la localización planimetría y altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el proyecto de pavimentación, que servirá de soporte para la ejecución de las obras.

Esta actividad se debe realizar antes de iniciar las demoliciones y excavaciones, y comprende actividades tales como: Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los inmuebles; así como la ubicación y referenciación, en planta y perfil de todo el terreno a intervenir.



Ilustración 3. Puntos de control topográfico
FUENTE: ARCUX.

3.2 REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRA

3.2.1 EXCAVACION MECANICA CARGUE Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL COMUN PROF. 0-2 M.

MEDIDA: M³

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos

para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.
Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

3.2.1.1 Excavación de la explanación

La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor.

Los procedimientos constructivos que implemente el Constructor debe contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Los taludes provisionales deben ser definidos en esos procedimientos por un ingeniero geotecnista.

El Constructor deberá adoptar las medidas necesarias para evitar fenómenos como inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas o deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las obras de contención y drenaje del proyecto, tales como muros, alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el Constructor, quién deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario sin costo para el INVÍAS.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor.
Las cunetas y bermas se deberán construir de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia del Constructor, deberá ser subsanado por éste, sin ninguna erogación por parte del Instituto Nacional de Vías.



Ilustración 4. Excavación mecánica

FUENTE: FRAPIAL.

3.2.1.2 Actividades previas

Antes de iniciar las excavaciones se deben haber completado y aprobado los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.

3.2.1.3 Drenaje de las excavaciones

El Constructor deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales, para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma.

Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de la excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el INVÍAS.

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el Constructor deberá presentar para aprobación por parte del Interventor el plan de drenaje temporal que piensa implementar para evitar que el agua se apoce y deteriore los materiales expuestos, en especial la subrasante del proyecto.

En todo momento, la superficie de la excavación debe tener pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial hacia los elementos de drenaje temporal o definitivo. No debe haber depresiones ni hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales, ni encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos.

Cuando el diseño de los taludes contemple la construcción de bermas o terrazas intermedias, éstas se deberán conformar con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales.

3.2.1.4 Drenaje de las excavaciones

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

Cuando los materiales sobrantes no se puedan emplear en las obras del proyecto, se deberán transportar y disponer en vertederos conforme a lo indicado en los planos del proyecto, las especificaciones particulares o las instrucciones del Interventor y se deberá atender especialmente lo indicado en el Artículo 106, "Aspectos Ambientales".

3.2.1.5 Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

3.2.1.6 Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamos, el Constructor deberá mantener, sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

3.2.1.7 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de excavación de la explanación, canales y préstamos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

3.2.1.8 Manejo ambiental

Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales;
- Si está previsto el revestimiento vegetal de los taludes con material de descapote, éste se deberá efectuar inmediatamente después de culminada la excavación;
- El material de descapote de las zonas de préstamo deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje.

3.2.2 CONFORMACION - ADECUACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde se haya de colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y subdrenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la especificación indicada en el artículo 220 – 13 en el capítulo 2 de las especificaciones Invias 2012, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del interventor.



Ilustración 5. Conformación y Adecuación

FUENTE: FRAPIAL.

3.2.2.1 Partes del terraplén

En los terraplenes se distinguirán tres partes:

- Corona (capa subrasante): Parte superior del terraplén en la cual se apoya la estructura de pavimento; tendrá un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los documentos del proyecto indiquen un espesor diferente.

- Núcleo: Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la corona.
- Cimiento: La parte inferior del terraplén, que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.

El núcleo y el cimiento constituyen el cuerpo del terraplén.
Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. Su avance físico se deberá ajustar al programa de trabajo.
Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaren el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Constructor será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente.
Cuando se haya programado la construcción de las obras de arte previamente a la elevación del cuerpo del terraplén, no se deberá iniciar la construcción de éste antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de quinientos metros (500 m) adelante del frente del trabajo, en cuyo caso se deberán concluir también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten.

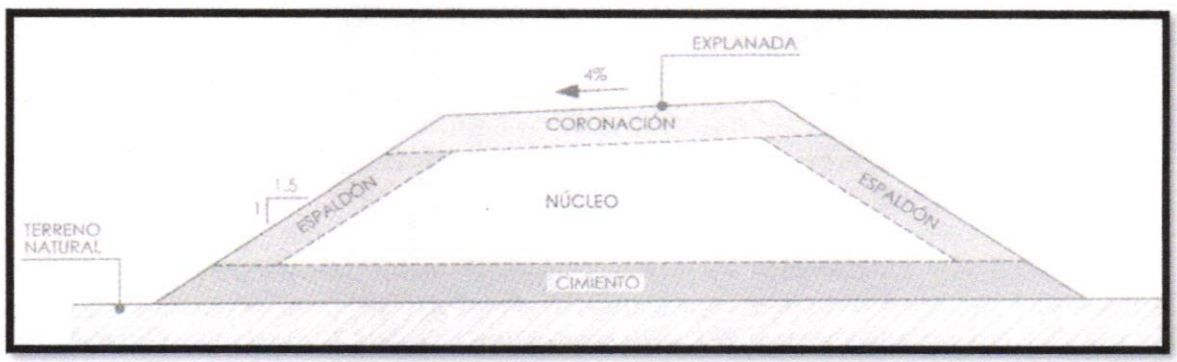


Ilustración 6. Partes del terraplén

FUENTE: WWW.WIKIVIA.ORG

3.2.2.2 Preparación del terreno

Según las especificaciones Invias 2022 antes de iniciar la construcción de los terraplenes, deben estar terminadas las labores de desmonte y limpieza, según se especifica en el Artículo 200, "Desmonte y limpieza", y las demoliciones de estructuras que se requieran, según se especifica en el Artículo 201, "Demolición y remoción".

Se debe excavar y retirar la capa vegetal y todo material inadecuado, según el Artículo 210, "Excavación de la explanación, canales y préstamos"; también se deben implementar las medidas de drenaje definitivo indicadas en los documentos del proyecto y de drenaje provisional contempladas por el Constructor en su método constructivo. Si las condiciones del sitio requieren medidas adicionales para garantizar la estabilidad del terraplén, el Interventor determinará los eventuales trabajos de descapote y retiro del material inadecuado, así como el drenaje del área base según los Artículos 210, "Excavación de la explanación, canales y préstamos"; 600, "Excavaciones varias"; y 673, "Subdrenes con geotextil y material granular".

Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente especificación, en una profundidad de quince centímetros (15 cm), la cual se podrá reducir a diez centímetros (10 cm) cuando el terraplén se deba construir sobre un afirmado existente.

En las zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado, el talud existente o el terreno natural se deberán cortar en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. Se considerará este procedimiento como obligatorio en pendientes transversales mayores de veinte por ciento (20%).

Cuando lo señale el proyecto o lo ordene el Interventor, la capa superficial de suelo existente que cumpla con lo señalado en el numeral 220.2, se deberá mezclar con el material que se va a utilizar en el terraplén nuevo. Si el terraplén hubiere de ser construido sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales; si lo anterior fuese impráctico, se deberá considerar su tratamiento previo y consolidación o la utilización de cualquier otro medio indicado en los documentos del proyecto o propuesto por el Constructor y autorizado por el Interventor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir los esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado. Si el proyecto lo considera, la superficie de apoyo se podrá preparar tendiendo directamente sobre el suelo blando uno o varios geosintéticos, encima de los cuales se construirá el cuerpo del terraplén. La colocación de los geosintéticos se realizará de conformidad con las indicaciones del proyecto o las instrucciones del Interventor y, en todo caso, será motivo de una especificación particular.

3.2.2.3 Cuerpo del terraplén

El Interventor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado, según se indica en el numeral anterior. Los suelos de escasa o nula cohesión se podrán emplear en la construcción del cuerpo de los terraplenes, siempre que dicho material quede confinado lateralmente con suelos cohesivos y no erosionables.

El material del terraplén se colocará en capas sensiblemente paralelas y de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Este espesor no será mayor a treinta centímetros (30 cm) antes de la compactación, salvo que el Interventor autorice lo contrario. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas. Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí. Cuando se trate de terraplenes nuevos, cada capa deberá ser extendida y compactada a todo lo ancho de la sección transversal.

Será responsabilidad del Constructor asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del terraplén. En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Constructor propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Interventor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En los cimientos y núcleos de terraplenes, las densidades secas que alcancen no serán inferiores a las mínimas exigidas, de acuerdo con el numeral 220.5.2.2.2 de las especificaciones Invias 2022. El trabajo se deberá realizar comenzando desde los bordes del terraplén, avanzando hacia el centro con pasadas paralelas traslapadas en, por lo menos, la mitad del ancho de la unidad compactadora. En curvas peraltadas, la compactación deberá comenzar en la parte baja y avanzar hacia la más alta.

Toda la superficie deberá recibir el número suficiente de pasadas completas para obtener una compactación uniforme en todo el ancho del terraplén, y satisfactoria según las exigencias del numeral 220.5.2.2.2 de las especificaciones Invias. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, en tal forma que las densidades secas obtenidas no sean inferiores a las determinadas en la especificación correspondiente para la capa del terraplén que se esté compactando.

En casos especiales, cuando los terraplenes deban ser construidos en zonas pantanosas, se colocará material en una (1) sola capa hasta la elevación mínima a la cual pueda trabajar el equipo. Por encima de dicha elevación, el terraplén se construirá por capas que se compactarán con los niveles de densificación señalados en el numeral 5.2.2.2 del artículo 220 de las especificaciones generales de construcción de carreteras. Los taludes de los terraplenes tendrán una inclinación uniforme, la que en general será de 3:2 (H: V), salvo indicación distinta en los documentos del proyecto, las especificaciones particulares o instrucción escrita del Interventor.

3.2.2.4 Corona del terraplén

Salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, la corona deberá tener un espesor compacto de treinta centímetros (30 cm) construidos en dos capas de igual espesor, las cuales se conformarán utilizando suelos seleccionados o adecuados, según lo establecido en el numeral 220.2 "Materiales". Los suelos se humedecerán o airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles señalados en el numeral 220.5.2.2.2 "Compactación".

Los terraplenes se deberán construir hasta una cota superior a la indicada en los planos, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la rasante final a la cota proyectada, con las tolerancias establecidas en el numeral 220.5.2.2.2 "Compactación". Si por causa de los asentamientos, las cotas de subrasante resultan inferiores a las proyectadas, incluidas las tolerancias indicadas en esta especificación citada ("Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras"), se deberá escarificar la capa superior del terraplén en el espesor que ordene el Interventor y adicionar del mismo material utilizado para conformar la corona, efectuando la homogeneización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con las cotas de subrasante.

Si las cotas finales de subrasante resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el Constructor deberá retirar, a sus expensas, el espesor en exceso. Este retiro no podrá afectar desfavorablemente ni el grado de compactación ni la pendiente transversal exigida a esta capa. En la corona de terraplenes, la densidad seca que se alcance con el proceso de compactación no será inferior a la mínima exigida en el numeral 220.5.2.2.2 "Compactación".

3.2.2.5 Acabado

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión. Con el fin de disminuir el efecto erosivo del agua sobre los taludes de los terraplenes, éstos se deberán proteger mediante su empradización, conforme lo establece el Artículo 810, "Protección vegetal de taludes", o el sistema que indiquen los documentos técnicos del proyecto y/o la especificación particular correspondiente.

3.2.3 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD

MEDIDA: M³

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.



Ilustración 7. Excavación Manual
FUENTE: ACONSTRUCTORAS

3.2.3.1 Excavación de la explanación

La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor. Los procedimientos constructivos que implemente el Constructor deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Los taludes provisionales deben ser definidos en esos procedimientos por un ingeniero geotecnista.

El Constructor deberá adoptar las medidas necesarias para evitar fenómenos como inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas o deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de

la excavación. Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las obras de contención y drenaje del proyecto, tales como muros, alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad. La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el Constructor, quién deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario sin costo para el INVÍAS. En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor.

Las cunetas y bermas se deberán construir de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia del Constructor, deberá ser subsanado por éste, sin ninguna erogación.

3.2.3.2 Actividades previas

Antes de iniciar las excavaciones se deben haber completado y aprobado los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.

3.2.3.3 Drenaje de las excavaciones

El Constructor deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales, para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma. Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de la excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el INVÍAS.

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el Constructor deberá presentar para aprobación por parte del Interventor el plan de drenaje temporal que piensa implementar para evitar que el agua se apoce y deteriore los materiales expuestos, en especial la subrasante del proyecto. En todo momento, la superficie de la excavación debe tener pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial hacia los elementos de drenaje temporal o definitivo. No debe haber depresiones ni hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales, ni encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos. Cuando el diseño de los taludes contemple la construcción de bermas o terrazas intermedias, éstas se deberán conformar con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales.

3.2.3.4 Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera.

Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia. Cuando los materiales sobrantes no se puedan emplear en las obras del proyecto, se deberán transportar y disponer en vertederos conforme a lo indicado en los planos del proyecto, las especificaciones particulares o las instrucciones del Interventor y se deberá atender especialmente lo indicado en el Artículo 106, "Aspectos Ambientales".

3.2.3.5 Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

3.2.3.6 Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamos, el Constructor deberá mantener, sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

3.2.3.7 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de excavación de la explanación, canales y préstamos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

3.2.3.8 Manejo ambiental

Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales;

- Los materiales sobrantes de las excavaciones se deberán disponer conforme lo establece el numeral 210.4.3 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Invias "Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación";

- Si está previsto el revestimiento vegetal de los taludes con material de descapote, éste se deberá efectuar inmediatamente después de culminada la excavación;

- El material de descapote de las zonas de préstamo deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje.

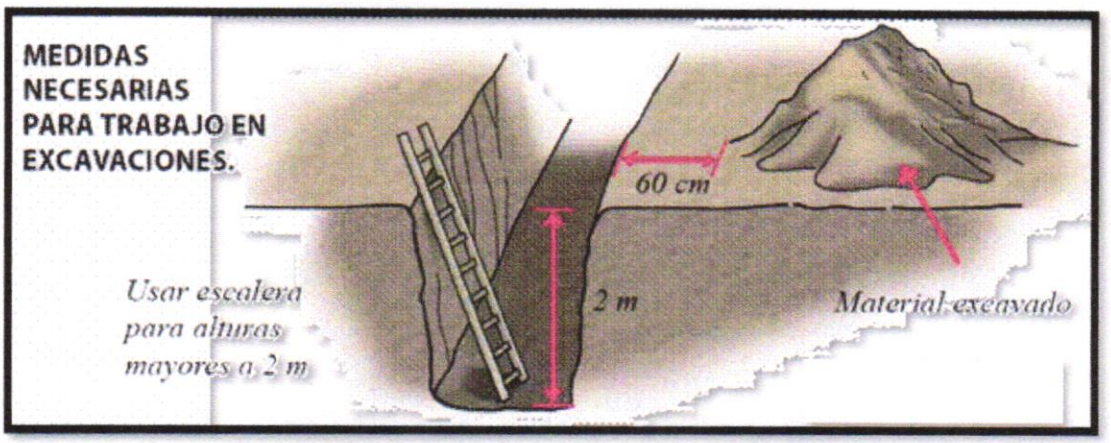


Ilustración 8. Excavación Manual a 2m de Profundidad.

FUENTE: ACONSTRUCTORAS

3.2.4 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION - INCLUYE COMPACTACION

MEDIDA: M³

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados, sin que ello exima, de alguna manera, la responsabilidad que tiene el Constructor para garantizar la calidad de los trabajos. Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la

aprobación del Interventor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (14) días de fundido el concreto, o hasta que la resistencia de este alcance el doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño

.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya endurecido lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos. Siempre que el relleno se haya de asentar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno, labores que se efectuarán de acuerdo con los Artículos 600, "Excavaciones Varias" y 673 "Subdrenes con geotextil y material granular" de las especificaciones generales de construcción de carreteras Invias 2012, respectivamente. Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Interventor, deberá ser retirado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

3.2.4.1 Preparación de la superficie base de los rellenos

El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables, y deberá ser preparado de acuerdo con lo señalado en el numeral 220.4.2 del Artículo 220 de las especificaciones generales de construcción de carreteras Invias 2012.

3.2.4.2 Extensión y compactación del material

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilas y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. Los rellenos al respaldo de estribos, muros y otras estructuras se realizarán de manera que no se pongan en peligro la integridad y la estabilidad de dichas obras, empleando procedimientos propuestos por el Constructor y aprobados por el Interventor. Cuando no se contemple la colocación de material filtrante al respaldo de la estructura, se deberá colocar grava o roca triturada en las cercanías de los orificios de drenaje, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno. Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Constructor deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos u otras sustancias apropiadas, aceptadas por el Interventor. Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr los niveles de densidad a que se

hace mención en el numeral 610.5.2.2.1 de la especificación citada (especificaciones generales de construcción de carreteras Invias 2012). La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a las estructuras contra las cuales se colocan.

3.2.4.3 Acabado

Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias, sin peligro de erosión.

3.3 CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

3.3.1 GEOTEXTIL T-2400 INCLUYE INSTALACION

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en el suministro y la instalación de geotextiles para prevenir la mezcla entre los suelos de subrasante y los materiales que conforman las capas granulares del pavimento, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del interventor.



Ilustración 9. Instalación de Geotextil

FUENTE: PAVCO WAVINGEO SINTÉTICOS

El interventor exigirá al constructor que los trabajos se efectúan con una adecuada coordinación entre las actividades de preparación de la subrasante, la colocación del geotextil y la colocación, conformación y compactación del material de cobertura, de manera que el geotextil quede expuesto el menor tiempo posible.

Durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles deberán tener empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades.

3.3.1.1 Preparación de la subrasante

La colocación del geotextil sólo será autorizada por el Interventor cuando la subrasante se haya preparado adecuadamente, de acuerdo con las indicaciones del Artículo 210 – Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras "Excavación de la explanación, canales y préstamos", numeral 210.4.1.4. – "Manejo de la subrasante".

3.3.1.2 Colocación del geotextil

El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, éstos se deberán traslapar o unir mediante la realización de una costura de acuerdo con lo establecido en el numeral continuo al presente.
Los traslapos serán los recomendados por el fabricante y aceptados por el Interventor, y dependerán tanto del CBR de la subrasante como del tránsito que vaya a circular sobre la vía durante la construcción, pero no serán inferiores a los indicados en la correspondiente especificación.No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

Costuras: Posterior a la colocación y extensión del geotextil se procede a la realización de costuras si fuera el caso o en su defecto la verificación del cumplimiento de los traslapos señalados en el diseño o recomendados por el fabricante que cumplan con la respectiva especificación.

3.3.1.3 Colocación del material de cobertura

El material de cobertura se descargará en un lugar previamente escogido y autorizado por el Interventor. Luego, el material se extenderá cuidadosamente, empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme y compacte adecuadamente la primera capa del material de cobertura. No se permitirá el giro de maquinaria sobre la primera capa de dicho material de cobertura.
El espesor de la primera capa compactada de material de cobertura sobre el geotextil deberá estar definida en los documentos del proyecto, en función de las características del material, del geosintético y del equipo de construcción. El material de relleno se compactará con el equipo adecuado, hasta lograr el grado de compactación exigido para el material en la especificación respectiva o el solicitado por el Interventor, antes de dar paso al tránsito temporal sobre la vía o comenzar las labores de colocación de la siguiente capa. El relleno se llevará a cabo hasta la cota indicada en los planos o la ordenada por el Interventor.

3.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIAL GRANULAR PARA MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE TAMAÑO MAXIMO 4"

MEDIDA: M³

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, extendido, conformación, humedecimiento y compactación de material granular seleccionado, con tamaño máximo de 4", destinado al mejoramiento de la subrasante, de conformidad con los planos del proyecto, las especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor. El material

granular se empleará para mejorar la capacidad de soporte de la subrasante, garantizando condiciones adecuadas para la estructura del pavimento.



Ilustración 10. Instalación de Material Granular

FUENTE: RUMARCO

El interventor exigirá al constructor que las actividades se desarrollen con adecuada coordinación entre la preparación de la subrasante, el suministro del material, su colocación, conformación y compactación, de manera que se logre una capa homogénea, estable y con las propiedades requeridas.

Durante el transporte y almacenamiento, el material deberá protegerse de contaminación con suelos orgánicos, arcillas u otros materiales que afecten su calidad.

3.3.2.1 Preparación de la subrasante

La colocación del material granular sólo será autorizada por el Interventor cuando la subrasante se haya preparado adecuadamente. Esta deberá encontrarse nivelada, perfilada, libre de material suelto, orgánico o saturado, y cumplir con lo establecido en el Artículo 210 – Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS o la norma que lo modifique.

En caso de encontrarse zonas inestables, estas deberán ser corregidas previamente mediante la excavación y reemplazo del material, según indicaciones del interventor.

3.3.2.2 Suministro y extendido del material

El material granular deberá cumplir con las características especificadas en el diseño, especialmente en cuanto a granulometría, tamaño máximo (4"), limpieza y resistencia. El material se transportará desde la fuente aprobada y se descargará en el sitio previamente autorizado por el interventor. El extendido se realizará en capas de espesor uniforme, utilizando equipo adecuado, evitando la segregación del material y garantizando una distribución homogénea. El espesor de cada capa suelta deberá ser el necesario para que, una vez compactada, cumpla con el espesor definido en los planos del proyecto.

3.3.2.3 Humedecimiento y mezclado

El material deberá acondicionarse a su contenido óptimo de humedad, mediante la adición de agua o secado, según sea necesario.

El humedecimiento se realizará de manera uniforme, evitando encharcamientos o zonas secas, con el fin de garantizar una adecuada compactación.

3.3.2.4 Compactación

La compactación del material granular se realizará con el equipo adecuado, en capas sucesivas, hasta alcanzar el grado de compactación exigido en las especificaciones del proyecto o el indicado por el interventor. Generalmente, se deberá cumplir como mínimo el 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-180 o equivalente), salvo que el diseño indique otra exigencia.

No se permitirá la compactación de material con humedad inadecuada ni en condiciones climáticas desfavorables que afecten la calidad del trabajo.

3.3.2.5 Limpieza y disposición final

El área intervenida deberá quedar limpia y en condiciones adecuadas, retirando materiales sobrantes o no conformes, los residuos deberán disponerse en sitios autorizados.

3.3.3 SUB BASE GRANULAR - EXTENDIDA Y COMPACTADA

MEDIDA: M^3

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub-base granular con aprobado sobre una superficie preparada (a efectos del presente proyecto la superficie preparada sobre la cual se realizará la proyección de la sub-base granular es la base indicada en el rubro anterior), en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el interventor.

3.3.3.1 Preparación de la superficie existente

El interventor solo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidos por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

3.3.3.2 Extensión y conformación del material

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de sub-base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub- base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente. En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el Constructor propondrá al Interventor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y la calidad de la capa.

3.3.3.3 Compactación

Una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

3.3.4 PLACA EN CONCRETO HIDRAULICO MR=3,8 MPA E= 0,17 M

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en el suministro, elaboración de una mezcla de Concreto MR= 3,8 MPA, e instalación de la mezcla de concreto, conformando una placa de e=0,17m, siguiendo el diseño del pavimento, además se deberá instalar el acero de refuerzo en las dimensiones y cantidades requeridas, conformando la estructura.

La mezcla de concreto se forma por la unión de cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y en algunas ocasiones también se suman aditivos, formando una mezcla que permite ser manejada para la conformación de elementos estructurales. Los mencionados componentes deben cumplir con los requisitos dispuesto en las Especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS 2022.

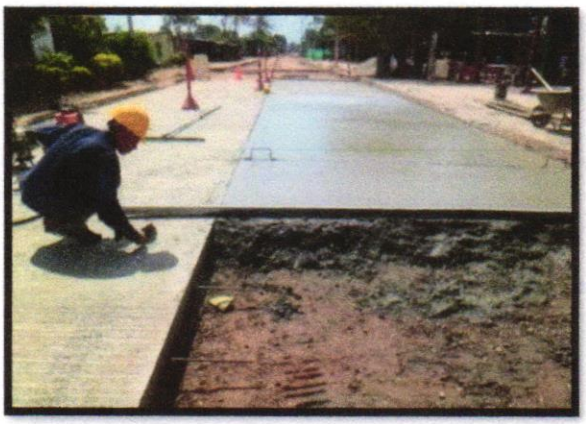


Ilustración 11. Concreto Hidráulico

FUENTE: FRAPIAL

3.3.4.1 Preparación de la superficie existente

La mezcla no se debe extender hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los documentos del proyecto. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente se deben corregir de acuerdo con lo establecido en ella, hasta contar con la aprobación del interventor.

Cuando la superficie existente presente deficiencias en las cotas en relación con las definidas en los documentos del proyecto, la deficiencia se debe completar con material de pavimento de concreto hidráulico.

Inmediatamente antes de colocar el concreto, se humedece la superficie de apoyo de la capa de rodadura para prevenir pérdidas rápidas en la humedad de la mezcla, sin que se alcance la saturación o se produzcan charcos en la superficie. Se prohíbe circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución de las losas de concreto hidráulico.

3.3.4.2 Sistemas de colocación

La mezcla de concreto se debe extender y consolidar por los medios apropiados para garantizar la homogeneidad de la mezcla colocada, al tiempo que se evita la segregación y la aparición de vacíos, se alcanza el espesor y la densidad adecuados, así como el contenido de aire especificado. La colocación se puede realizar mediante extendido entre formaletas fijas, con equipos de formaletas deslizantes o equipos láser. El constructor debe proponer los equipos de colocación del concreto adecuados para las diferentes situaciones, teniendo en cuenta las características del proyecto, el tipo de concreto, las condiciones logísticas del tramo a colocar, etc. Estos sistemas de colocación deben ser

aprobados por el interventor. En ningún caso se permite el extendido y la nivelación manual del concreto mediante el uso de regla, codal o boquillera. Se deben tener en cuenta aspectos como perfil del pavimento, ancho de calzada, ancho de fundida, espesor de la capa de rodadura, condiciones de sitio de colocación y condiciones particulares del proyecto para escoger el sistema de colocación. Se puede hacer por medio de las bandas transportadoras con la incorporación de brazos giratorios, permitiendo una colocación bastante homogénea sobre toda la superficie. También pueden usarse camiones basculantes que depositan la mezcla en una sola pasada a lo ancho del pavimento delante de la pavimentadora.

La colocación debe empezar a lo largo del perímetro, en un extremo del área de trabajo, descargando cada amasada contra el concreto anteriormente colocado. No se permite verter el concreto en pilas separadas para luego nivelarlo y trabajarlo simultáneamente, ni tampoco se puede colocar el concreto en pilas grandes y moverlo horizontalmente a largas distancias para su posición final. Esto con el objetivo de evitar la segregación de la mezcla. La velocidad de colocación debe ser suficientemente rápida para que el concreto colocado previamente no haya fraguado cuando se coloque el siguiente amasado delante de esta, evitando así la generación de juntas frías en la estructura.

El concreto se debe colocar, vibrar y acabar antes de que transcurran noventa minutos (90 min) desde el momento de su mezclado, o lo que se defina en el tramo de prueba. Sin embargo, el interventor puede autorizar un aumento de este plazo, si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

3.3.4.3 Esquema de pavimentación

Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuye uniformemente y, una vez extendido, se compacta por vibración y se enrasa con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Para este fin, se deben emplear reglas o rodillos vibratorios y, adicionalmente, vibradores de aguja, teniendo especial cuidado en la consolidación de los bordes de la losa. En las capas de rodadura de tipo armado, el vaciado del concreto se debe hacer en dos (2) capas, vertiendo la segunda encima de la armadura, lo más rápido posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no puede exceder de una hora (1 h), salvo que el interventor considere que se presentan condiciones favorables de humedad y temperatura.

Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, estas pueden constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción de las losas de concreto hidráulico, o tener un carril para atender esa función. Deben presentar rigidez y fijación a la superficie existente, para evitar deformaciones a la hora de la colocación del concreto. Las caras interiores de las formaletas deben aparecer siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se deben recubrir con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deben contar con la aprobación del interventor.

3.3.4.4 Descarga del concreto

La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga es de un metro (1,0 m) para evitar segregación, y se debe procurar que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, con el fin de reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando el concreto se coloque contra un pavimento existente, la parte del equipo de colocación que repose sobre este debe estar equipada con cojines de protección en sus orugas o con llantas de caucho, que circulen a suficiente distancia del borde del pavimento, para evitar la rotura o el agrietamiento de este.
Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se vacían al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo que el interventor refiera otras indicaciones.

En los casos en que el interventor autorice la extensión y la compactación del concreto por medios manuales, se debe mantener siempre un volumen suficiente de mezcla delante de la regla vibratoria y se debe continuar compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

3.3.4.5 Acabado superficial de la capa de rodadura construida

Después de extendido y compactado, el concreto debe ser sometido a un proceso de acabado superficial para lograr una superficie plana y ajustada a las cotas del proyecto, dentro de las tolerancias permitidas. El acabado de las losas construidas con pavimentadoras de formaletas deslizantes debe ser efectuado por la misma máquina pavimentadora, la cual debe disponer de los elementos necesarios para ello. Terminadas las operaciones de acabado recién descritas y mientras el concreto aún esté fresco, se deben redondear cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de doce milímetros (12 mm) de radio. Las juntas transversales de construcción y las de dilatación se redondean del mismo modo, pero con una llana de seis milímetros (6 mm) de radio.

3.3.4.6 Protección y curado del concreto

Durante el tiempo de fraguado, el concreto debe ser protegido contra el lavado por lluvia, contra la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja. El constructor tiene la responsabilidad de medir las temperaturas del concreto y del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento en el sitio de extensión del concreto. Cuando la combinación de estos factores indique que la velocidad de evaporación excede quinientos gramos por metro cuadrado por hora (500 g/m2/h), debe tomar precauciones adicionales para limitar las pérdidas de humedad o, de lo contrario, suspender las operaciones de pavimentación mientras la rata de evaporación exceda el valor citado.

En épocas lluviosas, el interventor puede exigir al constructor colocar un toldo sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos, de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de construcción igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, puede autorizar la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente de modo que el acabado superficial no se afecte por la lluvia. Si el constructor no atiende esta sugerencia y las losas sufren deslavado por tal efecto, debe someter la superficie a ranurado transversal mecánico, a sus expensas, y hasta contar con la aprobación del interventor.

Durante un periodo que, en general no debe ser inferior a tres días (3 d) a partir de la colocación del concreto, está prohibido cualquier tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas. Este periodo puede ser reducido por el interventor, cuando en la construcción de la capa de rodadura se aplique la técnica conocida como fast track.

El curado se debe hacer inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. El curado del concreto se debe realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas,

por un periodo no inferior a siete días (7 d) y, de ser posible, se debe prolongar hasta diez días (10 d). Sin embargo, el interventor puede modificar dicho plazo, a la vista de los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción de la capa de rodadura.

3.3.5 ACERO DE REFUERZO FY=60.000 PSI

MEDIDA: KG

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.



Ilustración 12. Acero de Refuerzo
FUENTE: FRAPIAL

3.3.5.1 Planos y despiece

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el Constructor para someterlos a la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de estos mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta.

Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, sin costo adicional, los planos y las listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y el doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

3.3.5.2 Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

3.3.5.3 Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 640 - 3.

NÚMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

Tabla 2. Diámetro mínimo de doblamiento

FUENTE: TABLA 640 - 3 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS INVIAS 2012.

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 640 - 3. El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

3.3.5.4 Colocación y amarre

Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las barras deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación

y el fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o de ladrillo, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número dieciocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación. Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Cuando se coloquen dos o más filas (o capas) de barras, las barras superiores deberán colocarse directamente encima de las inferiores y la separación libre entre filas no deberá ser menor de treinta y cinco milímetros (35 mm), no menor que el diámetro de la barra, ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño del agregado grueso. Estos requisitos se deberán cumplir, también, en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras. Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

3.3.5.5 Traslapos y uniones

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes; los traslapos se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.
El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido totalmente por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de manera que mantengan la alineación y su espaciamiento dentro de las distancias libres mínimas especificadas en relación con las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

3.3.5.6 Cuantías del refuerzo

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

3.3.6 CORTE DE JUNTAS PARA DILATACIONES

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el corte de las placas de concreto, formación de juntas para dilataciones.

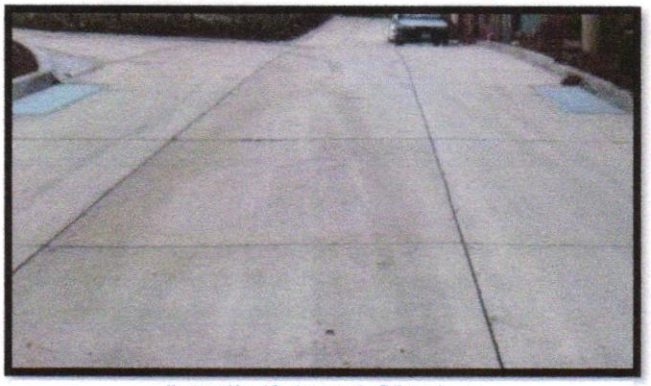


Ilustración 13. Juntas de Dilataciones

FUENTE: PSICONCRETO

3.3.6.1 Corte de juntas de contracción

Es importante realizar los cortes cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente, ni mucho tiempo antes que provoque la generación de desportillamientos de las losas, ni muy tarde, de manera que deje que en el concreto se empiecen a formar patrones de agrietamiento. Primero se deben realizar los cortes transversales y luego los longitudinales, para evitar que la separación entre juntas transversales sea mayor entre la menor medida de cinco metros (5 m) o veinticuatro (24) veces el espesor. Estas deben ser continuas, y al igual que en las juntas longitudinales, se debe realizar un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de al menos un tercio (1/3) del espesor de la losa de concreto, con el fin de inducir la falla controlada.Si el concreto está fibrorreforzado, la profundidad de corte puede llegar hasta antes de encontrarse con la dovela de transferencia. Para la formación de juntas, se deben utilizar cortadoras con discos diamantados, operadas por mano de obra calificada para dicho trabajo.

3.3.6.2 Juntas Transversales de construcción

Cuando es necesaria la construcción de juntas transversales de construcción en los dos primeros tercios de la separación normal diseñada para las juntas, se deben insertar barras de amarre, para evitar la posible generación de grietas a la losa adyacente. Para esto, se debe hacer uso de una formaleta cabecera, la cual tiene la función de confinar la estructura hasta dar continuidad a la obra, y deben tener una serie de orificios por los cuales se colocan las barras pasa juntas.

3.3.6.3 Juntas de aislamiento

Estas juntas disminuyen los esfuerzos a compresión que se presentan en el pavimento y una estructura, o entre dos secciones del pavimento. Estas juntas se emplean también cuando existen estructuras como pozos o alcantarillas. La profundidad es completa, hasta la capa base del pavimento, y a todo lo largo del contacto entre estructuras. Estas juntas no deben tener ni barras de amarre ni barras pasa juntas, ya que no se requiere una transferencia de carga, y se debe permitir el movimiento horizontal y vertical entre estructuras. Se recomienda un ancho de juntas de entre doce coma cinco y veinticinco milímetros (12,5 mm – 25 mm) (½ pulgada – 1 pulgada), ya que con anchos mayores se pueden presentar desplazamientos excesivos.

3.3.7 SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION EN POLIURETANO IMPERMEABILIZACION

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el sellado de las mismas, para evitar fisuras dentro de la placa que puedan afectar su estabilidad.



Ilustración 14. Sellado de Dilataciones

FUENTE: PSICONCRETO

3.3.7.1 Sellado de las juntas

Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, material de curado o cualquier otro elemento, deben ser completamente removidos de la junta mediante chorro de agua a presión de diez megapascales (10 MPa). Cuando finalice la limpieza de la junta, esta se debe soplar con un compresor de aire.

Hasta el momento del sellado de las juntas, estas se deben proteger obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el fin de evitar la introducción de elementos extraños y daños en los bordes. Las alas de la T se deben apoyar en la parte superior de la losa.

Las juntas pueden ser selladas cuando el concreto tenga una edad menor a veintiocho días (28 d) o se encuentre húmedo, pero superficialmente seco, siempre que el sellante cumpla los requisitos para sellos de poliuretano para concreto húmedo o con menos de veintiocho días (28 d) de curado indicados para sellos elastoméricos de poliuretano. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura ambiente debe estar por encima de cinco grados Celsius (5 °C) y no debe haber lluvia ni fundados temores de que ella pueda ocurrir.

Antes de iniciar esta tarea en forma masiva, se deben ejecutar dos pruebas de instalación en juntas, de cincuenta metros (50 m) cada una, las cuales deben ser aprobadas por el interventor. Previamente al vaciado del material de sello, se debe colocar una tirilla de respaldo, presionándola dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica, de manera que quede colocada a la profundidad requerida. La tirilla, no puede ser estirada ni torcida durante la operación de colocación. Durante la jornada de trabajo, se debe limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el día.

Se debe enrasar el sello pasando una herramienta en ambas direcciones, para asegurar una aplicación libre de aire. La superficie del sello debe quedar tres milímetros (3 mm) por debajo de los bordes de la junta. El sello que no adhiera a la superficie de la pared de la junta, que contenga huecos o falle en su tiempo de curado, se debe rechazar y debe ser reemplazado por el constructor, sin costo adicional.

3.3.8 VIGA DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO CLASE C F´C DE 3000 PSI

MEDIDA: M³

Armar y colocar el encofrado al cual se le aplica aceite o ACPM para que los testeros no se peguen al hormigón. Localizar la formaleta teniendo como guía los ejes de la viga, se colocan a plomo los tableros o testeros en las orillas, y se clavan listones en la parte superior para que el ancho de la viga se mantenga uniforme. Clavar y arriostrar el encofrado en las orillas para que resistan el empuje lateral del hormigón durante el vaciado. Luego la canasta debe ser levanta sobre unas piedras para que quede separada del fondo y completamente embebida en el hormigón.

Se marcan los niveles, estableciendo la altura de la viga y se fijan unos clavos para enrasar la corona del cimiento. Se funde la viga y durante el vaciado se debe chuzar el hormigón con acero de refuerzo. Vibrar con una maceta de caucho mediante golpes suaves sobre la formaleta o con un vibrador de aguja.

Cuando sea necesario pasar alguna tubería por debajo de la viga de cimentación, se debe procurar realizar las excavaciones antes de vaciar el concreto. Cuando sea necesario pasar por encima de la viga de cimentación, los tubos pueden atravesar la primera hilada de ladrillo o sobrecimiento, pero nunca pasar por el medio de las vigas o columnas, dado que se debilita la estructura.

3.3.9 SARDINEL PREFABRICADO A-10 EN CONCRETO (0,20*0,50*0.80)

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de sardinel prefabricado tipo A-10 en concreto, con dimensiones de 0,20 m de ancho, 0,50 m de altura y 0,80 m de longitud, para la conformación de bordes de andenes, separadores o confinamiento de estructuras, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

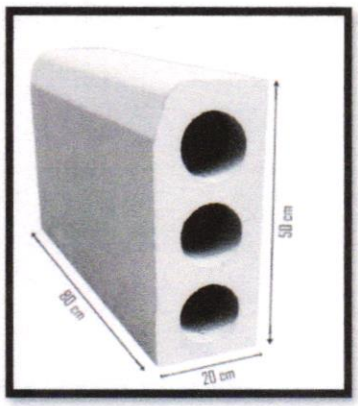


Ilustración 15. Sardinel A-10

FUENTE: CONPREFABRICADOS

Incluye la preparación de la base, colocación, alineación, nivelación, fijación, relleno, emboquillado de juntas y todas las actividades necesarias para garantizar su estabilidad y correcto funcionamiento.

El interventor exigirá al constructor que los trabajos se ejecuten con adecuada coordinación entre la preparación de la superficie, la instalación de los elementos prefabricados y el relleno, con el fin de asegurar la correcta alineación y durabilidad del sardinel.

Durante el transporte y almacenamiento, los elementos prefabricados deberán protegerse contra golpes, fisuras o deterioro que afecten su calidad.

3.3.9.1 Preparación de la base

La instalación del sardinel sólo será autorizada por el Interventor cuando la base se encuentre debidamente preparada. Se deberá realizar la excavación necesaria para alojar el elemento, garantizando las dimensiones indicadas en los planos.

Sobre el fondo de la excavación se colocará una capa de material granular o mortero de nivelación (según diseño), debidamente compactada o afinada, que permita una adecuada nivelación y apoyo del sardinel.

3.3.9.2 Suministro y colocación del sardinel

Los sardineles prefabricados deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, geometría y acabado establecidas en el proyecto. La colocación se realizará manualmente o con equipo adecuado, siguiendo los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos.

Los elementos deberán instalarse de forma continua, asegurando su correcta alineación horizontal y vertical, sin presentar desplazamientos ni desniveles. No se permitirá la instalación de elementos fisurados, fracturados o con defectos visibles.

3.3.9.3 Alineación, nivelación y ajustes

Una vez colocado cada elemento, se verificará su alineación y nivelación mediante el uso de hilo guía, nivel o equipo topográfico. Se deberán realizar los ajustes necesarios antes del relleno, garantizando una superficie uniforme y continua.

3.3.9.4 Relleno y fijación

Posterior a la colocación, se procederá al relleno lateral con material seleccionado o concreto, según lo indicado en los planos.

El relleno se realizará en capas debidamente compactadas, asegurando la estabilidad del sardinel y evitando desplazamientos. Se deberá garantizar un adecuado confinamiento del elemento.

3.3.9.5 Emboquillado de juntas

Las juntas entre elementos se sellarán con mortero de cemento o material especificado, asegurando continuidad, rigidez y un buen acabado. El acabado deberá ser uniforme, sin vacíos ni fisuras.

3.3.9.6 Limpieza y acabado final

El área intervenida deberá quedar limpia, retirando residuos de mortero, material sobrante o elementos defectuosos. El sardinel deberá presentar un acabado uniforme, alineado y en las condiciones exigidas por el proyecto.

3.3.10 SARDINEL PREFABRICADO BAJO A-85 (0,20*0,35*0.80)

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de sardinel prefabricado bajo tipo A-85 en concreto, con dimensiones de 0,20 m de ancho, 0,35 m de altura y 0,80 m de longitud, para la conformación de bordes de

andenes, confinamiento de zonas peatonales o separadores, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

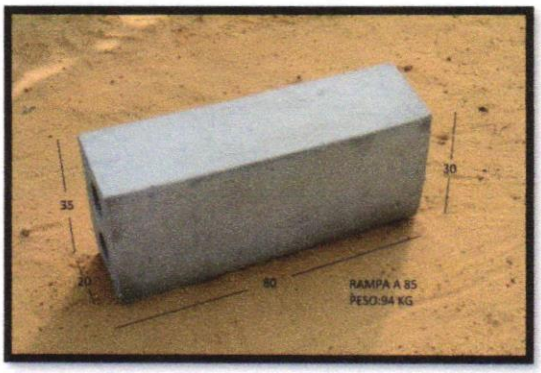


Ilustración 16. Sardinel Bajo A-85

FUENTE: CONPREFABRICADOS

Incluye la excavación, preparación de la base, colocación, alineación, nivelación, fijación, relleno, sellado de juntas y todas las actividades necesarias para garantizar la estabilidad, funcionalidad y durabilidad del elemento. El interventor exigirá al constructor que los trabajos se ejecuten con adecuada coordinación entre la preparación del terreno, la instalación del sardinel y el relleno lateral, garantizando una correcta alineación y un adecuado confinamiento.

Durante el transporte y almacenamiento, los elementos prefabricados deberán protegerse de golpes, fisuras o cualquier deterioro que afecte su calidad.

3.3.10.1 Preparación de la base

La instalación del sardinel sólo será autorizada por el Interventor cuando la base se encuentre debidamente preparada. Se realizará la excavación necesaria para alojar el elemento, conforme a las dimensiones y niveles definidos en los planos.

Sobre el fondo de la excavación se colocará una capa de material granular seleccionado o mortero de nivelación, según lo indique el diseño, debidamente compactada o afinada, garantizando una superficie uniforme de apoyo.

3.3.10.2 Suministro y colocación del sardinel

Los sardineles prefabricados deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, geometría y acabado exigidas en el proyecto. La instalación se realizará manualmente o con equipo adecuado, siguiendo los alineamientos, pendientes y cotas definidas en los planos. Los elementos se colocarán de manera continua, asegurando su correcta posición y evitando desplazamientos o irregularidades. No se permitirá la instalación de piezas defectuosas, fisuradas o con daños visibles.

3.3.10.3 Alineación, nivelación y ajustes

Durante la instalación se verificará permanentemente la alineación y nivelación de los sardineles mediante el uso de hilo guía, nivel o equipo topográfico.

Se deberán realizar los ajustes necesarios antes de proceder con el relleno, garantizando continuidad y uniformidad en toda la longitud instalada.

3.3.10.4 Relleno y fijación

Una vez colocados los sardineles, se procederá al relleno lateral con material seleccionado o concreto, según lo indicado en los planos o por el interventor.

El relleno se ejecutará en capas sucesivas, debidamente compactadas, asegurando el confinamiento y estabilidad del elemento. Se deberá evitar cualquier desplazamiento durante esta actividad.

3.3.10.5 Sellado de juntas

Las juntas entre elementos prefabricados se sellarán con mortero de cemento o el material especificado en el diseño, garantizando continuidad, resistencia y un adecuado acabado superficial. El sellado deberá ser uniforme, sin vacíos ni fisuras.

3.3.10.6 Limpieza y acabado final

Al finalizar la instalación, el área intervenida deberá quedar limpia, retirando residuos de materiales, mortero o elementos sobrantes. El sardinel deberá presentar un acabado uniforme, alineado y conforme a las especificaciones del proyecto.

3.3.11 SARDINEL PARA REMATE EN RAMPA VEHICULAR PREFABRICADO

MEDIDA: UND

Con la ayuda de equipo topográfico o hilos de guía, se marca la línea exacta de la rampa y la cota (altura) superior del sardinel. Es crucial verificar las pendientes de la rampa para que el remate coincida perfectamente con el nivel del pavimento existente o proyectado. Se realiza la excavación manual o mecánica de la zanja donde se alojará el sardinel y su base de concreto. El fondo de la excavación debe quedar limpio, nivelado y compactado para evitar asentamientos futuros.

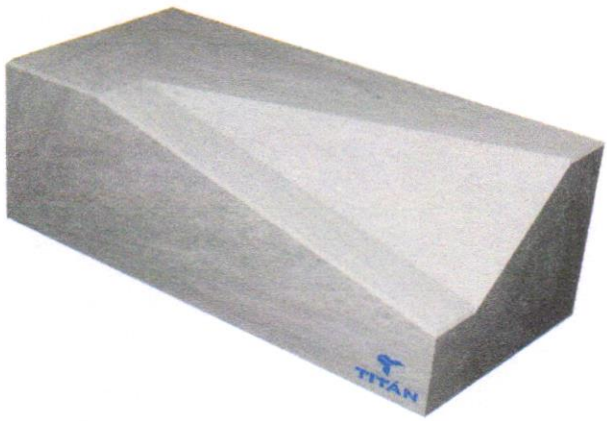


Ilustración 17. Sardinel Para remate en rampa vehicular prefabricado
FUENTE: TITAN PREFABRICADOS EN CONCRETO

Este elemento cumple la función de transición entre niveles, permitiendo la accesibilidad universal y garantizando condiciones de seguridad y funcionalidad en el espacio público. Incluye la excavación, preparación de la base, colocación, alineación, nivelación, fijación, relleno, sellado de juntas y todas las actividades necesarias para su correcta instalación

El interventor exigirá que las actividades se ejecuten de manera coordinada con la construcción de rampas, andenes o vías, garantizando la adecuada pendiente, continuidad y acabado superficial. Durante el transporte y almacenamiento, los elementos deberán protegerse contra golpes, fisuras o deterioro que afecten su calidad.

3.3.11.1 Preparación de la base

La instalación del sardinel sólo será autorizada cuando la superficie de apoyo se encuentre debidamente preparada. Se realizará la excavación necesaria para alojar el elemento, conforme a los niveles y dimensiones indicados en los planos. Sobre el fondo se dispondrá una capa de material granular seleccionado o mortero de nivelación, debidamente compactado o afinado, que garantice un apoyo uniforme.

3.3.11.2 Suministro y colocación del sardinel

Los sardineles deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, geometría y acabado establecidas en el proyecto. La instalación se realizará manualmente o con equipo adecuado, siguiendo las pendientes y alineamientos definidos en los planos, especialmente en zonas de rampa donde se requiere precisión en niveles. Se deberá garantizar la correcta ubicación del elemento para permitir la continuidad de la rampa y su funcionalidad. No se permitirá la instalación de elementos defectuosos o con daños visibles.

3.3.11.3 Alineación, nivelación y ajustes

Se verificará la alineación, nivelación y pendiente del sardinel mediante el uso de herramientas de medición adecuadas. Los ajustes deberán realizarse antes del relleno, asegurando continuidad y uniformidad con los elementos adyacentes y la superficie de la rampa.

3.3.11.4 Relleno y fijación

Posterior a la instalación, se ejecutará el relleno lateral con material seleccionado o concreto, según lo indicado en el diseño. El relleno se realizará en capas compactadas, garantizando el confinamiento y estabilidad del sardinel, evitando movimientos o asentamientos.

3.3.11.5 Sellado de juntas

Las juntas entre elementos se sellarán con mortero de cemento o material especificado, asegurando continuidad estructural y un acabado adecuado. El sellado deberá ser uniforme, sin vacíos ni fisuras.

3.3.11.6 Limpieza y acabado final

El área intervenida deberá quedar limpia, retirando residuos de materiales y dejando el sardinel con un acabado uniforme, alineado y acorde con las condiciones de la rampa. Se deberá garantizar la correcta transición entre el sardinel y las superficies adyacentes.

3.4 INSTALAR SEÑALIZACION VIAL

3.4.1 DEMARCACIÓN DE VÍAS (LÍNEAS CENTRALES Y/O LATERALES)

MEDIDA: M

Consiste en la instalación de la demarcación de vías o líneas horizontales de acuerdo a los planos y diseño de señalización para ello la superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.

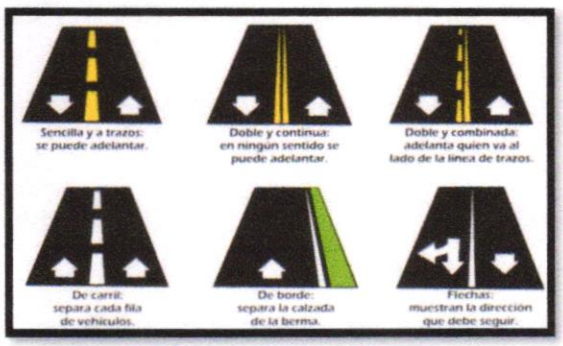


Ilustración 18. Líneas Centrales o Laterales

FUENTE: COMSEVIAS

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura.

Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie.

El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5 %), seguida de posterior lavado con agua.

Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias se humedecerán con agua, aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20 %) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero; finalmente, se lavarán con bastante agua para remover el ácido. Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación.

En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 metros y máximo entre 5 y 10 metros, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido.

En el caso de los pavimentos de concreto, si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

3.4.2 MARCAS VIALES CON PINTURA ACRILICA PARA DEMARCACION (SIMBOLOS Y LETREROS)

MEDIDA: M2

Consiste en la demarcación vial horizontal de símbolos y letreros de acuerdo al diseño de señalización la superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.



Ilustración 19. Demarcación (Símbolos y Letreros)
FUENTE: COMSEVIAS

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura. Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie.

El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5 %), seguida de posterior lavado con agua.

Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias se humedecerán con agua, aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20 %) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero; finalmente, se lavarán con bastante agua para remover el ácido. Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación.

En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 metros y máximo entre 5 y 10 metros, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido.

En el caso de los pavimentos de concreto, si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

3.4.3 SEÑALES PREVENTIVAS (SP), REGLAMENTARIAS (SR) E INFORMATIVAS (SI) 60 X 60 CM, INCLUYE POSTE METALICO

MEDIDA: UND

3.4.3.1 Ubicación de las señales

Las señales se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el Interventor. Todas las medidas deberán ser realizadas por una comisión de topografía.

3.4.3.2 Excavación

El Constructor efectuará una excavación cilíndrica para el anclaje de la señal, de veinticinco centímetros (25 cm) de diámetro y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada cuando se instale en zonas donde la carretera transcurre en terraplén, en este caso la excavación sólo se realizará en una profundidad de treinta centímetros (30 cm) pero el Constructor deberá, además, instalar una formaleta de la altura necesaria para que, al vaciar el concreto, la señal quede correctamente anclada y presente la altura especificada.

3.4.3.3 Anclaje de la señal

El anclaje se realizará rellenando la excavación con un concreto que presente las características indicadas en el numeral 710.2.10. También, se acepta la inclusión de las capas de cantos a que hace referencia el mismo numeral.

3.4.3.4 Instalación de la señal

El Constructor instalará la señal de manera que el poste presente absoluta verticalidad y que se obtenga la altura libre mínima indicada en los documentos del proyecto.

El tablero se deberá fijar al poste mediante tornillos de dimensiones mínimas de cinco dieciseisavos de pulgada (5/16") por una pulgada (1"), rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado por proceso de inmersión en caliente, a los cuales se les deberán dar golpes para dañar su rosca y evitar que puedan ser retirados fácilmente.

Además, se deberán instalar cuatro (4) remaches a diez centímetros (10 cm) de distancia, medidos desde los tornillos hacia el centro de la cruceta. También se podrán utilizar otros sistemas de aseguramiento que impidan el retiro del tornillo o elemento de fijación.

4 ACTIVIDADES DE ESPACIO PUBLICO

4.1 REALIZAR PRELIMINARES

4.1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en la localización, replanteo y materialización en campo de los elementos que conforman el espacio público, tales como andenes, rampas, zonas duras, bordillos, sardineles y demás obras proyectadas, de conformidad con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

Incluye la verificación de ejes, alineamientos, niveles, pendientes y dimensiones, así como la colocación de estacas, marcas, referencias y señales necesarias para la correcta ejecución de las obras. El interventor exigirá al constructor que los trabajos se realicen con precisión y adecuada coordinación con las demás actividades constructivas, garantizando que todas las obras se ejecuten conforme a los diseños aprobados.

4.1.1.1 Revisión de información y referencias

Previo al inicio de los trabajos, el constructor deberá revisar los planos, coordenadas, cotas y demás información técnica del proyecto.

Se deberán identificar y verificar los puntos de control, bancos de nivel (BM) y referencias topográficas existentes, los cuales servirán como base para el replanteo. En caso de inconsistencias, se deberá informar al interventor antes de iniciar las actividades.

4.1.1.2 Localización en planta

Se realizará la ubicación en campo de los ejes, alineamientos y límites del proyecto, mediante equipos topográficos adecuados (estación total, nivel o GPS, según requerimiento).

Se deberán demarcar claramente los elementos proyectados, tales como bordes de andenes, ejes de circulación, rampas y demás componentes del espacio público.

4.1.1.3 Replanteo de niveles y pendientes

Se establecerán las cotas de nivel y pendientes conforme a los planos del proyecto, garantizando el adecuado drenaje superficial y la accesibilidad del espacio público. Se deberán controlar especialmente las pendientes en rampas peatonales, asegurando el cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente.

4.1.1.4 Materialización y señalización

Los puntos replanteados se materializarán mediante estacas, clavos, pintura o cualquier otro elemento que permita su identificación durante la ejecución de la obra. Se deberán proteger estas referencias para evitar su alteración o pérdida durante el desarrollo de los trabajos.

4.1.1.5 Control y verificación

El constructor deberá realizar controles permanentes para verificar la correcta ubicación, alineación y niveles de los elementos ejecutados. El interventor podrá solicitar verificaciones adicionales y ajustes en caso de presentarse desviaciones respecto al diseño.

4.2 REALIZAR EXCAVACIONES Y RELLENOS

4.2.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M

MEDIDA: M³

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.



Ilustración 20. Excavación Manual

FUENTE: ACONSTRUCTORAS

4.2.1.1 Excavación de la explanación

La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor. Los procedimientos constructivos que implemente el Constructor deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Los taludes provisionales deben ser definidos en esos procedimientos por un ingeniero geotecnista.

El Constructor deberá adoptar las medidas necesarias para evitar fenómenos como inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas o deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación. Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las obras de contención y drenaje del proyecto, tales como muros, alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad. La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el Constructor, quién deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario sin costo para el INVÍAS. En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor. Las cunetas y bermas se deberán construir de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia del Constructor, deberá ser subsanado por éste, sin ninguna erogación.

4.2.1.2 Actividades previas

Antes de iniciar las excavaciones se deben haber completado y aprobado los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.

4.2.1.3 Drenaje de las excavaciones

El Constructor deberá tomar todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales, para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma. Será responsabilidad del Constructor todo deterioro que se ocasione en los materiales de la excavación debido a deficiencias en el sistema de drenaje implementado. En este caso, correrán por su cuenta las medidas correctivas que tenga que ejecutar para subsanar el deterioro causado en los mismos, sin costo adicional para el INVÍAS.

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el Constructor deberá presentar para aprobación por parte del Interventor el plan de drenaje temporal que piensa implementar para evitar que el agua se apoce y deteriore los materiales expuestos, en especial la subrasante del proyecto. En todo momento, la superficie de la excavación debe tener pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial hacia los elementos de drenaje temporal o definitivo. No debe haber depresiones ni hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas

superficiales, ni encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos. Cuando el diseño de los taludes contemple la construcción de bermas o terrazas intermedias, éstas se deberán conformar con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales.

4.2.1.4 Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera.

Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia. Cuando los materiales sobrantes no se puedan emplear en las obras del proyecto, se deberán transportar y disponer en vertederos conforme a lo indicado en los planos del proyecto, las especificaciones particulares o las instrucciones del Interventor y se deberá atender especialmente lo indicado en el Artículo 106, "Aspectos Ambientales".

4.2.1.5 Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

4.2.1.6 Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanación, canales y préstamos, el Constructor deberá mantener, sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

4.2.1.7 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de excavación de la explanación, canales y préstamos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

4.2.1.8 Manejo ambiental

Todas las labores de excavación de la explanación, canales y préstamos se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la

conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales;

- Los materiales sobrantes de las excavaciones se deberán disponer conforme lo establece el numeral 210.4.3 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Invias "Disposición de materiales sobrantes provenientes de la excavación";

- Si está previsto el revestimiento vegetal de los taludes con material de descapote, éste se deberá efectuar inmediatamente después de culminada la excavación;

- El material de descapote de las zonas de préstamo deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje.

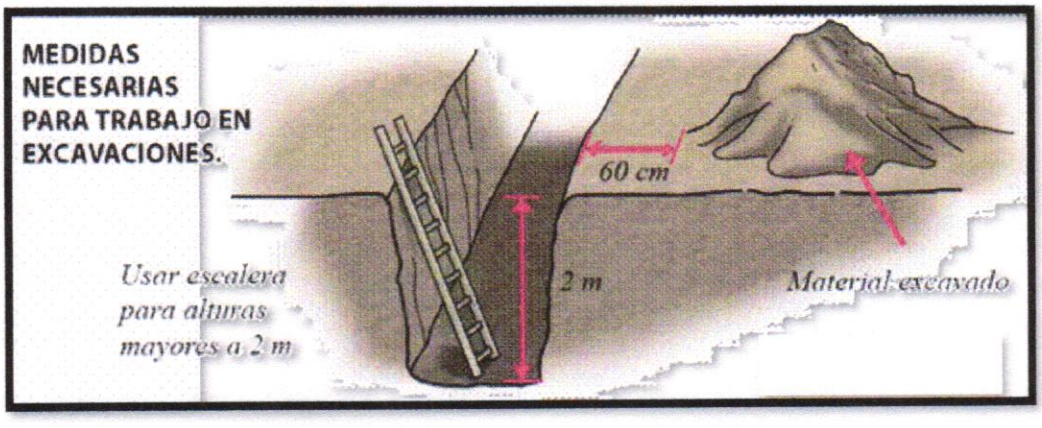


Ilustración 21.Excavación Manual a 2m de Profundidad.

FUENTE: ACONSTRUCTORAS

4.2.2 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION - INCLUYE COMPACTACION

MEDIDA: M³

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las

características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados, sin que ello exima, de alguna manera, la responsabilidad que tiene el Constructor para garantizar la calidad de los trabajos. Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Interventor.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (14) días de fundido el concreto, o hasta que la resistencia de este alcance el doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya endurecido lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos. Siempre que el relleno se haya de asentar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno, labores que se efectuarán de acuerdo con los Artículos 600, "Excavaciones Varias" y 673 "Subdrenes con geotextil y material granular" de las especificaciones generales de construcción de carreteras Invias 2012, respectivamente. Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Interventor, deberá ser retirado por el Constructor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

4.2.2.1 Preparación de la superficie base de los rellenos

El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables, y deberá ser preparado de acuerdo con lo señalado en el numeral 220.4.2 del Artículo 220 de las especificaciones generales de construcción de carreteras Invias 2012.

4.2.2.2 Extensión y compactación del material

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilas y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. Los rellenos al respaldo de estribos, muros y otras estructuras se realizarán de manera que no se pongan en peligro la integridad y la estabilidad de dichas obras, empleando procedimientos propuestos por el Constructor y aprobados por el Interventor. Cuando no se contemple la colocación de material filtrante al respaldo de la estructura, se deberá colocar grava o roca triturada en las cercanías de los orificios de drenaje, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión. Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.
En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el

Constructor deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos u otras sustancias apropiadas, aceptadas por el Interventor. Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr los niveles de densidad a que se hace mención en el numeral 610.5.2.2.1 de la especificación citada (especificaciones generales de construcción de carreteras Invias 2012). La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a las estructuras contra las cuales se colocan.

4.2.2.3 Acabado

Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias, sin peligro de erosión.

4.2.3 SUB BASE GRANULAR -EXTENDIDA Y COMPACTADA CON RANA

MEDIDA: M3

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, extendido, humectación, conformación y compactación de material granular seleccionado para la conformación de la subbase en obras de espacio público, tales como andenes, rampas, zonas duras y áreas peatonales, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

La subbase granular tiene como finalidad proporcionar una superficie estable, uniforme y con capacidad de soporte adecuada para la construcción de las capas superiores, garantizando la durabilidad y buen comportamiento de la estructura. La compactación se realizará mediante equipo tipo "rana" (compactador manual), especialmente en zonas confinadas o de difícil acceso.

4.2.3.1 Suministro del material

El material granular deberá cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto y normas aplicables, en cuanto a granulometría, limpieza, resistencia y capacidad de compactación. No se permitirá el uso de materiales con contenido de materia orgánica, arcillas expansivas o elementos que afecten la estabilidad de la capa.

4.2.3.2 Preparación de la superficie

Previo a la colocación del material, la subrasante deberá estar debidamente conformada, nivelada y compactada, con las pendientes definidas en los planos. El interventor verificará que la superficie cumpla con las condiciones necesarias antes de autorizar la colocación de la subbase.

4.2.3.3 Extendido del material

El material se colocará en capas uniformes, de espesor adecuado según diseño, evitando segregación. Se deberá garantizar una distribución homogénea en toda el área, respetando niveles y alineamientos establecidos.

4.2.3.4 Humectación y compactación

Se realizará la humectación del material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación. La compactación se efectuará mediante equipo tipo "rana", en capas sucesivas, hasta lograr la densidad requerida. Se deberá prestar especial atención a bordes, esquinas y zonas confinadas, donde este tipo de equipo es más eficiente.

4.3 REALIZAR PISOS Y MOVILIARIO

4.3.1 CONCRETO ESTRIADO E= 0.10 M RAMPAS PEATONALES 3000 PSI INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA

MEDIDA: M2

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, extendido, nivelación, acabado estriado y curado de concreto hidráulico con resistencia f'c = 3000 PSI y espesor de 0,10 m, para la construcción de rampas peatonales en espacio público, incluyendo el suministro e instalación de malla electrosoldada como refuerzo.

La actividad se ejecutará de conformidad con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor, garantizando condiciones de accesibilidad, seguridad y durabilidad. El acabado estriado tiene como finalidad proporcionar una superficie antideslizante que facilite el tránsito seguro de peatones, especialmente personas con movilidad reducida.

4.3.1.1 Preparación de la base

Previo a la colocación del concreto, la subbase deberá estar debidamente conformada, nivelada y compactada, cumpliendo con las pendientes y alineamientos definidos en los planos. El interventor verificará las condiciones de la base antes de autorizar el vaciado del concreto.

4.3.1.2 Colocación de la malla electrosoldada

Se instalará la malla electrosoldada conforme a lo especificado en el diseño, asegurando su correcta ubicación dentro del espesor de la losa mediante separadores adecuados. Se deberá garantizar el traslapo entre paños y la adecuada fijación para evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto.

4.3.1.3 Vaciado y colocación del concreto

El concreto será colocado sobre la superficie preparada, distribuyéndolo de manera uniforme hasta alcanzar el espesor

especificado. Se realizará el vibrado, nivelación y afinado del concreto, garantizando una adecuada compactación y evitando segregación.

4.3.1.4 Acabado estriado

Antes del fraguado final, se ejecutará el acabado estriado mediante herramientas apropiadas, generando una textura uniforme en sentido transversal o según lo indicado en el diseño. Este acabado deberá cumplir con las condiciones antideslizantes exigidas para rampas peatonales.

4.3.1.5 Juntas y curado

Se deberán ejecutar las juntas de contracción, construcción o dilatación según lo indicado en los planos o por el interventor. El concreto deberá ser curado adecuadamente mediante métodos aprobados (agua, membrana de curado u otros), garantizando el desarrollo de la resistencia especificada.

4.3.2 BORDILLO PREFABRICADO A-80

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de bordillo prefabricado tipo A-80 en concreto, para la delimitación, confinamiento y protección de andenes, zonas duras, separadores y áreas de espacio público, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

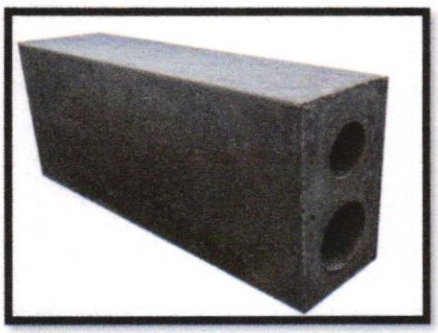


Ilustración 22. Bordillo A-80

FUENTE: DISTRIARCILLAS

El bordillo cumple la función de separar áreas peatonales y vehiculares, controlar escorrentías superficiales y brindar confinamiento lateral a las capas estructurales, garantizando estabilidad y durabilidad de las obras.

Incluye la excavación, preparación de la base, colocación, alineación, nivelación, fijación, relleno, sellado de juntas y todas las actividades necesarias para su correcta instalación.

4.3.2.1 Preparación de la base

Previo a la instalación, se realizará la excavación necesaria para alojar el bordillo, conforme a las dimensiones y niveles indicados en los planos.

Sobre el fondo se dispondrá una capa de apoyo en material granular seleccionado o mortero de nivelación, debidamente compactado o afinado, que garantice un soporte uniforme.

4.3.2.2 Suministro y colocación del bordillo

Los bordillos deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, geometría y acabado establecidas en el proyecto.

La instalación se realizará siguiendo los alineamientos, radios, pendientes y niveles definidos en los planos, garantizando continuidad y uniformidad.

No se permitirá la colocación de elementos con fisuras, desportillamientos o defectos visibles.

4.3.2.3 Alineación y nivelación

Se verificará la correcta alineación horizontal y vertical del bordillo mediante el uso de hilos guía, niveles u otros equipos de medición. Los elementos deberán ajustarse antes de su fijación definitiva, asegurando continuidad con los tramos adyacentes.

4.3.2.4 Fijación y relleno

Posterior a la colocación, se realizará el confinamiento lateral mediante relleno con material seleccionado o concreto, según lo indicado en el diseño. El relleno se ejecutará en capas compactadas, garantizando la estabilidad del bordillo y evitando desplazamientos.

4.3.2.5 Sellado de juntas

Las juntas entre bordillos se sellarán con mortero de cemento u otro material especificado, asegurando continuidad y evitando infiltraciones. El acabado deberá ser uniforme y sin vacíos.

4.3.2.6 Limpieza y acabado final

El área intervenida deberá quedar limpia, retirando residuos de materiales y dejando el bordillo con un acabado uniforme, alineado y conforme a los niveles del proyecto. Se deberá garantizar la adecuada transición con las superficies adyacentes.

4.3.3 SARDINEL PARA RAMPA VEHICULAR PREFABRICADO

MEDIDA: UND

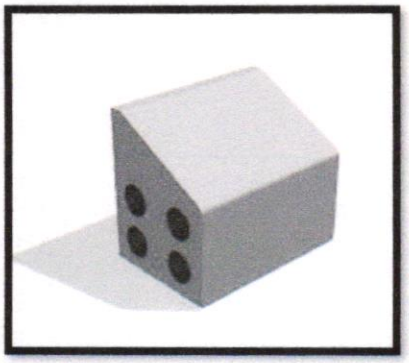


Ilustración 23. Sardinel especial para rampa prefabricado

FUENTE: CONCRETARTE

El sardinel cumple la función de delimitar la rampa, contener las capas estructurales y garantizar la adecuada transición entre niveles, soportando cargas vehiculares y esfuerzos derivados del uso continuo.

Incluye el suministro de materiales, transporte, formaleta, corte, figurado y colocación del acero de refuerzo (si aplica), vaciado del concreto, acabado, curado y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

4.3.3.1 Preparación de la base

Previo a la construcción, se deberá realizar la excavación y conformación de la base, de acuerdo con las dimensiones y niveles establecidos en los planos. La superficie deberá estar limpia, nivelada y compactada, garantizando un soporte adecuado para el elemento.

4.3.3.2 Instalación de formaleta

Se colocará formaleta resistente, alineada y nivelada, que permita obtener las dimensiones y geometría del sardinel según diseño. La formaleta deberá estar debidamente asegurada para evitar deformaciones durante el vaciado del concreto.

4.3.3.3 Vaciado del concreto

El concreto será colocado dentro de la formaleta, asegurando su adecuada distribución, vibrado y compactación para evitar vacíos o segregación. Se deberá cumplir con la resistencia especificada en el diseño y garantizar la correcta conformación del elemento.

4.3.3.4 Acabado y desencofrado

Se realizará el acabado superficial del sardinel, garantizando uniformidad y adecuada transición con la rampa vehicular. El desencofrado se efectuará una vez el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente, evitando daños en los bordes.

4.3.3.5 Curado

El concreto deberá ser curado mediante métodos adecuados (agua, membrana de curado u otros), asegurando el desarrollo de la resistencia y durabilidad del elemento.

4.3.3.6 Relleno y confinamiento

Posterior al desencofrado, se realizará el relleno lateral con material seleccionado, según lo indicado en el diseño, debidamente compactado para garantizar la estabilidad del sardinel.

4.3.4 SARDINEL PREFABRICADO A-86 (0,20*0,35*0,80M)

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de sardinel prefabricado tipo A-86 en concreto, con dimensiones de 0,20 m de ancho, 0,35 m de altura y 0,80 m de longitud, para la delimitación, confinamiento y protección de andenes, zonas duras y áreas de espacio público, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

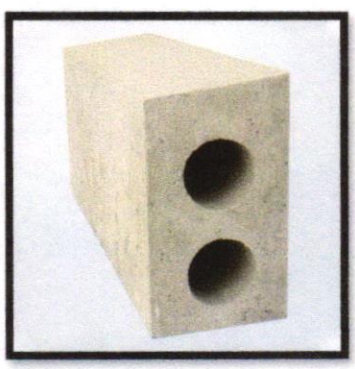


Ilustración 24. Sardinel A-86

FUENTE: ABENSALAPREFABRICADOS

El sardinel cumple la función de separar áreas peatonales, contener las capas estructurales y contribuir al adecuado manejo de escorrentías superficiales, garantizando estabilidad y durabilidad de la obra. Incluye la excavación,

preparación de la base, colocación, alineación, nivelación, fijación, relleno, sellado de juntas y todas las actividades necesarias para su correcta instalación.

4.3.4.1 Preparación de la base

Se realizará la excavación necesaria para alojar el sardinel, conforme a las dimensiones y niveles indicados en los planos. Sobre el fondo se dispondrá una capa de apoyo en material granular seleccionado o mortero de nivelación, debidamente compactado o afinado, garantizando un soporte uniforme.

4.3.4.2 Suministro y colocación del sardinel

Los elementos prefabricados deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, geometría y acabado definidas en el proyecto. La instalación se realizará siguiendo los alineamientos, pendientes y niveles establecidos, garantizando continuidad y uniformidad en todo el tramo. No se permitirá la instalación de elementos con fisuras, desportillamientos o defectos visibles.

4.3.4.3 Alineación y nivelación

Se verificará la correcta alineación horizontal y vertical del sardinel mediante el uso de herramientas adecuadas (hilos guía, niveles, equipos topográficos). Los ajustes deberán realizarse antes del relleno, asegurando continuidad con los elementos adyacentes.

4.3.4.4 Fijación y relleno

Posterior a la colocación, se ejecutará el relleno lateral con material seleccionado o concreto, según lo indicado en el diseño. El relleno se realizará en capas compactadas, garantizando el confinamiento y estabilidad del sardinel.

4.3.4.5 Sellado de juntas

Las juntas entre elementos se sellarán con mortero de cemento u otro material especificado, asegurando continuidad y evitando infiltraciones. El acabado deberá ser uniforme y sin vacíos.

4.3.4.6 Limpieza y acabado final

El área intervenida deberá quedar limpia, retirando residuos de materiales y dejando el sardinel con un acabado uniforme, alineado y conforme a los niveles del proyecto. Se deberá garantizar la adecuada transición con las superficies adyacentes.

4.3.5 LOSETA CUADRATICA GUIA 20 x 20

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de loseta táctil cuadrática tipo guía, en concreto o

material prefabricado, destinada a la orientación de personas con discapacidad visual en andenes, rampas, cruces peatonales y demás áreas de espacio público, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

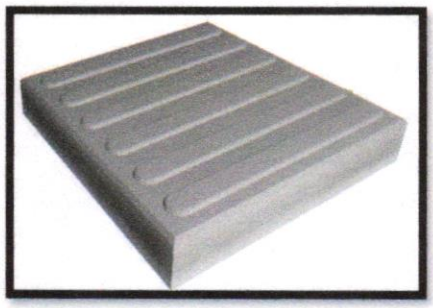


Ilustración 25. Loseta Cuadrática Guia

FUENTE: TITANCEMENTO

Las losetas guía presentan una textura superficial en relieve (líneas longitudinales), diseñada para ser detectada mediante el bastón o al tacto, permitiendo la conducción segura a lo largo de rutas accesibles. Incluye la preparación de la superficie, colocación, alineación, nivelación, fijación, sellado de juntas y todas las actividades necesarias para su correcta instalación.

4.3.5.1 Preparación de la superficie

Previo a la instalación, la superficie de soporte deberá estar debidamente terminada, limpia, nivelada y libre de polvo, grasas o materiales sueltos. La base podrá ser en concreto o mortero de nivelación, garantizando condiciones adecuadas de adherencia.

4.3.5.2 Suministro y colocación de la loseta

Las losetas deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, dimensiones, color (generalmente contrastante) y texturas establecidas en la normativa de accesibilidad vigente.

Se colocarán sobre una capa de mortero de pega o adhesivo adecuado, asegurando su correcta fijación. La instalación deberá respetar los alineamientos y direcciones definidas en los planos, garantizando continuidad en la guía.

4.3.5.3 Alineación y nivelación

Se verificará que las losetas queden correctamente alineadas y niveladas con respecto a la superficie circundante, evitando resaltos o hundimientos que representen riesgo para los usuarios. Se deberá garantizar la continuidad de las franjas guía sin interrupciones.

4.3.5.4 Sellado de juntas

Las juntas entre losetas se sellarán con mortero o material especificado, evitando filtraciones y asegurando estabilidad. El acabado deberá ser uniforme y sin vacíos.

4.3.5.5 Limpieza y acabado final

Una vez instalada la loseta, se realizará la limpieza del área, retirando residuos de mortero o adhesivo. El acabado final deberá garantizar una superficie uniforme, segura y funcional para su uso

4.3.6 ADOQUIN PREFABRICADO ALERTA 10 x 20

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de adoquín prefabricado tipo alerta, en concreto u otro material aprobado, destinado a advertir a personas con discapacidad visual sobre la presencia de riesgos o cambios en la circulación, tales como cruces peatonales, rampas, escaleras o zonas de transición, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

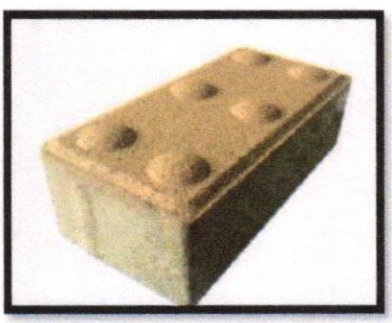


Ilustración 26. Adoquín Alerta

FUENTE: KREATO

El adoquín tipo alerta presenta una superficie con botones o relieves truncados, perceptibles al tacto y mediante bastón, y generalmente en color contrastante con el entorno, con el fin de mejorar la seguridad y accesibilidad en el espacio público.

Incluye la preparación de la superficie, suministro, colocación, alineación, nivelación, fijación, sellado de juntas y todas las actividades necesarias para su correcta instalación.
material prefabricado, destinada

4.3.6.1 Preparación de la superficie

La superficie donde se instalará el adoquín deberá estar debidamente conformada, nivelada, limpia y libre de polvo, grasas o materiales sueltos. La base podrá ser en concreto o sobre cama de arena/mortero según el sistema constructivo definido en el proyecto.

4.3.6.2 Suministro y colocación del adoquín

Los adoquines deberán cumplir con las especificaciones de resistencia, geometría, textura y color establecidas en la normativa de accesibilidad vigente. Se instalarán sobre cama de arena, mortero o adhesivo, según corresponda, asegurando su correcta fijación.

La colocación deberá realizarse conforme a los planos, garantizando la ubicación precisa en puntos de alerta (inicio de rampas, cruces, cambios de nivel, etc.).

4.3.6.3 Alineación y nivelación

Se verificará que los adoquines queden correctamente alineados y nivelados con respecto a la superficie adyacente, evitando resaltos o hundimientos. Se deberá asegurar la continuidad del patrón y la uniformidad en su disposición.

4.3.6.4 Sellado de juntas

Las juntas se rellenarán con arena fina, mortero o material especificado, garantizando estabilidad y evitando desplazamientos de las piezas. El sellado deberá ser uniforme y completo.

4.3.6.5 Limpieza y acabado final

Se realizará la limpieza del área intervenida, retirando materiales sobrantes y dejando la superficie en condiciones óptimas de uso. El acabado final deberá ser uniforme, estable y funcional.

4.3.7 BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI 10x30x100 INCLUYE ACERO DE REFUERZO

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el suministro, transporte y construcción de bordillo en concreto con resistencia f'c = 3000 PSI, de dimensiones 0,10 m de ancho, 0,30 m de altura y 1,00 m de longitud, incluyendo acero de refuerzo, para la delimitación, confinamiento y protección de andenes, vías, zonas duras y áreas de espacio público, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

El bordillo cumple la función de separar áreas peatonales y vehiculares, contener las capas estructurales y mejorar el

control de escorrentías, garantizando estabilidad y durabilidad, especialmente en zonas sometidas a cargas o impactos.

Incluye excavación, preparación de la base, formaleta (si es fundido en sitio), colocación del acero, vaciado del concreto, acabado, curado, relleno lateral y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

4.3.7.1 Preparación de la base

Se realizará la excavación necesaria para alojar el bordillo, conforme a los niveles y dimensiones indicados en los planos. El fondo deberá ser nivelado y compactado, disponiendo una capa de apoyo en material granular o mortero de nivelación que garantice soporte uniforme.

4.3.7.2 Colocación del acero de refuerzo

El acero de refuerzo será cortado, figurado e instalado conforme a lo indicado en los planos estructurales. Se deberá garantizar su correcta ubicación mediante separadores, asegurando el recubrimiento adecuado y evitando desplazamientos durante el vaciado del concreto.

4.3.7.3 Vaciado del concreto

El concreto será colocado de manera uniforme, garantizando su adecuada compactación mediante vibrado, evitando vacíos o segregación. Se deberá asegurar el cumplimiento de la resistencia especificada (3000 PSI) y la correcta conformación del elemento.

4.3.7.4 Acabado y desencofrado

Se realizará el acabado superficial del bordillo, garantizando uniformidad, alineación y correcta transición con las superficies adyacentes. El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para evitar daños.

4.3.7.5 Curado

El concreto deberá ser curado mediante métodos adecuados (agua, membrana de curado u otros), asegurando el desarrollo de la resistencia y durabilidad del elemento.

4.3.7.6 Relleno y confinamiento

Se ejecutará el relleno lateral con material seleccionado o concreto, según lo indicado en el diseño, en capas compactadas, garantizando la estabilidad del bordillo.

4.3.8 BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI 0,20*0,35M INCLUYE ACERO

MEDIDA: M

Este trabajo consiste en el suministro, transporte y construcción de bordillo en concreto con resistencia f'c = 3000 PSI, de sección 0,20 m de ancho por 0,35 m de altura, incluyendo acero de refuerzo, para la delimitación, confinamiento y protección de andenes, vías, zonas duras y áreas de espacio público, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y las instrucciones del interventor.

El bordillo cumple la función de separar áreas peatonales y vehiculares, contener las capas estructurales, resistir impactos y mejorar el control de escorrentías, garantizando estabilidad y durabilidad en zonas de mayor solicitación.

Incluye excavación, preparación de la base, formaleta (si es fundido en sitio), colocación del acero, vaciado del concreto, acabado, curado, relleno lateral y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

4.3.8.1 Preparación de la base

Se realizará la excavación necesaria para alojar el bordillo, conforme a las dimensiones y niveles indicados en los planos. El fondo deberá ser nivelado y compactado, disponiendo una capa de apoyo en material granular o mortero de nivelación que garantice soporte uniforme.

4.3.8.2 Colocación del acero de refuerzo

El acero de refuerzo será cortado, figurado e instalado conforme a lo indicado en los planos estructurales. Se deberá garantizar su correcta ubicación mediante separadores, asegurando el recubrimiento mínimo y evitando desplazamientos durante el vaciado del concreto.

4.3.8.3 Vaciado del concreto

El concreto será colocado de manera uniforme dentro de la formaleta, garantizando su adecuada compactación mediante vibrado, evitando vacíos o segregación. Se deberá cumplir con la resistencia especificada (3000 PSI) y asegurar la correcta conformación del elemento.

4.3.8.4 Acabado y desencofrado

Se realizará el acabado superficial del bordillo, garantizando uniformidad, alineación y adecuada transición con las superficies adyacentes. El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para evitar daños.

4.3.8.5 Curado

El concreto deberá ser curado mediante métodos adecuados (agua, membrana de curado u otros), garantizando el desarrollo de la resistencia y durabilidad del elemento.

4.3.8.6 Relleno y confinamiento

Posterior a la construcción, se realizará el relleno lateral con material seleccionado o concreto, según lo indicado en el diseño, en capas debidamente compactadas, garantizando la estabilidad del bordillo.

4.3.9 PLACA BASE CONCRETO ESTAMPADO LOSETA LISA E=0.10M 3000 PSI INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA

MEDIDA: M²

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, extendido, nivelación, estampado y curado de placa en concreto hidráulico con resistencia f'c = 3000 PSI y espesor de 0,10 m, con acabado estampado tipo loseta lisa, incluyendo el suministro e instalación de malla electrosoldada como refuerzo, para la construcción de andenes, zonas peatonales, plazas y demás áreas de espacio público. El acabado estampado tiene como finalidad generar una textura y apariencia tipo loseta, mejorando el aspecto arquitectónico de la superficie, sin afectar su resistencia y durabilidad.

Incluye la preparación de la base, instalación del refuerzo, vaciado del concreto, estampado, aplicación de endurecedor y/o desmoldante (si aplica), curado, juntas y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

4.3.9.1 Preparación de la base

La subbase deberá estar debidamente conformada, nivelada y compactada, cumpliendo con las pendientes y niveles definidos en los planos. El interventor verificará las condiciones de la superficie antes de autorizar el vaciado del concreto.

4.3.9.2 Colocación de la malla electrosoldada

Se instalará la malla electrosoldada conforme a lo indicado en el diseño, garantizando su correcta ubicación dentro del espesor de la placa mediante separadores adecuados. Se deberán respetar los traslapos entre paños y asegurar su estabilidad durante el vaciado.

4.3.9.3 Vaciado y colocación del concreto

El concreto será colocado de manera uniforme sobre la superficie preparada, garantizando el espesor especificado de 0,10 m. Se realizará el vibrado, nivelación y afinado, evitando segregación y asegurando una adecuada compactación.

4.3.9.4 Acabado estampado

Antes del fraguado final, se aplicará el proceso de estampado mediante moldes adecuados para generar el acabado tipo loseta lisa. Se podrá aplicar endurecedor superficial y desmoldante, según especificación técnica, garantizando uniformidad en textura, color y acabado.

El estampado deberá ejecutarse de manera continua para evitar diferencias visibles entre paños.

4.3.9.5 Juntas y corte

Se deberán ejecutar juntas de contracción, construcción y/o dilatación, mediante cortes o moldes, según lo indicado en los planos o por el interventor, con el fin de controlar fisuración.

4.3.9.6 Curado

El concreto deberá ser curado mediante métodos aprobados (agua, membrana de curado u otros), asegurando el adecuado desarrollo de la resistencia y evitando fisuración prematura.

4.3.9.7 Limpieza y acabado final

Se realizará la limpieza del área intervenida, retirando residuos de materiales y dejando la superficie con un acabado uniforme, continuo y acorde con el diseño arquitectónico.

4.3.10 PLACA BASE CONCRETO ESTAMPADO ADOQUIN E=0.10M 3000 PSI INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA

MEDIDA: M^2

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, extendido, nivelación, estampado y curado de placa en concreto hidráulico con resistencia f'c = 3000 PSI y espesor de 0,10 m, con acabado estampado tipo adoquín, incluyendo el suministro e instalación de malla electrosoldada como refuerzo, para la construcción de andenes, zonas peatonales, plazas y áreas de espacio público.

El acabado estampado tipo adoquín tiene como finalidad simular la apariencia de pavimentos en adoquín, proporcionando un acabado arquitectónico atractivo, sin perder las propiedades estructurales del concreto.

Incluye la preparación de la base, colocación del refuerzo, vaciado del concreto, aplicación de endurecedores y desmoldantes (si aplica), estampado, corte de juntas, curado y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

4.3.10.1 Preparación de la base

La subbase deberá estar debidamente conformada, nivelada y compactada, cumpliendo con las pendientes y niveles definidos en los planos. El interventor verificará las condiciones de la superficie antes de autorizar el vaciado.

4.3.10.2 Colocación de la malla electrosoldada

Se instalará la malla electrosoldada conforme a lo indicado en el diseño, asegurando su correcta ubicación dentro del espesor de la placa mediante separadores. Se deberán respetar los traslapos entre paños y garantizar su estabilidad durante el vaciado.

4.3.10.3 Vaciado y colocación del concreto

El concreto será colocado de manera uniforme sobre la base preparada, garantizando el espesor especificado de 0,10 m. Se realizará el vibrado, nivelación y afinado, evitando segregación y logrando una superficie adecuada para el estampado.

4.3.10.4 Acabado estampado tipo adoquín

Antes del fraguado final, se ejecutará el estampado mediante moldes especiales que reproduzcan la textura y patrón del adoquín. Se podrá aplicar endurecedor superficial y desmoldante, según especificaciones técnicas, garantizando uniformidad en textura, color y acabado. El proceso deberá realizarse de manera continua para evitar diferencias entre paños.

4.3.10.5 Juntas y corte

Se deberán ejecutar juntas de contracción, construcción y/o dilatación mediante cortes o moldes, según lo indicado en los planos o por el interventor, con el fin de controlar la fisuración.

4.3.10.6 Curado

El concreto deberá ser curado mediante métodos aprobados (agua, membrana de curado u otros), asegurando el desarrollo de la resistencia y la durabilidad del elemento.

4.3.10.7 Limpieza y acabado final

Se realizará la limpieza del área intervenida, retirando residuos y dejando la superficie con un acabado uniforme, continuo y acorde con el diseño arquitectónico. Se deberá garantizar una adecuada transición con las superficies adyacentes.

4.4 REALIZAR OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 6" PARA DOMICILIARIAS

MEDIDA: ML

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, instalación y prueba de tubería en PVC de 6 pulgadas de diámetro para redes domiciliarias, destinada a la conducción de aguas residuales o aguas lluvias, según lo indicado en los planos del proyecto.

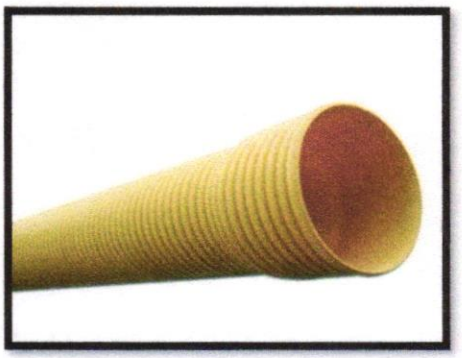


Ilustración 27. Tubería PVC 6"

FUENTE: PAVCOWAVIN

Incluye la ejecución de excavaciones, preparación de la cama de apoyo, instalación de la tubería, suministro y colocación de accesorios, uniones, rellenos, compactación y todas las actividades necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema. La tubería deberá cumplir con las normas técnicas vigentes aplicables (RAS y normas ICONTEC correspondientes), así como con las especificaciones del proyecto.

4.4.1.1 Excavación de zanja

La excavación se realizará de acuerdo con las dimensiones indicadas en planos o por el interventor, garantizando el espacio suficiente para la correcta instalación de la tubería. El fondo de la zanja deberá quedar limpio, nivelado y libre de materiales sueltos o punzantes que puedan afectar la tubería.

4.4.1.2 Cama de apoyo

Se colocará una cama de material granular fino (arena o recebo seleccionado), con un espesor adecuado (generalmente entre 10 y 15 cm), debidamente nivelada y compactada, que garantice un soporte uniforme para la tubería. El interventor verificará las condiciones antes de autorizar la instalación.

4.4.1.3 Instalación de la tubería

La tubería de PVC de 6" se colocará cuidadosamente sobre la cama de apoyo, respetando alineación, pendiente y niveles definidos en los planos. Las uniones se realizarán mediante sistema de campana-espigo con anillo de caucho u otro sistema aprobado, garantizando hermeticidad. Se deberá evitar golpes, deformaciones o esfuerzos indebidos durante la manipulación e instalación.

4.4.1.4 Colocación de accesorios y conexiones

Se instalarán los accesorios necesarios (codos, tees, reducciones, uniones, etc.) conforme al diseño. Las conexiones domiciliarias deberán quedar correctamente integradas al sistema principal, garantizando continuidad hidráulica y estanqueidad.

4.4.1.5 Relleno y compactación

Se realizará el relleno inicial con material seleccionado alrededor de la tubería, asegurando su correcta fijación y evitando desplazamientos. Posteriormente se ejecutará el relleno final en capas, debidamente compactadas, hasta alcanzar el nivel del terreno o la estructura proyectada. No se permitirá el uso de material con elementos que puedan dañar la tubería.

4.4.1.6 Pruebas y verificación

Se deberán realizar pruebas de estanqueidad y funcionamiento, según lo establecido en las especificaciones técnicas, para verificar que no existan fugas ni fallas en las conexiones. El sistema deberá ser aprobado por el interventor antes de su puesta en servicio.

4.4.1.7 Limpieza final

Se realizará la limpieza del área intervenida, retirando sobrantes de material y dejando la zona en condiciones adecuadas para su uso o para la ejecución de actividades posteriores.

4.4.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN KIT DE SILLA Y DE 8" A 6"

MEDIDA: UND

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de kit de silla tipo "Y" o acometida, para derivación de redes principales de 8 pulgadas hacia tubería domiciliaria de 6 pulgadas, garantizando una conexión segura, hermética y funcional.

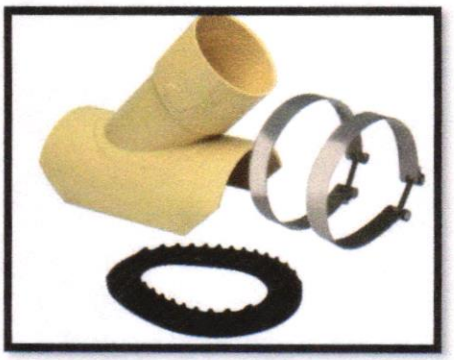


Ilustración 28. Silla Y de 8" A 6"

FUENTE: PAVCOWAVIN

El kit incluye todos los elementos necesarios para la derivación, tales como silla de empalme, empaques, abrazaderas, tornillería, adaptadores y accesorios requeridos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y las normas técnicas vigentes. La instalación deberá realizarse conforme a los planos del proyecto y bajo la supervisión del interventor, asegurando la integridad de la red principal y el correcto funcionamiento hidráulico del sistema.

4.4.2.1 Suministro y almacenamiento

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y cumplir con las normas técnicas aplicables (RAS e ICONTEC). Durante el transporte y almacenamiento, se protegerán de golpes, deformaciones, contaminación o exposición prolongada al sol que puedan afectar sus propiedades.

4.4.2.2 Preparación de la tubería principal

Se deberá limpiar la superficie de la tubería principal de 8" donde se instalará la silla, retirando suciedad, humedad o elementos que impidan una adecuada adherencia o sellado. El punto de instalación deberá coincidir con lo indicado en los planos o lo definido por el interventor.

4.4.2.3 Instalación de la silla

La silla se colocará ajustándose firmemente a la tubería principal, asegurando un contacto uniforme y un sellado hermético mediante empaques o sistemas de fijación. Se realizará el ajuste de la abrazadera y tornillería conforme a las especificaciones del fabricante, evitando deformaciones en la tubería.

4.4.2.4 Perforación y conexión

Una vez instalada la silla, se procederá a la perforación controlada de la tubería principal (si aplica), utilizando herramientas adecuadas que no generen fisuras o daños. Posteriormente se conectará la salida de 6" asegurando alineación, pendiente y continuidad del sistema.

4.4.2.5 Verificación y pruebas

Se verificará la correcta instalación del kit, comprobando que no existan fugas en la unión y que la conexión funcione adecuadamente. Se podrán realizar pruebas de estanqueidad según lo indicado por el interventor.

4.4.2.6 Limpieza y restablecimiento

Se realizará la limpieza del área intervenida, retirando residuos de la instalación y dejando la zona en condiciones adecuadas para su funcionamiento o para la ejecución de actividades posteriores.

4.4.3 CAJA DE INSPECCIÓN EN LADRILLO 60*60 CON TAPA INCLUYE CAÑUELA

MEDIDA: UND

Este trabajo consiste en la construcción de cajas de inspección en mampostería de ladrillo, con dimensiones internas de 0,60 x 0,60 m, destinadas a la revisión, conexión y mantenimiento de redes domiciliarias de alcantarillado sanitario o pluvial.

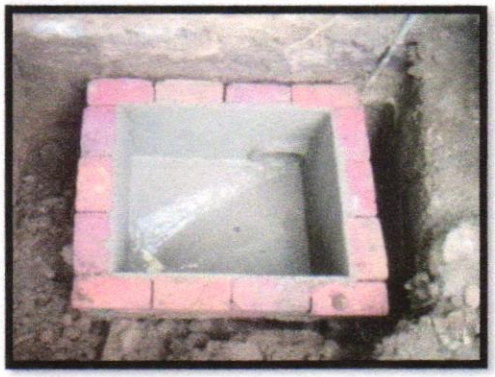


Ilustración 29. Caja de Inspección

FUENTE: PROPIA

Incluye la excavación, conformación de la base, construcción de muros en ladrillo, pañete interior, elaboración de cañuela en el fondo, suministro e instalación de tapa (en concreto o metálica según diseño), relleno y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución. La caja deberá garantizar condiciones de estanqueidad, resistencia estructural y adecuado flujo hidráulico.

4.4.3.1 Excavación

La excavación se realizará de acuerdo con las dimensiones requeridas, considerando espacio para la construcción de la caja y maniobras de trabajo. El fondo deberá quedar nivelado, firme y libre de material suelto.

4.4.3.2 Base de apoyo

Se construirá una base en concreto simple o una plantilla de material seleccionado, según lo indicado en el diseño, que garantice una superficie estable para el levantamiento de la caja. El interventor verificará niveles y condiciones antes de continuar.

4.4.3.3 Construcción de muros en ladrillo

Los muros se construirán en ladrillo macizo o estructural, unidos con mortero de cemento, asegurando plomo, nivel y alineación. El espesor deberá cumplir con las especificaciones del proyecto.

4.4.3.4 Pañete interior

Las caras internas de la caja se recubrirán con mortero impermeable, garantizando una superficie lisa que evite filtraciones y facilite el flujo del agua.

4.4.3.5 Elaboración de cañuela

En el fondo de la caja se conformará la cañuela, siguiendo la dirección de las tuberías de entrada y salida, con el fin de guiar adecuadamente el flujo y evitar sedimentaciones. La cañuela deberá tener acabado liso y continuidad hidráulica.

4.4.3.6 Instalación de tapa

Se instalará la tapa correspondiente (prefabricada en concreto o metálica), asegurando su correcta nivelación con la rasante del terreno o del andén. La tapa deberá permitir acceso para mantenimiento y garantizar seguridad.

4.4.3.7 Relleno y compactación

Se realizará el relleno perimetral con material adecuado, en capas compactadas, evitando desplazamientos o asentamientos de la estructura.

4.4.3.8 Limpieza final

Se retirarán escombros y materiales sobrantes, dejando la caja limpia y en condiciones óptimas para su funcionamiento.

4.4.4 REPARACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO
MEDIDA: UND

Este trabajo consiste en la localización, excavación, reparación y/o reposición parcial de acometidas domiciliarias de acueducto que presenten fugas, daños, obstrucciones o deterioro, garantizando la restitución del servicio en condiciones óptimas de funcionamiento.

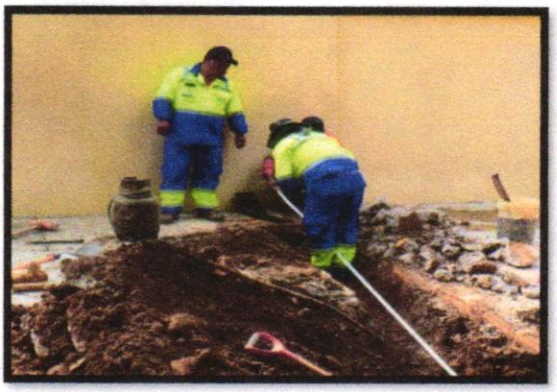


Ilustración 30. Reparación de Acometida

FUENTE: AGUASCOL

Incluye el suministro de materiales necesarios (tubería, accesorios, uniones, abrazaderas, etc.), corte y retiro de tramos dañados, instalación de nuevos elementos, rellenos, compactación, pruebas de funcionamiento y limpieza final. La actividad deberá ejecutarse conforme a las normas técnicas vigentes (RAS e ICONTEC) y bajo la supervisión del interventor.

4.4.4.1 Localización de la falla

Se identificará el punto exacto de la fuga o daño mediante inspección visual, pruebas o equipos especializados, evitando excavaciones innecesarias.

4.4.4.2 Excavación

Se realizará la excavación manual o mecánica en el área afectada, garantizando el acceso seguro a la tubería, sin afectar redes cercanas o estructuras existentes. El material excavado se dispondrá adecuadamente.

4.4.4.3 Corte y retiro de tramo dañado

Se procederá al corte de la tubería deteriorada, retirando el tramo afectado con herramientas adecuadas, evitando daños adicionales en la red.

4.4.4.4 Instalación y reparación

Se instalará el nuevo tramo de tubería o accesorios necesarios (uniones, acoples, abrazaderas de reparación, etc.), asegurando alineación, nivel y hermeticidad. Los materiales deberán ser compatibles con la red existente.

4.4.4.5 Pruebas de funcionamiento

Se realizará la verificación de la reparación, comprobando que no existan fugas y que el servicio funcione correctamente bajo condiciones normales de operación.

4.4.4.6 Relleno y compactación

Se ejecutará el relleno de la excavación con material adecuado, en capas compactadas, garantizando la estabilidad del terreno y evitando asentamientos posteriores.

4.4.4.7 Restablecimiento y limpieza

Se restituirán las condiciones originales del área intervenida (andenes, zonas verdes, pavimentos u otros), y se realizará la limpieza del sitio, retirando escombros y materiales sobrantes.

4.4.5 CAMA DE ARENA SUMINISTRO Y COLOCACIÓN

MEDIDA: M³

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, extendido, nivelación y compactación de material tipo arena, utilizado como cama de apoyo para la instalación de tuberías, adoquines, elementos prefabricados o estructuras, según lo indicado en los planos del proyecto.



Ilustración 31. Cama de Arena

FUENTE: HABITISSIMO

La cama de arena tiene como finalidad proporcionar una superficie uniforme, estable y libre de elementos punzantes, que garantice un adecuado soporte y distribución de cargas, evitando asentamientos diferenciales o daños en los elementos apoyados. Incluye la preparación de la superficie, suministro del material, colocación, humedecimiento, compactación y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

4.4.5.1 Suministro del material

La arena deberá ser limpia, bien gradada, libre de materia orgánica, arcillas o elementos contaminantes que puedan afectar su comportamiento. El material deberá cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto y ser aprobado por el interventor.

4.4.5.2 Preparación de la superficie

La superficie donde se colocará la cama de arena deberá estar previamente nivelada, limpia y libre de material suelto. El interventor verificará las condiciones antes de autorizar la colocación.

4.4.5.3 Colocación y extendido

La arena se colocará y extenderá de manera uniforme sobre la superficie preparada, cumpliendo con el espesor requerido según el diseño o lo indicado por el interventor. Se deberá garantizar una distribución homogénea del material.

4.4.5.4 Nivelación y perfilado

Se realizará la nivelación y perfilado de la capa mediante reglas, guías o equipos adecuados, asegurando las cotas, pendientes y alineaciones establecidas en los planos.

4.4.5.5 Humedecimiento y compactación

Se procederá al humedecimiento del material, si es necesario, para alcanzar la humedad óptima, y posteriormente se compactará con equipo adecuado (pisón, rana o placa vibratoria), logrando una superficie firme y estable. La compactación deberá ser uniforme en toda el área.

4.4.5.6 Protección de la capa

Una vez colocada la cama de arena, se deberá evitar su alteración por tránsito de maquinaria o personal, hasta la instalación del elemento que se apoyará sobre ella.

ING. JENNY MILENA UPEGUI SICULABA
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

Elaboro:	**Nestor Fabian Rincon Martinez** Profesional de Apoyo de la Oficina Asesora de Planeación	Fabian Rincon
Reviso y Aprobó:	**ING. Jenny Milena Upegui Siculaba** Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano	