

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno de 0,5 bar - Nivel freático por debajo del invert del tubo												Suelo nativo			
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8						Zanja ancha, Bd/D = 3,0									
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar			SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar			SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar			SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar			Suelo nativo			
Relleno	SCI	SC2		SC3	SC4		SCI	SC2		SC3	SC4			Suelo nativo		
SN	5000	10000		5000	10000		5000	10000		5000	10000		Suelo nativo			
Profundidades de instalación (m)	5000	10000		5000	10000		5000	10000		5000	10000			Suelo nativo		
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D		D	85
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85
5.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85		D		85
8.0	D	D	95	90		C		95		D		90				
12.0		C														
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85
3.0	D	D	90	85		D		85	D	D	85	85	D	D	85	85
5.0		C		95					D	D	90	85		D		90
8.0									D			90				
12.0																
1.0		D		85		D		85	D	D	85	85	D	D	85	85
1.5		D		85					D	D	85	85	D	D	85	85
2.0		D		85					D	D	85	85	D	D	85	85
3.0									D	D	85	85		D		85
5.0										D		90				
8.0																
12.0																

Instalación Tipo 2, DN ≥ 300 mm. Vacío de 0,5 bar - Nivel freático por debajo del invert del tubo
Compactación mínima del relleno, % de la Densidad Proctor Estándar (D: Arrojado; C: Compactado)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

TABLA 3.4.8.24. CIMENTACION TIPO 2

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno de 1,0 bar - Nivel freático por debajo del invert del tubo												Suelo nativo				
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8						Zanja ancha, Bd/D = 3,0										
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar						Suelo nativo				
Relleno	SCI	SC2	SC3	SC4	SCI	SC2	SC3	SC4						Suelo nativo			
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000					
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000					
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 1
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85		D		85	
5.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85			D		85	
8.0	D	D	85	85		D		85		D		90					
12.0	D	D	90	85													
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 2
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D		85	
5.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85		D		85	
8.0	D	D	85	90		D		85		D		90					
12.0	D	D	85	90		D		85		D		90					
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 3
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85		D		85	
5.0	D	D	85	85		D		85	D	D	85	85		D		85	
8.0	D	D	90	85		D		90		D		90					
12.0		D		90													
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 4
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85		D	85	85	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno de 1,0 bar - Nivel freático por debajo del invert del tubo													
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8						Zanja ancha, Bd/D = 3,0							
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar						Suelo nativo	
Relleno	SCI	SC2	SC3	SC4	SCI	SC2	SC3	SC4						
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000		
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000		
2.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D	85 85				
3.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D	85				
5.0	D	85	D	85	D	85	D	85						
8.0	D	90												
12.0														
1.0	D	85	D	85	D D	85 85	D	85	D	85				
1.5	D	85			D D	85 85	D	85	D	85				
2.0	D	85			D D	85 85	D	85	D	85				
3.0					D	85								
5.0					D	85								
8.0														
12.0														
1.0					D	85								
1.5					D	85								
2.0					D	85								
3.0					D	85								
5.0														
8.0														
12.0														

Instalación Tipo 2, DN ≥ 300mm. Vacío interno de 1.0 bar - Nivel freático por debajo del invert del tubo
Compactación mínima del relleno, % de la Densidad Proctor Estándar (D: Arrojado; C: Compactado)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

TABLA 3.4.8.25. CIMENTACION TIPO 2

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Sin vacío interno - Nivel freático hasta el nivel de superficie												Suelo nativo				
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8						Zanja ancha, Bd/D = 3,0										
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar				SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar				SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar				SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar				
Relleno	SCI		SC2		SC3		SC4		SCI		SC2		SC3		SC4		
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 1
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
5.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	90	85		D		90	
8.0	D	D	90	90					D	D	90	90					
12.0		D		90													
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 2
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
5.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	90	85		D		90	
8.0	D	D	90	90	D	D	85	85	D	D	90	85		D		90	
12.0		D		90													
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 3
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
5.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	90	85		D		90	
8.0	D	D	90	90						D		90					
12.0		C		95													
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 4
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Sin vacío interno - Nivel freático hasta el nivel de superficie								
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8				Zanja ancha, Bd/D = 3,0				
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		Suelo nativo
Relleno	SCI	SC2	SC3	SC4	SCI	SC2	SC3	SC4	
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	Suelo nativo
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
2.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
3.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
5.0	D D	90 85	D D	90 90	D D	90 90	D	90	
8.0	C	95			D	90			
12.0									Grupo 5
1.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
1.5	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
2.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
3.0	D D	90 85	D D	90 85	D D	85 85	D D	90 85	
5.0	C	95			D D	90 90			
8.0									Grupo 6
12.0									
1.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
1.5	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	
2.0	D D	90 85	D D	90 85	D D	85 85	D D	85 85	
3.0	D	95			D D	90 85	D D	90 85	
5.0					D	90			
8.0									
12.0									

Instalación Tipo 2, DN >300mm. Sin vacío - Nivel freático hasta el nivel de superficie
Compactación mínima del relleno, % de la Densidad Proctor Estándar (D: Arrojado; C: Compactado)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_31
Cap. 3
Subcapítulo 3B

TABLA 3.4.8.26. CIMENTACION TIPO 2

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno 0,5 bar - Nivel freático a nivel de superficie																
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8						Zanja ancha, Bd/D = 3,0										
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar				SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar				SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar				SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar				Suelo nativo
Relleno	SCI		SC2		SC3		SC4		SCI		SC2		SC3		SC4		
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 1
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D			85	
5.0	D	D	85	85		D		85	D	D	90	85					
8.0		D		90													
12.0																	
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 2
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D			85	
5.0	D	D	85	85		D		85	D	D	90	85					
8.0		D		90													
12.0																	
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 3
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
2.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	
3.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D			85	
5.0	D	D	85	85		D		85	D	D	90	85					
8.0		D		90													
12.0																	
1.0	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	Grupo 4
1.5	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	D	D	85	85	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno 0,5 bar - Nivel freático a nivel de superficie										Suelo nativo
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8					Zanja ancha, Bd/D = 3,0					
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar				
Relleno	SCI	SC2	SC3	SC4	SCI	SC2	SC3	SC4			
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
2.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D	85			
3.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D	85			
5.0	D D	90 85			D	90					
8.0											
12.0											
1.0	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85	D D	85 85			
1.5	D D	85 85	D	85	D D	85 85	D	85			
2.0	D D	85 85	D	85	D D	85 85	D	85			
3.0	D	85			D D	85 85	D				
5.0					D	90					
8.0											
12.0											
1.0					D	85	D	85			
1.5					D D	85 85	D	85			
2.0					D D	85 85					
3.0					D	85					
5.0											
8.0											
12.0											

Instalación Tipo 2, DN ≥ 300mm. Vacío de 0,5 bar - Nivel freático hasta el nivel de superficie
Compactación mínima del relleno, % de la Densidad Proctor Estándar (D: Arrojado; C: Compactado)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

TABLA 3.4.8.27. CIMENTACION TIPO 2

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno 1,0 bar - Nivel freático a nivel de superficie										Suelo nativo	
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8					Zanja ancha, Bd/D = 3,0						
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar					
Relleno	SCI	SC2	SC3	SC4	SCI	SC2	SC3	SC4				
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000
1.0	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
1.5	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
2.0	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
3.0	D	D	85	85			D		85			
5.0	D	D	85	85			D		85			
8.0		D		90								
12.0												
1.0	D	D	85	85	D	85	D		85			
1.5	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
2.0	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
3.0	D	D	85	85			D		85			
5.0	D	D	85	85			D		85			
8.0		D		90								
12.0												
1.0	D	D	85	85	D	85	D		85			
1.5	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
2.0	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		
3.0	D	D	85	85			D		85			
5.0		D		85								
8.0												
12.0												
1.0		D		85	D	85						
1.5	D	D	85	85	D	85	D	D	85	85		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3B

Tipo 2 DN ≥300mm	Sin cargas de tráfico - Vacío interno 1,0 bar - Nivel freático a nivel de superficie								
	Zanja estándar, Bd/D = 1,8				Zanja ancha, Bd/D = 3,0				
Relleno Superior	SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		SC3 85% DPE Densidad Proctor Estándar		SC4 90% DPE Densidad Proctor Estándar		Suelo nativo
Relleno	SCI	SC2	SC3	SC4	SCI	SC2	SC3	SC4	
SN	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	Suelo nativo
Profundidades de instalación (m)	5000	10000	5000	10000	5000	10000	5000	10000	
2.0	D	D	85	85	D	85			
3.0		D	85			D	85		
5.0									
8.0									
12.0									Grupo 5
1.0									
1.5					D	85			
2.0					D	85			
3.0									
5.0									
8.0									Grupo 6
12.0									
1.0									
1.5									
2.0									
3.0									
5.0									
8.0									
12.0									

Tabla B-14 Instalación Tipo 2, DN > 300 mm. Vacío 1,0 bar - Nivel freático a nivel de superficie
Compactación mínima del relleno, % de la Densidad Proctor Estándar (D: Arrojado; C: Compactado)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 147 / 149
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3B

**TABLA 3.4.8.28. PROFUNDIDADES MAXIMAS Y MÍNIMOS EN METROS PARA LA
INSTALACION DE TUBERIAS DE HIERRO DUCTIL**

PROFUNDIDADES MÁXIMAS

DIAM. CIMENT.	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
	mm	mm	mm											
TIPO 1	4,7	3,9	3,5	3,3	3,0	2,9	2,8	2,6						
TIPO 2	6,0	5,0	4,8	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3

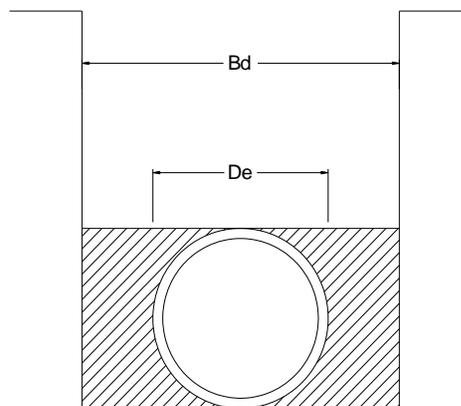
PROFUNDIDADES MÍNIMAS

DIAM. CIMENT.	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
	mm	mm	mm											
TIPO 1	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9						
TIPO 2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

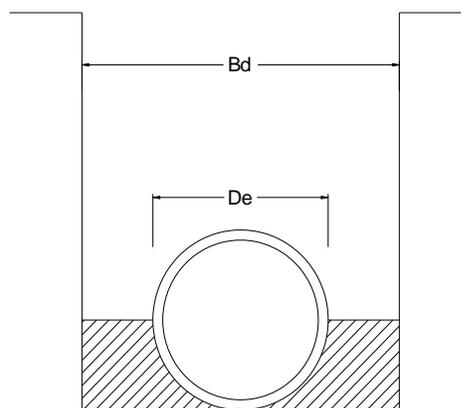
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TABLA 3.4.8.29

ESQUEMAS TÍPICOS DE CIMENTACION Y ATRAQUES PARA TUBERIAS SEMIRIGIDAS (HIERRO DE FUNDICION DUCTIL)

**TIPO 1**

Material de relleno lateral suelto tipo 2 o 3 (Arena) hasta la cota clave de la tubería
Tubería colocada directamente sobre el fondo de la zanja nivelado

**TIPO 2**

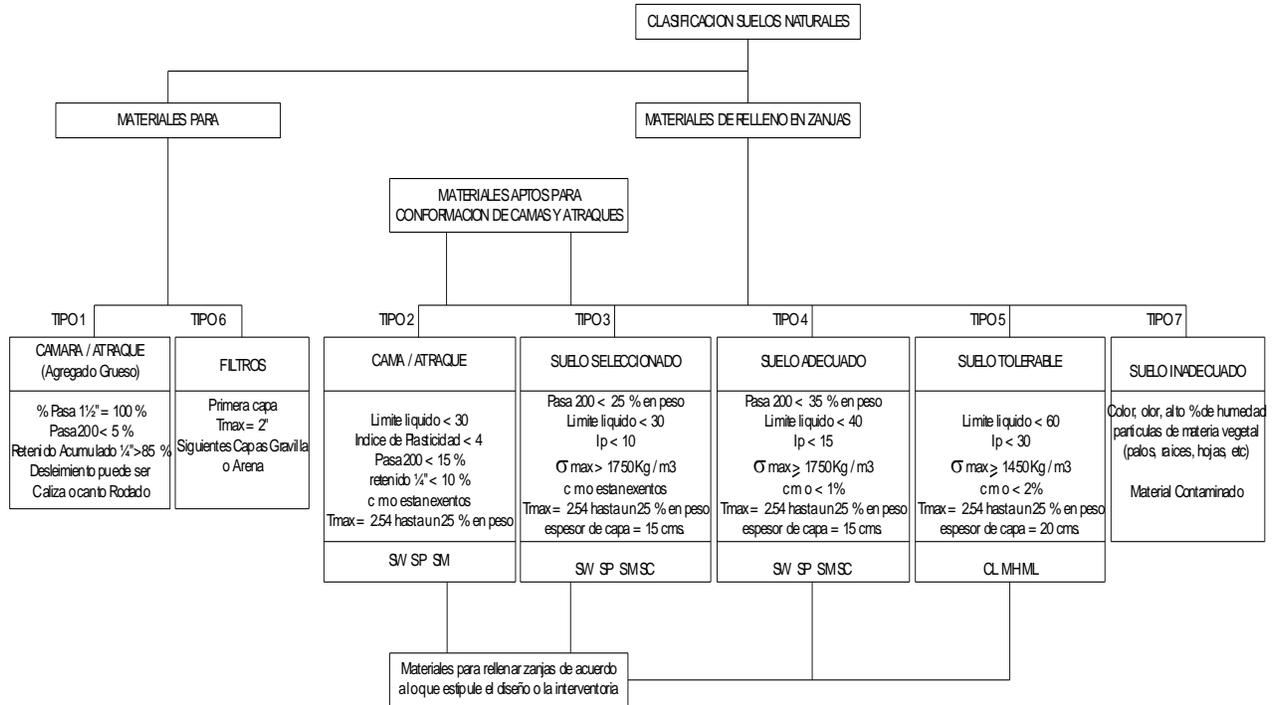
Material de relleno lateral tipo 2 o 3 (Arena) hasta la mitad del tubo compactado al 40% de la densidad relativa máxima.
Tubería colocada directamente sobre el fondo de la zanja nivelado

Bd= Ancho de la zanja
De= Diámetro exterior

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

TABLA 3.4.8.30. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE SUELOS PARA INSTALACIONES DE TUBERÍAS SEGÚN NORMA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA TRIPLE A S.A E.S.P.



SÍMBOLOS	DENOMINACIONES USUALES
SW	Arenas o arenas gravilosas bien gradadas
SP	Arenas o arenas gravilosas mal gradadas
SM	Arenas limosas, Mezcla de arena y limo
SC	Arenas arcillosas, Mezcla de arena - arcilla

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 1/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

3.5. RELLENOS

3.5.1. RELLENO DE ZANJAS Y OBRAS DE MAMPOSTERÍA.

Estos materiales serán utilizados para rellenar las zanjas a partir del nivel de cimentación. Podrán ser utilizados los materiales Tipo 2 y 3 descritos en el numeral 3.4.8 Cimentación de Tubería y los que se relacionan a continuación, debiendo ser previamente aceptados por la Interventoría.

TIPO 4 - Suelo adecuado.

Límite líquido < 40
Índice de plasticidad < 15
Pasa 200 < 35%
Densidad > 1750 Kg/m³
Contenido de materia orgánica (c.m.o.) < 1%
Tamaño máximo = 25,4 mm hasta 25% en peso
Espesor de capa = 0,15 m

TIPO 5 - Suelo tolerable.

Límite líquido < 60
Índice de plasticidad < 30
Densidad > 1450 Kg/m³
Contenido de materia orgánica (c.m.o.) < 2%
Tamaño máximo 25,4 mm hasta 25% en peso
Espesor de capa = 0,20 m.

Este material debido a su plasticidad debe ser colocado en condiciones de humedad que faciliten su compactación.

Estas especificaciones aplican al ítem rellenos de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado del sitio al 90% del Proctor Modificado, cuando las zanjas se rellenen con material tipo 4 y 5.

Se rechazan como materiales de relleno suelos con un índice de plasticidad mayor de 30 y un límite líquido mayor de 60, material granular mayor 25,4 mm (1 pulgada), escombros, basuras y materiales con una humedad natural que por su exceso no permitan obtener el mínimo porcentaje de compactación, y los suelos que clasifican como suelos inadecuados (Tipo 7).

El contratista tomará por su cuenta las medidas necesarias para evitar que se aumente el contenido de humedad de los materiales de relleno por causa de la lluvia. Tal protección podrá hacerse por medio de cunetas interceptoras, telas impermeables, carpas, etc.

El trabajo consistirá en el relleno y compactación de zanjas a los niveles y rasantes indicados en los planos y en el espesor de capa estipulado. No se podrá proceder al relleno de la zanja, hasta que la Interventoría haya revisado la instalación y cimentación de la tubería, y dé su aprobación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 2/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

No se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería y los materiales granulares para la cimentación, se compactará en capas sucesivas no mayor a 0,15 m, a excepción que se utilice material tipo 5 (suelo tolerable) para relleno de zanjas en donde la capa no será mayor de 0,20 m.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para compactar el relleno de las zanjas, de manera que no produzcan movimientos ni daños en las tuberías.

Se ejecutará como mínimo un ensayo de compactación, y tres (3) como máximo por cada 100 metros de relleno de zanja por capa.

En reparación de pavimentos se llevará a cabo un ensayo de compactación por cada 75 metros cuadrados de capa compactada.

No se rellenarán zanjas durante las lluvias o cuando el material este saturado.

En el caso de que los materiales excavados excedan de los exigidos para el relleno, el contratista estará obligado a verter el excedente en los botaderos que indique la Interventoría.

Los materiales para el relleno alrededor de obras de mampostería deberán ser Tipo 2 o 3 y en los alineamientos que indique el diseño o la Interventoría.

Medida y Pago.

Aplica para los siguientes ítemes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.5.1.1	Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de sitio, compactado al 90% del proctor modificado	m ³
3.5.1.2	Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de cantera, compactado al 95% del proctor modificado	m ³
3.5.1.3	Relleno de zanjas y obras de mampostería con arena, compactada al 70% de la densidad relativa	m ³

Estas obras incluirán el suministro de mano de obra, equipos, herramientas, transporte incluido los peajes, pagos de derechos de explotación, la correcta colocación y compactación de los concretos, materiales granulares y arenas para la cimentación de tuberías, así como los materiales para rellenar zanjas; todo esto de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se indican en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tendrán medida ni pago por separado.

a.) No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar estas obras:

Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del contratista para la correcta

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 3/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

ejecución de las obras de cimentación de tuberías y relleno de zanjas.

b) Requisitos de medida y pago para la cimentación y relleno de zanjas.

La Interventoría no autorizará la medida y pago de la cimentación de la tubería y relleno de zanjas, hasta que el contratista haya terminado a satisfacción, de acuerdo con las especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Instalación de la cinta Triple A de PVC demarcadora para tuberías de acueducto, a 0,30 m sobre la clave de la tubería.
2. Terminación de los trabajos de colocación de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño o de replanteo.
3. Relleno y compactación de cada tramo, hasta las líneas definidas en los planos; no se aceptarán rellenos incompletos.
4. Realización de todas las pruebas y ensayos que indican en el Capítulo 4 "PRUEBAS MINIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS", y aquellos ensayos que indiquen la Interventoría.
5. Cargue y transporte a botadero autorizado del material sobrante de la excavación o aquel que haya sido rechazado por no reunir las condiciones especificadas.
6. Construcción o instalación de los pozos de inspección, incluyendo su tapa.

Dotación Exigida
Casco de Seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), arnes (Norma NTC 2107), botas punta de acero (Norma NTC 2257).

3.5.1.4. Estabilización de la cimentación con piedra ciclópea o similar.

Este trabajo consiste en la preparación de una superficie de apoyo que garantice una estabilidad adecuada a la estructura a construir. La estabilización puede ser aplicable a las siguientes actividades:

- Cimentación para instalación de tuberías.
- Cimentación de estructuras en concreto o mampostería.
- Estabilización de sub-rasante en pavimentos rígidos o flexibles.
- Cimentación para conformación de terraplenes

La actividad incluye la preparación de la superficie de apoyo, la colocación y la compactación de los materiales pétreos adecuados, de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto o las instrucciones de la Interventoría.

Los componentes de la estabilización incluyen el cimientado con piedra ciclópea o similar. Normalmente el cimientado corresponde al material pétreo de tamaño nominal mayor y la transición al material de relleno la cual debería ejecutarse con materiales tipo B o C.

Especificaciones de los materiales a utilizar:

Los materiales por emplear en la construcción de las estabilizaciones pueden proceder de la excavación de la explanación, fuentes aprobadas o de pavimentos demolidos. Para explotaciones en cantera, la procedencia del material debe ser de tipo cantos rodados o rocas calizas sanas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 4/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

seleccionadas las cuales deben ser resistentes y durables. Además de lo anterior deben cumplir con los siguientes requisitos:

- **Granulometría:**

- El porcentaje en peso de las partículas menores al tamiz de 25 mm (1 pulgada), será inferior al treinta por ciento (30%).
- El porcentaje en peso de las partículas que pasen el tamiz de 75 μ (No. 200), será inferior al diez por ciento (10%).
- En adición a lo anterior, el tamaño de los agregados gruesos será entre los 150 mm (6 pulgadas) y 300 mm (12 pulgadas), la curva granulométrica se ajustará a la siguiente franja:

Tamaño Nominal	% que pasa
300 mm (12 pulgadas)	90-100
150 mm (6 pulgadas)	45-60
50 mm (2 pulgadas)	25-45
20 mm (3/4 pulgadas)	15-35

- **Resistencia a la abrasión:** Al ser sometido a la prueba de desgaste a la máquina de los ángeles, el material por utilizar en la construcción del cimiento de la estabilización no podrá presentar un desgaste mayor del 50%.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de la construcción de estabilizaciones deberán efectuarse según procedimientos puestos a consideración de la Interventoría y aprobados por esta. Su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo. Si los trabajadores afectasen el tráfico normal de los peatones o vehículos en la zona de influencia de las obras, el contratista será responsable de su manejo de seguridad. A continuación se presentan las especificaciones de construcción de las actividades involucradas:

- **Preparación de la superficie de apoyo:** Antes de proceder con la colocación del material pétreo adecuado, se deberán realizar las actividades de desmonte y limpieza, excavación de la capa vegetal y material inadecuado, así como la demolición y remoción de estructuras y obstáculos existentes de acuerdo con lo contemplado en las presentes especificaciones. Cuando se deban construir estabilizaciones directamente sobre terrenos inestables compuestos por turba o arcillas blandas, estos materiales de estabilización se colocan con la ayuda de la capacidad de punzonamiento que se pueda inducir con el equipo mecánico adecuado.
- **Material de Transición:** El material de transición garantiza un apoyo uniforme de la estructura a construir sobre la estabilización. Normalmente este material de transición corresponde a un relleno de tipo B o C compactado al 90% del Proctor Modificado, en capas de 0,15 m de espesor hasta alcanzar las cotas de proyecto. La cota terminada de la estabilización debe ser tenida en cuenta para el cálculo de las cantidades de obra de esta actividad.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 5/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Equipo utilizado	Dotación exigida
Equipo para movimientos de tierra	Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo Ingeniero (Norma NTC 2190), botas punta de acero (Norma NTC 2257), protectores auditivos (Norma NTC 2950).
Herramientas	Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo Ingeniero (Norma NTC 2190), botas punta de acero (Norma NTC 2257),

Medida y Pago

La unidad de medida para las estabilizaciones del fondo de las zanjas con piedra ciclópea es el metro cúbico (m³) de material suelto colocado, correspondiente a la piedra ciclópea y material de transición, aceptado por la Interventoría, en su posición final de la estabilización. No habrá medida de estabilización por fuera de las líneas de proyecto o por las establecidas por el interventor, llevadas a cabo por el constructor, para la operación de los equipos.

Los costos inherentes a esta actividad incluyen los trabajos de preparación de la superficie de apoyo, la colocación, conformación y compactación de los materiales utilizados en la construcción de la estabilización, y en general, todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos de proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

Cualquier derrumbe generado por la ejecución de esta actividad no será objeto de pago.

El ítem del formulario correspondiente es:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.5.1.4	Estabilización de la cimentación con piedra ciclópea ó similar	m ³
3.5.1.5	Estabilización de la cimentación con piedra producto de la demolición del pavimento	m ³

3.5.2. CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES

Esta unidad de obra consiste en la disposición y compactación de suelos bien sea procedentes de las excavaciones realizadas para obtener las explanaciones proyectadas o de otras fuentes de material debido a sus mejores características mecánicas. La finalidad al conformar terraplenes es obtener una configuración final determinada del terreno, de acuerdo con los planos y secciones transversales, para ofrecer apoyo a diferentes tipos de estructuras o para retener agua. De esta forma los terraplenes deben ser compactados con el fin de aumentar la resistencia mecánica y disminuir la compresibilidad del suelo empleado para este fin.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 6/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

La manera de obtener la compactación del material en los terraplenes obedece, fundamentalmente, al tipo de suelo utilizado para lo cual se empleará maquinaria y equipo de diferentes características y rendimientos, acordes con la magnitud de los trabajos, con la debida seguridad y con los costos mínimos.

Cuando la utilización de los terraplenes sea para la retención de agua, como en el caso de las presas y lagunas, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Los taludes de los terraplenes deben ser estables durante la construcción y en todas las condiciones que puedan presentarse durante las operaciones de llenado y vaciado del vaso que conforman.
2. El terraplén deberá resistir ampliamente los esfuerzos que se presentan en su cimentación. Cargas estáticas, dinámicas, e hidrostáticas.
3. Se deben controlar las filtraciones a través del terraplén y de su cimentación, para que no se produzcan erosiones internas y por esta causa se presenten derrumbes en el área donde las infiltraciones emergen.
4. El terraplén debe estar protegido contra el efecto de rebosamiento por el oleaje.
5. El talud que entra en contacto con el agua debe ser protegido contra la erosión producida por el oleaje, y la corona y el talud seco debe estar protegido contra la erosión producida por el viento y la lluvia.

La construcción de los terraplenes se hace por capas de altura homogénea previamente definida de acuerdo con el material utilizado para su conformación y el equipo que se utilizará. La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén. La superficie de asiento del terraplén deberá estar limpia y descapotada, libre de material orgánico y elementos indeseables, así como libre de presencia de agua, para lo cual el Contratista tomará las medidas correspondientes.
- Extensión de una capa de material con el espesor especificado.
- Humectación o desecación de la capa de material con el fin de llevarla a la humedad óptima de compactación.
- Compactación de la capa con los medios mecánicos adecuados para conseguir el porcentaje de compactación especificado con respecto a un ensayo normalizado, generalmente el Proctor Modificado.

Las tres últimas operaciones se harán reiteradamente hasta alcanzar los niveles establecidos para el terraplén.

Partes que conforman el terraplén.

En el terraplén se distinguen tres partes o zonas constitutivas:

Cimiento: Parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro del material inadecuado.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 7/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Núcleo: Parte del terraplén comprendida entre el cimientó y la corona. El cimientó y el núcleo constituyen el cuerpo del terraplén.

Corona: Constituida por la parte superior del terraplén con el espesor indicado en los planos o el especificado por la Interventoría. Cuando la corona de los terraplenes se emplee como carretable, se deberá proveer una capa de rodadura que se construirá como mínimo con material para sub-base, tal como se especifica en el apartado 3.5.3 Conformación de sub-base granular, de estas Especificaciones, compactada al 95% del Proctor Modificado.

Materiales: Los materiales que se deben emplear en los terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos o canteras que se autoricen por La Interventoría.

Para la conformación de terraplenes se utilizan los tipos de materiales que se relacionan en el siguiente cuadro y que se encuentran definidos en el sistema de clasificación y utilización de suelos para terraplenes y subbases según normas y especificaciones técnicas de Triple A S.A E.S.P (tabla 3.5.2.1 Sistema de Clasificación y Utilización de suelos para terraplenes y subbases).

Suelos	Seleccionados Tipo B	Adecuados Tipo C	Tolerables Tipo D
Aplicación	Corona, núcleo y cimientó	Corona, núcleo y cimientó	Núcleo y cimientó
Tamaño máximo	75 mm	100 mm	150 mm
Pasa tamiz No. 200	≤ 25% en peso	≤ 35% en peso	≤ 35% en peso
C.B.R de Laboratorio	≥ 10	≥ 5	≥ 3
Expansión en prueba C.B.R	0%	< 2%	< 2%
Contenido de materia orgánica	0%	< 1%	< 2%
Límite líquido	< 30	< 40	< 60
Índice plástico	< 10	< 15	< 30
Espesor de la capa	150 mm	200 mm	300 mm

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados (tipo B ó C). También podrán utilizarse suelos tolerables (tipo D), estabilizados con cal o cemento.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables (tipo D), adecuados (tipo C) o seleccionados (tipo B).

Cuando el núcleo del terraplén, que se emplee para carreteras o como apoyo de estructuras pueda estar sujeto a inundación solo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados, con el propósito de drenar rápidamente el terraplén. En ningún caso se utilizarán materiales de calidad inferior al tolerable.

Cuando la finalidad del terraplén sea contener agua, como en los casos de lagunas para el tratamiento de aguas residuales, se deberán emplear suelos con índice de plasticidad superior o igual a 10, del tipo tolerable, para la construcción del núcleo; éste, a su vez, deberá tener un sistema de protección, tal como filtro de arena y enrocado, o protecciones sintéticas del tipo geomembrana, u otra diferente indicada en los diseños y aprobada por La Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 8/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación deberán ser suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Ejecución de las obras

Una vez el terreno base del terraplén esté debidamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas para las obras, en una profundidad de 0,15 m , la cual se podrá reducir a 0,10 m cuando el terraplén se deba construir sobre un terreno afirmado previamente.

Se deberán prever todas las obras de drenaje necesarias para la evacuación de las aguas lluvias que se puedan precipitar durante la construcción de los terraplenes, para evitar que se saturen.

En las zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado, el talud existente o el terreno natural deberán cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las indicaciones dadas por la Interventoría, con el objeto de permitir el anclaje entre éstos y asegurar la estabilidad del talud nuevo.

Si el terraplén hubiere de construirse sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales. En todos los casos se debe garantizar que el suelo de base ofrezca la capacidad de soporte suficiente que permita resistir los esfuerzos impuestos por el peso propio del terraplén y las cargas variables para las que fue diseñado.

Si el proyecto considera la colocación de un geotextil como capa de separación o de refuerzo del suelo, éste se deberá tender de acuerdo con lo mostrado en los planos, las especificaciones del fabricante, y con las indicaciones de la Interventoría.

Extensión de las capas.

La Interventoría sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén, cuando el terreno base (cimentación) esté adecuadamente preparado, como se acaba de indicar.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente y con humedad cercana a la óptima, de acuerdo con el ensayo Proctor Modificado, que previamente se realizó, con el objeto de obtener los porcentajes de compactación que se hayan especificado.

Los materiales serán extendidos en capas sucesivas con espesor uniforme de acuerdo al tipo de suelo empleado, y sensiblemente paralelas a la explanación. Los materiales de cada capa serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna capa mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la capa subyacente se halle reblandecida por humedad excesiva, la Interventoría no autorizará la extensión de la siguiente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 9/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Los terraplenes sobre zonas con escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, las superficies de las capas deberán tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción diferente, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Humectación o desecación

Una vez extendida la capa, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con el equipo adecuado.

En el caso que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuara de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de toda la capa.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al 95% del Proctor Modificado. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al 90% del Proctor Modificado.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente es utilizado para la compactación de los terraplenes, se compactaran con los medios adecuados al caso (plancha vibratoria, saltarín, rana, etc), de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibratorios, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

Controles

Durante la ejecución de los trabajos deberán llevarse los siguientes controles:

- Verificar el buen funcionamiento de los equipos de compactación y de mezclado de materiales.
- Comprobar que los materiales que se empleen en la conformación de los terraplenes cumplan con los requisitos previstos.

De cada procedencia de suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 10/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

volumen previsto, se tomarán cuatro muestras, y de cada fracción se determinarán.

Ensayo	Norma
Granulometría	INV E-123
Límite líquido e índice plástico	INV E-125 Y E-126
Resistencia y expansión mediante la prueba de CBR	INV E-148
Contenido de materia orgánica del material	INV E-121

Durante la etapa de producción, La Interventoría examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o sobretamaños.

- Verificar la compactación de todas las capas
- Hacer medidas para comprobar el espesor uniforme de las capas, realizar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

Además, se verificará periódicamente la calidad del material, de acuerdo con los mínimos que se señalan a continuación:

Ensayo	Período mínimo
Granulometría	Una vez por día laborado
Límite líquido e índice plástico	Una vez por día laborado
Resistencia y expansión mediante la prueba de CBR	Una vez a la semana
Contenido de materia orgánica del material	Una vez por mes

Calidad del terraplén terminado.

Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas en los diseños o modificadas por La Interventoría, tal como se indica a continuación:

- Los taludes terminados no deberán presentar irregularidades a la vista.
- La distancia entre el eje del proyecto y el borde del terraplén no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por La Interventoría.
- La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de treinta milímetros (30 mm) de la cota proyectada.
- No se permitirán irregularidades en la obra que impidan el normal escurrimiento de las aguas

Adicionalmente se deberán efectuar las siguientes comprobaciones:

- **Compactación.**

La determinación de la densidad de cada capa compactada se realizará como mínimo, una vez por cada 250 m², y los tramos por aprobar tendrán al menos seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 11/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, como mínimo, el 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (norma INV E-142) de referencia (De), para cimientos y núcleos, o el 95% con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se trate de la compactación de la corona del terraplén.

Los porcentajes de compactación, serán los siguientes:

$Dm \geq 0,90 D_e$	Cimiento y núcleo
$Dm \geq 0,95 D_e$	Corona
$D_i \geq 0,98 D_m$	Para todo

La densidad obtenida en cada ensayo individual (Di), será igual o superior al 98% del valor medio de la densidad del tramo (Dm), admitiéndose solo un resultado por debajo de dicho límite, sin perjuicio de rechazar el tramo objeto de la verificación mencionada.

La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable en los descritos por las normas de ensayo INV E-161, E-162, E-163 y E-164.

- **Irregularidades.**

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias anteriormente expuestas se corregirán por cuenta del contratista, de acuerdo con las instrucciones de La Interventoría.

- **Protección de la corona del terraplén.**

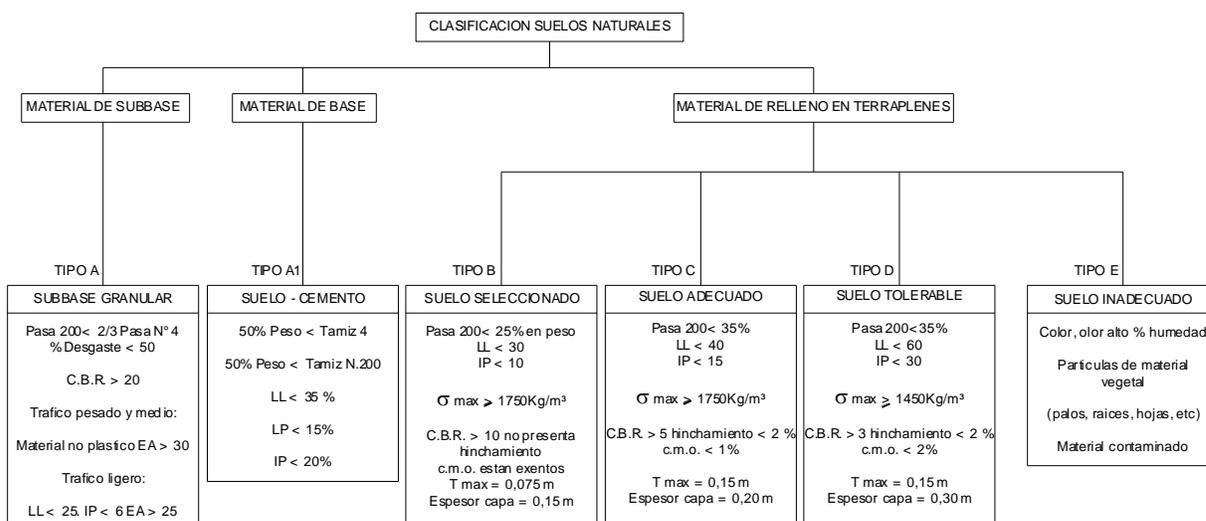
La corona del terraplén no deberá quedar expuesta a las condiciones atmosféricas; por lo tanto, se deberá construir inmediatamente la capa superior proyectada, una vez terminada la compactación y el acabado final de ella. Será responsabilidad del Contratista la reparación de cualquier daño a la corona del terraplén, por el retraso en la construcción de la capa siguiente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_31
Cap. 3
Subcapítulo 3C

TABLA 3.5.2.I SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA TERRAPLENES Y SUB-BASES



Dotación y elementos de protección.

La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados, de acuerdo con lo siguiente:

Parte del cuerpo	Elemento de protección	Norma NTC
Ojos y Cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo ingeniero	2190
Oídos	Protector auditivo tipo copa	2950
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

Medida y Pago

El precio unitario comprende el suministro y todas las operaciones de cargue, transporte, pago de derechos de explotación, peajes, equipos y mano de obra necesarios para la selección, almacenamiento y acarreo, tanto del material del sitio como el de cantera o el de planta, además de la colocación, conformación y compactación de los materiales para el terraplén y en general todos los

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 13/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

costos directos e indirectos para la correcta ejecución del ítem y su recibo por parte de la Interventoría.

La medida y el pago de relleno para terraplén, se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, dimensiones y pendientes mostradas en los planos. No habrá medida ni pago por rellenos que se hagan más allá de las líneas requeridas o no aprobadas por la Interventoría.

Los ítems de pago para esta actividad son los siguientes:

Ítems	Descripción	Unidad
3.5.2.1	Terraplén compactado al 95% del proctor modificado, con material de sitio tipo B	m ³
3.5.2.2	Terraplén compactado al 95% del proctor modificado, con material de cantera tipo B	m ³
3.5.2.3	Terraplén compactado al 90% del proctor modificado, con material de sitio tipo B	m ³
3.5.2.4	Terraplén compactado al 90% del proctor modificado, con material de cantera tipo B	m ³
3.5.2.5	Terraplén compactado al 95% del proctor modificado, con material de sitio tipo C	m ³
3.5.2.6	Terraplén compactado al 95% del proctor modificado, con material de cantera tipo C	m ³
3.5.2.7	Terraplén compactado al 90% del proctor modificado, con material de sitio tipo C	m ³
3.5.2.8	Terraplén compactado al 90% del proctor modificado, con material de cantera tipo C	m ³
3.5.2.9	Terraplén compactado al 90% del proctor modificado, con material de sitio tipo D	m ³
3.5.2.10	Terraplén compactado al 90% del proctor modificado, con material de cantera tipo D	m ³

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 14/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

3.5.3. CONFORMACION DE SUBBASE GRANULAR

Definición

Se define como sub-base granular la capa de material granular situada entre la subrasante y la base del pavimento.

Materiales:

- Condiciones Generales

Los materiales serán áridos naturales, suelo seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otros materiales objetables, según el tipo A del sistema de clasificación y especificaciones TRIPLE A. Ver tabla 3.5.2.I. Sistema de Clasificación y utilización para Terraplenes y Sub-bases.

La separación y eliminación de sobretamaños deben ejecutarse en el sitio de explotación o elaboración, pero nunca en la obra.

Para la construcción de subbases granulares, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

- Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo en la máquina de los Ángeles, será inferior a cincuenta (50%).

- Granulometría

El material para sub-base debe cumplir los rangos de gradación mostrados en la tabla 3.5.3.I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 15/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Tabla 3.5.3.1
Franjas granulométricas del material de subbase

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	SBG-1	SBG-2
50.0 mm	2"	100	
37.5 mm	1 ½ "	70-95	100
25.0 mm	1"	60-90	75-95
12.5 mm	½ "	45-75	55-85
9.5 mm	3/8" No.4	40-70	45-75
4.75 mm	No.10	25-55	30-60
2.0 mm	No.40	15-40	20-45
425 µm	No.200	6-25	8-30
75 µm		2-15	2-15

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la tabla 3.5.3.2 pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

TABLA 3.5.3.2
Tolerancias granulométricas

TAMIZ	TOLERANCIA EN PUNTOS DE PORCENTAJE SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS
% pasa tamiz de 9.5 mm (3/8") y mayores	± 7 %
% pasa tamices de 4.75 mm (Nº 4) a 425µm (Nº 40)	± 6 %
% pasa tamiz 75 µm (No. 200)	± 3 %

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

- **Capacidad de soporte**

La capacidad del soporte del material utilizado en la sub-base cumplirá la siguiente condición: Índice CBR > 30

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 16/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

- **Plasticidad**

En Sub-base para tráfico pesado y medio, el material será no plástico, y su equivalente de arena será superior a 25. En sub-base para tráfico ligero se cumplirán las siguientes condiciones:

- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL \leq 40\%$).
- Índice de plasticidad inferior a seis ($IP \leq 6$).
- Equivalente de arena mayor a veinticinco ($EA \geq 25\%$).

Las anteriores especificaciones son de acuerdo a la especificaciones INVIAS 2007 en el Artículo 300 de DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE AFIRMADOS, SUBBASES GRANULARES Y BASES GRANULARES Y ESTABILIZADAS, y el Artículo 320 de SUBBASE GRANULAR. En la tabla 3.5.3.3 se presenta una relación de los ensayos exigidos para la comprobación de la calidad del material de subbase granular, con respecto a las normas de los ensayos INVIAS.

TABLA 3.5.3.3.
RESUMEN DE LOS REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA SUBBASES GRANULARES SEGÚN INVIAS

ENSAYO	NORMA DEL ENSAYO INV	SUBBASE GRANULAR
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	€ - 123	Ver tabla 3.5.3.2
Desgaste de la máquina de los Ángeles	€ - 218	≤ 50
Pérdida en el ensayo de solidez de sulfatos		
– Sulfato de sodio (%)	€ - 220	≤ 12
– Sulfato de magnesio (%)		≤ 18
Límite líquido (%)	€ - 125	≤ 40
Índice de plasticidad (%)	€ - 126	≤ 6
Equivalente de arena (%)	€ - 133	≥ 25
CBR (%)	€ - 148	≥ 30
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales (%)	€ - 211	≤ 2

Equipos

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 17/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Ejecución de la obra:

- Preparación de la Superficie Existente

La Sub-base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad y las cotas indicadas en los Planos con las tolerancias descritas en las presentes especificaciones.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de la obra correspondiente en estas especificaciones.

- Extensión de una capa

Una vez comprobada la superficie de asiento de la capa, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en capas cuyo espesor después de la compactación sea de 0,15 m o 0,20 m, con los medios disponibles, para obtener en todo el espesor de la capa el grado de compactación exigido.

Después de extendida la capa se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se comprobará en obra, con los equipos adecuados y de acuerdo a los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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 subbase 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 calidad de la capa.

- Compactación de la capa

Conseguida la humedad requerida, se procederá a la compactación de la subbase granular; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Una vez que el material extendido de la subbase 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.

No se extenderá ninguna capa mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 18/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

- **Terminado**

Una vez terminada la compactación, el Constructor perfilará la superficie de la capa, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.

- **Transporte almacenamiento y colocación del material**

Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Constructor, a su costa, antes de proseguir el trabajo.

- **Limitaciones en la ejecución**

No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de subbase granular mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la subbase granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra.

Los trabajos de construcción de la subbase granular se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por TRIPLE A 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.

- **Bacheos**

Las excavaciones para la reparación de un pavimento asfáltico existente de estructura convencional (capas asfálticas densas, base granular y subbase granular), cuya profundidad sea superior a trescientos milímetros (300 mm) deberán rellenarse con material de subbase granular desde el fondo de la excavación hasta una profundidad de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) por debajo de la rasante existente, material que deberá ser compactado con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad seca especificada.

- **Conservación**

El Constructor deberá conservar la capa de subbase granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el Interventor hasta el momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público. Durante dicho lapso, el Constructor deberá reparar, a su costa, todos los daños que se produzcan en la subbase granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 19/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Controles en la obra:

- Calidad de los agregados

a. Control de procedencia

De cada fuente de agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras representativas para realizar los ensayos necesarios para comprobar que las propiedades de la subbase son las especificadas en la tabla 3.5.3.I

Durante esta etapa el Interventor deberá comprobar, además, que el material del descapote de la fuente sea retirado correctamente y que todas las vetas de material granular inadecuado sean descartadas.

- Calidad del producto terminado

a. Terminado

La capa de subbase granular terminada deberá presentar una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones. Si el Interventor considera que es necesario realizar correcciones por este concepto, delimitará el área afectada y el Constructor deberá escarificarla en un espesor de cien milímetros (100 mm) y, después de efectuar las correcciones necesarias, mezclará y compactará de nuevo hasta que tanto el área delimitada como las adyacentes cumplan todos los requisitos exigidos en la presente especificación.

La capa de subbase granular terminada deberá ajustarse a las rasantes y a las pendientes establecidas en los documentos del proyecto, sin que existan zonas donde se retenga el agua superficial.

b. Compactación

Para efectos de la verificación de la compactación de la capa de subbase granular, se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, el menor volumen que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de capa compactada en el ancho total de la subbase.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de subbase granular compactada.
- El volumen construido en una jornada de trabajo.

Los sitios para la determinación de la densidad seca en el terreno de cada capa se elegirán al azar, según la norma de ensayo INV E-730 "Selección al azar de sitios para la toma de muestras", pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote.

Para el control de la compactación de una capa de subbase granular, la densidad seca en el terreno

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 20/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

promedio de la muestra que representa al lote (D_m), se deberá comparar con la máxima (D_e), obtenida sobre una muestra representativa del mismo material.

Si $(k \times s) \geq 0.95 D_e$ se acepta el lote

Si $D_m - (k \times s) < 0.95 D_e$ se rechaza el lote

Siendo:

D_m : Valor promedio de los resultados de los ensayos de densidad seca en el terreno que integran la muestra que representa al lote.

$$D_m = \frac{\sum D_i}{n}$$

D_i : Resultado de un ensayo.

n : Número de ensayos de densidad seca en el terreno que integran la muestra.

k : Factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de 90%, se encuentra la densidad seca en el terreno del lote. Este factor depende del número de ensayos (n) que integran la muestra y su valor se indica en la siguiente tabla

Valores del factor k

n	5	6	7	8	9	10
k	0.685	0.602	0.544	0.500	0.465	0.437

s : Desviación estándar de la muestra.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_m)^2}{n - 1}}$$

D_e : Valor máximo de la densidad seca del material, obtenido según la norma de ensayo INV E-142 y corregido por presencia de partículas gruesas, siempre que el material lo requiera, según la norma de ensayo INV E-228.

La densidad seca de la capa compactada podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162 y E-164, que permita hacer la corrección por presencia de partículas gruesas.

Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se está controlando.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 21/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación exigidas en este numeral, deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de densidad seca especificado.

c. **Espesor**

Sobre la base del lote escogido para el control de la compactación y en los mismos puntos de verificación, se determinará el espesor promedio de la capa compactada (ϵ_m), el cual no podrá ser inferior al espesor de diseño (ϵ_d).

$$\epsilon_m \geq \epsilon_d$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (ϵ_j) deberá ser, como mínimo, igual al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño, admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, siempre que este último valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85%) del espesor de diseño. Si la exigencia incluida en este párrafo no se cumple, el Constructor deberá escarificar la capa en un espesor mínimo de cien milímetros (100 mm), añadir el material necesario de las mismas características y recompactar y terminar la capa conforme lo exige el presente Artículo.

g. **Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al Constructor**

Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa de subbase granular por modificaciones en el diseño estructural o por fuerza mayor u otras causas inequívocamente no imputables al Constructor, el Interventor delimitará el área afectada y ordenará las correcciones necesarias, por cuyo trabajo autorizará el pago al Constructor, al respectivo precio unitario del contrato.

Medida y pago

El precio unitario comprende el suministro y todas las operaciones de cargue, transporte, pago de derechos de explotación y de licencias y/o permisos ambientales, peajes, equipos y mano de obra necesarios para la selección, almacenamiento y acarreo del material de cantera, al igual que todas las operaciones necesarias para la colocación en obra y extensión por capas, seguido de su conformación y compactación, en general todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución del ítem, aprobación y recibo por parte de la Interventoría.

La medida y pago de la subbase granular es el metro cúbico (m^3) con base en el volumen del material ya colocado y compactado hasta las cotas y líneas dimensionales con las pendientes diseñadas mostradas en los Planos. No habrá medida y pago por separado de rellenos que se hagan más allá de las líneas requeridas o no aprobadas por la Interventoría.

Dotación Exigida
Casco de seguridad tipo I clase A (norma NTC 1523), gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas pantaneras (Norma NTC 1741), protectores auditivos tipo tapón (Norma NTC 2950), protectores auditivos tipo copa (Norma NTC 2950)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 22/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Item de pago:

Item	Descripción	Unidad
3.5.3	Conformación de subbase granular	m ³

3.5.4. CONFORMACIÓN DE BASE

3.5.4.1 Conformación de base en suelo cemento

La base estabilizadora Suelo – Cemento, es una mezcla de suelo, cemento Portland y agua, en cantidades predeterminadas, que compactada y curada se endurece para formar una capa resistente y durable.

Materia prima

Suelo o Agregado: El material por estabilizar con cemento podrá provenir de la escarificación de la capa superficial existente o de un suelo de excavaciones o zonas de préstamo, libre de materia orgánica u otra sustancia que pueda afectar el fraguado del cemento. Deberá cumplir los siguientes requisitos:

– **Composición Granulométrica.**

El material por estabilizar no podrá contener más de sesenta por ciento (60%), en peso, de partículas retenidas en el tamiz de 4.75 mm (No. 4); ni más del cincuenta por ciento (50%), en peso, de partículas que pasen el tamiz de 75 µm (No. 200).

Además, el tamaño máximo no podrá ser mayor de setenta y cinco milímetros (75 mm), ni superior a la mitad (1/2) del espesor de la capa compactada.

– **Plasticidad.**

La fracción inferior al tamiz de 4.25 µm (No. 40), deberá presentar un límite líquido inferior a treinta y cinco por ciento (35%), un límite plástico menor de quince (15%) y un índice de plasticidad menor del 20%.

Cemento: Se debe utilizar Cemento Portland tipo I que cumpla con las especificaciones de las normas NTC 121 y 321.

Agua: El agua deberá ser limpia y libre de materia orgánica, álcalis y otras sustancias que puedan afectar la resistencia del producto.

Equipo

Estará conformado por equipos de mezclados, elementos para la compactación, moto niveladora, carro tanques para aplicar agua y materiales para el curado de la capa compactada, elementos de transporte, así como herramientas menores.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 23/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Diseño y fabricación

El Suelo – Cemento utilizado debe ser elaborado en central de mezclas, también, se contempla la posibilidad de la elaboración del suelo cemento en obra (in-situos), siempre y cuando el contratista presente al interventor Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, muestras representativas del material por estabilizar y el cemento que se propone utilizar y su diseño para su verificación, una vez, avaladas por los resultados de los ensayos de laboratorio que demuestren la conveniencia de utilizarlos en la mezcla. el interventor dará la orden al contratista de su elaboración.

Ambos formas obtención (central de mezcla-del sitio) debe contar con los procedimientos de diseño y fabricación que garanticen el cumplimiento con los requisitos del producto, tales como:

- Almacenamiento de materia prima (cemento, suelo y/o agregados), para evitar su contaminación, deterioro y segregación.
- Dosificación y medida de los materiales, la cual debe realizarse por peso y por el uso de equipos automáticos de dosificación.
- Diseño o cálculos de proporciones, mediante ensayos de validación y verificación de mezclas que garanticen la resistencia especificada.
- Calibración o verificación de los sistemas de pesaje y equipos para ensayos.

Una vez que el material ha sido mezclado debe ser transportado al lugar de construcción. El tiempo transcurrido entre el comienzo de la mezcla y la compactación no debe ser mayor que dos horas.

Proceso constructivo de una capa estabilizada de suelo - cemento.

Preparación de la superficie existente

Si el material por estabilizar es totalmente de aporte, antes de construir la base estabilizada de suelo cemento se comprobará que la superficie que va a servir de apoyo tenga la densidad y lisura apropiadas, así como las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán corregirse de acuerdo con lo indicado en ella, a plena satisfacción del Interventor.

En caso de que la construcción se vaya a realizar únicamente con el material existente en la calzada, éste se deberá escarificar en todo el ancho de la capa que se va a mezclar, hasta una profundidad suficiente para que, una vez compactada, la capa estabilizada alcance el espesor señalado en los planos o indicado por el Interventor. Antes de extender el material el contratista deberá humedecer la superficie existente o base; ésta actividad hace parte integral del ítem y no es objeto de pago, como también, no lo es el agua usada en la labores previas al extendido del suelo cemento.

Extendido: El material deberá extenderse de dos formas, con máquinas extendedoras de asfalto o moto niveladoras. En los reparcho de pavimento de concreto, el extendido del suelo - cemento se realizará con herramientas menores.

Compactación: El proceso de compactación deberá ser tal, que evite la formación de una capa superior delgada, débilmente adherida al resto de la base estabilizada. En caso de que ella se produzca, deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compactada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 24/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Los trabajos de compactación deberán ser terminados en un lapso no mayor de dos horas, desde su colocación en el sitio de la obra. También, es de carácter obligatorio, una vez realizada la compactación realizar las densidades al suelo cemento.

Una vez terminada la compactación, la superficie deberá mantenerse húmeda hasta que se aplique el riego de curado, mediante la aplicación de una película bituminosa con emulsión de rotura rápida tipo CRR-I, conforme se establece en el ítem 3.6.I (concretos asfálticos) de estas especificaciones. En el momento de aplicar el riego, que en ningún caso puede ser después de veinticuatro (24) horas después de terminada la compactación, la superficie de la base estabilizada deberá presentar un aspecto denso y homogéneo y contener la humedad suficiente que permita el curado; el cual, es deber del contratista y está incluido en la actividad.

Juntas de Trabajo: Las juntas entre trabajos realizados en días sucesivos deberán cuidarse para proteger la capa construida cuando se vaya a esparcir y compactar la adyacente. Al efecto, al término de la jornada de trabajo se formará una junta transversal perpendicular al eje de la calzada haciendo un corte vertical en el material compactado.

Si la base estabilizada no se construye en todo el ancho de la calzada sino por franjas, deberán disponerse también, mediante un procedimiento aceptable para la Interventoría, juntas longitudinales en corte vertical y paralelas al eje longitudinal de la calzada.

Curado de la capa compactada: En la construcción masiva de vías de concreto, la base estabilizada, deberá protegerse contra las pérdidas de humedad durante un periodo no menor de siete (7) días, mediante la aplicación de una película bituminosa. La aplicación del riego, debe hacerse dentro de las 24 horas después de haberse terminado la compactación, la superficie de la base estabilizada deberá presentar un aspecto denso y homogéneo y contener suficiente humedad que permita el curado. En los reparos de pavimento de concreto el curado de la capa de suelo – cemento, se realiza con el riego de agua, previa a la colocación del concreto.

Requisitos del producto

A continuación se relacionan las especificaciones del Suelo – Cemento utilizado para la base de pavimentos:

Parámetros	Especificaciones
Resistencia a la compresión	Mínimo. 3.5 Mpa
Compactación	95% Proctor modificado.
Proporción de cemento (peso)	Mínimo. 6% (1:13)

Inspección y ensayos

Ensayo	Frecuencia
Proctor modificado	1/75 M ² de material colocado
Resistencia a los 7 días (Briquetas en la obra)	1/ 20 M ³ del material colocado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 25/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de esta actividad:

Equipo utilizado	Dotación exigida
Herramientas	Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Cascos de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (norma NTC 2190) Botas de poli(cloruro de vinilo) (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

Medida y de pago

La medida y forma de pago del Suelo – Cemento se hará por metro cúbico colocado, extendido, compactado y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y autorizados por la Interventoría. No habrá pago adicional por estabilizaciones con Suelo – Cemento que se lleven más allá de los límites establecidas en los planos o aprobados por la Interventoría.

El ítem del formulario es:

Ítems	Descripción	Unidad
3.5.4.1	Conformación de base Suelo - Cemento	
3.5.4.1.1	Base de suelo cemento procedente de central de mezclas con resistencia a la compresión de 3,5 Mpa, con proporción de cemento del 6%	m ³
3.5.4.1.2	Base de suelo cemento elaborado en sitio con resistencia a la compresión de 3,5 Mpa, con proporción de cemento del 6%	m ³

3.6. CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS

3.6.1 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS EN CONCRETO ASFÁLTICO

Descripción

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Para los efectos de la presente especificación, las capas de mezcla asfáltica en caliente se denominarán rodadura, intermedia y base, según la posición descendente que ocupen dentro de la estructura del pavimento.

Los documentos del proyecto establecerán los tipos y calidades de las capas asfálticas que componen la estructura. Si la estructura tiene solamente una (1) capa asfáltica, ésta será rodadura; si tiene dos (2) capas asfálticas, éstas serán rodadura e intermedia; si tiene tres (3) o más capas asfálticas, la o las subyacentes a la intermedia recibirán el nombre de base.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 26/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Materiales

Agregados pétreos y llenante mineral

Los agregados pétreos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente se puedan dar en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

El Contratista, como responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos, deberá realizar todos los ensayos necesarios para establecer la calidad e inalterabilidad de los agregados por utilizar, independiente y complementariamente de los que taxativamente se exigen en estas especificaciones.

Los agregados pétreos empleados para la ejecución asfáltica en caliente deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una película del material asfáltico por utilizar en el trabajo, ésta no se desprenda por la acción combinada del agua y del tránsito. Sólo se podrá admitir el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una adhesividad satisfactoria con el asfalto, medida en los términos que se establecen en este ítem.

Material bituminoso

El material bituminoso para elaborar la mezcla en caliente será el que se especifique en los planos de diseño del pavimento. La interventoría aprobará la validez del material bituminoso usado por el contratista.

Aditivos mejoradores de la adherencia entre los agregados y el asfalto

El Contratista deberá garantizar que su incorporación no producirá ningún efecto nocivo a los agregados, al ligante asfáltico o a la mezcla. Cualquier efecto adverso en el comportamiento del pavimento que se derive del empleo del aditivo, será de responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá efectuar todas las reparaciones que requiera la mezcla compactada, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Equipos:

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa de la Interventoría teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras.

Equipo de compactación

Se deberán utilizar compactadores autopropulsados de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Interventor.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 27/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

CONTROLES EN LA OBRA

Condiciones para el recibo de los trabajos

Calidad del cemento asfáltico

A la llegada de cada carrotanque con cemento asfáltico convencional o cemento asfáltico modificado con polímeros para mezcla en caliente al sitio de los trabajos, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación original, expedida por el fabricante del producto, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, el tipo de asfalto, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer las condiciones especificadas en el plano de diseño.

El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de cemento asfáltico convencional o modificado con polímeros, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Además, mediante muestras representativas de cada entrega, efectuará las verificaciones pertinentes de la calidad del material. En todos los casos, guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Constructor o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

**Tabla 3.6.II
Especificaciones del cemento asfáltico**

CARACTERISTICAS	UNIDADES	NORMA DE ENSAYO INV	GRADO DE PENETRACION			
			60-70		80-100	
			MIN	MAX	MIN	MAX
Penetración (25°C 100g 5 s)	0.1mm	E-706	60	70	80	100
Índice de penetración	-	E-724	-1	-1	-1	-1
Viscosidad absoluta (60°C)	P	E-716 O E-717	1500		1000	
Ductilidad (25°C cm/min)	cm	E-702	100		100	
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99		99	
Contenido de agua	%	E-704		0.2		0.2
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-709	230		230	
Pérdida de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163°C 75 minutos)	%	E-720		1.0		1.0

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 28/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

CARACTERISTICAS	UNIDADES	NORMA DE ENSAYO INV	GRADO DE PENETRACION			
			60-70		80-100	
			MIN	MAX	MIN	MAX
Penetración del residuo luego de la perdida por calentamiento (E-720) en % de la penetración original	%	E-706	52		48	
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la perdida por calentamiento en la película delgada en movimiento (E-720)	°C	E-712		5		5

Calidad de los agregados pétreos para tratamiento, lechadas y mezclas bituminosas

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y a cada fracción de ellas se le deberán realizar los ensayos que sean pertinentes de aquellos que se encuentran indicados en la Tabla 3.6.1.2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_31
Cap. 3
Subcapítulo 3C

Tabla 3.6.1.2 Calidad de los agregados pétreos para tratamiento, lechadas y mezclas bituminosas

TIPO DE TRATAMIENTO O MEZCLA	DESGASTE LOS ANGELES	DESGASTES MICRO-DEVAL	10% DE FINOS (KN)		PERDIDAS EN ENSAYO DE SOLIDEZ		PARTICULAS FRACTURADAS MECANICAMENTE (AGREGADO GRUESO % MINIMO 1cara/2 Caras)	ANGULARIDAD METODO A (Agregado Fino)	COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERAD	FORMA			L.P	EQUIVALENTE DE ARENA	CONTENIDO DE IMPUREZA (Agregado Grueso)	ACTIVIDAD					
			SECO	RELACION HUMEDO/ SECO	SULFATO DE SODIO	SULFATO DE MAGNESO				Indice de aplanamiento	Indice de alargamiento	Partículas planas y alargadas (relación 5-1)				Riedel Webber	stripping	Bandeja	Resistencia conservada. Imm-comp	Resistencia conservada tracción Indirecta	Pérdida Cantabro Tras Inmersión
NORMA INV	E-218 E-219	E-238	E-224	E-224	E-220	E-220	E-227	E-239	E-232	E-230	E-230	E-240	E-125 E-126	E-133	E-237	E-774	E-737	E-740	E-738	E-725	E-760
SELLO DE ARENA ASFALTO					12% MAX	18%MAX		45% MIN					N.P	50% MIN		4 MIN					
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE Y DOBLE	25 % MAX				12% MAX	18%MAX	75/-		0.45 MIN	30% MAX	30% MAX				0.5% MAX			80% MIN			
LECHADA ASFALTICA	25 % MAX				12% MAX	18%MAX		45% MIN					N.P	50% MIN		4 MIN					
MEZCLA ABIERTA EN FRIO	25 % MAX (rodadura) 35% MAX (intermedia)				12% MAX	18%MAX	75/- (rodadura) 60/- (intermedia)		0.45 MIN (rodadura)			10% MAX			0.5% MAX		95% MIN				
MEZCLA DENSA EN FRIO																					
-AGREGADO GRUESO	25 % MAX (rodadura) 35% MAX (intermedia)				12% MAX	18%MAX	75/- (rodadura) 60/- (intermedia)	45% MIN (rodadura) 35% MIN (intermedia)	0.45 MIN (rodadura)			10% MAX	N.P	50% MIN	0.5% MAX				75% MIN		
- AGREGADO FINO																					
- GRADACION COMBINADA					12% MAX	18%MAX															
MEZCLA ABIERTA EN CALIENTE	35% MAX				12% MAX	18%MAX	60/-					10% MAX			0.5% MAX		95% MIN				
MEZCLA DENSA SEMIDENSA Y GRUESA EN CALIENTE	25 % MAX (rodadura) 35% MAX (intermedia)				12% MAX	18%MAX	75/- (rodadura) 60/- (intermedia)	40% MIN (rodadura) 35% MIN (intermedia)	0.45 MIN (rodadura)			10% MAX	N.P	50% MIN	0.5% MAX					80% MIN	
- AGREGADO GRUESO																					
- AGREGADO FINO					12% MAX	18%MAX															
- GRADUACION COMBINADA																					
RECICLADO DEL PAVIMENTO EXISTENTE (Material de Adición)	40 % MAX (en frio) 35% MAX (en caliente)				12% MAX	18%MAX	50/- (mezcla) (en frio) 75/- (mezcla) (en caliente)	35% MIN (en frio) 40% MIN (en caliente)	0.45 MIN (en caliente)			10% MAX 10% MAX	N.P	30% MIN (en frio) 50% MIN (en caliente)	0.5% MAX (en caliente)				50% MIN (en Frio)	80% MIN (en Caliente)	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 30/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Además, efectuará las verificaciones de calidad indicadas en la Tabla 3.6.I.3 para los agregados grueso y fino.

Tabla 3.6.I.3
Ensayos de verificación sobre los agregados para mezclas en caliente

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Composición		
Granulometría	€-213	1 por jornada
Dureza		
Desgaste Los Ángeles (Gradación A)	€-218	1 por mes
Micro-Deval	€-238	1 por mes
10% de Finos	€-224	1 por mes
Durabilidad		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o magnesio	€-220	1 por mes
Limpieza		
Índice de plasticidad	€-125 y €-126	1 por jornada
Equivalente de arena	€-133	1 por semana
Valor de azul de metileno	€-235	Nota I
Contenido de impurezas	€-237	1 por semana
Geometría de las partículas		
Partículas fracturadas mecánicamente	€-227	1 por jornada
Angularidad del agregado fino	€-239	1 por jornada
Partículas planas y alargadas	€-240	1 por semana
Gravedad específica		
Gravedad específica y absorción	€-222 y €-223	1 por mes
Resistencia al pulimento		
Coeficiente de pulimento acelerado (capa de rodadura)	€-232	Cuando cambie la procedencia de los agregados

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 31/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Nota 1 :Si el resultado de la prueba de equivalente de arena no satisface la exigencia de la Tabla 3.6.1.3 de la sección 3.6.1 de estas especificaciones, pero es igual o superior a 40%, se deberá determinar el valor de azul de metileno y este resultado deberá ser menor o igual a diez (10).

Calidad del producto terminado

La capa terminada de mezcla asfáltica en caliente deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto de la mezcla asfáltica compactada en capas de base, no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm) de la proyectada y la variación no podrá exceder de diez milímetros (10 mm) cuando se trate de capas intermedia y de rodadura.

Además, el Interventor estará obligado a efectuar las siguientes verificaciones:

a. Compactación

La determinación de la densidad de la capa compactada se realizará, como mínimo, en cinco (5) sitios por lote. Tales sitios, para la toma de muestras o las mediciones in situ, se elegirán al azar según la norma de ensayo INV E-730, pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro.

La densidad de la capa compactada se deberá referir a la densidad máxima teórica (Dmm), determinada sobre una muestra representativa de la mezcla del lote y medida según la norma de ensayo INV E-735, "Gravedad específica y densidad máxima teórica de mezclas asfálticas para pavimentos", como se indica a continuación:

Si $D_m - (k \times s) \geq P \times D_{mm}$ se acepta el lote.

Si $D_m - (k \times s) < P \times D_{mm}$ se rechaza el lote.

Siendo:

Dm : Valor promedio de los resultados de los ensayos de densidad de la capa compactada, que integran la muestra que representa al lote.

$$D_m = \frac{\sum D_i}{N}$$

Di : Resultado de un ensayo.

n : Número de ensayos que integran la muestra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 32/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

k: Factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de 90%, se encuentra la densidad de la capa compactada. El valor de k correspondiente al número de ensayos (n) que integran la muestra, se indica en la **Tabla 3.6.1.4**

Tabla 3.6.1.4
Valores del factor k

n	5	6	7	8	9	10
k	0.685	0.602	0.544	0.500	0.465	0.437

s: Desviación estándar de la muestra.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_m)^2}{n - 1}}$$

P: Proporción de la densidad máxima teórica de la mezcla utilizada para el control de la compactación. Este valor se indica en la **Tabla 3.6.1.5**

Tabla 3.6.1.5
Parámetro P para el control de compactación

TIPO DE CAPA	VALOR DEL PARÁMETRO P		
	NT1	NT2	NT3
Rodadura	0.94	0.94	0.93
Intermedia	0.92	0.92	0.92
Base	-	0.91	0.91
Alto módulo	-	-	0.93

D_{mm}: Densidad máxima teórica de la mezcla asfáltica representativa del lote que se controla, determinada mediante la norma de ensayo INV E-735.

La toma de muestras testigo se hará de acuerdo con la norma INV E-758 y las densidades se determinarán por alguno de los métodos indicados en las normas INV E-733, E-734 y E-746. Sólo se aceptará la determinación de la densidad de la capa compactada por medio de densímetros nucleares (INV E-746), si se garantiza, sin lugar a ninguna duda, que la medición del aparato abarca, única y exclusivamente, el espesor total de la capa que se está verificando.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 33/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

En caso de rechazo, la capa de mezcla densa en caliente correspondiente al lote controlado deberá ser levantada mediante fresado y repuesta a satisfacción del Interventor, todo ello a cargo y costa del Constructor.

b. Espesor

Sobre la base del lote escogido para el control de la compactación y en los mismos puntos de verificación, se determinará el espesor promedio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al espesor de diseño (e_d).

$$e_m \geq e_d$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, como mínimo, igual al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño, admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, siempre que este último valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85%) del espesor de diseño.

$$e_i \geq 0.9 e_d$$

Si alguno de estos requisitos se incumple, se procederá como se indica a continuación:

- Para capas de rodadura

El Contratista procederá a fresar y remover la capa y reponerla en el espesor adecuado o, alternativamente y si no existen problemas de gálibo o de sobrecargas estructurales, a la colocación de una capa adicional del mismo tipo de mezcla de cincuenta milímetros (50mm) de espesor compacto, cumpliendo todos los requisitos de calidad de esta especificación. El riego de liga que se deba colocar para adherir las capas deberá ejecutarlo en acuerdo con lo que se especifique en la sección 3.6.1 y en el Artículo 421-07 de las especificaciones del INVIAS. Todas las operaciones descritas en este párrafo serán de cargo exclusivo del Constructor. Si la capa adicional no cumple alguno de los requisitos de este Artículo, deberá ser fresada y repuesta con una nueva de calidad satisfactoria, actividades que correrán a cargo y cuenta del Constructor y no implicarán erogación alguna para el Instituto Nacional de Vías.

- Para capas intermedias

Si el espesor promedio del lote es inferior al noventa por ciento del espesor de diseño ($e_m < 0.9 e_d$), la capa que constituye el lote se rechazará y deberá ser levantada mediante fresado y repuesta en el espesor adecuado, a satisfacción del Interventor. Todos los costos que esto implique serán de cargo del Contratista.

Si el espesor promedio del lote es igual o mayor al noventa por ciento del espesor de diseño ($e_m \geq e_d$) y no existen deficiencias de lisura en la capa terminada, se autorizará compensar la deficiencia de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa de rodadura, por cuenta única del Contratista. Si la deficiencia ocurre en una capa elaborada con una mezcla de alto módulo, la compensación no se realizará en un espesor igual al de la misma, sino el que resulte al verificar el dimensionamiento de la estructura, con el mismo método empleado en el diseño original. Si el Contratista no acoge por escrito estas determinaciones, se procederá como en el párrafo anterior.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 34/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

- Para capas de base

Si el espesor promedio del lote es inferior al ochenta por ciento del espesor de diseño ($e_m < 0.80 e_d$), la capa que constituye el lote se rechazará y deberá ser levantada mediante fresado y repuesta en el espesor adecuado, a satisfacción del Interventor. Todos los costos que esto implique serán de cargo del Contratista.

Si el espesor promedio del lote es igual o mayor al ochenta por ciento del espesor de diseño ($e_m \geq 0.80 e_d$) y no existen deficiencias de lisura en la capa terminada, se autorizará compensar la deficiencia de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta única del Contratista. Si el Contratista no acoge por escrito esta determinación, se procederá como en el párrafo anterior.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Si la extensión de la mezcla necesita riegos previos de imprimación o de liga, ellos se realizarán conforme lo establezca la interventoría

Previamente a la extensión de la capa de concreto asfáltico se aplicará una capa de riego de Imprimación, sobre la superficie granular terminada. El ligante bituminoso por emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-O, o se podrá utilizar una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-I, la cual para su aplicación, deberá diluirse en agua hasta que tenga una concentración aproximada de cuarenta por ciento (40%).

El material bituminoso para riegos de imprimación también podrá ser un asfalto líquido. El asfalto líquido debe ser ligante hidrocarbonado resultante de incorporar a un cemento asfáltico fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo, el cual se emplea en la protección de capas granulares no estabilizadas. Sus características básicas deben ser las especificadas en la Tabla 3.6.I.6

**Tabla 3.6.I.6
ESPECIFICACIONES DEL ASFALTO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

CARACTERISTICAS	UNIDAD	NORMA DE ENSAYO INV	MC	
			MIN	MAX
Punto de inflación(Copa de Tag)	° C	E-710	38	-
Viscosidad cinematica(60°C)	cSt	E-715	30	60
Viscosidad Saybolt Furol (25°C)	S	E714	75	150
Destilación: Destilado (% sobre volumen total		E-723		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 35/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

CARACTERISTICAS	UNIDAD	NORMA DE ENSAYO INV	MC	
			MIN	MAX
destilado hasta 360°C)				
A 225° C	%		-	25
A 260° C	%		40	70
A 316° C	%		75	93
Residuo de destilación a 360° C (% en volumen por diferencia)	%	€-723	50	60
Ensayo sobre el residuo de la destilacion				
Penetración (25° C 100 g 5 s)	0.1 mm	€-706	120	300
Ductilidad (25° C 5 cm/minuto)	Cm	€-702	100	-
Solubilidad en tricloroetileno	%	€-713	99.5	100

La superficie que ha de recibir la Imprimación se limpiará cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza adecuado o, en su defecto, se utilizarán escobas de mano.

La dosificación definitiva del ligante la establecerá la Interventoría, como resultado de la aplicación de los riegos iniciales ó en aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un lapso de veinticuatro (24) horas.

Antes de aplicar el ligante, la superficie a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la cantidad que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

Dentro del programa de trabajos se coordinará la aplicación del riego de Imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse con el fin de evitar que el riego de Imprimación pierda su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Extensión de la mezcla

La mezcla se podrá extender a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos o a las instrucciones del Interventor, con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

No se permitirá la segregación de la mezcla. Si ella ocurre, la extensión de la mezcla deberá ser suspendida inmediatamente, hasta que su causa sea determinada y corregida. Toda área segregada que no sea corregida antes de la compactación, deberá ser removida y reemplazada con material apropiado, a expensas del Contratista.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Interventor. Deberá comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 36/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual mínimo necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar los niveles de densidad prescritos **en la sección 4.2** en lo que se refiere a pruebas mínimas de la mezcla de asfalto en caliente, y se concluirá con un apisonado final con un equipo liso que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

Se deberá verificar la temperatura especificada de la mezcla al inicio y al final del proceso de compactación.

Juntas de trabajo

La junta longitudinal se deberá calentar luego de la rotura de la emulsión del riego de liga, previamente a la extensión de la siguiente franja contra ella.

Bacheos

Cuando la excavación sea de profundidad menor o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm), se rellenará en su totalidad con mezcla asfáltica en caliente, en capas de espesor compacto de no menos de cincuenta milímetros (50 mm), según el espesor elegido para la capa compactada. De todas maneras, la capa superior del bacheo no podrá tener un espesor superior a setenta y cinco milímetros (75 mm).

Tanto la superficie que recibirá las capas asfálticas como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deberán ser pintadas con un riego de liga con emulsión asfáltica, conforme a las instrucciones del Interventor.

Apertura al tránsito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado se podrá abrir al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente en todo su espesor. Por ningún motivo se permitirá la acción de cualquier tipo de tránsito sobre las capas en ejecución.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la extensión de ninguna capa de mezcla asfáltica en caliente, mientras no haya sido realizada la nivelación y se haya comprobado y aprobado el grado de compactación de la capa precedente.

Los trabajos de construcción de la mezcla asfáltica en caliente se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por la TRIPLE A 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 aquél. Si el Contratista no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 37/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

En las vías que se relacionan a continuación se debe cumplir las recomendaciones de la malla vial en reposición de vía en asfalto:

Calle 90, carrera 6 y 2

Carrera 2, calle 90 y 66.

Incluir vías concesionadas en el departamento del Atlántico

Comprobar que los agregados pétreos cumplan todos los requisitos de calidad especificados anteriormente. Ejecutar ensayos de control de mezclas, densidad de la mezcla asfáltica compactada en el sitio, de Granulometría, temperatura de mezclado, descargue, extendido y compactación de mezclas. Ejecutar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riego de liga e imprimaciones.

Efectuar pruebas de eficiencia de los productos de adherencia.

Dotación Exigida.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Equipo Utilizado	Dotación Exigida
Herramientas	Gafas de seguridad (NTC 1771 y 1825). Casco de seguridad tipo I clase A (NTC 1523). Guantes tipo ingeniero (NTC 2190). Botas de soldadura (NTC 1741).

Medida y Pago

La medida y pago del pavimento en concreto asfáltico se hará por metro cuadrado colocado, dependiendo del espesor de la losa, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y autorizadas por la Interventoría, teniendo en cuenta la resistencia especificada de acuerdo con lo consignado en el formulario de precios.

No habrá pago adicional por pavimento que se lleven a cabo más allá de las establecidas en los planos ó autorizados por la Interventoría. El precio incluye suministro del concreto asfáltico, Imprimación asfáltica, riego de liga, equipos y mano de obra, para su colocación.

El ítem del formulario correspondiente es:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.1.1	Para vías (Colocado y compactado con Terminadora de asfalto y compactador Tandem)	
3.6.1.1.1	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.03$ m	m ²
3.6.1.1.2	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.05$ m	m ²
3.6.1.1.3	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.07$ m	m ²
3.6.1.1.4.	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.10$ m	m ²
3.6.1.1.5	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.15$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 38/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.1.1.6	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.20$ m	m ²
3.6.1.2.	Para reparcheos (Colocado y compactado con motoniveladora y minicompactor Micky)	
3.6.1.2.1.	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.03$ m	m ²
3.6.1.2.2.	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.05$ m	m ²
3.6.1.2.3	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.07$ m	m ²
3.6.1.2.4	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.6.1.2.5	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.1.2.6	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0,20$ m	m ²

3.6.2. CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EN CONCRETO ASFALTICO EN FRIO.

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica en frío, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Para los efectos de la presente especificación, las capas de mezcla asfáltica en frío se denominarán rodadura, intermedia y base, según la posición descendente que ocupen dentro de la estructura del pavimento.

Los documentos del proyecto establecerán los tipos y calidades de las capas asfálticas que componen la estructura. Si la estructura tiene solamente una (1) capa asfáltica, ésta será rodadura; si tiene dos (2) capas asfálticas, éstas serán rodadura e intermedia; si tiene tres (3) o más capas asfálticas, la o las subyacentes a la intermedia recibirán el nombre de base.

Procedimiento Constructivo:

Preparación de la superficie existente.

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Si la extensión de la mezcla necesita riegos previos de imprimación o de liga, ellos se realizarán conforme lo establezca la interventoría.

Previamente a la extensión de la capa de concreto asfáltico se aplicará una capa de riego de Imprimación, sobre la superficie granular terminada. El ligante bituminoso por emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-O, o se podrá utilizar una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-I, la cual para su aplicación, deberá diluirse en agua hasta que tenga una concentración aproximada de cuarenta por ciento (40%).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 39/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

El material bituminoso para riegos de imprimación también podrá ser un asfalto líquido. El asfalto líquido debe ser ligante hidrocarbonado resultante de incorporar a un cemento asfáltico fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo, el cual se emplea en la protección de capas granulares no estabilizadas. Sus características básicas deben ser las especificadas en la Tabla 3.6.I.6.

La superficie que ha de recibir la Imprimación se limpiará cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando el equipo de limpieza adecuado o, en su defecto, se utilizarán escobas de mano.

La dosificación definitiva del ligante la establecerá la Interventoría, como resultado de la aplicación de los riegos iniciales ó en aquella que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un lapso de veinticuatro (24) horas.

Antes de aplicar el ligante, la superficie a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la cantidad que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

Dentro del programa de trabajos se coordinará la aplicación del riego de Imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse con el fin de evitar que el riego de Imprimación pierda su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Extensión de la mezcla

La mezcla se podrá extender a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos o a las instrucciones del Interventor, con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

No se permitirá la segregación de la mezcla. Si ella ocurre, la extensión de la mezcla deberá ser suspendida inmediatamente, hasta que su causa sea determinada y corregida. Toda área segregada que no sea corregida antes de la compactación, deberá ser removida y reemplazada con material apropiado, a expensas del Contratista.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Interventor. Deberá comenzar, una vez extendida la mezcla.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual mínimo necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar los niveles de densidad prescritos en la sección 4.2 en lo que se refiere a pruebas mínimas de la mezcla de asfalto, y se concluirá con un apisonado final con un equipo liso que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 40/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Juntas de trabajo

La junta longitudinal se deberá calentar luego de la rotura de la emulsión del riego de liga, previamente a la extensión de la siguiente franja contra ella.

Bacheos

Cuando se haya efectuado una excavación para la reparación de un pavimento asfáltico convencional (constituido por capas asfálticas densas, base granular y subbase granular), con una profundidad mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm) y se tenga contemplado en el proyecto el empleo de la mezcla asfáltica en frío del presente Ítem para efectuar parte del relleno de la excavación, los setenta y cinco milímetros (75 mm) superiores, hasta alcanzar el nivel de rasante del pavimento que se repara.

Cuando la excavación sea de profundidad menor o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm), se rellenará en su totalidad con mezcla asfáltica en caliente, en capas de espesor compacto de no menos de cincuenta milímetros (50 mm), según el espesor elegido para la capa compactada. De todas maneras, la capa superior del bacheo no podrá tener un espesor superior a setenta y cinco milímetros (75 mm).

Tanto la superficie que recibirá las capas asfálticas como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deberán ser pintadas con un riego de liga con emulsión asfáltica, conforme a las instrucciones del Interventor.

Apertura al tránsito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado se podrá abrir al tránsito de manera inmediata en todo su espesor. Por ningún motivo se permitirá la acción de cualquier tipo de tránsito sobre las capas en ejecución.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la extensión de ninguna capa de mezcla asfáltica en frío, mientras no haya sido realizada la nivelación y se haya comprobado y aprobado el grado de compactación de la capa precedente.

Los trabajos de construcción de la mezcla asfáltica en frío se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por la TRIPLE A 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 aquél. 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

Materiales

El Contratista, como responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos, deberá realizar todos los ensayos necesarios para establecer la calidad e inalterabilidad de los

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 41/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

agregados por utilizar, independiente y complementariamente de los que taxativamente se exigen en estas especificaciones.

Dotación Exigida.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Equipo Utilizado	Dotación Exigida
Herramientas	Gafas de seguridad (NTC 1771 y 1825). Casco de seguridad tipo I clase A (NTC 1523). Guantes tipo ingeniero (NTC 2190). Botas de soldadura (NTC 1741).

Medida y Pago

La medida y pago del pavimento en concreto asfáltico en frío se hará por metro cuadrado colocado, dependiendo del espesor de la losa, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y autorizadas por la Interventoría, teniendo en cuenta la resistencia especificada de acuerdo con lo consignado en el formulario de precios.

No habrá pago adicional por pavimento que se lleven a cabo más allá de las establecidas en los planos ó autorizados por la Interventoría. El precio incluye suministro del concreto asfáltico en frío, Imprimación asfáltica, riego de liga, equipos y mano de obra, para su colocación.

El ítem del formulario correspondiente es:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.2.1	Para vías (Colocado y compactado con Terminadora de asfalto y compactador Tandem)	
3.6.2.1.1	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.03$ m	m ²
3.6.2.1.2	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.05$ m	m ²
3.6.2.1.3	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0.07$ m	m ²
3.6.2.1.4	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.6.2.1.5	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.2.1.6	Pavimento de concreto asfáltico $\epsilon = 0,20$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 42/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

3.6.3. RECONSTRUCCION O CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EN CONCRETO RÍGIDO

3.6.3.1. Reconstrucción de Pavimentos en Concreto Rígido

Descripción

El espesor y tipo de pavimento a construir se mantendrán acorde a lo encontrado o lo que la interventoría defina para la obra. El tipo de pavimento rígido podrá ser pavimento de concreto simple con juntas, pavimento de concreto reforzado con juntas, pavimento de concreto reforzado continuo o pavimento de concreto pre-esforzado.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, perfilación, colocación del concreto, conformación y utilización de las estructuras de soporte adecuadas para el acero de las juntas de construcción, transversales y longitudinales, y la conformación de las juntas de acuerdo a las especificaciones exigidas por la empresa TRIPLE A S.A. y el Manual de intervenciones y rehabilitación en pavimentos de concreto rígido para la ciudad de Barranquilla de la Alcaldía Distrital.

Recursos

Para las labores de construcción de pavimento rígido se debe contar con los siguientes recursos de mano de obra, equipos, materiales y transporte.

Mano de Obra:

1 Cuadrilla de Pavimentos: 1 oficial, 1 perfilador y 6 ayudantes.

Equipos:

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa de la Interventoría teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras.

Los equipos exigidos para la construcción de pavimentos son los siguientes:

1. Camión para el transporte de los materiales y la mano de obra.
2. Perfilación: Perfiladora auto propulsada, con disco mínimo de 400 mm (16") de diámetro con dientes diamantados (ver especificaciones numeral 3.2.1 de demolición). Se utilizará también para la conformación de las juntas transversales y longitudinales.
3. Demolición: Martillo manual (mona), compresor manual o retromartillo.
4. Colocación del Suelo cemento: Palas y equipo de compactación mecánica.
5. Colocación y Terminado del Concreto:
 - Herramientas menores
 - Vibrador
 - Regla de madera o metálica
 - Flotador
 - Rastrillo o Cepillo Metálico reglamentario
 - Maquina manual de aspersion o fumigadora.

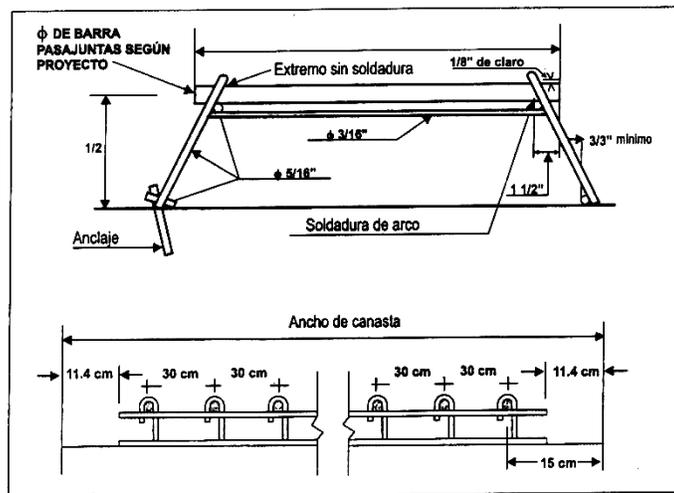
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Materiales:Acero de refuerzo en la junta transversal

El acero de las juntas transversales debe ser colocado antes de vaciar el concreto y estar soportado sobre una parrilla metálica fijada en la base de soporte del pavimento conformada de acero liso de 3/8". La estructura garantizará que el acero esté ubicado en la mitad del espesor del pavimento. Las especificaciones de la parilla se encuentran en la figura 3.6.2.1 tomado del manual de intervenciones y rehabilitación en pavimentos de concreto rígido para la ciudad de Barranquilla de la Alcaldía Distrital.

FIGURA 3.6.3.I

Especificación de la conformación de la parrilla para la colocación de las barras de transferencia según el espesor de la losa



El acero de La dovelas deberá ser liso de 60Ksi resistencia a la tensión y de las dimensiones y espaciamentos mostrados en la tabla Tabla 3.6.3.I la cual están en función del espesor de la losa a construir.

Tabla 3.6.3.I

Especificaciones de diámetro, longitud y separación entre centros para dovelas en función del espesor del pavimento

Recomendaciones para la selección de los pasadores de carga				
Espesor del pavimento (mm)	Diámetro del pasador		Longitud total (mm)	Separación entre centros (mm)
	(mm)	(pulg)		
0 – 100	13	1/2	250	300
110 – 130	16	5/8	300	300
140 – 150	19	3/4	350	300
160 – 180	22	7/8	350	300
190 – 200	25	1	350	300

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Recomendaciones para la selección de los pasadores de carga				
Espesor del pavimento	Diámetro del pasador		Longitud total	Separación entre centros
210 – 230	29	1 1/8	400	300
240 – 250	32	1 1/4	450	300
260 – 280	35	1 3/8	450	300
290 – 300	38	1 1/2	500	300

(Fuente: American Association of State of Highway and Transportation AASHTO. Guide for Design of Pavement Structures 1986. Washington: AASHTO 1986, P.V.)

Acero de refuerzo en la junta longitudinal

El acero de estas juntas se colocará siempre y cuando se utilice como junta de construcción o si la interventoría lo exige. El acero utilizado deberá ser corrugado y de las dimensiones especificadas en la tabla 3.6.3.2 que se encuentra en función del espesor de la losa, el diámetro de la barra, la resistencia a la fluencia del acero y el ancho del carril a intervenir.

Tabla 3.6.3.2 Recomendaciones para la selección de las barras de anclaje

Recomendaciones para la selección de las barras de anclaje												
Espesor de la losa (cm)	Barras de 19,5 mm (3/8")			Barras de 22,7mm (1/2")			Barras de 25,9mm (5/8")					
	Long. (cm)	Separación entre barras según carril (cm)			Long. (cm)	Separación entre barras según carril (cm)			Long. (cm)	Separación entre barras según carril (cm)		
		3,05 m	3,35 m	3,65 m		3,05 m	3,35 m	3,65 m		3,05 m	3,35 m	3,65 m
Acero de fy = 1.875 kgf/cm² (40.000 psi)												
15	45	80	75	65	60	120	120	120	70	120	120	120
17,5		70	60	55		120	110	100		120	120	120
20		60	55	50		105	100	90		120	120	120
22,5		55	50	45		55	85	80		120	120	120
25		45	45	40		85	80	70		120	120	120
Acero de fy = 2.800 kgf/cm² (60.000 psi)												
15	65				85	120	120	120	100	120	120	120
17,5						120	120	120		120	120	120
20						120	120	120		120	120	120
22,5						120	120	120		120	120	120
25						120	115	110		120	120	120

Tabla 3.6.3.2

Especificaciones de las longitudes, separaciones centro a centro para las barras de anclaje según el espesor del pavimento, el diámetro, ancho del carril, y resistencia a la fluencia del acero

Nota: Cuando se empleen barras de acero liso, las longitudes dadas en la tabla se multiplican por 1.5

Fuente: Instituto Colombiano de Productores de Cemento ICPC. Pavimento de concreto, manual de diseño, piloto limitada, Medellín, 1996

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Sellante

El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, con propiedades adherentes con el concreto y deberá permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas, sin agrietarse o desprenderse. Se deberán emplear para este fin, productos de poliuretano, silicona o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente, y formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. El sellante a utilizar en las juntas del pavimento debe ser aprobado por la interventoría antes de su colocación.

Tirilla de respaldo

Antes de vaciar el material sellante se coloca la tirilla de respaldo la cual, deberá quedar comprimida al menos un 25% y debe ser presionada dentro de la junta con una herramienta adecuada.

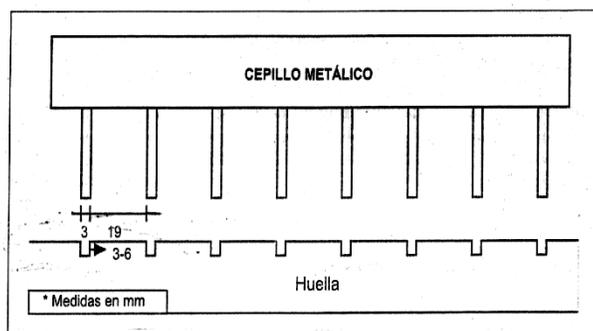
La tirilla o cordón de respaldo a emplear deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta e igualmente, ser antiadherente al material del sello. La tirilla de respaldo a utilizar en las juntas del pavimento debe ser aprobado por la interventoría antes de su colocación.

Cepillo metálico para acabado superficial (macrotexturizado)

Para darle un acabado final al pavimento y prevenir el fenómeno del hidropilado se utilizará un cepillo texturizador con separación de dientes de 1.9cm, haciéndolo penetrar hasta una profundidad no mayor a 0.3 cm. Este proceso se realiza en el momento en que el concreto pasa de brillante a mate.

El rayado no debe traslaparse pues esto genera planos o superficies débiles. El rayado debe ser en lo posible paralelo al corte de las juntas. Las dimensiones del cepillo reglamentario se muestran en la FIGURA 3.6.2.2.

FIGURA 3.6.3.2. Dimensiones del cepillo metálico para el macro texturizado de las losas y reparchos en pavimento rígido



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 46/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Procedimiento Constructivo:

El soporte de la estructura de pavimento será una base en suelo-cemento que cumpla con las especificaciones descritas en el numeral 3.5.4.I, a menos que la interventoría especifique otro tipo de estructura de soporte o una adecuación especial para mejorar la calidad de la subrasante.

Después de que se haya comprobado que la base del pavimento cumple con las especificaciones propuestas por la interventoría, el contratista deberá preparar la zona de pavimentación con los rieles para las juntas de construcción (junta longitudinal) y la parrilla para la correcta colocación de las dovelas, estos dos serán anclados a la base para que puedan soportar las presiones generadas por el concreto. Por otro lado, el contratista deberá colocar el acero que requiera para las juntas transversales (dovelas), disponer del acero para las juntas longitudinales (barras corrugadas) y demás elementos que requiera para la ejecución del trabajo de pavimentación. Si el contratista no posee los recursos necesarios en el sitio para la adecuada ejecución de los trabajos, no se podrá autorizar el vaciado del concreto.

La ubicación de las juntas debe estar referenciada en todo momento, aun cuando ya se haya vaciado el concreto, para que el perfilador pueda trazarlas y conformarlas respetando el alineamiento dado en el diseño.

Una vez se tengan todos los elementos en su sitio, se procederá a vaciar el concreto. Los trabajadores extenderán el concreto fresco con pala y regla vibratoria hasta alcanzar el espesor de pavimento especificado. También será posible usar una regla metálica y, posteriormente, un vibrador neumático.

Posterior a la nivelación y vibrado del concreto, cuando el concreto aun esté fresco, se usará el flotador para darle un buen acabado. Luego, cuando el concreto esté lo suficientemente plástico, pero lo suficientemente seco para evitar el flujo del concreto hacia el surco (cuando el concreto pase de un color brillante a mate), se utilizará el cepillo metálico para darle el macrotexturizado.

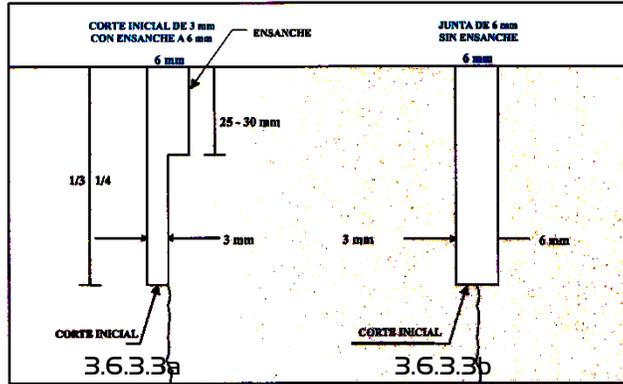
Por último, se debe realizar la perfilación para la conformación de las juntas transversales y longitudinales. Estas podrán ser conformadas ya sea por una cortadora autopropulsada guiadas por un operario o por cortadoras de entrada temprana.

Se pueden realizar 2 tipos de juntas: Una en donde se realicen dos cortes, el primero que sea a una profundidad entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa con 3mm de ancho y otro corte que ensanche el primero hasta 6mm a una profundidad de entre 25-30mm (ver FIGURA 3.6.3.3a). El otro tipo de corte de junta se hace efectuando un solo corte a una profundidad entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa con 6mm de ancho (FIGURA 3.6.3.3b). El corte de las juntas deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propias para su ejecución (cuando el concreto sea capaz de soportar el peso del equipo), y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. Dependiendo de factores climáticos y de los materiales utilizados en su fabricación, el concreto estará listo para el aserrado entre 5 y 7 horas posteriores a su colocación. Con el fin de evitar agrietamientos inesperados, el contratista deberá efectuar todos los cortes antes de 12 horas de haber colocado el concreto. En el caso de que se le haya usado aditivos para acelerar el fraguado del concreto, el tiempo máximo para el corte de las juntas estará definido por la interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Figura 3.6.3.3.

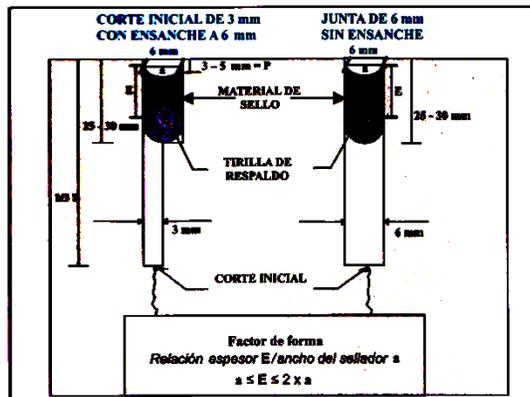
Dimensiones de los dos posibles cortes de las juntas en pavimento rígido según el espesor de la losa



Una vez conformada la junta, y se confirme que esté limpia de elementos y sustancias extrañas y seca, se coloca la tirilla de respaldo, la cual debe quedar comprimida en la junta al menos un 25% y debe ser presionada dentro de la junta con una herramienta adecuada para tal efecto. El operario debe hacer un nudo en el sitio donde empieza a instalar el cordón y en el extremo donde termina, extendiendo el cordón sin tensionado para evitar que cuando se aplique el sellante, el cordón se retraiga y dañe el material de sello. El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, con propiedades adherentes al concreto y deberá permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas, sin agrietarse o desprenderse. Se deberán emplear para este fin productos de poliuretano, silicona o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente, y formar un sello efectivo contra la filtración del agua o incrustación de materiales incomprensibles. Por último, la superficie del sello debe quedar a una profundidad de 3 a 5 milímetros por debajo de la rasante del pavimento. La colocación de la tirilla de respaldo y del material sellante se puede apreciar en la FIGURA 3.6.3.4.

FIGURA 3.6.3.4.

Colocación de la tirilla de respaldo y el sellante acorde al tipo de corte realizado en la junta del pavimento rígido



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 48/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Aplicación del curado y retiro de escombros: Después de realizado el rayado o acabado final, para evitar la desecación de la superficie del concreto por los agentes atmosféricos (Viento, sol, etc.), se procede a aplicar un producto de curado que forma una película que evita la evaporación superficial del agua contenida en el concreto. Inmediatamente que la superficie del concreto pierda el brillo, originado por la exudación del agua, se deberá aplicar el curador, con un aspersionador, en una capa uniforme sobre la superficie a tratar. Se debe revisar antes de terminar la fundida que no exista presencia de fisuras en el pavimento, en el caso en que existan deberán ser tratadas con barridas de cemento seco sobre la superficie.

El retiro de escombros se debe realizar después de esta etapa, de esta manera sólo debe quedar la señalización como barrera física que impida el tránsito de los vehículos y peatones, antes de la puesta en servicio del pavimento, que por lo general es de 7 días en vías de tráfico normal y 3 días en vías de alto tráfico.

Dotación Exigida.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Equipo Utilizado	Dotación Exigida
Herramientas	Gafas de seguridad (NTC 1771 y 1825). Casco de seguridad tipo I clase A (NTC 1523). Guantes tipo ingeniero (NTC 2190). Botas pantaneras (NTC 1741).

Medida y Pago

La medida y pago del pavimento en concreto rígido se hará por metro cuadrado colocado, dependiendo del espesor de la losa, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y autorizadas por la Interventoría teniendo en cuenta la resistencia especificada de acuerdo con lo consignado en el formulario de precios.

No habrá pago adicional por pavimentos que se lleven a cabo más allá de las establecidas en los planos o aprobadas por la Interventoría.

El precio incluye:

- **Materiales:** el concreto de central de mezclas, tirilla de respaldo para las juntas, sellante para la minimizar la infiltración para las juntas, curador, barras de transferencia de carga, varillas de anclaje.
- **Equipos:** Vibrador, herramientas para la extensión, conformación y acabado del pavimento, señalización, formaletería, herramientas para colocación del sello, recolección de escombros, regla de madera o metálica, flotador, cepillo metálico reglamentario, maquina manual de aspersión o fumigadora, perfiladora.
- **Mano de Obra:** personal para el proceso de fundida, acabado, curado, conformación de junta, sello y recolección de escombros, señalización y seguridad en obra.
- **Transporte:** Camión para desplazamiento de la cuadrilla de pavimentos y recolección de escombros y disposición final en sitios autorizados por la Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 49/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

3.6.3.2. CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO PARA REPARCHEO

La presente especificación contiene todos los lineamientos técnicos que deben tenerse en cuenta en la reconstrucción de pavimentos en concreto en los puntos en los cuales la Empresa ha llevado a cabo labores de reparación de fugas, reposición de redes y obras civiles que tengan que ver con la rotura de las vías de la ciudad de Barranquilla y los municipios del departamento del Atlántico en donde la Triple A de B'Q S.A. E.S.P. preste un servicio. Tales como: Soledad, Puerto Colombia, Galapa, Sabanagrande, Santo Tomas, Polo Nuevo, Baranoa, Usiacuri, Sabanalarga, Juan de Acosta, tubará, Piojo, Santa Veronica.

La especificación está enfocada a describir los procedimientos y definir los recursos para llevar a cabo las labores de reparcho de pavimentos teniendo en cuenta la normatividad técnica vigente para este tipo de trabajos y los convenios vigente con los organismos de control de los municipio de Barranquilla y Soledad, IDUC y EDUMAS, respectivamente; en donde los pavimentos intervenidos, su reconstrucción debe ser en concretos diseñados a la flexión (módulo de rotura – MR).

Recursos

Para las labores de reconstrucción de pavimentos de reparcho se debe contar con los siguientes recursos de mano de obra, equipos, materiales y transporte.

Mano de Obra:

- 1 Cuadrilla de Pavimentos: 1 oficial, 1 perfilador y 6 ayudantes.

Equipos:

Los equipos exigidos para las reparaciones de pavimentos son los siguientes:

1. 1 Camión para el transporte de los materiales y la mano de obra.
2. Perfilación: Perfiladora auto propulsada, con disco mínimo de 400 mm (16”) de diámetro con dientes diamantados (ver especificaciones numeral 3.2.1 de demolición).
3. Demolición: Martillo manual (mona), compresor manual o retromartillo.
4. Colocación del Suelo cemento: Palas y equipo de compactación mecánica.
5. Colocación y Terminado del Concreto:
 - Palas
 - Vibrador
 - Lana de madera
 - Lana Metálica
 - Perfil para conformación de junta (Avión)
 - Rastrillo o Cepillo Metálico
 - Maquina manual de aspersión o fumigadora.

Tipología de vías para el reparcho de pavimentos

Para el análisis de las especificaciones de pavimentos para reparcho se tendrán en cuenta dos tipos de vías:

- Vías Arterias o de alto tráfico.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 50/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

- Vías secundarias de medio a bajo tráfico.

Teniendo en cuenta esta clasificación se especificara el tipo de concreto a utilizar en cada caso así:

- A. Para vías de alto tráfico:** Se deberán utilizar concretos con especificaciones similares a los concretos con que fueron construidas y con aditivos acelerantes a 3 días. al cual se le debe aplicar el endurecedor de superficie como protección adicional contra el desgaste.

A continuación se presenta cuadro de la caracterización de las vías de alto tráfico, de la ciudad de Barranquilla, donde se especifica el tipo de concreto que debe tenerse en cuenta durante las obras de reparcho.

Vías de alto tráfico que deben ser reparadas con modulo a la flexión:

VÍA	CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONCRETO
Calle 17	Alto Trafico	MR = 3,79 Mpa, con endurecedor a 3 días.
Calle 30	Alto Trafico	MR = 3,79 Mpa , con endurecedor a 3 días.
Via 40	Alto Trafico	MR = 3,79 Mpa, con endurecedor a 3 días.
Calle 45 entre carrera 24 y 46	Alto Trafico	MR = 3,79 Mpa, con endurecedor a 3 días.
Calle 76 entre carrera 6 y 9	Alto Trafico	MR=3,79 Mpa, con endurecedor a 3 días.

A continuación se presenta cuadro de la caracterización de las vías construidas y reparadas por la Unión Temporal Malla Vial, con concreto de MR= 4,14 Mpa.

Vía	Tipo de Concreto (600 psi)
Carrera 15 entre calles 17 y 30	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Avenida Murillo entre la Circunvalar y la Carrera 21	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Carrera 14 entre la calles 45 y 47	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Carrera 40 entre calles 45 y 34	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Calle 76 entre carrera 60 y Vía 40.	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Calle 54 entre Carreras 35 y 38	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Carrera 21 entre Calle 30 y 53D	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Calle 53D entre Carrera 21B y 27	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Carrera 45 entre Calles 34 y 45	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Calle 30 entre Carrera 1 y 8	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días
Calle 80B entre Carreras 38 y 42E	MR = 4,14 Mpa. con endurecedor a 3 días

En las intersecciones más transitadas y a juicio de la Interventoría, deberán utilizarse concretos de fraguado rápido (Fast Track) a 12 ó 24 horas según el requerimiento de puesta a servicio del pavimento. Adicionalmente, se le debe aplicar el endurecedor de superficie como protección contra el desgaste.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 51/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

La geometría de las reparaciones en vías de alto tráfico vendría dada por el ancho de la rotura más 0,20 m a cada lado (sobrecancho de la rotura) para un ancho total mínimo de un (1,0) m y se llevará de junta a junta.

- B. Para vías de Medio a Bajo tráfico:** Se deberán utilizar concretos con resistencia similar a los concretos existentes.

En este tipo de vías, con tráfico bajo o moderado, se deben adoptar las disposiciones especificadas por el documento del ICPC para Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto, en el cual se describe que el tamaño de la reparación estará determinado por el trabajo que se requiera hacer debajo del pavimento y en estos casos no se aplica el requisito de que el ancho de la reparación debe ser igual al ancho del carril ; con lo anterior queda definido que se pueden efectuar reparaciones islas, siempre y cuando se cumpla con la separación mayor de 50 cm a las juntas del pavimento existente.

Descripción del proceso

A continuación se presentan las fases de ejecución de los puntos de repararcho de acuerdo al Flujograma presentado en la tabla 3.6.3.3. Flujograma del Proceso de Repararcho.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

TABLA 3.6.3.3 FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE REPARCHEO

TARCA - Contrato de Obra de Reparación de Pavimento de la Carretera de la Cruz de los Andes

FASE	CRONOGRAMA	ACTIVIDAD	RECURSOS	RENDIMIENTO (m ² /m ³ /h)	CANTIDAD (m ³)	TIEMPO (horas)
FASE I	0-03	RENOVIACIÓN	Mano de obra			
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10		
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	6		
		RENOVIACIÓN		4	12	30
FASE II	0-03	RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
FASE III	0-03	RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra Materiales	10	12	30
FASE IV	0-03	RENOVIACIÓN	Mano de obra	10	12	30
		RENOVIACIÓN	Mano de obra	10	12	30

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 53/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

FASE I - PREPARACIÓN DEL REPARCHEO

A. Señalización: El contratista al llegar al sitio deberá mantener y mejorar la señalización encontrada. Para esta actividad se propone la utilización de 2 conjuntos de señalización, según la geometría del reparcho las cuales son explicadas a continuación:

- **Caneca reflectiva pequeña para reparcho de pavimentos:** La descripción técnica de caneca reflectiva está consignada en el numeral 3.1.1.10 correspondiente a señalización de las presentes especificaciones. Este tipo de señalización deberá ser utilizada para reparaciones de pavimentos con anchos hasta de 2,5 m y será dispuesta de acuerdo a los esquemas 20 y 21; se deberá cerrar el área de trabajo por un lado cuando la Interventoría lo considere conveniente. La caneca deberá rellenarse con los escombros provenientes de la misma reparación, dejando la zona aledaña al pavimento reparado, totalmente libre de escombros.
- **Valla móvil tipo 7 - Barrera metálica grande:** Las Barreras metálicas deberán ser dispuestas de acuerdo a los Esquemas 9 y 22; se deberá cerrar el área de trabajo por un lado cuando la Interventoría lo considere conveniente. Del mismo modo las Barreras tubulares - Tipo Policía podrán utilizarse con la misma configuración y para el mismo objetivo que la anterior. Este tipo de señalización deberá ser utilizado para reparaciones de pavimentos con anchos mayores a 2,5 m.

B. Perfilación: La ejecución de las perfilaciones en pavimentos y andenes deben hacerse en cortes rectos y verticales. Las especificaciones técnicas de esta actividad están consignadas en el numeral 3.2 - Demoliciones.

En el caso de presentarse reparchos en vías de alto tráfico se deberá perfilar de junta a junta.

C. Demoliciones y preparación de la sub-rasante: las actividades de demolición se realizan manualmente, utilizando como herramienta un martillo manual (mona), o en otro caso el Retromartillo con equipo mecánico tipo minicargador o compresor. La demolición del pavimento existente se llevará a cabo hasta la profundidad que alcance dicho pavimento, en los lugares delimitados por la perfilación previa. Al cortar la losa en forma parcial y demoler el pavimento, las paredes de las juntas deben quedar ásperas e irregulares proporcionando el máximo trabazón del agregado para la transferencia de carga, es muy importante que el astillado por debajo del corte de la Perfiladora se extienda en forma vertical y nunca socave la pared existente de la junta.

FASE II - PREPARACIÓN DE LA BASE

El material a utilizar en la conformación de la subbase deberá ser suelo cemento proveniente de central de mezclas o procedente de elaboración del sitio, siempre y cuando cumpla con los requisitos del ítem 3.5.4.1 y autorizado por la interventoría, y con resistencia a la comprensión mínima a los 7 días de 3,5 Mpa (35 kgf/cm²), y estará constituido por una mezcla de base granular y cemento en las relaciones que indiquen el diseño correspondiente. El grado de humedad de la mezcla debe ser el mínimo que permita la extensión y compactación requerida que siempre será igual ó mayor del 95% del Proctor Modificado, y compactado en capas máximo de 0,15 m de espesor con equipo de compactación adecuado. Por cada 75 m² de suelo cemento conformado, se deberá tomar mínimo un ensayo de densidad.

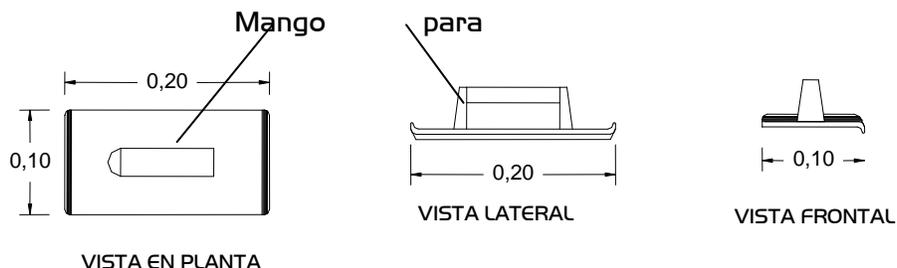
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 54/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Cuando los resultados de las densidades no sean satisfactorios, se ordenará el retiro del material y la disposición de nuevo suelo cemento.

FASE III. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO

- A. Colocación del concreto:** Antes de desarrollar ésta actividad, el contratista debe tener en cuenta las juntas de dilatación existente y su modulación geométrica; en especial si el punto a reconstruir tiene una tapa de operación o inspección, para acueducto o alcantarillado, se debe hacer según el ítem 3.7.3.4. El concreto proveniente de central de mezclas, aprobada por la Interventoría, será dispuesto de tal manera que se necesite el menor tiempo de transporte, entre los puntos a fundir, éste será descargado desde el camión mezclador hasta el punto y distribuido uniformemente en el área del reparcho. No se aceptarán fundidas parciales de concretos en las zonas de reparcho.
- B. Vibrado del concreto:** El concreto deberá ser vibrado mecánicamente de tal manera que elimine cualquier porosidad, produciendo la densificación deseada. Debe tenerse especial cuidado de no provocar segregación por el vibrado excesivo, además cuando el vibrador sea introducido en el concreto, este no debe entrar en contacto con la junta, los dispositivos transmisores de carga, las formaletas o la subrasante.
- C. Extendido y Allanado:** El concreto deberá ser extendido y allanado de tal forma que produzca una superficie uniforme, conservando el nivel de pavimento adyacente. Deberá realizarse un allanado preliminar antes de la aplicación del endurecedor de piso, y uno posterior a cada aplicación de este material, para asegurar el acabado especificado para la superficie de rodadura.
- D. Aplicación del endurecedor de piso:** Después del primer allanado se deberá aplicar el endurecedor de piso, este se aplica por espolvoreo directo sobre la superficie del concreto antes de su fraguado, incrustando el material con llana de madera y dándole el acabado final con una llana metálica; se debe hacer en dos fase inmediatamente después que el agua de exudación ha desaparecido del concreto. La dosificación del endurecedor de piso debe ser acorde a las especificaciones del fabricante.
- E. Conformación de la junta:** Todas las juntas serán construidas siguiendo una línea recta precisa con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento. Esta junta se inducirá mediante la utilización de un perfil metálico (avión), cuyas dimensiones son las siguientes:



Perfil metálico (Avión)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 55/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

En los puntos que sea necesario, deberá hacerse un repaso en la inducción de la junta, teniendo en cuenta que es posible que puede cerrarse debido a que el concreto fresco no autosoporta sus paredes.

- F. Acabado:** El acabado del pavimento deberá hacerse preferiblemente con cepillo metálico con separación entre dientes de 19 mm, ancho de dientes de 3 mm y profundidad de penetración entre 3 y 6 mm. El cepillado deberá hacerse en sentido transversal al flujo vehicular, y debe evitarse el traslape entre cepilladas. El cepillado deberá efectuarse cuando el concreto esté lo suficientemente plástico pero lo suficientemente seco para evitar el flujo del concreto hacia el surco.
- G Aplicación del curado y retiro de escombros:** Después de realizado el rayado o acabado final, para evitar la desecación de la superficie del concreto por los agentes atmosféricos (Viento, sol, etc.), se procede a aplicar un producto de curado que forma una película que evita la evaporación superficial del agua contenida en el concreto. Inmediatamente que la superficie del concreto pierda el brillo, originado por la exudación del agua, se deberá aplicar el curador, con un aspersor, en una capa uniforme sobre la superficie a tratar. Se debe revisar antes de terminar la fundida que no exista presencia de fisuras en el pavimento, en el caso en que existan deberán ser tratadas con barridas de cemento seco sobre la superficie. El retiro de escombros se debe realizar después de esta etapa, de esta manera sólo debe quedar la señalización como barrera física que impida el tránsito de los vehículos y peatones, antes de la puesta en servicio del pavimento, que por lo general es de 7 días en vías de tráfico normal y 3 días en vías de alto tráfico.

FASE IV. APLICACIÓN DEL SELLANTE

El último paso en la reparación de pavimento consiste en la aplicación del sello a la junta. El propósito de los selladores de juntas es minimizar la infiltración del agua superficial e introducción de materiales dentro de la junta.

El sellado de la junta se debe efectuar con un sellante de silicona después de reparación, la Interventoría autorizará el tipo de sellante a utilizar en cada caso, este tipo de junta se ejecutara cuando se construyan tramos nuevos de pavimentos.

La junta, deberá limpiarse con aire a presión (compresor-expulsor) antes de efectuar el vertimiento del sellante, verificando la ausencia total de cualquier elemento rígido dentro del sistema que pueda impedir la dilatación o contracción del pavimento con los cambios de temperatura.

En los casos que se efectúen intervenciones o reparaciones en las vías en las cuales existan sellos en frío, se aplicará el sellamiento de juntas tal como establecen los procedimientos para este tipo de juntas.

El contratista deberá tomar registro fotográfico referenciado al entorno al punto a reconstruir, en donde se observe la señalización utilizada durante y después del proceso constructivo; adicionalmente el contratista enviara fotos en la cual se registre la aplicación del sello de junta de dilatación y el retiro del material sobrante y la señalización utilizada. Las fotos de los puntos de pavimentos debe ser marcadas con la solicitud de trabajo de la orden de reconstrucción del pavimento o con el registro de la dirección y enviada a la interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 56/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Dotación Exigida

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Equipo utilizado	Dotación exigida
Herramientas	Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385)

Medida y Pago

La medida y pago del pavimento de reparcho se hará por metro cuadrado colocado, dependiendo del espesor de la losa, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y autorizadas por la Interventoría teniendo en cuenta la resistencia especificada de acuerdo con lo consignado en el formulario de precios.

No habrá pago adicional por pavimentos que se lleven a cabo más allá de las establecidas en los planos o aprobadas por la Interventoría.

El precio incluye:

- Materiales: el concreto de central de mezclas, asfalto de penetración, curador, barras de transferencia de carga, varillas de anclaje.
- Equipos: Vibrador, herramientas para la extensión, conformación y acabado del pavimento, señalización, formaletaría, herramientas para colocación del sello y recolección de escombros
- Mano de Obra: personal para el proceso de fundida, acabado, curado, conformación de junta, sello y recolección de escombros, señalización y seguridad en obra.
- Transporte: Camión para desplazamiento de la cuadrilla de pavimentos y recolección de escombros y disposición final en sitios autorizados por la Interventoría.

El ítem del formulario correspondiente es:

3.6.3	RECONSTRUCCION O CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EN CONCRETO RIGIDO	
3.6.3.1	RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EN CONCRETO RIGIDO	
3.6.3.1.1	PAVIMENTOS A LA COMPRESION	
3.6.3.1.1.1	Pavimento de concreto $f'c= 21,0$ Mpa (3000psi), $\epsilon= 0.15$ m	m ²
3.6.3.1.1.2	Pavimento de concreto $f'c= 21,0$ Mpa (3000psi) $\epsilon= 0.20$ m	m ²
3.6.3.1.1.3	Pavimento de concreto $f'c= 21,0$ Mpa (3000psi) $\epsilon= 0.25$ m	m ²
3.6.3.1.1.4	Pavimento de concreto $f'c= 21,0$ Mpa (3000psi) $\epsilon= 0.30$ m	m ²
3.6.3.1.1.5	Pavimento de concreto $f'c= 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon= 0,15$ m	m ²
3.6.3.1.1.6	Pavimento de concreto $f'c= 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon= 0,20$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_31
Cap. 3
Subcapítulo 3C

3.6.3.1.1.7	Pavimento de concreto $f'c = 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.1.1.8	Pavimento de concreto $f'c = 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.1.1.9	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.1.1.10	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.1.1.11	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.1.1.12	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.1.2	PAVIMENTOS A LA FLEXION	
3.6.3.1.2.1	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.1.2.2	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.1.2.3	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.1.2.4	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.1.2.5	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.6.3.1.2.6	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.1.2.7	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.1.2.8	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.1.2.9	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.1.2.10	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.6.3.1.2.11	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.1.2.12	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.1.2.13	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.1.2.14	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.1.2.15	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.6.3.2	CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EN CONCRETO PARA REPARCHEO	
3.6.3.2.1	PAVIMENTOS A LA COMPRESION	
3.6.3.2.1.1	Pavimento de concreto $f'c = 21,0$ Mpa (3000psi), $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.2.1.2	Pavimento de concreto $f'c = 21,0$ Mpa (3000psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.2.1.3	Pavimento de concreto $f'c = 21,0$ Mpa (3000psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.2.1.4	Pavimento de concreto $f'c = 21,0$ Mpa (3000psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.2.1.5	Pavimento de concreto $f'c = 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.2.1.6	Pavimento de concreto $f'c = 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.2.1.7	Pavimento de concreto $f'c = 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.2.1.8	Pavimento de concreto $f'c = 24,5$ Mpa (3500psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 58/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

3.6.3.2.1.9	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.2.1.10	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.2.1.11	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.2.1.12	Pavimento de concreto $f'c = 28,0$ Mpa (4000psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.2.2	PAVIMENTOS A LA FLEXION	
3.6.3.2.2.1	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.2.2.2	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.2.2.3	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.2.2.4	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.2.2.5	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (500psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.6.3.2.2.6	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.2.2.7	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.2.2.8	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.2.2.9	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.2.2.10	Pavimento de concreto $M_r = 3,9$ Mpa (550psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.6.3.2.2.11	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.6.3.2.2.12	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.6.3.2.2.13	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.6.3.2.2.14	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.6.3.2.2.15	Pavimento de concreto $M_r = 4,2$ Mpa (600psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²

3.6.4. ADITIVOS

Los aditivos son compuestos que se mezclan al concreto con el objeto de modificar sus propiedades, en estado fresco ó durante el fraguado, para hacerlo más adecuado según el trabajo o exigencia dada y para cumplir con los requisitos y especificaciones particulares de cada tipo de estructura. Los aditivos pueden ser incorporados a la mezcla durante ó después de su mezclado.

3.6.4.1. Aditivos Acelerante

3.6.4.1.1 Aditivos acelerados a 12 horas

Si se requiere obtener altas resistencias iniciales, se utilizará una mezcla correcta de aditivos acelerante para concreto, siempre y cuando la Interventoría lo considere necesario y lo autorice. Sólo podrá utilizar una mezcla de acelerantes para obtener el incremento de la resistencia acelerando el proceso de endurecimiento (Fase de Concreto joven y Fase de Concreto Endurecido), que garantice la trabajabilidad del concreto y no reduzca las resistencias finales, por lo que deberán mezclar un superplastificante - reductor de agua y un acelerante sin cloruro.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 59/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Estos acelerantes sólo podrán ser dosificados y empleados de acuerdo a las especificaciones técnicas consignadas en los manuales de cada fabricante, previa aprobación de la Interventoría.

Los aditivos deben cumplir con las normas ASTM C-494 o NTC 1299 como aditivos tipo C, E y F.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Dotación Exigida
Casco de seguridad tipo I clase A (norma NTC 1523), gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas pantaneras (Norma NTC 1741).

Medida y Pago

La medida para el pago de aditivos acelerados a 12 horas, será el metro cúbico (m³). Esta unidad consiste en el volumen de aditivo necesario para acelerar a 12 horas un m³ de concreto. El precio unitario debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y todos aquellos costos directos e indirectos necesarios para una correcta disposición del concreto acelerado.

Esta descripción aplica para el ítem 3.6.4.1.1 Aditivos Acelerados a 12 horas, de éstas Especificaciones.

Item de pago:

Items	Descripción	Unidad
3.6.4.1.1	Aditivos acelerados a 12 horas	m ³

3.6.4.1.2. Aditivos acelerados a 24 horas

Si se requiere obtener altas resistencias iniciales, se utilizará una mezcla correcta de aditivos acelerantes para concreto, siempre y cuando la Interventoría lo considere necesario y lo autorice. Sólo podrá utilizar una mezcla de acelerantes para obtener el incremento de la resistencia acelerando el proceso de endurecimiento (Fase de Concreto joven y Fase de Concreto Endurecido), que garantice la trabajabilidad del concreto y no reduzca las resistencias finales, por lo que deberán mezclar un superplastificante - reductor de agua y un acelerante sin cloruro.

Estos acelerantes sólo podrán ser dosificados y empleados de acuerdo a las especificaciones técnicas consignadas en los manuales de cada fabricante, previa aprobación de la Interventoría.

Los aditivos deben cumplir con las normas ASTM C-494 o NTC 1299 como aditivos tipo C, E y F.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Dotación Exigida
Casco de seguridad tipo I clase A (norma NTC 1523), gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas pantaneras (Norma NTC 1741).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 60/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Medida y Pago

La medida para el pago de aditivos acelerados a 24 horas, será el metro cúbico (m³). Esta unidad consiste en el volumen de aditivo necesario para acelerar a 24 horas un m³ de concreto. El precio unitario debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y todos aquellos costos directos e indirectos necesarios para una correcta disposición del concreto acelerado.

Esta descripción aplica para el ítem 3.6.4.1.2 Aditivos Acelerados a 24 horas, de éstas Especificaciones.

Item de pago:

Item	Descripción	Unidad
3.6.4.1.2	Aditivos acelerados a 24 horas	m ³

3.6.4.2 Otros aditivos acelerantes

Los aditivos acelerantes se utilizarán en los concretos cuando se requiera obtener rapidez en los tiempos de fraguado inicial y final, así como altas resistencias mecánicas del concreto a temprana edad, se utilizarán, siempre y cuando la Interventoría lo considere necesario y lo autorice.

Estos aditivos sólo podrán ser dosificados y empleados de acuerdo a las especificaciones técnicas consignadas en los manuales de cada fabricante previa aprobación del Ingeniero Interventor. En ningún caso se podrán utilizar en concretos que no haya sido previamente diseñados para tal uso.

Quando el concreto a acelerar contenga acero de refuerzo, sólo se podrán utilizar aditivos acelerantes de fraguado de concreto sin cloruros, para evitar la corrosión electroquímica del refuerzo. Si el contratista emplea aditivos que contengan cloruros de calcio o de otra naturaleza, cuando la estructura tenga acero de refuerzo, la Interventoría rechazará la fundida del concreto acelerado y correrá por cuenta y riesgo del contratista la reparación total de la estructura fundida.

Se emplearán aditivos dosificados de tal manera que se consigan las resistencias requeridas bien sea a los tres (3) o a los siete (7) días.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Dotación Exigida
Casco de seguridad tipo I clase A (norma NTC 1523), gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas pantaneras (Norma NTC 1741).

Medida y pago.

La medida para el pago de los aditivos acelerantes, será el metro cúbico (m³). Esta unidad consiste en el volumen de aditivo necesario para acelerar un m³ de concreto. El precio unitario debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y todos aquellos costos directos e indirectos necesarios para una correcta disposición del concreto acelerado.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 61/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Esta descripción aplica para el ítem 3.6.3.1.3 Aditivos acelerados a 3 días, de éstas Especificaciones.

Ítem de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.4.2.1	Aditivos acelerantes a 3 días	m ³
3.6.4.2.2	Aditivos acelerantes a 7 días	m ³

3.6.4.3 Otros aditivos

Podrán utilizarse aditivos incorporadores de aire, plastificantes, superplastificantes, reductores de agua o de otro tipo, realizando un curado rápido y completo, para obtener la resistencia en el tiempo deseado, pero éstos siempre deben cumplir con las normas ASTM C-494 o NTC 1299 como aditivos tipo C y E.

TABLA 3.6.4.3.1. CLASIFICACIÓN DE ADITIVOS SEGÚN NORMA NTC 1299

TIPO A	Plastificantes
TIPO B	Retardantes
TIPO C	Acelerantes
TIPO D	Plastificantes Retardantes
TIPO E	Plastificantes Acelerantes
TIPO F	Superplastificantes

TABLA 3.6.4.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS PARA CONCRETO

TIPO DE ADITIVO	EFFECTOS DESEADO
Aditivos convencionales	
• Plastificantes	Plastificar o reducir agua entre el 5% y el 12%
• Retardantes	Retardar el tiempo de fraguado
• Acelerantes	Acelerar el fraguado y el desarrollo de la resistencia a edades tempranas.
• Plastificantes retardantes	Plastificar o reducir agua entre el 5% y el 12% y retardar el fraguado.
• Plastificantes Acelerantes	Plastificar o reducir agua entre el 5% y el 12% y acelerar el fraguado
• Superplastificantes	Superplastificar o reducir entre el 12% y el 30% y retardar el tiempo de fraguado.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 62/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

TIPO DE ADITIVO	EFFECTOS DESEADO
Inclusores de Aire	Aumentar la impermeabilidad y mejorar la trabajabilidad
Aditivos minerales	
<ul style="list-style-type: none"> • Cementantes • Puzolanas • Inertes 	<p>Aumentar propiedades cementantes. Sustituir parcialmente el cemento</p> <p>Mejorar la trabajabilidad, la plasticidad, la resistencia a los sulfatos. Reducir la reacción álcali-agregado, la permeabilidad y el calor de hidratación. Sustituir parcialmente el cemento a rellenar.</p> <p>Mejorar la trabajabilidad y rellenar.</p>
Aditivos misceláneos	
<ul style="list-style-type: none"> • Formadores de gas • Impermeabilizantes • Ayudas de bombeo • Inhibidores de corrosión • Colorantes 	<p>Provocar expansión antes del fraguado</p> <p>Disminuir la permeabilidad</p> <p>Mejorar la capacidad de bombeo</p> <p>Reducir el avance de la corrosión en ambiente con cloruros</p> <p>Colorear concreto.</p>

Se utilizará el aditivo que se requiera de acuerdo al efecto deseado lo cual será indicado por el diseño o las instrucciones de la Interventoría.

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Dotación Exigida
Casco de seguridad tipo I clase A (norma NTC 1523), gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas pantaneras (Norma NTC 1741).

Medida y pago

La medida para el pago de otro tipo de aditivos, será el metro cúbico (m³). Esta unidad consiste en el volumen de aditivo necesario para producir un m³ de concreto con la característica deseada del tipo de aditivo indicado en el diseño o por la Interventoría. El precio unitario debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y todos aquellos costos directos e indirectos necesarios para una correcta disposición del concreto deseado.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 63/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Item de pago:

Item	Descripción	Unidad
3.6.4.3.1	Otros aditivos (Aditivo indicado por el diseño o la Interventoría)	m3

3.6.4.4. Aditivos endurecedores de piso

Se emplearán aditivos endurecedores de piso cuando se requiera resistencia a la abrasión (desgaste) e impacto.

Estos aditivos deben ser a base de aglutinantes y plastificantes que den excelentes resultados para endurecer superficialmente; sólo podrán ser dosificados y empleados de acuerdo a las especificaciones técnicas consignadas en los manuales de cada fabricante previa aprobación de la Interventoría. Se aceptarán solo aquellos aditivos que puedan ser empleados en el concreto fresco

Se aplicará por espolvoreo directo sobre la placa de concreto antes de su fraguado, incrustando el material con llana de madera y dándole el acabado o afinado con llana metálica o palustradora mecánica.

Una vez el agua desaparezca de la superficie y la consistencia del concreto sea tal que hace perceptible la marcación de una huella de manera que la superficie no esté blanda para que el aditivo endurecedor de piso se deposite en el fondo y no es tan dura para no permitir incrustarlo, se aplicará la mitad de la dosificación dejando que absorba la humedad de la mezcla hasta que quede uniformemente humedecido. Luego se incrusta con llana de madera golpeando repetidamente la superficie hasta la aparición de una masilla, inmediatamente después se espolvoreara la otra mitad y se repetirá el paso anterior. Finalmente se da el terminado o afinado antideslizante.

Se deberá esparcir el producto de manera vertical y tan cerca a la superficie como sea posible, con el fin de evitar que los finos sean arrastrados por el viento.

Siempre que se utilicen este tipo de aditivos no se podrá agregar agua ni cemento a los concretos una vez éstos hayan iniciado su proceso de fraguado.

El contratista debe asegurar que este procedimiento se cumpla como se describió anteriormente, con el fin de que la superficie sea homogénea, de forma tal que el aditivo quede repartido uniformemente sobre la superficie.

Se emplearán aditivos endurecedores de piso para tráficos liviano y/o pesados, según determine el diseño o lo autorice la Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 64/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Dotación exigida

A continuación se relaciona la dotación exigida para la ejecución de la actividad:

Dotación Exigida
Casco de seguridad tipo I clase A (norma NTC 1523), gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas pantaneras (Norma NTC 1741).

Medida y pago.

La medida para el pago por los aditivos endurecedores de piso, será el metro cuadrado (m²). Esta unidad consiste en la cantidad de aditivo necesaria para producir un metro cuadrado (m²) de superficie terminada de piso, según los planos del diseño u obras ejecutadas, previa aprobación de la Interventoría. El precio unitario debe incluir todos los costos de mano de obra, materiales y todos aquellos costos directos e indirectos necesarios para una correcta disposición del aditivo en la superficie.

Esta descripción aplica para el ítem 3.6.3.3.1 Aditivo endurecedor de piso para tráfico liviano y 3.6.3.3.2 Aditivo endurecedor de piso para tráfico pesado, de estas Especificaciones.

Los ítems de pago correspondiente son los siguientes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.4.4.1	Aditivo endurecedor de piso para tráfico liviano	m ²
3.6.4.4.2	Aditivo endurecedor de piso para tráfico pesado	m ²

3.6.5. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES, BORDILLOS Y CUNETAS

3.6.5.1. Construcción de Andenes

Se define como construcción de andenes la colocación de elementos prefabricados o elaborados en sitio, sobre una plantilla adecuada constituyendo una faja continua por donde circulan los peatones.

La pendiente del andén hacia la calzada deberá estar entre el 1,5% y el 3%, con tolerancia de $\pm 0,3\%$.

Para las reconstrucciones de los andenes por las intervenciones de la empresa, debe tener una figura geométrica definida, la cual debe hacerse por medios mecánicos como una pulidora manual o cortadora de pavimento, las cuales deben tener su fuente de energización para ser operadas; estas actividades hacen parte integral del ítem de pago, no se paga por separado la perfilada del andén ni la planta eléctrica o fuente de energización.

El contratista deberá tener especial atención y cuidado en la nivelación y compactación del terreno, 90% del proctor modificado para material del sitio y 95% del proctor modificado para material seleccionado de cantera, donde se apoyarán y fundirán los andenes, ya que cualquier hundimiento

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 65/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

posterior en los mismos serán asumidos por su cuenta y riesgo, así mismo las pendientes y niveles de los andenes ya construidos.

Andenes de Mortero

Se utilizará mortero de relación 1:3, preparado en obra, previa verificación de la calidad de los materiales por parte de La Interventoría; el espesor del andén será de 0,05 m.

El curado se realizará mediante la cobertura total del andén con agua, desde las dos horas posteriores al vaciado hasta doce horas después o, en su defecto, mediante aplicación sobre la superficie de un impermeabilizante químico (curador), que evite la evaporación del agua.

Donde se encuentren andenes de mortero a color, se agregará polvo mineral (anilina) del color requerido, bien sea rojo, amarillo, etc.

Medida y pago

La medida de andenes de mortero, será el área en metros cuadrados (m²) de andén construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por la Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá la limpieza del sitio, cargue y disposición a botadores autorizados de los escombros resultantes de la actividad. El suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales, y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de los andenes de mortero.

Esto aplica para los siguientes ítemes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.1.1	Construcción de andén en mortero, 1:3 $\epsilon = 0,05$ m	m ²
3.6.5.1.2	Construcción de andén en mortero 1:3 con colorante mineral $\epsilon = 0,05$ m	m ²

Andenes de Concreto

Se construirán sobre una base de 0,20 m. de espesor, conformada en material seleccionado o agregado grueso. En el caso de utilizar material seleccionado, se compactará con equipo mecánico, hasta una densidad del 95% del Proctor modificado. Si la base es de agregado grueso, éste será limpio, y de tamaño máximo de 0,10 m.

Sólo se permitirá el uso de concreto proveniente de central de mezcla, para la construcción de andenes en concreto con resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 21,0 Mpa (3000 psi) y de 17,5 Mpa (2500 psi).

El espesor será de acuerdo al indicado en el pliego de especificaciones o en su defecto el que se encuentre en el caso de ser una reconstrucción, siendo éstos de 0,05 m, 0,07m ó 0,10 m.

Para marcar el perfecto alineamiento de los andenes se emplearán guarderas en madera o rieles para pavimentos, de acuerdo con los planos y las especificaciones requeridas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 66/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Deberán construirse juntas longitudinales cada 2,5 metros y transversales cada 2,0 metros, como máximo. Su espesor no será mayor de 10 mm ni menor de 5 mm, éstas se rellenarán con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60/70 aplicado en caliente. La Interventoría verificará la limpieza previa de las ranuras, evitando que quede material extraño dentro de ellas.

El curado se realizará mediante la cobertura total del andén con agua, desde las dos horas posteriores al vaciado hasta doce horas después, o en su defecto, aplicando sobre la superficie un impermeabilizante químico (curador), que evite la evaporación del agua. El acabado se hará por medio de allanadora de madera hasta que presente una superficie uniforme. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será similar al andén adyacente existente.

Medida y pago

La unidad de andenes de concreto será el área en metro cuadrado (m²) de andén construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por la Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá la limpieza del sitio, cargue y disposición a botaderos autorizados de los escombros resultantes de la actividad. El suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo para corte pulidora cortadora con disco, materiales, y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de los andenes de concreto.

Esta descripción aplica para los ítemes.

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.1.3	Construcción de andén de concreto $f'c = 21,0 \text{ Mpa (3000 psi)}$ $\epsilon = 0,10 \text{ m}$. Tamaño máximo del agregado: 25 mm (1") de Central de Mezclas	m ²
3.6.5.1.4	Construcción de andén de concreto $f'c = 21 \text{ Mpa (3000 psi)}$ $\epsilon = 0,07 \text{ m}$. Tamaño máximo del agregado: 25 mm (1") de Central de Mezclas	m ²
3.6.5.1.5	Construcción de andén de concreto $f'c = 21 \text{ Mpa (3000 psi)}$ $\epsilon = 0,05 \text{ m}$. Tamaño máximo del agregado: 19 mm (3/4") de Central de Mezclas	m ²
3.6.5.1.6	Construcción de andén de concreto $f'c = 17,5 \text{ Mpa (2500 psi)}$ $\epsilon = 0,10 \text{ m}$. Tamaño máximo del agregado: 25 mm (1") de Central de Mezclas	m ²
3.6.5.1.7	Construcción de andén de concreto $f'c = 17,5 \text{ Mpa (2500 psi)}$ $\epsilon = 0,07 \text{ m}$. Tamaño máximo del agregado 25 mm (1") de Central de Mezclas	m ²
3.6.5.1.8	Construcción de andén de concreto $f'c = 17,5 \text{ Mpa (2500 psi)}$ $\epsilon = 0,05 \text{ m}$. Tamaño máximo del agregado 19 mm (3/4") de Central de Mezclas	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 67/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Andenes con elementos prefabricados o decorativos.

Cuando se construyan o reconstruyan andenes con elementos tales como, tablón de gres, baldosa, mosaico, baldosín de cerámica, granito, piedra china, mármol, retal de mármol, etc. se tendrá especial cuidado en nivelar y compactar bien el terreno donde se apoyará.

Se construirán plantillas en mortero 1:4, preparado en obra, con un espesor de 0,05 m. En los casos de zonas donde existan unas sollicitaciones de cargas adicionales, tales como accesos vehiculares y zonas de parqueo, se construirá dicha plantilla en concreto de 14 Mpa (2000 psi), preparado en obra, con un espesor de 0,07 m. Estas plantillas están incluidas en el precio de pago del andén.

Para la construcción de andenes en tablón, se empleará tablón de gres, de acuerdo a las dimensiones y modelos especificados en el pliego de condiciones o igual al encontrado en el predio en donde se reconstruirá con este tipo de elemento. La separación entre las tabletas será la indicada en los planos; estas juntas deberán rellenarse con mortero 1:4 hasta el mismo nivel de los ladrillos o el nivel existente. Finalmente, se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta la terminación de la obra. Cuando sea necesario, se deberá construir la junta con granito, piedra china, mortero con colorante, o el material encontrado en el sitio.

Cuando el andén a construir sea en baldosín de cerámica o mosaico, el contratista deberá utilizar mortero de pega, 1:4, o un adherente adecuado para esta labor, los cuales deberán ser aprobados por La Interventoría.

Para la construcción de andenes de granito (vaciado o pulido a máquina) se utilizará cemento blanco para su fundida junto al granito # 3, o el que se disponga en los pliegos de condiciones o el encontrado en el sitio a fundir.

Para la construcción de andenes de granito o de piedra china, se deberán emplear platinas de aluminio para las juntas de dilatación. Las juntas no se espaciarán más de 1,50 metros en ambos sentidos (longitudinal y transversal), o según las dimensiones encontradas en la reconstrucción.

Medida y Pago.

La medida de andenes con elementos prefabricados o decorativos, será el área en metros cuadrados (m²) de andén construido por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por La Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá plantilla, limpieza del sitio, cargue y disposición a botaderos autorizados de los escombros resultantes de la actividad, el suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de los diferentes tipos de Andenes.

Esta descripción aplica para los ítems:

Ítems	Descripción	Unidad
3.6.5.1.9	Construcción de andén en baldosa o tablón de gres	m ²
3.6.5.1.10	Construcción de andén en mosaico	m ²
3.6.5.1.11	Construcción de andén en baldosa cerámica	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 68/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.1.12	Construcción de andén en tablón con juntas de granito o piedra china	m ²
3.6.5.1.13	Construcción de andén en granito pulido a máquina	m ²
3.6.5.1.14	Construcción de andén en granito	m ²
3.6.5.1.15	Construcción de andén en piedra china	m ²
3.6.5.1.16	Construcción de andén en cerámica importada	m ²

Andenes de adoquín

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena, la instalación, compactación debe ser en sentido longitudinal en ambos sentidos y confinamiento de adoquines de acuerdo con los materiales, alineamientos y secciones indicadas en los planos o por La Interventoría.

La capa de arena de soporte de los adoquines tendrá un espesor uniforme de 0,04 m; se colocará seca, de origen aluvial sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. No se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o por La Interventoría.

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción de un rastrillo para devolver su carácter suelto y se enrasará de nuevo.

La capa de arena deberá extenderse coordinadamente con la colocación de los adoquines de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo. Los adoquines se colocaran directamente sobre la capa de arena nivelada, a tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de los 3 mm. Se colocaran tantos adoquines enteros como sea posible dentro de la zona de trabajo, en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de confinamiento, se harán ajustes, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria; los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño del adoquín se rellenarán después de la compactación final empleando un mortero 1:4.

La compactación inicial de la capa de adoquines se hará mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, dos veces, una longitudinal y otra transversal. Todos los adoquines que resulten partidos durante esta labor deberán ser reemplazados por cuenta de El Contratista. Inmediatamente después de la compactación inicial se aplicará la arena de sello sobre la superficie; esta arena deberá ser fina; es indispensable que antes de aplicarla se pase por una zaranda de 2,5 mm de ancho (anjeo cuadrado 8x8), el zarandeo se hará sobre suelo duro y limpio para evitar contaminaciones.

Se aplicará la arena de sello en una cantidad equivalente a 3 mm de espesor y se barrerá repetidamente en distintas direcciones con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. Al momento de la aplicación, la arena deberá estar lo suficientemente seca para que pueda penetrar fácilmente por las juntas. Simultáneamente se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto recibirá por lo menos cuatro pasadas del equipo desde distintas direcciones.

Si el Interventor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 69/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3C

Los andenes de adoquín deberán tener una estructura de confinamiento (bordillo) que impida su desplazamiento lateral. Estas estructuras deberán rodear el andén y deberán penetrar por lo menos 0,15 m en la capa base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá la mitad del espesor del adoquín después de compactado. El espesor debe ser de 0,15 m y deberán construirse de concreto con acero de refuerzo.

Medida y Pago.

La medida de andenes de adoquines, será el área en metros cuadrados (m²) de andén construido por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá plantilla, limpieza del sitio, cargue y disposición de escombros resultantes de esta actividad a lugares autorizados por la Interventoría, el suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de este tipo de andenes. Las estructuras de confinamiento (bordillos) se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado para estos elementos, en estas especificaciones.

Esta descripción aplica para los siguientes ítemes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.1.17	Construcción de andén peatonal en adoquín de arcilla	m ²
3.6.5.1.18	Construcción de andén vehicular en adoquín de arcilla	m ²
3.6.5.1.19	Construcción de andén peatonal en adoquín de concreto	m ²
3.6.5.1.20	Construcción de andén vehicular en adoquín de concreto	m ²
3.6.5.1.21	Construcción de andén en concreto estampado de cualquier espesor	m ²
3.6.5.1.22	Construcción de andén en loseta de concreto de cualquier espesor y color	m ²

3.6.5.2. Construcción de Bordillos

Se define como construcción de bordillos la colocación de elementos elaborados in situ o prefabricados constituyendo una zona continua que delimita la superficie de una calzada vehicular de la zona de circulación peatonal o zonas verdes. Este elemento será un protector para evitar que el agua se infiltre hacia la subbase del pavimento y arrastre los materiales finos, evitando además que las llantas de los vehículos traspasen a zonas peatonales y zonas verdes.

Construcción de Bordillos en Concreto

Sólo se permitirá la construcción de bordillos en concreto, provenientes de central de mezclas, con resistencia mínima a la compresión de 21,0 Mpa (3000 psi), reforzados con varillas N° 3 lisa de fy=280 Mpa (40 000 psi), colocadas en forma de U invertida cada 0,50 m, como mínimo, y unidas entre sí longitudinalmente por un refuerzo de igual calidad.

Para su construcción se emplearán rieles para pavimentos y en los casos de curvatura se empleará madera o un material que permita flexión y un excelente acabado a la vista.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 70/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

Si la superficie de apoyo corresponde a una capa granular, ésta deberá ser nivelada y compactada como mínimo al 95 % del proctor modificado; la superficie compactada deberá ser humedecida inmediatamente antes de colocar el concreto.

Se deberá proveer juntas de expansión, las cuales deben coincidir con las juntas del pavimento existente. Las juntas no deben ser mayor a intervalos de 6,0 m; el espacio de las juntas se rellenará con material sellante aprobado por La Interventoría.

Esta descripción aplica para los ítemes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.2.1	Construcción de bordillo de concreto de central de mezcla de $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi) sobre losa de pavimento	
3.6.5.2.1.1	De 0,15 m x 0,15 m	m
3.6.5.2.2	De 0,15 m x 0,20 m	m
3.6.5.2.2	Construcción de bordillo de concreto de central de mezcla de $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi) cimentado en la base del pavimento	
3.6.5.2.2.1	De 0,15 m x 0,30 m	m
3.6.5.2.2.2	De 0,15 m x 0,35 m	m
3.6.5.2.2.3	De 0,15 m x 0,40 m	m
3.6.5.2.2.4	De 0,15 m x 0,45 m	m
3.6.5.2.2.5	De 0,15 m x 0,50 m	m

Reconstrucción de bordillos en ladrillo

Sólo se permitirán los bordillos de ladrillo en casos en los que se presenten reconstrucciones, donde estos estuviesen originalmente contruidos de este material. En los casos en que sean nuevas construcciones de bordillo, no se podrán realizar con este tipo de material.

Para la reconstrucción de los bordillos en ladrillo sólo se podrá utilizar ladrillo tolete recocido de medidas 0,06m x 0,10m x 0,21m;. en ningún caso se permitirá la utilización de "ladrillo de caño". El ladrillo deberá saturarse con agua un día antes de sus utilización para evitar que el mortero de pega pierda su humedad. Se harán las pegas con mortero en proporción 1:4, preparado en obra y la junta no excederá el espesor de 0,01m. Se asegurará que las juntas verticales se rellenen con mortero. Asimismo, deberán pañetarse las caras expuestas del bordillo con mortero, tal como se especifica en el numeral 3.7.1.3 Pañetes.

Este bordillo deberá quedar en iguales condiciones, alineamientos y características que poseía originalmente.

Medida y Pago

La medida para el pago por la construcción de bordillos de concreto contruidos en sitio y prefabricados así como la reconstrucción de bordillos, será la longitud construida en metros (m), a satisfacción de la Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 71/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

La obra a ejecutar incluirá el suministro de la mano de obra, equipo, formaletas, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado.

Esta descripción aplica para los siguientes ítemes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.2.3	Construcción de bordillo en ladrillo con cemento. 0,15m x 0,15m	
3.6.5.2.3.1	De 0,15 m x 0,15 m	m
3.6.5.2.3.2	De 0,15 m x 0,20 m	m
3.6.5.2.3.3	De 0,15 m x 0,25 m	m
3.6.5.2.3.4	De 0,15 m x 0,30 m	m
3.6.5.2.3.5	De 0,15 m x 0,35 m	m
3.6.5.2.3.6	De 0,15 m x 0,40 m	m
3.6.5.2.3.7	De 0,15 m x 0,45 m	m
3.6.5.2.3.8	De 0,15 m x 0,50 m	m
3.6.5.2.4	Construcción de bordillo en ladrillo sin cemento sobre pavimento	
3.6.5.2.4.1	De 0,15 m x 0,15 m	m
3.6.5.2.4.2	De 0,15 m x 0,20 m	m

Bordillos prefabricados

Los bordillos prefabricados se elaboraran en secciones de longitud con la formas y demás dimensiones establecidas en los planos de diseño. Las piezas se asentarán sobre un lecho de mortero, 1:4, siguiendo el alineamiento previsto; se colocarán dejando entre ellas un espacio de aproximado de 0,05 m el cual se rellenará con el mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Esta descripción aplica para los ítemes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.6.5.2.5	Construcción de bordillo prefabricado de concreto $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi)	
3.6.5.2.5.1	De h = 0,50 m	m
3.6.5.2.5.2	De h = 0,70 m	m

3.6.5.3. Construcción de Cunetas

Se define como construcción de cunetas la colocación de elementos prefabricados o elaborados in situ, sobre una base adecuada constituyendo una faja continua por donde se drenan las aguas de escorrentía superficial.

Se conformará la subrasante excavando o llenando hasta las cotas indicadas para cumplir con la forma, pendiente, y dimensiones indicadas en los planos de diseño o indicados por La Interventoría.

Todo el material de la subrasante que a criterio de La Interventoría sea inadecuado, será retirado para sustituirse por otro apropiado. La subrasante se compactará y completará con un acabado fino y firme en la superficie, para recibir un lecho de material filtrante de 0,10 m. de espesor, si así se indica en los diseños o lo solicita La Interventoría. La subrasante será convenientemente humedecida

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 72/72
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3C

y apisonada por métodos manuales o mecánicos hasta que quede firme, antes de vaciar el concreto o colocar los prefabricados

Las pendientes de drenaje serán las especificadas en los planos $\pm 0.05\%$. Cuando la especificación indique que la cuneta debe llevar la misma pendiente que la calzada y ésta sea mayor que el 2%, se construirá escalonada, de forma que la pendiente de cada tramo no sea mayor del 2% evitando así que se produzca erosión de la cuneta.

El contratista deberá tener especial atención y cuidado en la nivelación y compactación del terreno donde se apoyará y fundirá la cuneta, ya que cualquier hundimiento posterior en los mismos será asumido por su cuenta y riesgo; así mismo, las pendientes y niveles de la construcción.

Únicamente se permitirá el uso de concreto proveniente de central de mezcla, para la construcción de cunetas de concreto que garanticen una resistencia mínima a la compresión de 21 Mpa (3000 psi.) a los 28 días. Sólo en los casos autorizados por La Interventoría, se elaborará el concreto en el sitio previa verificación de la calidad de los materiales y del proceso de elaboración.

El espesor estará conforme al indicado en el pliego de especificaciones, el cual será como mínimo de 0,10 m, o en su defecto el que se encuentre en el caso de ser una reconstrucción.

Se deberán construir juntas transversales espaciadas como máximo cada 2,5 metros o las indicadas en los planos. Su espesor no será mayor de 10 mm. ni menor de 5 mm. y éstas serán rellenadas con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60/70 aplicado en caliente. La Interventoría verificará la limpieza previa de las ranuras, evitando que quede material extraño dentro de ellas.

El curado se realizará mediante la cobertura total de la cuneta con agua, desde las dos horas posteriores al vaciado y hasta doce horas después, o en su defecto mediante la aplicación de un curador de acuerdo con lo indicado por el fabricante y aprobado por La Interventoría.

Medida y Pago.

La unidad para la medida y el pago de las cunetas de concreto tanto construidas en sitio como prefabricadas será el metro cuadrado (m²).

Se incluyen para el pago todas las actividades, materiales, equipos, transportes y mano de obra necesarios para la construcción de este tipo de estructura. Se incluye, cuando así se indique en los diseños o lo ordene La Interventoría, el material filtrante indicado en estas especificaciones.

Esta descripción aplica a los siguientes ítems:

Ítems	Descripción	Unidad
3.6.5.3.1	Construcción de cuneta de concreto de central de mezclas, f'c = 21,0 Mpa (3000 psi)	m ²
3.6.5.3.2	Construcción de cuneta prefabricada de concreto f'c = 21,0Mpa (3000 psi)	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 1/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ACCESORIAS

UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

Se denominan unidades de mampostería los elementos que conforman un muro, los cuales pueden ser constituidos por diferentes materiales como arcilla o mortero.

- Unidades de arcilla cocida macizas (ladrillos)
- Unidades con perforaciones, de arcilla cocida (bloques)
- Unidades macizas de concreto (ladrillos)
- Unidades con perforaciones, de concreto (bloques)

Las unidades de mampostería podemos definir las de la siguiente forma, ya sean de arcilla cocida o de concreto.

- a. **Unidades de mampostería de perforación vertical**, (bloques) (PV) son aquellas unidades cuyas perforaciones son perpendiculares a la cara donde se asienta; el área neta de las celdas o perforaciones medida en cualquier sección perpendicular a sus ejes no puede ser superior al 65% del área bruta.
- b. **Unidad de mampostería de perforación horizontal** (bloques) (PH) son aquellas donde las perforaciones son paralelas a la cara o superficie en la que se asienta en el muro.
- c. **Unidades macizas** (ladrillos) (M) unidades con pequeñas perforaciones que no ocupan más del 25% de su volumen o también que no tiene perforación

Las unidades a utilizarse deben cumplir con las resistencias a compresión y absorción contemplada en la norma NTC 4205

3.7.1. OBRAS DE MAMPOSTERÍA EN LADRILLO

Se definen como mamposterías en ladrillo aquellas obras constituidas con ladrillo como material de base unidos con mortero como material cementante.

Los materiales cumplirán las especificaciones establecidas en el presente pliego. Se realizarán de acuerdo a los detalles establecidos en los planos del proyecto de construcción.

Los ladrillos, antes de su empleo, se sumergirán completamente en agua. Se colocarán realizándoles presión vertical y horizontal, es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de la junta deseado. Salvo indicaciones diferentes por parte de la Interventoría, el espesor debe quedar reducido a 0,01 m.

No se ejecutarán trabajos de mampostería de ladrillo, cuando las condiciones climáticas no sean las adecuadas; en caso de lluvia no se permitirán trabajos en sitios descubiertos o cuando la temperatura ambiente sea menor de 10 grados centígrados.

Para garantizar el fraguado ideal del mortero en temperatura mayor de 30 grados centígrados, la mampostería se rociará frecuentemente con agua, para evitar la deshidratación rápida del mortero.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 2/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.1.1. Mampostería de ladrillo simple (sin incluir pañete)

Para la construcción de muros con unidades de mampostería macizas de arcilla o concreto tipo macizo se escogerá material de primera calidad, libre de deformaciones y fisuras.

El ladrillo deberá saturarse con agua un día antes de su utilización para evitar que el mortero de pega pierda humedad.

Cada unidad se colocará realizándole presión y desplazamiento vertical y horizontal de tal forma que los ladrillos queden uniformemente colocados, el mortero en las juntas verticales se colocará de forma que las juntas sean de un espesor no superior a 0,01 m, el mortero de pega a utilizar debe ser de proporción 1:4, salvo otras indicaciones de la Interventoría. La junta será lisa o ranurada según el diseño o indicación de la Interventoría, en todo caso libre de residuos o protuberancias.

La mampostería se colocará conservando los niveles en cada hilada y con la debida traba en cada una, deberá igualmente conservarse la verticalidad del muro por ambas caras quedando perfectamente aplomado, nivelado y a escuadra o de acuerdo con el diseño.

Se tendrá especial cuidado en la escogencia de la mejor cara del ladrillo para su utilización en mampostería a la vista.

La medida de muros en ladrillo se realizará una vez la Interventoría haya verificado el plomo, los niveles y la escuadra de la mampostería; el pago será en cualquier caso por metro cuadrado (m²), descontando los vanos de puertas, ventanas y figuras ornamentales; no se admitirán cobros de mampostería de antepechos o machones.

Para muros con ladrillo a la vista, la superficie debe quedar libre de residuos de mortero y deberá limpiarse con ácido muriático al 10% o cualquier material que funcione igual para tal fin.

No se reconocerá medida ni pago por muros construidos en puntos no autorizados por la Interventoría, así como aquellos que presenten defectos de construcción, al igual que no se harán pagos parciales.

En ningún caso se admitirá la utilización de ladrillo de caño.

3.7.1.2. Mampostería en ladrillo doble (sin incluir pañete)

Para la construcción de muros dobles con unidades de mampostería macizas de arcilla o concreto tipo macizo se escogerá material de primera calidad libre de deformaciones y fisuras.

El ladrillo deberá saturarse con agua un día antes de su utilización para evitar que el mortero de pega pierda humedad.

Cada unidad se colocará realizándole presión y desplazamiento vertical y horizontal de tal forma que los ladrillos queden uniformemente apoyados en cada una de las caras del muro, el mortero en

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 3/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

las juntas verticales se colocará de forma que las juntas sean de un espesor no superior a 0,01 m, el mortero de pega a utilizar debe ser de proporción 1:4, salvo otras indicaciones de la Interventoría. La junta será lisa o ranurada según el diseño o indicación de la Interventoría, se tendrá especial cuidado con la distribución y colocación del mortero que se ubique en medio de las dos caras del muro haciendo la debida presión capa a capa del levante para evitar que se presenten vacíos en la unión de los dos muros logrando la constitución de una unidad monolítica. En todo caso libre de residuos o protuberancias.

La mampostería se colocará conservando los niveles en cada hilada y con la debida traba, deberá igualmente conservarse la verticalidad del muro por ambas caras quedando perfectamente aplomado, nivelado y a escuadra o de acuerdo al diseño.

Se tendrá especial cuidado en la escogencia de la mejor cara del ladrillo para su utilización en mampostería a la vista.

La medida de muros en ladrillo se realizará una vez la Interventoría haya verificado el plomo, los niveles y la escuadra de la mampostería, el pago será en cualquier caso por metro cuadrado (m²), descontando los vanos de puertas, ventanas y figuras ornamentales. No se admitirán cobros de mampostería de antepechos o machones.

Para muros con ladrillo a la vista, la superficie debe quedar libre de residuos de mortero y deberá limpiarse con una solución de ácido muriático al 10% o cualquier material que funcione igual para tal fin.

No se reconocerá medida ni pago por muros construidos en puntos no autorizados por la Interventoría, así como aquellos que presenten defectos de construcción. En ningún caso se admitirá la utilización de ladrillo de caño.

La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos se relacionan a continuación:

Parte del cuerpo	Elemento de protección	Norma Icontec
Ojos y Cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

Los ítemes correspondientes para efectos de pago son:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.1.1	Mampostería simple sin incluir pañete	
3.7.1.1.1	Mampostería de ladrillo macizo de arcilla $\epsilon = 0,10$	m ²
3.7.1.1.2	Mampostería de ladrillo macizo de concreto $\epsilon = 0,10$	m ²
3.7.1.2	Mampostería doble sin incluir pañete	
3.7.1.2.1	Mampostería doble con unidades macizas de arcilla $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.1.2.2	Mampostería doble con unidades macizas de concreto $\epsilon = 0,20$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 4/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.1.3. Pañetes

Se define como pañete el recubrimiento en mortero aplicado sobre una superficie de concreto o mampostería ya sea en levante o bajo placa.

La mezcla de mortero se preparará con cemento, arena libre de arcillas e impurezas o material orgánico y agua, en todo caso que cumpla con la norma NTC 2240. La proporción de la mezcla podría ser (1:3, 1:4, 1:5) según el requerimiento del diseño.

La superficie a pañetar debe estar limpia de todo residuo de mezcla o grasa y se humedecerá antes de aplicar el mortero. La capa de mortero no deberá superar los 0,02 m de espesor, en ningún caso se permitirán espesores superiores al antes mencionado; el acabado se hará con llana de madera o metálica, deberá quedar debidamente adherido a la superficie sin que se detecten vacíos o desprendimientos, estará perfectamente reglado, aplomado y plano, libre de fisuras, o grietas.

Deberán hacerse dilataciones en todo cambio de material y en las juntas de muros y placas.

La medida se realizará una vez la Interventoría verifique el buen acabado de las superficies paletadas, el pago será en todo caso por metro cuadrado (m²), no habrá medida ni pago de muretes, antepechos, pestañas, dilataciones o filos.

En casos que sea necesario anexar a la mezcla un impermeabilizante será en la proporción indicada por el fabricante previa autorización de la Interventoría.

La dotación exigida es la siguiente:

Parte del cuerpo	Elemento de protección	Norma Icontec
Ojos y Cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

El formulario de ítemes para efectos de pago es:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.1.3.1	Pañete impermeabilizado de mortero 1 : 3	m ²
3.7.1.3.2	Pañete impermeabilizado de mortero 1 : 4	m ²
3.7.1.3.3	Pañete simple de mortero 1 : 3	m ²
3.7.1.3.4	Pañete simple de mortero 1 : 4	m ²
3.7.1.3.5	Pañete simple de mortero 1 : 5	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 5/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.2. OBRAS DE MAMPOSTERÍA EN BLOQUE

3.7.2.1. Mampostería reforzada en bloque vibrado de concreto relleno con mortero

Las especificaciones que deben tener las unidades de concreto para mampostería serán las determinadas por la NTC 4026 (Unidades (Bloques y ladrillos) de concreto, para mampostería estructural).

Para la construcción de muros en bloque de concreto el material a utilizar se escogerá según el ancho de muro requerido, el bloque será vibrado y deberá estar libre de fisuras; los bloques para mampostería estructural deben cumplir los requisitos de espesor mínimo de las paredes y los tabiques que aparecen en la Tabla 3.7.2.1 (ver figura 3.7.2.1)

TABLA No 3.7.2.1 Espesor de paredes y tabiques en bloques de concreto, según la NTC 4026

ESPESOR NOMINAL DE LAS UNIDADES (en), mm	ESPESOR DE PARED (ep), mm	ESPESOR DE TABIQUE (et), mm	ESPESOR DE TABIQUE EQUIVALENTE(ete), mm/mm $E_{te} = \sum e_{ti}$ en
	Mínimo	Mínimo	Mínimo
80	20	20	0,15
100	20	20	0,15
120	25	20	1,165
150	25	25	0,188
200	30	25	0,188
250	35 (32 [^])	30	0,225
300	40 (32 [^])	30	0,225

[^] este espesor de pared se aplica donde la carga de diseño admisible se reduce en proporción a la reducción de los espesores de pared a partir de los espesores básicos enumerados, excepto para las unidades totalmente rellenas de mortero de inyección, para las cuales la carga de diseño admisible no se debe reducir.

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 6/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

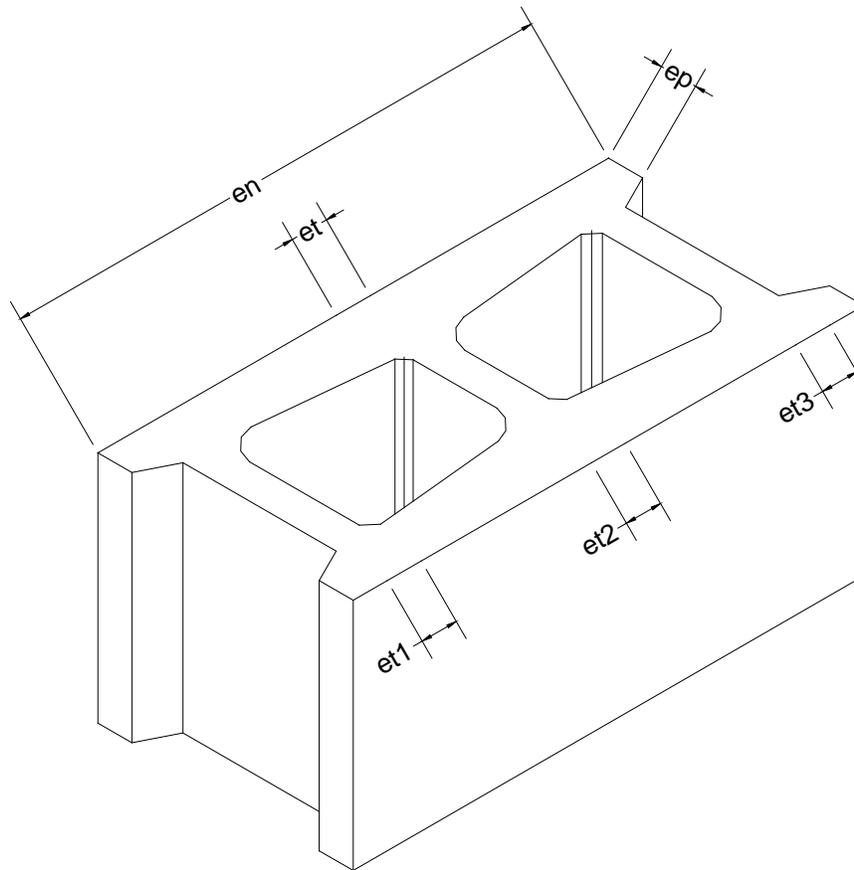


Figura 3.7.2.1 Bloque en concreto

Se utilizará mortero de pega en proporción 1:4, la junta no excederá el espesor de 0,015 m., será lisa o ranurada según el diseño o indicación de la Interventoría, en todo caso libre de residuos o protuberancias.

Los bloques de concreto para mampostería nunca se deberán mojar, ni antes, ni durante, ni después del proceso de pega. Se les proveerá protección contra la lluvia, contra la humedad proveniente del suelo y también se debe evitar que se contaminen con tierra u otros materiales que afecten luego su adecuada adherencia con el mortero de pega o se presenten problemas en los acabados.

La mampostería se colocará conservando los niveles en cada hilada y con la debida traba en cada una, deberá igualmente conservarse la verticalidad del muro por ambas caras quedando nivelado y a escuadra o de acuerdo al diseño; las perforaciones se llenarán con mortero y varilla de refuerzo según el diseño y requerimiento estructural, para esto es necesario conservar la continuidad de las perforaciones verticales.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 7/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

El mortero de inyección a utilizar deberá cumplir con las exigencias de la NTC 4048 Lechadas para mampostería. La mezcla deberá tener las características de una emulsión, de manera que haya una perfecta penetración en todas las cavidades del muro, se debe garantizar la compactación de la mezcla proporcionando vibrado que elimine las burbujas de aire y ayude a fluir adecuadamente la mezcla. Se utilizará mortero de proporción 1:4 excepto cuando el diseño o la Interventoría especifique otra dosificación.

Medida y Pago

La medida de muros en bloque se realizará una vez la Interventoría haya verificado el plomo, los niveles y la escuadra de la mampostería, el pago será en cualquier caso por metro cuadrado (m²) e incluye el mortero de relleno y el acero de refuerzo, no se admitirán cobros de mampostería de antepechos, muretes o pestañas por metro lineal (m).

No se reconocerá medida ni pago por muros construidos sin autorización de la Interventoría, así como aquellos que presenten una mano de obra defectuosa.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.2.1.1	Mampostería en bloque vibrado de concreto relleno con mortero $\epsilon = 0,08$ m	m ²
3.7.2.1.2	Mampostería en bloque vibrado de concreto relleno con mortero $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.7.2.1.3	Mampostería en bloque vibrado de concreto relleno con mortero $\epsilon = 0,12$ m	m ²
3.7.2.1.4	Mampostería en bloque vibrado de concreto relleno con mortero $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.2.1.5	Mampostería en bloque vibrado de concreto relleno con mortero $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.2.1.6	Mampostería en bloque vibrado de concreto abuzardado relleno con mortero $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.2.1.7	Mampostería en bloque vibrado de concreto abuzardado relleno con mortero $\epsilon = 0,20$ m	m ²

3.7.2.2. Mampostería reforzada en bloque de arcilla relleno con mortero

Las especificaciones que deben tener los bloques de arcilla cocida serán las determinadas por la NTC 4205 (Unidades de mampostería de arcilla cocida, ladrillos y bloques cerámicos).

Para la construcción de muros en bloque de arcilla el material a utilizar se escogerá según el ancho de muro requerido, con huecos conforme al requerimiento de diseño; el bloque deberá estar libre de fisuras y no presentar señales de sobrecocimiento, que propicien la fragilidad del material. Los bloques para mampostería estructural deben cumplir los requisitos de espesor mínimo de las paredes

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 8/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

y los tabiques que aparecen en la Tabla 3.7.2.2 Espesor de paredes y tabiques para unidades de mampostería estructural, según la NTC 4205.

TABLA No 3.7.2.2 Espesor de paredes y tabiques para unidades de mampostería estructural, según la NTC 4205

Tipo	Espesor Neto Mínimo de las paredes, m	Espesor Mínimo de tabiques, m
Perforación Vertical (PV)	0,019	0,01
Perforación Horizontal (PH)	0,016	0,01

Los bloques deberán ser saturados con agua un día antes de su utilización para evitar que el mortero de pega pierda humedad.

Se utilizará mortero de pega en proporción 1:4, las juntas no excederán el espesor de 0,015 m., el borde de la pega deberá coincidir con la cara del bloque, quedando la superficie libre de protuberancias y /o residuos de mortero.

La mampostería deberá colocarse conservando los niveles en cada hilada y con la debida traba en cada una, igualmente conservará la verticalidad del muro por ambas caras quedando nivelado y a escuadra o de acuerdo al diseño.

El mortero de inyección a utilizar deberá cumplir con las exigencias de la NTC 4048 Lechadas para mampostería. La mezcla deberá tener las características de una emulsión, de manera que haya una perfecta penetración en todas las cavidades del muro, se debe garantizar la compactación de la mezcla proporcionando vibrado que elimine las burbujas de aire y ayude a fluir adecuadamente la mezcla. . Se utilizará mortero de proporción 1:4 excepto cuando el diseño o la Interventoría especifique otra dosificación.

Medida y Pago

La medida de muros en bloque se realizará una vez la Interventoría haya verificado el plomo, los niveles y la escuadra de la mampostería, el pago será en cualquier caso por metro cuadrado (m²), no se admitirán cobros de mampostería de antepechos, muretes o pestañas.

No se reconocerá medida ni pago por muros construidos sin autorización de la Interventoría, así como aquellos que presenten una mano de obra defectuosa.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.2.2.1	Mampostería en bloque de arcilla relleno con mortero $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.7.2.2.2	Mampostería en bloque de arcilla relleno con mortero $\epsilon = 0,12$ m	m ²
3.7.2.2.3	Mampostería en bloque de arcilla relleno con mortero $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.2.2.4	Mampostería en bloque de arcilla relleno con mortero $\epsilon = 0,20$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 9/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.2.3. Mampostería en bloque de arcilla con perforaciones horizontales

Las especificaciones que deben tener los bloques de arcilla cocida serán las determinadas por la NTC 4205 (Unidades de mampostería de arcilla cocida, ladrillos y bloques cerámicos).

Para la construcción de muros en bloque de arcilla el material a utilizar se escogerá según el ancho de muro requerido, con huecos longitudinales conforme al requerimiento de diseño, el bloque deberá estar libre de fisuras y no presentar señales de sobrecocimiento, que propicien la fragilidad del material.

Los bloques deberán ser saturados con agua un día antes de su utilización para evitar que el mortero de pega pierda humedad.

Se utilizará mortero de pega en proporción 1:4, las juntas no excederán el espesor de 0,015 m, el borde de la pega deberá coincidir con la cara del bloque, quedando la superficie libre de protuberancias y /o residuos de mortero.

La mampostería deberá colocarse conservando los niveles en cada hilada y con la debida traba en cada una, igualmente conservará la verticalidad del muro por ambas caras quedando nivelado y a escuadra o de acuerdo al diseño.

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual y/o con la maquinaria apropiada. La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Ojos y cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

Medida y Pago

La medida de muros en bloque se realizará una vez la Interventoría haya verificado el plomo, los niveles y la escuadra de la mampostería, el pago será en cualquier caso por metro cuadrado (m²), no se admitirán cobros de mampostería de antepechos, muretes o pestañas.

No se reconocerá medida ni pago por muros construidos sin autorización de la Interventoría, así como aquellos que presenten una mano de obra defectuosa.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 10/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.2.3.1	Mampostería en bloque de arcilla con perforaciones horizontales $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.7.2.3.2	Mampostería en bloque de arcilla con perforaciones horizontales $\epsilon = 0,12$ m	m ²
3.7.2.3.3	Mampostería en bloque de arcilla con perforaciones horizontales $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.2.3.4	Mampostería en bloque de arcilla con perforaciones horizontales $\epsilon = 0,20$ m	m ²

3.7.3. ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO

Las cimentaciones y estructuras de concreto reforzado se realizarán de acuerdo a los Planos de Proyecto y según las condiciones establecidas en el presente Pliego de Especificaciones técnicas.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Especificaciones, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Especificaciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio de la Interventoría, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Los tipos de concreto necesarios para las distintas obras, se elaborarán de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, siguiendo las especificaciones de la NSR -98 (Ley 400 de 1997 Decreto 33 1998) para el caso de estructuras para edificaciones; para estructuras sanitarias según la norma ACI 350-01 (Code requirements for environmental structures) del American Concrete Institute.

Formaletas en Estructuras de Concreto

Se define como formaleta el elemento destinado al moldeo "in situ" de los Concretos. Puede ser recuperable o no, entendiéndose con esto último el que queda englobado dentro del concreto.

Las formaletas podrán ser de madera, metálicas o de otros materiales que cumplan con las condiciones de eficacia requeridas.

Se autoriza el empleo de técnicas especiales de formaleta cuya utilización se halla definido como aceptable por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por el Interventor.

Antes de iniciar la instalación de las formaletas, deberán someterse a la aprobación de la Interventoría; sin embargo, esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto.

Las formaletas serán replanteadas, colocadas y fijadas en su posición por cuenta y riesgo del Contratista.

Las formaletas, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del vaciado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de vibración adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el concreto,

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 11/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

ni durante su colocación, ni durante su etapa de fraguado; así como tampoco movimientos locales en las formaletas, superiores a cinco milímetros (0,005 m.).

Las superficies interiores de las formaletas deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de concreto moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de 5 mm de altura.

Tanto las superficies de las formaletas, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el concreto.

Las formaletas de madera se humedecerán antes del vaciado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el concreto y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

No se admitirán en la verticalidad y alineamiento errores superiores a la longitud y ancho del elemento entre (L/500).

Antes de empezar el vaciado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen las formaletas y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación. Además se debe humedecer las formaletas y moldes con el fin de que éstos no absorban agua de aquel. Las formaletas deben ser estancas para que no se produzcan pérdidas de mortero o cemento por las juntas. Se debe verificar que las superficies del encofrado estén libres de incrustaciones de mortero, aserrín, tierra u otro material extraño que pueda deteriorar el concreto o que interfiera con el total cumplimiento de las especificaciones relativas al acabado de las superficies encofradas.

Las uniones de los distintos elementos que forman los moldes serán sólidas y sencillas, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el vibrado del concreto pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

El concreto deberá alcanzar suficiente resistencia antes de retirar los encofrados. No se retirarán los encofrados de columnas antes de 48 horas ni los laterales de moldes en vigas antes de 72 horas de efectuado el colado, ni los asientos en moldes en viga y escaleras antes de 14 días. Los encofrados en losas no se retirarán antes de los 7 días de efectuado el colado. El contratista será el responsable por los daños causados por el retiro de los encofrados antes del tiempo, así como por cualquier daño o perjuicio causado por cualquier encofrado defectuoso.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. En caso de haber sufrido desperfectos, deformaciones o alabeos de tal forma que hayan variado sus características geométricas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma inicial, y no serán reutilizables.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del concreto resulten bien acabadas (por ejemplo empleando ángulos metálicos en las aristas exteriores). Se podrá achaflanar todas las aristas vivas de concreto, siempre y cuando lo autorice el Interventor.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 12/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los de la formaleta, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/500) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, para revisión y aprobación de la Interventoría.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo.

Durante las operaciones de desformaletado y descimbrado se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Cuando al desformaletar se aprecien irregularidades en la superficie del concreto, no se adecuarán estas zonas defectuosas sin la autorización de la Interventoría, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Se emplearán andamios metálicos normalizados, exigiendo al Contratista los certificados de calidad que se ajusten a las normas que sobre ellos estén vigentes.

La unión entre piezas debe estar diseñada de forma que pueda soportar cualquier solicitud de uso, ajustándose a las normas establecidas por ICONTEC.

Para esta actividad se debe tener en cuenta los permisos de trabajo en altura cuando aplique, altura mayor a 1,50 mts; donde se debe cumplir con la Resolución 3673 de 2008.

En el desarrollo de esta actividad no se permitirá la circulación de los trabajadores en los andamios, no se debe transmitir vibraciones de motores en ningún momento del proceso constructivo y además se debe evitar realizar almacenamiento de elementos inflamables dentro del área de trabajo.

En los andamios se colocarán antepechos de un (1) metro de altura a fin de evitar las caídas de los operarios. Si se empleasen tablonos como base de trabajo, éstos tendrán al menos, veinte (20) centímetros de ancho por siete (7) centímetros de espesor.

Las formaletas para la construcción de muros debe ser metálica o con tableros de madera. Las corbatas para asegurar la formaleta no se deben usar en la construcción de los muros para tanques.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



FIG. 3.7.3.I. FORMALETA ACABADO A LA VISTA

La responsabilidad de cualquier percance o accidente sobrevenido por no cumplir la normativa vigente en materia de andamios o en cuanto a seguridad y precauciones, será enteramente del Contratista.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, grúa, etc. y operaciones necesarias

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 14/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría según los planos, aplomada horizontalmente y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc.

El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, grúas, producto desmoldante, desformaletado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie. Además, se debe tener en cuenta para el pago la entrega de los resultados de los ensayos de resistencia del concreto.

Lo anterior se aplica a los siguientes ítems:

Ítems	Descripción	Unidad
3.7.3	Estructuras de concreto reforzado	
3.7.3.1	Concreto para losas de fondo, superiores (incluye instalacion de la tapa), muros en estructuras hidraulicas y cajas de valvulas, incluye formaletas (concreto procedente de central de mezclas)	
3.7.3.1.1	Concreto de limpieza $f'c = 14,0$ Mpa (2000 psi), $\epsilon = 0,05$ m	m ²
3.7.3.1.2	Concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa (3500 psi) para losas de fondo	m ³
3.7.3.1.3	Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) para losas de fondo	m ³
3.7.3.1.4	Concreto para losas superiores de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.7.3.1.5	Concreto para losas superiores de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.3.1.6	Concreto de para losas superiores 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.3.1.7	Concreto de para losas superiores 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,10$ m	m ²
3.7.3.1.8	Concreto de para losas superiores 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.3.1.9	Concreto de para losas superiores 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.3.1.10	Muro de concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.3.1.11	Muro de concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.7.3.1.12	Muro de concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.7.3.1.13	Muro de concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.7.3.1.14	Muro de concreto impermeabilizado de 24,5 Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,40$ m	m ²
3.7.3.1.15	Muro de concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_31
Cap. 3
Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.3.1.16	Muro de concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.7.3.1.17	Muro de concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.7.3.1.18	Muro de concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.7.3.1.19	Muro de concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,40$ m	m ²
3.7.3.2	Concreto para estructuras tipo edificaciones. Incluye formaletas (concreto procedente de central de mezclas)	
3.7.3.2.1	Vigas, Columnas y Zapatas	
3.7.3.2.1.1	Concreto para vigas de $f'c = 21$ Mpa (3000 psi)	m ³
3.7.3.2.1.2	Concreto para columnas $f'c = 21$ Mpa (3000 psi)	m ³
3.7.3.2.1.3	Concreto para zapatas $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi)	m ³
3.7.3.2.1.4	Concreto para vigas de amarre $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi)	m ³
3.7.3.2.1.5	Concreto para vigas $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi)	m ³
3.7.3.2.1.6	Concreto para columnas $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi)	m ³
3.7.3.2.1.7	Concreto para vigas $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi)	m ³
3.7.3.2.1.8	Concreto para columnas $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi)	m ³
3.7.3.2.2	Losas Macizas	
3.7.3.2.2.1	Losa maciza de concreto de $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.3.2.2.2	Losa maciza de concreto de $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.3.2.2.3	Losa maciza de concreto de $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,15$ m	m ²
3.7.3.2.2.4	Losa maciza de concreto de $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,20$ m	m ²
3.7.3.2.3	Losas Aligeradas	
3.7.3.2.3.1	Losa aligerada de $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.7.3.2.3.2	Losa aligerada de $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.7.3.2.3.3	Losa aligerada de $f'c = 24,5$ Mpa (3500 psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²
3.7.3.2.3.4	Losa aligerada de $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,25$ m	m ²
3.7.3.2.3.5	Losa aligerada de $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,30$ m	m ²
3.7.3.2.3.6	Losa aligerada de $f'c = 28,0$ Mpa (4000 psi) $\epsilon = 0,35$ m	m ²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 16/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.3.3. Acero De Refuerzo

Se define como acero de refuerzo, el colocado para absorber los esfuerzos de tracción, de compresión, de corte y de torsión en conjunto con el concreto, en alguna de las siguientes formas:

Grupo de barras de acero corrugado que cumple las normas NTC 2289 ó NTC 248. O Barras lisas que cumplen la norma NTC 161, de forma recta, dobladas, con ganchos, o en forma de estribos.

Mallas electrosoldadas.

Alambres o cables de alta resistencia destinados principalmente al concreto preesforzado.

El acero de refuerzo deberá ser ensayado siguiendo las siguientes normas NTC 1, NTC 2 y NTC 3353. Las armaduras de refuerzo se dispondrán según los planos, siguiendo los requisitos establecidos en el capítulo C.7 y C.3.5 de la NSR-98 para el caso de edificaciones y para el caso de estructuras sanitarias siguiendo las indicaciones establecidas en el capítulo 7 de la Norma ACI 350.

El contratista deberá presentar los protocolo de prueba de los aceros y/ó el certificado de calidad del acero del proveedor.

Además el contratista deberá cumplir lo dictado en las tablas C.3-1 y C.3-2 de la NSR-98.

**TABLA C.3-1
DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO
(Diámetros basados en milímetros)**

Designación de la barra (véase la nota)	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
	Diámetro mm	Area mm ²	Perímetro mm	
6M	6.0	28.3	18.85	0.222
8M	8.0	50.3	25.14	0.394
10M	10.0	78.5	31.42	0.616
12M	12.0	113.1	37.70	0.887
16M	16.0	201.1	50.27	1.577
18M	18.0	254.5	56.55	1.996
20M	20.0	314.2	62.83	2.465
22M	22.0	380.1	69.12	2.982
25M	25.0	490.9	78.54	3.851
32M	32.0	804.2	100.53	6.309
45M	45.0	1590.4	141.37	12.477
55M	55.0	2375.8	172.79	18.638

Nota: La M indica que son diámetros nominales en mm.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 17/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

TABLA C.3-2
DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO
(Diámetros basados en octavos de pulgada)

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm ²	Perímetro mm	
Nº 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
Nº 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
Nº 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
Nº 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
Nº 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
Nº 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
Nº 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
Nº 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
Nº 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
Nº 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
Nº 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
Nº 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

Nota: El N° de la barra indica el número de octavos de pulgada del diámetro de referencia

Elementos de Seguridad

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual y/o con la maquinaria apropiada. La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados.

Parte del cuerpo	Elemento de protección	Norma Icontec
Ojos y Cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

Medida y Pago

Se pagarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios para estas unidades. El pago se efectuara por kilogramos (kg) de material empleado, deducido de los formatos de colocación y de Planos de Construcción.

En los precios del kilogramo (kg) de acero se considerará incluido, además del suministro, todas las operaciones requeridas para el corte, figuración, traslapos, soldaduras, manipulación, colocación y transporte, así como la soldadura de los elementos de anclaje y los desperdicios originados durante la elaboración y colocación.

Los traslapos no son objeto de pago, teniendo en cuenta que en los cuadros de despiece de diseño incluyen las longitudes de desarrollo de las varillas.

El contratista debe entregar los protocolos de prueba del acero a utilizar.

La medida y pago del acero será por kilogramos (kg).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 18/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Lo anterior se aplica a los siguientes ítems:

Ítems	Descripción	Unidad
3.7.3.3.1	Acero fy = 420 Mpa (60000 psi)	kg
3.7.3.3.2	Acero fy = 280 Mpa (40000 psi)	kg

3.7.3.4. Losa superior prefabricada de concreto para pozo de inspección, e = 0,20 m. Incluye instalación de tapa.

Esta losa debe ser prefabricada y sus especificaciones serán iguales a las contenidas en el presente documento para la losa superior prefabricada en concreto reforzado, descrita en el numeral 3.7.4.4.

Dotación Exigida

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I clase A	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257

Medida y Pago

La medida y pago se realizará por unidad de losa superior prefabricada e incluirá las siguientes actividades:

Suministro y colocación de la tapa de ferroconcreto de 3000 psi o de hierro dúctil (Tráfico pesado), de equipos, materiales, aditivos, mano de obra, insumos y herramientas necesarios para la fabricación e instalación de la losa.

Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.

Relleno con material seleccionado o base en suelo cemento en un espesor de 0,20 m del suelo de cimentación de la losa superior en un diámetro de 2,0 m

Recubrimiento interior con pintura epoxi-alquitran.

Limpieza y retiro de escombros de la zona de trabajo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 19/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítems de pago:

Ítems	Descripción	Unidad
3.7.3.4.1	Diámetro 1,50 m con tapa de ferroconcreto	Un
3.7.3.4.2	Diámetro 1,60 m con tapa de ferroconcreto	Un
3.7.3.4.3	Diámetro 1,50 m con tapa de hierro dúctil (tráfico pesado)	Un
3.7.3.4.4	Diámetro 1,60 m con tapa de hierro dúctil (tráfico pesado)	Un

3.7.4. POZO DE INSPECCIÓN - INCLUIDA LOSA SUPERIOR Y TAPA

Definición

Los pozos de inspección salvo que los planos indiquen diferente, serán cilíndricos construidos en mampostería de diámetro interior 1,2 m para diámetros de tubería entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), de diámetro interior 1,5 m para diámetros de tubería entre 450 mm (18 pulgadas) y 750 mm (30 pulgadas), ó construidos en concreto de diámetro interior 1,2 m para diámetros de tubería entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), de diámetro interior 1,5 m para diámetros de tubería entre 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), de diámetro interior 1,8 m para diámetros de tubería entre 750 mm (30 pulgadas) y 1000 mm (40 pulgadas), de diámetro interior 2,0 m para diámetros de tubería entre 1100 mm (44 pulgadas) y 1200 mm (48 pulgadas) y de diámetro interior 2,2 m para diámetros de tubería entre 1300 mm (52 pulgadas) y 1500 mm (60 pulgadas).

Las tuberías que lleguen a los pozos de inspección deben conservar el eje del trazado y la pendiente requerida; los pozos podrán ser:

Pozo de inspección de mampostería con diámetro interno de 1,20 m hasta 1,50 m y tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 750 mm (30 pulgadas).

Pozo de inspección de concreto reforzado con diámetro interno de 1,20 m hasta 2,20 m y tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 1500 mm (60 pulgadas).

Pozo de inspección prefabricado de concreto, diámetro interno 1,20 m, para tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas).

Pozo de inspección mixto:

- a) Con base de mampostería o de concreto reforzado y suplementado con elementos prefabricados, diámetro interno de 1,20 m para diámetros de tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas).
- b) Con base de concreto reforzado y suplemento construido en mampostería, diámetro interno de 1,20 m, para diámetros de tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas) y diámetro interno 1,50 m, para diámetros de tuberías entre 450 mm (18 pulgadas) y 750 mm (30 pulgadas).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 20/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Pozo de inspección sobre caja de concreto reforzado construida en sitio, suplementado con elementos prefabricados de altura / ancho caja 1,50 m para diámetros de tubería entre 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), de altura / ancho caja 1,80 m para diámetros de tubería entre 750 mm (30 pulgadas) y 1000 mm (40 pulgadas), de altura / ancho caja 2,00 m para diámetros de tubería entre 1100 mm (44 pulgadas) y 1200 mm (48 pulgadas) y de altura / ancho caja 2,20 m para diámetros de tubería entre 1300 mm (52 pulgadas) y 1500 mm (60 pulgadas).

Pozos de inspección prefabricados con base tipo chimenea y diámetro interno de 1,20 m, para diámetros de tuberías mayores a 1000 mm (40 pulgadas).

Debe tenerse en consideración que en la clasificación anterior puede o no tenerse cono de reducción (concéntrico o excéntrico), lo cual depende de la profundidad total del pozo de inspección.

Pozos de inspección plásticos de diámetro 1000 mm con base y cono de reducción (excéntrico ó concéntrico) en polietileno de alta densidad y elevador en PVC. Y de diámetro de 600 mm con base en polietileno de alta densidad y elevador en PVC. Para diámetros de tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 250 mm (12 pulgadas).

Ver Esquema de construcción No. II Clasificación de Pozos de Inspección.

Clasificación pozos de inspección

TIPO	DIAMETRO INTERNO (mt)	Ø DIÁMETRO TUBERIA	ITEM DE PAGO	CONO
MAMPOSTERIA	1,20	200 mm (8") a 400 mm (16")	1,00 < H ≤ 1,45	CONCENTRICO CILINDRICO
			1,45 < H ≤ 1,80	
			1,80 < H ≤ 3,00	
	1,50	450 mm (18") a 700 mm (27")	1,45 < H ≤ 1,80	
			1,80 < H ≤ 3,00	
CONCRETO	1,20	200 mm (8") a 400 mm (16")	1,00 < H ≤ 1,45	CONCENTRICO CILINDRICO EXCENTRICO
			1,45 < H ≤ 1,80	
			1,80 < H ≤ 3,00	
			H > 3,00	
	1,50	450 mm (18") a 700 mm (27")	1,45 < H ≤ 1,80	
			1,80 < H ≤ 3,00	
			H > 3,00	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_31
Cap. 3
Subcapítulo 3D

TIPO	DIAMETRO INTERNO (mt)	Ø DIÁMETRO TUBERIA	ITEM DE PAGO	CONO	
	1,80	750 mm (30") a 1000 mm (40")	1,45 < H ≤ 1,80		
			1,80 < H ≤ 3,00		
			H > 3,00		
	2,00	1100 mm (44") a 1200 mm (48")	1,80 < H ≤ 3,00		
			H > 3,00		
	2,20	1300 mm (52") a 1500 mm (60")	1,80 < H ≤ 3,00		
H > 3,00					
MIXTO (Base Concreto - Suplemento Prefabricado)	1,20	200 mm (8") a 400 mm (16")	1,45 < H ≤ 1,80	CONCENTRICO EXCENTRICO	
			1,80 < H ≤ 3,00		
			H > 3,00		
MIXTO (Base Mampostería - Suplemento Prefabricado)	1,20	200 mm (8") a 400 mm (16")	1,45 < H ≤ 1,80	CONCENTRICO EXCENTRICO	
			1,80 < H ≤ 3,00		
MIXTO (Base Concreto - Suplemento Mampostería)	1,20	200 mm (8") a 400 mm (16")	1,45 < H ≤ 1,80	CONCENTRICO CILINDRICO	
			1,80 < H ≤ 3,00		
			H > 3,00		
	H. máx. mampostería en 3,0m	1,50	450 mm (18") a 750 mm (30")		1,45 < H ≤ 1,80
					1,80 < H ≤ 3,00
					H > 3,00
PREFABRICADOS	1,20	200 mm (8") a 400 mm (16")	1,00 < H ≤ 1,45	CILINDRICO	
			1,45 < H ≤ 1,80	EXCENTRICO	
			1,80 < H ≤ 3,00		
			H > 3,00		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 22/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

TIPO	DIAMETRO INTERNO (mt)	Ø DIÁMETRO TUBERIA	ITEM DE PAGO	CONO
PLÁSTICOS Base en Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y Cono de Reducción - Elevador en PVC.	1,00	200 mm (8") a 315 mm (12")	1,55 < H ≤ 3,00	EXCENTRICO CONCENTRICO
			3,00 < H ≤ 5,00	
Base en Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y Elevador en PVC.	0,60	200 mm (8") a 315 mm (12")	1,00 < H ≤ 1,45	CILINDRICO
			1,45 < H ≤ 1,80	

TIPO	ANCHO / ALTURA CAJA	Ø DIÁMETRO TUBERIA	ITEM DE PAGO	CONO
SOBRE CAJA CONCRETO Y SUPLEMENTO PREFABRICADO Y/O MAMPOSTERIA	1,50	450 mm (18") a 700 mm (27")	1,80 < H ≤ 3,00	CILINDRICO EXCENTRICO CONCENTRICO
			H > 3,00	
	1,80	750 mm (30") a 1000 mm (40")	1,80 < H ≤ 3,00	
			H > 3,00	
	2,00	1100 mm (44") a 1200 mm (48")	1,80 < H ≤ 3,00	
			H > 3,00	
	2,20	1300 mm (52") a 1500 mm (60")	1,80 < H ≤ 3,00	
			H > 3,00	

3.7.4.I. Construcción de pozo de inspección en mampostería con ladrillo macizo (tolete). Esquemas No. 12 y 13.

3.7.4.I.I. Para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), diámetro interno del cilindro 1,20 m.

En este caso constan de las siguientes partes:

- Losa de fondo, se construirá siempre en concreto simple de 21 Mpa (3000 psi) y espesor mínimo 0,20 m, a su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento (Ver esquema No. 34)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 23/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

de las aguas en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), su sección será 3/4 del diámetro del tubo al cual entregan, el concreto lateral que se utiliza para conformar la cañuela tendrá una pendiente del 5% hacia las mismas.

- Muros, se construirán de acuerdo a su altura con muros de 0,2 m en ladrillo tolete macizo (no se acepta ladrillo de caño) y para alturas menores de 3 m. El interior de los muros debe pañetarse con mortero impermeabilizado 1:3, además el interior se protegerá con un recubrimiento epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales). Su aplicación se efectuará seis (6) días después de aplicar el mortero interior. En el caso de presencia de nivel freático se pañetará exteriormente con mortero 1:3 impermeabilizado. La unión entre los muros y los tubos, debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrán en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC se emplearán juntas de caucho o liga de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los tubos que entran y salen del pozo de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se usará un aditivo que mejore la adherencia del concreto del tubo con el del pozo.
- Peldaños, los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de fibra de vidrio o de varilla corrugada No. 6 (3/4 pulgadas), resistencia de 420 Mpa (60.000 psi), cubierta con pintura epóxica de alquitrán de hulla, resistente a ambientes agresivos o de fibra de vidrio, distanciados 0,25 m, partiendo a 0,25 m, de altura de la cañuela del pozo y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en los esquemas de construcción No. 12 y 13.
- Cono de reducción, se construirá concéntrico siempre y cuando la altura del pozo de inspección sea mayor de 1,45 m y menor o igual de 3,0 m, en ladrillo tolete macizo de 0,2 m de espesor y con una altura mínima de 0,60 m. Cuando el pozo de inspección sea menor o igual de 1,45 m no se realizará el cono de reducción, quedando totalmente cilíndrico. La construcción del cono deberá cumplir con todas las características descritas para los muros.
- Losa Superior, la losa superior prefabricada deberá ser construida en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi), acero corrugado No. 4 a cada 0,10 m en doble parrilla, espesor de 0,20 m y diámetro de 1,5 m, para pozos con cono de reducción y 1,60 m para pozos sin cono de reducción.

El aro o el arotapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de hierro de fundición dúctil para vías pavimentadas o de ferroconcreto para vías sin pavimentar, estará unida al anillo por medio de un pasador en el caso de las de hierro dúctil, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla. AAA. Año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación), cumpliendo todas las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil (H.D.) siempre serán de tráfico pesado.

Durante el proceso de fabricación se insertarán en la losa dos ganchos de acero corrugado No. 5 (5/8 de pulgada) de 420 MPa (60000 psi) con el fin de facilitar el izaje y su colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser cortados dejando una superficie uniforme para facilitar el rodamiento de los vehículos.

La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un diámetro de 2,0 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 24/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

al 95% del proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

La unidad correspondiente incluye:

Excavación a mano o máquina en cualquier tipo de material y bajo cualquier condición de humedad.
Relleno perimetral con material granular (arena) alrededor del pozo de inspección durante y posterior a su construcción en un ancho mínimo de 0,25 m.

Relleno con material seleccionado o base en suelo cemento en un espesor de 0,20 m del suelo de cimentación de la losa superior en un diámetro de 2,0 m.

Construcción y conformación de las cañuelas en el fondo del pozo de inspección.

Construcción de la losa superior reforzada prefabricada, losa de fondo, muros y pañete impermeabilizado.

Recubrimiento interior del pozo de inspección construido con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales).

Suministro e instalación de la tapa y los escalones o peldaños de fibra de vidrio ó de acero recubiertos de material plástico o pintura epóxica de alquitrán de hulla, no siendo admisible la armadura de acero que no este convenientemente recubierta para evitar la corrosión.

Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, columna	Arneses de seguridad	2037

Nota : Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Cuando la profundidad del pozo de inspección sea mayor a 1,50 mts, la interventoria deberá exigir el uso de escaleras para el desarrollo de la actividad.

Medida y Pago

Los pozos de inspección en mampostería con ladrillo tolete, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidad mayores o iguales a

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 25/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

1,0 m y menores o iguales de 1,45 m, otro para los pozos de profundidad mayores de 1,45 y menores o iguales a 1,80 m y otro para los mayores de 1,80 m y menores o iguales a 3,0 m.

La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

No se pagarán por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirán ni pagarán los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

- Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
- Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
- Instalación completa de los tramos que confluyen a él, incluido los empalmes.
- Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
- Colocación de la tapa de ferroconcreto o hierro dúctil y peldaños.
- Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.
- Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

Se debe realizar el check list de verificación para recibo final de cada Pozo de Inspección.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.1.1.1	Pozo de inspección 1,0 m <H ≤ 1,45 m	Un
3.7.4.1.1.2	Pozo de inspección 1,45 m <H ≤ 1,80 m	Un
3.7.4.1.1.3	Pozo de inspección 1,80 m <H ≤ 3,0 m	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 26/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.4.1.2. Para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 750 mm (30 pulgadas), diámetro del cilindro 1,50 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.1.1. Pozos para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), con la respectiva corrección del diámetro interno del pozo que en este caso cambia por 1,5 m.

Los pozos de inspección en mampostería con ladrillo tolete para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 750 mm (30 pulgadas), diámetro del cilindro 1,50 m se clasifican así:

3.7.4.1.2.1 Pozo de inspección $1,45 < H \leq 1,80$ m

3.7.4.1.2.2 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,0$ m

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.1.2.1	Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$	Un
3.7.4.1.2.2	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.2. Construcción de pozo de inspección de concreto. Esquemas No. 14, 15, 16, 17 y 18.

3.7.4.2.1. Para tuberías de diámetro entre los 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), diámetro interno del cilindro 1,20 m.

En este caso constan de las siguientes partes:

- Losa de fondo, se construirá siempre en concreto reforzado, el concreto será de resistencia de 21 Mpa (3000 psi), el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) y su diámetro será de 2,0 m de acuerdo a lo indicado en los esquemas de construcción No. 14, 15, 16, 17, y 18. El espesor mínimo de la losa será de 0,20 m, a su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento (Ver esquema No. 34) de las aguas en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), su sección será 3/4 del diámetro del tubo al cual entregan, el concreto lateral que se utiliza para conformar la cañuela tendrá una pendiente del 5% hacia las mismas.
- Muros, se construirán para alturas mayores de 1,0 m y menores o iguales a 3,0 m con muros de 0,20 m de espesor en concreto simple impermeabilizado de 21 Mpa (3000 psi), para alturas mayores de 3,0 m con muros de 0,20 m de espesor en concreto reforzado. El refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) de acuerdo a lo indicado en los esquemas de construcción No. 14, 15, 16, 17, y 18. El interior se recubrirá con un epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales). Su aplicación se efectuará seis (6) días después de construido el pozo. La unión entre los muros y los tubos, debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrá en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC se emplearán juntas de caucho o liga de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los tubos que entran y salen del pozo de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se usará un aditivo que mejore la adherencia del concreto del tubo con el del pozo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 27/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

- Peldaños, los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de fibra de vidrio o en varilla corrugada No. 6 (3/4"), resistencia de 420 Mpa (60.000 psi), cubierta con pintura epóxica de alquitrán de hulla, resistente a ambientes agresivos, distanciados 0,25 m, partiendo a 0,25 m de altura de la cañuela del pozo y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en los esquemas de construcción No. 14, 15, 16, 17, y 18.
- Cono de reducción, se construirá concéntrico siempre y cuando la altura del pozo de inspección sea mayor de 1,45 m, en concreto reforzado de 0,2 m de espesor y con una altura mínima de 0,60 m. Cuando el pozo de inspección sea menor o igual de 1,45 m no se realizará el cono de reducción, quedando el mismo totalmente cilíndrico. La construcción del cono deberá cumplir con todas las características descritas para los muros.
- Losa Superior, la losa superior prefabricada deberá ser construida en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi), acero corrugado No 4 a cada 0,10 m en doble parrilla, espesor de 0,20 m y diámetro de 1,5 m para pozos con cono de reducción y 1,60 para pozos sin cono de reducción. El aro o el arotapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de hierro de fundición dúctil para vías pavimentadas o de ferroconcreto para vías sin pavimentar, estará unida al anillo por medio de un pasador en el caso de las de hierro dúctil, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en alto relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla. AAA. Año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación), cumpliendo todas las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil (H.D.) siempre serán de tráfico pesado. Durante el proceso de fabricación se insertaran en la losa dos ganchos de acero corrugado No 5 (5/8 de pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) con el fin de facilitar el izaje y su colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser cortados dejando una superficie uniforme para facilitar el rodamiento de los vehículos. La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un diámetro de 2,0 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado al 95% del Proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

La unidad correspondiente incluye:

Excavación a mano o máquina en cualquier tipo de material y bajo cualquier condición de humedad.

Relleno perimetral con material granular (arena) alrededor del pozo de inspección durante y posterior a su construcción en un ancho mínimo de 0,25 m.

Relleno con material seleccionado o base en suelo cemento en un espesor de 0,20 m del suelo de cimentación de la losa superior en un diámetro de 2,0 m.

Construcción y conformación de las cañuelas en el fondo del pozo de inspección.

Construcción instalación de la losa superior reforzada prefabricada, losa de fondo, muros impermeabilizados.

Suministro, corte, figuración, armado y colocación del refuerzo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 28/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Recubrimiento interior del pozo de inspección construido con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales).

Suministro e instalación de la tapa y los escalones o peldaños de fibra de vidrio o de acero recubiertos de pintura epóxica de alquitrán de hulla, no siendo admisible la armadura de acero que no este convenientemente recubierta para evitar la corrosión.

Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.

Colocación y retiro de formaleta metálica, de madera u otro material que permita la construcción del pozo.

Los pozos de inspección en concreto para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8") y 400 mm (16"), diámetro del cilindro 1,20 m, se clasifican así:

3.7.4.2.1.1 Pozo de inspección 1,0 m < H ≤ 1,45 m

3.7.4.2.1.2 Pozo de inspección 1,45 m < H ≤ 1,80 m

3.7.4.2.1.3 Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m

3.7.4.2.1.4 Pozo de inspección H > 3,0 m.

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, Columna	Arnes de seguridad	2037

Nota: Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Medida y Pago

Los pozos de inspección en concreto, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad, medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidad mayores o iguales a 1,0 m y menores o iguales de 1,45 m, otro para los pozos de profundidad mayores de 1,45 y menores o iguales a 1,80 m, otro para mayores de 1,80 m y menores o iguales a 3,0 m y otro para los pozos mayores de 3,0 m.

La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

No se pagará por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 29/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

No se medirá ni pagará los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

1. Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
4. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
5. Colocación de la tapa de ferroconcreto.
6. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, cota de terreno, fecha de construcción y contratista.
7. Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.2.1.1	Pozo de inspección $1,0 \text{ m} < H \leq 1,45 \text{ m}$	un
3.7.4.2.1.2	Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$	un
3.7.4.2.1.3	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$	un
3.7.4.2.1.4	Pozo de inspección $H > 3,00 \text{ m}$	un

3.7.4.2.2. Para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), diámetro del cilindro 1,50 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.2.1. Pozos para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), con la respectiva corrección del diámetro interno del pozo que en este caso cambia por 1,5 m. Ver esquemas de construcción No. 15, 16, 17 y 18.

Los pozos de inspección en concreto para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), diámetro del cilindro 1,50 m se clasifican así:

- 3.7.4.2.2.1 Pozo de inspección $1,45 < H \leq 1,80 \text{ m}$
- 3.7.4.2.2.2 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,0 \text{ m}$
- 3.7.4.2.2.3 Pozo de inspección $H > 3,0 \text{ m}$.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 30/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.2.2.1	Pozo de inspección 1,45 m < H ≤ 1,80 m	Un
3.7.4.2.2.2	Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m	Un
3.7.4.2.2.3	Pozo de inspección H > 3,00 m	Un

3.7.4.2.3. Para tuberías de diámetros entre los 750 mm (30 pulgadas) y 1000 mm (40 pulgadas), diámetro del cilindro 1,80 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.2.1. Pozos para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8") y 400 mm (16"), con la respectiva corrección del diámetro interno del pozo que en este caso cambia por 1,80 m. Ver esquemas de construcción No. 15, 16, 17 y 18.

Los pozos de inspección en concreto para tuberías de diámetros entre los 750 mm (30") y 1000 mm (40"), diámetro del cilindro 1,8 m se clasifican así:

3.7.4.2.3.1 Pozo de inspección 1,450 m < H ≤ 1,80 m

3.7.4.2.3.2 Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m

3.7.4.2.3.3 Pozo de inspección H > 3,0 m.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.2.3.1	Pozo de inspección 1,45 m < H ≤ 1,80 m	Un
3.7.4.2.3.2	Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m	Un
3.7.4.2.3.2	Pozo de inspección H > 3,00 m	

3.7.4.2.4. Para tuberías de diámetros entre los 1100 mm (44 pulgadas) y 1200 mm (48 pulgadas), diámetro del cilindro 2,00 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.2.1. Pozos para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8") y 450 mm (16"), con la respectiva corrección del diámetro interno del pozo que en este caso varía de 1,2 m a 2,0 m. Ver esquemas de construcción No. 15, 16, 17 y 18.

Los pozos de inspección en concreto para tuberías de diámetros entre los 1100 mm (44") y 1200 mm (48"), diámetro del cilindro 2,0 m se clasifican así:

3.7.4.2.4.1 Pozo de inspección 1,80 < H ≤ 3,0 m

3.7.4.2.4.2 Pozo de inspección H > 3,0 m.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 31/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.2.4.1	Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m	Un
3.7.4.2.4.2	Pozo de inspección H > 3,00 m	Un

3.7.4.2.5. Para tuberías de diámetros entre los 1300 mm (52 pulgadas) y 1500 mm (60 pulgadas), diámetro del cilindro 2,20 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.1.I. Pozos para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8") y 450 mm (16"), con la respectiva corrección del diámetro interno del pozo que en este caso cambia por 2,20 m. Ver esquemas de construcción No. 15, 16, 17 y 18.

Los pozos de inspección en concreto para tuberías de diámetros entre los 1300 mm (52") y 1500 mm (60"), diámetro del cilindro 2,20 m se clasifican así:

3.7.4.2.5.1 Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m

3.7.4.2.5.2 Pozo de inspección H > 3,0 m

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.2.5.1	Pozo de inspección 1,80 m < H ≤ 3,0 m	Un
3.7.4.2.5.2	Pozo de inspección H > 3,00 m	Un

3.7.4.3. Construcción de pozo de inspección mixto

3.7.4.3.1. Base en mampostería o concreto reforzado, suplementado con elementos prefabricados para tuberías entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), de diámetro interno 1,20 m. Esquemas No. 19 y 20.

En este caso constan de las siguientes partes:

- Losa de fondo, se construirá siempre en concreto reforzado, el concreto será de resistencia de 21 Mpa (3000 psi), el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) de acuerdo a lo indicado en los esquemas de construcción No. 19 y 20. El espesor mínimo de la losa será de 0,20 m, diámetro de la losa de 2,0 m, a su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento (ver esquema No. 34) de las aguas, en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), su sección será 3/4 del diámetro del tubo al cual entregan, el concreto lateral que se utiliza para conformar la cañuela tendrá una pendiente del 5% hacia las mismas.
- Muros, podrán ser con base en mampostería de ladrillo tolete macizo (no se acepta ladrillo de caño) con espesor de 0,20 m para alturas de pozo mayores de 1,45 m y menores o iguales de 3,0 m, ver esquema No. 19, ó con base en concreto reforzado impermeabilizado de 21 Mpa (3000 psi), para alturas mayores de 3,0 m con muros de 0,20 m de espesor. El refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) de acuerdo a lo indicado en el esquema No. 20. La altura de la base corresponderá a la distancia entre el fondo del pozo y 0,30 m por encima de la cota clave de la

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 32/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

tubería de salida. La parte superior del pozo se instalará con elementos prefabricados de concreto de 21 Mpa (3000 psi) y refuerzo en acero, diámetro interno de 1,20m, espesor mínimo de 0,10 m, con alturas útiles de 1,0 m – 0,50 m y 0,25 m. El empalme entre la base del pozo y los elementos prefabricados que conforman la parte superior de los muros se realizará de acuerdo a lo indicado en los esquemas de construcción No. 19 y 20. El interior se recubrirá con un epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales). Su aplicación se efectuará seis (6) días después de construido el pozo. La unión entre los muros y los tubos, debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrá en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC se emplearán juntas de caucho o liga de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los tubos que entran y salen del pozo de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se usará un aditivo que mejore la adherencia del concreto del tubo con el del pozo.

- Peldaños, los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de fibra de vidrio o de varilla corrugada No. 6 (3/4”) resistencia de 420 Mpa (60.000 psi), cubierta con pintura epóxica de alquitrán de hulla, resistente a ambientes agresivos, distanciados 0,25 m, partiendo a 0,25 m de altura de la cañuela del pozo y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en los esquemas de construcción No. 19 y 20.
- Cono de reducción, los conos de reducción prefabricados siempre serán excéntricos y se construirán en concreto de 21 Mpa (3000 psi) y refuerzo en acero, espesor de pared mínimo de 0,10 m. El diámetro superior deberá ser de 0,60 m, el inferior de 1,2 m y una altura útil de 0,75 m.
- Los conos de reducción, deberán fabricarse con los orificios que permitan colocar posteriormente los peldaños; durante su instalación se deberá controlar que estos queden en el mismo eje vertical con el fin de facilitar el ingreso y salida de los operarios durante las labores de mantenimiento.

Para su manipulación e izaje los conos de reducción se fabricarán dejando dos orificios de diámetro máximo 50 mm (2 pulgadas) en la parte superior que posterior a su instalación deberán ser resanados con un mortero de reparación.

Se instalarán sobre los anillos cilíndricos y se utilizaran cuando la altura de la sección del pozo de inspección desde la parte superior de la base sea mayor de 1,45 m. El interior se recubrirá con un epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales).

- Losa Superior, la losa superior prefabricada deberá ser construida en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi), acero corrugado No 4 (1/2”) a cada 0,10 m en doble parrilla, espesor de 0,20 m y diámetro de 1,5 m. El aro o el arotapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de hierro de fundición dúctil para vías pavimentadas o de ferroconcreto para vías sin pavimentar, estará unida al anillo por medio de un pasador en el caso de las de hierro dúctil, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla. AAA. Año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación), cumpliendo todas las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil (H.D.) siempre serán de tráfico pesado. Durante el proceso de fabricación se insertaran en la losa dos ganchos de acero corrugado No 5 (5/8 de pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) con el fin de facilitar el izaje y su colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser cortados dejando una superficie uniforme para facilitar el rodamiento de los vehículos. La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 33/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

diámetro de 2,0 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado al 95% del proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

La unidad correspondiente incluye:

- I. Excavación a mano o máquina en cualquier tipo de material y bajo cualquier condición de humedad.
2. Relleno perimetral con material granular (arena) alrededor del pozo de inspección durante y posterior a su construcción en un ancho mínimo de 0,25 m.
3. Relleno con material seleccionado o base en suelo cemento en un espesor de 0,20 m del suelo de cimentación de la losa superior en un diámetro de 2,0 m.
4. Construcción y conformación de las cañuelas en el fondo del pozo de inspección.
5. Construcción e instalación de la losa superior reforzada prefabricada, losa de fondo, muros con bases en concreto reforzado impermeabilizado o mampostería.
6. Suministro e instalación de elementos prefabricados: Secciones cilíndricas de diámetros internos 1,20 m altura de 0,25 m – 0,50 m – 1,0 m, cono de reducción, anillos de ajuste, empaques, losa superior, tapas de ferroconcreto, tapas de hierro dúctil y peldaños.
7. Suministro, corte, figuración, armado y colocación del refuerzo.
8. Recubrimiento interior del pozo de inspección construido con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales)
9. Instalación de los escalones o peldaños de fibra de vidrio o de acero recubiertos de pintura e epóxica de alquitrán de hulla, no siendo admisible la armadura de acero que no este convenientemente recubierta para evitar la corrosión.
10. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
- II. Colocación y retiro de formaleta metálica, de madera u otro material que permita la construcción del pozo.
12. Pañete interno impermeabilizado en los muros de mampostería en zonas sin nivel freático y pañete externo e interno en los muros de mampostería en zonas con nivel freático.

Los pozos de inspección mixtos construido con base en mampostería o concreto reforzado y suplemento con elementos prefabricados de diámetro interno 1,20 m para diámetro de tubería entre 200 mm (8") y 450 mm (16") se clasifican así:

- 3.7.4.3.1.1. Pozo de inspección base de concreto $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$
- 3.7.4.3.1.2. Pozo de inspección base de concreto $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$
- 3.7.4.3.1.3. Pozo de inspección base de concreto $H > 3,0 \text{ m}$
- 3.7.4.3.1.4. Pozo de inspección base de mampostería $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$
- 3.7.4.3.1.5. Pozo de inspección base de mampostería $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, columna	Arneses de seguridad	2037

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 34/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Nota : Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Medida y Pago

Los pozos de inspección mixtos construido con base en mampostería o concreto reforzado y suplemento con elementos prefabricados de diámetro interno 1,20 m para diámetro de tubería entre 200 mm (8") y 400 mm (16") se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad, medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidad mayores de 1,45 m y menores o iguales de 1,80 m, otro para los mayores de 1,80 m y menores o iguales de 3,0 m y otro para los pozos mayores de 3,0 m. La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

No se pagará por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirá ni pagará los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

1. Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
4. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
5. Colocación de la tapa de ferroconcreto y peldaños.
6. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.
7. Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 35/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.3.1.1	Pozo de inspección base de concreto 1,45 m <H ≤ 1,80 m	un
3.7.4.3.1.2	Pozo de inspección base de concreto 1,80 m <H ≤ 3,00 m	un
3.7.4.3.1.3	Pozo de inspección base de concreto H > 3,00 m	un
3.7.4.3.1.4	Pozo de inspección base de mampostería 1,45 m <H ≤ 1,80 m	un
3.7.4.3.1.5	Pozo de inspección base de mampostería 1,80 m <H ≤ 3,00 m	un

3.7.4.3.2. Base en concreto reforzado, suplementado con cilindro de mampostería. Esquemas No. 21 y 23.

3.7.4.3.2.1 Para tuberías de diámetros entre 200 mm (8 pulgadas) y 400 mm (16 pulgadas), de diámetro interno de 1,20 m.

En este caso constan de las siguientes partes:

- Losa de fondo, se construirá siempre en concreto reforzado, el concreto será de resistencia de 21 Mpa (3000 psi), el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) de acuerdo a lo indicado en el esquema de construcción No. 21. El espesor mínimo de la losa será de 0,20 m, a su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento (ver esquema No. 34) de las aguas, en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), su sección será 3/4 del diámetro del tubo al cual entregan, el concreto lateral que se utiliza para conformar la cañuela tendrá una pendiente del 5% hacia las mismas.
- Muros, podrán ser con base en concreto reforzado impermeabilizado de 21 Mpa (3000 psi), de espesor 0,20 m, para alturas de pozo mayores de 1,45 m, el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60000 psi) de acuerdo a lo indicado en los esquemas No. 21 y 23. El diámetro interno será de 1,2 m. La altura de la base corresponderá a la distancia entre el fondo del pozo y 0,30 m por encima de la cota clave de la tubería de salida. La parte superior del pozo se construirá en mampostería de ladrillo tolete macizo (no se acepta ladrillo de caño) con espesor de 0,20 m, diámetro interno de 1,20 m, pañetado internamente y externamente con mortero impermeabilizado 1:3. El empalme entre la base del pozo en concreto reforzado y el muro en mampostería será de acuerdo a lo indicado en los anexos No. 21 y 22. El interior se recubrirá con un epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales). Su aplicación se efectuará seis (6) días después de construido el pozo. La unión entre los muros y los tubos, debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrá en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC se emplearán juntas de caucho o liga de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los tubos que entran y salen del pozo de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se usará un aditivo que mejore la adherencia del concreto del tubo con el del pozo.
- Peldaños, los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de fibra de vidrio o de varilla corrugada No. 6 (3/4") resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) cubierta con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a ambientes agresivos, distanciados 0,25 m, partiendo a 0,25 m de altura de la cañuela del pozo y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en los esquema del No. 21 al 23.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 36/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

- Cono de reducción, los conos de reducción siempre serán concéntricos y se construirán en mampostería de ladrillo tolete macizo (no se acepta ladrillo de caño), espesor de pared de 0,20 m. El diámetro superior deberá ser de 0,60 m, el inferior de 1,2 m, y una altura mínima de 0,60 m, con pañete interno impermeabilizado en zonas sin nivel freático y con pañete externo e interno impermeabilizado en zonas con nivel freático. (Ver esquema No. 23).
- Losa Superior, la losa superior prefabricada deberá ser construida en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi), acero corrugado No 4 a cada 0,10 m en doble parrilla, espesor de 0,20 m y diámetro de 1,5 m. El aro o el arotapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de hierro de fundición dúctil para vías pavimentadas o de ferroconcreto para vías sin pavimentar, estará unida al anillo por medio de un pasador en el caso de las de hierro dúctil, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla. AAA. Año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación), cumpliendo todas las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil (H.D.) siempre serán de tráfico pesado. Durante el proceso de fabricación se insertaran en la losa dos ganchos de acero corrugado No 5 (5/8 de pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) con el fin de facilitar el izaje y su colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser cortados dejando una superficie uniforme para facilitar el rodamiento de los vehículos. La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un diámetro de 2,0 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado al 95% del Proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

La unidad correspondiente incluye:

1. Excavación a mano o máquina en cualquier tipo de material y bajo cualquier condición de humedad.
 2. Relleno perimetral con material granular (arena) alrededor del pozo de inspección durante y posterior a su construcción en un ancho mínimo de 0,25 m.
 3. Relleno con material seleccionado o base en suelo cemento en un espesor de 0,20 m del suelo de cimentación de la losa superior en un diámetro de 2,0 m.
 4. Construcción y conformación de las cañuelas en el fondo del pozo de inspección.
 5. Construcción de la losa superior reforzada prefabricada, losa de fondo, bases en concreto reforzado impermeabilizado o mampostería.
 6. Suministro, corte, figuración, armado y colocación del refuerzo.
 7. Recubrimiento interior del pozo de inspección construido con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales).
 8. Suministro e instalación de la tapa y los escalones o peldaños de fibra de vidrio o de acero recubiertos de pintura epóxica de alquitrán de hulla, no siendo admisible la armadura de acero que no esté convenientemente recubierta para evitar la corrosión.
 9. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
 10. Colocación y retiro de formaleta metálica, de madera u otro material que permita la construcción del pozo.
- II. Pañete interno impermeabilizado en los muros de mampostería en zonas sin nivel freático y pañete externo e interno en los muros de mampostería en zonas con nivel freático.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 37/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Los pozos de inspección mixtos construidos con base en concreto reforzado y suplemento cilíndrico construido en mampostería para diámetros de tubería entre 200 mm (8") y 450 mm (16") se clasifican así:

- 3.7.4.3.2.1.1 Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$
- 3.7.4.3.2.1.2 Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$
- 3.7.4.3.2.1.3 Pozo de inspección $H > 3,0 \text{ m}$.

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, columna	Arneses de Seguridad	2037

Nota: Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Medida y Pago

Los pozos de inspección mixtos construidos con base en concreto reforzado y suplemento cilíndrico construido en mampostería, diámetro interno de la base 1,20 m, diámetro interno suplemento en mampostería 1,20 m para diámetros de tubería entre 200 mm (8") y 400 mm (16") se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad, medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidad mayores de 1,45 m y menores o iguales de 1,80 m, otro para los mayores de 1,80 m y menores o iguales de 3,0 m y otro para los pozos mayores de 3,0 m.

La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

No se pagará por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirá ni pagará los pozos de inspección, hasta que se realicen las siguientes operaciones:

1. Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
4. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
5. Colocación de la tapa de ferroconcreto.
6. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 38/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

7. Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.3.2.1.1	Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.2.1.2	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.2.1.3	Pozo de inspección $H > 3,00 \text{ m}$	Un

3.7.4.3.2.2 Para tuberías de diámetros entre 450 mm (18 pulgadas) y 750 mm (30 pulgadas), de diámetro interno de 1,50 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.3.2.1. Pozos para tuberías de diámetros entre los 200 mm (8") y 450 mm (16"), con la respectiva corrección del diámetro interno del pozo que en este caso varía de 1,2 m a 1,5 m.

Los pozos de inspección en concreto para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18") y 750 mm (30"), diámetro del cilindro 1,5 m se clasifican así:

- 3.7.4.3.2.2.1 Pozo de inspección $1,45 < H \leq 1,80 \text{ m}$
- 3.7.4.3.2.2.2 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$
- 3.7.4.3.2.2.3 Pozo de inspección $H > 3,0 \text{ m}$.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.3.2.2.1	Pozo de inspección $1,45 < H \leq 1,80 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.2.2.2	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.2.2.3	Pozo de inspección $H > 3,00 \text{ m}$	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 39/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.4.3.3. Base sobre caja de concreto reforzado, suplemento en mampostería. Esquemas No. 22 al 24.

3.7.4.3.3.1. Para diámetro desde 450 mm (18") hasta 700 mm (27"). Ancho y altura de la caja 1,50 m

En este caso constan de las siguientes partes:

- Losa de fondo, se construirá siempre en concreto reforzado, el concreto será de resistencia de 21 Mpa (3000 psi), el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) de acuerdo a lo indicado en el esquema de construcción No. 22. El espesor mínimo de la losa será de 0,20 m, a su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento (Ver esquema No. 34) de las aguas, en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), su sección será 3/4 del diámetro del tubo al cual entregan, el concreto lateral que se utiliza para conformar la cañuela tendrá una pendiente del 5% hacia las mismas.
- Muros, podrán ser con base en concreto reforzado impermeabilizado de 21 Mpa (3000 psi), de espesor 0,20 m, para alturas de pozo mayores de 1,45 m, el refuerzo será de resistencia de 420 Mpa (60000 psi) de acuerdo a lo indicado en los esquemas No. 22 al 24. Las dimensiones de las anchos / altura será de 1,5 m. La altura de la base corresponderá a la distancia entre el fondo del pozo y 0,30 m por encima de la cota clave de la tubería de salida. La parte superior del pozo se construirá en mampostería de ladrillo tolete macizo (no se acepta ladrillo de caño) con espesor de 0,20 m, diámetro interno de 1,20 m, pañetado internamente y externamente con mortero impermeabilizado 1:3. El empalme entre la base del pozo en concreto reforzado y el muro en mampostería será de acuerdo a lo indicado en los anexos No. 21a y 22a. El interior se recubrirá con un epóxico de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales). Su aplicación se efectuará seis (6) días después de construido el pozo. La unión entre los muros y los tubos, debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrá en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC se emplearán juntas de caucho o liga de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los tubos que entran y salen del pozo de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se usará un aditivo que mejore la adherencia del concreto del tubo con el del pozo.
- Peldaños, los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de fibra de vidrio o de varilla corrugada No. 6 (3/4") resistencia de 420 Mpa (60.000 psi) cubierta con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a ambientes agresivos, distanciados 0,25 m, partiendo a 0,25 m de altura de la cañuela del pozo y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en los esquemas del No. 22 al 24.
- Cono de reducción, los conos de reducción podrán ser concéntricos ó excéntricos y se construirán en mampostería de ladrillo tolete macizo (no se acepta ladrillo de caño), espesor de pared de 0,20 m. El diámetro superior deberá ser de 0,60 m, el inferior de 1,2 m, y una altura mínima de 0,60 m, con pañete interno impermeabilizado en zonas sin nivel freático y con pañete externo e interno impermeabilizado en zonas con nivel freático. (Ver esquemas No. 22 al 24).
- Losa Superior, la losa superior prefabricada deberá ser construida en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi), acero corrugado No 4 a cada 0,10 m en doble parrilla, espesor de 0,20 m y

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 40/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

diámetro de 1,5 m. El aro o el arotapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de hierro de fundición dúctil para vías pavimentadas o de ferroconcreto para vías sin pavimentar, estará unida al anillo por medio de un pasador en el caso de las de hierro dúctil, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla. AAA. Año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación), cumpliendo todas las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil (H.D.) siempre serán de tráfico pesado. Durante el proceso de fabricación se insertaran en la losa dos ganchos de acero corrugado No 5 (5/8 de pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) con el fin de facilitar el izaje y su colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser cortados dejando una superficie uniforme para facilitar el rodamiento de los vehículos. La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un diámetro de 2,0 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado al 95% del Proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

La unidad correspondiente incluye:

- I. Excavación a mano o máquina en cualquier tipo de material y bajo cualquier condición de humedad.
2. Relleno perimetral con material granular (arena) alrededor del pozo de inspección durante y posterior a su construcción en un ancho mínimo de 0,25 m.
3. Relleno con material seleccionado o base en suelo cemento en un espesor de 0,20 m del suelo de cimentación de la losa superior en un diámetro de 2,0 m.
4. Construcción y conformación de las cañuelas en el fondo del pozo de inspección.
5. Construcción de la losa superior reforzada prefabricada, losa de fondo, bases en concreto reforzado impermeabilizado o mampostería.
6. Suministro, corte, figuración, armado y colocación del refuerzo.
7. Cubrimiento interior del pozo de inspección construido con pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a medios agresivos (aguas residuales).
8. Suministro e instalación de la tapa y los escalones o peldaños de fibra de vidrio o de acero recubiertos de pintura epóxica de alquitrán de hulla, no siendo admisible la armadura de acero que no este convenientemente recubierta para evitar la corrosión.
9. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
10. Colocación y retiro de formaleta metálica, de madera u otro material que permita la construcción del pozo.
- II. Pañete interno impermeabilizado en los muros de mampostería en zonas sin nivel freático y pañete externo e interno en los muros de mampostería en zonas con nivel freático.

Los pozos de inspección mixtos con base en caja en concreto reforzado construida en sitio y suplemento cilíndrico construido en mampostería para diámetros de tubería entre 450 mm (18") y 700 mm (27"), se clasifican así:

- 3.7.4.3.3.1.1 Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$
- 3.7.4.3.3.1.2 Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$
- 3.7.4.3.3.1.3 Pozo de inspección $H > 3,0 \text{ m}$.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 41/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, columna	Arneses de Seguridad	2037

Nota : Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Medida y Pago

Los pozos de inspección mixtos construidos con base en caja en concreto reforzado y suplemento cilíndrico construido en mampostería de diámetro interno 1,20 m ancho/ altura caja de 1,50 m para diámetros de tubería entre 450 mm (18") y 750 mm (27") se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad, medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidad mayores de 1,45 m y menores o iguales de 1,80 m, otro para los mayores de 1,80 m y menores o iguales de 3,0 m y otro para los pozos mayores de 3,0 m.

La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

Se pagará por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirá ni pagará los pozos de inspección, hasta que se realicen las siguientes operaciones:

1. Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyen a él, incluido los empalmes.
4. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
5. Colocación de la tapa de ferroconcreto.
6. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 42/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

7. Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.3.3.1.1	Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.3.1.2	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.3.1.3	Pozo de inspección $H > 3,00 \text{ m}$	Un

3.7.4.3.3.2. Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio para diámetro desde 750 mm (30") hasta 1000 mm (40"). Ancho y altura de la caja 1,80 m.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.3.3.1 Pozos para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), con la respectiva corrección del ancho y altura de la caja, que en este caso cambia por 1,8 m.

Los pozos de inspección sobre caja de concreto reforzada construida en sitio y suplemento en mampostería para diámetro desde 750 mm (30") hasta 1000 mm (40"). Ancho y altura de la caja 1,80 m se clasifican así:

3.7.4.3.3.2.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.3.3.2.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.3.3.2.1	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.3.2.2	Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.3.3.3. Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio y suplemento en mampostería para diámetro desde 1100 mm (44") hasta 1200 mm (48"). Ancho y altura de la caja 2,00 m

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.3.3.1 Pozos para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), con la respectiva corrección del ancho y altura de la caja, que en este caso cambia por 2,0 m.

Los pozos de inspección sobre caja de concreto reforzado construida en sitio y suplemento en mampostería para diámetro desde 1100 mm (44") hasta 1200 mm (48"). Ancho y altura de la caja 2,00 m se clasifican así:

3.7.4.3.3.3.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.3.3.3.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 43/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.3.3.1	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.3.2	Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.3.3.4 Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio para diámetro desde 1300 mm (52") hasta 1500 mm (60"). Ancho y altura de la caja 2,20 m

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.3.3.1 Pozos para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), con la respectiva corrección del ancho y altura de la caja, que en este caso cambia por 2,2 m.

Los pozos de inspección sobre caja de concreto reforzado construida en sitio y suplemento en mampostería para diámetro desde 1100 mm (44") hasta 1200 mm (48"). Ancho y altura de la caja 2,00 m se clasifican así:

3.7.4.3.3.4.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.3.3.4.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

Ítemes de pago:

ITEMES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.7.4.3.3.4.1	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.3.3.4.2	Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.4. Instalación de pozo de inspección prefabricado en concreto. Esquemas No. 25 y 27.

3.7.4.4.1. Sobre losa prefabricada, diámetro Interno 1,20 m para diámetro de tuberías desde 200mm (8") hasta 400 mm (16")

En la construcción de sistemas de alcantarillado se contempla la instalación de pozos de inspección prefabricados cumpliendo con la norma NTC 3789, en los sitios donde indique el diseño y autorice la Interventoría.

Los pozos de inspección serán cilíndricos salvo que los planos indiquen diferente y las tuberías que lleguen al pozo deben conservar el eje del trazado y la pendiente requerida.

Los pozos de inspección prefabricados constan de los siguientes elementos:

Losa de fondo prefabricada en concreto reforzado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 44/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Se construirán en concreto de 21 MPa (3000 psi) y refuerzo en acero corrugado No 4 (1/2 pulgada) de resistencia 420 Mpa (60000 psi), espesor mínimo de 0,20 m y diámetro de 1,50 m; sobre esta se construirán las cañuelas de encauzamiento de las aguas residuales en concreto de 21 Mpa (3000 psi), su sección será $\frac{3}{4}$ del diámetro del tubo al cual entregan, el fondo del pozo tendrá una pendiente del 5 % hacia las cañuelas.

El pozo de inspección se instalara con losa de fondo prefabricada en los casos que las tuberías que confluyan al pozo de inspección tengan un diámetro menor o igual a 400 mm (16 pulgadas) para pozos instalados completamente con elementos prefabricados o cuando el pozo de inspección se construya mixto para tuberías que confluyan a este, en diámetros de 600 mm y 675 mm (24 y 27 pulgadas).

Durante el proceso de fabricación se insertarán en la losa dos ganchos de acero corrugado No. 5 (5/8 de pulgadas) de 420 Mpa (60000 psi) con el fin de facilitar su izaje y colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser embebidos en el concreto que se utilice para conformar las cañuelas.

La cimentación o apoyo de la losa de fondo deberá realizarse sobre suelo con buena capacidad de soporte, en el caso que el suelo no presente las condiciones adecuadas para cimentar la losa, este deberá ser mejorado de acuerdo a las indicaciones de la Interventoría con material seleccionado compactado al 90% del proctor modificado, con agregado grueso, o estabilizando el fondo de la zanja con piedra ciclópea o similar, tal como se estipula en el numeral 3.5.1.4. de estas especificaciones.

Secciones cilíndricas prefabricadas en concreto.

Se construirán en concreto de 21 Mpa (3000 psi) y refuerzo en acero, diámetro de 1,20 m, espesor mínimo de 0,10 m, con alturas útiles de 1,0 m– 0,50 m y 0,25 m. (Ver esquemas No. 25 y 27).

Cuando las tuberías que confluyan al pozo de inspección sean de diámetros entre 250 mm (10”) y 500 mm (20 pulgadas) el anillo cilíndrico que permita el empalme de las tuberías al pozo deberá ser de altura de 1,0 m. Se permitirá empalmar a secciones con alturas de 0,50 m solo a tuberías de 200

mm (8 pulgadas), en ningún caso se permitirán empalmes de tuberías a pozos de inspección a secciones cilíndricas de 0,25 m.

Para efectuar los empalmes de tuberías a las secciones cilíndricas, se deberá conformar un orificio circular utilizando una cortadora de disco y herramientas manuales (martillo, cincel) que no deterioren el concreto de la sección. Posterior al empalme, el espacio que quede entre la tubería y la pared de la sección cilíndrica, deberá ser resanada con un mortero de reparación, así como las juntas entre los diferentes elementos que conforman el pozo de inspección prefabricado.

Las secciones cilíndricas, deberán fabricarse con los orificios que permitan colocar posteriormente los peldaños; durante la instalación se deberá controlar que estos queden en el mismo eje vertical con el fin de facilitar el ingreso y salida de los operarios durante las labores de mantenimiento.

Para su manipulación e izaje, las secciones cilíndricas se fabricarán dejando dos orificios de diámetro máximo 50 mm (2 pulgadas) en la parte superior que posterior a su instalación deberán ser resanados con un mortero de reparación.

Para alturas menores de 1,45 m el pozo se instalará utilizando solamente secciones cilíndricas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 45/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Peldaños

Los peldaños deberán ser de fibra de vidrio o de acero corrugado No 6 (3/4 de pulgadas) anclados al pozo de inspección mediante un adhesivo epóxico que permita su aplicación sobre superficies verticales y que además se pueda aplicar sobre superficies secas o húmedas, puesto que normalmente se tendrá esta última condición en alguno de ellos. El espaciamiento entre peldaños deberá ser de 0,25 m

Procedimiento de anclaje:

- a. Para cada peldaño se debe verificar que la separación entre sus extremos sea tal que se ajuste sin mayor esfuerzo a los orificios previstos para su anclaje, puesto que la fabricación de estos elementos es artesanal, hay que corroborar dicha separación.
- b. Limpiar los orificios en los cuales se va a anclar el peldaño de tal forma que no presente material suelto y esté exento de todo material contaminante, como por ejemplo, grasas, sales, etc.
- c. Preparar la cantidad de producto adherente epoxico, adecuada para los peldaños que se vayan a instalar en una sola actividad, de tal forma que no se presenten desperdicios grandes puesto que este tipo de adhesivo tiene tiempos de endurecimiento entre 15 y 30 minutos, lo cual obliga a tener todo previsto para que solo se aplique el producto y se instale el peldaño, sin pérdidas de tiempo.
- d. Llenar el par de orificios de cada peldaño con el producto adhesivo, aproximadamente hasta la mitad. La aplicación del adhesivo epoxico puede ser manual o con una pistola específica para este fin.
- e. Introducir los extremos del peldaño en los orificios hasta el fondo, bien sea con presión, percusión o una combinación de ambos. Con el material adhesivo que se desplaza se llena toda la longitud del anclaje y se le da un acabado de buen aspecto a superficie externa que se forma entre el material adhesivo y el concreto.

Cono de reducción excéntrico prefabricado en concreto.

Los conos de reducción siempre serán excéntricos y se construirán en concreto de 21 Mpa (3000 psi) y refuerzo en acero, espesor de pared mínimo de 0,10 m. El diámetro superior deberá ser de 0,60 m, el inferior de 1,2 m, y una altura útil de 0,75 m. (Ver esquema No. 23).

Los conos de reducción, deberán fabricarse con los orificios que permitan colocar posteriormente los peldaños; durante su instalación se deberá controlar que estos queden en el mismo eje vertical con el fin de facilitar el ingreso y salida de los operarios durante las labores de mantenimiento.

Para su manipulación e izaje los conos de reducción se fabricaran dejando dos orificios de diámetro máximo 50 mm (2 pulgadas) en la parte superior que posterior a su instalación deberán ser resanados con un mortero de reparación.

Se instalarán sobre los anillos cilíndricos y se utilizarán cuando la altura del pozo de inspección sea mayor o igual de 1,45 m; en este último caso deberá estar apoyado en una sección cilíndrica de 0,50 m

Anillo de ajuste prefabricado en concreto.

Con el fin de instalar el pozo de inspección a la rasante de la vía, se utilizarán anillos de ajuste de alturas de 0,05 m y 0,10 m colocados sobre el cono de reducción.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 46/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Se construirán en concreto de 21 MPa (3000 psi) y refuerzo en acero, espesor de pared mínimo de 0,10 m y diámetro nominal de 0,62 m.

Losa superior prefabricada en concreto reforzado.

La losa superior deberá construirse en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi), acero corrugado No 4 (1/2 pulgada) cada 0,10 m en doble parrilla, espesor de 0,20 m y diámetro de 1,5 m El aro o el arotapa deben quedar fundidos en la losa y la tapa será de hierro de fundición dúctil para vías pavimentadas o de ferroconcreto para vías sin pavimentar, estará unida al anillo por medio de un pasador en el caso de las de hierro dúctil, las tapas que funcionen con pasador deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla, AAA, año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación), cumpliendo todas las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil siempre serán de tráfico pesado.

Durante el proceso de fabricación se insertarán en la losa dos ganchos de acero corrugado No 5 (5/8 de pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) con el fin de facilitar el izaje y su colocación, posterior a su instalación estos ganchos deben ser cortados dejando una superficie uniforme para facilitar el rodamiento de los vehículos.

La cimentación o apoyo de la losa superior deberá realizarse en un diámetro de 2,00 m concéntrico con el diámetro de la losa y un espesor de 0,20 m sobre suelo en material seleccionado compactado al 95% del proctor modificado cuando la vía este sin pavimentar, y sobre base en suelo cemento cuando la vía este pavimentada.

Pintura de recubrimiento interno

Todos los elementos internos que conforman el pozo de inspección prefabricado, tales como: losa inferior, secciones cilíndricas, cono de reducción, anillos de ajuste y losa superior, deberán ser protegidas interiormente mediante la aplicación de un recubrimiento (pintura) con base en resinas epóxicas y alquitrán de hulla, resistente a ambientes agresivos, antes o posterior al proceso de instalación.

Empaques de caucho.

Para asegurar la estanqueidad del pozo de inspección prefabricado se deberán colocar entre las juntas de los diferentes elementos que lo conforman, empaques de caucho cumpliendo con la norma NTC 1328.

En los esquemas de construcción No. 27 y 28. Se ilustra un pozo de inspección con uso de elementos prefabricados.

Cuando se requiera suplementar la altura del pozo de inspección esta se podrá realizar mediante la construcción de una estructura externa en cimentación por medio de una viga reforzada y ladrillos toletes en arcilla recocida tal como se indica en el esquema reconstrucción No. 26.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 47/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Los pozos de inspección prefabricados construidos sobre losa prefabricada de diámetro interno 1,20 m para diámetro de tubería entre 200 mm (8") y 450 mm (16") se clasifican así:

- 3.7.4.4.1.1 Pozo de inspección 1.00 m<H<=1.45 m (Cilíndricos)
- 3.7.4.4.1.2 Pozo de inspección 1.45 m<H<=1.80 m
- 3.7.4.4.1.3 Pozo de inspección 1.80 m<H<=3.00 m
- 3.7.4.4.1.4 Pozo de inspección H >3.00 m

Medida y pago

Los pozos de inspección prefabricados sobre losa prefabricada, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidad mayores o iguales a 1,0 m y menores o iguales de 1,45 m, otro para los pozos de profundidad mayores de 1,45 y menores o iguales a 1,80 m, otro para los mayores de 1,80 m y menores o iguales a 3,0 m y otro para mayores a 3,0 m.

La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

No se pagarán por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario. No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirán ni pagarán los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

1. Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
4. Corte y retiro de los ganchos que se utilizan para el izaje de las losas superiores.
5. Colocación de la tapa de ferroconcreto o hierro dúctil y peldaños.
6. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.
7. Recubrimiento al pañete impermeabilizado interior con pintura de epóxico – alquitrán de hulla. La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 48/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de los pozos cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

Se debe realizar el check list de verificación para recibo final de cada Pozo de Inspección.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.4.1.1	Pozo de inspección $1,0 \text{ m} < H \leq 1,45 \text{ m}$	Un
3.7.4.4.1.2	Pozo de inspección $1,45 \text{ m} < H \leq 1,80 \text{ m}$	Un
3.7.4.4.1.3	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,0 \text{ m}$	Un
3.7.4.4.1.4	Pozo de inspección $H > 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.4.2. Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio para diámetro desde 450 mm (18") hasta 700 mm (27"). Ancho y altura de la caja 1,50 m. Esquemas 28 , 29 y 30.

Los pozos de inspección prefabricados construidos sobre caja de concreto reforzado construido en sitio para diámetro desde 450 mm (18") hasta 700 mm (27"). Ancho y altura de la caja 1,50 m se clasifican así:

3.7.4.4.2.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.4.2.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.4.2.1	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.4.2.2	Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.4.3. Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio para diámetro desde 750 mm (30") hasta 1000 mm (40"). Ancho y altura de la caja 1,80 m. Esquemas 28, 29 y 30

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.4.2. Pozos para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), con la respectiva corrección del ancho y altura de la caja, que en este caso cambia por 1,8 m.

Los pozos de inspección prefabricados construidos sobre caja de concreto reforzado construido en sitio para diámetro desde 750 mm (30") hasta 1000 mm (40"). Ancho y altura de la caja 1,80 m se clasifican así:

3.7.4.4.2.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.4.2.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 49/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.4.3.1	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.4.3.2	Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.4.4. Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio para diámetro desde 1100 mm (44") hasta 1200 mm (48"). Ancho y altura de la caja 2,00 m. Esquemas 28 , 29 y 30.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.4.2. Pozos para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), con la respectiva corrección del ancho y altura de la caja, que en este caso cambia por 2,0 m.

Los pozos de inspección prefabricados construidos sobre caja de concreto reforzado construido en sitio para diámetro desde 1100 mm (44") hasta 1200 mm (48"). Ancho y altura de la caja 2,00 m se clasifican así:

3.7.4.4.4.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.4.4.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.4.4.1	Pozo de inspección $1,80 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	Un
3.7.4.4.4.2	Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$	Un

3.7.4.4.5. Sobre caja de concreto reforzado construida en sitio para diámetro desde 1300 mm (52") hasta 1500 mm (60"). Ancho y altura de la caja 2,20 m. Esquemas 28 , 29 y 30.

Aplican las especificaciones descritas en el numeral 3.7.4.4.2. Pozos para tuberías de diámetros entre los 450 mm (18 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), con la respectiva corrección del ancho y altura de la caja, que en este caso cambia por 2,0 m.

Los pozos de inspección prefabricados construidos sobre caja de concreto reforzado construido en sitio para diámetro desde 1300 mm (52") hasta 1500 mm (60"). Ancho y altura de la caja 2,00 m se clasifican así:

3.7.4.4.5.1 Pozo de inspección $1,80 < H \leq 3,00 \text{ m}$

3.7.4.4.5.2 Pozo de inspección $H \geq 3,0 \text{ m}$

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 50/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.4.5.1	Pozo de inspección $1,80\text{ m} < H \leq 3,00\text{ m}$	Un
3.7.4.4.5.2	Pozo de inspección $H > 3,0\text{ m}$	Un

3.7.4.5. Pozos de Inspección para alcantarillado plásticos. Esquemas No. 32 y 33.

En la construcción de sistemas de alcantarillado se contempla la instalación de pozos de inspección plásticos cuya base es en polietileno de alta densidad (PEAD) y el cono de reducción (excéntrico ó concéntrico) y el elevador en PVC.

Los pozos de inspección plásticos PAVCO son elementos modulares de ensamble mecánico. Se encuentran dos tipos de Pozos de Inspección:

- Pozo de Inspección y Acceso \varnothing 1000 mm.
- Pozo de Inspección \varnothing 600 mm.

3.7.4.5.1. Pozos de Inspección y Acceso \varnothing 1000 mm:

Los pozos de inspección y acceso \varnothing 1000 se denominan así por su diámetro interior. Consta de una base, un cono y un elevador de pared lisa y altura variable. La base es extremo campana para su conexión con el elevador que es espigo por espigo. El elevador tiene hidrosellos en los extremos asegurando la hermeticidad y fácil instalación. Los conectores para tubería son campana para Novafort. Estos conectores son flexibles y pueden girarse $7,5^\circ$, en cualquier dirección para acomodar mejor el ángulo de entrada de las tuberías. El cono puede ser concéntrico o excéntrico y es campana para conectarse con el elevador.

La profundidad de instalación va desde 1,55 metros hasta 5 metros, con una altura máxima de agua, de 3 metros.

Estas cámaras permiten realizar mantenimientos con personas en su interior. Las cañuelas plásticas y lisas no permiten la adherencia de sólidos suspendidos, garantizando funcionamiento óptimo con caudales y velocidades mínimas y tiene una alta resistencia a la abrasión.

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, columna	Arnes de seguridad	2037

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 51/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Medida y Pago

Los pozos de inspección plásticos PAVCO, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa.

De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidades mayores o iguales a 1,55 m y menores o iguales de 3,00 m, otro para los pozos de profundidad mayores de 3,00 y menores o iguales a 5,00 m.

No se pagarán por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirán ni pagarán los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

1. Limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
4. Colocación de la tapa de ferroconcreto o hierro dúctil y colocación de escalera.
5. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.5	Pozos de Inspección para alcantarillado Plástico	
3.7.4.5.1	Pozos de Inspección y Acceso $\varnothing 1000$ mm:	
3.7.4.5.1.1	Pozo de inspección $1,55 \text{ m} < H \leq 3,00 \text{ m}$	un
3.7.4.5.1.2	Pozo de inspección $3,00 \text{ m} < H \leq 5,00 \text{ m}$	un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 52/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

3.7.4.5.2. Pozos de Inspección Plástico \varnothing 600 mm:

Los pozos de inspección \varnothing 600 mm se denominan así por su diámetro interior. Consta de una base en polietileno de alta densidad y un elevador en PVC de pared lisa y altura variable. La base tiene dispuesta una campana para recibir el elevador y los conectores – campanas para la entrada de las tuberías del alcantarillado, conexión con el elevador que es espigo por espigo. Los conectores son flexibles y pueden girarse 7,5°, en cualquier dirección para acomodar mejor el ángulo de entrada de las tuberías. El elevador viene con un hidrosello de fábrica y su altura es variable.

La profundidad de instalación va desde 1 metro hasta 1,80 metros.

La inspección y mantenimiento de estas se realizan desde la superficie utilizando equipos como cámaras de televisión, roto sondas, etc.). Las cañuelas plásticas y lisas no permiten la adherencia de sólidos suspendidos, garantizando funcionamiento óptimo con caudales y velocidades mínimas y tiene una alta resistencia a la abrasión

Medida y Pago

Los pozos de inspección plásticos \varnothing 600 mm PAVCO, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente la profundidad medida desde el fondo de la cañuela hasta la tapa.

De esta forma se tiene un precio para los pozos de profundidades mayores o iguales a 1,0 m y menores o iguales de 1,45 m, otro para los pozos de profundidad mayores de 1,45 y menores o iguales a 1,80 m.

No se pagarán por separado ninguna de las operaciones, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se pagarán las sobreexcavaciones y rellenos por fuera de los límites establecidos.

No se medirán ni pagarán los pozos de inspección, hasta que no se realicen las siguientes operaciones:

1. Limpieza del pozo de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Prueba de estanqueidad al 30% de los pozos de inspección construidos en redes secundarias y al 100% en colectores.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a él, incluido los empalmes.
4. Colocación de la tapa de ferroconcreto o hierro dúctil y colocación de escalera.
5. Entrega de la tarjeta de pozo, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.

La medida será la unidad de acuerdo al rango de profundidad de pozo a que corresponda.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 53/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios.

Ítemes de pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.5.2	Pozos de Inspección \varnothing 600 mm:	
3.7.4.5.2.1	Pozo de inspección 1,0 m < H \leq 1,45 m	un
3.7.4.5.2.2	Pozo de inspección 1,45 m < H \leq 1,80 m	un

3.7.4.6. Rehabilitación de Pozos de Inspección existentes.

Para la reconstrucción de pozos de inspección existentes en las redes se tendrán en cuenta las siguientes actividades como ítemes independientes teniendo en cuenta las especificaciones del numeral 3.7.4.1.

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas puntas de acero	2257
Espalda, columna	Arnés de seguridad	2037

Nota: Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Cuando la profundidad del pozo de inspección sea mayor a 1,50 mts, la interventoría exigirá el uso de escaleras para el desarrollo de la actividad.

Medida y Pago

La reconstrucción de los pozos de inspección existentes se pagará por unidad de actividad realizada, sin tener en cuenta la altura de estos:

Ítemes de Pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.6	Rehabilitación de pozos de inspección	
3.7.4.6.1	Pañete Interior	m ²
3.7.4.6.2	Levante en mampostería simple	m ²
3.7.4.6.3	Levante en mampostería doble	m ²
3.7.4.6.4	Reconstrucción de cañuela	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 54/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.4.6.5	Instalación de peldaños	Un
3.7.4.6.6	Construcción de fondo en concreto	m2
3.7.4.6.7	Pintura interior con epóxico para impermeabilización	m2

En caso de reconstrucción de losa superior, se remite al ítem 3.7.3.4 Losa superior prefabricada de concreto para pozo de inspección, $\epsilon = 0,20$ m. Incluye suministro e instalación de tapa.

Es de anotar, que las actividades a desarrollar se realizarán previa autorización de la Interventoría, la cual determinará las cantidades a ejecutar.

3.7.5. CÁMARAS DE CAÍDA

La cámara de caída consiste en una estructura de derivación de la tubería que llega a un pozo de inspección debido a una diferencia considerable de alturas entre el fondo y la tubería de llegada. Los materiales a utilizar en la construcción de una cámara de caída dependen de los diámetros de las tuberías y las diferencias de altura de la tubería de llegada con respecto al fondo del pozo de inspección.

Siempre que en un pozo de inspección descargue una tubería a una altura mayor de 0,6 m del fondo, se construirá una cámara de caída, estas pueden ser construidas por medio de:

- Accesorios (Tee y Codos) y un tubo bajante de menor o igual diámetro que el de llegada
- Estructuras en Mampostería y Concreto Reforzado
- Estructuras de Concreto Reforzado

La escogencia del tipo de solución dependerá de dos aspectos como lo son: Diámetro de la tubería y tipo de material de tubería a utilizar. En los esquemas No. 35 al 38 se observan las formas de construir las cámaras de caída según el caso.

Se podrán construir las cámaras de caída dentro del pozo de inspección con accesorios utilizando una tee con codos de 45° y/o 90°, cuando la tubería que se esté instalando sea de PVC y/o PEAD (Corrugada) de diámetros de 200 mm (8") y 250 mm (10"), con bajantes de tuberías de diámetros como lo indica el siguiente cuadro:

ϕ A (Tubería de llegada)	ϕ 8"	ϕ 10"
ϕ B (Tubería Bajante)	ϕ 6" ó ϕ 8"	ϕ 6", ϕ 8" ó ϕ 10"

Ver esquema No. 35

Se podrán construir las cámaras de caída por fuera del pozo de inspección con accesorios utilizando una tee con codos de 45° y/o 90°, cuando la tubería que se esté instalando sea de PVC de diámetros de 315 mm (12"), 400 mm (16") y 450 mm (18"), con bajantes de tuberías de diámetros como lo indica el siguiente cuadro:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 55/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

φ A (Tubería de Llegada)	φ 12"	φ 16"	φ 18"
φ B (Tubería Bajante)	φ 12"	φ 16"	φ 18"

Ver esquema No. 36

Se podrán construir las cámaras de caída por fuera del pozo de inspección con accesorios utilizando una tee con codos de 45° y/o 90°, cuando la tubería que se esté instalando sea de PEAD (Corrugada) de diámetros de 300 mm (12"), 375 mm (15"), 450 mm (18") y 600 mm (24"), con bajantes de tuberías de diámetros como lo indica el siguiente cuadro:

φ A (Tubería de Llegada)	φ 12"	φ 15"	φ 18"	φ 24"
φ B (Tubería Bajante)	φ 8", φ 10" ó φ 12"	φ 12" ó φ 15"	φ 12", φ 15" ó φ 18"	φ 15", φ 18" ó φ 24"

Ver esquema No. 36

Se podrán construir las cámaras de caída sin accesorios construyendo dos pozos de inspección en mampostería con diámetro interno de 1,2 m, para alturas variables no menores a 0,6 m trabado uno al otro en un mismo punto, además constará de una tubería bajante de igual o menor diámetro a la tubería de llegada según lo indica el cuadro anexo instalada verticalmente en el pozo de llegada el cual se encontrará fijada con relleno lateral en concreto de 3500 psi con su respectiva cañuela. Cuando la tubería que se esté instalando sea de PVC de diámetros 500 mm (20") a 730 mm (27") y/o PEAD (Corrugada) de diámetros de 600 mm (24"); además para las tuberías de distintos materiales como son Fibra de Vidrio (GRP), Gres y Hierro Dúctil cuando la tubería que se está instalando no supere φ 27" de diámetro y que en dicha tubería no existan accesorios como tee y codos fabricados en el mercado.

PVC

φ A (Tubería de Llegada)	φ 20" a φ 27"
φ B (Tubería Bajante)	φ 16", φ 18", φ 20", φ 24", ó φ 27"

PEAD (Corrugada)

φ A (Tubería de Llegada)	φ 24"
φ B (Tubería Bajante)	φ 16", φ 18", ó φ 24"

Ver esquema No. 37

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 56/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Se podrán construir las cámaras de caída sin accesorios construyendo dos Cajas de inspección en Concreto aplicando las especificaciones correspondientes al numeral (3.7.6. CAJA DE INSPECCION EN CONCRETO PARA ALCANTARILLADO, DIAMETROS DE TUBERIAS DESDE 800 MM (30") HASTA 2000 MM (80")), para alturas variables no menores a 0,6 m compartiendo un mismo muro, ver esquema No 38, además constará de una tubería bajante de igual o menor diámetro a la tubería de llegada según lo indica el cuadro anexo instalada verticalmente en el pozo de llegada el cual se encontrará fijada con relleno lateral en concreto de 3500 psi con su respectiva cañuela. Cuando la tubería que se esté instalando sea de PVC de diámetros 813 mm (30") a 1271 mm (48") y/o PEAD (Corrugada) de diámetros de 900 mm (30") a 1500 mm (60"); además para las tuberías de distintos materiales como son Fibra de Vidrio (GRP), Gres y Hierro Dúctil cuando la tubería que se está instalando sea mayor o igual a ϕ 30" de diámetro y que en dicha tubería no existan accesorios como tee y codos fabricados en el mercado.

PVC

ϕ A (Tubería de Llegada)	ϕ 30" a ϕ 33"	ϕ 36" a ϕ 42"	ϕ 45" a ϕ 48"
ϕ B (Tubería Bajante)	ϕ 18", a ϕ 33"	ϕ 20" a ϕ 42"	ϕ 24" a ϕ 48"

PEAD

ϕ A (Tubería de Llegada)	ϕ 30"	ϕ 36" a ϕ 42"	ϕ 48"	ϕ 60"
ϕ B (Tubería Bajante)	ϕ 18", a ϕ 30"	ϕ 24" a ϕ 42"	ϕ 30" a ϕ 48"	ϕ 36" a ϕ 60"

Ver esquema No. 38

Las cámaras de caída se clasifican de acuerdo con su profundidad medida desde la batea de la tubería de llegada y la batea del bajante. Teniendo en cuenta lo anterior, la clasificación queda de la siguiente manera:

- Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° menores o iguales de 2,0 m.
- Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° menores o iguales de 2,0 m.
- Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° mayores de 2,0 m.
- Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° mayores de 2,0 m.
- Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería con bajante en tubería en el Pozo para diámetros en tubería de llegada hasta ϕ 27" m enores o iguales de 2,0 m
- Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería con bajante en tubería en el Pozo para diámetros en tubería de llegada hasta ϕ 27" m ayores de 2,0 m .

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 57/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

- Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto con bajante en tubería en el Pozo para diámetros en tubería de llegada de ϕ 30" hasta ϕ 60" m ayores de 2,0 m .

Para las anteriores clasificaciones se deben seguir las recomendaciones que se detallan a continuación.

Las cámaras de caída, se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los esquemas No. 32 al 35

Los materiales utilizados para su construcción tales como, concretos de 21 Mpa (3000 psi), 24 Mpa (3500 psi) y 28 Mpa (4000 psi) simple o reforzado, acero corrugado de 420 Mpa (60000 psi), formaleta, mortero de pega 1:4, etc., cumplirán lo especificado para cada uno de ellos en el presente Pliego de Especificaciones técnicas, Instrucciones o Normas que a ellos se refieran.

Dotación Exigida.

Parte del cuerpo	Elemento de protección	Norma Icontec
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Cuerpo	Arneses de seguridad	2037

Nota : Los detalles técnicos de la dotación exigida se pueden consultar en las Normas Icontec consignadas, en el Manual de Seguridad de la Empresa y en el capítulo 8 de estas especificaciones.

Medida y Pago

Las cámaras de caída, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del Ítem correspondiente la profundidad, medida desde la batea de la tubería de llegada a la batea de la tubería del bajante. Se tendrá un solo precio según el rango de profundidad al que pertenezca la cámara de caída.

La unidad de obra compone todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

No se pagará por separado ninguna de las operaciones tales como excavación, relleno, equipos, materiales, mano de obra ni medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se considerarán incluidos en el precio unitario.

No se medirá ni pagará las cámaras de caída, hasta que se realicen las siguientes operaciones:

- Ensayos de resistencia de los materiales y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de los pozos y depósitos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 58/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

2. Relleno compactado de los espacios comprendidos entre la cámara de caída y el terreno, según planos.
3. Atraque con concreto del bajante.
4. Prueba de filtración y/o Exfiltración del tramo que involucra a la cámara de caída.
5. Toma de densidades alrededor de la cámara de caída construida y a todo lo largo del tramo involucrado.
6. Instalación completa de los tramos que confluyan al pozo de inspección, incluido los empalmes.
7. Entrega de la tarjeta de pozo incluyendo la dirección, distancia a paramentos, dimensiones, cota tapa, cota batea de las tuberías de llegada y salida y sus diámetros y cota de fondo, fecha de construcción y contratista.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios.

Ítemes de Pago:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.1	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° alturas menores o iguales de 2,0 m.	
3.7.5.1.1	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 200mm (8") x 200mm (8") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.1.2	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 200mm (8") x 200mm (8") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.1.3	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 250mm (10") x 250mm (10") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.1.4	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 250mm (10") x 250mm (10") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.1.5	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 250mm (10") x 250mm (10") x 250 mm (10")	Un
3.7.5.1.6	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 200mm (8") x 200mm (8") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.1.7	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 200mm (8") x 200mm (8") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.1.8	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 250mm (10") x 250mm (10") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.1.9	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 250mm (10") x 250mm (10") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.1.10	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 250mm (10") x 250mm (10") x 250 mm (10")	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.2	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° alturas menores o iguales de 2,0 m.	
3.7.5.2.1	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 315mm (12") x 315mm (12") x 315 mm (12")	Un
3.7.5.2.2	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 400mm (16") x 400mm (16") x 400 mm (16")	Un
3.7.5.2.3	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 450mm (18") x 450mm (18") x 450 mm (18")	Un
3.7.5.2.4	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 300mm (12") x 300mm (12") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.2.5	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 300mm (12") x 300mm (12") x 250 mm (10")	Un
3.7.5.2.6	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 300mm (12") x 300mm (12") x 300 mm (12")	Un
3.7.5.2.7	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 375mm (15") x 375mm (15") x 315 mm (12")	Un
3.7.5.2.8	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 375mm (15") x 375mm (15") x 375 mm (15")	Un
3.7.5.2.9	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 450mm (18") x 450mm (18") x 300 mm (12")	Un
3.7.5.2.10	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 450mm (18") x 450mm (18") x 375 mm (15")	Un
3.7.5.2.11	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 450mm (18") x 450mm (18") x 450 mm (18")	Un
3.7.5.2.12	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 600mm (24") x 600mm (24") x 375 mm (15")	Un
3.7.5.2.13	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 600mm (24") x 600mm (24") x 450 mm (18")	Un
3.7.5.2.14	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 600mm (24") x 600mm (24") x 600 mm (24")	Un
3.7.5.3	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° alturas mayores de 2,0 m.	
3.7.5.3.1	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Ítemes	Descripción	Unidad
	PVC de 200mm (8") x 200mm (8") x 160 mm (6")	
3.7.5.3.2	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 200mm (8") x 200mm (8") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.3.3	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 250mm (10") x 250mm (10") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.3.4	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 250mm (10") x 250mm (10") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.3.5	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 250mm (10") x 250mm (10") x 250 mm (10")	Un
3.7.5.3.6	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 200mm (8") x 200mm (8") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.3.7	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 200mm (8") x 200mm (8") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.3.8	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 250mm (10") x 250mm (10") x 160 mm (6")	Un
3.7.5.3.9	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 250mm (10") x 250mm (10") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.3.10	Cámaras de caída interna del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 250mm (10") x 250mm (10") x 250 mm (10")	Un
3.7.5.4	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee, bajante en tubería y Codo de 45° y/o 90° alturas mayores de 2,0 m.	
3.7.5.4.1	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 315mm (12") x 315mm (12") x 315 mm (12")	Un
3.7.5.4.2	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 400mm (16") x 400mm (16") x 400 mm (16")	Un
3.7.5.4.3	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PVC de 450mm (18") x 450mm (18") x 450 mm (18")	Un
3.7.5.4.4	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 300mm (12") x 300mm (12") x 200 mm (8")	Un
3.7.5.4.5	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 300mm (12") x 300mm (12") x 250 mm (10")	Un
3.7.5.4.6	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 300mm (12") x 300mm (12") x 300 mm (12")	Un
3.7.5.4.7	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 375mm (15") x 375mm (15") x 315 mm (12")	Un
3.7.5.4.8	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 375mm (15") x 375mm (15") x 375 mm (15")	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 61/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.4.9	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 450mm (18") x 450mm (18") x 300 mm (12")	Un
3.7.5.4.10	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 450mm (18") x 450mm (18") x 375 mm (15")	Un
3.7.5.4.11	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 450mm (18") x 450mm (18") x 450 mm (18")	Un
3.7.5.4.12	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 600mm (24") x 600mm (24") x 375 mm (15")	Un
3.7.5.4.13	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 600mm (24") x 600mm (24") x 450 mm (18")	Un
3.7.5.4.14	Cámaras de caída externa del Pozo de Inspección con Tee de PEAD Corrugada de 600mm (24") x 600mm (24") x 600 mm (24")	Un
3.7.5.5	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería con bajante en tubería en el Pozo para diámetros en tubería de llegada hasta ϕ 27" alturas menores o iguales de 2,0 m.	
3.7.5.5.1	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 500mm (20") con bajante en tubería de PVC 400mm (16") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.2	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 500mm (20") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.3	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 500mm (20") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.4	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 400mm (16") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.5	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.6	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.7	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.8	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 400mm (16") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.5.9	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.10	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.11	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.12	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.13	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 660mm (24") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 375mm (15") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.14	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 660mm (24") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.5.15	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 660mm (24") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.6	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería con bajante en tubería en el Pozo para diámetros en tubería de llegada hasta ϕ 27" alturas mayores de 2,0 m.	
3.7.5.6.1	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 500mm (20") con bajante en tubería de PVC 400mm (16") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.2	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 500mm (20") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.3	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 500mm (20") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.4	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 400mm (16") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.5	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.6	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 63/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.6.7	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 660mm (24") con bajante en tubería de PVC 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.8	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 400mm (16") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.9	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.10	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.11	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.12	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PVC 730mm (27") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.13	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 660mm (24") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 375mm (15") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.14	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 660mm (24") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.6.15	Cámaras de caída con dos Pozos de Inspección de Mampostería para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 660mm (24") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto con bajante en tubería en el Pozo para diámetros en tubería de llegada de ϕ 30" hasta ϕ 60" alturas mayores de 2,0 m.	
3.7.5.7.1	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 813mm (30") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.2	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 813mm (30") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.3	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 813mm (30") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.4	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 813mm (30") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.7.5	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 813mm (30") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.6	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 825mm (33") con bajante en tubería de PVC 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.7	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 825mm (33") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.8	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 825mm (33") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.9	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 825mm (33") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.10	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 825mm (33") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.11	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 825mm (33") con bajante en tubería de PVC 825mm (33") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.12	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 900mm (36") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.13	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 900mm (36") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.14	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 900mm (36") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.15	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 900mm (36") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.16	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 900mm (36") con bajante en tubería de PVC 825mm (33") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.17	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 900mm (36") con bajante en tubería de PVC 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.18	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.19	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 65/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.7.20	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.21	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.22	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 825mm (33") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.23	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.24	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1025mm (39") con bajante en tubería de PVC 1025mm (39") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.25	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 500mm (20") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.26	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.27	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.28	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.29	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 825mm (33") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.30	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.31	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 1025mm (39") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.32	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1101mm (42") con bajante en tubería de PVC 1101mm (42") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.33	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.34	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

DC_3I
Cap. 3
Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.7.35	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.36	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.37	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 825mm (33") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.38	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.39	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 1025mm (39") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.40	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 1101mm (42") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.41	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1180mm (45") con bajante en tubería de PVC 1180mm (45") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.42	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 660mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.43	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 730mm (27") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.44	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 813mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.45	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 825mm (33") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.46	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.47	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 1025mm (39") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.48	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 1101mm (42") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.49	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 1180mm (45") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 67/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.7.50	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PVC 1271mm (48") con bajante en tubería de PVC 1271mm (48") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.51	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 813mm (30") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 450mm (18") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.52	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 813mm (30") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.53	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 813mm (30") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 750mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.54	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 900mm (36") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.55	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 900mm (36") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 750mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.56	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 900mm (36") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.57	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1000mm (40") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 600mm (24") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.58	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1000mm (40") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 750mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.59	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1000mm (40") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.60	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1000mm (40") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1000mm (40") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.61	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1050mm (42") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 600mm (24")	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Ítemes	Descripción	Unidad
	en el Pozo.	
3.7.5.7.62	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1050mm (42") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 750mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.63	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1050mm (42") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.64	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1050mm (42") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1000mm (40") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.65	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1050mm (42") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1050mm (42") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.66	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1200mm (48") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 750mm (30") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.67	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1200mm (48") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.68	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1200mm (48") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1000mm (40") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.69	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1200mm (48") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1050mm (42") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.70	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1200mm (48") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1200mm (48") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.71	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1500mm (60") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 900mm (36") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.72	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1500mm (60") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1000mm (40") en el Pozo.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 69/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.5.7.73	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1500mm (60") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1050mm (42") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.74	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1500mm (60") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1200mm (48") en el Pozo.	Un
3.7.5.7.75	Cámaras de caída con dos Cajas de Inspección de Concreto para diámetros en tubería de llegada de PEAD Corrugada 1500mm (60") con bajante en tubería de PEAD Corrugada 1500mm (60") en el Pozo.	Un

3.7.6. CAJA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO PARA ALCANTARILLADO, DIÁMETROS DE TUBERÍAS DESDE 800MM (30") HASTA 2000MM (80")

Las cajas de inspección salvo que los planos indiquen diferente serán cuadradas, de dimensiones interiores indicadas en la tabla 3.7.6.I. Las tuberías que lleguen a la caja deben conservar el eje del trazado o la deflexión requerida.

**DIMENSIONES DE CAJAS
PARA INTERSECCION DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO
TABLA 3.7.6.I**

Diámetro (mm – Pulg)	Caja (M) medidas internas
800mm (30")	2.10
1000mm (40")	2.10
1100mm (44")	2.10
1200mm (48")	2.50
1300mm (52")	2.50
1400mm (56")	2.50
1500mm (60")	2.50
1600mm (64")	3.00
1700mm (68")	3.00
1800mm (72")	3.20
2000mm (80")	3.20

Las Cajas De Inspección Constan De Las Sigüientes Partes:

- **Losa de fondo**, se construirá siempre en concreto reforzado de 28 Mpa (4000 psi) y espesores de acuerdo a la tabla 3.7.6.2 para concreto reforzado. La losa de fondo tendrá una longitud

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 70/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

adicional de 0,20 m en sus dos direcciones (longitud y ancho) por fuera de las dimensiones externas de la caja, e irá fundida sobre una capa de concreto de 14 Mpa (2000 psi), de 0,05 m de espesor. Incluye el refuerzo que será de 420 Mpa (60.000 psi) y la cuantía, longitud y separación se indica en la tabla No. 3.7.6.2 para concreto reforzado de acuerdo a la figura 3.7.6.I para concreto reforzado. A su vez sobre ella se construirán las cañuelas de encauzamiento de las aguas en concreto de 21 Mpa (3000 psi), su sección será $\frac{3}{4}$ del diámetro del tubo al cual entregan, la losa tendrá una pendiente del 5% hacia las cañuelas.

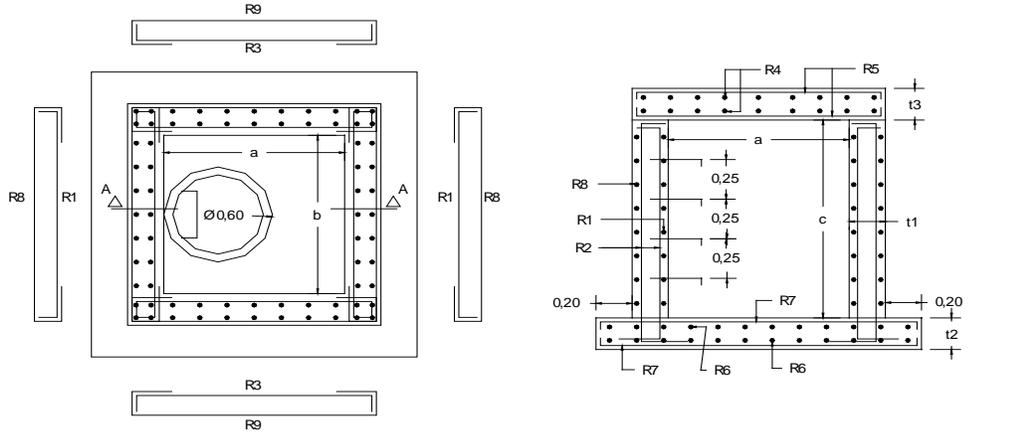
-
- **Muros**, se construirán en concreto reforzado de 28 Mpa (4000 psi) y los espesores serán de acuerdo a su altura los cuales se encuentran indicados en la tabla 3.7.6.2 para concreto reforzado. El refuerzo se definirá de acuerdo a la tabla 3.7.6.2 para concreto reforzado. y figura 3.7.6.I para concreto reforzado. Sobre la superficie interna de los muros se aplicará un recubrimiento epóxico-alquitrán de hulla, cuya aplicación se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante. La unión entre los muros y los tubos debe ser perfectamente estanca, para lo cual se tendrán en cuenta las siguientes precauciones: para los tubos de PVC y/o PEAD corrugado se emplearán juntas de caucho o lija de arena y pegante en el extremo del tubo; con tubería de gres los dos tubos que entran y salen de la cámara de inspección serán no vitrificados en su cara exterior, y en los tubos de concreto se garantizará la adherencia del concreto del tubo con el concreto de la caja, con la utilización de un mortero de reparación de alta adherencia aplicado interna y exteriormente en la junta de la caja con el tubo. En el muro deben quedar empotrados los peldaños o escalones en varilla corrugada #6, ($\frac{3}{4}$ pulgadas), de 420 Mpa (60000 Psi) cubiertos con pintura epóxica de alquitrán de hulla, distanciados 0,25 m, partiendo 0,25m por arriba de la cañuela de la caja y llegando hasta la tapa superior, tal como se indica en la figura 3.7.6.I.
- **Losa Superior y Tapa**: En esta especificación aplica lo referente a la losa superior del numeral 3.7.8. correspondientes a cajas de válvulas y bajantes de operación, con la salvedad que la tapa de hierro dúctil debe decir la palabra Alcantarillado en vez de Acueducto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Figura 3.7.6.I Caja de Inspección para Alcantarillado en Concreto R

FIGURA 3.7.6.1

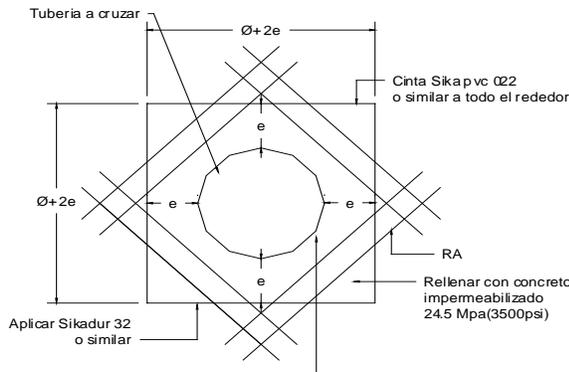


DIMENSIONES EN mm PARA GANCHOS ESTANDAR

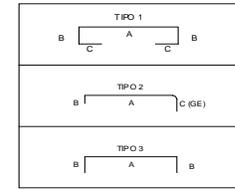
DESIGNACION DE LA BARRA	D	GANCHO 100°			GANCHO 90°	
		L	C	M	L	C
No.2	38.4	96	51	51	112	102
No.3	57.0	142	76	76	166	152
No.4	76.2	190	102	102	222	203
No.5	95.4	238	127	127	278	254
No.6	114.6	286	153	153	334	306
No.7	133.2	333	178	178	388	355
No.8	152.4	381	203	203	444	406

DIMENSIONES EN mm PARA DOBLAMIENTOS DE ESTRIBOS

DESIGNACION DE LA BARRA	D	GANCHO 100°		GANCHO 135°
		L	C	M (1)
No.2	25.6	64	58	113
No.3	38.0	94	86	131
No.4	50.8	126	114	151
No.5	63.6	158	143	189
No.6	114.6	334	306	272
No.7	133.2	388	355	316
No.8	152.4	444	406	362



GANCHOS TIPO



- Notas:**
- 1 - Código de diseño
 - ACI 350
 - NSR-98
 - 2 - Materiales
 - Concreto f'c= 24.5 MPa
 - Acero 1/4" y 3/8" 280 MPa 1/2" y superiores 420 MPa
 - 3 - Los concretos serán impermeabilizados (GE) Gancho Estándar
 - 4 - Ld Longitud de desarrollo

REFUERZO ABERTURAS						
Dámetro Tubería (Pulgada)	Dámetro Tubería (mm)	e (m)	ld (m)	φ+2e (m)	RA (m)	No. varilla
30	76.2	0.15	0.50	1.00	1.30	4
36	91.4	0.15	0.65	1.20	2.20	5
40	101.6	0.15	0.65	1.30	2.30	5
44	111.8	0.15	0.65	1.40	2.40	5
48	121.9	0.15	0.65	1.50	2.50	5
52	132.1	0.15	0.80	1.60	2.90	6
56	142.3	0.15	0.80	1.70	3.00	6
60	152.4	0.15	0.80	1.80	3.10	6
64	162.6	0.15	0.80	1.90	3.20	6
68	172.7	0.15	0.80	2.00	3.30	6
72	182.9	0.15	1.00	2.10	3.80	7
80	203.2	0.15	1.00	2.30	4.00	7

Nota:
El área de refuerzo a tñredor de la tubería de be se por lo menos igual al área de refuerzo eliminado por la abertura.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 76/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Elementos de Seguridad

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual y/o con la maquinaria apropiada. La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados.

Parte del cuerpo	Elemento de protección	Norma Icontec
Ojos y Cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257
Cuerpo	Arnés	2037

Medida y Pago

La unidad correspondiente incluye excavación, losa superior reforzada, losa de fondo, muros, acero de refuerzo, solados, pañetes, recubrimiento con epóxico-alquitrán de hulla, relleno perimetral con arena, suministro e instalación de la tapa de Hierro Dúctil tráfico pesado y los escalones o peldaños de acero recubiertos con pintura epoxica de alquitrán de hulla para la escalera, no siendo admisibles los peldaños formados con una armadura que haya sido figurada y/o utilizada anteriormente en otras estructuras, ni de otro tipo de acero que no esté convenientemente recubierto para evitar la corrosión.

Las cajas de inspección, se pagarán por unidad, teniendo en cuenta para el valor del ítem correspondiente, la profundidad, medido desde el fondo de la cañuela hasta la tapa. De esta forma se tiene un precio para las cajas hasta 1,8 m de profundidad, otro para las mayores de 1,8 y menores o iguales de 3,0 m y otro para las mayores de 3,0 m y menores o iguales a 4,0 m y mayores de 4,0 m.

La unidad de obra comprende todos los elementos anteriormente descritos, con los acabados y especificaciones que muestran los planos y el presente pliego.

El precio incluye la totalidad de materiales, mano de obra y medios auxiliares requeridos para la ejecución de la obra, ya que se consideran incluidos en el precio unitario.

No se medirá ni pagará las cajas de inspección, mientras no se realicen las siguientes operaciones:

1. Ensayos de resistencia de los materiales, limpieza de la caja de inspección y pruebas de estanqueidad o funcionamiento de la obra.
2. Relleno perimetral con arena en un ancho mínimo de 0,25 m, del espacio comprendido entre la caja de inspección y el terreno.
3. Instalación completa de los tramos que confluyan a la caja de inspección, incluido los empalmes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 77/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

4. Entrega de la tarjeta de caja, referenciando dirección y distancias a paramentos, cotas de batea de las tuberías de entrada y salida, indicando los diámetros, cota de fondo, fecha de construcción y contratista.

5. Recubrimiento interior con pintura de epóxi-alquitrán de hulla.

6. Retiro de los elementos de contención utilizados en la prueba de estanqueidad (Galletas)

La medida será la unidad de acuerdo al rango de altura de caja a que corresponda.

El pago se efectuará una vez recibida la obra por la Interventoría, según el valor reflejado en el Cuadro de Precios Unitarios. No habrá pago adicional de las cajas cuyas dimensiones sean mayores a las especificadas en los planos o definidas por la Interventoría.

Ítemes de Pagos

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.6	Caja de inspección para alcantarillado, diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 2000 mm (80")	
3.7.6.1	Caja de concreto reforzado	
3.7.6.1.1	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $h \leq 1,8$ m	Un
3.7.6.1.2	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $1,8 \text{ m} < h \leq 3,0$ m.	Un
3.7.6.1.3	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $3,0 \text{ m} < h \leq 4,0$ m.	Un
3.7.6.1.4	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $h > 4,0$ m.	Un
3.7.6.1.5	Para diámetros de tuberías desde 1200 mm (48") hasta 1500 mm (60"); $1,8 \text{ m} < h \leq 3,0$ m.	Un
3.7.6.1.6	Para diámetros de tuberías desde 1200 mm (48") hasta 1500 mm (60"); $3,0 \text{ m} < h \leq 4,0$ m.	Un
3.7.6.1.7	Para diámetros de tuberías desde 1200 mm (48") hasta 1500 mm (60"); $h > 4,0$ m.	Un
3.7.6.1.8	Para diámetros de tuberías desde 1600 mm (64") hasta 2000 mm (80"); $1,8 \text{ m} < h \leq 3,0$ m.	Un
3.7.6.1.9	Para diámetros de tuberías desde 1600 mm (64") hasta 2000 mm (80"); $3,0 \text{ m} < h \leq 4,0$ m.	Un
3.7.6.1.10	Para diámetros de tuberías desde 1600 mm (64") hasta 2000 mm (80"); $h > 4,0$ m.	Un
3.7.6.2	Caja de Mampostería reforzada	
3.7.6.2.1	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $h \leq 1,8$ m	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 78/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.6.2.2	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $1,8 \text{ m} < h \leq 3,0 \text{ m}$.	Un
3.7.6.2.3	Para diámetros de tuberías desde 800 mm (30") hasta 1100 mm (44"); $3,0 \text{ m} < h \leq 4,0 \text{ m}$.	Un
3.7.6.2.4	Para diámetros de tuberías desde 1200 mm (48") hasta 1500 mm (60"); $1,8 \text{ m} < h \leq 3,0 \text{ m}$.	Un
3.7.6.2.5	Para diámetros de tuberías desde 1200 mm (48") hasta 1500 mm (60"); $3,0 \text{ m} < h \leq 4,0 \text{ m}$.	Un
3.7.6.2.6	Para diámetros de tuberías desde 1600 mm (64") hasta 2000 mm (80"); $1,8 \text{ m} < h \leq 3,0 \text{ m}$.	Un
3.7.6.2.7	Para diámetros de tuberías desde 1600 mm (64") hasta 2000 mm (80"); $3,0 \text{ m} < h \leq 4,0 \text{ m}$.	Un

3.7.7. REGISTRO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA ALCANTARILLADO.

Todos los registros domiciliarios serán construidos con ladrillo macizo de arcilla cocida (Tolete). Las especificaciones que deben tener los bloques de arcilla cocida serán las determinadas por la NTC 4205 (Unidades de mampostería de arcilla cocida, ladrillos y bloques cerámicos), y deberán cumplir con la resistencia a compresión y absorción referida en la siguiente tabla:

Tabla 3.7.7.1 Resistencia mínima y absorción máxima requerida para ladrillos macizos de arcilla cocida según NTC 4205.

Ítem	Resistencia Mínima	Absorción máxima (%)
I	2,0 Mpa - 20 kgf/cm ²	17

La norma NTC 4205 define las unidades macizas de arcilla (ladrillos) (M), como mampuestos aligerados con pequeñas perforaciones que ocupan menos del 25% de su volumen o, también, que no contienen ninguna perforación.

Para la construcción de registros de conexión domiciliarios para alcantarillado se deberá utilizar solamente unidades (ladrillos) macizos de arcilla que no contengan ninguna perforación.

Los registros domiciliarios deberán construirse lo más cercano a la línea de paramento de la vivienda.

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual.

La conexión de la red interna de las viviendas hacia la acometida domiciliaria del sistema de alcantarillado, se efectuará mediante la construcción de un registro o caja domiciliaria de acuerdo a los siguientes tipos:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 79/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

- Registro de conexión domiciliario Sifónico de 0,60 x 0,60 m, 1,0 m < H < 1,40 m
- Registro de conexión domiciliario Sifónico de 1,00 x 1,00 m, 1,0 m < H > 1,40 m
- Registro de conexión domiciliaria no Sifónico de 0,60 x 0,60 m, H < 1,40 m
- Registro de conexión domiciliaria no Sifónico de 1,00 x 1,00 m, H > 1,40 m

De acuerdo a las condiciones existentes en el sitio donde se localizará el registro, este puede ser construido en las siguientes zonas:

- Zona Dura: Cuando exista la necesidad de ejecutar perfilaciones, demoliciones y reconstrucciones de pisos, pavimentos y andenes de todo tipo y espesor.
- Zona verde: Cuando exista la necesidad de ejecutar retiros y reconstrucción de empedradización, zonas verdes y jardinería.

3.7.7.I. Registro de conexión domiciliario Sifónico. (Esquema No. 39)

Se construirán registros con medidas internas de 0,60 x 0,60 m ó 1,0 x 1,0 m, la altura es variable y está en función de la profundidad a la que se encuentre la domiciliaria de 160 mm (6 pulgadas), deberá llevar una losa en concreto simple de 17,5 Mpa (2500 psi), espesor mínimo de 0,10 m cuyo nivel superior estará 0,30 m por debajo del final del codo Ver esquema de construcción No. 30, levante en ladrillo macizo de arcilla cocida (Tolete), se utilizará pañete pulido en el interior con mortero en proporción 1:4 o pañete simple en proporción 1:4 recubierto con epóxico de alquitrán de hulla, y en el exterior pañete simple con el mismo tipo de mortero.

La tapa se construirá en concreto reforzado de 21 Mpa (3.000 psi), espesor mínimo de 0,10 m, acero de refuerzo corrugado No 4 (1/2 pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) parrilla sencilla cada 0,15 m en ambos sentidos, llevará inscrita la sigla AAA, las iniciales del contratista y la fecha de fundida en bajo relieve, tendrá todos los bordes biselados y deberá quedar a nivel con el terreno o con el andén.

Se deberá incluir la instalación de un codo 90° de PVC (para tubería lisa o estructural) el cual quedará prensado por el levante, para evitar que se desplace por su propio peso, además se deberá prevenir la Exfiltración entre la pared del registro y el codo colocándole a la superficie externa de éste, una lija adherente a base de pegante PVC y arena.

Medida y Pago en Zona Dura.

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.I.1.	Bifamiliar. En zona dura de 0,60 m x 0,60 m; 1,0 m < H <= 1,40 m.	Un
3.7.7.I.2.	Multifamiliar. En zona dura de 1,00 m x 1,00 m; 1,0 m < H <= 1,40 m.	Un
3.7.7.I.3.	Bifamiliar o multifamiliar. En zona dura de 1,00 m x 1,00 m H > 1,40 m.	Un

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro domiciliario, tales como: señalización, perfilación y demolición de la zona dura de cualquier

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 80/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

tipo, excavación, corte y retiro de raíces o elementos extraños, desvío de redes, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, reconstrucciones de pisos, pavimentos y andenes de todo tipo y espesor, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la reconstrucción de la zona dura, colocación del codo y construcción del registro. La medida y pago será por unidad.

Medida y Pago en Zona Verde.

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.1.4.	Bifamiliar. En zona verde de 0,60 m x 0,60 m; 1,0 m < H <= 1,40 m.	Un
3.7.7.1.5.	Multifamiliar. En zona verde de 1,00 m x 1,00 m 1,0 m < H <= 1,40 m.	Un
3.7.7.1.6.	Bifamiliar o Multifamiliar. En zona verde de 1,00 m x 1,00 m H > 1,40 m.	Un

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro domiciliario, tales como: señalización, retiro de la empradización o jardines, excavación, corte y retiro de raíces o elementos extraños, desvío de redes, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, colocación del codo, adecuación de la zona verde a las condiciones encontradas, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la construcción del registro. La medida y pago será por unidad.

3.7.7.2. Registro De Conexión Domiciliario No Sifónico. Esquema No. 40

Cuando no exista la diferencia de nivel suficiente, entre las salidas de las redes internas domiciliarias y la tubería de derivación del alcantarillado para la construcción de los registros domiciliarios sifónicos, la Interventoría autorizará la construcción de registros domiciliarios no sifónicos.

Se construirán registros con medidas internas de 0,60 x 0,60 m ó 1,0 x 1,0 m, la altura es variable y está en función de la profundidad a la que se encuentre la domiciliaria de 160 mm (6 pulgadas), deberá llevar una losa en concreto simple de 17,5 Mpa (2500 psi) de espesor mínimo de 0,10 m y el nivel superior de la losa deberá coincidir con la cota batea de la domiciliaria y la salida de derivación 0,1 m de separación, Ver esquema de construcción No. 3I, levante en ladrillo macizo de arcilla cocida (Tolete), se utilizará pañete pulido en el interior con mortero en proporción 1:4 o pañete simple en proporción 1:4 recubierto con epóxico de alquitrán de hulla, y en el exterior pañete simple con el mismo tipo de mortero.

La tapa se construirá en concreto reforzado de 21 Mpa (3.000 psi), espesor mínimo de 0,10 m, acero de refuerzo corrugado No 4 (1/2 pulgada) de 420 Mpa (60000 psi) parrilla sencilla cada 0,15 m en ambos sentidos, llevará inscrita la sigla AAA, las iniciales del contratista y la fecha de fundida en bajo relieve, tendrá todos los bordes biselados y deberá quedar a nivel con el terreno o con el andén.

Medida y Pago en Zona Dura.

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.2.1.	Bifamiliar. En zona dura de 0,60 m x 0,60 m; 0,6 m <= H <= 1,40 m.	Un
3.7.7.2.2.	Multifamiliar. En zona dura de 1,00 m x 1,00 m; 0,8 m < H <= 1,40 m.	Un
3.7.7.2.3.	Bifamiliar o Multifamiliar. En zona dura de 1,00 m x 1,00 m H => 1,40 m.	Un

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 81/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro domiciliario, tales como: señalización, perfilación y demolición de la zona dura de cualquier tipo, excavación, corte y retiro de raíces o elementos extraños, desvío de redes, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, reconstrucciones de pisos, pavimentos y andenes de todo tipo y espesor, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la reconstrucción de la zona dura y construcción del registro. La medida y pago será por unidad.

Medida y Pago en Zona Verde.

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.2.4.	Bifamiliar. En zona verde de 0,60 m x 0,60 m; $0,6\text{ m} \leq H \leq 1,40\text{ m}$.	Un
3.7.7.2.5.	Multifamiliar. En zona verde de 1,00 m x 1,00 m; $0,8\text{ m} \leq H \leq 1,40\text{ m}$.	Un
3.7.7.2.6.	Bifamiliar o Multifamiliar. En zona verde de 1,00 m x 1,00 m $H \Rightarrow 1,40\text{ m}$.	Un

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro domiciliario, tales como: señalización, retiro de la empradización o jardines, excavación, corte y retiro de raíces o elementos extraños, desvío de redes, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, adecuación de la zona verde a las condiciones encontradas, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la construcción del registro. La medida y pago será por unidad.

3.7.7.3. Registro De Conexión Domiciliario No Sifónico Para Tráfico Pesado. Vía Vehicular. Esquema No. 4I

Los registros domiciliarios que queden ubicados en zona vehicular, se construirán con medidas internas de 0,60 m x 0,60 m, la altura es variable y está en función de la profundidad a la que se encuentre la domiciliaria de 160 mm (6 pulgadas), deberá llevar una losa en concreto simple de 17,5 Mpa (2500 psi) de espesor mínimo de 0,10 m y el nivel superior de la losa deberá coincidir con la cota batea de la domiciliaria y la salida de derivación 0,1 m de separación. Ver esquema de construcción No. 32 Registro de Conexión domiciliaria no Sifónico para tráfico pesado, levante a doble hilada en ladrillo macizo de arcilla cocida (Tolete), se utilizará pañete pulido en el interior con mortero en proporción 1:4 o pañete simple en proporción 1:4 recubierto con epóxico de alquitrán de hulla, y en el exterior pañete simple con el mismo tipo de mortero.

La losa superior de 1,00 m x 1,00 m se construirá en concreto reforzado de 21 Mpa (3.000 psi), espesor mínimo de 0,20 m, acero de refuerzo corrugado No 4 (1/2 pulgada) cada 0,15 m de 420 Mpa (60000 psi) doble parrilla en ambos sentidos, llevará empotrada en la losa una tapa de hierro de fundición dúctil, el aro o el aro-tapa deberá quedar fundido en la losa, estará unida al anillo por medio de un pasador, deberán abrirse siempre y la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras Alcantarillado – Barranquilla. AAA. Año de fabricación y las letras H.D. (material de fabricación) cumpliendo las exigencias prescritas en el capítulo 7 de las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción. Las tapas de hierro dúctil (HD) siempre serán de tráfico pesado y deberá quedar a nivel con el pavimento.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 82/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Cuando la profundidad supere 1,40 m las dimensiones internas de los registros varían a 1,0 m x 1,0 m y la losa superior será de 1,40 m. Estas dimensiones se emplearán siempre para registros que conecten la descarga de unidades multifamiliares.

Medida y Pago

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro domiciliario, tales como: señalización, perfilación y demolición del pavimento de cualquier tipo y espesor, excavación, corte y retiro de raíces o elementos extraños, desvío de redes, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, reconstrucciones de pavimentos y andenes de todo tipo y espesor, construcción de la losa superior, sello de la junta perimetral con asfalto o de especificaciones similares al existente en la vía, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la reconstrucción de la zona y construcción del registro. La medida y pago será por unidad.

Estos tipos de registros aplican para la conexión de las redes internas al sistema de alcantarillado en tipos de viviendas uni o bifamiliares.

Los ítems de pago son los siguientes:

Ítem	Descripción	Unidad
3.7.7.3.1	Bifamiliar de 0.60 m x 0,60 m; $0,6 \text{ m} \leq H \leq 1,40 \text{ m}$	Un
3.7.7.3.2	Multifamiliar de 1,00 m x 1,00 m; $0,8 \text{ m} \leq H \leq 1,40 \text{ m}$	Un
3.7.7.3.3	Multifamiliar o Bifamiliar de 1,00 m x 1,00 m $H \geq 1,40 \text{ m}$	Un

3.7.7.4. Construcción De Registro De Unión Domiciliaria De 0,30 x 0,30 m. Esquema No. 42

El registro servirá de unión entre la domiciliaria de alcantarillado existente de PVC, Cemento, Concreto o Gres con el elemento de derivación instalado en la red secundaria, ó entre dos tipos de tuberías que componen la acometida domiciliaria de alcantarillado; se construirá con medidas internas de 0,30 x 0,30 m altura variable dependiendo del mayor diámetro externo de las tuberías a unir y de la salida o llegada de la domiciliaria, deberá llevar una losa de fondo en concreto simple de 17,5 Mpa (2500 psi), espesor mínimo de 0,10 m y el nivel superior de la losa deberá coincidir con la cota batea de la domiciliaria o derivación, se deberá conformar una cañuela con mortero 1:4, levante en ladrillo macizo de arcilla cocida (Tolete), se utilizará pañete pulido en el interior con mortero en proporción 1:4 o pañete simple en proporción 1:4 recubierto con epóxico de alquitrán de hulla, y en el exterior pañete simple con el mismo tipo de mortero.

La tapa se construirá en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi) de espesor 0,07 m, con 3 varillas No 3 (3/8 de pulgada) en ambos sentidos de $f_y = 280 \text{ Mpa}$ (40.000 psi) y debe tener dimensiones de 0,50m x 0,50m. Este tipo de registro se construirá solamente cuando lo considere conveniente y lo autorice la Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 83/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_3I Cap. 3 Subcapítulo 3D

Ver esquema de construcción No.33 Registro de unión domiciliaria.

La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados, enunciados en la tabla siguiente:

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Ojos y cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

Medida y Pago

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro de unión domiciliaria, tales como: señalización, excavación, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la construcción del registro. La medida y pago será por unidad.

Los ítemes de pago son los siguientes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.4.1	Registro en zona dura	Un
3.7.7.4.2	Registro en zona verde	Un

3.7.7.5. Registro Plástico De Unión Domiciliaria De 400mm X 200mm X 160mm, Base de PEAD y Cuerpo de PVC. Esquema No. 43

El registro servirá de unión entre la domiciliaria de alcantarillado existente de PVC, Cemento, Concreto o Gres con el elemento de derivación instalado en la red secundaria, ó entre dos tipos de tuberías que componen la acometida domiciliaria de alcantarillado de altura variable dependiendo del mayor diámetro externo de las tuberías a unir y de la salida o llegada de la domiciliaria.

La tapa se construirá en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi) de espesor 0,07 m, con 3 varillas No 3 (3/8 de pulgada) en ambos sentidos de $f_y = 280$ Mpa (40.000 psi) y debe tener dimensiones de 0,50m x 0,50m. Este tipo de registro se construirá solamente cuando lo considere conveniente y lo autorice la Interventoría.

Ver esquema de construcción No.42 Registro de unión domiciliaria.

La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados, enunciados en la tabla siguiente:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 84/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Ojos y cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

Medida y Pago

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro de unión domiciliario, tales como: señalización, excavación, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la construcción de la tapa. La medida y pago será por unidad.

Los ítemes de pago son los siguientes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.5.1	Registro Plástico de 400mm x 200mm x 160mm en zona dura	Un
3.7.7.5.2	Registro Plástico de 400mm x 200mm x 160mm en zona verde	Un

3.7.7.6. REGISTRO PLÁSTICO DE UNIÓN DOMICILIARIA DE 315MM X 160MM X 110MM, BASE DE PVC Y CUERPO DE PVC. ESQUEMA NO. 44

El registro servirá de unión entre la domiciliaria de alcantarillado existente de PVC, Cemento, Concreto o Gres con el elemento de derivación instalado en la red secundaria, ó entre dos tipos de tuberías que componen la acometida domiciliaria de alcantarillado de altura variable dependiendo del mayor diámetro externo de las tuberías a unir y de la salida o llegada de la domiciliaria.

La tapa se construirá en concreto reforzado de 21 Mpa (3000 psi) de espesor 0,07 m, con 3 varillas No 3 (3/8 de pulgada) en ambos sentidos de $f_y = 280$ Mpa (40.000 psi) y debe tener dimensiones de 0,50m x 0,50m. Este tipo de registro se construirá solamente cuando lo considere conveniente y lo autorice la Interventoría.

Ver esquema de construcción No. 43 Registro de unión domiciliaria.

La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados, enunciados en la tabla siguiente:

Parte del cuerpo	Elemento de Protección	Norma Icontec
Ojos y cara	Gafas de seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de seguridad tipo I	1523
Manos	Guantes tipo Ingeniero	2190
Pies	Botas pantaneras	1741
Pies	Botas de seguridad puntera de acero	2257

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 85/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Medida y Pago

El valor unitario incluye todas y cada una de las actividades necesarias para la construcción del registro de unión domiciliario, tales como: señalización, excavación, relleno perimetral con arena en un ancho de 0,1 m, retiro de material sobrante, mano de obra y materiales necesarios para la construcción de la tapa. La medida y pago será por unidad.

Los ítemes de pago son los siguientes:

Ítemes	Descripción	Unidad
3.7.7.6.1	Registro Plástico de 315mm x 160mm x 110mm en zona dura	Un
3.7.7.6.2	Registro Plástico de 315mm x 160mm x 110mm en zona verde	Un

3.7.8. CAJAS DE VÁLVULAS, CAJAS DE VENTOSAS Y BAJANTES DE OPERACIÓN

Con el fin de operar las válvulas menores o iguales de 200 mm se emplearán bajantes de operador, y para operar y dar mantenimiento a válvulas en diámetros mayores o iguales a 250 mm (10 pulgadas) se emplearán cajas para válvulas. Para efectos de operación y mantenimiento de válvulas ventosas se construirán cajas para ventosas.

3.7.8.1. Cajas de Válvulas

Las cajas para válvulas se construirán de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas a menos que se estipule diferente en los planos de diseño del proyecto. Las dimensiones de la caja de válvula se tomarán con base a la Tabla 3.7.8.1.I. Tabla de dimensiones de Cajas de Válvulas.

Tabla 3.7.8.1.I
TABLA DE DIMENSIONES DE CAJAS DE VÁLVULAS
Dimensiones internas

Diámetro pulgadas	Diámetro Mm	L (m)	a (m)
10	250	1.8	1.55
12	300	1.8	1.65
14	350	2.10	1.70
16	400	2.20	1.80
18	450	2.20	2.00
20	500	2.30	2.00
24	600	2.30	2.20
30	700	3.00	2.40
36	900	3.00	2.60
42	1000	3.20	2.80
48	1200	3.20	3.00

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Revisión: 04	21/06/2013	Pág. 86/268
CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRAS		DC_31 Cap. 3 Subcapítulo 3D

Las cajas para dimensiones mayores a las especificadas se construirán de acuerdo al diseño.

Las cajas de válvulas se podrán construir con muros de mampostería doble, con muros de mampostería estructural o con muros de concreto reforzado de acuerdo a los requerimientos de la obra o lo dispuesto por la Interventoría.

Las cajas para válvulas se componen de las siguientes partes:

- **Losa de fondo:** Se construirá siempre en concreto reforzado de 24,5 Mpa (3500 psi) y espesores de acuerdo a las tablas 3.7.8.1.2 para concreto reforzado y 3.7.8.1.3 para mampostería reforzada. La losa de fondo tendrá una longitud adicional de 0,20 m en sus dos direcciones (longitud y ancho) por fuera de las dimensiones externas de la caja, e irá fundida sobre una capa de concreto (solado) de 14 Mpa (2000 psi), de 0,05 m de espesor. Incluye el refuerzo que será de 420 Mpa (60.000 psi) y la cuantía, longitud y separación se indica en las tablas No. 3.7.8.1.2 para concreto reforzado y 3.7.8.1.3 para mampostería reforzada de acuerdo a las figuras 3.7.8.1.1 para concreto reforzado y 3.7.8.1.2 para mampostería reforzada.
- **Muros:** De acuerdo al tipo de caja de válvula serán así:
 - a) **Muros de mampostería doble:** Los muros serán de ladrillo macizo; ver esquema de construcción No. 45 (No se acepta ladrillo de caño), trabado, con un espesor de 0,20 m, con pañete impermeabilizado de relación 1:4 aplicado en la cara interna de los muros. Esta caja será utilizada en zona verde o peatonal y en zona de tráfico vehicular cuando lo autorice la Interventoría. En todo caso los muros se construirán de acuerdo a lo establecido en el numeral 3.7.1.2 de estas especificaciones, obras de mampostería en ladrillo doble.
 - b) **Muros de mampostería reforzada:** Se utilizarán bloques estructurales de arcilla cocida o de concreto vibrado de espesor 0,15 m, con pañete impermeabilizado de relación 1:4 aplicado en la cara interna del muro, se colocará refuerzo de acuerdo a las tabla 3.7.8.1.3 y figura 3.7.8.1.2. Se rellenarán los huecos de los bloques con concreto con una resistencia a la compresión de 21 Mpa (3000 PSI).
 - c) **Muros de concreto reforzado:** Se utilizará concreto con una resistencia a la compresión de 24,5 MPa (3.500 psi) impermeabilizado y refuerzo de 420 Mpa (60.000 psi), la cuantía, las dimensiones, el espesor del muro y espaciamiento del refuerzo se indican en la tabla No. 3.7.8.1.2 y figura 3.7.8.1.1.

La altura de los muros será variable de acuerdo a las condiciones del proyecto, pero en todo caso la distancia entre el fondo de la tubería y el fondo de la caja será de 0,4 m para diámetros de 250 mm (10 pulgadas) a 600 mm (24 pulgadas), para diámetros mayores la separación será de 0,6 m tal como se muestra en la figura 3.7.8.2. La válvula debe quedar apoyada al fondo de la losa a través de un soporte en concreto de 21 Mpa. (3.000 psi) e igualmente debe quedar anclada para absorber los posibles efectos de torsión producidos por el elemento de operación de la válvula. La unión entre el muro de la caja y la tubería debe ser estanca, por lo cual se debe construir una junta con sello expandible contra el paso del agua entre las paredes y la tubería que permita que la caja sea impermeable.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS