



**PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO  
ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA**

**CONTRATO No. 0010-2015  
PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

MAYO DE 2018

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	<b>Findeter</b>  Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 2 MAYO 2018	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	Hoja No. i

## Tabla de Contenido

<b>NORMAS TECNICAS APLICADAS EN LOS DISEÑOS Y CONSTRUCCIONES DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
ESTRUCTURA DE LAS ESPECIFICACIONES.....	14
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.....	14
NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION .....	15
NORMATIVIDAD TECNICA.....	17
ASPECTOS AMBIENTALES .....	19
PROGRAMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL EN OBRA .....	22
MITIGACION DEL IMPACTO URBANO .....	24
DISPOSICIONES GENERALES.....	27
A. INTERVENTORÍA E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....	27
i. <i>Interventoría de las Obras</i> .....	27
ii. <i>Residente de Obra</i> .....	28
iii. <i>Bitácora de Obra</i> .....	28
iv. <i>Dirección de la Obra</i> .....	29
v. <i>Planos y Esquemas</i> .....	29
vi. <i>Contradicciones, Omisiones o Errores</i> .....	29
vii. <i>Planos de Detalle</i> .....	29
viii. <i>Documentos que se Entregan al Contratista</i> .....	30
1. <i>Documentos Contractuales</i> .....	30
2. <i>Documentos Informativos</i> .....	30
B. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	31
i. <i>Comprobación de la inspección a las obras</i> .....	31
ii. <i>Fijación de los Puntos de Replanteo y Conservación de los Mismos</i> .....	31
iii. <i>Programa de Trabajos</i> .....	31
iv. <i>Iniciación de las Obras</i> .....	32
C. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....	32
i. <i>Replanteo de Detalle de las Obras</i> .....	32
ii. <i>Maquinaria y Equipos</i> .....	32
iii. <i>Control de Calidad</i> .....	33
iv. <i>Materiales</i> .....	33
v. <i>Acopios</i> .....	33
vi. <i>Trabajos Nocturnos</i> .....	34
vii. <i>Trabajos no Autorizados y Trabajos Defectuosos</i> .....	34
viii. <i>Señalización de las Obras</i> .....	34
ix. <i>Vallas informativas del proyecto</i> .....	34
1. <i>Información a la comunidad</i> .....	35
2. <i>Precauciones especiales durante la ejecución de las obras</i> .....	35
3. <i>Modificaciones de Obra</i> .....	36
D. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..	36
i. <i>Daños y Perjuicios</i> .....	36
ii. <i>Objetos Encontrados</i> .....	36
iii. <i>Facilidades para la inspección</i> .....	36
iv. <i>Medidas para evitar contaminación</i> .....	37
v. <i>Permisos y Licencias</i> .....	37
vi. <i>Afectaciones</i> .....	37

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	 <b>Findeter</b> Financiera del Desarrollo
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. ii</b>

vii.	Personal del Contratista.....	37
E.	MEDICIÓN Y PAGO DE LAS OBRAS.....	37
i.	Requisitos para el pago de las obras .....	37
ii.	Actas .....	38
iii.	Mediciones .....	38
iv.	Precios Unitarios.....	38
v.	Obras adicionales .....	38
vi.	Instalaciones, maquinarias, equipos, y herramientas.....	39
vii.	Excesos Inevitables .....	39
F.	GASTOS GENERALES.....	39
i.	Gastos con cargo al Contratista.....	39
ii.	Costos indirectos.....	39
G.	OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	40
H.	SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS.....	41
I.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS.....	41
J.	CUADROS DE PRECIOS .....	41
K.	PROTECCIÓN DE LA INDUSTRIA NACIONAL.....	41
L.	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO .....	41
M.	ENTREGA DE PLANOS DEFINITIVOS.....	41
N.	PRESCRIPCIONES LEGALES.....	42
O.	INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES .....	42
P.	OFICINA DE LA INTERVENTORÍA.....	43
Q.	MAQUINARIA Y EQUIPO .....	43
R.	OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS, USO DE BIENES Y SERVICIOS.....	44
S.	APIQUES DE PRUEBA .....	44
T.	DESARROLLO DE LAS OBRAS.....	45
U.	PLANOS .....	45
i.	Lista de Planos.....	46
ii.	Planos que debe suministrar el Contratista .....	46
iii.	Envío de Planos a Aprobación.....	47
<b>1</b>	<b>ADMINISTRACION .....</b>	<b>48</b>
<b>2</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES.....</b>	<b>50</b>
2.1	IMPACTO URBANO .....	50
1.1.1.	MANEJO DE TRÁFICO.....	50
CINTAS PLÁSTICAS REFLECTIVAS .....	52	
MEDIDA Y PAGO.....	53	
ÍTEM DE PAGO.....	53	
1.1.2.	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	53
MEDIDA Y PAGO.....	54	
ÍTEM DE PAGO.....	55	
1.1.3.	PLANOS RECORD .....	55
1.1.4.	PROTECCION DE OBRAS, SERVICIOS Y PROPIEDADES .....	55
<b>3</b>	<b>EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS .....</b>	<b>56</b>
3.1	DEMOLICIONES.....	56
3.1.1	DEMOLICIÓN EN PAVIMENTO FLEXIBLE.....	58
MEDIDA Y PAGO.....	61	
ÍTEM DE PAGO.....	61	
3.2	EXCAVACIONES.....	63

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. iii

3.2.1	EXCAVACIONES A MANO .....	63
3.2.2	EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA .....	63
3.2.3	EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO .....	63
3.2.4	EXCAVACIÓN EN ROCA .....	63
3.2.5	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA A CUALQUIER PROFUNDIDAD .....	64
	MEDIDA Y PAGO .....	66
	ÍTEM DE PAGO .....	67
3.3	ENTIBADOS .....	67
	CLASE DE MADERA .....	70
	MEDIDA Y PAGO .....	70
	ÍTEM DE PAGO .....	71
3.4	RELLENOS .....	72
3.4.1	RELLENOS COMPACTADOS .....	74
3.4.2	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN 76	
3.4.3	MATERIAL DE AFIRMADO (SUB-BASE B-200) .....	77
3.4.4	Base Permeable .....	78
3.4.5	Capa separadora .....	79
3.4.6	GRAVA .....	79
3.4.7	RELLENO CON TRITURADO .....	81
	MEDIDA Y PAGO .....	84
	ÍTEM DE PAGO .....	88
3.5	CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES .....	88
	MEDIDA Y PAGO .....	90
	ÍTEM DE PAGO .....	91
3.6	MANEJO Y CONTROL DE AGUAS LLUVIA Y DE ESCORRIENTIA .....	91
	MEDIDA Y PAGO .....	92
<b>4</b>	<b>CONDUCCIONES Y REDES DE ACUEDUCTO .....</b>	<b>93</b>
4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍAS .....	93
4.1.1	REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) .....	95
	INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES .....	95
	JUNTAS Y UNIONES .....	96
	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) .....	97
4.1.2	REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA Y ACCESORIOS METALICOS. ....	98
	INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES .....	99
	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA DE ACERO Y HIERRO DUCTIL .....	99
4.1.3	ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE RED PRINCIPAL DE ACUEDUCTO .....	101
4.1.4	PRUEBA HIDROSTATICA DE PRESIÓN DE LA TUBERÍA (MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO - DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, 2000). ....	102
4.1.5	DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS .....	104
	MEDIDA Y PAGO .....	106
4.1.6	REPARACIÓN DE ESCAPES, DAÑOS Y DEFECTOS DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS. ....	107
4.1.7	EMPALMES CON LA RED EXISTENTE DE ACUEDUCTO .....	107

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. iv

4.1.8	ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS.....	108
	MEDIDA Y PAGO.....	109
	ÍTEM DE PAGO.....	112
4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y SISTEMAS DE VÁLVULAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO.....	112
4.2.1	ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.....	112
4.2.2	VALVULAS.....	113
	VALVULAS DE COMPUERTA.....	114
	VALVULAS MARIPOSA.....	115
	MEDIDA Y PAGO.....	116
4.2.3	HIDRANTES.....	118
4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALETAS.....	118
	MEDIDA Y PAGO.....	118
4.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN HIERRO FUNDIDO.....	119
4.4.1	ACCESORIOS Y DISPOSITIVOS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL.....	119
	ÍTEM DE PAGO.....	123
4.4.2	MICROMEDIDORES.....	123
4.4.3	MACROMEDIDORES.....	126
	MEDIDA Y PAGO.....	130
	ÍTEM DE PAGO.....	131
4.5	CAJAS PARA MEDIDOR.....	131
	MEDIDA Y PAGO.....	131
4.6	CAJAS PARA VALVULAS.....	132
	MEDIDA Y PAGO.....	133
4.7	TANQUES EN ACERO PERNADO CON REVESTIMIENTO.....	134
4.7.1	CRITERIOS DE DISEÑO.....	136
	Tamaño del tanque.....	136
	Capacidad y elevación del tanque.....	136
	Cargas de diseño.....	136
4.7.2	CONSTRUCCION.....	136
	Cimientos.....	136
	Piso del Tanque.....	136
	Estructura de paredes laterales.....	137
	Techo.....	137
	Dependencias.....	138
	CUADRO RESUMEN DESCRIPCIÓN DEL TANQUE/GEOMETRÍA:.....	139
	Estándares de diseño.....	139
4.7.3	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.....	139
	Platinas y láminas.....	139
	Formas estructurales roladas.....	140
	RIGIDIZANTES HORIZONTALES PARA VIENTO:.....	140
	Pernos de sujeción.....	140
	Material del perno.....	141
	Selladores.....	141
4.7.4	PROCESO DE RECUBRIMIENTO EN FÁBRICA.....	142
	ESPECIFICACIONES DEL REVESTIMIENTO.....	142
4.7.5	INSTALACIÓN.....	144
	Proceso de instalación.....	144
	Pruebas de campo.....	144

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. v

*Prueba hidrostática. Tras la finalización del montaje y la limpieza del tanque, la estructura debe ser sometida a una prueba de estanqueidad llenando el tanque hasta su nivel de desbordamiento.* ..... 144

4.7.6 *DESINFECCIÓN*..... 144

    Estándares .....144

4.7.7 *GARANTÍA DEL FABRICANTE DEL TANQUE* ..... 145

4.7.8 *CERTIFICADO DE GESTIÓN*..... 145

4.7.9 *MEDIDA Y PAGO*..... 145

    ÍTEMS DE PAGO .....146

**5 CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS** ..... 147

5.1 OBRAS EN CONCRETO ..... 148

    5.1.1 *CLASES DE CONCRETOS* ..... 149

    5.1.2 *MATERIALES PARA CONCRETOS*..... 150

        AGUA .....153

        ADITIVOS.....153

    5.1.3 *ALMACENAMIENTO DE MATERIALES*..... 153

        CEMENTO.....153

        AGREGADOS .....154

    5.1.4 *ELABORACION DEL CONCRETO*..... 154

        DISEÑO DE LA MEZCLA .....154

        MEZCLA DE CONCRETO.....155

        ENSAYOS DE CONCRETO.....155

        COLOCACION DEL CONCRETO .....157

        VIBRADO DEL CONCRETO .....157

        CONCRETOS A LA VISTA.....158

    5.1.5 *ENCOFRADOS Y FORMALETAS PARA CONCRETOS* ..... 158

        ABRAZADERAS.....159

        TABLEROS .....159

        LIMPIEZA Y ENGRASE DE FORMALETAS .....159

        FORMALETAS PARA SUPERFICIES A LA VISTA.....160

    5.1.6 *ACABADOS*..... 160

        DE SUPERFICIES ENCONTRADAS .....161

        DE SUPERFICIES NO ENCONTRADAS .....161

        PROCESOS DE ACABADOS .....162

    5.1.7 *JUNTAS PARA CONCRETOS*..... 162

        CINTA PVC PARA SELLO DE JUNTAS .....163

        MEDIDA Y PAGO.....164

    5.1.8 *CURADO DE LOS CONCRETOS*..... 165

        CURADO CON AGUA .....165

        CURADO CON MEMBRANA .....166

    5.1.9 *IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA CONCRETO*..... 166

        PREPARACION PARA LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN .....166

        MEDIDA Y PAGO.....166

    5.1.10 *CRITERIOS PARA LA ACEPTACION DE CONCRETOS*..... 167

    5.1.11 *MUROS, PANTALLAS Y BOX CULVERTS CONSTRUIDOS EN CONCRETO HIDRAULICO*..... 168

        MEDIDA Y PAGO.....169

    5.1.12 *CUNETAS Y ZANJAS COLECTORAS CONSTRUIDAS EN CONCRETO HIDRAULICO*..... 170

    5.1.13 *ADITIVOS*..... 171

        ADHESIVO EPÓXICO DE CONCRETO FRESCO ENDURECIDO .....171

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	 Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. vi

	MEDIDA Y PAGO.....	171
	IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO .....	171
	MEDIDA Y PAGO.....	172
	ACELERANTE PARA CONCRETO.....	172
	MEDIDA Y PAGO.....	172
	FLUIDIFICANTE PARA CONCRETO.....	172
	MEDIDA Y PAGO.....	173
5.1.14	REPARACIONES DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO .....	173
5.1.15	RESANES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SECA.....	174
5.1.16	IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA MORTEROS. IMPERMEABILIZACIÓN DE PAÑETES, PISOS Y PEGAS DE MORTERO .....	174
5.1.17	REPARACIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETOS POR FISURAS O PÉRDIDA DE SUPERFICIE.....	175
	MEDIDAS Y PAGO.....	176
	ÍTEM DE PAGO.....	177
4.2.	ACERO DE REFUERZO .....	177
4.2.1	SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO .....	177
	MATERIALES.....	178
	LISTAS Y DIAGRAMAS DE DESPIECE .....	178
	COLOCACION DEL REFUERZO .....	178
	RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO.....	179
	GANCHOS, DOBLAJES Y EMPALMES EN LAS BARRAS .....	179
	MEDIDAS Y PAGO.....	180
4.2.2	MALLA ELECTROSOLDADA.....	180
	MEDIDAS Y PAGO.....	181
	ÍTEM DE PAGO.....	181
4.4.2	JUNTAS PARA CONCRETOS.....	181
	CINTA PVC PARA SELLO DE JUNTAS .....	181
	MEDIDA Y PAGO .....	182
<b>6</b>	<b>PAVIMENTOS, ANDENES, SARDINELES Y OBRAS EXTERIORES.....</b>	<b>184</b>
6.1	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES.....	184
	MEDIDA Y PAGO.....	185
	ÍTEM DE PAGO.....	186
<b>7</b>	<b>VARIOS.....</b>	<b>187</b>
7.1	EQUIPOS DE BOMBEO ELÉCTRICO (BOMBA AGUA Q= 5LPS; H=10M) .....	187
	TIPO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO .....	187
	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.....	187
	MEDIDA Y PAGO.....	188
	ÍTEM DE PAGO.....	188
7.2	ESCALONES EN HIERRO PARA PASOS .....	188
	MEDIDA Y PAGO.....	188
	ÍTEM DE PAGO.....	188
7.3	DUCTOS DE VENTILACIÓN DE 3" HD .....	189
	MEDIDA Y PAGO.....	189
	ÍTEM DE PAGO.....	189
7.4	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA .....	189
	MEDIDA Y PAGO.....	190
	ÍTEM DE PAGO.....	190
7.5	SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR.....	190
	DESCRIPCIÓN.....	190

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	<b>Findeter</b> Financiera del Desarrollo 
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. vii

MATERIALES.....	191
ASPECTOS PARA DISEÑO DE SUBDRENES .....	194
MEDIDA Y PAGO.....	202
ÍTEMS DE PAGO .....	203
<b>7.6 SEDIMENTADORES EN GAVIONES DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO CON GEOTEXTIL NO TEJIDO .....</b>	<b>203</b>
DESCRIPCIÓN.....	203
MATERIALES.....	203
EQUIPO.....	206
EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	207
CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS.....	209
MEDIDA Y PAGO .....	210
ÍTEMS DE PAGO .....	211
<b>8 ASPECTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>212</b>

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. viii

## Índice de Tablas

TABLA 0-1. CANTIDAD DE ESPACIOS Y DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LA OFICINA DE LA INTERVENTORÍA...	43
TABLA 2-1 SEÑALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	53
TABLA 2-2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO .....	55
TABLA 3-1 DEMOLICIONES .....	61
TABLA 3-2 ANCHOS DE EXCAVACIÓN.....	65
TABLA 3-3 EXCAVACIONES.....	67
TABLA 3-4 ENTIBADOS.....	71
TABLA 3-5 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA AFIRMADOS FUENTE: INVIAS.....	77
TABLA 3-6 FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO.....	78
TABLA 3-7 RELACIONES QUE DEBE CUMPLIR EL MATERIAL DE AFIRMADO.....	78
TABLA 3-8 GRANULOMETRÍAS TÍPICAS PARA BASES PERMEABLES NO ESTABILIZADAS .....	79
TABLA 3-9 CRITERIOS PARA LA CAPA GRANULAR SEPARADORA. ....	79
TABLA 3-10 RELLENO TIPO 1.....	80
TABLA 3-11 RELLENOS .....	88
TABLA 3-12 CARGUE Y RETIRO DE SOBRES .....	91
TABLA 4-1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS.....	112
TABLA 4-2 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y TAPAS DE ACCESO.....	118
TABLA 4-3 DIMENSIONES DEL ORIFICIO.....	122
TABLA 4-4 INSTALACIONES ACCESORIOS HD.....	123
TABLA 4-5 INSTALACIÓN MACROMEDIDORES.....	131
TABLA 4-6 <b>TANQUE EN ACERO PERNADO CON REVESTIMIENTO (DOS MÓDULOS C/U 405 M3)</b> .....	146
TABLA 5-1 AGREGADOS FINOS .....	151
TABLA 5-2 AGREGADOS GRUESOS.....	152
TABLA 5-3 MEZCLA DE CONCRETO.....	155
TABLA 5-4 CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS .....	177
TABLA 5-5 PESOS TEÓRICOS UNITARIOS .....	180
TABLA 5-6 ACEROS .....	181
TABLA 6-1 ANDENES.....	186
TABLA 7-1 BOMBA AGUA POTABLE .....	188
TABLA 7-2 ESCALONES EN HIERRO.....	188
TABLA 7-3 DUCTO DE VENTILACIÓN.....	189
TABLA 7-4 MALLA ESLABONADA .....	190
TABLA 7-5 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS Y DE FILTRACIÓN DEL TIPO DEL GEOTEXTIL.....	191
TABLA 7-6 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL GEOTEXTIL.....	192
TABLA 7-7 FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE SUBBASE .....	193
TABLA 7-8 REQUISITOS DE MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS .....	194
TABLA 7-9 GEOTEXTIL Y MATERIAL FILTRANTE.....	203
TABLA 7-10 MEDIDAS NOMINALES Y NÚMERO DE CELDAS DE LOS GAVIONES .....	204
TABLA 7-11 GEOTEXTIL Y MATERIAL FILTRANTE.....	211

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. ix</b>

## Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 2-1 SEÑALES PREVENTIVAS, REGLAMENTARIAS E INFORMATIVAS .....	51
ILUSTRACIÓN 2-2 CINTA PLÁSTICA REFLECTIVA .....	52
ILUSTRACIÓN 3-1 ENTIBADOS .....	68
ILUSTRACIÓN 3-2 PERFIL ENTIBADO .....	68
ILUSTRACIÓN 3-3 RELLENO TUBERÍA .....	73
ILUSTRACIÓN 4-1 MICROMEDIDOR .....	125
ILUSTRACIÓN 4-2 MACROMEDIDOR .....	127
ILUSTRACIÓN 4-3 MACROMEDIDOR HORIZONTAL.....	128
ILUSTRACIÓN 4-4 MACROMEDIDOR VERTICAL .....	128

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	 Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 10

## **NORMAS TECNICAS APLICADAS EN LOS DISEÑOS Y CONSTRUCCIONES DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

A continuación se suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los Esquemas y Planos, las Especificaciones Técnicas generales y particulares, y el listado general de Actividades, forman parte integral y complementaria de la ejecución de las Obras objeto del Contrato suscrito entre el CONTRATANTE. y el PROPONENTE adjudicatario de la Licitación o Invitación RESPECTIVA. Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el CONTRATISTA deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

- Normatividad nacional
- Ministerio de Desarrollo Económico
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- AWWA American Water Works Association
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- ANSI American National Standard Institute
- AISC American Institute of Steel Construction
- SSPC Steel Structures Painting Council
- NACE National Association of Corrosion Engineers
- ACI American Concrete Institute
- PCA Portland Cement Association
- AWS American Welding Society
- ISO International Organization for Standardization

A continuación se relacionan las normas que reglamentan la calidad, manipulación y utilización de los elementos utilizados en los sistemas de Acueducto y Alcantarillado en el territorio nacional.

### **1. NORMAS COLOMBIANAS**

### **DESCRIPCION**

Decreto 02 de 1982	Ministerio de Salud. Emisiones atmosféricas.
Decreto 1594 del 26 de junio de 1984	Ministerio de Salud. Usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 1753 de 1994	Ministerio de Medio Ambiente. Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 11

Decreto 33 de 1998.	Ministerio de Desarrollo económico. Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes
Decreto 475 de 1998	Ministerio de salud. Por el cual se establece la calidad del agua potable.
Ley 09 de 1979.	Por la cual se expide el Código Sanitario.
Ley 388 de 1997.	Planes de ordenamiento territorial.
Ley 142 de 1994.	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 55 de 1993	Sobre la seguridad en la utilización de productos químicos
En el trabajo. Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones
Ley 400 de 1997.	Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes
Resolución 2400 de 1979	Estatuto de seguridad industrial.
Resolución 541 de 1994	Ministerio del Medio Ambiente. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y carga orgánica, suelo y subsuelo de excavación
Resolución 1096 de 2000	Ministerio de Desarrollo Económico. Por la cual se adopta el Reglamento

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 12

	Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
Resolución No. 18 0398 de 2004	Por la cual se expide el Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas – RETIE.
RAS 2000	Ministerio de Desarrollo Económico. Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
NSR 10	Ministerio de Desarrollo Económico. Norma Colombiana de Construcción Sismo resistente.
GTC 2	Manual de métodos analíticos para el control de calidad del agua
ISO 2531 ISO 8179	Tuberías y accesorios en hierro dúctil
NTC 10	Clasificación de tubos de acero
NTC 11	Tubería metálica.
NTC 16	Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.
NTC 30	Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.
NTC 77	Método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos.
NTC 116	Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.
NTC 121	Cemento portland.
NTC 159	Alambres de acero para hormigón pretensado. Alambres trefilados no templados.
NTC 174	Especificación de los agregados para concreto.
NTC 321	Cemento portland. Especificaciones químicas.
NTC 369	Plásticos compuestos rígidos de pvc y cpvc.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 13</b>

NTC 382

Tubos de poli (cloruro de vinilo) (pvc) clasificados según la presión (serie rde).

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 14</b>

## ***INTRODUCCIÓN***

### **ESTRUCTURA DE LAS ESPECIFICACIONES**

Una primera parte contiene las GENERALIDADES en la que se hace la descripción de las diferentes actividades a desarrollar, materiales, procesos, entre otras. Se debe tener en cuenta que en algunas de las especificaciones se consideran actividades que se pueden llegar a presentar en obra, no solo las propias del contrato y que no han sido consideradas en el presupuesto final del proyecto, esto en caso de un imprevisto en obra ya se cuenta con la respectiva especificación.

En una segunda parte se presenta la MEDIDA DE PAGO, donde se establece como se pagará el ítem y en algunos casos que actividades no tienen pago por separado.

Y finalmente una tercera parte denominada ITEM DE PAGO, en la que se presentan los ítems particulares de pago del proyecto contratado.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

Las Especificaciones Técnicas, hacen parte de los contratos de construcción que el CONTRATANTE tiene como base para sus procesos de licitación. Sin embargo, pueden existir especificaciones particulares expedidas por el CONTRATANTE, las cuales priman sobre las especificaciones generales y pueden complementarlas o modificarlas. Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA, en la ejecución de las obras deberán estar dentro de normas y procedimientos que garanticen la seguridad de su personal, del personal del interventor, del CONTRATANTE y todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de las obras y de los particulares, cuando las construcciones se ejecuten en zonas públicas. El CONTRATISTA deberá suministrar a su personal cascos, guantes, anteojos, calzado adecuado y cualquier otro elemento necesario para su seguridad, exigirá su uso, mantendrá en la obra elementos de primeros auxilios, y cumplirá todas las normas referentes a la seguridad laboral que contempla la Ley Colombiana. Las presentes Especificaciones Técnicas no constituyen un manual de construcción, y en ellas se concede mayor importancia a las características, requisitos y calidad de la obra terminada, que a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que se supone que el Proponente bien conoce las prácticas correctas y aceptables de construcción. En el párrafo de medidas y pagos, de todas las Especificaciones, se da una relación de los costos que el CONTRATISTA deberá tener en cuenta para obtener el precio unitario de las obras descritas. Esta relación no es necesariamente completa y debe considerarse de carácter informativo y por lo tanto la única remuneración del CONTRATISTA será la de aplicar el o los precios unitarios de cada Clase de obra a las cantidades ejecutadas y recibidas a satisfacción del Interventor.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 15

### **Requisitos previos**

Los requisitos previos se refieren a los trámites que se deben hacer para poder realizar una obra de construcción bien sea por parte de particulares o directamente por la Entidad CONTRATANTE, y son:

- Aprobación de las obras por parte de las entidades competentes.
- Aprobación de las afectaciones de las vías y las estructuras vecinas, botadero de escombros y en general a las relacionadas con el entorno urbano.
- Licencia, o planes de manejo ambiental, expedida por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, providencia y Santa Catalina (CORALINA).
- Aprobación del Plan de contingencia vial por parte de la entidad municipal competente.
- Socialización del proyecto con la comunidad.
- Coordinar con el jefe de plantas las afectaciones que se recibirán en redes como energía, desagües, tuberías en general y otras líneas vitales. Ocupación de espacios, circulaciones de materiales, trabajadores y otras afectaciones a las instalaciones.
- Cancelar todos los impuestos, tasas y demás valores que se requieran antes de la iniciación de las obras civiles.
- Presentar el programa detallado de actividades de la obra para su revisión y posterior aprobación por parte de la Interventoría.
- Presentar el programa de salud ocupacional y seguridad industrial para su revisión y posterior aprobación por parte de la Interventoría.

### **Requisitos posteriores**

- Enviar a las oficinas respectivas el plano récord de la obra en medio escrito y óptico. La localización debe estar amarrada a las coordenadas geodésicas del y protocolos del sistema de información geo-referenciado del CONTRATANTE.
- Entregar las obras al área operativa del CONTRATANTE.

### **NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION**

En estas especificaciones técnicas de construcción se hace mayor énfasis en la definición de las características y calidad de la obra terminada que en la definición y descripción de los procedimientos mínimos necesarios para obtener tales resultados.

Estas especificaciones técnicas suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los esquemas y planos, las especificaciones técnicas particulares, la normatividad técnica aplicable y el listado general de actividades, forman parte integral y complementaria de la ejecución de las obras objeto del contrato suscrito entre el contratante CONTRATANTE y el CONTRATISTA adjudicatario de la licitación o invitación respectiva. Debe entenderse por parte del CONTRATISTA el compromiso que adquiere al ejecutar obras a cargo del CONTRATANTE, ya que representa la imagen de la EMPRESA ante la

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 16</b>

comunidad y en este sentido es necesario que sus labores demuestre el sentido de pertenencia por la EMPRESA. Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones, refleja la suposición básica que el CONTRATISTA conoce las prácticas de construcción.

Si durante el proceso licitatorio o de invitación, alguno de los proponentes encuentra inconsistencias, omisiones y/o discrepancias en estas especificaciones técnicas y/o en los demás documentos oficiales de la licitación o invitación, o si tiene alguna duda sobre su significado y alcance, deberá solicitar por escrito a las oficinas del CONTRATANTE, con mínimo 10 días calendario antes del inicio de las obras civiles, para poder dar trámite a la debida aclaración, haciendo llegar copia a cada una de las personas que hayan adquirido los pliegos de la Invitación. Debe ser claro para todos los licitantes o participantes en la invitación y para el contratista adjudicatario de la licitación o invitación, que al momento de suscribir el contrato acepta plenamente y sin salvedades todos los documentos que hacen parte de él y que renuncia a cualquier reclamación de pagos adicionales a los pactados en dicho contrato, que se originen en presuntas inconsistencias, omisiones y/o discrepancias de estas especificaciones técnicas y/o de cualquier otro documento oficial de la licitación, invitación y/o del contrato.

Los esquemas, planos y las especificaciones técnicas generales y particulares están en concordancia y se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier información que indiquen los esquemas y planos pero que no se mencione en estas especificaciones técnicas, o viceversa, se considera sobre entendida en el documento que no figure. En el evento de que se compruebe una discrepancia entre los esquemas y/o planos y las especificaciones técnicas, regirán estas últimas.

El CONTRATISTA deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra. Todos los materiales que se utilicen en la obra deben ser nuevos, de primera calidad y deberán ser previamente aprobados por la Interventoría mediante la presentación, con la debida anticipación, de muestras representativas y ésta podrá ordenar, por cuenta del CONTRATISTA, los ensayos necesarios para comprobar que éstos cumplen con lo previsto en las especificaciones técnicas generales o particulares y/o en los códigos y normas que las soportan y complementan. Donde se estipule, bien en los planos o en las especificaciones técnicas, marcas o nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para definir la calidad o norma de calidad del material requerido por Contratante de pero que el contratista podrá presentar otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre que sean de igual o mejor calidad a juicio de la Interventoría y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones, todo ello sin que se origine una modificación a los costos unitarios y/o al AIU pactados en el contrato. Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe el acta de recibo de la obra, el CONTRATISTA deberá por su cuenta y riesgo, retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 17</b>

El CONTRATISTA se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva por parte del CONTRATANTE; la reparación de daños, si los hubiera, correrán por cuenta del CONTRATISTA y se hará a satisfacción de la Interventoría. Cuando por descuido, imprevisión, negligencia, o causas imputables al CONTRATISTA ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos. En la construcción y acabados de las obras, El CONTRATANTE será exigente y por lo tanto, el CONTRATISTA utilizará materiales nuevos de primera calidad y mano de obra calificada. El CONTRATANTE se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones. “DONDE SE ESTIPULE, BIEN EN LOS PLANOS O EN LAS ESPECIFICACIONES MARCAS O NOMBRES DE FÁBRICAS O FABRICANTES, SE DEBE ENTENDER QUE TAL MENCIÓN, SE HACE COMO REFERENCIA PARA FIJAR LA CALIDAD DEL MATERIAL DESEADO Y NO PREFERENCIA POR MARCA ALGUNA”. El CONTRATISTA puede presentar el nombre de otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de ésta y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios. Será por cuenta de EL CONTRATISTA el suministro de elementos de seguridad para su personal, como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario para la adecuada protección del trabajador y quien se encuentre en su entorno, o que la Interventoría exija. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad industrial que contempla la Ley Colombiana. Será condición para control de personal que en el casco se coloque la identificación del CONTRATISTA y el número asignado al trabajador así como tener una diferenciación jerárquica (ingeniero, maestro, oficiales, ayudantes). Serán de cuenta del CONTRATISTA el pago por consumo de agua, energía y teléfonos. Vigilancia: Correrá por cuenta del CONTRATISTA la vigilancia de sus instalaciones, almacenes, equipos, señales informativas y preventivas, pasacalles, herramientas, y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra. El valor de mano de obra consignado en cada uno de los precios unitarios deberá incluir todos los pagos relacionados con prestaciones sociales, aportes parafiscales y seguridad social vigente a la fecha de presentación de la propuesta en la República de Colombia. Todo cambio ó modificación a las especificaciones que se pacten en el contrato, deberá hacerse con la aprobación previa del interventor designado para la obra, registrándose en los mencionados documentos o en la bitácora de la obra.

## **NORMATIVIDAD TECNICA**

El CONTRATISTA, al suscribir un Contrato con El CONTRATANTE, acepta su compromiso de cumplir con todas las Normas, Decretos, Reglamentos y Códigos que regulan la actividad constructora en Colombia y específicamente, en el Municipio donde se ejecutará la obra. Además, acepta cumplir todas las Normas de Planeación y Urbanismo, las Ambientales y las expedidas por las demás Empresas de Servicios Públicos y las Nacionales relacionadas con la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Higiene, Régimen Laboral y similares que estén vigentes durante la ejecución de las obras contratadas. El CONTRATISTA es responsable de solicitar y obtener, a su costo, todos los permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 18

provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y de tierra, que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de las obras, pagando el valor de los derechos que correspondan en cada caso, con cargo económico al valor considerado en el factor del A.I.U. del contrato. Así mismo, asume la responsabilidad de cumplir con las Normas de conservación Ambiental, en atención a las consideraciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, si lo hubiere, y responderá por las sanciones que se originen en eventuales violaciones, imprevisiones o incumplimientos de este Plan de Manejo Ambiental, que si existe, declarará conocer y aceptar al momento de presentar la Propuesta y de suscribir el Contrato respectivo.

Las normas técnicas aplicables tendrán en cuenta el tipo de obra a construir, los materiales utilizados y la especialidad de cada una de las actividades o trabajos según se trate de estructuras de concreto, estructuras metálicas, divisiones interiores, cerramientos exteriores, redes de acueducto y alcantarillado, acabados y dotación básica, etc. El CONTRATISTA asume el compromiso de presentar muestras de los materiales que deba aprobar la INTERVENTORIA, para precisar la clase, tipo, calidad, colores, texturas, etc., de acuerdo con los planos, especificaciones y criterios arquitectónicos establecidos en el pliego de especificaciones, planos y memorias de diseños específicos. Los ensayos específicos, relacionados con calidad, con aspectos procedimentales, con la determinación de la tipología, periodicidad, reportes estadísticos, condiciones de aceptación o rechazo de sistemas y materiales, serán exigidos para garantizar la calidad de toda la implementación cualitativa de las distintas estructuras, cerramientos, sistemas de redes, pisos, aparatos y aditamentos; dichos ensayos serán regidos, estipulados y normatizados por las entidades, en sus más recientes versiones.

En los casos no estipulados expresamente en estas Especificaciones Técnicas, EL CONTRATANTE aplicará, y así lo acepta plenamente el CONTRATISTA, las Normas y Recomendaciones Técnicas incluidas en los siguientes Documentos:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS - 2000
- MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
- Normas Técnicas Colombianas NTC. ICONTEC
- American Concrete Institute. ACI
- American Society for Testing and Materials ASTM
- American Institute of Steel Construction. AISC
- Instituto Colombiano de Productores de Cemento ICPC
- Ley 400/1997 Decreto 926 de 2010 Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes y anexos posteriores. NSR-10
- Normas Técnicas para Redes de Energía Eléctrica EPM
- Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación EPM
- Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación TELECOM S.A.
- Normas Técnicas para Redes de Gas natural EPM
- Accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria y de Ventilación, Norma NTC 1341-1748 ICONTEC
- Especificaciones generales de Construcción de Carreteras INVIAS

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 19

- Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras INVIAS
- Tuberías y Accesorios en Polietileno de Alta densidad, Normas NTC 2935-3664-3694-4585- 4843-3409-3410 ICONTEC
- Accesorios PVC Rígido para transporte fluidos en tubería presión. NTC 1339-382-2295 ICONTEC
- Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil, Normas ISO 2531-8179. ISO
- Tubería de Concreto sin refuerzo, Norma NTC 1022 ICONTEC
- Tubería de Concreto con refuerzo, Norma NTC 401 ICONTEC
- Tubería PVC, Normas NTC 3721/3722 ICONTEC
- Tubería PVC Sanitaria, Normas NTC 1087/1341 ICONTEC
- Accesorios de PVC Rígido para Alcantarillado. Norma 2697. ICONTEC

## PLANOS Y DOCUMENTOS

El CONTRATISTA deberá familiarizarse con los planos con el fin de que pueda coordinar correctamente la ejecución de la misma. Los planos o detalles de la obra son un indicativo en cuanto se refiere a la localización y trabajos de la obra; el CONTRATISTA podrá hacer cambios menores en los trabajos diseñados previa autorización de la Interventoría, para ajustarlos a las exigencias de construcción y terreno. Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al CONTRATISTA, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional dirigente de la obra está técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el CONTRATISTA al firmar el contrato correspondiente ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectar la obra, su costo y su plazo de entrega. El CONTRATISTA deberá suministrar los materiales, equipos y mano de obra que sean necesarios para cumplir los trabajos objeto de esta especificación. Antes de iniciar los trabajos, el CONTRATISTA deberá presentar al interventor para su aprobación, el programa detallado de ejecución del trabajo, los equipos y métodos a utilizar y el alcance del mismo. Tal aprobación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad del cumplimiento de estas especificaciones, ni de las obligaciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato. El CONTRATISTA será responsable de los daños y perjuicios que se ocasionen a las personas o a propiedad pública o privada, a menos que tal daño o perjuicio esté previsto en el Contrato o haya sido autorizado por el Interventor. Las especificaciones bajo las cuales se harán los ensayos o se ejecutarán los diferentes aspectos de las obras se citan en los lugares correspondientes de estas normas. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

## ASPECTOS AMBIENTALES

Durante la vigencia del contrato, la actuación del CONTRATISTA en materia de protección ambiental se sujeta, a las disposiciones legales vigentes sobre la materia en la República Colombia, y al cumplimiento de lo establecido en la Ley 99 de 1993, Decreto Ley 2811 de 1974, Ley 09 de 1979 y demás decretos y resoluciones complementarias. En todos los casos en que las Leyes Nacionales sean menos estrictas, se sujeta al cumplimiento de los

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 20

estándares y normas técnicas establecidas en los Contratos de Operación y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).

### Identificación de impactos ambientales

El objetivo de la evaluación es confrontar la situación ambiental de referencia con las diferentes actividades del proyecto de construcción y operación de los sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el Departamento, con el fin de identificar los posibles efectos; determinar cuáles de esos efectos pueden generar impacto, y finalmente, clasificar los impactos para proceder al diseño de programas para su control y manejo, bajo parámetros de calidad ambiental. En la identificación de los impactos ambientales se toma como fundamento las relaciones que se establecen entre la ejecución de unas actividades constructivas, operativas y el entorno físico y sobre todo lo social y económico del área de influencia de la obra en cuestión. Como objetivos específicos de la Evaluación Ambiental se pueden mencionar los siguientes:

- Identificar los procesos, operaciones, productos, residuos, emisiones etc., así como sus sistemas de control dentro del proyecto.
- Identificar los aspectos de interés ambiental y calificar los impactos generados por las actividades realizadas, con el fin de diseñar las medidas apropiadas para su tratamiento.
- Identificar las áreas en las cuales el futuro CONTRATISTA del sistema debe adquirir compromisos ambientales concretos y evaluar el alcance y las consecuencias técnicas, económicas y sociales, de dichos compromisos.
- Cumplir con las leyes ambientales, en especial con la Ley 99/93, el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 09 de 1979 y los decretos reglamentarios pertinentes.

Durante la ejecución del proyecto las principales actividades que pueden causar impactos ambientales sobre los componentes ambientales son:

- Contratación de mano de obra y movilización del personal.
- Construcción y adecuación de vías de acceso.
- Instalación y operación de campamentos.
- Abastecimiento de agua, energía y combustibles para construcción.
- Movilización de vehículos, equipos y maquinaria.
- Limpieza, descapote, excavaciones y demoliciones.
- Nivelaciones y relleno.
- Adquisición y transporte de materiales de construcción.
- Construcción de estructuras en concreto, vías internas y obras civiles, PTAR, Tanques.
- Instalación de tuberías.
- Adecuación de vías.
- Disposición de escombros y residuos de construcción.
- Disposición de residuos sólidos.
- Disposición final de aguas residuales.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 21</b>

- Mantenimientos mayores.

Los principales componentes del medio ambiente, que pueden ser afectados por dichas actividades son:

- Componente físico: Aire, agua y suelos.
- Componente biótico: Afectación a la Fauna y Flora del sitio del proyecto.
- Componente Social.
- Componente Económico.

### **Evaluación de impactos ambientales**

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados, se califican, en fichas individuales de evaluación de impactos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Tipo de impacto: Hace referencia a las características benéficas o dañinas de un efecto y su calificación es de tipo cualitativo, Positivo cuando se considera benéfico respecto al estado previo de la acción, Negativo cuando se considera adverso respecto al estado previo de la acción.
- Probabilidad de ocurrencia: Determina la posibilidad de que el impacto ocurra o no sobre el componente en estudio y se califica de acuerdo a una probabilidad Alta (con toda seguridad el impacto ocurrirá en un tiempo determinado), Media (es probable que el impacto ocurra, pero igualmente puede no ocurrir, las probabilidades para ambos casos son similares) y Baja (con un nivel alto de certeza se puede asegurar que el impacto no ocurrirá, sin embargo existe un bajo porcentaje de incertidumbre de que el impacto ocurra).
- Magnitud del efecto: Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica en lo posible en forma cuantitativa y cuando esto no es posible, se presenta una calificación cualitativa suficientemente sustentada, como: Baja cuando el impacto es de poca entidad y hay recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción, Moderada cuando afecta el entorno del sistema sin provocar mayores cambios en la funcionalidad del mismo y la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo mediante la aplicación de medidas correctoras o Alta cuando la magnitud del efecto es superior al umbral aceptable y se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación de dichas condiciones.
- Alternativa de manejo: determina el tipo de manejo que se le debe dar al impacto teniendo en cuenta que puede ser Prevenible cuando el impacto se puede evitar, Mitigable si mediante algún tipo de medida se puede disminuir su intensidad o la probabilidad de ocurrencia, restaurable cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras viables que aminoren o anulen el efecto del impacto y se consiga alcanzar o mejorar las condiciones originales y Compensable cuando por medio de la implementación de programas o medidas se generan beneficios al medio ambiente afectado, se intenta compensar o sustituir el recurso afectado.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 22

## PROGRAMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL EN OBRA

También previo al inicio de las obras y con una antelación mínima de un (1) día, el CONTRATISTA deberá afiliar a todo su personal, incluidos maestro de obra e ingeniero residente, al sistema de seguridad social (salud, riesgos profesionales y pensión) y deberá mantener en obra los documentos que así lo certifican y que comprueban el adecuado y oportuno pago mensual de los aportes a cada uno de estos sistemas. Bajo ninguna circunstancia se autorizará que inicien trabajos en obra personas que no estén debidamente afiliadas al Sistema de Seguridad Social y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el responsable de suplir las exenciones de cobertura que ante un accidente o siniestro tengan las EPS, ARP o los Fondos de Pensiones.

Respecto de la dotación de elementos de seguridad para todo el personal de obra, el CONTRATISTA se obliga a garantizar que cada uno de ellos utilizará permanentemente un casco normalizado de seguridad, y que dependiendo de las labores a ejecutar, en obra se tengan disponibles y se utilicen adecuadamente elementos de seguridad tales como: gafas para protección de ojos, tapones para protección de oídos, guantes de caucho o cuero, calzado de protección, caretas para soldadura, correas de seguridad para trabajos en altura o en espacios confinados y demás elementos que definen las Normas Colombianas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial. El CONTRATISTA y su Director de obra deberán cumplir con todas las indicaciones de la Interventoría a este respecto y además definirán y controlarán las acciones requeridas para que todo el personal de obra siempre trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y use permanentemente y de forma adecuada los elementos de seguridad personal.

El CONTRATISTA es responsable de generar las acciones que permitan que en la obra siempre se adopten las precauciones necesarias y suficientes que garanticen la seguridad de todas las personas que participan en el proyecto y de la comunidad que reside y transita en sus alrededores. Para este fin diseñará, implementará, controlará y hará adecuado mantenimiento del Programa Integral de un Salud Ocupacional que cumpla con todo lo arriba citado y con todo lo dispuesto en los Códigos, Normas y Leyes vigentes de la Legislación Laboral de Colombia.

La INTERVENTORIA podrá en cualquier momento ordenar la suspensión de un frente de obra o de toda la obra en general, si a su juicio el CONTRATISTA y/o sus empleados incumplen los requisitos del Programa Integral de Salud Ocupacional o ignoran las instrucciones de la INTERVENTORÍA a este respecto, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reclamar indemnización alguna y/o ampliación de los plazos de construcción, todo ello sin desmedro de las sanciones por incumplimiento que estipula el contrato suscrito entre las partes.

El CONTRATISTA será el responsable de todos los accidentes de obra que llegaren a tener su personal, el de Interventoría, los visitantes autorizados u otras personas ajenas a las obras, como resultado de la imprevisión y/o negligencia del CONTRATISTA para gestionar y controlar las precauciones y medidas de seguridad necesarias para prevenir y evitar tales

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 23</b>

accidentes. Por consiguiente, todas las acciones de reparación e indemnización que se llegaren a causar, serán de la exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

Como complemento de lo anterior, en sitio visible y accesible del campamento de obra el CONTRATISTA instalará un botiquín de primeros auxilios que a juicio de la Interventoría esté en concordancia con el tipo de obra a ejecutar y con el número de personas presentes en ella y que cuente con todos los elementos requeridos para brindar adecuada atención a los primeros auxilios y a los accidentes menores de trabajo. Además, el responsable del Programa Integral de Salud Ocupacional del CONTRATISTA deberá tener completa instrucción y medios para atender, manejar y remitir al Centro de Salud más cercano, todo tipo de emergencias motivadas por accidentes de trabajo. El CONTRATISTA deberá presentar reporte detallado a la Interventoría de todos los accidentes que sucedan en obra, incluyendo las acciones ejecutadas y los resultados obtenidos en cada uno de los casos.

En lo que se refiere al manejo de los diferentes frentes de obra y de sus alrededores, el CONTRATISTA será el responsable de mantenerlos debidamente señalizados, limpios, transitables y seguros, para lo cual, diaria o más frecuentemente si así lo ordena la INTERVENTORÍA, hará mantenimiento de la señalización, retirará y dispondrá en los sitios debidamente autorizados y en forma adecuada, las basuras, escombros, desperdicios y demás sobrantes de obra. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el CONTRATISTA deberá retirar prontamente todo su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se requieran para la ejecución de otras actividades de obra, dejando dichos sitios en perfectas condiciones de orden y aseo. Las rutas de tránsito de los obreros y de acarreo interno de materiales, deberán ser estables, seguras y libres de empozamientos, obstrucciones y/o cruces con elementos peligrosos y/o energizados. Respecto de la Señalización el CONTRATISTA ejecutará previo a la iniciación de obras, entre otras varias, las siguientes acciones:

- Suministro e instalación de la valla informativa del proyecto, según especificaciones y ubicación definidas por CONTRATANTE y/o la Interventoría.
- Suministro e instalación de las señales informativas de tránsito que defina y especifique el CONTRATANTE.
- Demarcación y aislamiento de todos los frentes de obra, con barreras, alineadores y dos hileras de cinta reflectiva de seguridad, que cumpla con lo especificado por CONTRATANTE, de manera que los peatones y los conductores de vehículos tengan oportuna, adecuada y permanente información acerca de los sitios intervenidos por la ejecución de las obras.
- Suministro, Instalación y Mantenimiento de las Señales Preventivas, Reglamentarias e Informativas que definan CONTRATANTE, EL Y/O LA INTERVENTORIA,
- Suministro e instalación de los corredores peatonales provisionales que definan CONTRATANTE y/o la Interventoría, los cuales serán de fácil acceso, amplios y estables.

Cuando se programen trabajos nocturnos, El CONTRATISTA deberá contar con la previa autorización de la Interventoría y garantizar que en todo momento los trabajos se desarrollarán en forma segura y sin causar perjuicios y/o molestias a la comunidad que

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 24</b>

reside o transita por los alrededores del sitio de obras. Para este efecto, es indispensable contar con una adecuada señalización e iluminación del sitio de ejecución de las obras.

## MITIGACION DEL IMPACTO URBANO

En efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el entorno urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal y los demás servicios públicos. Incluye igualmente la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resultan de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios públicos que se vean afectados por las obras.

Dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las obras a ejecutar, CONTRATANTE y/o la Interventoría podrán ordenar al CONTRATISTA la elaboración de un Acta General o varias Actas Particulares de Vecindad, donde se establezca el estado inicial de toda la zona que será intervenida y/o afectada con las obras, las cuales, junto con las fotografías y/o el video de la zona que el CONTRATISTA obtendrá a su costo, servirán de base para comparar y evaluar el estado final de las obras y de su entorno, que en cualquier caso deberá presentar condiciones urbanas y ambientales semejantes o superiores a las existentes inicialmente, a juicio de la Interventoría.

Según definición de CONTRATANTE y/o de la Interventoría y dependiendo del tipo y alcance de las obras a ejecutar, el CONTRATISTA, previo a la iniciación de las obras, preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría, un programa detallado de la ejecución de las obras, que contenga como mínimo lo siguiente:

- Cronograma, Ruta Crítica e Inversión Semanal del Proyecto, donde se incluyan todas las Actividades de Obra que tiene previsto el Contrato.
- Descripción de los procedimientos constructivos, controles y ensayos propuestos para las Actividades Críticas del Proyecto.
- Programación tentativa de la intervención de sitios críticos tales como cruces viales, accesos a edificaciones públicas u hospitalarias y demás intervenciones críticas que por su condición exigen plazos cortos y definidos con antelación. El CONTRATISTA será responsable de informarse cabalmente acerca de las rigurosas exigencias de este tipo de intervenciones y al presentar su propuesta y suscribir el contrato que de ella se derive, aceptará su responsabilidad de realizar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la ejecución y entrega de estas obras dentro del plazo exigido y con la calidad pactada, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales a los pactados en la lista de precios del Contrato.

El Contratista debe instruir y comprometer a todo su personal para que mantengan buenas relaciones con las personas residentes en el sector de las obras y atiendan las sugerencias y solicitudes que les planteen para ayudar a mejorar las condiciones ambientales del sector y a minimizar las incomodidades generadas por la ejecución de las obras. Para ello, el CONTRATISTA delegará en el Ingeniero Residente la responsabilidad de ser el interlocutor

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 25</b>

autorizado para atender las solicitudes de la comunidad y para mantenerla cabalmente informada del tipo, alcance y avance de las obras. El CONTRATISTA se obliga a informar por escrito a la Interventoría, de manera adecuada y oportuna, de todos los aspectos inherentes a la relación con la comunidad residente en el sector del proyecto. Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector donde se realizan las obras, se proveerán barreras continuas construidas con alineadores y cinta de seguridad, para delimitar y aislar totalmente el perímetro de las obras en ejecución.

El CONTRATISTA debe realizar las acciones necesarias y suficientes que impidan la presencia de tierra, lodo, piedras, residuos de construcción, escombros o cualquier otro material en las zonas adyacentes a las intervenidas por las obras. CONTRATANTE y/o la Interventoría determinarán los límites de las zonas de trabajos que podrán ser ocupadas por el CONTRATISTA y éste se obligará a aceptarlas sin que ello implique pagos adicionales a los incluidos en la lista de precios del Contrato.

Respecto del manejo de la interacción de las obras con las redes de otras Empresas de Servicios Públicos, el CONTRATISTA, previo a la presentación de su oferta y a la posterior firma del contrato que de ella se derive, está en la obligación de conocer el sitio de las obras y de enterarse cabalmente de todas las limitaciones e interferencias que a la ejecución de las obras le generará la presencia simultánea de tuberías, canalizaciones, cámaras, postes, armarios y demás elementos de las Redes de estas Empresas de Servicios Públicos, por lo que al suscribir el contrato, el CONTRATISTA acepta que no habrá pagos adicionales por este concepto. Además y como norma general, el CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a estas redes y para permitir el mantenimiento de la prestación de tales servicios públicos. Todos los daños y/o perjuicios que se produzcan en las redes y demás elementos de cualquier Empresa de Servicios Públicos, serán reparados por éstas con cargo total al CONTRATISTA, quien estará comprometido a pagarlos en el monto y oportunidad que establezca la Empresa afectada. No obstante que cuando sea viable, CONTRATANTE y/o las demás Empresas de Servicios Públicos, suministrarán informaciones acerca de las posibles interferencias existentes, se podrán presentar algunas otras no indicadas o no mostradas en los planos disponibles, por lo que es responsabilidad del CONTRATISTA verificarlas directamente sobre el terreno, con antelación suficiente a la iniciación de demoliciones y excavaciones, mediante visitas conjuntas con los Representantes autorizados de estas Empresas y la ejecución de apiques y/o trincheras, o la utilización de detectores electromagnéticos o cualquier otro sistema que garantice la obtención de una información confiable.

Respecto al manejo del tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto. Especial cuidado deberá tener en aquellas zonas de alto movimiento y/o concentración de peatones y vehículos. Con el fin de garantizar el acceso a los inmuebles ubicados en el sector de las obras, evitar la interrupción total del tránsito vehicular y atenuar los efectos que éstas generan al tránsito peatonal y vehicular, el CONTRATISTA, bajo la previa autorización y supervisión de la Interventoría, deberá realizar, entre otras varias, las siguientes acciones:

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 26</b>

- Ejecución de túneles bajo las vías principales de mayor tráfico para evitar y/o disminuir los traumatismos sobre éstas, siempre atendiendo las indicaciones que al respecto dicte CONTRATANTE y/o la Interventoría. Esta Actividad, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, será pagada al CONTRATISTA a los precios pactados en el contrato y será la única remuneración que reciba por este concepto.
- Adecuación y mantenimiento de las vías alternas que defina CONTRATANTE, la Interventoría y/o el Contratante, antes del desvío y después de haber sido utilizadas provisionalmente. Estas actividades, debidamente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría, serán pagadas al CONTRATISTA a los precios pactados en el contrato y serán las únicas remuneraciones que reciba por este concepto.
- En aquellos sitios puntuales y excepcionales donde, a juicio exclusivo del CONTRATANTE y/o de la Interventoría, las obras causen mayores incomodidades y traumatismos; siempre de acuerdo con lo indicado y aprobado por CONTRATANTE y/o la Interventoría, el CONTRATISTA deberá ejecutar estos trabajos de manera coordinada y en el menor tiempo posible, con programas que contemplen turnos extras (diurnos y nocturnos) e incluso en días feriados o dominicales. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de CONTRATANTE y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del costo real directo de la intervención (equipos-herramientas-transportes- materiales-mano de obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de AIU pactados en el contrato.
- Para la intervención parcial de cruces de Vías en servicio o de otros sitios donde no sea posible utilizar desvíos provisionales, el CONTRATISTA realizará los trabajos de forma coordinada y por etapas, de manera que se garantice el tránsito permanente y de preferencia serán ejecutados en los fines de semana o en horarios diferentes a las horas pico, siempre de acuerdo con lo indicado y autorizado por CONTRATANTE y/o la Interventoría. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de CONTRATANTE y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del costo real directo de la intervención (equipos-herramientas-transportes- materiales-mano de obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de AIU pactados en el contrato.

Cuando se trate de intervenciones completas de calzadas, andenes y/o intersecciones, donde se autoricen cierres totales de una o más cuadras (con o sin intercepciones), los trabajos se ejecutarán en uno o dos turnos ordinarios según lo definan CONTRATANTE o la Interventoría, de forma coordinada y continua, de manera que se garantice su correcta ejecución y terminación dentro de los plazos parciales y totales, en días calendario, previstos en el contrato. Todas las Actividades de obra inherentes a este tipo de intervenciones, se pagarán a los costos unitarios más AIU previstos en el contrato. No habrá lugar a reconocimiento de pagos adicionales por los trabajos o turnos extras (diurnos o nocturnos) o en días festivos que se requieran para que el CONTRATISTA termine y entregue las obras dentro de los plazos parciales y totales, pactados en el contrato en días calendario.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 27

El Contratista favorecido con la adjudicación de la licitación o invitación, aceptará al momento de presentar su oferta y de suscribir el contrato respectivo, que se compromete a ejecutar y entregar las obras dentro de los plazos parciales y totales pactados en días calendario y que para ello programará el personal y los turnos ordinarios y extras (nocturnos, festivos y dominicales) que sean necesarios y suficientes para garantizarlo, sin que ello implique pagos adicionales a los previstos en la lista de costos unitarios y AIU del contrato. Cuando por circunstancias especiales y excepcionales, CONTRATANTE Y/O la Interventoría requieran anticipar la entrega y puesta en servicio de un sector o la totalidad de las obras, el CONTRATISTA, con la previa autorización de la Interventoría, deberá realizar las acciones que garanticen tal anticipación. La forma de medición, sustentación y pago de las acciones adicionales requeridas, serán convenidas con la Interventoría y el Ingeniero Coordinador del Proyecto asignado por el CONTRATANTE.

## DISPOSICIONES GENERALES

### a. Interventoría e Inspección de las Obras

#### i. *Interventoría de las Obras*

Este ítem corresponde a las actividades de Interventoría, control, supervisión y vigilancia de las obras, estarán encomendadas al personal calificado que designe la Entidad Contratante. Las funciones de la Interventoría que afectan las relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten de acuerdo con el Proyecto aprobado o al Proyecto con modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el Pliego de Especificaciones deje a su criterio.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Coordinar la solución de los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Asumir personalmente, en casos de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 28

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- Aprobar la calidad de los materiales y su acopio, así como comprobar la existencia requerida de estos. Sin embargo, El Contratista será el responsable de la preparación y suministro de toda la información pertinente a materiales y elementos que se requieran para la realización adecuada del proyecto, en lo referente a la construcción de obras civiles, suministro, instalación y montaje de equipos, accesorios y elementos, entre otros.
- Inspeccionará y verificará la calidad de mano de obra, equipos empleados o suministrados, métodos constructivos de instalación o montaje.
- Verificará que los trabajos se realicen de acuerdo con: planos, esquemas, especificaciones, normas técnicas y recomendaciones de fabricantes.

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Interventor de Obra para el normal cumplimiento de las funciones que a él hayan sido encomendadas.

#### **ii. Residente de Obra**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista deberá designar a una persona que asuma la residencia y/o dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Entidad Contratante, para todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá permanecer en inmediaciones del sitio donde se desarrollen las actividades.

La Entidad Contratante exigirá que el Contratista designe un Ingeniero residente idóneo, el cual será el encargado de hacer cumplir las especificaciones que indique el Interventor, dichas indicaciones deberán quedar por escrito, entregando un duplicado de ellas al Ingeniero residente.

#### **iii. Bitácora de Obra**

En el momento de inicio de las obras, formalizada mediante el Acta correspondiente, el Contratista suministrará y abrirá un libro (bitácora) en el que se harán constar todas las eventualidades ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas y a las órdenes dadas por la Interventoría.

El libro deberá tener todas sus páginas numeradas, todo contenido redactado o dibujado sobre el libro deberá estar fechado y firmado por el o los responsables. Cualquier cambio, corrección, anulación o edición de textos, esquemas descriptivos o cualquier contenido incluido en este libro deberá indicarse claramente, sin borrar o eliminar contenido del libro; este contenido podrá ser resaltado, tachado o encerrando para indicar expresamente la parte que se elimina o se modifica; cualquier cambio, corrección, anulación o edición deberá ir firmada por la persona que corrige y fechada.

En ningún caso se acepta contenido dispuesto sobre correctores líquidos, cinta o cualquier elemento que oculte alguna parte del contenido original. Tampoco se permitirán adiciones de texto que no estén dentro de los renglones de las hojas o por fuera de sus márgenes.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 29

Este libro es responsabilidad del Contratista y queda a cargo de la persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y debe ser entregada a la Interventoría en cualquier momento en que ella la requiera. Tanto el Contratista como la Interventoría deberán consultar permanentemente la información registrada en la bitácora.

**iv. Dirección de la Obra**

El Contratista deberá colocar en obra el personal técnico propuesto en la oferta, que permita realizar de forma adecuada las obras, tanto en lo que se refiere a su calidad como a los plazos previstos. Adicionalmente deberá presentar un organigrama del personal encargado de las obras, relacionado con el programa de ejecución de los trabajos.

La Interventoría lo estudiará y dará su aprobación o solicitará las modificaciones oportunas. No formará parte del organigrama de ejecución de trabajos el personal de los posibles subcontratos. El cambio del personal técnico propuesto en la Oferta debe ser autorizado por la Interventoría, previo estudio de la experiencia e idoneidad de la persona propuesta como reemplazo.

El Contratista deberá poner al servicio del personal encargado de dirigir las obras, los medios de transporte, comunicación y trabajo necesarios, para el correcto y eficaz desempeño de su labor. Además, instalará en el campamento un teléfono, por medio del cual la Interventoría pueda ponerse en contacto con el Ingeniero residente.

**v. Planos y Esquemas**

Este constituye el conjunto de documentos gráficos que definen geométricamente las obras o actividades a realizar. Contienen las plantas, los perfiles y secciones necesarios para ejecutar las obras o las actividades relacionadas a estas.

**vi. Contradicciones, Omisiones o Errores**

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

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Interventor de la Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

**vii. Planos de Detalle**

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por un ingeniero de Interventoría, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 30

**viii. Documentos que se Entregan al Contratista**

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios, que la Entidad Contratante entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

**1. Documentos Contractuales**

Los documentos que quedan incorporados al proyecto como documentos contractuales, salvo en el caso que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Memorias de cálculo.
- Planos.
- Estudios de soporte como topografía y geotecnia.
- Especificaciones Técnicas Generales y Particulares.
- Formulario de Cantidades y Precios Unitarios.
- Presupuesto
- Análisis de Precios Unitarios.
- Cronograma y proposición de equipo disponible.
- Comunicaciones escritas.
- Organigrama propuesto.
- Memorandos de Obra.
- Pólizas establecidas en el Contrato.
- Bitácora.
- Actas de Comité.
- Pliegos de Condiciones.
- Contrato
- Adendos que se hayan presentado durante el proceso de selección.

**2. Documentos Informativos**

Los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y en general todos los que se incluyen en las memorias del Proyecto, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del Diseñador. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 31

De esta forma se tiene, que es deber del Contratista obtener la información referente a los servicios existentes que puedan verse afectados en la zona de las obras. Los gastos derivados de la reposición de estos servicios, tanto por modificación de su situación como por reparación en caso de daños, se consideran incluidos en los precios unitarios de instalación de tubería, por lo que no se pagarán como unidad separada, salvo que se indique diferente en las memorias del proyecto.

## **b. Trabajos Preparatorios Para La Ejecución De Las Obras**

### ***i. Comprobación de la inspección a las obras***

El proponente se encuentra obligado a realizar un reconocimiento del sector y un replanteo de la obra, en lo cual se basará su oferta.

En el plazo de siete (7) días calendario a partir de la firma del acta de inicio se comprobará, en presencia del contratista o de su representante, la inspección de las obras efectuada antes de la licitación, extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de Comprobación reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar el cumplimiento del Contrato.

### ***ii. Fijación de los Puntos de Replanteo y Conservación de los Mismos***

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, a los ejes principales de las obras de mampostería, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas, o, si hubiera peligro de desaparición, con mojones de concreto o piedra, siempre referenciados a BM de IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi).

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anexo al Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista. El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

### ***iii. Programa de Trabajos***

El proponente deberá presentar el Programa de Trabajos de las obras. El plazo de ejecución propuesto no deberá superar el máximo establecido en los pliegos.

El programa de trabajos incluirá los datos que se muestran a continuación:

- Fijación de las Actividades de obras que integran el Proyecto, o indicación de las cantidades de las mismas.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 32

- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de su rendimiento medio.
- Determinación del personal de dirección de obra, que estará presente en cada fase de la ejecución de las obras.
- Estimación, en días calendario, de los plazos parciales de las diversas clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades, en un diagrama de barras o de espacio - tiempo.
- Cuando durante la ejecución de los trabajos se determine la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el nuevo Programa deberá ser presentado por el Contratista para revisión de la Interventoría, acompañándose de la correspondiente propuesta y justificación de modificación para su tramitación reglamentaria. En caso de modificación de plazo este debe ser firmado por el Contratante y el Contratista.

#### **iv. *Iniciación de las Obras***

Una vez cumplidos todos los requisitos necesarios para dar comienzo a la ejecución del contrato, la Interventoría dará la orden de iniciación; a partir de esta fecha se elaborará el Acta de Iniciación de las Obras, la cual deberá suscribirse por las partes involucradas, y se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

Antes de dar inicio a las obras, el Contratista deberá preparar el campamento suyo y el de la Interventoría, disponer de la señalización necesaria, la dotación y elementos de protección para una adecuada seguridad e higiene en la obra, la afiliación del personal que se desempeñará en la obra al sistema de protección social vigente, y la investigación de la existencia de redes de servicios con el fin de prever interferencias y establecer las medidas preventivas y planes de contingencia, cuando se haga necesario intervenirlas.

### **c. *Desarrollo y Control de las Obras***

#### **i. *Replanteo de Detalle de las Obras***

La Interventoría aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las unidades de obra y suministrará al Contratista toda la información que considere se requiera para que puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer todos los materiales, mano de obra, y equipos necesarios para efectuar los replanteos citados y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran. Estos costos deberán haber sido contemplados en la propuesta presentada por el Contratista.

#### **ii. *Maquinaria y Equipos***

El Contratista queda obligado a situar en el sitio de las obras toda la maquinaria y equipos que se comprometió a aportar en su propuesta y que la Interventoría considere necesarios para el desarrollo de las mismas acorde con las condiciones topográficas del proyecto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<p>VERSIÓN 1 MARZO 2016</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</p>	<p>Hoja No. 33</p>

La Interventoría, deberá aprobar los equipos y maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria, equipos y herramientas de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante la ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento la Interventoría. Si el Contratista incumple, la Interventoría podrá suspender parcial o totalmente la ejecución de la obra. Los retrasos producidos por estos motivos no serán aceptados como justificación para aprobar una ampliación de plazo ni generarán costos adicionales.

### **iii. Control de Calidad**

Los ensayos realizados a las unidades de obra se harán de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones, en la Normatividad vigente aplicable o con lo indicado por la Interventoría; las pruebas y ensayos de materiales se practicarán en laboratorios debidamente reconocidos y homologados, de acuerdo con lo presentado por el Contratista en su Plan de Calidad.

Si el contratista no realiza las pruebas y ensayos necesarios y suficientes, la Interventoría procederá a realizarlos; los costos de éstos serán descontados al contratista de las actas de obra y compensación, al valor que fije la Interventoría.

### **iv. Materiales**

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que él estime convenientes, de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones. No obstante, deberá tener en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de materiales, señalen los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que haga la Interventoría. La Interventoría debe aceptar las fuentes de abastecimiento de los materiales para la obra. El Contratista notificará a la Interventoría, con suficiente antelación, las procedencias de materiales que se propone utilizar, aportando, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser copiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Interventoría.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en estas Especificaciones. Para utilizar dichos materiales en otras obras, será necesaria la autorización de la Interventoría.

### **v. Acopios**

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización. La Interventoría deberá realizar la comprobación y a partir de esto dar la autorización para la utilización de los materiales.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 34

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

**vi. Trabajos Nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y realizados solamente en las unidades de obra, que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que la Interventoría ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos. El trámite de los permisos para este tipo de trabajos deberá ser realizado por el Contratista.

**vii. Trabajos no Autorizados y Trabajos Defectuosos**

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos por su cuenta si la Interventoría así lo exige, y en ningún caso serán objeto de pago.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Contratante. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que la Interventoría rechace como defectuosos.

**viii. Señalización de las Obras**

El Contratista queda obligado a señalar e implementar el Plan de Manejo de Tráfico de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 4 del Manual de Señalización Vial 2015 del INVIAS, en el cual se establecen las normas y medidas técnicas que se deben incorporar en los Planes de Manejo de Tráfico, con el propósito de reducir los riesgos de accidentes de los usuarios en las zonas donde se efectúen las obras. Lo anterior aplica para todos los frentes de trabajo que conforman la obra con arreglo a las instrucciones y modelos estipulados en el contrato y los que reciban de la Interventoría. La omisión por parte del Contratista de la colocación de la debida señalización ocasionará la sanción estipulada por la(s) pena(s) correspondiente(s) según el Contrato y en cualquier caso será motivo para que la Interventoría detenga las obras sin derecho a reclamar pago de gastos administrativos o ampliación de plazo.

La Obra no podrá iniciarse si no se encuentra disponible la señalización necesaria e implementado el respectivo Plan de Manejo de Tráfico de acuerdo con el Capítulo 4 del Manual de Señalización Vial 2015. El Contratista debe disponer en la obra de vigilancia nocturna, que verificará que ésta se encuentre señalizada adecuadamente en todos los frentes de trabajo.

**ix. Vallas informativas del proyecto**

La identificación de la obra se hará según indicación de la Interventoría y a cargo del contratista debiendo colocarse en el punto más visible de la obra un aviso informativo o valla de acuerdo al modelo suministrado por la Contratante.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 35</b>

En obras puntuales el número y tamaño de la(s) valla(s) a colocar será a criterio del Interventor.

### **1. Información a la comunidad**

Es responsabilidad del Contratista mantener en todo momento informada a la Comunidad del alcance del proyecto, de las consecuencias que este tenga para ellos, del manejo que se debe dar a los servicios públicos que afecte para su correcto funcionamiento. El Contratista, junto con la Interventoría, mantendrá cuando sea necesario o conveniente reuniones con los representantes de la Comunidad.

El Contratista, con el fin de poder realizar las labores de información a la Comunidad elaborará y distribuirá a su costo las hojas explicativas, volantes, afiches y avisos de prensa que la Interventoría solicite, así como convocar a la Comunidad a las reuniones por medio de megafonía y conseguir un lugar apropiado para realizar las reuniones.

### **2. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

#### **Lluvia**

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en taludes adyacentes.

Cuando sea necesario, el contratista deberá construir elementos o barreras que permitan encauzar las aguas de escorrentía (principalmente arroyos) con el fin de proteger los trabajos realizados. De igual manera, se tendrá especial consideración en la forma de acopiar los materiales y disponer las superficies finales de vías y andenes antes, durante y después de la ejecución de las unidades de obra, de tal forma que no generen represamientos o encauzamientos que finalmente inunden bienes inmuebles.

#### **Incendios**

El contratista deberá acoger las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones que se dicten por parte de la Interventoría. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se produzcan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

#### **Robos**

El contratista tomará las medidas necesarias para proteger de robos y hurtos tanto a sus propiedades como a las de la Interventoría, además de los materiales que le haya entregado la Contratante, reponiéndolos en los casos en que se produzcan pérdidas, durante la duración del contrato.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 36

## Circulación Vehicular y Peatonal

El Contratista debe disponer en la obra de los pasos vehiculares y peatonales necesarios para no obstruir las entradas a los garajes, negocios que lo requieran y el cruce peatonal de las vías, así como permitir por medio de ellos la circulación vehicular sobre las zanjas en las intersecciones principales. En todos los casos se propenderá por dejar libre de obstáculos las entradas a las residencias y de manera especial los accesos de centros de atención de salud y entidades de atención al público.

### 3. *Modificaciones de Obra*

Las modificaciones autorizadas y ordenadas por el Interventor, deberán ser ejecutadas al momento por el Contratista. Las modificaciones deberán hacerse previa aprobación de las obras.

#### d. **Responsabilidades Especiales del Contratista Durante la Ejecución de las Obras**

##### i. ***Daños y Perjuicios***

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, así como también de una deficiente organización de las obras. Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, por su parte, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas por cuenta suya, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

##### ii. ***Objetos Encontrados***

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Interventor de Obra y colocarlos bajo su custodia.

##### iii. ***Facilidades para la inspección***

El Contratista debe dar a la Interventoría y a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, verificaciones y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este documento y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 37

**iv. Medidas para evitar contaminación.**

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de arroyos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, cumpliendo con lo establecido por las entidades reguladoras.

**v. Permisos y Licencias**

El Contratista deberá obtener, por su parte, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones y servidumbres.

También deberá solicitar a la entidad competente cuando así lo necesite, los correspondientes permisos de excavación, rotura y cierre de vía.

**vi. Afectaciones**

El Contratista deberá solicitar a las empresas de servicios públicos o a las empresas que operen en el área del proyecto y que puedan tener redes o elementos que generen interferencias, los planos de ubicación de las redes o elementos antes del inicio de las obras. En las zonas subnormales, donde no haya registro de las instalaciones existentes, deberá realizar una investigación con la comunidad para obtener los datos necesarios. En cualquier caso, es responsabilidad del Contratista, reponer los servicios que se vean afectados por las nuevas obras, sin costo adicional para la Contratante.

**vii. Personal del Contratista**

El Contratista estará obligado a colocar en las obras el personal técnico y profesional a que se comprometió en su propuesta.

El Interventor de la Obra podrá prohibir la permanencia en la obra de personal del Contratista, por motivo de faltas de respeto y obediencia, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos o la seguridad en la ejecución de los mismos.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo, Disposiciones Reguladoras de los Subsidios, seguridad social y Prestaciones Sociales, vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En casos de urgencia o gravedad, la Contratante asumirá inmediatamente la dirección de los trabajos, para lo cual el contratista deberá poner a disposición de los trabajos, a su personal.

**e. Medición y Pago de las Obras**

**i. Requisitos para el pago de las obras**

Solo habrá medida y pago de las obras que hayan sido ejecutadas y recibidas de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones y a conformidad de la Interventoría, para lo cual los resultados de las pruebas de calidad y ensayos realizados a cada unidad de obra deberán dar un resultado satisfactorio.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 38</b>

Al finalizar la obra, se elaborará una última acta de recepción en la cual se deducirán todas las sanciones o retenciones a que hubiera lugar. El Contratista deberá presentar los planos definitivos de la obra, de acuerdo a las especificaciones de la Interventoría.

**ii. Actas**

El Contratista tiene derecho al pago, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirvió de base a la contratación, a las modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Interventoría.

La Interventoría tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada y los precios contratados, elaborará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

Las actas se expedirán tomando como base la relación valorada de la obra ejecutada durante cada período, generalmente un mes.

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de actas, expedidas por la Interventoría en la forma legalmente establecida.

Los pagos al contratista, resultantes de las actas expedidas, tienen el concepto de pagos a buena cuenta, y están sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final, sin suponer en forma alguna aprobación y/o recepción de las obras que comprenda; lo anterior no significa que en las actas se deban aceptar unidades de obra inconclusas.

**iii. Mediciones**

Los criterios para la medición de las diferentes unidades de obra son los indicados para cada una de ellas en el presente documento.

Las mediciones, se realizarán teniendo como referencia las mediciones directas tomadas en campo o las secciones y medidas de los planos.

**iv. Precios Unitarios**

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra (ITEM) cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos, mano de obra, materiales, maquinarias, equipos, herramientas, medios auxiliares, transporte y gastos generales.

**v. Obras adicionales**

Las obras adicionales no definidas en el contrato, se pagarán considerando las unidades de obra que comprenden a los precios y costos de los recursos del Contrato.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 39

**vi. Instalaciones, maquinarias, equipos, y herramientas**

Los gastos correspondientes a instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes. En consecuencia, no serán pagados separadamente.

**vii. Excesos Inevitables**

Los excesos de obra que la Interventoría defina por escrito como inevitables, se pagarán a los precios de las unidades de obra correspondientes.

**f. Gastos Generales**

Los gastos generales, se dividen en dos partes, Gastos con cargo al Contratista y Costos indirectos.

**i. Gastos con cargo al Contratista**

Serán por cuenta del Contratista los gastos de: replanteo general o parcial y liquidación de la obra proyectada, los de desviación y señalización de caminos, accesos, etc.; durante la obra serán: el tránsito de peatones, las acometidas de agua y energía, la retirada de instalaciones, la limpieza y en general todos los necesarios para restituir los terrenos a su estado habitual una vez finalizada la obra, igualmente serán con cargo al contratista los gastos de vigilantes de obra. De la misma forma, el agua requerida para realizar las pruebas a las tuberías y estructuras (incluidos los tanques de almacenamiento), que forman parte del proyecto deben contemplarse dentro del análisis de precios unitarios de los ítems relacionados con la instalación de tuberías y no tendrán pago por separado.

También serán con cargo al contratista: los importes de daños causados en las propiedades particulares por negligencia o descuido durante la obra, la corrección de los defectos de construcción apreciados en la obra, la retirada y sustitución de los materiales rechazados y en general toda variación respecto a la obra proyectada, que el contratista introduzca por deseo suyo, aunque haya sido aprobada por la Interventoría; la reposición o modificación de los servicios afectados, tanto por daños que se produzca en ellos, como por necesidad de reubicarlos.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y las de las actas notariales que sea necesario levantar, así como las de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Contratante o que se devuelvan después de utilizados.

**ii. Costos indirectos**

Se consideran comprendidos en este apartado los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios y los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, además de los gastos de control y ensayos de obra.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 40

Todos estos gastos, excepto aquellos que figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o partidas alzadas, se consideran incluidos en la valoración del precio según el análisis de justificación de precios para cada ítem, incrementándose el citado costo de ejecución material en el porcentaje correspondiente, debiendo figurar expresamente en cada precio.

Junto con la oferta, el contratista deberá presentar un análisis de costos con el fin de justificar el porcentaje del costo indirecto. Los gastos de control y ensayos de obra serán los ocasionados por los ensayos que figuran en estas Especificaciones y los que ordene realizar la Interventoría para comprobación de las unidades de obra cuya ejecución ofrezca dudas en cuanto a la resistencia conseguida o calidad de las mismas. El costo de estos ensayos correrá por cuenta del Contratista. Los ensayos no contemplados en los pliegos, cuando fueran realizados por un organismo de control, serán pagados directamente por la Contratante.

#### **g. Otros Gastos por Cuenta del Contratista**

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos:

- Vallas informativas de la obra según modelo entregado por la Contratante.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcción auxiliar.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de conservación de desagüe y desvío de las aguas.
- Los gastos de información y trabajo con la Comunidad.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesaria para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados, y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos de Seguridad e Higiene en el trabajo, cuando no esté contemplado en el formulario de precios unitarios como un ítem separado.
- Los gastos de legalización de las instalaciones eléctricas.
- Los gastos de levantamientos, elaboración, impresión y medios magnéticos de los planos definitivos de obra.
- Los gastos de limpieza durante y después de la ejecución de las obras, de la totalidad de los espacios afectados.
- Los gastos generados por trabajos nocturnos o días feriados y domingos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 41

## **h. Suspensión de las Obras**

Siempre que la Entidad Contratante acuerde una suspensión de la obra, se deberá levantar la correspondiente acta de suspensión de la obra, que deberá ir firmada por las partes involucradas en el Contrato, y en la que se harán constar las consideraciones y el acuerdo que originó la suspensión. El acta debe ir acompañada de los documentos de soporte de las partes involucradas en la suspensión.

## **i. Plazo de Ejecución y Revisión de Precios**

El plazo de ejecución de las obras contenidas en el Proyecto, se fija en días calendario contados a partir del día siguiente de la firma del Acta de Inicio o al día siguiente de la Orden de Inicio de los trabajos por parte de la Interventoría o según lo estipulado en el Contrato suscrito entre el Contratista y la Contratante.

## **j. Cuadros de Precios**

El Contratista no podrá bajo ningún concepto de error u omisión, en la descomposición de los precios, reclamar modificación alguna a los precios señalados en letra o números en el cuadro de precios de los diferentes ítems, que sirvieron de base para la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados.

Deberá presentar así mismo, cuadro de rendimientos y/o productividad de los materiales, equipos y personal, listado de costos de los recursos que componen cada ítem, equipo, transporte, personal, recursos, insumos y cálculo del factor prestacional.

## **k. Protección de la Industria Nacional**

El adjudicatario está igualmente obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la Industria Nacional y fomento de consumo de artículos nacionales.

## **l. Relaciones Legales y Responsabilidades con el Público**

El Contratista deberá obtener todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación y servidumbre de las zonas afectadas por las mismas.

También deberá indemnizar a todos los afectados por los daños que se causen con motivo de las distintas operaciones, que requiere la operación de la obra.

## **m. Entrega de Planos Definitivos**

Al finalizar las obras el Contratista deberá entregar la colección de planos definitivos, donde se refleje con suficiente detalle la situación y dimensiones de las obras realmente ejecutadas.

Se entregarán original y dos copias de todos los planos en papel tamaño pliego y una en medio magnético en archivos DWG.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 42

En los planos debe quedar consignada la siguiente información: escalas (estas serán determinadas por la Interventoría para cada tipo de obra civil), norte, altimetría referenciada BM de la Entidad Contratante o IGAC, planimetría referenciada coordenadas del IGAC, cotas relativas referenciando distancias a paramentos o bordillos en plantas, cotas a elementos en perfil, cuadro de despiece que incluya: Ítem, Diámetro, Material, Fabricante, Mes y año de instalación y Constructor; Convenciones.

#### **n. Prescripciones Legales**

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en las Prescripciones Técnicas presentes, serán de empleo las prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate, contenidas en:

##### **De Carácter Administrativo**

- Estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas del Contratante.

##### **De Carácter Técnico**

- Normas ICONTEC.
- Normas ISO.
- Normas NSR/10.
- Reglamento de Agua potable y Saneamiento – RAS.

##### **Con Relación a la Seguridad e Higiene del Trabajo**

- Regulación ambiental o de impacto urbano (BAMA, CRA y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE).
- Manual de Seguridad e Higiene de la Entidad Contratante.
- Código Sustantivo del Trabajo.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo diferente algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Pliego de Especificaciones, prevalecerá lo establecido en este último.

#### **o. Instalaciones y Medios Auxiliares**

Todas las instalaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la obra son de responsabilidad del Contratista, tanto en su proyecto como en su ejecución y explotación.

El Contratista presentará a la Interventoría los planos y características técnicas de las citadas instalaciones. Entre las instalaciones y medios más comunes, y sin pretender ser exhaustivos, se pueden citar:

- Medios mecánicos para movimiento de tierras.
- Equipo de extracción y clasificación de áridos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 43

- Instalaciones y medios para la fabricación y puesta en obra del concreto.
- Sistemas de formaletas y curado del concreto.
- Las oficinas, laboratorios, almacenes, vestuarios, talleres, comedores, etc.
- Las redes de suministro de energía eléctrica y agua.
- Oficina de la Interventoría.

#### p. Oficina de la Interventoría

El Contratista estará obligado, previo al inicio de las obras, a poner al servicio de la Interventoría, todos los recursos que esta necesite para desarrollar sus labores. Así se tendrá que de acuerdo al presupuesto inicial del contrato, el Contratista habilitará los espacios referidos en la Tabla 0-1.

**Tabla 0-1. Cantidad de Espacios y Dimensiones Mínimas para la Oficina de la Interventoría**

PRESUPUESTO	CANTIDAD	ESPACIO MÍNIMO
P < 290 SMLVM	1	18 m <sup>2</sup>
291 SMLVM < P < 1160 SMLVM	1	24 m <sup>2</sup>
P > 1161 SMLVM	2	18 m <sup>2</sup> c/u

Estas instalaciones contarán con las siguientes comodidades mínimas:

- Muros pañetados y pintados.
- Techo o losa de cubierta correctamente impermeabilizada.
- Ventana con reja.
- Puerta con cerradura.
- Piso de baldosa.
- Baño con agua (lavamanos + sanitario).
- Acondicionador de aire
- Cielo raso
- Línea telefónica fija o móvil (activa durante el tiempo de vigencia del contrato).
- Tres puntos de energía con polo a tierra, 110 volt.
- Cartelera para colocación de planos.
- Escritorio y sillas.
- Mesa para reuniones

Todos los gastos generados por los conceptos anteriores corren por cuenta del Contratista. Al final de la obra el Contratista deberá desmontar estas instalaciones y volver a sus condiciones originales el sitio, salvo en los casos en que la Interventoría indique diferente.

#### q. Maquinaria y Equipo

El Contratista presentará una relación de la maquinaria y demás elementos de trabajo que deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento en la ejecución de las diferentes

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 44

actividades, como también los equipos que la Interventoría considere necesarios para el desarrollo de la misma con especificación de los plazos de utilización de cada una. El interventor de la Obra, deberá aprobar los equipos, maquinaria, herramientas e instalaciones que deban utilizarse.

La maquinaria incluida en esta relación no podrá ser retirada de la obra sin la autorización expresa de la Interventoría, a menos que se compruebe que no es necesaria para el normal desarrollo de las unidades de obra y que además su retiro no tendrá incidencia sobre los plazos programados.

Si el contratista incumple lo referente a la permanencia de la maquinaria, la Interventoría se encuentra facultada para suspender parcial o totalmente la obra. Los retrasos producidos por estos motivos no serán aceptados para aprobar una ampliación de plazo, ni para reclamar el pago de gastos de administración.

Si durante el transcurso de las obras se comprobara que con el equipo programado no se puede cumplir los plazos fijados, parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a aportar los medios necesarios, no eximiéndole en ningún caso la insuficiencia o deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual del cumplimiento de los plazos parciales y de terminación de las obras.

#### **r. Ocupación de los Terrenos, Uso de Bienes y Servicios**

El Contratista no puede ocupar los terrenos afectados por la obra o instalaciones auxiliares hasta haber recibido la orden correspondiente de la Interventoría.

Será por cuenta del Contratista las servidumbres precisas para el transporte de los materiales necesarios, tanto en zonas de dominio público como privado, cualquier canon y/o peaje que afecte al vehículo por realizar dicho transporte y el alquiler o compra de los terrenos de extracción de materiales necesarios para la obra.

El Contratista tiene la obligación de conservar, mantener y reparar todos aquellos bienes, inmuebles o servicios que la propiedad le haya cedido temporalmente, debiendo entregarlos en perfecto estado de conservación antes de la recepción definitiva de las obras.

#### **s. Apiques de Prueba**

Siempre que se considere preciso, bien porque se desee conocer mejor la naturaleza del terreno, o bien por no conocer con exactitud la situación de servicios y canalizaciones, se practicarán apiques de prueba o inspección para asegurar que los trabajos puedan hacerse según lo indicado en los planos.

A la vista de los resultados obtenidos se realizarán las modificaciones precisas en el diseño de la obra proyectada para mejorar el grado de viabilidad de la misma.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 45

No habrá medida ni pago por separado, los costos generados por esta actividad se considerarán incluidos en los precios unitarios.

Si el contratista no realiza los apiques necesarios y las nuevas redes se interceptan con redes existentes, pese a que el plano o la Interventoría definan el trazado, el contratista correrá con los gastos de desvío de la tubería. Se considerarán parte del replanteo de detalles y no habrá medida, ni pago por separado.

#### **t. Desarrollo de las Obras**

El Contratista, dentro de los límites que marca este documento, tendrá completa libertad para dirigir el desarrollo de las obras y emplear los métodos de ejecución que estime convenientes, siempre que con ellos no cause perjuicios a la ejecución o futura subsistencia de las mismas. La Interventoría resolverá cuantos casos dudosos se produzca al respecto. El contratista deberá disponer de los medios humanos necesarios para la correcta dirección de las obras, como ingenieros residentes, topógrafos, encargados de obra, etc. y todos los medios necesarios para la correcta ejecución de su labor, como vehículos, sistemas de comunicación a distancia, equipos de topografía. Para ello deberá presentar un organigrama adecuado al plan de trabajo a la Interventoría, ésta se encargará de aprobarlo o solicitar su modificación de acuerdo al criterio de buena marcha de las obras.

#### **u. Planos**

Cuando la Interventoría lo exija, el Contratista debe entregar una lista de planos de los elementos a suministrar, los planos generales, los planos de detalle y despieces, los planos de taller y de acuerdo con las condiciones particulares de su suministro, los planos de partes embebidas, los catálogos en donde se indiquen las partes de repuesto y las listas correspondientes, los catálogos de ensamblaje, las instrucciones de operación y mantenimiento, los procedimientos de soldadura, las instrucciones para almacenamiento y en general, todos los planos, cálculos e información que se requiera para su fabricación, transporte e instalación y para demostrar que cumple con los requerimientos de las normas técnicas.

La Interventoría tomará un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de recibo, para revisar y devolver los planos con su respectiva aprobación, comentarios o rechazo. Si transcurrido este plazo la Interventoría no devuelve los planos sometidos a aprobación o no hace comentario alguno, éstos se considerarán aprobados por la misma.

El Contratista o Proveedor no deberá adelantar ningún trabajo antes de la aprobación de los planos y documentos por la Interventoría y en caso de que así lo haga, estos trabajos serán por su cuenta y riesgo.

La aprobación que se imparta a los planos del Contratista o Proveedor no exime a éste de su obligación de cumplir todos los requisitos de esta especificación, o de su responsabilidad por la corrección de tales planos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 46

**i. Lista de Planos**

El Contratista o Proveedor deberá someter a la aprobación de la Interventoría una lista de los planos que se propone suministrar. Esta lista deberá enviarse en tres copias dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la firma del Contrato con la Interventoría, junto con el programa de entrega de los mismos, identificándolos con un número de serie y título descriptivo.

En la ejecución del programa de entrega de documentos, se tendrá en cuenta que cada documento se entregará con una anticipación superior a treinta (30) días a la fecha en que se pretende iniciar la fabricación correspondiente.

Esta lista debe ser revisada, cambiada o aumentada durante el tiempo de vigencia del Contrato; la Interventoría revisará la lista y la devolverá con las modificaciones necesarias al Contratista o Proveedor; la última lista aprobada por la Interventoría formará parte integral del Contrato.

**ii. Planos que debe suministrar el Contratista**

De conformidad con las secciones anteriores, el Contratista o Proveedor deberá suministrar, entre otros y sin limitarse a ellos, los planos en medio digital (CD) y en un formato legible para el programa AutoCAD (de Autodesk) y documentos técnicos:

- a) Planos detallados de las partes embebidas en concreto.
- b) Planos generales, planos de detalles y despieces de todos los elementos.
- c) Todos los equipos, válvulas, accesorios y componentes relacionados en los planos y demás información técnica deberán estar plenamente identificados, indicando las normas que se siguen. En los dibujos se mostraran claramente las dimensiones, tolerancias y acabados que indiquen que el suministro cumple con las características técnicas ofrecidas y garantizadas en la propuesta correspondiente.
- d) El Contratista o Proveedor deberá permitir a la Interventoría examinar los planos de taller que considere necesarios para permitirle determinar lo adecuado de los planos de despiece del Contratista o Proveedor.
- e) Folleto de instrucciones sobre el montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento de las válvulas, acompañados de los catálogos correspondientes.

Una vez terminada la fabricación, el Contratista o Proveedor remitirá a la Interventoría dentro de los treinta (30) días siguientes a la entrega del suministro, un original reproducible y dos copias en papel, una copia en medio digital (CD) y en un formato legible para el programa Auto CAD (de Autodesk), de todos los planos, listas, etc., en donde se consignent las revisiones y cambios que se hayan efectuado durante la fabricación.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 47

### **iii. Envío de Planos a Aprobación**

La Interventoría tomará un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de recibo, para revisar y devolver los planos con su respectiva aprobación, comentarios o rechazo. Si transcurrido este plazo la Interventoría no devuelve los planos sometidos a aprobación o no hace comentario alguno, éstos se considerarán aprobados por la Interventoría. Si el Contratista o Proveedor no cumple con el programa de entrega de planos para aprobación, la Interventoría quedará relevada de devolver los planos en el plazo establecido y la responsabilidad por cualquier efecto sobre los suministros contratados, por no disponerse de planos aprobados, será enteramente del Contratista o Proveedor.

El Contratista o Proveedor no deberá adelantar ningún trabajo antes de la aprobación de los planos y documentos por la Interventoría, y en caso de que así lo haga, estos trabajos serán por su cuenta y riesgo.

La aprobación que se imparta a los planos del Contratista o Proveedor no exime a éste de su obligación de cumplir todos los requisitos de estas Especificaciones, o de su responsabilidad por la corrección de tales planos.

Los planos, devueltos al Contratista o Proveedor con las anotaciones "Aprobado en General" y "Aprobado excepto lo Anotado" autorizan al fabricante para proceder con la fabricación, o suministrar el equipo y elementos cubierto por dichos planos sujetos a los cambios y a las correcciones que en ellos se indique.

Cuando los planos, sean devueltos con las anotaciones "Aprobado excepto lo Anotado" o "Devuelto para Corrección" el fabricante deberá hacer las correcciones necesarias y volverlos a enviar para su aprobación dentro de los veinte (20) días siguientes a la fecha de recibo, de manera similar a la descrita anteriormente.

Cada revisión hecha durante la duración del Contrato deberá identificarse en un libro de correcciones con un número, fecha y objeto de la revisión, estableciendo de esta manera un control adecuado. Igualmente, esta revisión también deberá indicarse en la casilla destinada para ello sobre el plano.

Una vez que el Contratista o Proveedor reciba las copias de los planos con el sello de "Aprobado en General" deberá enviar un transparente reproducible, dos copias de cada uno de ellos y copia en medio digital (CD) en un formato legible para el programa Auto CAD (de Autodesk). La Interventoría tendrá derecho de solicitar al Contratista o Proveedor todos los detalles adicionales y ordenarle hacer los cambios en los planos de despiece que sean necesarios, para lograr que el suministro esté de acuerdo con las disposiciones o propósitos de las especificaciones, sin costo adicional para la Empresa Contratante.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 48

## 1 ADMINISTRACION

El porcentaje del proyecto para la administración, contempla los costos del personal de dirección del proyecto, los costos del personal mínimo y equipo topográfico necesario, las respectivas pólizas e impuestos, así como los costos directos correspondientes a equipamientos de oficina, papelería, tiquetes y tarjetas de ingreso a la Isla, así como los valores correspondientes a la implementación del Plan de Manejo Ambiental y Gestión Social, y los inmobiliarios mínimos requeridos como: campamentos, baños móviles, valla informativa.

- **VALLA:** Con respecto a la Valla, esta consiste en el suministro e instalación de una valla fija de secciones 2 x 3 m o la que la Contratante indique. Se debe instalar en un lugar visible autorizado por la Interventoría, hincada en el terreno con tubería galvanizada de diámetro 2" y muerto en hormigón de resistencia a la compresión igual a 13.8 MPa en la base de la misma. El marco debe ser en tubería galvanizada de diámetro 2". La valla debe contener información del contrato: Objeto, valor y plazo.

La información debe ser dibujada utilizando medios electrónicos, conforme al diseño suministrado por el CONTRATANTE en medio magnético u óptico. El espesor de la lámina de la valla debe ser calibre 18, como mínimo. Deberá contar con tratamiento antioxidante. La valla debe ser instalada posterior a la reunión de socialización del proyecto con la comunidad aledaña a las obras y antes de que se inicien físicamente estas y debe conservarse hasta el recibo de las obras por parte de la Empresa prestadora del servicio y la Comunidad beneficiada.

- **CAMPAMENTO:** Es el conjunto de edificaciones y adecuaciones construidas con carácter provisional para el almacenamiento de materiales, equipos, herramientas y accesorios de construcción; para alojamiento, vestier y aseo del personal; para oficinas del CONTRATISTA y de la Interventoría. El personal de la Interventoría tendrá libre acceso a este campamento y a las demás instalaciones de obra. El diseño, ubicación y tamaño del campamento a construir por parte del CONTRATISTA deberá ser previamente aprobado por la Interventoría, pero en términos generales éste deberá contar con servicios sanitarios idóneos y suficientes y Servicios Públicos legalizados. Así mismo deberá tener una oficina independiente para la Interventoría, con mobiliario, servicios públicos y celaduría. Para las obras que usualmente ejecuta el CONTRATANTE, se estima un área cubierta máxima de 35 M2; sin embargo, la definición de ésta será resuelta por la Interventoría previo al inicio, dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las obras a realizar. El campamento se construirá en tabla de madera de forro, cubierta con teja de zinc y pisos en concreto de 0.05 m de espesor y 14 MPa (140 Kg/Cm<sup>2</sup>) de resistencia a la compresión. Su diseño y construcción deberán garantizar unas instalaciones seguras, cómodas y con buena iluminación y ventilación. Su diseño, ubicación y tamaño deberán ser previamente aprobados por la Interventoría.
- **BAÑOS MOVILES:** Se deberá proveer por lo menos un baño móvil para cada frente de obra abierto. Los baños móviles deben estar dotados con los elementos de higiene

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<p>VERSIÓN 1 MARZO 2016</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</p>	<p>Hoja No. 49</p>

mínimos (agua y papel higiénico y contar con luz eléctrica para cuando se tengan previstas labores nocturnas).

Los baños móviles deben ser debidamente aseados y limpiados por lo menos una vez al día. Al finalizar la jornada laboral. Esto con el fin de garantizar las condiciones de higiene, aseo y no afectación o impacto ambiental. Por ninguna razón es permitido arrojar los desechos y residuos de los baños en la zona de influencia del proyecto

- **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:** El Contratista deberá dar cumplimiento a lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental elaborado en la etapa de estudios y diseños y gestionar todos los permisos y licencias ambientales descritos en dicho documento y/o los que la autoridad ambiental estipule necesarios para la ejecución de las obras. La expedición y gestión de estos permisos y/o licencias ambientales serán de su completa responsabilidad, correrán por su cuenta y no tendrán medida ni pago por separado.
- **COMPONENTE DE DESARROLLO COMUNITARIO:** El Contratista deberá ejecutar el componente de desarrollo comunitario, en el marco del Programa de Apoyo al Desarrollo Sostenible del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, mediante la formulación y puesta en marcha de un Plan de Manejo de Impacto Social y Participación Ciudadana para la Apropiación y Sostenibilidad de la Obra, el cual la Interventoría deberá revisar, aprobar y hacer seguimiento, en articulación con el Contratante.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 50

## **2 OBRAS PRELIMINARES**

### **2.1 IMPACTO URBANO**

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos, para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las actividades de obra incluyendo actividades preliminares y las que establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye entre otros los siguientes:

- señales y medidas de seguridad.
- Localización y Replanteo
- Campamento e Instalaciones provisionales
- Planos record.
- Protección de obras, servicios y propiedades.

#### **1.1.1. MANEJO DE TRÁFICO**

Para que no se presenten perturbaciones de tránsito, incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar este tipo de obras, el CONTRATISTA deberá planear y organizar, mediante programas detallados, previamente aprobados por el INTERVENTOR, la circulación de los vehículos en la zona de influencia de las obras, la carga y descarga de escombros y materiales, los desvíos por cierres de vías y restricción de calzadas, etc. cuando se presente el caso, deberá disponer de personal y señales suficientes para controlar cualquier inconveniente en el tránsito. Para las obras que causen grandes traumatismos, los programas deberán contemplar el trabajo en días feriados, horas nocturnas y turnos extras con el fin de garantizar su ejecución en el menor tiempo posible. Para este fin, el CONTRATISTA deberá suministrar y mantener en buen estado la cantidad de señales de protección que a juicio de la INTERVENTORIA sean requeridas para la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este Capítulo y los detalles mostrados en los planos. Para las señales y protecciones, el CONTRATISTA deberá seguir las normas y recomendaciones contenidas en el Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras”, MOPT 1985.

Estas señales y protecciones deberán estar perfectamente iluminadas en la noche. El CONTRATISTA llevará a cabo la construcción, instalación y mantenimiento de los pasos temporales para peatones y para vehículos, y desvíos provisionales, de tal forma que éstos sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes. En las vías donde se suspenda el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente y/o la INTERVENTORIA, se colocarán barricadas y vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito. El CONTRATISTA deberá conservar permanentemente mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales que no sea absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto. El CONTRATISTA deberá

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 51

adoptar durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar las zonas aledañas, las zonas de trabajo y los servicios de alcantarillado y acueducto, y demás servicios públicos, y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos; el INTERVENTOR exigirá al CONTRATISTA el pago que hubiere que hacer a las Entidades por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados, por razones imputables al CONTRATISTA y en caso de no efectuarse el respectivo pago, descontará de la liquidación del Contrato dichos valores.

La unidad de medida será la unidad (un) de señal debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más AIU, establecidos en el contrato, que incluye los costos de lámina, ángulo, pintura, anclajes, formaletas, transportes, *reutilizaciones futuras*, desperdicios, herramientas menores, mano de obra de fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, desmonte y evacuación, con prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por cambios ordenados en la ubicación de estas señales, no serán objeto de pago adicional.

Barrera de delimitación en alineadores y cinta de seguridad: la unidad de medida será el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de barrera de delimitación debidamente autorizada, construida, instalada y aprobada por la Interventoría.

Entre las señales preventivas, reglamentarias e informativas más importantes se encuentran:

**Ilustración 2-1 Señales preventivas, reglamentarias e informativas**



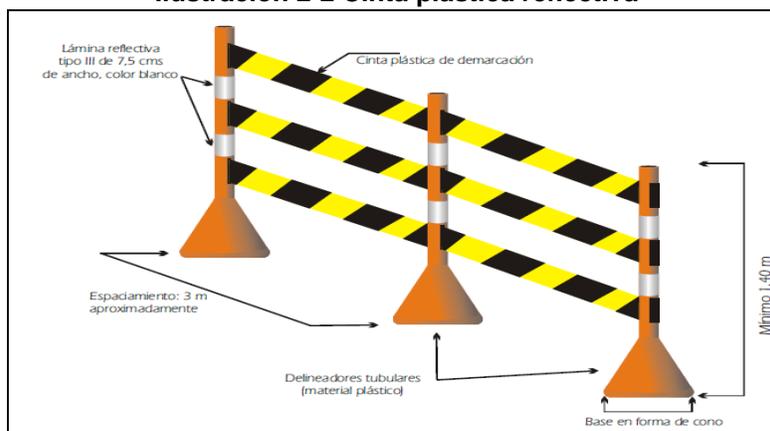
	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	Findeter Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 52



### CINTAS PLÁSTICAS REFLECTIVAS

Dimensiones 75mm x 500m, polietileno, impresa, sin adhesivo, nacional. Se trata del suministro, transporte, instalación y mantenimiento de una barrera continua construida con delineadores tubulares y cinta de seguridad con el logotipo de contratante. Los señalizadores tubulares que cumplan con la ley 769 del 2002 Código Nacional de Tránsito, resolución 1050 del 2004 Manual de Señalización Vial, de poliuretano de AD con una altura de 1,30 m. y de color naranja; y se instalarán cada 3.00 m. aproximadamente y en los cambios de dirección.

**Ilustración 2-2 Cinta plástica reflectiva**



La cinta plástica de seguridad se fabrica en polietileno de 4 milésimas de pulgada, con un ancho de 0.075m., en fondo de color amarillo con franjas negras de 0.15 m. Incluidas a 45 grados y se instalarán en dos hileras convenientemente separadas. Este tipo de barrera servirá para delimitar el perímetro general de las obras y específicamente el de cada uno de los frentes de obra que están bajo intervención del CONTRATISTA, todo ello con la supervisión y aprobación de la Interventoría.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 53

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de barrera de delimitación debidamente autorizada, construida, instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU, establecidos en el contrato, que incluye los costos de pintura, transportes, cinta de seguridad, eventuales reutilizaciones futuras, reposiciones, desperdicios, herramientas menores, transportes, mano de obra de fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, desmonte y evacuación, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por cambios ordenados en la ubicación de estas barreras de delimitación, no serán objeto de pago adicional.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 2-1 Señales y medidas de seguridad**

<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	<b>UN</b>
<b>1.2</b>	<b>IMPACTO URBANO</b>	
<b>1.2.1</b>	<b>SEÑALIZACION</b>	
1.2.1.1	VALLA DE 8 M2 A 24 M2	UN
1.2.1.2	SEÑALES INFORMATIVAS PREVENTIVAS Y/O REGLAMENTARIAS MÓVILES	UN
1.2.1.3	CINTAS PLÁSTICAS REFLECTIVAS	ML

### **1.1.2. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

Para el caso de obras de reposición integral de alcantarillado, acueducto, pavimentos y andenes, se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el proyecto de reposición, que servirá de soporte para la ejecución de las obras y para la elaboración de los planos récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los documentos exigidos para la liquidación del contrato. Esta actividad se debe realizar antes de iniciar las demoliciones y excavaciones, y comprende actividades tales como:

- Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las redes de alcantarillado y acueducto que serán objeto de reposición, incluyendo longitudes, diámetros, tipo de material, válvulas, etc.
- Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los inmuebles, calzadas y andenes.
- Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de los sumideros y cámaras de inspección de todos los servicios públicos presentes en el sector.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 54</b>

Una vez terminadas, probadas y aceptadas todas las canalizaciones subterráneas que componen el proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las nuevas vías y andenes, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención.

Cuando se trate de la construcción de Proyectos nuevos, se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los planos, Esquemas y directrices entregados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las obras y para la elaboración de los planos récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los documentos exigidos para la liquidación del Contrato.

Esta actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de las demoliciones y excavaciones. El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los hiladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier obra, el contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la obra los aparatos topográficos de precisión y el personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo. La aprobación que imparta la Interventoría de la localización y replanteo no aminora ni extingue la responsabilidad que tiene el CONTRATISTA por la correcta ubicación de las obras.

### **MEDIDA Y PAGO**

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de estructuras la unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de Localización y Replanteo de estructuras debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de Redes nuevas y/o existentes de Acueducto y/o Alcantarillado, la unidad de medida será el Metro Lineal (ml) de RED PRINCIPAL Y ACOMETIDAS SÓLO DE LA RED, por una sola vez y con aproximación a un decimal, de esta actividad debidamente realizada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos topográficos de precisión; elementos varios de topografía; pintura; equipo de transporte; madera para hiladeros y referencias; concreto 14 Mpa para mojones y puntos de control; herramientas menores; personal de la comisión de topografía; mano de obra de construcción, mantenimiento, eventual re ubicación y desmonte de hiladeros, referencias y mojones, y celaduría, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 55

recibirá el CONTRATISTA por este concepto. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 2-2 Localización y replanteo**

<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	UN
<b>1.1</b>	<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>	
1.1.1.A	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES	ML
1.1.1.B	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ESTRUCTURAS	M2

#### **1.1.3. PLANOS RECORD**

El CONTRATISTA deberá entregar con la finalización de las obras civiles y antes de la puesta en marcha de la planta los planos record de obra detallado, el cual será recibido a satisfacción por la Interventoría y será requisito indispensable para el pago del acta final. Este ítem no tendrá pago adicional.

#### **1.1.4. PROTECCION DE OBRAS, SERVICIOS Y PROPIEDADES**

Los trabajos se ejecutarán de tal manera que no causen daños o perjuicios a obras existentes en zonas adyacentes a la nueva construcción. El CONTRATISTA construirá, a su costo, las zanjas de drenaje provisionales y utilizará los métodos adecuados para proteger las estructuras y vías adyacentes y vecinas a la construcción. Los cortes se mantendrán en condiciones tales, que las áreas excavadas permanezcan bien drenadas en todo momento, desviando las cunetas a su salida para evitar la erosión.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 56

## **3 EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS**

### **3.1 DEMOLICIONES**

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de concretos con o sin refuerzo, pavimentos, placas de fondo y en general estructuras existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las aéreas aprobadas por el Interventor.

Incluye, también, el suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificaran de acuerdo con los siguientes criterios:

- Demolición de estructuras en concreto
- Demolición de pavimento flexible
- Demolición de pavimento rígido
- Demolición de andenes y sardineles
- Demolición de tuberías.
- Demolición de Mampostería

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Para remover los elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin la elaboración previa de un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 57</b>

- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los almacenes y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

El estudio se someterá a revisión del Interventor, quien lo aprobara cuando lo considere adecuado, indicando en la aprobación los métodos aceptados. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor, de acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la zona materia del contrato.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Al finalizar cada jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 58

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a las del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.

### **3.1.1 DEMOLICIÓN EN PAVIMENTO FLEXIBLE**

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos, flexibles, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de redes de acueducto o estructuras afines, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por el Interventor.

La rotura de los pavimentos deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la calle, los cuales deben ser sometidos a la aprobación del Interventor antes de ser utilizados. El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos, o el ancho que fije previamente el Interventor. Si el CONTRATISTA excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición, excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

El espesor que se indique para la rotura de pavimento flexible, se refiere al espesor de la carpeta de rodadura, entendiéndose ésta como el material asfáltico.

#### **DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES**

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Salvo que los documentos del proyecto contemplen lo contrario, todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedaran de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, en un lapso no mayor a 24 horas después de efectuada la demolición, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladaran al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

#### **LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN**

Los trabajos de demolición y remoción se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por EL CONTRATANTE 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

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 59

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.

## MANEJO AMBIENTAL

Todas las labores de demolición, remoción y disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

## CONTROLES

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que ellos sean dañados.
- Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

## CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de este a entera satisfacción del Interventor.

## CORTE MECANIZADO DE PAVIMENTOS, ANDENES, SARDINELES Y OTROS CONCRETOS

Se refiere al corte mecanizado de las franjas o de los linderos de los pavimentos, andenes y sardineles que serán intervenidos parcial o totalmente por un proyecto de construcción, reposición y/o optimización de redes de servicios públicos. Estas franjas y linderos serán definidas en campo por la INTERVENTORÍA DE OBRA y por el CONTRATANTE, a través del ingeniero coordinador del proyecto.

Esta especificación técnica también se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de juntas transversales y longitudinales para pavimentos, andenes y sardineles (si fueron

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 60</b>

autorizados), que hayan sido construidos en concreto hidráulico. En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución.

Cuando a juicio de la INTERVENTORÍA DE OBRA, se produzcan daños y/o fisuras en los concretos para pavimentos, andenes y/o sardineles, debidos a negligencia, mala operación y/o demora del CONTRATISTA en la ejecución de los cortes mecanizados para juntas, la INTERVENTORÍA DE OBRA ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones que considere necesarias y el CONTRATISTA las ejecutará a su costo, en la oportunidad y forma solicitadas, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del contrato.

Este corte se deberá realizar con equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (corte en seco) o diamantado (corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios para obtener las siguientes profundidades mínimas de corte:

- Para demolición de pavimento de concreto hidráulico: mínimo 0.07 m.
- Para juntas de pavimento de concreto hidráulico: 1/3 del espesor de la losa.
- Para demolición de andén de concreto hidráulico: mínimo 0.05 m.
- Para juntas de andén de concreto hidráulico: 1/3 del espesor del andén.
- Para demolición de sardinel en concreto hidráulico: mínimo 0.03 m.
- Para juntas de sardinel en concreto hidráulico: mínimo 0.01 m.

El corte mecanizado del perímetro de las franjas y linderos de los pavimentos, andenes y sardineles que serán intervenidos por el proyecto, se demarcarán previamente y se realizarán siguiendo alineamientos rectos y con la profundidad mínima especificada, de manera que se logren minimizar los efectos de la demolición de éstos sobre los pavimentos, andenes, sardineles y demás concretos aledaños que no serán intervenidos.

El corte mecanizado de las juntas transversales y longitudinales de los pavimentos, andenes y sardineles que hayan sido construidos en desarrollo del proyecto, se demarcará previamente de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la INTERVENTORÍA DE OBRA; se ejecutarán siguiendo alineamientos rectos y con el espesor y profundidad mínima especificados, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de dichas juntas.

Cuando a juicio de la INTERVENTORÍA DE OBRA, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 61

adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del contrato.

Salvo que lo indique la INTERVENTORÍA DE OBRA o lo requiera el CONTRATANTE, su costo estará incluido en la actividad de demolición de los pavimentos, andenes, y estructuras que requieran este corte.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para las demoliciones será por **metro cubico (m<sup>3</sup>)**, incluido el corte, cargue retiro y disposición final para los ítems relacionados, se ejecutara de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor. El precio incluye los costos por suministro de equipos, transportes, personal y mano de obra y todos los demás costos directos, indirectos, administrativos, e imprevistos y utilidades del CONTRATISTA que requiera para cumplir con el alcance de la presente especificación.

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones, cargue y transporte de estos al lugar de disposición, descargue y almacenamiento; remoción y traslado al sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación adicional que fuere necesaria a criterio del CONTRATISTA, para la demolición y remoción; por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes fuera del área de trabajo; la señalización temporal requerida y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 3-1 Demoliciones**

<b>3</b>	<b>EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS</b>	
<b>3.1</b>	<b>DEMOLICIONES</b>	
3.1.1	DEMOLICIÓN EN PAVIMENTO FLEXIBLE	M3

Comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 62

- Limpieza y descapote en los sitios requeridos de la obra.
- Excavación de zanjas para la instalación de la tubería.
- Excavación para estructuras tales como cajas de válvulas, pozos, anclajes, cámaras de purga, cámaras de caída, cajas para ventosas, estructuras de conexión, bocas de acceso etc.
- Excavaciones misceláneas tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas.
- Protección de superficies excavadas
- Excavaciones adicionales.
- Remoción de derrumbes.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes de la excavación.
- Disposición de materiales en el botadero.
- Perforaciones para voladura controlada

El CONTRATISTA deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en este numeral o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por el CONTRATANTE. Previo a la iniciación de las excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de obra a realizar, el CONTRATISTA presentará para aprobación de ésta, un programa detallado de ejecución de las excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (si fueron autorizados), entibados, apuntalamientos, medidas de seguridad y el personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas actividades.

La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias y el CONTRATISTA se obliga a atenderlas y a implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen el cumplimiento del programa de excavaciones finalmente aprobado por la interventoría.

La aprobación por parte de la Interventoría de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles o del interés del CONTRATANTE. Todos los daños resultantes de las operaciones del CONTRATISTA durante cualquier excavación, deberán ser reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del CONTRATANTE. Cuando una excavación o un tramo de excavación hayan sido terminados hasta las líneas y cotas especificadas, el CONTRATISTA deberá notificar oportunamente a la Interventoría, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el CONTRATISTA haya obtenido del CONTRATANTE una autorización por escrito para realizar dicho trabajo. El CONTRATISTA deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 63

aprobación por escrito del CONTRATANTE. El CONTRATISTA deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua. No habrá medida ni pago por separado por estas actividades. El CONTRATISTA deberá informar semanalmente al CONTRATANTE sobre sus programas de excavación, colocación de la tubería y colocación de relleno.

La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconfiguración del terreno a las cotas y al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

## 3.2 EXCAVACIONES

### 3.2.1 EXCAVACIONES A MANO

Son las excavaciones que por su ubicación, características, deben ser ejecutadas manualmente, para la construcción de sub-drenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras fuentes.

### 3.2.2 EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m. de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

### 3.2.3 EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO

Se entiende por material de conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m., la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

### 3.2.4 EXCAVACIÓN EN ROCA

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 64

rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

De acuerdo con lo anterior para las excavaciones bajo agua se consideraran para cualquier tipo de material, y su afectación solo se clasificara como lo indica el párrafo siguiente.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo y su condición de humedad los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

- 0.0 m a 2.00 m.
- 2.01 m a 4.00 m.
- Mayores a 4.01 m.

### **3.2.5 EXCAVACIÓN CON MÁQUINA A CUALQUIER PROFUNDIDAD**

Son las excavaciones ejecutadas con equipos o maquinaria liviana, y/o martillos y/o retroexcavadoras y/o retro cargadores y/o compresores, sin intervención de explosivos para la construcción de sub-drenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras fuentes.

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones, ni a cultivos; y garantizaran el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

#### **ANCHOS DE EXCAVACION**

Para la construcción, reposición u optimización de redes de acueducto y alcantarillado, las zanjas tendrán las profundidades indicadas en los planos, esquemas, especificaciones, diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000 - o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 65

**Tabla 3-2 Anchos de excavación**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	ANCHO DE ZANJA (m)
2" y 4"	0,50
6" y 8"	0,60
10" y 12"	0,70
14" y 16"	0,80
18"	0,90
20" y 21"	1,00
24"	1,10
27"	1,20
30"	1,30
33"	1,40
36"	1,50
39"	1,80
42"	1.90
48"	2.00

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 4,00 m. o por condiciones especiales del terreno o de la Obra a ejecutar, el ancho de la brecha será definido por CONTRATANTE y/o la Interventoría. Para la construcción de filtros o trincheras filtrantes, cámaras, cajas u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

La longitud de zanja por excavar adelante del trabajo terminado será determinada por la Interventoría, pero en términos generales y para minimizar las interferencias con las vías y construcciones aledañas, sólo se autorizará la apertura de 80 ml. de zanja, adelante de las brechas ya intervenidas y rellenadas.

Cuando se excaven zanjas en material común o conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m., se dejarán macizos o puentes de 1.00 m. de separación máxima entre ellos de 10.00 m. aproximadamente o según lo defina la Interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la tubería por dichos macizos.

Cuando por las condiciones específicas de la obra, CONTRATANTE y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de excavaciones en zanja con equipo tipo retroexcavadora, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir a la mayor brevedad posible y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría. En este tipo de excavaciones mecánicas, se cortará hasta 0.10 m. por encima de la cota de fundación, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades de dicha fundación.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 66

Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m. adicionales, con el fin de sustituirlos con material seleccionado compactado que aprobará la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la tubería u otro elemento a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta actividad se cancelará al costo unitario más AIU pactados en el contrato para excavación mecánica en zanja del tipo de material clasificado por la Interventoría, el cual incluye la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

Los materiales provenientes de las excavaciones en zanja, que la Interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la zanja. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las escombreras autorizadas por el CONTRATANTE.

Durante la ejecución de las excavaciones en zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha.

Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar con los materiales indicados por la Interventoría, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o propiedades del CONTRATANTE.

Cuando las excavaciones sean para estructuras, las medidas de esta dependerán de los sobrecargos aprobados por la Interventoría y pendiente definida para las paredes laterales de acuerdo con la profundidad de la excavación; lo mismo que el sistema de entibado recomendado si así lo acuerdan Contratista e Interventoría.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual o mecanizada (si fue autorizada) de zanja en material común, conglomerado o roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones en zanja, se hará por el método del

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 67

promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos autorizados y herramientas de excavación, cargue y transporte interno; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 3-3 Excavaciones

2	EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS	
2.2	EXCAVACIONES	
2.2.1	EXCAVACION CON MAQUINA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	M <sup>3</sup>

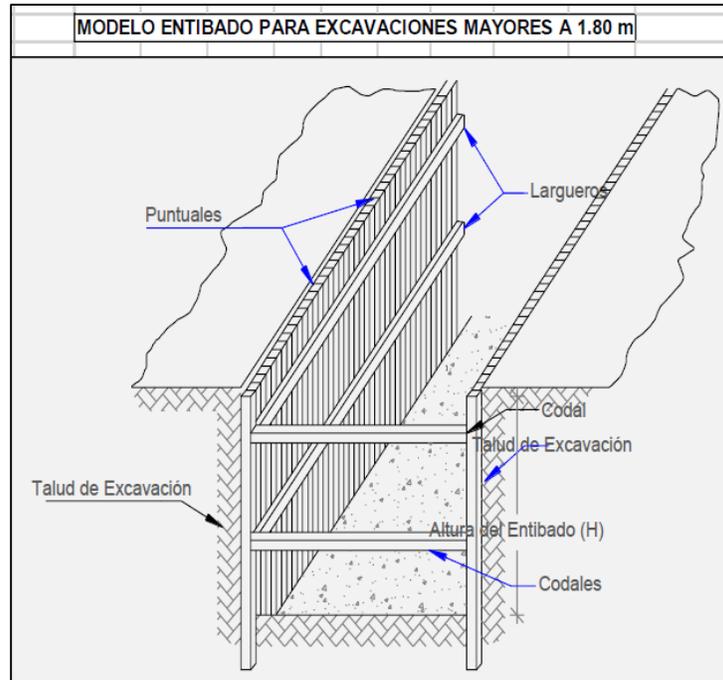
### 3.3 ENTIBADOS

Se trata del soporte longitudinal de los taludes de la excavación o de las paredes de las excavaciones mediante el suministro e instalación de elementos de madera o metálicos apuntalados con codales de madera o metálicos, en las dimensiones, secciones y espaciamientos que se presentan en los Estudios Geotécnicos, o el que autorice la Interventoría. Los apuntalamientos y entibados se deben construir oportuna y adecuadamente de manera que garanticen la seguridad de las personas que trabajan en las brechas, minimicen los riesgos de daños y/o deslizamientos de ductos y estructuras de los servicios públicos y protejan las edificaciones colindantes.

Se reitera que todos los trabajos de excavación que realice el CONTRATISTA deben optimizar las medidas de seguridad para el personal, las construcciones, redes existentes y las obras ya construidas.

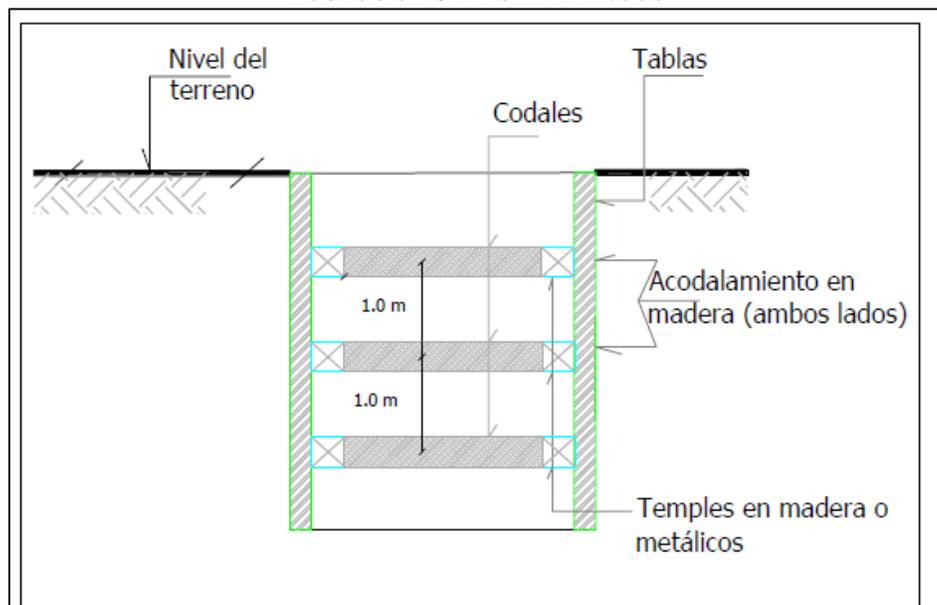
	<p>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</p>	
<p>VERSIÓN 1 MARZO 2016</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</p>	<p>Hoja No. 68</p>

**Ilustración 3-1 Entibados**



Se recomienda que las excavaciones para la instalación de la tubería se haga con taludes verticales máximo hasta 1.80 m, de ahí en adelante se debe entibar la excavación con codales y puntales cada m, como se indica en la figura siguiente.

**Ilustración 3-2 Perfil Entibado**



	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 69</b>

El contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá disponer de sistemas para proteger y soportar todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la correcta terminación de los rellenos requeridos. Para estos efectos, deberá controlar el agua superficial y garantizar la correcta captación y evacuación del agua subterránea, manteniendo sistemas idóneos de drenaje y/o bombeo que permitan eliminar la posibilidad de desestabilización de los taludes. Toda el agua evacuada debe ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado combinado más cercano o el sitio indicado por CONTRATANTE y/o la Interventoría.

La protección, apuntalamiento y soporte temporal de canalizaciones, ductos y estructuras de los servicios públicos existentes en las zonas intervenidas por las obras, se harán de forma cuidadosa y coordinada, de manera que se garantice que éstos no sufrirán daños ni roturas que impidan su normal funcionamiento. El CONTRATISTA será responsable de implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen la obtención de este objetivo.

Los entibados y apuntalamientos podrán dejarse en la excavación, cuando a juicio de la Interventoría su retiro durante la ejecución de los rellenos pueda causar derrumbes o deslizamientos. La Interventoría podrá ordenar entibados o apuntalamientos del tipo y en los sitios que estime conveniente. Todos los costos del entibado, se retire o no de la excavación, estarán incluidos en el costo unitario más A.I.U. pactados en el contrato.

Previo a la iniciación de excavaciones que por su profundidad o tipo de suelo necesitarán de entibados o apuntalamientos, el CONTRATISTA deberá tener en obra todos los materiales requeridos de manera que se vaya instalando el tipo de entibado autorizado por la Interventoría a medida que se va profundizando la excavación. El CONTRATISTA será el responsable de idear, implementar y controlar las acciones constructivas que permitan instalar adecuadamente los solados, bases y tuberías, sin suspender el correcto funcionamiento del entibado o apuntalamiento.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los entibados y apuntalamientos, el CONTRATISTA instruirá a su personal para que evite la formación de vacíos en las zonas de contacto del entibado con el talud, y, si éstos se llegaren a presentar, para que se perfilen y/o rellenen con material adecuado y compactado, de manera que haya un buen contacto entre los taludes y la estructura de entibado o apuntalamiento.

El CONTRATISTA instalará los entibados que a juicio de la Interventoría sean indispensables para ejecutar correctamente las excavaciones. Cuando por las condiciones del tipo de excavación o de suelo, la Interventoría considere viable autorizar al CONTRATISTA para que ejecute las excavaciones sin entibados, el CONTRATISTA será el responsable de tomar las precauciones necesarias para evitar acciones perjudiciales tales como: Flujo incontrolado de aguas; sobrecarga de taludes; suspensión de excavaciones; exposición prolongada al agua lluvia, etc.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que independientemente de las autorizaciones que sobre entibados y apuntalamientos expida la Interventoría, es él quien se

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 70

responsabiliza de la correcta y segura ejecución de las excavaciones y de atender y sufragar el costo de los accidentes, daños y/o perjuicios que se llegaren a causar a su personal, a las construcciones y redes existentes y a los residentes o transeúntes del sector donde se ejecutan las obras.

Dentro del programa de ejecución de excavaciones que se mencionó en los capítulos de excavaciones y de derrumbes y deslizamientos de estas Especificaciones Técnicas, El CONTRATISTA incluirá su propuesta de forma, secuencia y tiempos del retiro de los entibados, la cual sólo se podrá ejecutar una vez haya sido debidamente aprobada por la Interventoría. Cabe anotar que el CONTRATISTA ideará e implementará las acciones constructivas que se requieran para que exista excelente coordinación entre el retiro de entibados y la adecuada ejecución de los rellenos compactados, de manera que se garantice la seguridad del personal participante y la estabilidad de los taludes excavados y de las construcciones aledañas.

Las aprobaciones y autorizaciones que a este respecto expida la Interventoría, no minimizan, ni eximen al CONTRATISTA de su responsabilidad de realizar y mantener unas excavaciones seguras y estables hasta tanto se hayan ejecutado correctamente todos los rellenos correspondientes; de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones necesarias para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas.

Se reitera que para casos extremos de inestabilidad y riesgo, la Interventoría podrá ordenar la permanencia de los entibados dentro de los rellenos, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a pagos adicionales o indemnizaciones.

### **CLASE DE MADERA**

Para los entibados y entarimados el Contratista deberá emplear las clases de madera siguientes, o su equivalente aprobado:

- Abarco, para los parales, refuerzos horizontales y, en general todo el costillar del entibado.
- Cativo, para tablonés y tableros.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el **metro cuadrado** (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, de pared o talud de zanja soportado con el tipo de entibado previamente autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría. Se aclara que en la medida de esta área se descontará el área de los puentes o túneles.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, para el tipo de entibado y apuntalamiento autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de: herramientas menores; vigas-teleros-listones de madera y/o perfilera y accesorios metálicos; puntillas; eventuales equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carretables; materiales y accesorios para iluminación; desperdicio de materiales;

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 71

transportes; mano de obra de la eventual perforación o relleno, fabricación, instalación, reparación, reutilización, desmonte y evacuación del entibado; mano de obra de eventuales bombeos y drenajes, apuntalamientos provisionales, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

No habrá lugar a pagos adicionales al contratista por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de los entibados y apuntalamientos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para construir correctamente los Entibados, así:

- La perforación y relleno de los vacíos existentes en los taludes de la excavación para garantizar la correcta instalación del entibado.
- El relleno de los huecos dejados por el retiro de los elementos del entibado.
- La reposición de entibados que por las condiciones de estabilidad de los taludes de la excavación, la Interventoría ordene dejar dentro de los rellenos.
- El Retiro, reubicación, reparación y/o reemplazo del entibado o de una parte de éste, que no haya sido debidamente instalado a juicio de la Interventoría o que resultare averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.
- Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento o la desestabilización del entibado, cuando por exigencias constructivas sea indispensable autorizar el retiro temporal de algunos codales. A este respecto se aclara que el CONTRATISTA será el responsable de asegurar el correcto funcionamiento de los entibados hasta la culminación de los rellenos respectivos y que por ningún motivo se autorizará el desmonte de ellos para facilitar las labores constructivas de instalación de solados, bases, filtros, cimientos o tuberías.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 3-4 Entibados

2	EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS	
3.3	ENTIBADOS	
3.3.1	ENTIBADO TIPO 2 (CONTINUO EN MADERA)	M2
2.3.2	ENTIBADO TIPO 3 (METÁLICO)	M2

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 72

### 3.4 RELLENOS

#### ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los rellenos que requiera la Obra; además se establecen las normas para la medida y pago de tales trabajos entre los cuales se incluyen los siguientes:

- Rellenos alrededor de estructuras.
- Rellenos para las zanjas de las tuberías.
- Rellenos Especiales (Terraplenes para Lagunas)
- Materiales para vías y áreas sin pavimento.

#### GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas inundadas.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del CONTRATANTE y después de ejecutar los siguientes trabajos:

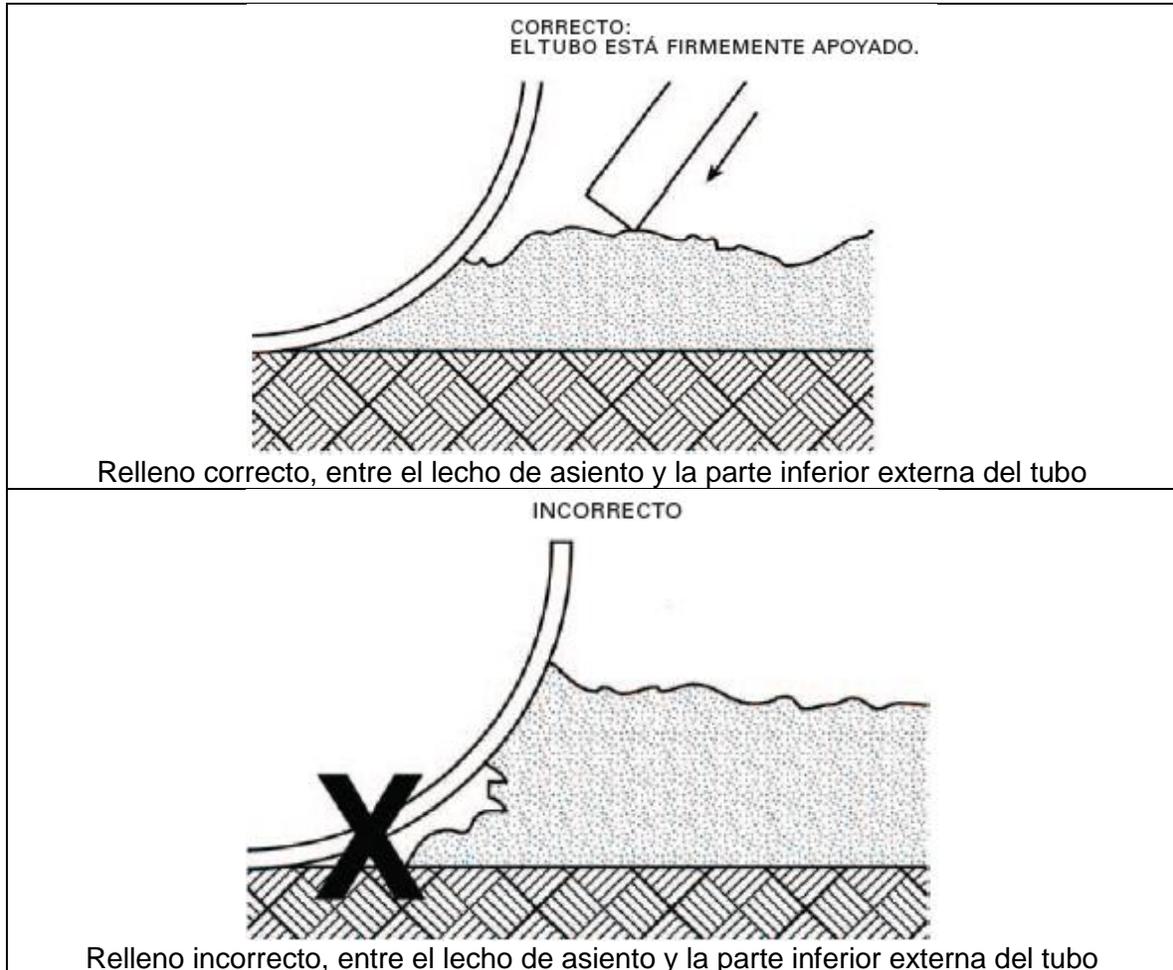
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Topografía detallada.

Se recomienda rellenar inmediatamente después del proceso de conexión entre tuberías a fin de prevenir dos peligros: la flotación del tubo debido a las lluvias copiosas y los movimientos térmicos por la gran diferencia de temperaturas diurnas y nocturnas. La flotación puede dañar al tubo y causar costos de reinstalación innecesarios. La contracción y expansión térmica pueden arruinar el sellado debido al movimiento de varios tramos de tubos acumulados en una misma junta. Si se colocan secciones de tubería en la zanja y se demora el relleno, el centro de cada tubo deberá ser relleno hasta la clave para minimizar los movimientos en la junta. La correcta selección, ubicación y compactación del relleno de la zona de la tubería es de gran importancia a fin de controlar la deflexión vertical y para el rendimiento del tubo. Se debe tener cuidado de que el material de relleno no se encuentre contaminado con escombros u otros materiales extraños que puedan dañar el tubo o causar una pérdida de apoyo. El material de relleno que se encuentra entre el lecho de asiento y la parte inferior externa del tubo debe insertarse y compactarse antes de colocar el resto del relleno, ver las siguientes Figuras.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tomado de: Guía de Instalación de Tuberías Enterradas

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 73

### Ilustración 3-3 Relleno tubería



Relleno correcto, entre el lecho de asiento y la parte inferior externa del tubo

Relleno incorrecto, entre el lecho de asiento y la parte inferior externa del tubo

Fuente: Guía de Instalación de Tuberías Enterradas, Figuras 3-6 y 3-7

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados, las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

### MATERIALES

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el CONTRATISTA y aprobadas por el CONTRATANTE.

Por lo menos 30 días antes de que el CONTRATISTA se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE las fuentes de materiales,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 74</b>

deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

## **TERRAPLENES**

Para la construcción de los terraplenes, se deberá realizar un descapote del orden de 0.20 metros de espesor o lo que indique los planos y/o la Interventoría, eliminando pastos, arbustos y árboles, exactamente en la zona bajo el área de los terraplenes y obras civiles.

## **CONFORMACIÓN CON MATERIALES DE EXCAVACIÓN**

Los rellenos o terraplenes de diques y de acceso, se deberán conformar de acuerdo a lo indicado en los planos, de no existir especificación particular el material debe ser gravo arcilloso procedente de las excavaciones o de préstamos vecinos, compactando el material en capas con espesor no mayor a 0.20 metros, a una densidad de mínimo 92% del próctor modificado.

Para un adecuado perfilado y una compactación idónea de los bordes de los terraplenes, el contratista deberá considerar la construcción de sobre anchos durante la colocación de las capas, del orden de 0.50 metros por fuera del límite exterior del talud, los cuales serán eliminados a medida que la altura relleno progrese.

Se deberá hacer un control de densidad cada 50 m<sup>2</sup> de relleno colocado y por capas.

### **3.4.1 RELLENOS COMPACTADOS**

Se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual y mecánica por capas, de los Materiales autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de Zanjas y de excavaciones para Estructuras ó también para la ejecución de terraplenes, cuyas fundaciones é instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas por la Interventoría del CONTRATANTE. Los Rellenos y Terraplenes, según autorización previa del CONTRATANTE y/o la Interventoría, se podrán realizar con Materiales tales como: material común, material granular tipo sucio de río, arenón, material filtrante, afirmado o recebo, suelo - cemento, material granular tipo subbase o base, mortero fluido, etc. El CONTRATISTA deberá seleccionar los materiales para rellenos, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras de diámetro mayor a 0.10 m y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación. En términos generales, los rellenos y terraplenes se realizarán con los materiales provenientes de las excavaciones que hayan sido adecuadamente preservados por el CONTRATISTA y previamente aprobados por la Interventoría. Cuando a juicio exclusivo de la Interventoría, todos o parte de los materiales provenientes de las excavaciones no sean aptos para su

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 75</b>

utilización en los rellenos o terraplenes de la obra, ésta autorizará al CONTRATISTA para que suministre en obra materiales provenientes de una fuente externa a la obra (cantera, río, etc.), los cuales también deberán ser previamente aprobados por la Interventoría. Dependiendo del tipo de relleno o terraplén a realizar, la Interventoría definirá el tipo y calidades del material de préstamo a suministrar, pudiendo ser material común o tierra, sucio de río, arenón, material filtrante, afirmado o recebo.

El CONTRATISTA será el responsable de gestionar en oportunidad las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los materiales de préstamo para rellenos en el sitio autorizado de obra. Por tanto, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA ni ampliación de los plazos del Contrato, por causa de dificultades y/o demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo. Independientemente de la aprobación inicial de la fuente externa (cantera de préstamo, río, etc.) por parte de la Interventoría, ésta podrá rechazar en cualquier momento aquellos materiales transportados a la obra que no sean aptos para los rellenos o terraplenes y el CONTRATISTA deberá asumir los costos respectivos, incluyendo los de su cargue, transporte, retiro y disposición en los sitios autorizados por el municipio donde se ejecuta la obra. Previo a la iniciación de los rellenos y terraplenes, el CONTRATISTA deberá obtener la autorización de la Interventoría y extraer todos los materiales inadecuados o sobrantes que existan en su fundación y/o le solicite ésta y darle el tratamiento, perfilación y eventual re compactación de la fundación del relleno o terraplén que la Interventoría le defina. En el evento de que existan flujos permanentes o intermitentes de agua en la brecha o excavación a rellenar, la Interventoría ordenará las investigaciones que sean pertinentes para establecer el origen de los mismos y así poder definir las acciones que se requieran para su adecuada evacuación, con subdrenajes, o su eliminación, si es que se deben a un daño de Alcantarillado o Acueducto. Una vez se hayan revisado y aprobado todas las instalaciones subterráneas por parte de la Interventoría del CONTRATANTE y/o por las Interventorías de las otras empresas de Servicios Públicos participantes en el Proyecto, se haya preparado la subrasante o fundación de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación mecánica del material de relleno que se haya autorizado. Se aclara que el costo de la revisión previa de cada una de las Instalaciones Subterráneas, estará incluido en el Costo Unitario de las respectivas canalizaciones y no tendrá pago por separado dentro de la Actividad de Rellenos o Terraplenes.

El relleno o terraplén se realizará por capas debidamente niveladas de espesor suelto máximo de 0.15 m, utilizando los Materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el ensayo del Próctor Modificado del material de relleno aprobado por la Interventoría. La compactación de cada capa se hará con los medios y equipos que autorice la Interventoría. Cuando se trate del relleno de tuberías en zanja, se deberá realizar de forma simultánea a cada lado de éstas, sin golpearlas y de forma manual y muy controlada durante los primeros 0.30 m por encima de la clave de la tubería. Por encima de este nivel y hasta enrasar con la subrasante, la compactación también se hará por capas de máximo 0.15 m de espesor suelto y mediante la utilización de equipo mecánico del tipo canguro. Cuando se trate de Rellenos para estructuras o terraplenes, los materiales

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 76

serán conformados y compactados con los equipos que previamente autorice la Interventoría y el CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños y/o perjuicios a las estructuras en construcción y/o ya existentes aledañas y para prevenir la saturación y/o degradación de los materiales y del relleno ya compactado. Previo a la construcción de los rellenos y terraplenes, la Interventoría solicitará al CONTRATISTA, como mínimo, la realización de los siguientes ensayos: Granulometría y Próctor Modificado. Durante la construcción y una vez terminados los rellenos, la Interventoría revisará la compactación obtenida mediante la realización de ensayos de densidad en campo, en una cuantía mínima de uno (1) por cada 20.0 m<sup>3</sup> compactos de relleno ejecutado con el material autorizado. La compactación de los rellenos, evaluada en términos de la densidad seca obtenida en campo, deberá ser igual o superior al 90 % de la densidad seca obtenida en el ensayo de Próctor Modificado realizado a una muestra representativa del material de relleno aprobado por la Interventoría. En el evento de que la Interventoría estime necesario realizar más ensayos de los mínimos arriba citados o realizar otros ensayos adicionales (Contenido de Humedad en campo, Desgaste, Equivalente Arena, Límites de Atterberg, etc.), los costos totales de estos adicionales le serán reembolsados al CONTRATISTA bajo la modalidad del costo real directo más el porcentaje de administración y utilidad previstos en el Contrato. El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los informes certificados de los resultados de dichos ensayos. Los costos de los ensayos mínimos arriba citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e informe certificado del laboratorio, estarán incluidos dentro del costo unitario más A.I.U. pactados en el contrato, para rellenos y terraplenes construidos con el tipo de material previamente autorizado por la Interventoría. La aprobación que de estos materiales o de su compactación imparta la Interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos. Cuando a juicio de la Interventoría, se produzcan sobre-excavaciones o derrumbes por causas imputables al CONTRATISTA, éste será responsable de construir, a su entero costo y a satisfacción de la Interventoría, los rellenos y terraplenes que se requieran para restituir las zonas de obra afectadas a su estado inicial. Cuando a juicio de la Interventoría sea necesario realizar excavaciones adicionales para sustituir zonas de fundación inadecuadas o de baja capacidad portante, el CONTRATISTA realizará dichos rellenos o sustituciones cumpliendo con todo lo especificado y/o ordenado por la Interventoría. Estas excavaciones y rellenos adicionales se medirán y pagarán conforme a lo previsto en el contrato para estas actividades de obra, sin que haya lugar a pagos adicionales o ampliación de plazos, en razón del tipo, ubicación, profundidad, espesor y volumen de dichas excavaciones y rellenos.

### **3.4.2 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN**

El material proveniente de la excavación, debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm., de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno.

Se debe extender en capas no mayores a 20 cm. y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 77

En zonas distintas a vías y en los sitios mostrados en los planos u ordenados por el CONTRATANTE, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por el CONTRATANTE.

Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de relleno Tipo 3. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material Tipo 2 compactado al 95% del Proctor Modificado.

El relleno Tipo 3 se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

### 3.4.3 MATERIAL DE AFIRMADO (SUB-BASE B-200)

El material empleado para la construcción del afirmado deberá cumplir con los índices de calidad indicados en las siguientes tablas, además el suelo lo deberán ajustar a algunas franjas granulométricas que son tomadas del artículo 311-13 de la Normas y Especificaciones 2012 del INVIAS.

Tabla 3-5 Requisitos de los agregados para afirmados Fuente: INVIAS

Características	Norma de ensayo INVIAS	Requisito
Dureza (o)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo % - <b>500 revoluciones</b>	E-218	50
Durabilidad		
Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) -Sulfato de sodio -Sulfato de magnesio	E-220	12 18
Limpieza		
Limite líquido, máximo (%)	E-125	40
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	4-9
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznable, máximo (%)	E-211	2
Resistencia del material		
CBR(%): El CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	>15

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	 Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 78

**Tabla 3-6 Franjas granulométricas del material de afirmado**

Tamiz (mm/U.S Standard)								
Tipo de gradación	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	¾"	3/8"	No 4	No 10	No 40	No 200
% PASA								
<b>A-38</b>	100	-	80-100	60-85	40-85	30-50	13-30	9-18
<b>A-25</b>	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20

Fuente: INVIAS

**Tabla 3-7 Relaciones que debe cumplir el material de afirmado**

Relación	Requisito
$\frac{\% \text{ pasa tamiz No. 200}}{\% \text{ pasa tamiz No. 10}}$	0.20 a 0.45
$\frac{\% \text{ pasa tamiz No.200}}{\% \text{ pasa tamiz No.40}}$	$\frac{<2}{3}$
$\{(\% \text{ pasa tamiz de 1"} - (\% \text{ pasa tamiz No 10})\} \times \{ \% \text{ pasa tamiz No 4}\}$	16 a 34
$(\% \text{ de contracción lineal}) \times (\% \text{ pasa tamiz No. 40})$	100 a 240

Fuente: INVIAS

Para problemas de segregación y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigida por las especificaciones, 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.

Se extenderá una capa de afirmado conformado por capas de espesores mayores a 0.10m, compactados al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado, el material del afirmado corresponde a una base granular BG.

### **3.4.4 Base Permeable**

La base permeable deberá tener por lo menos el 90% de las partículas deberán presentar dos o más caras de fractura mecánica (Norma de ensayo INV E-227), su desgaste en la máquina de los ángeles no deberá ser mayor del 40% (norma de ensayo INV E-218) y las pérdidas en la prueba de solidez en sulfato de sodio o magnesio no podrán exceder de 12% o 18% (norma de ensayo INV E-220).

El espesor requerido para la base permeable es de 0.15m de acuerdo a la norma de INVIAS, a continuación se presenta la granulometría requerida para la base permeable.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	 Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 79

**Tabla 3-8 Granulometrías típicas para bases permeables no estabilizadas**

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
1 ½" (37mm)	95 -100
1" (25 mm)	71 – 87
¾" (19 mm)	58 – 74
½" (12.5mm)	44- 60
3/8" (9.5 mm)	34 – 50
No. 4 (4.75 mm)	19 – 31
No. 8 (2.36 mm)	8 – 16
No. 16 (1.18 mm)	0 -4

Fuente: INVIAS

### 3.4.5 Capa separadora

La capa separadora debe de tener una baja permeabilidad (menor de 5m/día) para que actúe de escudo que desvíe el agua infiltrada hacia el dren lateral. Y se deberá cumplir con el presente criterio

**Tabla 3-9 Criterios para la capa granular separadora.**

CRITERIO	VALOR
Tamaño máximo nominal	Menor de 50mm o de 0.25 veces el espesor de la capa compactada.
CBR	Máximo 50
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10)	Máximo 50
Porcentaje que pasa el tamiz de 0.075 mm (No.200)	Máximo 12
Limite liquido	Máximo 25
Índice plástico	Máximo 5

Fuente: INVIAS

### 3.4.6 GRAVA

Este material se usa para la misma función descrita en la actividad anterior, en especial su uso en la instalación de redes de alcantarillado; pero dado su cualidad de poder ser usado como material filtrante es muy práctico en los terrenos de alta humedad. Su colocación se hace siguiendo las mismas instrucciones dadas para el relleno de arena; y deberá ser usado tanto para la cimentación atraque y relleno inicial de la tubería. La gravilla o el triturado de cantera tendrá como tamaño máximo ½".

Se denomina relleno Tipo 1 el constituido por arena lavada de río o gravilla o una mezcla de estos dos materiales, convenientemente colocado y compactado. Este relleno se utilizará para la cimentación de tuberías o en los sitios de la obra indicados en los planos o en los ordenados por la Interventoría.

La arena deberá ser limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz #200) menor del cinco por ciento (5%) de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 80

La gravilla debe tener un tamaño no mayor de 3/4 de pulgada. Se aceptan materiales con las granulometrías siguientes:

**Tabla 3-10 Relleno tipo 1**

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Gravilla	Arena
3/4"	100	
1/2"	90 - 100	
3/8"		100
No. 4	0 - 15	95 - 100
No. 8	0 - 5	80 - 100
No. 16		50 - 85
No. 30		25 - 60
No. 50		10 - 30
No. 100		2 - 10
No. 200		0 - 5

El relleno Tipo 1 se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda su longitud; los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir este objetivo principal.

La densidad relativa del relleno con arena deberá ser mayor del setenta por ciento (70%).

### **MATERIAL LOCAL LAVADO**

Se refiere a piedra de mano sana, resistente, húmeda y limpia. Este tipo de material se conseguirá en las canteras locales y se instalará en los elementos y sitios que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera extraído únicamente dentro de la ISLA por medio de explotación manual o mecánica según haya disponibilidad, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro con excesiva alcalinidad, con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar las estructuras en donde se instalará.

La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos, de mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m<sup>3</sup>).

Deberá cumplir, además, con los requisitos descritos a continuación.

- El desgaste del material al ser sometido a ensayo en la máquina de Los ángeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 81

- Su capacidad de absorción será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las rocas y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.
- Los fragmentos de roca para el llenado deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a doscientos cincuenta (250) veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura.

### **CIMENTACION TUBERIAS**

Las tuberías PVC indicadas en los planos, se cimentarán y atracaran hasta 0.15 metros por encima de lomo de tubo, con arena de río o grava, o la mezcla de los dos, con tamaño máximo de 3/8" y porcentaje pasa tamiz No. 200 de máximo 5%.

Las tuberías CCP indicadas en los planos, se cimentarán y atracarán hasta 0.15 metros por encima de lomo de tubo, con triturado fino no gradado, con tamaños entre 1/4" y 3/4".

Las zanjas se rellenarán colocando encima de los materiales de atraque y hasta nivel de superficie, material de excavación seleccionado, con tamaño máximo de 4", compactado en capas con espesor compactado no mayor a 0.15 metros y una densidad de mínimo 90% del P.M.

Se deberá hacer un control de densidad por los menos cada 30 metros de longitud de tubo, por cada capa, a cargo del Contratista.

#### **3.4.7 RELLENO CON TRITURADO**

Se denomina relleno Tipo 6 el constituido por piedra partida en tamaños comprendidos entre veinte (20) y treinta (30) centímetros. Las piedras deberán ser resistentes y durables, sin grietas, ni partes alteradas.

Este relleno se colocará cuando lo ordene el CONTRATANTE, en el fondo de las excavaciones donde el terreno tenga baja capacidad de soporte. Antes de colocar la piedra, se retirará todo el lodo que haya en el fondo de la excavación. Las piedras se acomodarán y apisonarán adecuadamente en capas horizontales, en tal forma que los espacios libres entre las piedras sean mínimos.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación del CONTRATANTE, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con material Tipo 2 o Tipo 6 debidamente compactados y nivelados antes de colocar el relleno Tipo 1 o el relleno Tipo 7 según el caso. El relleno Tipo 2 en este caso, deberá compactarse como mínimo al 95% del Próctor Modificado.

### **GENERALIDADES DE LOS MATERIALES GRANULARES**

Las partículas componentes de estos materiales granulares deben ser duras, resistentes, estables, durables, sin exceso de elementos planos, blandos o desintegrables y sin materia

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 82</b>

orgánica u otros elementos perjudiciales. Los requisitos de calidad mínimos son los siguientes:

- Tamaño máximo: 2.0 pulgadas (2").
- Peso unitario seco mínimo: 1.900 Kg/m<sup>3</sup>.
- Desgaste máquina de Los Ángeles: < o igual al 50%.
- Porcentaje de finos que pasa Tamiz 40: 5 % < Finos < 25 %
- Porcentaje de finos que pasa Tamiz 200: < o igual al 10 %.
- Límite líquido: < de 25
- Índice de plasticidad: < de 6.
- Densidad seca en campo: > al 95% del Ensayo Próctor Modificado.

Para efectos de la verificación previa del cumplimiento de estas especificaciones de calidad y en su debida oportunidad, el CONTRATISTA presentará a la Interventoría los reportes certificados de calidad del material granular seleccionado que se propone utilizar. Si ésta los aprueba y así lo autoriza, el CONTRATISTA podrá iniciar el suministro de estos materiales, bajo la premisa de que previo a la iniciación de la instalación del material granular autorizado y para confirmar que dichos materiales cumplen con los requisitos mínimos de calidad especificados, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos: Granulometría, Desgaste y Límites de Atterberg.

Durante el proceso de construcción y a la terminación de la instalación y compactación del material granular seleccionado que haya autorizado la Interventoría, se evaluará la compactación mediante ensayos de densidad realizados en campo con el cono de arena (Norma INVIAS No. 161) o con densímetro nuclear de calibración certificada, en una cuantía mínima de un (1) ensayo de densidad por cada 100.00 m<sup>3</sup> compactos del material granular autorizado.

En el evento de que la Interventoría estime necesario realizar más ensayos de los mínimos arriba citados o realizar otros ensayos adicionales (contenido de humedad en campo, equivalente arena, CBR suelos granulares, índice de aplanamiento de agregados, etc.), los costos totales de estos adicionales le serán reembolsados al CONTRATISTA mediante la presentación de las facturas respectivas y la aprobación de ellas por parte de la Interventoría, más el factor porcentual pactado en el contrato para los suministros realizados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los informes certificados de los resultados de dichos ensayos. Los costos de los ensayos mínimos arriba citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e informe certificado del laboratorio, estarán incluidos dentro del costo unitario más AIU pactados en el contrato, para rellenos y terraplenes construidos con el tipo de material previamente autorizado. La aprobación que de estos materiales o de su compactación imparta la Interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos.

Una vez se hayan revisado y aprobado todas las instalaciones subterráneas por parte de la Interventoría de CONTRATANTE y/o por las Interventorías de las otras empresas de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 83

servicios públicos participantes en el proyecto, se haya preparado la subrasante o fundación de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación mecánica del material granular en capas de máximo 0.20 m. de espesor suelto o del que autorice la Interventoría y hasta alcanzar los hilos y niveles definidos por los diseños, planos, especificaciones o por la Interventoría. La compactación se hará con los equipos apropiados para el tipo de material granular utilizado, según autorización previa de la Interventoría.

Se aclara que el costo de la revisión previa de cada una de las instalaciones subterráneas, estará incluido en el costo unitario de las respectivas canalizaciones y no tendrán pago por separado dentro de la actividad de sustituciones, rellenos o sub bases.

Respecto de la revisión y aprobación previa de las instalaciones subterráneas impartida por la Interventoría, se aclara que ello no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la correcta construcción, funcionamiento y estabilidad de éstas, en los términos y duraciones establecidos por el Contrato; así mismo, el CONTRATISTA será el responsable de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que prevengan y eviten daños, perjuicios y/o taponamientos de estas instalaciones subterráneas durante las posteriores actividades de construcción y hasta la entrega y recepción de las obras a satisfacción de la Interventoría y el CONTRATANTE.

En el evento de que se detecten flujos de agua, intermitentes o permanentes, sobre la subrasante o cercanos a ella, la Interventoría, previo a la iniciación de la instalación del material granular, ordenará las investigaciones que sean necesarias para establecer su origen y poder así definir el o los procedimientos a seguir que permitan su eliminación o en su defecto, su adecuada captación y conducción controlada hasta la estructura de descole más cercana.

En caso de que con el paso del equipo de compactación se detecten "fallos o embolsamientos", el CONTRATISTA procederá a removerlos en su totalidad, de acuerdo con las instrucciones dictadas por la Interventoría, y a reemplazarlos por material granular seleccionado de las características especificadas y con humedad inferior a la óptima obtenida en el ensayo próctor modificado, o como lo definan el Diseñador y/o la Interventoría.

Esta actividad de remoción y reemplazo sólo le será reconocida al CONTRATISTA, si a juicio del Diseñador y/o de la Interventoría, estos "fallos o embolsamientos" no se han producido por causas imputables a él (material granular deficiente y/o con alta humedad; equipo de compactación inadecuado y/o mal operado, etc.).

## RELLENOS ALREDEDOR DE LAS ESTRUCTURAS

En las estructuras, los rellenos adyacentes se ejecutarán con material proveniente de las excavaciones, aceptado por EL INTERVENTOR, o con material de préstamo principalmente Zahorra - Relleno tipo V. Para la compactación se utilizarán las mismas especificaciones

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 84</b>

del anterior literal. Antes de pasar un equipo pesado sobre las tuberías o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas será suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que permita el paso de tales equipos, sin que se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones en las tuberías y estructuras. Una vez terminados los rellenos, tanto en las tuberías como en las estructuras, la superficie se nivelará y se dejará libre de desperdicios y escombros. El material sobrante se extenderá o retirará a los sitios de botaderos, o a donde indique el INTERVENTOR. La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por EL INTERVENTOR.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Rellenos y Terraplenes construidos con los materiales del sitio o con los de cantera de préstamo autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría, de acuerdo con los diseños, planos, especificaciones y/o con lo definido por la Interventoría y aprobado por ella. La medida del volumen compacto de estos rellenos y terraplenes, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye los costos de: permisos, licencias y suministro en obra del material autorizado por la Interventoría; equipos para transporte interno, disposición, conformación y compactación, que previamente hayan sido autorizados por la Interventoría; equipos (si fueron autorizados por la Interventoría) y herramientas para la preparación, perfilación y compactación de la subrasante y para el cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación de los materiales autorizados de relleno; cobertores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteadores; materiales y accesorios para iluminación; recolección, transporte y ensayo de materiales, en los mínimos especificados; mano de obra de la preparación, perfilación y compactación de la subrasante y del cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación de los materiales del relleno; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteadores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el CONTRATISTA por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, profundidad y volumen de los rellenos o terraplenes. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estos rellenos o terraplenes.

La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos y

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 85</b>

en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación, compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento, manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la Interventoría.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- El retiro del entibado en un tramo de zanja, en el cual se estén ejecutando trabajos de relleno y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Entibados” de estas especificaciones.
- La instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos “Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas especificaciones.
- La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas especificaciones.
- Los rellenos en concreto aprobados por la Interventoría y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Concreto” de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos, como se establece en la Especificación “Control de aguas durante la construcción”.
- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación aunque hayan sido aprobados por la Interventoría.
- Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el CONTRATANTE.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 86

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía, mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

### Requisitos para Medida y Pago

El CONTRATANTE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el Contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría, en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.
- En las zanjas para instalación de tubería, hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno, su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de sub-rasante excede los veinte (20) metros., no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago de “Instalación de Tubería y Suministro de tubería”, del sector que exceda dicha longitud.
- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

### Explotación, cargue, transporte y compactación con material de préstamo

La parte de la obra que se especifica en este capítulo, comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo para obtener el material de préstamo, el cargue, su transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios y compactación de material de préstamo necesario para la realización de las obras.

### Materiales

El material a utilizar en este ítem será material tipo, especificado para los rellenos o terraplenes de diques, el cual puede ser proveniente de la excavación, de zonas de préstamo circundantes a la zona de las obras, o canteras que el Contratista verificara y presentara muestras con ensayos de laboratorio que cumplan con los requisitos estipulado en los planos o por la Interventoría.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 87</b>

## Descripción

Esta especificación incluye el suministro de toda la mano de obra, suministro de material, equipos para el cargue, su transporte del sitio de explotación a sitios de almacenamiento del contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios; mano de obra, materiales, equipos para la compactación y cualquier procedimiento que sea necesario para la colocación del material en el lugar indicado.

El material necesario para realizar el relleno con material de préstamo donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente sin que se generen partículas finas o polvo, almacenados en su respectivo lugar aprobados por la Interventoría.

Para realizar las actividades de carga y transporte del material explotado se requerirá de equipos de cargue y/o mano de obra, vehículos adecuados (volquetas).

La compactación se hará con equipos de compactación adecuados y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 98% del Próctor Modificado. Para esta actividad se seguirá lo especificado en el capítulo de relleno tipo 3: material proveniente de excavación.

Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la INTERVENTORÍA DE OBRA.

## Herramientas y equipos

Se utilizarán los equipos, herramientas necesarios para la explotación adecuada guardando los requerimientos de conservación ambiental, los necesarios para la explotación, el cargue y descargue en los sitios correspondientes, así como los requeridos para la compactación. En general se utilizarán los equipos, herramientas necesarias con previa aprobación por parte de la INTERVENTORÍA.

## Acarreo libre y sobre acarreo de materiales

Esta se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA dentro de la obra, cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en los sitios autorizados por el Contratante y por la Interventoría, los materiales sobrantes o inservibles producto de las excavaciones, demoliciones, derrumbes y demás actividades que produzcan materiales desechables que, a juicio de la Interventoría, deban retirarse del sitio de obras.

Esta también se refiere al cargue, transporte, descargue y acarreo interno de los materiales provenientes de las canteras o de préstamo que haya autorizado la Interventoría, para cumplir con lo señalado en los planos o para suplir la carencia en obra de materiales idóneos para la ejecución de los rellenos.

El costo de estos movimientos de ser requeridos deben estar contemplados en el correspondiente análisis de la actividad que lo necesite, no habrá pago por separado de este concepto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 88

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 3-11 Rellenos

2	EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS	UN
2.4	RELLENOS	
2.4.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3
2.4.2	SUBBASE B-200 (RECEBO SELECCIONADO)	M3
2.4.3	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO (CATEGORIA SC1 O SC2)	M3
2.4.4	RELLENO CON TRITURADO	M3

### 3.5 CARGUE Y RETIRO DE SOBANTES

Se refiere al cargue manual en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en alguna de las Escombreras autorizadas por el municipio donde se ejecutará la obra, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de obras. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como pre-requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el Funcionario de la Escombrera autorizada. El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada.

La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

Cuando el CONTRATANTE y/o la Interventoría estimen conveniente autorizar el cargue de Escombros y/o Materiales Sobrantes con equipos del tipo retroexcavadora o cargador y transportarlos en volqueta hasta las Escombreras autorizadas por el municipio donde se ejecute la obra, esta Actividad de Cargue con Equipo, Transporte en Volqueta y Disposición de Escombros se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. previstos en el Contrato para Cargue mecanizado. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 89

garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como pre-requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el Funcionario de la Escombrera autorizada. El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada.

La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

Cuando el CONTRATANTE y/o la Interventoría estimen conveniente autorizar el cargue de Escombros y/o Materiales Sobrantes con equipos del tipo retroexcavadora o cargador y transportarlos en volqueta hasta las Escombreras autorizadas por el municipio donde se ejecute la obra, esta Actividad de Cargue con Equipo, Transporte en Volqueta y Disposición de Escombros se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. previstos en el Contrato para Cargue mecanizado. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

### ***CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES CON TARABITA, TRACCION ANIMAL Y/O VOLQUETA***

Se refiere al cargue manual en el sitio de obra, transporte en tarabita y/o tracción animal hasta la vía perimetral de la Isla y la disposición final en volqueta a alguna de las escombreras autorizadas por el municipio donde se ejecutará la obra, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de obras.

Dentro de la maquinaria a utilizar para este ítem, siempre que las condiciones de acceso y operatividad lo permitan, se ha contemplado el uso de la Retroexcavadora y la volqueta.

Así mismo, dentro de los costos de este ítem, se contempla el uso de la tarabita existente para lo cual es necesario el arreglo y/o repotenciación del motor, adecuación, acondicionamiento y realizar los ajustes y/o cambios a que haya lugar para su puesta en marcha y correcta operación.

Se estima que la distancia entre el sitio de la Tarabita y el sitio autorizado de escombreras esta entre 5 Km y 7Km, el volumen del material estimado que podrá ser transportado por medio de la Tarabita existente, es de aproximadamente 1m<sup>3</sup> por trayecto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 90</b>

Se aclara además, que dentro de los Análisis de Precios Unitarios de los valores del presupuesto, se contemplan recursos para operar y/o mantener la Tarabita existente con el fin de optimizar el transporte de los materiales que se requieren para la construcción del tanque Lloreda.



### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), medido en banco y con aproximación a un decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, sin limitación de la distancia de acarreo; Cubierta de protección; Herramientas menores; Mano de Obra de Cargue y Ayudantía, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 91

la Interventoría) y Transporte, de disposición en la Escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón al tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 3-12 Cargue y retiro de sobrantes

2	EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS	UN
2.4	RELLENOS	
2.4.6	CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES	m <sup>3</sup>
2.4.6.2	CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES CON TARABITA, TRACCION ANIMAL Y/O VOLQUETA	m <sup>3</sup>

## 3.6 MANEJO Y CONTROL DE AGUAS LLUVIA Y DE ESCORRIENTIA

Se refiere a la construcción de barreras o cordones provisionales (Gusanos) que permitan controlar y encauzar las aguas lluvias o de escorrentía y eviten su flujo errático hacia las zonas intervenidas por el Proyecto. El CONTRATISTA deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones, las zonas de construcción de la obra, las zonas de préstamo y las demás zonas donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción o la conservación de las obras.

El CONTRATISTA deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la EMPRESA. Todas las excavaciones se deberán mantener totalmente libres de agua durante la instalación de las tuberías y compactación de los rellenos. En la construcción de estructuras, hasta el momento en que los concretos y morteros hayan fraguado totalmente y se hayan compactado los rellenos en su totalidad. Previo al inicio de las Obras, el CONTRATISTA deberá identificar y evaluar la magnitud de todos los flujos posibles de Aguas Lluvias y de escorrentía, a fin de diseñar la altura, espesor y ubicación de los cordones que necesitará construir para encauzar dichas aguas hacia los Sumideros existentes o hacia otros descoles cercanos donde no se generen perjuicios ni las Obras a ejecutar ni a sus zonas adyacentes. Es importante tener en cuenta que dichos cordones deben ser continuos, estables y funcionar permanentemente hasta el vaciado de los Concretos de Pavimentos y Andenes.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 92

Para su construcción, el CONTRATISTA deberá contemplar una altura mínima de 0.22 m y podrán ser utilizados materiales tales como: Ladrillo o Bloque o sardinel en concreto simple y estable que garantice el control efectivo de las aguas Lluvias y de escorrentía y que sea previamente aprobado por la Interventoría. El CONTRATISTA será el único responsable del adecuado funcionamiento de estos cordones y por tanto no habrá lugar a pagos adicionales debidos a daños y/o perjuicios causados a las Obras ejecutadas o en ejecución. Cuando se presente inundación de la zanja o del área de trabajo por causas imputables al CONTRATISTA, los daños causados por la inundación deberán ser reparados por el CONTRATISTA a satisfacción de la Empresa. Para efectos de la aplicación de la presente especificación, no se considerará control de aguas a las rectificaciones que se hagan con carácter permanente a los cauces naturales de arroyos, quebradas y ríos, las cuales deberán construirse de acuerdo con los planos de construcción y su pago se hará por los ítems de obra necesarios.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Cordon debidamente construido y aprobado por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de Diseño, Ladrillo – Bloque, Concreto simple u otro material utilizado, transportes, eventuales re utilizaciones futuras, desperdicios, Herramientas menores, transportes, Mano de Obra de construcción, instalación, reparación, mantenimiento, desmonte y evacuación, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el CONTRATISTA por este concepto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 93</b>

## **4 CONDUCCIONES Y REDES DE ACUEDUCTO**

Este capítulo trata de las especificaciones técnicas para la construcción, renovación, modificación, optimización y/o reparación de las Redes de Acueducto a ejecutar por parte del CONTRATISTA, incluyendo Cámaras para Válvulas y Ventosas, Cajas para Medidores, Hidrantes y demás Obras varias que se requieran, de acuerdo con lo definido en los Planos y Esquemas del Proyecto, con las directrices del CONTRATANTE y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000.

Todas las tuberías y accesorios suministrados por el CONTRATISTA deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido. Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en el presente capítulo formarán parte de estas Especificaciones en cuanto se refiere a las estipulaciones técnicas de dichas normas y se aplicará su última edición a menos que específicamente se indique algo diferente. Las tuberías y accesorios para los cuales se citan normas de fabricación y operación en esta Especificación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta. El CONTRATISTA deberá suministrar las tuberías de acueducto para las redes de conducción y distribución, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por el CONTRATANTE. La Interventoría revisará detalladamente los tubos suministrados y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras, deformaciones o abolladuras o que a simple vista muestren mal estado o mal acabado a juicio de la misma; los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Ningún tubo deberá colocarse mientras, en opinión del CONTRATANTE y/o la Interventoría, las condiciones de la zanja y de instalación no sean adecuadas. El CONTRATISTA deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería en cuanto a los alineamientos y cotas de la conducción.

El CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para mantener el tubo limpio y sin residuos, basura, pedazos de soldadura o de cualquier objeto extraño. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación de la tubería sean suspendidos, el CONTRATISTA taponará los extremos de la tubería instalada, caso en el cual deben tomarse las medidas para prevenir flotación en el caso de eventual inundación de la zanja.

### **4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍAS**

Las tuberías y accesorios suministrada por EL CONTRATISTA para la conducción de agua potable cumplirán con todo lo reglamentado en la resolución 1166 del 20 de junio de 2006, la cual fue modificada por la resolución 1127 del 22 de junio de 2007, donde se expide el reglamento técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillados de uso sanitario y aguas lluvias y los accesorios necesarios en la instalación de las redes, que adquieran las personas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 94</b>

La tubería y accesorios a utilizar podrán ser de uno cualquiera de los siguientes materiales: Tuberías y accesorios de presión en poli-cloruro de vinilo PVC, en fundición de hierro dúctil, o en tubería de Polietileno (PE) de alta o baja densidad. Para la selección de los materiales de las tuberías deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- La resistencia contra la corrosión y la agresividad del suelo.
- Tipo de uniones y necesidad de anclaje.
- La resistencia a los esfuerzos mecánicos producidos por las cargas, tanto internas como externas.
- Las características de comportamiento hidráulico del proyecto, incluyendo las presiones de trabajo máximas y mínimas, las sobrepresiones y subpresiones, causadas por golpe de ariete, etc.
- Las condiciones económicas del proyecto.
- Las condiciones de transporte e instalación adecuadas para el tipo de terreno que cruce la aducción.
- La resistencia contra la tuberculización e incrustación en las tuberías.
- La vida útil tenida en cuenta para el desarrollo del proyecto.
- Debe elegirse el material de las tuberías teniendo en cuenta que las características de éste satisfagan las necesidades del proyecto, considerando no solamente uno o dos de los puntos anteriormente indicados, sino examinándolos en conjunto y con los costos de la inversión inicial y los costos de mantenimiento a largo plazo, así como la seguridad y la vulnerabilidad de la tubería.

Las tuberías y accesorios para los cuales se citan normas de fabricación y operación en esta especificación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta.

No se permitirá o autorizará al CONTRATISTA la instalación del material que no tenga grabados en relieves o en placa (en el caso de tubería pueden ser pintados), los siguientes datos: Marca, diámetro, presión de trabajo o su equivalente, lote, fabricante.

Para todos los materiales suministrados el CONTRATISTA garantizará, las normas de fabricación que cumplen y el fabricante certificará las pruebas que se le han hecho a cada elemento en las fábricas, mediante el envío de copias de los protocolos respectivos.

El CONTRATISTA deberá suministrar las tuberías de acueducto para las redes de distribución, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por la INTERVENTORÍA. La presión mínima de servicio para la tubería será la indicada en los planos.

Las tuberías y accesorios objeto de suministro, cuya fabricación haya sido solicitada por EL CONTRATANTE deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del CONTRATISTA desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 95

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor, sin ningún costo adicional para CONTRATANTE. Tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías y accesorios, EL CONTRATISTA deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

La INTERVENTORÍA podrá efectuar las pruebas de control de calidad, exige al contratista la certificación de calidad y conformidad del producto de acuerdo a lo exigido en la resolución 112 del 2009.

La INTERVENTORÍA revisará detalladamente los tubos suministrados y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras o que a simple vista muestren mal estado o mal acabado a juicio de la INTERVENTORÍA.

#### **4.1.1 REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

Se refiere al suministro, cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de una Red de Acueducto construida en Tubería y Accesorios PEAD. Se regirán por las especificaciones de las Normas ICONTEC NTC 369, 382, 539 y ASTM D-2241 (Tuberías), ASTM F-1483, NTC 1339 y ASTM D-2466 (Accesorios) e ICONTEC NTC 2295 y 2536 (Empaques de caucho) y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000.

#### **INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES**

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de una Tubería y Accesorios de Polietileno de alta densidad que fue fabricada cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 3409, 3410, 3694, 4585, 4893 y 4843 y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro y espesor de paredes de la Tubería y Accesorios deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 96

- La Tubería y los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana. No se admitirán Tubos o Accesorios con deformaciones ni abolladuras.
- El material de los tubos deberá estar exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías deban quedar expuestas a la luz solar.
- Los tubos deberán ir marcados exteriormente y de manera visible con los siguientes datos:
  - Marca del fabricante
  - Material
  - Condiciones de trabajo
  - Normas que corresponde a cada una de ellas
  - Fecha de fabricación
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 3694, 4585, 4893 y 4843, y en el RAS 2000.
- Cuando se requiera el uso de Accesorios en Material diferente al Polietileno de Alta Densidad, éstos deberán cumplir con las Normas ICONTEC correspondientes y con las especificaciones incluidas en el RAS-2000.
- Cuando se autorice que el suministro de Tubería y Accesorios lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos, ensayos y certificaciones que considere pertinentes como requisito para la aprobación y autorización de uso de la Tubería, Accesorios y Empaques propuestos. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.
- Las Tuberías y Accesorios que no cumplan con lo arriba citado serán rechazados y no podrán ser instaladas en la Obra.
- Para los casos en que el CONTRATANTE suministre la Tubería y Accesorios al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirlos a satisfacción en el sitio que el CONTRATANTE indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento, instalación en Obra y Prueba de la Tubería y Accesorios recibidos del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la Tubería y Accesorios recibidos del CONTRATANTE.
- Se aplicará para conducciones a presión en general, a temperatura ambiente (20°C a 25 °C). Para redes de distribución se utilizarán tubos de polietileno de alta densidad PE 50A.

### JUNTAS Y UNIONES

Las condiciones de funcionamiento de las Juntas y Uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 97

Las tuberías de PE no se deben pegar ni roscar para unir las. Es preferible que los sistemas de unión sean resistentes a la tracción. Las tuberías de PE de baja densidad no se deben soldar. Tipos de unión: Accesorios mecánicos: Se obtiene la estanqueidad al comprimir la junta sobre el tubo, a la vez que también conseguimos que el elemento de agarre se clave ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento. Pueden ser metálicos o de plástico y deben cumplir las normas UNE 53405-53406-53407 y 53408. Soldadura por electro fusión: Al hacer pasar corriente eléctrica a baja tensión (20 a 40 Voltios) por las espiras metálicas de los accesorios electrosoldables, se origina un calentamiento (Efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio. Soldadura a tope: esta técnica se emplea preferentemente a partir de 90 mm de diámetro y espesores de pared superiores a 3mm. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir con una placa calefactora que esté a una temperatura de  $210 \pm 10^{\circ}\text{C}$  y a continuación comunicar una determinada presión tabulada.

### **INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

- Previo a la iniciación de la instalación de las Tuberías y Accesorios, el CONTRATISTA deberá gestionar la consecución de los Equipos, Herramientas y Mano de Obra especializada requeridos para la oportuna y correcta ejecución de los trabajos, cumpliendo cabalmente con lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 3742 o por la Interventoría.
- También coordinará lo pertinente para que se identifiquen y consigan en oportunidad los Materiales y Accesorios requeridos para la oportuna y adecuada ejecución de los empalmes con la Red existente de Acueducto.
- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos y Esquemas del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 10 cm adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la Tubería.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la Tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (Revisión de Redes aledañas, Ensayos Físicoquímico/ bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (Filtros, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (Detección y reparación de daños).
- Con la previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación y unión por termofusión y/o electrofusión de la Tubería y Accesorios tipo PE 100 o el que se autorice, desde el sitio de empalme definido por el CONTRATANTE, utilizando

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 98

Personal especializado y los Equipos y Herramientas recomendados por las Normas Técnicas vigentes y por el Fabricante de la Tubería. Además, el CONTRATISTA deberá tener cuidado, entre otros, con lo siguiente: Alineación de los Tubos a unir; Limpieza de los extremos de los Tubos y Accesorios a unir; refrentado adecuado de los Tubos a unir; calentamiento y presionado de los Tubos y accesorios a unir; revisión de la uniformidad y dimensiones del reborde de los Tubos unidos; dejar un tramo de Tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la Red existente; evitar la instalación de Tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la Tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.

- La Unión entre Tubos o entre Tubos y Accesorios de Polietileno de Alta Densidad se debe ejecutar con total sujeción a lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 3742 y en el Manual de Instalación del Fabricante.
- Durante todo el proceso de instalación de la Tubería y Accesorios, deberá existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo sus Acometidas Domiciliarias. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la Red de Acueducto construida, se realizará una vez concluidos los Rellenos, efectuada satisfactoriamente la Prueba Hidrostática y realizados los Empalmes con la Red existente de Acueducto. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la Tubería y/o de sus Accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.
- Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el Fabricante de la Tubería y Accesorios.
- Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la Tubería y Accesorios, la Interventoría podrá ordenar la construcción de Anclajes o Empotramientos en Tubería galvanizada de 1.5 pulgadas (1 1/2"), Alambre galvanizado Calibre 12 y Concreto simple clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>), con énfasis en Accesorios tales como Tees, Codos, Uniones, Tapones, Válvulas, Hidrantes, etc, según diseño, especificación y ubicación definidos por la empresa prestadora del servicio y/o la interventoría..

#### **4.1.2 REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA Y ACCESORIOS METÁLICOS.**

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de una Red de Acueducto construida en Tubería y Accesorios de Acero o Hierro Dúctil, nuevos y de primera calidad. Estos deberán estar debidamente certificados por el Proveedor según las Normas AWWA C-200 (Tuberías), AWWA C-208 (Accesorios), AWWA C-111 (Empaques flexibles), ISO 2531 y NTC 2587/2629/3470/4001 (Tuberías en Acero y Hierro Dúctil), Así mismo, deberán cumplir con lo establecido en los Planos y

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 99

Esquemas del Proyecto (Diámetros, Válvulas, Linderos, Hidrantes, Sitios de empalme, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, del CONTRATANTE y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000.

## **INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES**

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de una Tubería y Accesorios de Acero o Hierro Dúctil que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas AWWA (Tuberías), ASTM (Acero y Hierro Dúctil) y NEGC 413 (Soldaduras), y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La Tubería y los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana.
- No se admitirán Tubos o Accesorios con deformaciones ni abolladuras.
- Los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Además deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 2295.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas arriba citadas y en el RAS 2000.
- Cuando se requiera el uso de Accesorios en Material diferente al Acero o el Hierro Dúctil, éstos deberán cumplir con las Normas Técnicas correspondientes y con las especificaciones incluidas en el RAS-2000.
- Cuando se autorice que el suministro de Tubería y Accesorios lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos, ensayos y certificaciones que considere pertinentes como requisito para la aprobación y autorización de uso de la Tubería, Accesorios y Empaques propuestos. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.
- Las Tuberías, Accesorios y Empaques que no cumplan con lo arriba citado serán rechazados y no podrán ser instaladas en la Obra.

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA REDES DE ACUEDUCTO EN TUBERÍA DE ACERO Y HIERRO DUCTIL**

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 100</b>

- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos y Esquemas del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 0.10 m adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la Tubería.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la Tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (Revisión de Redes aledañas, Ensayos químico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (Filtros, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (Detección y reparación de daños).
- Con la previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación de la Tubería y Accesorios desde el sitio de empalme definido por el CONTRATANTE y/o la Interventoría, utilizando para ello todos los Elementos recomendados por el Fabricante de la Tubería.
- El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado en Limpieza de la campana y espigo de cada Tubo; dejar un tramo de Tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la Red existente; evitar la instalación de Tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la Tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.
- La Unión entre Tubos o entre Tubos y Accesorios metálicos podrá ser soldada, bridada o del tipo mecánica integral de campana y espigo con empaque de caucho, todas ejecutadas según las Normas Técnicas aplicables vigentes y las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios.
- Durante todo el proceso de instalación de la Tubería y Accesorios, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo Acometidas Domiciliarias, si las hubiere.
- El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la Red de Acueducto construida, se realizará una vez concluidos los Rellenos, efectuada satisfactoriamente la Prueba Hidrostática y realizados los Empalmes con la Red existente de Acueducto. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la Tubería y/o de sus Accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.
- Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la Tubería y Accesorios, la Interventoría ordenará la construcción de los Anclajes o Empotramientos en Tubería galvanizada de 1.5 pulgadas (1 1/2"), Alambre galvanizado Calibre 12 y Concreto simple clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>) que se requieran, con énfasis en Accesorios tales como Tees, Codos, Uniones, Tapones, Válvulas, Hidrantes, etc., según diseño,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 101

especificación y ubicación definidos por la empresa prestadora del servicio y/o la Interventoría.

#### **4.1.3 ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE RED PRINCIPAL DE ACUEDUCTO**

El CONTRATISTA debe instruir a su personal para que el proceso de instalación de la tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los diseños, planos y esquemas del proyecto o con lo definido por la Interventoría.

Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 0.10 m adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la tubería.

En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (revisión de redes aledañas, ensayos fisicoquímico/ bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (sub-drenes, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (detección y reparación de daños).

Con la previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación de la tubería desde el sitio de empalme definido por CONTRATANTE y/o la Interventoría, utilizando para ello el limpiador y lubricante recomendados por el fabricante de la tubería PVC tipo unión platino o similar vigente. Además, el CONTRATISTA deberá tener especial cuidado en lo siguiente: limpieza de la campana y espigo de cada tubo; dejar un tramo de tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la red existente; evitar la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.

La unión entre tubos o entre tubos y accesorios PVC tipo unión platino o similares, es del tipo mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho según la Norma ICONTEC NTC 2295, para la cual se deben utilizar los limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante de la tubería y accesorios.

Durante todo el proceso de instalación de la tubería y accesorios, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo sus Acometidas Domiciliarias. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de acueducto construida, se realizará una vez concluidos los rellenos, efectuada satisfactoriamente la prueba hidrostática y realizados los empalmes con la red existente de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 102

acueducto. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus accesorios, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.

Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el fabricante de la tubería y accesorios.

Cuando lo exijan las condiciones de instalación de la tubería y accesorios, la Interventoría ordenará la construcción de los anclajes que se requieran en tubería galvanizada de 1.5 pulgadas (1 1/2"), alambre galvanizado calibre 12 y concreto simple clase II de 21 MPa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>), con énfasis en accesorios tales como tees, codos, uniones, tapones, válvulas, hidrantes, etc., según diseño y ubicación definidos por CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### **4.1.4 PRUEBA HIDROSTATICA DE PRESIÓN DE LA TUBERÍA (MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO - DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, 2000).**

El agua requerida para realizar las pruebas a las tuberías y estructuras (incluidos los tanques de almacenamiento), que forman parte del proyecto deben contemplarse dentro del análisis de precios unitarios de los ítems relacionados con la instalación de tuberías y no tendrán pago por separado.

La Interventoría, con la asistencia del CONTRATISTA, probará las tuberías con el fin de corregir las infiltraciones o fugas. La realización de las pruebas se hará de forma que se reduzcan al mínimo, las interferencias con los trabajos en ejecución. El CONTRATISTA avisará oportunamente cuando puede procederse a probar las tuberías, para lo cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera y presentará el programa de pruebas correspondiente. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido aprobadas por la Interventoría con resultados satisfactorios. “Una vez finalizada la construcción de la red, ya sea en su totalidad en ciudades pequeñas o por tramos en ciudades pequeñas o grandes, el CONTRATANTE debe probar todas las tuberías puestas con una presión igual a 1.5 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño. La presión debe aplicarse con una bomba de émbolo provista de manómetro, instalada en la parte baja de la tubería que vaya a probarse. Si resultan daños durante la prueba de presión hidráulica, la reparación de tuberías y accesorios deberá ser realizada por el constructor o el diseñador, teniendo en cuenta la causa de la falla. Dicha presión debe medirse en el punto más bajo del tramo. En la prueba de presión hidráulica debe tenerse en cuenta las normas técnicas correspondientes a cada material y accesorio. Además, debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos: 1. La prueba de presión hidráulica debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación de El CONTRATANTE prestadora del servicio.

2. La prueba debe realizarse en tramos comprendidos entre válvulas siempre y cuando esta distancia no sea mayor que 500 m. Cuando la distancia entre válvulas sea

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 103</b>

mayor que 500 m, el CONTRATANTE puede exigir que los tramos se subdividan mediante la instalación de tapones exteriores o cualquier otro sistema adecuado” (Ministerio de Desarrollo Económico -Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000). Cuando la Interventoría apruebe el Programa presentado por el CONTRATISTA, éste procederá con la realización de la Prueba Hidrostática, siguiendo, como mínimo, el siguiente procedimiento o con las modificaciones que solicite la Interventoría, así:

- Taponar y/o cerrar todos los extremos del tramo de Tuberías a ensayar.
- Instalar los Instrumentos de medida (Manómetros) en los Puntos más bajo y más alto del tramo de Tuberías a ensayar, así como las ventosas requeridas para expulsar el aire retenido en las Tuberías.
- Llenar las Tuberías con agua potable a la presión de servicio del sector, expulsar el aire contenido en ellas y reparar adecuadamente todas las fugas detectadas, durante las 24 horas siguientes.
- En el sitio más bajo del tramo de Tuberías, llevar la presión hasta el 80% de la Presión especificada de Prueba, reparar adecuadamente las nuevas fugas detectadas, recargar nuevamente hasta el 80% de la Presión especificada de Prueba y sostenerla en observación durante las dos (2) horas siguientes.
- Si no hubo decrementos de presión mayores o iguales al 1.33% de la Presión especificada de Prueba, finalmente Incrementarla hasta el 100% de la Presión especificada de Prueba y sostenerla en observación durante las dos (2) horas siguientes.
- La Prueba Hidrostática será aprobada si durante dicho lapso de tiempo no se presentan disminuciones de presión mayores o iguales a 2.0 Psi o 0.14 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Posterior a la aprobación de la Prueba Hidrostática, se descargará la Tubería, se realizarán los Rellenos faltantes y se iniciarán los preparativos para la ejecución de los empalmes con la Red existente de Acueducto y con los Medidores de cada Acometida Domiciliaria.

Se reitera que la aprobación de la Red de Acueducto construida se producirá una vez ejecutados satisfactoriamente los empalmes y verificado el correcto funcionamiento de todos los Elementos que la componen. En Bitácora, el CONTRATISTA consignará un reporte de cada una de las Pruebas Hidrostáticas realizadas, que incluya como mínimo lo siguiente:

- Fecha, Número y hora de iniciación de la Prueba.
- Sector o tramo de Tuberías a ensayar.
- Longitud, Diámetro, Número de Uniones, de Acometidas Domiciliarias y de Derivaciones para Válvulas, del Tramo de Tuberías a ensayar.
- Presión mínima y máxima de la Prueba, que cumplan con lo previamente especificado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.
- Tiempos de aplicación de las diferentes presiones de la Prueba.
- Detalle del tipo, número, ubicación y forma de reparación de las fugas detectadas.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 104

- Informe general sobre el desarrollo de la Prueba y detalle de las disminuciones de Presión presentadas y de las finalmente obtenidas (Máxima y mínima) al terminar ésta.

Todos los costos requeridos para ejecutar con éxito las Pruebas Hidrostáticas estarán incluidos en los Costos Unitarios más A.I.U. previstos en el Contrato para el tipo y diámetro de las Tuberías especificadas por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. Serán por cuenta del CONTRATISTA, la detección y reparación de todos los daños y fugas que se hayan presentado durante la realización de las Pruebas.

No habrá lugar a pagos adicionales y/o ampliación del plazo del Contrato, por la repetición y/o desaprobación de las Pruebas Hidrostáticas. El interventor podrá exonerar de pruebas determinados tramos de tubería, cuando la obra haya sido construida cumpliendo la totalidad de las especificaciones.

#### **4.1.5 DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.**

El agua requerida para realizar las pruebas a las tuberías y estructuras (incluidos los tanques de almacenamiento), que forman parte del proyecto deben contemplarse dentro del análisis de precios unitarios de los ítems relacionados con la instalación de tuberías y no tendrán pago por separado.

#### **REDES NUEVAS**

Las redes nuevas pueden estar contaminadas por aguas negras, tierra de la excavación de las zanjas, basuras, residuos de los trabajadores, materiales de construcción, animales muertos, etc. El tratamiento contra contaminación empieza en la etapa de construcción de la red evitando cometer los anteriores y otros errores.

Las tuberías y accesorios a instalar deberán almacenarse cerca de la zanja con los extremos de cada tubo bien taponados para no permitir la entrada de material extraño. Antes de montar los accesorios y tuberías se deben limpiar internamente antes de su montaje. Cuando no se esté adelantando el trabajo de tendido y empate de tubería, los extremos y otras partes abiertas deben quedar bien tapados mientras se reanudan las labores. Si se ha acumulado agua en la zanja, se suspenderán las labores hasta que esté drenada y seca la excavación, después de lo cual se reincidirán los trabajos. Durante este tiempo los extremos y partes abiertas de las tuberías deben permanecer taponados usando para este efecto material inerte como PVC y caucho. No se acepta el uso de materiales como estopas, bayetillas, costales, palos, etc.

Una vez instalada la tubería y efectuadas las pruebas hidrostáticas, se deja circular agua por las tuberías con el objeto de retirar todo el material extraño remanente, luego de lo cual se procederá a la desinfección. Para iniciarla se calcula el volumen de la tubería a desinfectar entre los puntos de entrada y salida, los cuales generalmente se escogen donde haya un hidrante o donde sea fácil introducir en la tubería el desinfectante, cortar el flujo de líquido en un momento dado y se pueda drenar la tubería cuando sea necesario. Se calcula la cantidad requerida de desinfectante para tener una concentración de por lo menos 50 mg

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 105

de cloro por litro (50 gr. /m<sup>3</sup>). Se inicia el llenado de la tubería botando las primeras aguas para arrastrar materiales sólidos y líquidos contaminantes, luego de lo cual se inicia la inyección del desinfectante, con el punto de salida abierto y drenando agua. La limpieza y arrastre iniciales con agua no sustituye las medidas preventivas iniciales (taconamiento de tubos, secado de zanjas, etc.), pues algunos depósitos formados en los tubos resisten el arrastre aún a altas velocidades y muchas de las velocidades mínimas recomendadas para ciertos materiales no se pueden alcanzar. De todas maneras, es más seguro tomar las medidas preventivas iniciales para así lograr en la etapa de desinfección mayor eficiencia. A intervalos apropiados de tiempo y/o longitud de tubería se determina el cloro residual hasta alcanzar la concentración deseada, momento en el cual se cierran la entrada y la salida y se permite un reposo de por lo menos 24 horas. Para asegurar la desinfección de los accesorios, se accionan varias veces permitiendo el flujo de agua clorada por ellos. Se debe tener cuidado de no permitir que el agua con alta concentración de cloro se mezcle con la de la red de suministro de acueducto o que por accidente alimente alguna vivienda por la conexión domiciliaria. Durante el período de 24 horas de desinfección, el contenido de cloro no debe ser menor de 25 gr./m<sup>3</sup>; en caso de presentarse contenidos menores se agregarán desinfectantes.

Para tuberías de diámetros mayores se puede ir llenando con agua de la red de acueducto a una rata constante recibiendo agregación continua de desinfectante también a flujo constante, de tal forma que el contenido de cloro residual se mantenga dentro de las concentraciones especificadas y el agua clorada avance bañando las paredes internas. Igualmente se irá controlando periódicamente el contenido de cloro residual. Después del periodo de retención se desecha el agua clorada por los drenajes, hidrantes, etc., y se llena la tubería con agua fresca de la red de acueducto. Se hace análisis de cloro residual al agua de la red nueva y a la de alimentación, comparando los resultados, los cuales deben presentarse muy similares. Si el de la red nueva es menor que el de la de distribución se drenara un tiempo adicional hasta que las concentraciones sean semejantes. Si existe duda del tratamiento o los resultados bacteriológicos no aseguran correcta desinfección se debe repetir el procedimiento e investigar posibles puntos de contaminación.

## REDES REPARADAS

Si el daño se logra arreglar sin desempatar tubería, por ejemplo con abrazaderas o algún otro método con el cual la tubería no se desocupe, no se requiere efectuar un proceso de desinfección como los indicados antes, excepto si se sospecha que alguna contaminación, por ejemplo de aguas residuales, ha alcanzado a entrar a la tubería, lo cual obliga a efectuar la desinfección de la red afectada.

Cuando la rotura es mayor, se incrementan los riesgos de contaminación y generalmente el sitio se inunda y queda anegado. Se procede primero a aislar el daño, si es posible se cierran conexiones domiciliares y se retiran las aguas del sitio para inspeccionar el motivo del daño investigando si existen aguas negras o residuos que estén contaminando el agua de la red. Si ha entrado algún material en la tubería se permite el paso de agua para barrer la parte sólida y se descarga el agua de barrido por el punto escogido como final del daño generalmente en un hidrante. Luego se procede a desinfectar la parte afectada de la red, pero como generalmente se requiere reiniciar el suministro lo más pronto, el proceso de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 106</b>

desinfección se puede hacer incrementando la concentración de cloro a unos 500 gr./m<sup>3</sup>, con lo cual el tiempo de contacto se disminuye a media hora, luego de lo cual se drena la tubería, y efectúan pruebas de cloro residual y se toman muestras para análisis bacteriológico. Después de realizarse los análisis bacteriológicos y si el resultado no es satisfactorio, se repetirá el procedimiento cuantas veces sea necesario hasta que los resultados sean aceptados por el CONTRATANTE.

El CONTRATISTA deberá realizar todos los trabajos concernientes a la desinfección de la tubería de acuerdo con las normas suministradas por el CONTRATANTE puede proponer otros métodos de desinfección, y su aplicación deberá ser previamente aprobada por el CONTRATANTE.

### **MEDIDA Y PAGO**

La Unidad de medida para el suministro, transporte, descargue de la tubería será el metro lineal (m) de la tubería instalada. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería del tipo y diámetro autorizados y aprobados por la Interventoría. El CONTRATISTA dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobre acarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y mano de obra y equipos necesarios para la realización de las pruebas hidrostáticas y desinfección.

Se considera que metro lineal de tubería suministrada e instalada o suministrada o instalada corresponde a la longitud útil de la tubería, es decir, descontando la longitud de la campana. El CONTRATISTA debe incluir en el valor unitario del presente ítem el costo correspondiente al pago de mejoras y cultivos requeridos para la construcción de los accesos de personal, equipos y materiales hasta el sitio de ejecución de la actividad. El CONTRATISTA debe incluir en el valor unitario del presente ítem el costo correspondiente al suministro de la Tubería y Accesorios, Equipos y herramientas para el Cargue, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno, retiro de materiales de desecho o escombros hasta los sitios de cargue seleccionados por el CONTRATISTA, el ingreso y retiro de equipos, el ingreso y retiro de personal calificado y no calificado necesarios para la correcta ejecución de esta actividad, la construcción de vías de acceso (mano de obra, maquinaria y equipo, materiales) que se requieran a juicio del CONTRATISTA para la ejecución de esta actividad, la utilización de equipos para el ingreso o retiro de materiales o retiro de sobrantes de la obra hasta sitios definidos por el CONTRATISTA para su disposición final fuera o dentro de la obra, equipo necesario para la instalación y Unión de la Tubería y sus Accesorios; Muestreos y ensayos de la Tubería y sus Uniones; Materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; Materiales para la Prueba Hidrostática de la Tubería y para las reparaciones a que haya lugar; Aditivos para limpieza y lubricación; Desperdicios de Tubería, sellos, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería; Mano de Obra para el control y drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, instalación, unión y fijación de las Tuberías y Accesorios; Mano de Obra para las Pruebas Hidrostáticas de la Red de Acueducto construida; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 107

funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el CONTRATISTA por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta Red de Acueducto.

#### **4.1.6 REPARACIÓN DE ESCAPES, DAÑOS Y DEFECTOS DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS.**

Las secciones de tuberías, válvulas, piezas especiales y accesorios que no cumplan con la prueba se considerarán defectuosas.

Cualquier trabajo requerido para cerrar los escapes y corregir defectos de instalación, lo hará el CONTRATISTA a su costa, incluyendo la remoción de rellenos y anclajes ya colocados, así como su reemplazo de manera satisfactoria. Además el CONTRATISTA asumirá todos los gastos para localizar y reparar los daños y fugas que se presenten en cualquier momento durante el período de la garantía de estabilidad, mencionada en la minuta del contrato.

Después de cada reparación se repetirán las pruebas cuantas veces sea necesario, hasta que los resultados sean satisfactorios y aceptados por la INTERVENTORIA el CONTRATISTA deberá incluir los accesorios de tubería requeridos para efectuar la prueba hidrostática de instalación.

Deberá incluir los accesorios necesarios para taponar los dos extremos de un tramo de tubería a probar, con las respectivas conexiones para manómetros y bomba.

#### **4.1.7 EMPALMES CON LA RED EXISTENTE DE ACUEDUCTO.**

Se refiere al suministro, transporte, ubicación, instalación y anclaje de todos los materiales y accesorios requeridos para el correcto empalme de la red de acueducto construida por el CONTRATISTA con la red de acueducto existente en el sector, según identificación, definición de puntos de empalme y asesoría técnica del personal calificado asignado por la dirección de redes de acueducto de CONTRATANTE

Con una antelación mínima de Tres (3) días, el CONTRATISTA, conjuntamente con el supervisor de redes de acueducto del contratante, revisará los materiales y accesorios conseguidos y solicitará a la dirección de redes y/o al ingeniero coordinador del proyecto que programen la suspensión del servicio y el personal calificado del CONTRATANTE que prestará la asesoría técnica al CONTRATISTA para la correcta y oportuna ejecución de los empalmes con la red existente de acueducto. El CONTRATISTA será el responsable de lo siguiente:

- Programar, conseguir y mantener disponibles todos los materiales, equipos, herramientas, accesorios y mano de obra calificada, necesarios para la correcta y

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 108

oportuna ejecución de esta actividad; realizar adecuada y oportunamente los empalmes de cada una de las acometidas domiciliarias con sus correspondientes medidores; construir todos los anclajes y empotramientos que definan el supervisor de redes de acueducto y/o la Interventoría y verificar, al final de los trabajos de empalme, que cada uno de los usuarios del sector intervenido tenga satisfactoriamente el servicio de acueducto.

- Los materiales y accesorios que se requieran para los empalmes con la red existente de Acueducto, que no puedan ser entregados por el CONTRATANTE, serán suministrados por el CONTRATISTA y le serán reembolsados contra presentación de las facturas respectivas y aprobación por parte de la Interventoría, incrementadas en el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros puestos en obra realizados por éste.

#### **4.1.8 ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS.**

Se entiende por acometida domiciliaria, un ramal de tubería de acueducto con diámetro mínimo de 1/2 pulgada (1/2"), que conecta desde el medidor, la red de distribución de una edificación cualquiera con la red principal de acueducto más cercana.

Se refiere al suministro (cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría), instalación y empalme de un ramal domiciliario en tubería PF+UAD en los sitios y diámetros definidos en los planos y esquemas, o por la Interventoría. Específicamente estos trabajos incluyen lo siguiente:

Suministro (cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría) e instalación de las tuberías domiciliarias en los sitios y diámetros definidos en los planos o por la Interventoría. Suministro (cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría) e instalación de los empalmes con la red principal, mediante la utilización de collarines fabricados para tuberías PEAD tipo unión platino, los cuales deberán tener los empaques requeridos para sellar dichos empalmes.

La reparación y/o reposición de las conexiones domiciliarias que se encuentren en mal estado, según el criterio de la Interventoría o del supervisor de redes de acueducto del CONTRATANTE.

Suministro e instalación de un registro de corte (grifo) o de una válvula de control y de los acoples PF+UAD correspondientes, requeridos para la correcta conexión de la acometida domiciliaria con el collarín o galápago y con el medidor. Las perforaciones de la tubería se deberán realizar con los equipos recomendados por el fabricante y en ningún caso se autorizará la utilización de punzones previamente calentados.

En forma general y salvo las modificaciones que definan EL CONTRATANTE o y/o la Interventoría, para la ejecución de estas acometidas domiciliarias el CONTRATISTA deberá cumplir con lo especificado en la versión vigente de los planos y con todas las recomendaciones del fabricante de la tubería y accesorios.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 109

### **MEDIDA Y PAGO**

Para las tuberías principales y de acometidas domiciliarias de acueducto, la unidad de medida será el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de tuberías y accesorios PVC tipo unión platino o similares y PF+UAD para acometidas, Polietileno, Hierro Galvanizado, acero o hierro dúctil, del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que hayan sido correctamente instaladas y probadas, y debidamente aprobadas por CONTRATANTE y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para la tubería del tipo y diámetro autorizado y aprobado por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro de la tubería y accesorios (si fue autorizado por CONTRATANTE o la Interventoría); equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el transporte interno e instalación de la tubería y sus accesorios; muestreos y ensayos de la tubería; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; materiales para la prueba hidrostática de la tubería y para las reparaciones a que haya lugar; aditivos para limpieza y lubricación; desperdicios de tubería, sellos, accesorios y demás materiales; mano de obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para el control y drenaje de aguas; mano de obra para el transporte interno, la instalación y fijación de las tuberías y accesorios; mano de obra para las pruebas hidrostáticas de la red de acueducto construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de acueducto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Para el suministro e instalación de accesorios la unidad de medida será la unidad (un) de accesorios del tipo y diámetro especificados y/o autorizados por la Interventoría, que hayan sido correctamente instalados y debidamente aprobados por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para la unidad de accesorio, del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: suministro del accesorio (si fueron autorizados por CONTRATANTE o la Interventoría); equipo y herramientas para la instalación del accesorio; desperdicios y/o reposiciones de los materiales; mano de obra para el transporte interno, instalación, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de los accesorios a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 110</b>

de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos empalmes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Para la ejecución de los empalmes con la red principal de acueducto, el pago de la mano de obra se realizará bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de administración y utilidad previstos en el contrato.

El concreto clase II de 21 MPa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>) para el anclaje y empotramiento de las tuberías y accesorios tendrá como unidad de medida el metro cúbico (m<sup>3</sup>), con aproximación a un decimal, construido de acuerdo con los planos, especificaciones o con lo definido por la Interventoría, y que hayan sido debidamente aprobados por ésta. El suministro de la tubería galvanizada de 1.5 pulgadas (1 1/2") y del alambre galvanizado calibre 12 que se requieran para la correcta ejecución de esta actividad, se le reembolsará al CONTRATISTA contra presentación y aprobación de las facturas respectivas, incrementado en el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros en obra realizados por éste.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para los empotramientos o anclajes correctamente construidos y aprobados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del concreto simple clase II de 21 MPa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>); equipos y herramientas para la preparación, transporte, instalación y curado del concreto; formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos, transportes y ensayos del concreto; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la brecha; materiales para el curado del concreto; desperdicio de materiales; mano de obra para la preparación, transporte, instalación, acabado, fraguado y curado del concreto; mano de obra para la fabricación, instalación, fijación y desmonte de formaletas; mano de obra para el transporte interno, corte e instalación de la tubería hg de 1.5" y el alambre galvanizado; mano de obra para el muestreo, transporte y ensayo de cilindros de concreto; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de los empotramientos o anclajes ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con otras redes de servicios públicos. tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de éstos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 111

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO SEPARADO

No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- El agua requerida para realizar las pruebas a las tuberías y estructuras (incluidos los tanques de almacenamiento), que forman parte del proyecto deben contemplarse dentro del análisis de precios unitarios de los ítems relacionados con la instalación de tuberías y no tendrán pago por separado.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del CONTRATISTA para la correcta instalación de la red.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías, accesorios y demás hasta su posición final dentro de la excavación y en la red.
- El CONTRATISTA deberá incluir dentro de los costos de Instalación el cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de acueducto y alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería y accesorios que resulten dañados por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el CONTRATISTA.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electrofusión o laminación en fibra de vidrio.
- Corte y/o demolición de secciones de tuberías que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones del campo.
- Pruebas de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- La cinta preventiva que se debe colocar en la instalación de la tubería, El costo debe estar incluido en el suministro e instalación por metro lineal de la tubería. Dicha cinta debe tener un ancho igual a 10 cm y llevar escrita una leyenda que señale la presencia de la tubería y el fluido que conduce; la cual lo dará la entidad CONTRATANTE el diseño de la cinta.
- Construcción de anclajes en seco de accesorios, que sean requeridos para la correcta instalación de la tubería. Estos anclajes en seco deben construirse en concreto de 3000 PSI con tubería AN de 2" nueva de 2.0 m de longitud, mínimo 3 tubos por accesorio, incluido el alambre para torniquete o tortón. Todos los accesorios deben tener anclaje según esta especificación.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- El CONTRATISTA debe realizar todas las pruebas hidrostáticas y de desinfección a la totalidad de la tubería instalada, cuyo costo debe estar incluido dentro del valor de su propuesta.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 112

- Mano de obra, equipos, herramientas, transportes, levantamientos y demás actividades y recursos que requiera EL CONTRATISTA para realizar la actividad de los empalmes o empates de la red nueva a la red existente y ponerla en funcionamiento.
- Las excavaciones para esta actividad se pagaran de acuerdo a lo estipulado en el ítem de excavaciones.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 4-1 Instalación de tubería y accesorios

<b>3</b>	<b>CONDUCCIONES Y REDES A PRESIÓN</b>	
<b>3.1.</b>	<b>INSTALACIÓN TUBERÍA EN PEAD</b>	
3.1.1	INSTALACIÓN TUBERÍA EN PEAD DE 150 MM	ML
<b>3.2</b>	<b>INSTALACIÓN ACCESORIOS EN PEAD</b>	
3.2.1	INSTALACIÓN ACCESORIOS EN PEAD DE 100 MM A 450 MM	UN
<b>3.5.1</b>	<b>INSTALACIÓN TUBERÍA EN PVC</b>	
3.5.1.1	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC 4" 8100MM)	ML

## 4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y SISTEMAS DE VÁLVULAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO

La tubería accesorios, piezas especiales y válvulas podrán ser de uno cualquiera de los siguientes materiales: accesorios de presión en PVC (cloruro de polivinilo), o en polietileno de alta densidad PEAD, o en concreto tipo CCP (tipo cilindro de acero con recubrimiento de hormigón, mortero o ambos), o en acero, o en fundición de hierro dúctil. Todas los accesorios, piezas especiales y válvulas suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados. Los accesorios, piezas especiales y válvulas para los cuales se citan normas de fabricación y operación en esta Especificación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta. El CONTRATISTA deberá suministrar los accesorios, piezas especiales y válvulas para las redes de distribución, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por el CONTRATANTE. La presión mínima de servicio será de 150 psi o la indicada en los planos. el CONTRATANTE podrá efectuar las pruebas de control de calidad, para efecto de aceptación o rechazo, de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

### 4.2.1 ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.

Los accesorios y las piezas especiales serán fabricados y probados de acuerdo con lo establecido en esta Especificación y en las Normas siguientes:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 113

**Concreto:** Sección No. 4 de la Norma AWWA C-303-78

**Acero:** Norma AWWA C-208, Sección 4 de la Norma AWWA C-200 y las recomendaciones del manual M-11 de la AWWA.

**Fundición de hierro dúctil:** Normas AWWA C-110 y C-151 y la norma ISO 2531. Las piezas especiales y accesorios, tales como, codos, tees, reducciones, tapones, cruces uniones mecánicas, bridas, etc., deberán ser adquiridos en fábricas de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos. Estas piezas especiales y accesorios podrán ser suministrados en PVC o en PEAD o hierro fundido o hierro dúctil o en acero, dependiendo del tipo de tubería especificada en el proyecto y para la presión de servicio especificados en los planos y deberán permitir acoplarse perfectamente al tipo de tubería suministrado o al tipo de tubería existente.

Cuando se ofrezcan piezas especiales y accesorios de hierro fundido (HF), éstos se deberán suministrar con el sistema adecuado de acople para la tubería solicitada, todas las piezas especiales y accesorios deberán suministrarse con un acabado de pintura epóxica tanto interior como exteriormente, apropiada para usarse en contacto con agua potable. El CONTRATISTA deberá ejecutar las uniones o empates mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE, de las tuberías del proyecto a las tuberías existentes. En caso de empates entre tuberías de PVC con tuberías existentes de asbesto cemento (AC), deberá utilizar los correspondientes adaptadores PVC-AC, todo de acuerdo con los esquemas de la CONTRATANTE para los diferentes tipos de empates. La instalación de piezas especiales y accesorios se hará de acuerdo con los planos y las indicaciones del CONTRATANTE o las instrucciones del fabricante. Cualquier accesorio que resulte averiado deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA a su costa.

#### **4.2.2 VALVULAS.**

Las válvulas serán del tipo y característica indicados en los planos o detalles del proyecto, se suministrarán con extremos brindados cuando las tuberías son concreto tipo CCP o en acero, o en fundición de hierro dúctil; o con extremos lisos cuando las tuberías son en PVC o PEAD.

#### **INSTALACIÓN DE VÁLVULAS BRIDADAS**

Todo tipo de válvulas que se instalen en redes de distribución de acueducto deberán ser de vástago no ascendente de extremo liso. El trabajo de instalación debe incluir el manejo y colocación de los elementos de las válvulas que componen cada sistema inclusive de la salida con brida correspondiente en caso de tenerla y de las piezas especiales y demás accesorios necesarios.

Deben seguirse las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos. Debe tenerse cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños en las mismas. Adicionalmente se debe evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 114

cuerdas o cadenas y siempre deben utilizarse manilas, bridas falsas o eslingas para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

El CONTRATISTA deberá cuidar, preservar y mantener las pinturas y revestimientos de protección de las válvulas y accesorios, los cuales se deben entregar en perfecto estado al finalizar las obras.

Las recomendaciones estipuladas para el manejo de las tuberías también se aplican a las piezas especiales de tamaño mediano y mayor.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

Las piezas especiales constituidas por piezas soldadas con bifurcación o bridadas deben ser transportadas y manejadas con cuidado para evitar deformaciones, daños o averías en los revestimientos.

Las partes no protegidas de estos equipos no deben estar en contacto con el suelo; se recomienda la construcción de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deben tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los

### **Elementos de cierre y regulación**

Se entiende por elementos de cierre y regulación aquellos cuya maniobra permita aislar las diferentes redes entre sí o bien la regulación del caudal que transporta la tubería.

Se exigirán ensayos en fábrica de todas las válvulas conforme a la norma ISO 5208 y como mínimo certificado de haber realizado a todas las válvulas los siguientes ensayos:

- Prueba de estanqueidad del cuerpo a 1.5 veces la presión máxima admisible (PMA 16 bar).
- Índice nulo de fuga.
- Prueba de estanqueidad a 1.1 veces la presión máxima admisible, es decir, 18 bar.

### **VALVULAS DE COMPUERTA**

El diámetro de la válvula se seleccionará de tal forma que la relación entre el diámetro de la tubería y el de la válvula sea de aproximadamente 1.25, utilizando el diámetro comercial más cercano al valor obtenido. Se instalarán válvulas de compuerta hasta DN 200 mm inclusive; a partir de este diámetro se utilizará válvula mariposa.

#### ***Válvulas de Compuerta con sello de bronce***

Los materiales y la fabricación de válvulas de compuerta con sello de bronce, con cuadrante, de los diámetros especificados en el proyecto, para presiones de hasta 200 psi, deberán suministrarse de acuerdo a la última revisión de la Norma ICONTEC 1279, o por la última revisión de la Norma AWWA C-500, 501, y para presiones mayores a 200 psi deberán suministrarse de acuerdo a ANSI B16.5, ANSI B16.10 y ANSI B16.34, con los materiales que se especifican a continuación. El cuerpo de la válvula deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor; la compuerta, los asientos del cuerpo y los de la compuerta serán en fundición de bronce ASTM B- 62; el vástago será de bronce fundido

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 115

conforme a ASTM B-132 aleación A o B, o de bronce laminado conforme a ASTM B-21, cualquier aleación medio-dura. Todos los collares del vástago deberán ser fabricados integralmente con el vástago y cumplir lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma AWWA C500. La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo a los parámetros generales de pruebas hidrostáticas de AWWA C-500. Antes de la colocación de las válvulas, deberá inspeccionarse el cuerpo principal de éstas, para detectar posibles roturas o daños en el manejo. Se verificará el estado de las superficies de asiento, el ajuste correcto de las piezas móviles con las fijas, la operación adecuada de las piezas y se tendrán en cuenta el servicio y la forma de operación requeridas según el tipo de válvulas y las recomendaciones del fabricante.

Si la válvula resulta defectuosa, el CONTRATISTA deberá reemplazarla por otra que se encuentre en perfecto estado y a satisfacción del CONTRATANTE; los costos que esto implique serán por cuenta del CONTRATISTA.

### ***Válvulas de Compuerta con sello elástico***

Los materiales y la fabricación de válvulas de compuerta de los diámetros especificados en el proyecto, deberán suministrarse de acuerdo a la última revisión de la Norma AWWA C-509. Las válvulas deberán ser suministradas con vástago del tipo No ascendente en acero inoxidable de alta resistencia que cumpla con la norma AISI 420, la compuerta deberá ser en cuña sólida de hierro nodular, el diseño debe permitir cambiar el sello del vástago estando la válvula abierta y con presión en la línea, los revestimientos o recubrimientos deberán cumplir con la norma AWWA C-550. Cada una de las válvulas debe ser sometida a la prueba de producción descrita en la norma C-509.

### **VALVULAS MARIPOSA**

Las válvulas del tipo mariposa se utilizarán cuando el tramo de línea tiene la característica de ser del tipo “Línea expresa”, las válvulas deberán ser del tipo de anillo de caucho y sello hermético de cuerpo corto, para las presiones especificadas en la “Lista de Cantidades y Precios”. Deberán suministrarse completas con todos sus accesorios tales como pernos, empaques, etc., de acuerdo con la Norma AWWA C-504 para presiones hasta 200 psi y de acuerdo con ANSI B16.5, ANSI B16.10 y ANSI B16.34 para presiones mayores a 200 psi, en ambos casos con los materiales que se especifican más adelante en uno u otro caso. Las válvulas deberán ser herméticas a las presiones de trabajo en cualquier dirección y deberán ser satisfactorias para aplicaciones que contemplen operaciones y/o servicios con estrangulamiento y para aplicaciones que contemplen operaciones de la válvula después de largos períodos de inactividad. Las válvulas deberán poderse operar con cualquier diferencia de presiones entre los dos extremos, sin daño para los sellos de la misma. El cuerpo será de fundición de hierro ASTM A- 126 Clase B como mínimo, tendrá un pie de apoyo para soportar el peso de la válvula, incluida la carga de agua.

El anillo de asiento será fundido integralmente con el cuerpo, o colocado en éste con una cuña por medio de tornillos de acero inoxidable; en el segundo caso el asiento del cuerpo será en acero inoxidable ASTM A-276 Tipo 304 o en bronce ASTM B-584 Clase 836 o material de superior calidad resistente a la corrosión y al desgaste. El disco será de fundición de hierro ASTM A48 Clase 40 o mejor, de forma lenticular, diseñado para oponer

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 116

la menor resistencia al paso del agua. El disco llevará un anillo circunferencial que garantice un cierre hermético perfilado, sin fin, de caucho a base de butadieno acrilnitrilo (NBR) o de caucho neopreno. El eje de la válvula será en acero inoxidable de barra, ASTM A-276 tipo 304 y llevará una posición horizontal. Los cojinetes del eje deberán estar diseñados de tal manera que puedan ser reemplazados sin tener que sacar el eje. Los cojinetes podrán ser en bronce o en acero inoxidable. El sistema de operación deberá ser parte integral de la válvula mariposa y su accionamiento podrá ser por medio de engranajes, los cuales deberán estar totalmente encerrados y provistos de lubricantes. La maniobra de apertura y cierre de la válvula deberá poderla ejecutar un solo hombre. Deberá diseñarse para mantener la mariposa de la válvula en cualquier posición intermedia (entre abierta y cerrada), sin que en esa posición se produzca ningún tipo de oscilación lenta o rápida de la mariposa. La prueba hidrostática de la válvula se efectuará a una presión igual a 1.5 veces la presión nominal de la válvula, mantenida durante 10 minutos, de acuerdo con los parámetros generales de pruebas hidrostáticas de la AWWA C-504.

#### ***Válvulas de Admisión y Expulsión de Aire (Ventosas)***

En los puntos altos de tuberías a presión deben colocarse ventosas con el fin de facilitar la salida del aire que eventualmente se acumula en la conducción durante su funcionamiento o cuando se proceda a su llenado. También debe permitir la entrada automática de aire durante las operaciones de descarga de la tubería o cuando el caudal de agua se disminuya por causa de una rotura, de maniobras o de paradas de flujo en la tubería. Deben cumplir con las normas técnicas ANSI/AWWA C512.

Toda ventosa debe poder aislarse de la tubería principal mediante una válvula de corte, además, debe estar protegida con una cámara de inspección accesible, con su respectivo drenaje y completamente asegurada.

El diámetro, tipo de ventosa, necesidad de instalación y ubicación serán definidas por el diseñador.

#### ***MEDIDA Y PAGO***

La unidad de medida será la indicada en la tabla siguiente "ÍTEM DE PAGO", aprobada y recibida por la INTERVENTORÍA DE OBRA, donde se incluyen las actividades anteriormente descritas y si se requiere de actividades adicionales que sean necesarias para la realización de las estructuras especiales, es responsabilidad del CONTRATISTA.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, para la tubería del tipo y diámetro autorizado y aprobado por la INTERVENTORÍA DE OBRA, que incluye los costos de lo siguiente:

Retiro, limpieza e inspección de la tubería; equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el transporte interno e instalación de la tubería y sus accesorios; muestreos y ensayos de la tubería; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; materiales para la prueba hidrostática de la tubería y para las reparaciones a que haya lugar; aditivos para limpieza y lubricación; desperdicios de tubería, sellos,

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 117</b>

accesorios y demás materiales; mano de obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para el control y drenaje de aguas; mano de obra para el transporte interno, la instalación y fijación de las tuberías y accesorios; mano de obra para las pruebas hidrostáticas de la red de acueducto construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de acueducto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA DE OBRA.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 118

## ÍTEM DE PAGO

Tabla 4-2 Instalación de Válvulas y tapas de acceso

<b>3</b>	<b>CONDUCCIONES Y REDES A PRESIÓN</b>	<b>UN</b>
<b>3.4</b>	<b>INSTALACIONES VÁLVULAS</b>	
<b>3.4.1</b>	<b>INSTALACIÓN DE VÁLVULAS BRIDADAS</b>	
3.4.1.2	INSTALACIÓN VÁLVULA COMPUERTA 3"	UN
3.4.1.3	INSTALACIÓN VÁLVULA COMPUERTA 6"	UN
3.4.1.19	INSTALACIÓN VÁLVULA TIPO VENTOSA DE TRIPLE ACCION DE 3"A 4"	UN
<b>3.9</b>	<b>TAPAS DE ACCESO</b>	
3.9.1	TAPA DE SEGURIDAD CIRCULAR EN HD $\phi$ 600mm	UN
3.9.2	TAPAS RECTANGULARES	UN

### 4.2.3 HIDRANTES.

Los hidrantes serán del tipo tráfico y Milán diseñados para una presión de servicio de mínimo 150 psi. Los aspectos generales relativos a materiales de construcción, diseño de las partes y sus materiales, dimensiones, diámetros y espesores de pared, fabricación, inspección, ensayo y rechazo, marcaje y despacho y demás reglamentaciones aplicables al control de calidad de los hidrantes para servicio en redes de acueducto, serán regidos por la última revisión de la Norma AWWA C502. Con anterioridad a la instalación, se inspeccionarán todos los hidrantes para detectar posibles roturas en el material y verificar las condiciones de servicio de los elementos que lo componen. Si la válvula del hidrante resulta defectuosa el CONTRATISTA deberá reponerla a su costa. La ubicación de los hidrantes se hará de acuerdo con lo mostrado en los planos de construcción o las indicaciones del CONTRATANTE. Se colocarán en posición vertical y con el eje de la salida principal orientado perpendicularmente al eje de la calle, de manera que el eje del orificio más bajo esté por lo menos 30 cm sobre la superficie final del andén o según lo que ordene el CONTRATANTE o las especificaciones del fabricante.

### 4.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALETAS

La presente especificación técnica se refiere al suministro, transporte e instalación de las canaletas en lámina de calibre 1/8". La canaleta se debe construir en lámina y se debe recubrir totalmente con pintura plastificante. El interventor verificará tanto niveles como correcta colocación de las canales.

#### MEDIDA Y PAGO

El suministro e instalación de canaletas se pagará en metro lineal (m) de canaleta correctamente instalada y recibida a satisfacción del interventor. El pago incluirá materiales, suministro e instalación, mano de obra necesarios para el correcto desarrollo de esta actividad. La clasificación, las especificaciones de los materiales, los requisitos de diseño relacionados con la resistencia de los materiales y tolerancia de fabricación, la recepción

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 119

del producto, relacionados para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos, el rotulado, y demás exigencias necesarias para el control de calidad, se registrarán por las siguientes especificaciones:

## 4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN HIERRO FUNDIDO

### 4.4.1 ACCESORIOS Y DISPOSITIVOS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL.

La norma AWWA C208 proporciona dimensiones de accesorios para tuberías de acero soldadas de 150 mm (6") y mayores. La norma AWWA C200 especifica los requerimientos de fabricación de accesorios y uniones especiales.

Todos los accesorios y dispositivos deben someterse a ensayos no destructivos por parte del fabricante. La norma AWWA C200 proporciona métodos de ensayo no destructivo para soldaduras en accesorios y secciones especiales. Los tubos y uniones en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones.

Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad. Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento. Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas. La resistencia mínima a la tracción será de 400 N/mm<sup>2</sup>. El límite convencional de elasticidad a 0.2%, mínimo será de 300 N/mm. El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%.

La fundición dúctil destinada a la fabricación en tubos deberá cumplir la norma ISO-1083. Las piezas especiales o accesorios de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986.

La arandela de junta o empaque de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuere necesario.

El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será un elastómero EPDM, caucho el cual deberá tener como condición especial ser resistentes a los ataques de las aguas residuales de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633 y 1817.

En la Norma Internacional ISO 2230-10973 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados. Para todos los accesorios bridados deben incluirse el empaque o arandela descrita en el párrafo anterior por lo menos para una de las bridas, sin embargo el fabricante debe incluir un número adicional de los empaques para cualquier eventualidad. Además deben incluir los pernos las bridas.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 120

Todos los pernos a utilizar en las juntas que tengan bridas serán de acero al carbón grado 8, o en acero al carbón y deben cumplir la Norma ISO 4014, 4032, a menos que en algún aparte se exija una especificación de mejor calidad.

Las piezas especiales estarán revestidas interiormente y exteriormente de pintura bituminosa con un espesor mínimo de 100 micrones o de un revestimiento epoxi asegurando una protección equivalente.

Los accesorios comúnmente usados en estaciones de bombeo de agua cruda, potable y residual son: pasamuros, nipples, codos, reducciones, brida ciega, tees, uniones de desmontaje, bridas universales. Estos accesorios deben cumplir todas las normas en cuanto a calidad de materiales descritos en los apartados anteriores. Los pasamuros, codos, reducciones, bridas ciegas serán bridados y deben fabricarse de conformidad con las normas ISO, taladradas PN 10/25 o las indicadas en el cuadro de cantidades y precios. Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanqueidad mediante aire a una presión de 1 bar, o bien, en conformidad con las Norma Internacional ISO 2531-1986. La clase de espesor de las piezas especiales, con excepción las tees, será K12; la clase de espesor de las tees será K 14 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531- 1991.

## LISTADO DE ACCESORIOS HIERRO FUNDIDO DÚCTIL

### Unión de desmontaje brida x brida

Se fabricará este accesorio para el montaje o desmontaje de accesorios bridados tales como por ejemplo válvulas, Tees HD Bridadas, etc. Este accesorio deberá permitir el desmontaje del accesorio que se encuentre pegado a su brida. El accesorio en mención deberá constar de dos piezas de tal forma que una se deslice dentro de la otra, permitiendo que en un momento determinado se pueda encoger, y desmontar la válvula o accesorio que esté unido a la unión de desmontaje bridada. La carrera o corrimiento en el que se deslice la pieza dentro de la otra no será inferior a 5 Centímetros.

Este accesorio se fabricará al igual que el resto de los accesorios bajo la Norma ISO 2531 taladrado para PN 10.

### Nipples Brida – Espigo

Este accesorio debe cumplir todas las normas en cuanto a calidad de materiales descritos en estas especificaciones. El accesorio se fabricará de acuerdo a la longitud especificada en el presupuesto de cantidades.

Las bridas serán fabricadas cumpliendo la norma ISO 2531, taladrada a PN 10. La tolerancia en la longitud del elemento será de  $\pm 10$  mm.

### Nipples pasamuros Brida x Brida o Brida x Espigo

Estos accesorios se fabricarán en las dimensiones y diámetros mostrados en el presupuesto de cantidades y precios, tendrán las mismas características de los brida espiga, pero llevarán adicionalmente un collarín de anclaje cuya ubicación se denominará

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 121

por la letra Z, en caso que no se especifique esta dimensión se entenderá que es la mitad de la longitud de todo el accesorio. La localización del collarín se entenderá como la medida desde la brida en caso de los accesorios brida espigo.

Las bridas serán fabricadas cumpliendo la norma ISO 2531, taladrada a PN 10. La tolerancia en la longitud del elemento será de  $\pm 10$  mm.

### **Codos, Reducciones, Tees**

Estos accesorios al igual que los demás aquí descritos deberán fabricarse bajo la norma ISO 2531. Podrán fabricarse enchufados o bridados según se requieran, cuando se fabriquen bridados el taladrado se hará para la misma norma PN 10.

La tee de vaciado se fabricará con dos enchufes en el sentido de la tubería principal, y bridada en el sentido del menor diámetro, en el cual se colocará la salida tangencial, de acuerdo a las dimensiones y medidas establecidas en la norma ISO 2531 y las bridas taladradas para PN10. Salvo especificación en contrario, para el desarrollo de grandes proyectos, se podrán utilizar Tees partidas con cuerpo en acero inoxidable, si las redes ya existieren o si fue definida su colocación posterior por parte de la empresa prestadora del servicio o de la Alcaldía municipal., en este caso el contratista deberá colocar las mismas tal como lo defina el fabricante y en coordinación permanente con la INTERVENTORIA del proyecto.

### **Brida – Enchufe**

Este accesorio se fabricará de un lado brida, taladrado bajo la norma ISO 2531 PN 10, y del otro lado campana, siguiendo las mismas características de las fabricadas para los tubos Standard, de tal forma que permita que el espigo del tubo a fabricar enchufe perfectamente en dicha campana.

El Brida Enchufe es un accesorio que se encarga de unir espigos con bridas, por lo tanto en caso de que no exista como un solo accesorio, deberán cotizarse los accesorios que se requieran.

### **Brida ciega**

La brida Ciega es una placa en hierro fundido dúctil, taladrada de acuerdo a la norma ISO 2531 o ISO 7005-2 con una presión nominal de 10 bar, esta accesorio es usado como pieza de taponamiento en tuberías de extremo bridados.

### **Brida suelta o brida loca**

La brida Suelta, también denominada brida loca, brida deslizante o brida sobrepuesta, es una pieza usada en compañía con el Adaptador tope-brida de Polietileno de Alta Densidad, con el fin de unir una tubería de PEAD con otro accesorio o pieza que tenga extremo bridado.

La Brida Suelta será taladrada de acuerdo a la norma ISO 2531 o ISO 7005-2 con una presión nominal de 10 bares, salvo especificación en contrario, además, tendrá un orificio

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 122

concéntrico con el tamaño de la brida en el que encajará el Adaptador Tope brida de PEAD, este orificio tendrá las siguientes dimensiones:

**Tabla 4-3 Dimensiones del Orificio**

DIÁMETRO ADAPTADOR TOPE BRIDA	DIÁMETRO DEL ORIFICIO EN LA BRIDA	TOLERANCIA
(mm)	(mm)	(mm)
63	75	Más o menos 3
90	105	Más o menos 4
110	125	Más o menos 4
160	175	Más o menos 4
200	232	Más o menos 5.5

### **Brida universal**

La Brida Universal es un accesorio especial fabricado en hierro fundido dúctil, este accesorio se utiliza para unir el espigo de una tubería con un accesorio o tubería de extremo bridado. La parte de la brida universal que encaja en el espigo donde se instalará el accesorio cubre un determinado rango de diámetros, que es la característica principal de este elemento y en cuanto a la brida que posee dicho accesorio, es una brida y orificios según ISO 7005-2, PN10, salvo especificación en contrario. Este tipo de accesorio se usa sobre cualquier tipo de tubería a excepción de las tuberías de Polietileno de Alta densidad. Las Bridas doble cámara son de una clase de Bridas Universal especial para tuberías de Polietileno la cual posee una junta auto bloqueante especial para tuberías de Polietileno según ISO 161 y ISO 3607, además, posee un anillo de tracción en Bronce RG 5 según BS 1400 LG2.

### **Uniones universales**

Este accesorio sirve para resolver el problema planteado por la necesidad de unir tubos, de la más variada clase de materiales y diámetros exteriores. La característica principal de estas uniones, es que cubren un rango de diámetros específicos por igual en sus dos extremos.

El cuerpo de la unión deberá fabricarse en Hierro Fundido Dúctil, con recubrimiento de nylon o cualquier otro elemento de igual calidad o superior. Los tornillos deberán ser de acero recubiertos con zinc, cromo níquel y epoxi por cataforesis o podrán recubrirse también con zinc y posteriormente con Rilsan Nylon, las arandelas serán galvanizadas.

### **Unión universal de gran tolerancia**

En cuanto a la Unión Universal de Gran tolerancia se diferencia de la anterior, en que cada extremo de esta unión cubre un rango de diámetros diferentes, con lo cual pueden unirse tubos de diferentes diámetros exteriores. Los materiales del cuerpo de la unión y de la tornillería deben tener la misma exigencia que las uniones universales.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 123

## Tapas de registro

Las tapas de registro que se instalarán deberán cumplir las normas UNE 36118 “Fundición de grafito esferoidal. Tipo y condiciones de recepción y suministro de piezas moldeadas”, ISO 1083 (1/76), UNE 41-300 “Dispositivos de cobertura y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos”. Como caso excepcional se podrán colocar tapas de registro de hierro fundido de 12.5 Ton de resistencia para instalar en aceras, zonas peatonales o jardines donde esté garantizado que no exista tráfico.

## Elementos de cierre y regulación

Se entiende por elementos de cierre y regulación aquellos cuya maniobra permita aislar las diferentes redes entre sí o bien la regulación del caudal que transporta la tubería.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 4-4 Instalaciones accesorios HD

3	CONDUCCIONES Y REDES A PRESIÓN	
3.3.1	INSTALACIONES ACCESORIOS HIERRO DUCTIL	
3.3.1.1	INSTALACIÓN ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL 2"(50MM)	UN
3.3.1.2	INSTALACIÓN ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL 3"(75MM)	UN
3.3.1.3	INSTALACIÓN ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL 6"(150MM)	UN
3.7	INSTALACIÓN ACCESORIOS EN HIRRO FUNDIDO (HF)	
3.7.1	INSTALACIÓN PASAMUROS EN HIERRO FUNDIDO (HF)	
3.7.1.1	INSTALACIÓN PASAMUROS HF 2" A 42 (150MM)	UN
3.3.2	INSTALACIÓN PASAMUROS EN HIERRO FUNDIDO (HF)	
3.3.2.1	INSTALACIÓN NIPLE HD 2" A 4" (150MM)	

## 4.4.2 MICROMEDIDORES

Comprende la manipulación, transporte del material, carga y descarga desde los almacenes del proveedor hasta el sitio de las obras de las tuberías y piezas especiales, collarines de derivación, medidores de caudal, bajada a la zanja, tendido, montaje, alineamiento, nivelación, apoyos y trabas, ejecución de juntas y pruebas de recepción para tuberías de PVC o PEAD y de Hierro galvanizado con uniones roscadas para la confección de las conexiones domiciliarias de agua de acuerdo al esquema de planos de diseño e instrucciones de la Interventoría.

El Contratista deberá incluir como “plano de obra construida” los planos a escala del registro y catastro de cada una de las acometidas domiciliarias por tramos, para la aprobación respectiva.

Se entiende que los trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, cama de apoyo relleno compactado, rotura y reposición de pavimentos (calzadas y aceras) están incluidos dentro los costos de este ítem, y deberán ejecutarse de acuerdo a las especificaciones.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 124</b>

El ítem incluye la provisión e instalación de los accesorios de Hierro galvanizado, en la cantidad, forma y dimensiones para cada uno de los usuarios del sistema, debiendo además cumplir con las especificaciones indicadas. El medidor de agua será de calidad reconocida y del diámetro de media pulgada Se procederá a la verificación de la calibración de los medidores, ensayando una muestra escogida al azar por cada 100 piezas. Si el lote requerido en el proyecto fuera menor debe ensayarse al menos una pieza. El ensayo debe ser certificado por alguna de las empresas de agua del país que cuente con las instalaciones de prueba necesarias. Si la pieza ensayada no cumple con las especificaciones se procederá al ensayo de una segunda, y una tercera pieza. Si los resultados son negativos se procederá al rechazo del suministro de medidores. Después de instalados los medidores, se deberá verificar su funcionamiento, debiendo el Contratista reparar por su cuenta, cualquier falla que pudiera presentarse.

Las características y calidad de los medidores deben ser avaladas mediante un certificado de calidad emitido en el país de origen por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad, certificándose éste aspecto en el Libro de Órdenes por la Interventoría, de igual manera el ítem comprende una caja con su respectiva tapa rectangular para medidor de agua, las cuales serán de hierro fundido o en polietileno de alta densidad; registro de corte de media pulgada, adaptador hembra PVC a presión de diámetro de media pulgada y demás elementos necesarios como teflón y pegas.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de instalación, puesta en funcionamiento y reparación de los Micromedidores de acueducto. La adquisición de todos los elementos requeridos para la ejecución de esta actividad deberá ser adelantada por el CONTRATISTA teniendo en cuenta el tipo, clase y diámetro de la tubería de la red mostrado en los planos de construcción o de acuerdo con las indicaciones de la INTERVENTORIA. El costo por el suministro, cargue, transporte, almacenamiento, descargue e instalación de todos los accesorios requeridos para la instalación de la acometida deben estar contemplados dentro del ítem de pago correspondiente a “Instalación de Micromedidores”.

La instalación de los Micromedidores debe hacerse de acuerdo con los planos, esquemas y modelos aprobados por la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA deberá únicamente instalar un Micromedidor por predio. En caso de requerirse medidores adicionales el usuario deberá hacer la solicitud expresa a la empresa de acueducto o a su Contratante.

En caso que el CONTRATISTA ocasione daños a la red de distribución al momento de excavar o de ejecutar cualquier trabajo, debe informar inmediatamente para realizar el respectivo cierre. Es deber del CONTRATISTA ejecutar la respectiva reparación de la red de distribución.

## **INSTALACIÓN MICROMEDIDORES**

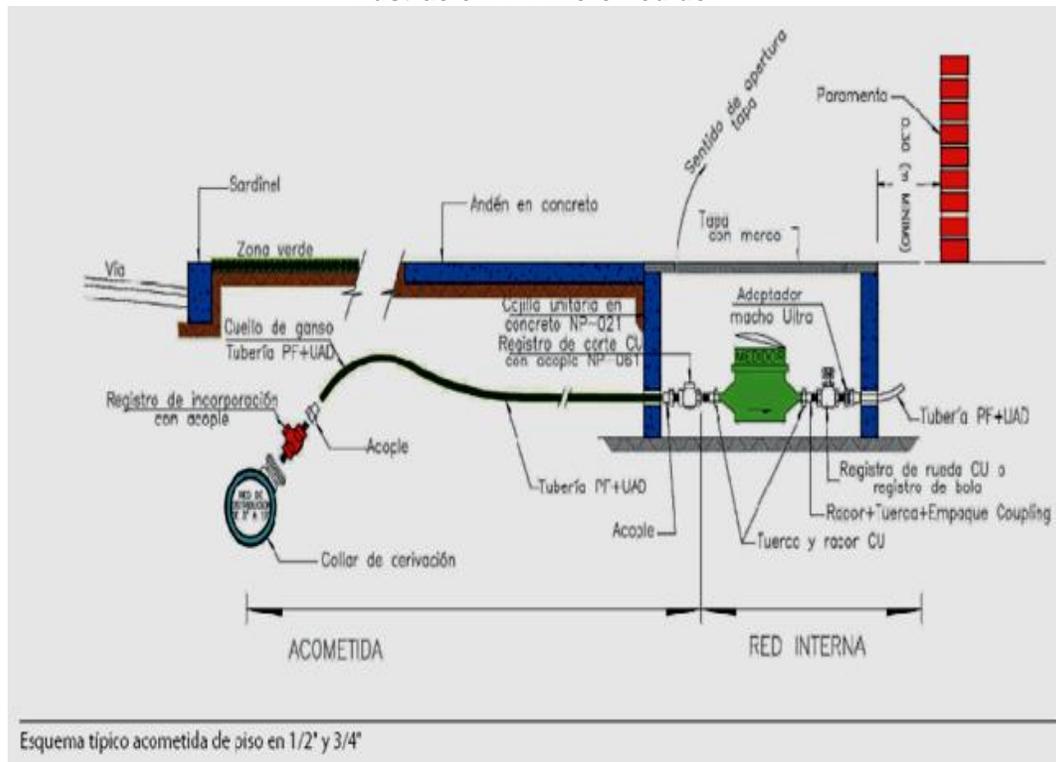
Los pasos a seguir para la instalación de la acometida son:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	Findeter Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 125

- Se monta la silla de derivación HF o el collar de derivación en PVC sobre la red de suministro, con un ángulo de inclinación de 45°.
- Se instala el registro de incorporación en el collar o silla de derivación.
- En el registro de incorporación se enrosca la máquina para perforar el tubo.
- Se perfora el tubo. La perforación debe quedar libre de agrietamientos y no debe quedar alineada con cualquier otra perforación cercana.
- Ya perforado el tubo y retirada la broca, se instala y se cierra el registro de incorporación, se conecta una manguera con acople al registro de incorporación y otro acople al registro de corte.
- Se coloca la cajilla unitaria dejando la tapa nivelada respecto al andén, y el conjunto de la cajilla centrado en la misma con todos sus accesorios dentro de ella (registro de corte, medidor, registro de bola).
- Se abre el registro de incorporación, y se verifica que no haya fugas en las conexiones. Si no hay fugas, se abre el registro de bola, purga y se lava la tubería.
- Al terminar el lavado de tubería, se cierra el registro y posteriormente se inician los rellenos pertinentes, se recogen sobrantes y se limpia la zona de labores.

El CONTRATISTA deberá dejar la tubería de la acometida con un tramo adicional de 20 cm entrando en la cajilla del medidor.

**Ilustración 4-1 Micromedidor**



	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 126

## CONDICIONES DE RECIBO DE LA ACOMETIDA DOMICILIARIA

La INTERVENTORIA autorizará el pago de la instalación de Micromedidores de acueducto, cuando el CONTRATISTA haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los siguientes documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas.

- Suministro e instalación de todos los elementos que constituyen la acometida a satisfacción de la INTERVENTORIA.
- Entrega a la INTERVENTORIA del certificado de conformidad de la norma técnica correspondiente de los materiales requeridos para la ejecución de la obra.
- Las pruebas hidráulicas e hidrostáticas necesarias para verificar la correcta instalación de la acometida y su funcionamiento a satisfacción de la INTERVENTORIA.
- Retiro, reparación o reemplazo e instalación de las cajillas, válvulas, tuberías, accesorios y cualquier elemento que resulte defectuoso o que se haya dañado por causas imputables al CONTRATISTA.
- Limpieza a satisfacción de la INTERVENTORIA, de los sitios de trabajo una vez finalizadas las labores de instalación y montaje.

### 4.4.3 MACROMEDIDORES

La instalación de los Macromedidores debe ser hecha por personal especializado, y de preferencia quedar a cargo del mismo proveedor, bajo la supervisión de quien hará uso del macromedidor. Claro que la responsabilidad es enteramente del CONTRATISTA.

Quien lo instale deberá tener conocimientos, de plomería, electricidad y electrónica. Igualmente deberá contar con todas las herramientas del caso, incluidos los planos, manuales y diagramas correspondientes.

Los equipos deberán quedar bien protegidos y ensayados antes de que sea aprobada y recibida la instalación.

Es obligación del CONTRATISTA entregar copia del manual de servicio y del manual de operación. El CONTRATISTA deberá asegurarse de conservar el equipo en un sitio apropiado. Adicionalmente deberá tener en un lugar visible y siempre a la mano (etiqueta o cartel adosado al medidor, y en una agenda), los teléfonos, correo electrónico o sitio Internet, de servicio o asesoría del proveedor. De preferencia también es conveniente tener dos o tres copias y respaldos magnéticos de los manuales anteriores, conservados en distintos lugares, por seguridad, y facilidad de encontrarlos cuando se les necesite.

### COMPONENTES DEL MACROMEDIDOR

La siguiente lista y diagrama, muestran las partes principales de un Macromedidor típico:

1. Convertidor
2. Cable, (estándar) y Cable, (sumergible)

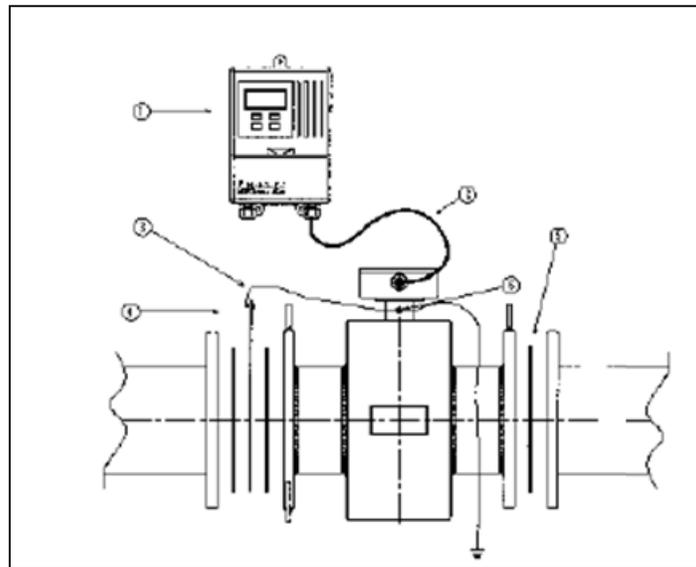
	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	Findeter Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 127

3. Ensamble de cable de tierra
  4. Anillo aterrizador, de acero inoxidable
  5. Empaques
  6. Rosca (cabezal)
- Juego para acoplamiento (especificar longitud y tipo de cable)

Aparte de que deben seguirse cuidadosamente todas las indicaciones del proveedor para instalar un Macromedidor, al terminar la instalación debe usted elaborar un reporte, escrito con claridad, que incluya croquis de ubicación y foto del aparato.

Lo anterior servirá para integrar el indispensable expediente o ficha de registro, simultáneamente a crear el registro en el inventario de equipo de la industria o del propietario del medidor (para su correspondiente programación de lecturas, mantenimientos, calibración, etc.).

**Ilustración 4-2 Macromedidor**

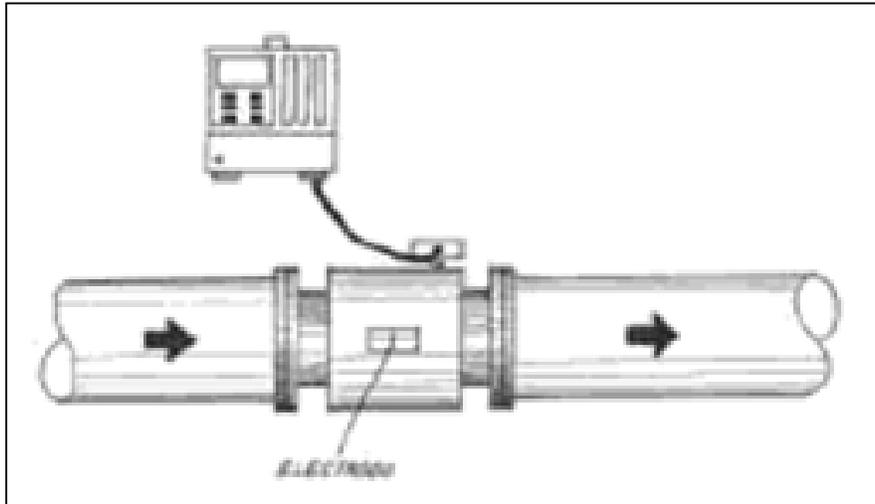


Los fabricantes generalmente entregan medidores ya calibrados para el tipo de sensor suministrado.

En tramos de tubería horizontal, los electrodos deben estar en un plano horizontal, para prevenir que se pierda contacto en los electrodos por sedimentos, o por burbujas de aire.

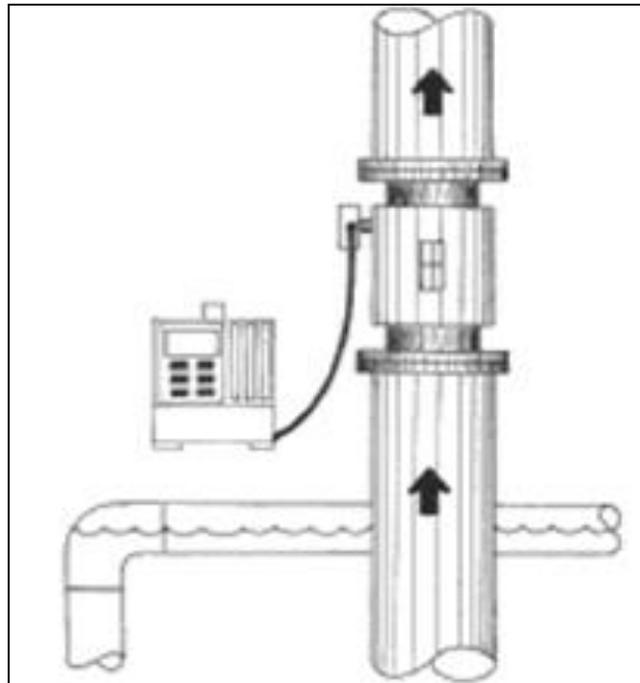
	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	Findeter Financiera del Desarrollo
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 128

**Ilustración 4-3 Macromedidor horizontal**



En tramos verticales de tuberías, el flujo debe ser ascendente. Para aplicaciones donde habrá que medir fluidos muy espesos o mezclas de líquidos y sólidos (aguas residuales), la posición vertical asegura una óptima distribución de los sólidos en las condiciones de escurrimiento.

**Ilustración 4-4 Macromedidor vertical**



Para lograr precisiones apropiadas, cualquier codo de 90 o 45 grados, estrechamientos, válvulas parcialmente abiertas, etc. Deben ubicarse a no menos de 10 diámetros aguas arriba, y a dos diámetros aguas abajo.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 129</b>

### **Sensor y ruido eléctrico**

Para que al medir no ocurra interferencia por ruido eléctrico, el cuerpo sensor debe tener un contacto eléctrico con el fluido transportado. Esto generalmente se logra con un anillo aterrizado. Seguir las recomendaciones del proveedor

### **Conductividad del fluido**

Para eliminar rápidos cambios en la conductividad del fluido, cualquier adición o inyección de químicos o sustancias al fluido deben estar bastante alejadas del medidor para lograr antes su cabal mezcla.

### **Instalación de la línea sensora**

La tubería contigua debe estar perfectamente soportada, y debe haber buen drenaje alrededor del sensor, para evitar anegamiento del convertidor o de los cables. El sitio debe elegirse cuidadosamente, con espacio suficiente para leer la pantalla, y estar libre de interferencias eléctricas por equipos cercanos, o cables, radio emisores, etc.

El convertidor de señales no debe estar sometido a luz solar intensa, goteos de fluidos, derrames o vibraciones. Igualmente la unidad debe estar protegida del calor.

### **Montaje remoto del convertidor de señales**

El receptor remoto puede estar en cualquier sitio deseado, con tal que exista acceso libre para poder leer la pantalla. La unidad puede ir montada en la pared, o dentro de un panel adosado a la mampostería, o unido mediante tornillos, tuercas y taquetes en los hoyos que para el caso se proveen. La distancia máxima desde el sensor es de unos 90 metros.

### **Anillo de tierra y empaques**

Deben emplearse para asegurar un sello hermético en las bridas y para que el fluido se aterrice adecuadamente al sensor.

### **Conexiones convertidor/transmisor**

Las conexiones al sensor deben hacerse precisamente con el cable suministrado por el proveedor. Igualmente si hay que hacer uniones entre cables, deben emplearse los juegos de partes aprobados por el fabricante. Se deben seguir también, al pie de la letra, las indicaciones de corriente y voltaje. Un cuidado importante será sellar las entradas del conducto hacia la caja, para prevenir que entre humedad a la terminal.

### **INSTALACIÓN MACROMEDIDORES**

La instalación comprende varios aspectos y etapas, que van desde el acoplamiento y alineación del tramo del medidor con el resto de la tubería, el acople o sellado de bridas, las conexiones a tierra, los cableados eléctricos y conexiones al transmisor o a la pantalla de monitoreo.

Puede haber también programación de instrucciones al equipo, por ejemplo para establecer las unidades de medida para reportar las lecturas o las frecuencias de envío de señales.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 130

## SUMINISTRO ENERGÍA ELÉCTRICA MACROMEDIDORES

El suministro de energía al convertidor debe ser lo especificado por el proveedor, para lo cual el CONTRATISTA deberá responder por la conexión hasta el sitio de instalación del Macromedidor para su funcionamiento, dadas las condiciones particulares de la isla y del proyecto se deberá recurrir a energía solar para la alimentación del macromedidor, motivo por lo cual se requiere contemplar la instalación de un panel solar, la batería recolectora de dicha energía y los demás elementos que cumplan mínimo con las siguientes especificaciones:

- Hecho con celdas solares de alta eficiencia
- 2 paneles solares cristalinos de 150 watts
- Controlador digital de carga de 30 amperios
- Inversor de energía de onda sinusoidal modificada de 300 watts con puerto USB.
- Soportes para montura
- Cableado de 20 pies
- Tornillos para montura
- Diodo de derivación
- Probador de voltaje
- Todos los elementos deben ser resistente a la intemperie y la salinidad
- Los paneles deben tener marcos de aluminio para uso extendido en exteriores
- Controlador digital de carga de 30 amperios para proteger la batería de sobrecargas
- Inversor de energía de 300 watts con puerto USB para convertir la energía DC de 12 voltios en energía AC de 110 voltios compatible con electrodomésticos del hogar
- Poder máximo de salida: 300 watts, 17 amperios
- Acumulador de batería de ciclo continuo de propileno : Capacidad de arranque 750, capacidad de arranque en frio: 600, capacidad de reserva:160

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será la indicada en la tabla siguiente “**ITEM DE PAGO**”, aprobada y recibida por la INTERVENTORIA DE OBRA, donde se incluyen las actividades anteriormente descritas y si se requiere de actividades adicionales que sean necesarias para la realización de las estructuras especiales, es responsabilidad del CONTRATISTA. El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para la tubería del tipo y diámetro autorizado y aprobado por la INTERVENTORÍA DE OBRA, que incluye los costos de lo siguiente:

Retiro, limpieza e inspección de la tubería; equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el transporte interno e instalación de la tubería y sus accesorios; muestreos y ensayos de la tubería; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; materiales para la prueba hidrostática de la tubería y para las reparaciones a que haya lugar; aditivos para limpieza y lubricación; desperdicios de tubería, sellos, accesorios y demás materiales; mano de obra para cargue, transporte, descargue,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 131

almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para el control y drenaje de aguas; mano de obra para el transporte interno, la instalación y fijación de las tuberías y accesorios; mano de obra para las pruebas hidrostáticas de la red de acueducto construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de acueducto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA DE OBRA.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 4-5 Instalación Macromedidores

3.8.2	INSTALACIÓN MACROMEDIDOR ULTRASÓNICO	
3.8.2.1	INSTALACIÓN DE MACROMEDIDOR ULTRASÓNICO	UN
6.6.1.3	SUMINISTRO MACROMEDIDOR TIPO WOLTMAN 6"	UN

## 4.5 CAJAS PARA MEDIDOR

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de una caja en concreto con tapa fabricada en hierro fundido o el conjunto en polipropileno de alta densidad, cumpliendo con lo especificado en los Planos; destinada a albergar y proteger el medidor de agua de cada inmueble.

Previo a la iniciación de la instalación de afirmados y concretos para andenes, el CONTRATISTA, atendiendo las indicaciones dictadas por la Interventoría, procederá con el alineamiento de los medidores ubicados en cada cuadra. Una vez instalado y compactado el afirmado, instalará y fijará las cajas, cuidando de que sus hilos y niveles se correspondan con la dirección del alineamiento del sardinel y con el nivel de piso terminado del respectivo andén.

El CONTRATISTA implementará los controles necesarios y suficientes para garantizar que durante el vaciado del concreto no se produzcan desplazamientos de la caja del medidor.

### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad (Un) de caja para medidor que cumpla con lo especificado y que haya sido correctamente instalada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para caja para medidor, que haya sido aprobada por la Interventoría y el cual incluye los costos de lo siguiente: suministro, transporte, instalación y fijación de la caja y tapa en hierro fundido; formaleas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; materiales requeridos para la movilización y alineamiento de los medidores; desperdicios de materiales; mano de obra

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 132

para la movilización y alineamiento de los medidores; mano de obra para la fabricación, transporte, instalación, fijación, desmonte y evacuación de formaletas; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación de estas cajas ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con otras estructuras o redes de servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### **4.6 CAJAS PARA VALVULAS**

Comprende la construcción de todos los muros de cajas en ladrillo recocido, macizo o hueco tipo rejilla y/o concreto, de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos.

Las dimensiones o geometría en general pueden variar dependiendo de las condiciones particulares de cada caso: resultados de análisis geotécnico, localización de la caja, tipo y magnitud de las cargas externas.

Las cajas se deben cimentar sobre una placa de concreto de las características definidas en los planos, el acabado del piso debe ser “acabado con llana de madera”.

Si para la construcción de la caja se hace necesario la demolición de sardineles y andenes, el CONTRATISTA deberá reconstruirlo en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de ser intervenido.

En general, las cajas deben cumplir con los requisitos establecidos para los materiales, así:

##### **CONCRETO**

El concreto de las cajas para accesorios de acueducto debe tener las características definidas en los planos y debe cumplir con los requisitos del capítulo de concreto descrito anteriormente.

##### **ACERO DE REFUERZO**

El acero de refuerzo utilizado en la construcción de las cajas debe cumplir con los requisitos de las Normas colombianas de Diseño y construcción Sismo resistente, Título C. NSR Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistentes.

Las barras de acero deben cumplir con las normas técnicas NTC 161: Barras (y rollos) lisas de acero al carbono o NTC 2289: Siderurgia. Barras (y rollos) corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para refuerzo de concreto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 133

## LADRILLO TOLETE

Los ladrillos para los muros de las cajas serán de primera calidad, cortado a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exento de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad. Las estrías de los ladrillos huecos deberán ser nítidas y uniformes deben cumplir con las normas técnicas NTC 4205

## TAPAS

Las tapas de las cajas se deben hacer de concreto de 3000 PSI reforzado y se deben colocar a la distancia que se indique en los planos. Las placas de concreto deberán contar con ganchos de izaje en acero para su manipulación y la cantidad de placas dependerá del tamaño de la cámara.

## PISO

El piso de la caja debe estar conformado por una placa de concreto de 3000 PSI impermeabilizado y reforzado como lo indican los planos.

El piso de la cámara de inspección deberá tener una Cañuela sobre la cual se direccionara el flujo. Esta cañuela se construirá en concreto de 4000 PSI impermeabilizado.

## EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las dimensiones mínimas de las cajas dependen principalmente de su ubicación en el proyecto, la cual el CONTRATISTA seguirá las instrucciones para su construcción plasmadas en los planos del proyecto.

Las cajas se construirán de sección rectangular, cuadrada o cilíndrica según lo mostrado en los planos.

Las cajas se deben realizar después de colocar exactamente en su lugar las tuberías. Se debe tener especial cuidado en las alineaciones de la tubería.

Se construirán cajas donde indiquen los planos o lo ordene la INTERVENTORIA. Las cajas de ladrillo se pañetarán en su interior con mortero impermeabilizado de cemento y arena en proporción 1:3, con un espesor mínimo de uno y medio centímetros. Sus esquinas se redondearán y en su base se formaran cañuelas en la misma clase de mortero para encauzar el agua, cuando se requiera. Las entradas y salidas de los tubos deberán emboquillarse y empataarse debidamente con las cañuelas.

## MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN) terminada, aprobada y recibida por la INTERVENTORIA, donde se incluyen las actividades anteriormente descritas y si se requiere de actividades adicionales que sean necesarias para la realización de las cajas, es responsabilidad del CONTRATISTA.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 134

Si se requiere de actividades adicionales que sean necesarias para la realización de las cajas, es responsabilidad del CONTRATISTA incluir dentro de su propuesta los costos directos e indirectos, mano de obra, los transportes, cargues, descargues, materiales y demás trabajos que sean necesarios para la correcta ejecución de esta parte de la obra.

## 4.7 TANQUES EN ACERO PERNADO CON REVESTIMIENTO

### GENERALIDADES

#### Alcance de la obra

Proporcionar y construir dos tanques de almacenamiento de agua potable en acero pernado con revestimiento que aseguren una alta durabilidad de acuerdo las condiciones climáticas y ambientales de la isla, con capacidad para almacenar 405m<sup>3</sup> c/u, incluyendo los cimientos, y los accesorios del tanque según se ilustra en los planos del contrato y se describe en el presente documento. Se incluirá toda la mano de obra, materiales y equipo necesarios.

#### Idoneidad para el servicio

El CONTRATISTA proporcionará información detallada al fabricante de los tanques respecto al tipo y calidad del material que se almacenará. La información provista incluirá, sin estar limitada a ello, la gravedad específica, nivel pH, temperatura, conductividad y un análisis de los contaminantes químicos contenidos en el líquido.

#### Calificaciones del proveedor del tanque

La selección por parte del CONTRATISTA de tanque de almacenamiento de agua potable en acero pernado con revestimiento (dos módulos c/u 405 m<sup>3</sup>) nado obedece a los criterios de diseño, a los métodos de construcción especificados y al revestimiento que proporcione resistencia óptima a la corrosión interna y externa del tanque. No se admitirán desviaciones de los detalles especificados de diseño, construcción o revestimiento.

El CONTRATISTA deberá ofrecer una estructura del tanque nueva como es suministrada por el fabricante especializado en el diseño, fabricación y construcción de sistemas de tanques en acero pernado con revestimiento en fábrica. El fabricante aplicará el revestimiento en una sola planta de fabricación.

El INTERVENTOR y SUPERVISION del contrato exigirán un cumplimiento estricto a las normas de diseño, fabricación, construcción, calidad del producto y rendimiento a largo plazo indicado en estas Especificaciones. Los proveedores de tanques que deseen precalificar deberán someter lo siguiente ante la consideración del CONTRATANTE:

- Planos típicos de estructura y cimientos. Lista de materiales, accesorios y especificaciones del revestimiento del tanque.
- Una lista de cinco (5) tanques que en la actualidad prestan servicio de aguas municipales o industriales de características similares y tamaño igual o mayor a los descritos en el presente documento que hayan estado prestando servicio satisfactorio

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 135

por un mínimo de cinco (5) años, incluyendo los nombres y números de teléfono de los Propietarios e Ingenieros.

- Sólo se tomarán en consideración las ofertas de los proveedores de tanques que hayan pre calificado.

El CONTRATANTE se reserva el derecho de evaluar todas las ofertas, basado en los costos de operación, revestimiento y mantenimiento a largo plazo, en un período no menor de 30 años. Los valores a utilizarse para esta evaluación quedarán a discreción del CONTRATANTE, según se detalla en estas especificaciones y el formulario tabular de oferta. El Ingeniero sumará tales costos, según el tipo de tanque ofrecido, al precio del licitante para determinar la oferta con el precio eficaz más bajo a fin de otorgar la licitación.

### **Planos y especificaciones incluidos en el paquete de la oferta**

La construcción se ajustará a los planos y especificaciones del CONTRATANTE que indiquen las dimensiones generales y los detalles de construcción, luego de la aprobación escrita por parte del INTERVENTOR de la obra de los planos detallados de construcción preparados por el CONTRATANTE. No se aceptarán desviaciones de lo indicado en los planos y especificaciones, salvo por indicación escrita del CONTRATISTA y aprobada por la INTERVENTORIA Y la SUPERVISOR.

Se requiere que el CONTRATISTA presente, para aprobación del INTERVENTOR Y SUPERVISOR y sin aumentar el costo de la obra, tres (3) juegos de especificaciones completas y planos de construcción de todos los trabajos que no se detallen en los planos de licitación. Se deberá suministrar un juego completo de los cálculos estructurales de la estructura y cimientos del tanque. Todos estos materiales entregados deberán estar sellados por un ingeniero profesional registrado perteneciente al personal de ingeniería del fabricante del tanque.

Una vez aprobados, dos juegos de planos e información del paquete de la oferta serán devueltos al licitante con el sello "APPROVED FOR CONSTRUCTION" (APROBADOS PARA CONSTRUCCION) y serán estos planos los que regirán los trabajos desde este momento en adelante. La aprobación por parte del Ingeniero del proveedor de los planos del tanque será una aprobación solamente relacionada con su cumplimiento general con los planos y especificaciones de la licitación y no garantizará las dimensiones detalladas ni las cantidades, las cuales siguen siendo responsabilidad del licitante.

Las garantías estándar publicadas por el fabricante del tanque y EL CONTRATISTA de instalación se incluirán con la información del paquete de la oferta.

El fabricante del tanque incluirá un Manual de operación y mantenimiento estándar y una Guía de armado del tanque al recibir el juego de planos aprobados.

No existe corredor vial de acceso al tanque definido urbanísticamente, sin embargo, para el transporte de los materiales para su construcción, existe un camino de herradura que puede ser utilizado para ello. Así mismo, dentro del presupuesto del proyecto, se contempla el uso de tracción animal y la tarabita como opciones para el transporte de materiales, insumos etc, cuyos costos están estimados en el presupuesto de referencia,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 136

específicamente en el ítem: “RETIRO, CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE DE SOBANTES CON TARABITA, TRACCION ANIMAL Y/O VOLQUETA”.

#### **4.7.1 CRITERIOS DE DISEÑO**

##### **Tamaño del tanque**

Los tanques de almacenamiento de agua potable en acero pernado con revestimiento de tendrán un diámetro nominal de 9.40m (30.84 pies), con una altura nominal de 6.30m (20.66 pies).

##### **Capacidad y elevación del tanque**

El tanque tendrá una capacidad nominal útil de 775m<sup>3</sup> (galones EE.UU) incluyendo un borde libre de 0.4m repartido entre **DOS MODULOS INDEPENDIENTES**.

##### **Cargas de diseño**

- Gravedad específica 1,0 (Cap. mín. de diseño será 1,0)
- Velocidad del viento 145Km/h( 90 mph)
- Carga viva sobre techo 75 kg/m<sup>2</sup> ( 15 lb/pie<sup>2</sup>)
- Zona sísmica de terremotos, AWWA D103-09.

#### **4.7.2 CONSTRUCCION**

##### **Cimientos**

- Los cimientos del tanque son parte de este contrato y serán instalados por el CONTRATISTA.
- Los cimientos del tanque serán diseñados por el fabricante para sostener con seguridad la estructura y sus cargas vivas.
- Los diseños de fundaciones para resistencias de suelos diferentes a las indicadas en el estudio de suelos serán responsabilidad del CONTRATISTA según los datos de cargas vivas y muertas provistos por el fabricante del tanque.

##### **Piso del Tanque**

##### **Pisos de hormigón**

El diseño de la cimentación para construir el tanque se realizará en concreto, de acuerdo a lo descrito en la norma AWWA D-103, última revisión y su costo quedará incluido en el precio por suma global pactado en el ítem.

Las cimentaciones del tanque se diseñarán de acuerdo con los parámetros indicados en el estudio de suelos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 137

## Estructura de paredes laterales

La construcción en campo del tanque en acero con revestimiento se ejecutará observando estrictamente los procedimientos descritos en el manual de construcciones del fabricante y será ejecutado por un concesionario autorizado del fabricante del tanque que regularmente lleva a cabo construcciones semejantes usando personal adiestrado y certificado por la fábrica.

Se utilizarán gatos de construcción especiales y equipo de construcción desarrollado y fabricado por el fabricante del tanque para construir los tanques.

Se deberá tener cuidado especial durante el manejo y pernado de los paneles y miembros del tanque para evitar causar abrasiones al revestimiento. Antes de efectuar una prueba con líquido, el ingeniero deberá efectuar una inspección visual de todas las superficies.

Se ejecutará una prueba de detección de fugas eléctricas durante la construcción usando un dispositivo de detección de fugas de nueve (9) voltios. Todos los puntos de fugas eléctricas en la superficie interior deberán repararse según el procedimiento de retoque publicado por el fabricante.

La instalación del sellador en cada panel puede revisarse antes de la colocación de paneles adyacentes. Sin embargo, la inspección del ingeniero no aliviará la responsabilidad del licitante de asegurar la calidad hermética de los sellos.

No se deberá colocar relleno contra las paredes laterales del tanque sin la previa aprobación y revisión del diseño por parte del fabricante del tanque. Todo relleno deberá colocarse siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante del tanque.

## Techo

El techo se fabricará de paneles de acero pernado con revestimiento.

- La cúpula será de envergadura libre y tendrá un diseño auto sostenido desde la estructura periférica con un anillo tensor incorporado que resista el empuje horizontal principal.
- La cúpula y el tanque se diseñarán para trabajar como una sola unidad. Los tanques se diseñarán para sostener el peso de su cúpula, incluyendo todas las cargas vivas especificadas.

### Materiales

- Se diseñara, fabricará, transportará y suministrará un techo del tamaño apropiado según la norma AWWA D-103 sobre el nivel máximo del agua con una capacidad suficiente para asegurar que a la máxima tasa de llenado o vaciado del agua, la presión interior no exceda 13 mm de columna de agua.

### Respiradero del techo

- Se proveerá e instalará un conjunto de respiradero de tamaño apropiado según la norma AWWA D103 sobre el nivel máximo del agua con una capacidad suficiente

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 138

para asegurar que a la máxima tasa de llenado o vaciado de agua, la presión interior o el vacío resultante no exceda 13 mm (0,5 pulg) de columna de agua.

- El tubo de rebose no se considerará como respiradero del tanque.
- El respiradero se fabricará de aluminio de forma tal que su capó pueda soltarse y usarse como punto de acceso secundario al techo.
- El respiradero estará diseñado de tal manera que impida la entrada de aves y/o animales mediante la inclusión de una abertura con rejilla extendida de aluminio (de 13 mm [1/2 pulg]). Una malla contra insectos de mono filamentos de poliéster tamaño 23 ó 25 se proporcionará y diseñará de forma tal que se abra en caso que la malla se obstruya a causa de la formación de hielo.

## Dependencias

### Conexiones de tubería

- En los puntos que se ilustran conexiones de tubería que atraviesan paneles del tanque, las mismas se ubicarán en campo, se cortarán (no se permiten los cortes con sopletes de acetileno ni las soldaduras) y se utilizará un conjunto de brida interior y exterior. Se aplicará sellador tipo industrial en los bordes recortados de un panel o en las conexiones de pernos, el cual debe ser altamente resistente a la intemperie con posibilidades de revestirlo con una alta gama de pinturas.

### Escalera exterior del tanque

- Se proporcionará e instalará una escalera exterior a cada tanque según se muestra en los planos del contrato.
- Las escaleras se fabricarán de aluminio y utilizarán peldaños con ranuras, contra resbalones.
- Las jaulas de seguridad y plataformas de paso se fabricarán de acero galvanizado.

### Puertas de acceso

- Se proporcionará una puerta de acceso como se muestra en los planos del contrato.
- Las puertas tendrán un diámetro mínimo de 610 mm (24 pulg) e incluirán un marco de refuerzo y una placa de cubierta de diseño apropiado y contarán con un pescante para abrir la cubierta.
- Chapa de identificación: La chapa de identificación del fabricante indicará el número de serie, el diámetro y la altura del tanque, al igual que su capacidad máxima según diseño. La chapa de identificación se fijará a la pared lateral exterior del tanque, en un punto aproximadamente a 1,5 m (5 pies) sobre el nivel del suelo en un punto que pueda ser vista sin obstrucciones.

### Protección catódica

- Un sistema pasivo de protección catódica por ánodo sacrificial será provisto como equipo estándar por el fabricante del tanque. La responsabilidad de determinar la necesidad, el diseño y las especificaciones del voltaje suprimido por la protección catódica del tanque recae sobre el ingeniero o el propietario.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 139

- o La conexión de cajas de rectificadores, ánodos o alambrado a la estructura del tanque deberá recibir la aprobación del fabricante del tanque.
- o Cuando se especifique la protección catódica, el proporcionar continuidad eléctrica entre todos los paneles de la pared lateral o del piso del tanque será responsabilidad del fabricante del tanque.

Cuadro resumen descripción del tanque/Geometría:

Descripción	
Método de construcción	Panel cónico rolado y diseño pernado
Material de construcción	Acero al Carbón
Diámetro Nominal	9.4 m (30.84 pies) c/u
Altura	6.30 m (20.70 pies)
Estilo de piso	Piso de hormigon. De acuerdo a lo descrito en la norma AWWA D-103, última revisión
Estilo de techo	paneles en acero con revestimiento
Borde libre	400 mm
Volumen del modulo	405 m3

### Estándares de diseño

Los materiales, diseño, fabricación e instalación del tanque pernado deberán cumplir el estándar AWWA “Factory-Coated Bolted Steel Tanks For Water Storage” (Tanques de Acero Pernados Recubiertos en Fábrica para Almacenar Agua) – ANSI/AWWA D103-97.

El sistema para revestir debe cumplir lo establecido en la Sección 10.6 Revestimientos de Polvo Termofijos (Thermoset Powder Coatings) o la sección 10.4 Revestimientos del estándar ANSI/AWWA D103-97.

Todos los materiales suministrados que estén en contacto con el agua almacenada deberán cumplir el Estándar ANSI/NSF No. 61, Aditivos.

Los tanques pernados deben tener conexiones de empalme traslapadas, tanto en las juntas verticales como horizontales del cilindro.

El recubrimiento del tanque debe tener un aislamiento total de forma que no se requiera protección catódica.

### 4.7.3 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

#### Platinas y láminas

Las platinas y láminas utilizadas en la construcción del cilindro y techo de cada tanque deberán cumplir los estándares mínimos establecidos en la norma AWWA D103-97.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 140

Los requisitos de diseño para el acero de resistencia media son ASTM A36 ó ASTM A1011 Grado 30, 36, 40 ó 50, con una resistencia permitida de tensión máxima de 124 MPa (18.000 psi).

Los requisitos de diseño para el acero de resistencia alta son ASTM A1011 Grado 42, 50, 55 ó 60, con una resistencia permitida de tensión máxima de 207 MPa (30.000 psi), a menos que se indique lo contrario en las especificaciones de ingeniería y/o documentos presentados.

El efecto de cocimiento creado por el proceso de fusión del revestimiento se tomará en cuenta al determinar la resistencia final del acero. En ningún caso se usará un límite elástico mayor que 345.000 kPa (50.000 lb/pulg<sup>2</sup>) en los cálculos detallados en las secciones 3.4 y 3.5 de la norma AWWA D103.

Cuando se utilicen láminas y placas con múltiples líneas verticales de pernos fabricadas de acero grado 50 según la norma ASTM A607, la superficie neta de la sección no será mayor que el 85% de la superficie bruta.

Los bordes de las láminas deberán ser redondeados mecánicamente y deberá aplicárseles un revestimiento de acero inoxidable antes de rociarles la mezcla de revestimiento y demás minerales y componentes del fusionado. El revestimiento será el mismo que el aplicado sobre la superficie de la lámina en el proceso de fusión en el horno.

### Formas estructurales roladas

El material deberá cumplir con lo establecido en las normas ASTM A36 ó ANSI 1010.

Rigidizantes horizontales para viento:

- A. El diseño de los refuerzos horizontales contra el viento será del tipo "armadura nervada" con cola extendida para crear capas múltiples de refuerzos permitiendo la transferencia de la carga impuesta por el viento alrededor del tanque. Los refuerzos de armadura nervada se fabricarán de acero con revestimiento por baño caliente galvanizado. No se permite el uso de refuerzos angulares de acero laminado como refuerzos intermedios.
- B. No se permitirá el uso de ningún tipo de rigidizante, reforzamiento o anillo tensor de acero en el exterior del tanque. Las láminas de acero deberán tener el espesor suficiente para ser auto portante bajo las cargas de viento, sismo y demás estipuladas en el estándar AWWA D103-97.

### Pernos de sujeción

Los pernos utilizados en los empalmes de traslapo del tanque deben ser de ½ - 13 UNC – 2A fileteado, y deben cumplir los requisitos mínimos del estándar AWWA D103-97, Sección 2.2.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 141

### Material del perno.

- SAE Grado 2 (25mm hasta 38mm (1" hasta 1½")). Resistencia mínima a la tracción 510.200 kPa (74.000 lb/pulg2) mín. Carga de prueba - 379.200 kPa (55.000 lb/pulg2) mín. Esfuerzo cortante permisible - 125.230 kPa (18.163 lb/pulg2) (AWWA D-103)
- SAE Grado 5 (25mm hasta 38mm (1" hasta 1½")). Resistencia mínima a la tracción: 724 MPa (105.000 psi). Carga de prueba: 510 MPa (74.000 psi) mínimo.
- SAE Grado 8 (25mm hasta 38mm (1" hasta 1½")). Resistencia mínima a la tracción: 1.034 MPa (150.000 psi). Carga de prueba: 827 MPa (120.000 psi) mínimo.

### Acabado de Perno.

- Electro galvanizado de zinc 0,051 mm (0,002 pulg) mín debajo de la cabeza del perno, en su vástago y roscas.
- La cabeza del perno debe ser encapsulada.
- La encapsulación debe ser hecha con copolímero de polipropileno de alto impacto en la totalidad de la cabeza del perno hasta las ranuras del cuerpo.
- La resina a utilizar debe ser estabilizada con un material resistente a la luz ultravioleta para que el color luzca negro. La encapsulación de la cabeza del perno debe cumplir lo establecido en el Estándar ANSI/NSF 61 (NFS International Standard/American National Standards Institute) para aditivos indirectos.
- Todos los pernos en la pared vertical del tanque deberán ser instalados en forma tal que sus cabezas estén ubicadas dentro del tanque y la arandela y la tuerca estén en el exterior.
- La longitud de los pernos deberá ser dimensionada para lograr una apariencia nítida y uniforme. Las roscas que extiendan excesivamente por fuera de la tuerca después del apriete no son permitidas.

### Selladores

El sellador del traslapo del empalme debe ser un compuesto de poliuretano de un componente y curado húmedo. El sellador deberá ser apropiado para el contacto con agua potable y estar certificado para cumplir el Estándar ANSI/NSF 61 (NFS International Standard/American National Standards Institute) para aditivos indirectos.

El sellador deberá ser utilizado para sellar los traslapos de los empalmes, conexiones de pernos y filetes de borde para las entalladuras de láminas y las láminas de arranque. El sellador debe curar con una consistencia parecida al caucho, deberá tener una adecuada adhesión al recubrimiento epóxico, baja contracción y ser apropiado para el uso interior y exterior.

La tasa de curación del sellador debe ser de 23 °C (73 °F) y 50% RH (humedad relativa), Velocidad de curado a 23°C (73°F) y 50% de humedad relativa, Tiempo de secado al tacto: 6 a 8 horas. Tiempo de curado final: 10 a 12 días.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 142

Debe cumplir con un tiempo mínimo para que no esté pegajoso: 6 a 8 horas.

El tiempo final de curación no debe ser mayor a 12 horas.

El compuesto sellador será capaz de resistir concentraciones de cloro de hasta 100 ppm que es a los niveles que se expone el tanque durante su lavado, según las normas NTC 4576 y RAS-2010/B.9.7.3.

#### **4.7.4 PROCESO DE RECUBRIMIENTO EN FÁBRICA**

Los procesos de limpieza, preparación de la superficie, sistema de recubrimiento, curado, recubrimiento final y curado final deben realizarse de acuerdo con los procedimientos y estándares del fabricante.

#### **ESPECIFICACIONES DEL REVESTIMIENTO**

**NOTA: El recubrimiento debe hacerse por ambas caras de cada tanque. Por dentro y por fuera del mismo.**

##### **Preparación de la superficie**

- Después del proceso de desenrollado y corte, las láminas deberán limpiarse con un chorro de partículas abrasivas de acero en ambos lados de modo equivalente a la norma SSPC-10. La limpieza de las láminas de acero con un chorro de arena o con baño químico no es aceptable.
- El patrón de anclaje de la superficie no será de menos de 0,025 mm (0,001 pulg).
- Las láminas estarán uniformemente lubricadas en ambos lados para protegerlas contra la corrosión durante la fabricación.
- Recubrimiento del Borde de la Lámina.
- Después de la preparación inicial de la lámina, todas las paredes verticales de altura máxima y todas las láminas de forma rectangular deberán de ser hechas con máquinas y deberá de ser rociado un recubrimiento termal de una aleación de acero inoxidable resistente a la corrosión. El mismo recubrimiento como es aplicado a las superficies de las láminas deberá de ser aplicado a los bordes.

##### **Limpieza**

Después de la fabricación y antes de la aplicación del sistema de revestimiento, se deberán limpiar todas las láminas a fondo con un proceso de baño cáustico y enjuague caliente, seguido de inmediato con un secado por aire caliente.

Se deberá efectuar una inspección de las láminas en busca de señas de materias extrañas y corrosión. Todas las láminas que demuestren estas señas deberán volverse a limpiar hasta obtener un nivel aceptable de limpieza.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 143

## Revestimiento

- Todas las hojas deberán recibir una capa preliminar de recubrimiento en ambos lados y dejarse secar al aire. Se deberá aplicar una segunda capa de recubrimiento poroso a ambos lados de las láminas.
- Después del recubrimiento inicial se deberá aplicar una capa final de recubrimiento en polvo al interior de la superficie de la lámina. El recubrimiento en polvo deberá de ser formulado con dióxido de titanio para producir un acabado en el interior de la superficie con una dureza óptima y resistencia a las condiciones que se encuentran normalmente en el almacenamiento de agua potable.
- El espesor mínimo para el recubrimiento seco interior deberá de 260 a 460 micras (10 a 18 mils). El espesor mínimo para el recubrimiento seco exterior deberá de ser de 180 a 380 micras (7 a 15 mils). No Se aceptaran espesores menores.
- Las láminas luego se someterán a una fusión a una temperatura mínima de 816°C (1500°F) adhiriéndose estrictamente a los procedimientos de control de calidad de procesos del fabricante, incluyendo el tiempo de fusión, la humedad del horno, el control de la temperatura, etc.
- El color del acabado interior será blanco.

## Inspección

- Todas las láminas revestidas se revisarán para comprobar su espesor (mediante prueba Mikrotest o su equivalente).
- Se examinarán todas las láminas revestidas para comprobar la uniformidad de su color usando un cromómetro electrónico.
- Se efectuará una prueba para detección de fugas eléctricas en la superficie interior luego de la fabricación de la lámina. Las láminas con fugas eléctricas excesivas se rechazarán para reducir al mínimo los retoques en campo (ver la sección 5.3.4).
- Se ejecutará una prueba de detección de fugas eléctricas en todas las láminas revestidas para comprobar que el revestimiento es uniforme a través de un test de alto voltaje de 1100 volts.

## Embalaje

- Se protegerán todas las láminas aprobadas contra daños antes de embalarlas para su embarque.
- Se colocarán láminas de papel grueso o de espuma de plástico entre cada panel para eliminar la abrasión entre láminas durante el embarque.
- Las pilas individuales de paneles se envolverán en material de plástico negro grueso y se sujetarán con tiras de acero a paletas de madera especiales fabricadas según el radio de rodadura de los paneles. Este procedimiento elimina el contacto o movimiento de los paneles acabados durante el embarque.
- El embarque de la fábrica al sitio de trabajo será por contenedor abierto, transportando exclusivamente los componentes del tanque.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 144

## 4.7.5 **INSTALACIÓN**

### **Proceso de instalación**

La instalación en campo de cada tanque de acero pernado deberá ser en estricta conformidad con los procedimientos del fabricante, usando montadores entrenados en fábrica y certificados.

Se debe tener especial cuidado para proteger de daños los paneles horneados recubiertos con polvo o con otro tipo de recubrimiento (p. ej. rasguños, abrasión) durante la instalación.

El tanque debe ser construido utilizando cualquiera de los procesos estandarizados como son la izada sincronizada mediante gatos hidráulicos o la instalación de láminas con andamios y equipo de izaje.

Cualquier daño al recubrimiento debe ser reparado según las recomendaciones del fabricante.

Ningún relleno debe ser puesto contra la pared lateral del tanque durante o después del proceso de construcción.

### **Pruebas de campo**

**Prueba hidrostática.** Tras la finalización del montaje y la limpieza del tanque, la estructura debe ser sometida a una prueba de estanqueidad llenando el tanque hasta su nivel de desbordamiento.

El contratista, de conformidad con las recomendaciones del fabricante, deberá corregir cualquier fuga revelada por esta prueba.

El agua necesaria para las pruebas en el momento de la terminación de la instalación del tanque será dispuesta y suministrada por el contratante. La disposición del agua de prueba se efectuará utilizando el sistema de drenaje que se construirá.

## 4.7.6 **DESINFECCIÓN**

### **Estándares**

La estructura del tanque debe ser desinfectada en el momento de las pruebas de acuerdo con el Estándar AWWA C652-02 “Desinfection of Water Storage Facilities” (“Desinfección de Instalaciones de Almacenamiento de Agua”). El agua requerida para realizar las pruebas deben contemplarse dentro del análisis de precios unitarios del ítem: “**TANQUE EN ACERO PERNADO CON REVESTIMIENTO (DOS MÓDULOS C/U 405 M3)**”

La desinfección no debe llevarse a cabo hasta que el sellador del tanque esté completamente curado (ver Sección 3.05.)

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 145

#### **4.7.7 GARANTÍA DEL FABRICANTE DEL TANQUE**

El fabricante de los tanques deberá incluir una garantía sobre los materiales y la mano de obra por un período determinado. Como mínimo, la garantía deberá proveer la seguridad contra defectos de materiales, revestimientos y mano de obra durante un período de 2 (dos) años. Como mínimo, la garantía del revestimiento interior del tanque será de 5 (cinco) años. Y una garantía de estabilidad de obra de 5 años.

#### **4.7.8 CERTIFICADO DE GESTIÓN**

EL OFERENTE deberá presentar los siguientes certificados de sistema de gestión de calidad otorgados por una institución debidamente acreditada como organismo certificador. El alcance de estos debe ser aplicable al suministro e instalación de tanques de almacenamiento de agua.

- Certificado de aseguramiento del Sistema de Gestión de Calidad con base en la norma ISO 9001.
- Certificado de aseguramiento del Sistema de Gestión Ambiental con base en la norma ISO 1400.

Adicionalmente, el proponente deberá presentar los siguientes certificados suministrados por el fabricante del tanque:

- Certificado de aseguramiento del Sistema de Gestión de Calidad del fabricante del tanque con base en la norma ISO 9001
- Certificado NSF 061 emitido por la National Sanitation Foundation y que incluya todos los componentes del tanque que estén en contacto con el agua.

Los certificados deben estar vigentes a la fecha de cierre para la presentación de las ofertas. Adicionalmente, el oferente cuya oferta sea la aceptada deberá mantener vigente su certificado durante la ejecución del contrato.

#### **4.7.9 MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida es unidad (un); por tanque de acuerdo con la capacidad solicitada e incluida la placa de cimentación. El pago se hará una vez la Interventoría reciba la obra efectuadas las pruebas requeridas hidrostáticas y de desinfección. Las actividades que tendrán pago independiente es la excavación necesaria en el sitio donde se ubicara el tanque por M3 y el relleno de material seleccionado de cantera, si se requiere para el mejoramiento de soporte de la zona.

Se deberán certificar las pruebas de fábrica para chequeo de espesores, uniformidad de color y uniformidad del revestimiento.

El contratista debe entregar un programa que incluya claramente los tiempos requeridos para cada actividad, incluyendo el tiempo de fabricación y la puesta en obra de los elementos que su fabricación sea externa. Lo mismo que las actividades a realizar previamente in situ para preparar el sitio donde se colocara el tanque requerido.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 146

El costo del diseño, suministro y transporte de las escaleras, plataformas y techo o domo de cubierta quedará incluido en el precio por suma global del diseño, fabricación y suministro del tanque.

### ÍTEMS DE PAGO

Tabla 4-6 TANQUE EN ACERO PERNADO CON REVESTIMIENTO (DOS MÓDULOS C/U 405 M3)

7	VARIOS	
7.1	TANQUE EN ACERO PERNADO CON REVESTIMIENTO (DOS MÓDULOS C/U 405 M3)	UN

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 147

## **5 CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS**

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de la clase de concreto hidráulico que haya sido especificada para la construcción de elementos estructurales (cimientos, columnas, vigas, losas, etc.), pavimentos, andenes, sardineles, bermas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, empalme y caída, sumideros, anclajes, muros, empotramientos, solados, etc.

El concreto hidráulico es el material resultante de la adecuada mezcla de cemento portland, agregados minerales finos y gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones o pesos que se especifiquen o requieran para obtener las diferentes clases de concreto que componen un proyecto. Dependiendo del tipo y ubicación de las obras a construir o reponer y de las calidades y resistencias que se especifiquen, CONTRATANTE y/o la Interventoría definirán cuales clases de concretos deberán ser premezclados en planta y cuáles de dosificación y producción en obra. Independientemente de lo que a este respecto se autorice y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable de garantizar la calidad, resistencia, durabilidad y estabilidad de todos los concretos que se instalen en las obras.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra del cemento portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, cargue, transporte y suministro en obra de todos los materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los diseños de mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la dosificación, producción, transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado, curado y protección del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas.

Bajo ninguna circunstancia se autorizará el mezclado manual de concretos para elementos estructurales, cámaras y cajas de inspección, pavimentos, andenes, sardineles, sumideros, anclajes y empotramientos.

Para los casos en que no se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra de concreto premezclado debidamente certificado, que será producido en una planta que cumple con las Especificaciones de la Norma ICONTEC NTC 3318 y que previamente ha sido autorizada por CONTRATANTE y/o la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado y curado del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas. En el evento de que el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA será el

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 148

responsable de presentar a la Interventoría y con una anticipación de 4 días hábiles a su instalación, la programación detallada de entregas de concreto (sitio, hora, volumen, intervalos, etc.), la cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaren a suceder.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se produzca un incumplimiento, una pérdida o un desperdicio excesivo del concreto suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá asumir todos los costos correspondientes, reponiéndolos en la forma que defina CONTRATANTE. Cuando el incumplimiento se produzca por causas imputables al Proveedor del CONTRATANTE, éste le reconocerá al CONTRATISTA los costos correspondientes, según evaluación aprobada por la Interventoría y por CONTRATANTE, a través del ingeniero coordinador del proyecto.

Cuando el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas que apruebe la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

Previo a la producción o instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y fijar convenientemente todas las formaletas, pases y elementos metálicos que han de quedar embebidos en él, de acuerdo con lo indicado en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. El costo de estos trabajos, cuando no estén incluidos específicamente en la relación de costos unitarios del contrato, estará incluido en el costo unitario de la actividad de concreto a la que pertenezcan.

Hacen parte de esta Especificación todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 o de su actualización vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción. En el evento de que se detecte una contradicción entre lo especificado en la Norma NSR-98 o en su actualización vigente y estas Especificaciones Técnicas, primará lo especificado en la Norma Técnica NSR-98 o en su actualización vigente.

## 5.1 OBRAS EN CONCRETO

Contiene las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (N.S.R. 98) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 149

mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

### **5.1.1 CLASES DE CONCRETOS**

De acuerdo con el tipo de estructura y la resistencia a la compresión o flexión a los 28 días, se definen las siguientes clases de concretos:

#### **CONCRETO CLASE IA**

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.50 Mpa (45 Kg/Cm<sup>2</sup>) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico mediano y alto. Este concreto deberá ser premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por MUNICIPIO y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

#### **CONCRETO CLASE IB**

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.20 Mpa (42 Kg/Cm<sup>2</sup>) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico liviano. Este concreto será premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por MUNICIPIO y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

#### **CONCRETO CLASE I**

Se refiere a un concreto, generalmente del tipo premezclado en planta, con resistencia mínima a la compresión de 28 Mpa (280 Kg/Cm<sup>2</sup>) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de algunos elementos estructurales especiales o de algunos pavimentos de vías peatonales o de muy pequeño tráfico, según lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

#### **CONCRETO CLASE II**

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la compresión de 21 Mpa (210 Kg/Cm<sup>2</sup>) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de andenes, sardineles, cimientos, columnas, vigas, losas aéreas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, anclajes, empotramientos y demás elementos estructurales que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

Durante el proceso de licitación o invitación, MUNICIPIO definirá las estructuras y elementos que se construirán con concretos premezclados y las que podrán serlo con concretos producidos en obra, siempre que cumplan con todas las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes aplicables.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 150

### CONCRETO CLASE III

Se refiere a un concreto de limpieza y nivelación, con resistencia mínima a la compresión de 17.50 Mpa (175 Kg/Cm<sup>2</sup>) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de aquellos elementos que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. Esta clase de concretos se podrá producir en obra, cumpliendo con todas las Normas y Especificaciones Técnicas aplicables.

### CONCRETO CICLÓPEO

Se refiere a un concreto simple clase II adicionado con piedra de mano sana, resistente, húmeda y limpia, en una proporción del 40% del volumen total del Concreto. Dicha piedra se irá incorporando al concreto vaciado, de manera que se garantice que siempre estarán rodeadas por un mínimo de 0.07 m. de concreto clase II. Este tipo de concreto podrá ser producido en obra y se instalará en los elementos y sitios que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

### CONCRETO PARA SOLADOS

Se trata de un concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m., que será producido e instalado en obra, con el propósito de sellar y proteger los suelos de fundación de las diferentes estructuras de un proyecto. Este concreto se producirá y mezclará con una dosificación 1:3:6.

#### 5.1.2 MATERIALES PARA CONCRETOS

Se trata de las Normas y Especificaciones Técnicas que deben cumplir los Materiales que componen un concreto hidráulico, incluyendo todas las exigencias consignadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 1998 - NSR 98 - o en su versión vigente.

No se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por el interventor, o sin que haya un programa de suministro adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

Técnicas.

### CEMENTO PORTLAND

El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutados para el uso de cemento Pórtland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas NTC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizara otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el interventor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficiente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 151

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

## AGREGADOS

Los agregados finos y gruesos para la fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas NTC 77, 78, 92, 93, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

### Agregado fino tipo arena

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las arenas deberán ser uniformes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

**Tabla 5-1 Agregados finos**

Malla No.	% que pasa
3/8"	100
4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

El agregado fino que se utiliza para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 152

- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor a 5% para cualquier otro caso.
- Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.
- Previamente y con treinta (30) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, el CONTRATISTA suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de la arena y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materiales orgánicos, naturaleza de la misma y concepto del laboratorio o de entidades competentes que garanticen calidad.

### Agregado Grueso tipo Grava y/o Gravilla

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras. Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas, pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón y materia orgánica. No contendrá exceso de piedras planas. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que 1/3 del espesor de la misma. El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

**Tabla 5-2 Agregados gruesos**

Tamiz No.	% que pasa
1 - ½"	100
1"	95 - 100
½"	35 - 70
No. 4	0 - 10
No. 8	0 - 5
2"	100
1 - ½"	95 - 100
¾"	35 - 70

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 153

Tamiz No.	% que pasa
3/8	10 - 30
No. 4	0 - 5

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigida en los capítulos anteriores, serán de cuenta del CONTRATISTA los gastos en que se incurran para el lavado, limpieza y reclasificación de estos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el CONTRATISTA, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

## AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

Se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

## ADITIVOS

La utilización e incorporación de aditivos en la producción de concretos, deberá estar indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

Para el caso de estructuras hidráulicas el CONTRATISTA, con estudio y aprobación de la Interventoría, podrá utilizar aditivos plastificantes e impermeabilizantes que cumplan las normas NTC 1299; ASTM C 260, ASTM C 618. Se prohíbe el uso de los aditivos basado en cloruro de calcio. Si durante el avance de la obra la Interventoría encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponde a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores estas que, con la reconstrucción será de cuenta del CONTRATISTA, siempre y cuando el empleo del aditivo no haya sido exigencia de la Interventoría.

### 5.1.3 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

#### CEMENTO

El cemento será almacenado en un lugar bien ventilado, seco bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables. Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial. El cemento a granel se almacenará

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 154

en tanques herméticos y se tendrán especial cuidado en su almacenamiento y manipuleo para prevenir su contaminación. El cemento de diversas procedencias se almacenará separadamente para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

## AGREGADOS

El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenados y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

### 5.1.4 ELABORACION DEL CONCRETO

#### DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al CONTRATISTA el diseño de la mezcla de concreto y la realización de las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización. El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por la Interventoría. Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrá un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamiento que será certificado por el laboratorio que realice las pruebas. El CONTRATISTA, con siete (7) días de anticipación mínima, someterá al interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada máximo de los agregados. Para las pruebas de resistencia, el CONTRATISTA también suministrará al interventor, con 3 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua. Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora. Para concretos en los que se utilizan aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados. La Interventoría podrá obtener variaciones en las mezclas o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. Para mezclas de resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso. La aprobación dada por el interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del CONTRATISTA respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 155

## MEZCLA DE CONCRETO

Dentro de estas especificaciones se asigna al CONTRATISTA la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos, de la resistencia y la laborabilidad indicada en los planos y se regula la acción del control ejercida por el CONTRATANTE por conducto de su interventor. Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas. El CONTRATISTA tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación. El agua para la mezcla se añade antes de  $\frac{1}{4}$  del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla

**Tabla 5-3 Mezcla de concreto**

Capacidad del equipo de mezcla	Tiempo de mezcla
$\frac{1}{2}$ metro cúbico o menos	1 – $\frac{1}{4}$ minuto
De $\frac{3}{4}$ a 1 $\frac{1}{2}$ metro cúbico	1 – $\frac{1}{2}$ minuto

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de concretadoras eléctricas se tendrá especial cuidado con el voltaje y con las instalaciones eléctricas.

## ENSAYOS DE CONCRETO

### Asentamiento

Las pruebas de asentamiento se harán por cada 5 m<sup>3</sup> de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Nelly o con el cono de Abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación de refuerzo.

### Resistencia del concreto

Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el “Método de ensayo de cilindros de concreto a la compresión” (designación C-39 de la ASTM o NTC 550 y 673). La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del CONTRATISTA pero bajo la vigilancia de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 156</b>

La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permita la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la correlatividad que tendrá a los veintiocho (28) días. Durante el avance de la obra, el interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El CONTRATISTA proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo. El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el interventor será por cuenta del CONTRATISTA. Para efecto de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento.

Se harán mínimo dos pruebas de rotura por jornada de vaciado, cuando se realice vaciado a cámaras u otras estructuras independientes, se podrá realizar una sola prueba; cuando por problemas técnicos se deba ampliar la jornada, se realizará una prueba adicional. Si en un solo día, el volumen de concreto a vaciar se compone de diferentes tipos de concreto, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el interventor. Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberá promediar junto los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipos de concretos. La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el interventor, de acuerdo con dicho ensayo y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del CONTRATISTA en caso de ser imputable a él la responsabilidad. Cuando los ensayos efectuados a los 7 días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan 3 semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los 28 días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra. Cuando los cilindros ensayados a los 28 días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si falla esta prueba, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de NTC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del CONTRATISTA y por ningún motivo el CONTRATANTE reconocerá valor alguno por estos conceptos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 157

## COLOCACION DEL CONCRETO

Además de los programas de trabajo, el CONTRATISTA presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al interventor 24 horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El CONTRATISTA no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del interventor. El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de las formaletas y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 30 minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basuras, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella.

No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.2 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca de su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de 2 m dentro de la misma. La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el interventor.

## VIBRADO DEL CONCRETO

El concreto se colocará con la ayuda de equipos mecánicos de vibradores, complementados por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el CONTRATISTA tendrá, mínimo, 1 vibrador de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciado. Los vibradores se aplicarán directamente dentro de una masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales. Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.5 a 1 m y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un aviso de mortero en la superficie.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 158</b>

El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguén adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no se muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será complementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico o trabajable. La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

## **CONCRETOS A LA VISTA**

Se refiere a los concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el CONTRATISTA a su costo. Si la recuperación no es satisfactoria, por su apariencia estética o afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

### **5.1.5 ENCOFRADOS Y FORMALETAS PARA CONCRETOS**

Los encofrados y las formaletas se fabricarán, instalarán y fijarán de manera que se ajusten al sitio, forma, trazo, eventual curvatura y dimensiones que se indican en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

Dependiendo del tipo de acabado que se especifique, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría, los diseños, materiales, sistema de atraque y tiempo de remoción de los encofrados y formaletas que propone para la correcta ejecución de los trabajos; en el diseño de los encofrados y formaletas, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta factores tales como las cargas muertas, vivas y de impacto actuantes; el procedimiento y la velocidad de vaciado; la altura y sitio de apoyo del encofrado; el volumen de vaciado y los demás aspectos que influyan en la funcionalidad y estabilidad de las formaletas. En todos los casos, el CONTRATISTA será el responsable de diseñar, fabricar e instalar un sistema de encofrados y formaletas que siendo funcional y estable, garantice la obtención de la geometría y acabado especificada para cada uno de los concretos de la obra.

Los encofrados y/o formaletas deberán permanecer instalados hasta cuando el concreto vaciado haya adquirido la resistencia mínima y suficiente para evitarle deformaciones, fisuras y/o daños. Esta resistencia mínima, cuyo valor resultará del análisis estructural realizado por el diseñador, podrá ser comprobada mediante el ensayo de cilindros de prueba obtenidos del vaciado, que hayan sido curados en la misma forma que el concreto que representan.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 159

El material para las demás formaletas será escogido por el CONTRATISTA, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el interventor aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del interventor. Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg. /cm<sup>2</sup> o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la pérdida del mortero. Todas las superficies inferiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normal y uniforme. El CONTRATISTA retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada. El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele. En casos especiales y en donde se pueda presentar esfuerzos altos en la estructura antes de terminar el fraguado de la misma, el interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies de concreto y el curado correspondiente.

## ABRAZADERAS

Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que permanezca embebida en el concreto por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto. Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca, por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

## TABLEROS

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

## LIMPIEZA Y ENGRASE DE FORMALETAS

En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 160

deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ella o irregularidades en las caras del concreto. Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuera o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y las formaletas, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceites quemados.

## FORMALETAS PARA SUPERFICIES A LA VISTA

En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machi-hembrada y pulida, triplex, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para la misma y aprobadas por el interventor, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltes ni irregularidades.

### 5.1.6 ACABADOS

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

Para ello, utilizará los equipos, formaletas, herramientas y mano de obra calificada necesaria y suficiente para garantizar la obtención del tipo de acabado especificado. Durante el proceso de acabado del concreto, la Interventoría podrá solicitar las acciones y/o modificaciones que estime necesarias, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA ni se exima al CONTRATISTA de responder por la reparación o reconstrucción de los Concretos con Acabado defectuoso.

Cuando se presenten concretos con acabados defectuosos que a juicio de la Interventoría, no afectan la funcionalidad, resistencia del elemento o estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al CONTRATISTA para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la Interventoría, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

Cuando a juicio de la Interventoría, los defectos en el acabado de un concreto sean de tal magnitud que afectan su funcionalidad, estética, resistencia y/o capacidad de servicio, el CONTRATISTA deberá proceder con su demolición y reconstrucción, sin que por ello haya lugar al pago de estas actividades de reposición u otros pagos adicionales ni a la ampliación de los plazos del contrato.

Es recomendable por parte del CONTRATISTA prever la utilización de una formaleta adecuada, preferiblemente nueva para ejecutar las obras que exijan que sea un concreto a la vista, cuidando que los empalmes de las formaletas no produzcan venas (líneas) notorias,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 161</b>

ni ningún defecto visual, que obliguen al CONTRATISTA a reparar bajo su costo la presentación del concreto, de ser necesario, puede ordenarse demoler el área que presente el defecto y si se requiere toda la estructura que NO cumplan con lo estipulado.

Todas las juntas mal alineadas y los resultados o depresiones súbitas producidas por mala colocación de las formaletas o por defecto de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirá directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1.5 m para superficies formaleteadas y de 3 m para superficies no formaleteadas.

## DE SUPERFICIES ENCONTRADAS

Las superficies para caras encontradas se clasifican en:

### Acabado 1

Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por lleno. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos defectuosos. La corrección de irregularidades superficiales, se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

### Acabado 2

Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado 3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades bruscas y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad. Estas superficies no requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

### Acabado 3

Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten mucho de lo especificado serán sometidos al tratamiento o a la demolición si es del caso.

## DE SUPERFICIES NO ENCONTRADAS

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique el interventor. La pendiente para superficies de poco ancho, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos serán del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos. Solo se deberán nivelar completamente las estructuras que sirvan como vertedero, las cuales no tendrán pendiente alguna.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 162

## PROCESOS DE ACABADOS

Los acabados para diferentes tipos de superficie de concreto se clasifican en tres grupos:

### Acabado a regla

Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertos por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados a llana o con palustre. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 1 mm.

### Acabados a llana

Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine el interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla. No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

### Acabados con palustre

Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado.

Se obtendrá mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, la superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas de palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

## 5.1.7 JUNTAS PARA CONCRETOS

Las juntas de construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Cuando se requiera una junta de construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la Interventoría. El acero de refuerzo será continuo a través de las juntas si así lo especifican los diseños y planos del proyecto o la Interventoría.

Las juntas de contracción y expansión se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Todas las juntas se construirán, tratarán y limpiarán adecuadamente y cumpliendo con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 2010 NSR-10 o de su versión vigente.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 163

## JUNTAS DE CONSTRUCCION

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados pero sin producir aflojamiento de éstos. Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad.

Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso. Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

## JUNTAS DE CONTRACCION

Las juntas de contracción mostradas en los planos se construirán encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. A menos que las juntas de contracción vayan a ser inyectadas con lechada la superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

## JUNTAS DE DILATACION

Las juntas de dilatación con llenante deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos o señalado por el interventor, cuando las juntas de dilatación se construyan para obtener superficies que se deslicen una contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia. E En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, a excepción de los sellos de impermeabilización no cruzarán estas juntas.

## CINTA PVC PARA SELLO DE JUNTAS

La Cinta PVC se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

Existen 3 tipos de Cinta PVC, que se pueden usar en todo tipo de obras hidráulicas (piscinas, tanques, vertederos, canales, etc.) en obras subterráneas (sótanos,

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 164

parqueaderos, etc., sustituyendo con ventajas prácticas, técnicas y económicas a las láminas metálicas.

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. Tal como se indica en los planos.

De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto. Para juntas de construcción y juntas de dilatación con pequeños movimientos, use Cinta PVC tipo V-10 y/o V-15.

Para juntas de dilatación con movimientos moderados, use Cinta PVC tipo 0-22.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

### Uniones

Cuando sea necesario unir la Cinta PVC, corte los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las Cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La Cinta PVC debe cumplir las normas: ASTM D 2240, DIN 53504/505 y DIN 16938; además de:

- Resistencia a la tensión: 125 kg/cm<sup>2</sup>
- Extensión de rotura: 300%
- Resistencia al corte: 60 kg/cm<sup>2</sup>
- Dureza Shore: 70
- Temperatura de servicio: -35oC a 60oC
- Contenido de VOC: < 100 g/l
- 

Para la correcta instalación de la Cinta Sika PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la Cinta. La Cinta PVC no debe perforarse.

### **MEDIDA Y PAGO**

La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 165

El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

### **5.1.8 CURADO DE LOS CONCRETOS**

Todas las superficies del concreto vaciado se deberán proteger adecuadamente de la acción del sol, las lluvias, el agua de escorrentía, los vientos y demás factores perjudiciales para el acabado, funcionalidad, capacidad de servicio y/o resistencia.

Para asegurar un adecuado curado de los concretos, el CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que eviten la pérdida de humedad de éstos, entre alguna de las siguientes:

- Humedecimiento mediante rociado continuo con agua fresca.
- Cobertura y contacto con elementos permanentemente humedecidos.
- Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las Normas ASTM C- 309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR - 98 o en su versión vigente.

En este caso, las reparaciones al concreto que se hayan autorizado, se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la Interventoría.

Los concretos que no hayan sido protegidos y curados como se indica en las normas citadas y en esta especificación técnica, serán rechazados y deberán ser demolidos y reconstruidos por cuenta y bajo la responsabilidad del CONTRATISTA. En tal caso, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por este concepto.

### **CURADO CON AGUA**

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas y saturándolas, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, si no que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 166</b>

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

## **CURADO CON MEMBRANA**

El CONTRATISTA podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes o aditivos solares con aprobación del interventor en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR - 98 o en su versión vigente. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado. Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte de proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones o como los ordene el interventor, no se aceptarán y este podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

### **5.1.9 IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA CONCRETO**

La siguiente especificación comprende las actividades necesarias para impermeabilizar las estructuras de la planta que lo requieren (desarenadores, canales, tanques floculadores, sedimentadores y filtros). Esta impermeabilización se hará con Sika mortero 101 o un producto comercial de especificaciones similares autorizado por el interventor.

## **PREPARACION PARA LA SUPERFICIE DE APLICACIÓN**

La superficie deberá estar sana y limpia (libre de grasa, polvo, lechada de cemento u otros materiales extraños). Antes de la aplicación del producto se satura la superficie con agua, evitando empozamientos.

### **Aplicación**

Después de preparadas la superficie y el producto, este se deberá aplicar con un elemento metálico liso y húmedo.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida de esta actividad se hará en kilogramos de producto aplicado conforme a la presente especificación y aceptada por el interventor, medida en campo o sobre planos si así lo convienen interventor y CONTRATISTA.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 167

El pago de esta actividad comprenderá suministro, transporte, herramientas, equipos o utensilios de protección, mano de obra necesaria para la debida impermeabilización de todas las superficies especificadas por el diseñador.

### **5.1.10 CRITERIOS PARA LA ACEPTACION DE CONCRETOS**

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

Tres unidades a los 7 días.

Tres unidades a los 28 días.

Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m<sup>3</sup> de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m<sup>3</sup> de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m<sup>3</sup>

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 168

de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto - .

### **5.1.11 MUROS, PANTALLAS Y BOX CULVERTS CONSTRUIDOS EN CONCRETO HIDRAULICO**

Esta especificación se refiere a la construcción de muros y pantallas (incluye cimientos) en concreto hidráulico, en concreto ciclópeo o en concreto reforzado de, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y que tienen por objeto la protección y/o contención de taludes y rellenos.

Esta especificación también se refiere a la construcción de alcantarillas de cajón (box culvert) en concreto hidráulico reforzado, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y que tienen por objeto la canalización, conducción y entrega de un cauce de agua a un receptor de mayor capacidad. Estos muros y box culvert se cimentarán, construirán de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clases de concreto hidráulico, producido en obra o premezclado, que definan los diseños, planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 169

Las excavaciones y eventuales sustituciones que se requieran para la fundación y construcción de los muros de concreto hidráulico, deberán realizarse cumpliendo con todo lo incluido en estas especificaciones técnicas y deberán alcanzar la cota de fundación que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

La fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas para los dos caras del muro y la producción (si fue autorizada), transporte, instalación, vibrado, conformación y acabado de la clase de concreto hidráulico especificado, deberán cumplir con todo lo incluido en los capítulos de acero de refuerzo y obras construidas en concreto hidráulico de estas especificaciones Técnicas y con lo adicional solicitado por la Interventoría.

Las juntas se localizarán y construirán en los sitios y de la forma indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Salvo indicación en contrario de éstos y para mejorar la estanqueidad de las juntas de construcción, se utilizarán cintas del tipo PVC de 0.15 m. de ancho, las cuales serán unidas según los procedimientos recomendados por el fabricante y serán fijadas mediante elementos o mecanismos que eviten su perforación o estrangulamiento.

En el respaldo de todos los muros, cualquiera que sea su tipo, se colocarán los sistemas de sub-drenaje y evacuación de aguas que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. En el evento de que se defina la ubicación de "pases o lloradores", como medio para permitir la evacuación de las aguas captadas por el sistema de sub-drenaje especificado, éstos se construirán en tubería PVC aguas lluvias del diámetro indicado, se medirán por metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, y se pagarán por separado a costo unitario más AIU pactados en el contrato.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de los muros y pantallas construidos en concreto simple, concreto ciclópeo, concreto reforzado y morteros, será el Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), con aproximación a un decimal, del muro en concreto del tipo, clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra (el que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carretables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para muros, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 170

eventuales formaleas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto para muros; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carretables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para muros que haya sido instalado. Tampoco lo habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Cuando el concreto hidráulico para muros sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

### **5.1.12 CUNETAS Y ZANJAS COLECTORAS CONSTRUIDAS EN CONCRETO HIDRAULICO**

Esta especificación se refiere a la construcción de cunetas y zanjias colectoras en concreto simple o reforzado, que sirvan para la conducción de las aguas de escorrentía captadas hasta las estructuras de descole autorizadas. Estas estructuras, en planta, podrán tener alineamientos rectos y/o curvos, y en perfil, podrán tener pendientes continuas y/o escalonamientos u otros elementos que sirvan para garantizar una buena disipación de energía y una adecuada entrega a la estructura de descole autorizada.

Las cunetas y zanjias colectoras se construirán en los sitios y con los alineamientos, secciones, juntas, pendientes, escalonamientos y demás detalles constructivos que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

El suministro e instalación del concreto hidráulico y del acero de refuerzo especificados, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para ellos en estas especificaciones técnicas.

Cuando se trate de zanjias colectoras construidas sobre taludes, todas sus juntas deberán tener un sello PVC del tipo y ancho que definan los diseños, planos o la Interventoría, con el fin de garantizar la estanqueidad de dichas juntas.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 171

### 5.1.13 ADITIVOS

#### ADHESIVO EPÓXICO DE CONCRETO FRESCO ENDURECIDO

Es un adhesivo epóxico generalmente de dos componentes, libre de solventes. Que garantice una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

##### Preparación de la superficie:

Concreto, mortero, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas. La limpieza la pueden realizar de acuerdo con la superficie, si es de concreto, mortero o piedra con chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora; Si es acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación.

##### Aplicación:

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

Colocar el concreto fresco mientras el adhesivo esté pegajoso, si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial.

##### Rendimiento:

Entre 400-600 g/m<sup>2</sup> dependiendo de la rugosidad de la superficie. Para rugosidades excesivas el consumo puede aún ser mayor. En caso de dudas sobre el consumo se recomienda hacer ensayos previos.

Debe cumplir con la norma ASTM C-881-02, tipo II, Grado 2, clase B y C.

También puede usarse para anclajes de acero

En anclajes el diámetro del hueco es menor o igual a 1.5 veces el diámetro del perno o varilla, con espesor mínimo de la pega de 1.6 mm.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida será por kilogramo (kg) de material realmente utilizado de acuerdo con el rendimiento señalado por el fabricante, pérdida de material por demora en la elaboración de la actividad requerida será por cuenta del CONTRATISTA.

#### IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO

El aditivo debe generar las ventajas adicionales a la simple impermeabilización de la mezcla las cuales garantizan la misma a efectuar su colocación.

- Incremente la manejabilidad de la mezcla, facilitando su colocación y compactación.
- Disminuya el riesgo de hormigueros en el concreto de estructuras esbeltas.
- Facilite la colocación y mejora notablemente el acabado del concreto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 172

### Aplicación:

Que sea adicionado a la mezcla, disuelto en la última porción del agua de amasado, durante la elaboración del concreto o directamente al agua de amasado, preferiblemente antes de incorporar el cemento y los áridos.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida será por kilogramo (kg) de material realmente utilizado de acuerdo con el rendimiento señalado por el fabricante, pérdida de material por mal manejo en la actividad requerida será por cuenta del CONTRATISTA.

### **ACELERANTE PARA CONCRETO**

Es un aditivo líquido, que acelera el fraguado y la ganancia de resistencias iniciales en concretos y morteros proyectados tanto por vía húmeda como por vía seca. Que no contenga cloruros.

Por su dosificación le dará estas características a los concretos

- Mejora la adherencia del concreto o mortero a la superficie, permitiendo mayores espesores en una sola pasada.
- Reduce el rebote, los desperdicios y aumenta la cohesividad.

### Aplicación

Del 3 al 6% del peso del cemento de la mezcla, dependiendo de las condiciones de la obra, el tipo y cuantía de cemento usado y la proporción de la mezcla.

Para obtener una dosificación óptima se recomienda efectuar ensayos previos en la obra.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida será por kilogramo (kg) de material realmente utilizado de acuerdo con el rendimiento señalado por el fabricante, pérdida de material por mal manejo en la actividad requerida será por cuenta del CONTRATISTA.

### **FLUIDIFICANTE PARA CONCRETO**

Es un aditivo líquido para concreto, que permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, además mejora las resistencias a todas las edades y disminuye la permeabilidad.

El fluidificante proporciona las siguientes propiedades:

- Mejora considerablemente la manejabilidad de la mezcla.
- Facilita la colocación.
- Reduce el tiempo de vaciado del concreto.
- Disminuye la permeabilidad de la mezcla.
- Incrementa las resistencias.
- Mejora el acabado de los concretos.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 173

## Aplicación

Para concreto fluido:

- 250 gr. por bulto de cemento de 50 kg.
- Para concreto muy fluido:
- 500 gr. por bulto de cemento de 50 kg.
- Si se adiciona a mezclas de alto asentamiento se puede presentar segregación, por esto es necesario reducir el agua el agua de amasado para evitar este fenómeno.
- El uso de concreto fluido demanda un especial cuidado en el sellado de las formaletas para evitar la pérdida de pasta.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida será por kilogramo (kg) de material realmente utilizado de acuerdo con el rendimiento señalado por el fabricante, pérdida de material por mal manejo en la actividad requerida será por cuenta del CONTRATISTA.

### **5.1.14 REPARACIONES DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO**

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será demolida o reparada a juicio del interventor dependiendo el tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del CONTRATISTA, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo del CONTRATANTE o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados. Las reparaciones de las superficies del concreto se harán únicamente con personal experto y bajo la vigilancia del interventor, a menos que éste no lo considere necesario. El CONTRATISTA corregirá todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas especificaciones. Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de 24 horas, contadas a partir del momento que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tableros se pulirán cuidadosamente.

En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defecto, y donde sea necesario hacer rellenos debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine el interventor o rellenarse con mortero o con concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas. En el caso de fracturas el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del relleno y ejecutarse con sección en forma de cola de pescado, como en el caso anterior. Todas las superficies reparadas se someterán a curado, todos los rellenos deberán adherirse totalmente a la superficie de concreto y quedarán libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado.

Los materiales, equipo, mano de obra, y demás elementos necesarios para la reparación del concreto quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<p>VERSIÓN 1 MARZO 2016</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</p>	<p>Hoja No. 174</p>

diferentes tipos de concreto. El concreto utilizado para las reparaciones, será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

### **5.1.15 RESANES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SECA**

El mortero de consistencia seca se usará para reparación de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria. El agua que se agregue a la mezcla será la suficiente para formar una mezcla pastosa, que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua. La cantidad de agua necesaria y la consistencia de la mezcla serán las adecuadas cuando, al rellenar los huecos aplicando presión se obtenga una consistencia plástica. El mortero se aplicará al hueco, después de retirar completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, en capas de más o menos 1 cm y por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro.

### **5.1.16 IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PARA MORTEROS. IMPERMEABILIZACIÓN DE PAÑETES, PISOS Y PEGAS DE MORTERO**

Es un aditivo líquido que actúa como impermeabilizante integral taponando poros y capilares en morteros.

#### **Preparación de la base:**

La superficie debe estar rugosa y limpia (libre de grasas, polvo, lechada de cemento u otras materias extrañas).

Si se presentan grietas sin movimientos u hormigueros, deberán ser reparados con anterioridad

#### **Dosificación del producto:**

Mezcle con el agua de amasado de acuerdo con la dilución indicada:

Una parte por doce partes de agua si la arena está seca.

Una parte de por diez partes de agua si la arena está húmeda.

#### **Aplicación**

Se deben aplicar 3 capas de mortero con un espesor total de aproximadamente 2.5 cm, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 175

- Previa saturación de la superficie se aplica una primera capa consistente en una lechada de cemento preparada con la dilución de producto hasta obtener una consistencia cremosa.
- Antes que la primera capa haya secado, se aplica una segunda capa de mortero preparado con una parte de cemento por una parte de arena en volumen, mojado con la dilución de producto. Esta segunda capa se lanza sobre la anterior hasta obtener un espesor de aproximadamente 10 mm y dejando un acabado rugoso.
- Seguidamente cuando la capa anterior haya fraguado y todavía este húmeda, se aplica una tercera capa de mortero preparado con una parte de cemento por tres de arena en volumen, mojado con la dilución de producto, en un espesor de 10 a 15 mm.

El acabado se efectúa con llana de madera hasta obtener una superficie lo más lisa posible. Si desea un acabado esmaltado se debe hacer aplicando sobre la superficie en la última capa, una mezcla de una parte de cemento por dos de arena cernida en volumen. Nunca utilice sólo cemento para hacer el acabado esmaltado, ya que frecuentemente se cuartea. Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido.

#### **Consumo y Rendimiento aproximado**

Aproximadamente 500 gr/m<sup>2</sup> en pañetes de 2,5 cm de espesor.

#### **Puede ser usado en concreto a una dosis del 3% del peso del cemento.**

Utilice siempre cemento fresco, arena bien gradada, con tamaño máximo de 3 mm. Arenas blandas o con arcilla se deben descartar. El curado se debe prolongar por (7) siete días como mínimo.

En los sitios donde no sea posible terminar el mismo día, deberán traslaparse las diferentes capas de mortero aproximadamente 10 cm.

### **5.1.17 REPARACIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETOS POR FISURAS O PÉRDIDA DE SUPERFICIE**

Entre muchas clases de fisuras que pueden presentarse en las estructuras de concreto seleccionamos tres tipos más comunes:

- Fisuras superficiales profundidad no mayor a tres centímetros
- Fisuras profundas profundidad no mayor a cinco centímetros
- Fisuras estructurales

Las fisuras superficiales se reparan con los mismos materiales, un mortero de alta resistencia o un mortero listo y material epóxico que permita una adherencia del mortero con el concreto existente.

#### **PROCEDIMIENTO**

Para las fisuras superficiales se debe lavar perfectamente la zona con agua a presión o con Sandblasting, para retirar todo material extraño que impida la reparación (grasas, material orgánico, sales minerales, concreto sin adherencia), en seguida se debe tratar de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 176

verificar la longitud y profundidad de la fisura por medio de medio mecánicos, punzones o cinceles que ayuden a exponer la totalidad de la fisura. Logrado esto se procede a una nueva limpieza verificando que el material removido no que en la zona de reparación; se procede a aplicar una capa que cubra toda el área de reparación, y antes de secar se aplica el mortero fabricado en sitio o el mortero instantáneo, que tenga la fluidez necesaria para garantizar el perfecto sellado de la estructura, este mortero debe en lo general aplicarse en dos capas y ser impermeabilizado. La parte final y más importante es el curado con agua o con un antisol, este curado debe ser permanente en la primeras cuatros horas de ser aplicado.

Para las fisuras profundas que no afectaron la parte estructural de la zona a reparar, el procedimiento es el mismo, solo cambia en cuanto a las medidas de la fisura, sobretodo la profundidad de la misma que en lo general llega hasta la parrilla adyacente o más cercana de la armadura. La limpieza es una labor importante y la misma debe llegar hasta el punto en que desaparezca la humedad de la fisura; las recomendaciones dadas en el párrafo anterior son aplicables en su totalidad para esta reparación.

Fisuras estructurales son aquellas que por su profundidad o desplazamiento requiere otro tipo de intervención, ya sea la demolición parcial o total de estructura afectada. En el caso de ser parcial se señalara el tipo de reparación y de reforzamiento en el plano correspondiente.

### **MEDIDAS Y PAGO**

Para las dos primeras la medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido de la área intervenida y se clasificara de acuerdo con la profundidad señalada para los tipos de fisura.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra, transporte interno horizontal y vertical, instalación, conformación, acabado, fraguado, curado y protección; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción, transporte interno horizontal y vertical, disposición, conformación, acabado, curado; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra, transporte interno horizontal y vertical, disposición, , conformación, acabado, curado y protección; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

Para el tercer caso fisuras estructurales la obra a realizar se pagara de acuerdo con los ítems que intervengan en esa reparación (excavación, demoliciones, concreto, acero de refuerzo, relleno y retiro de sobrantes) y si es necesario aditivos, juntas de construcción;

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 177

todos de acuerdo a la medida de pago señalados en estas especificaciones y la cuantificación realizada en obra.

### ÍTEM DE PAGO

**Tabla 5-4 Concretos, Morteros, Acero de refuerzo y Aditivos**

<b>4</b>	<b>CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS</b>	
<b>4.1</b>	<b>CONCRETOS SIMPLES</b>	
4.1.1	CONCRETO SIMPLE RESISTENCIA 17,5 MPA (175kg/cm <sup>2</sup> )	M3
4.1.2	BORDILLOS PREFABRICADOS DE 5MPa – A10	ML
<b>4.2</b>	<b>CONCRETOS ESTRUCTURALES</b>	
4.2.1	CONCRETO ESTRUCTURAL RESISTENCIA 21 MPA (210kg/cm <sup>2</sup> ) ANCLAJES	M3
4.2.2	CONCRETO ESTRUCTURAL RESISTENCIA 28 MPA (280kg/cm <sup>2</sup> ) CAJAS	M3

## 4.2. ACERO DE REFUERZO

El trabajo cubierto por este capítulo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

### 4.2.1 SUMINISTRO, DOBLAJE, FIGURACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO

También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 Kg/ML, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.
- Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.
- Garantizar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto y con sus paredes laterales.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electro soldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 178

En lo que respecta a los ensayos, los aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC Nos 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas electro-soldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.

## MATERIALES

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el CONTRATISTA libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas (lisas) con un límite de fluencia de 2.820 k./cm<sup>2</sup>- grado 40 (280 MPa) y barras redondas corrugadas con límite de fluencia de 4.200 Kg/cm<sup>2</sup>- grado 60 (420 MPa), de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha o en su defecto las Normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente. Las barras lisas - grado 40 deberá cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 lo establecido en la norma NTC 248, 2289, en cuanto a designación, masa, composición, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado. No se aceptará como refuerzo estructural el acero proveniente de demoliciones.

## LISTAS Y DIAGRAMAS DE DESPIECE

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el CONTRATISTA deberá prepararlos y someterlos a la aprobación del interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta.

## COLOCACION DEL REFUERZO

Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el interventor. Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

Para el amarre de las varillas se utilizará alambre; normalmente no deberá utilizarse soldadura salvo donde los planos lo indiquen especificando el procedimiento de soldadura, de acuerdo a la norma ACTM y AWS del código de soldaduras de acero de refuerzo. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. La separación mínima

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<b>VERSIÓN 1</b> <b>MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <b>PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS</b> <b>ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b> <b>CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 179</b>

recomendable para varillas redondas se hará de acuerdo a las Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha. Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto deberá vigilarse en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas con relación a las caras internas de la formaleta. No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan. En todo caso siempre que se necesite dejar por fuera del concreto acero que sobresalga de este, debe ser protegido con anticorrosivos adecuados.

## **RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO**

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos. El recubrimiento en prefabricados, en elementos con concreto pre esforzado o donde no se especifique será de acuerdo con las Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.

## **GANCHOS, DOBLAJES Y EMPALMES EN LAS BARRAS**

Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de 2 veces el diámetro de la varilla. Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los especificados en las Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha, para los diferentes diámetros de barras. No se permitirá el uso de barras con dobladuras o torceduras distintas a las indicadas en los planos. Los doblajes se harán siempre en frío. El CONTRATISTA no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor. Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del interventor.

Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de tal manera que no queden todos en la misma sección, si no, tan distantes como sea posible. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección. Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha. Los ganchos estándar de anclaje así como la longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado en las Normas Colombianas de diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación. Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 180

diseño y construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha.

### **MEDIDAS Y PAGO**

La medida para el pago será el peso en kilogramos del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los empalmes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapes que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta. El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

**Tabla 5-5 Pesos teóricos unitarios**

Número de designación	Diámetro nominal	Peso Unitario nominal (Kg/ml)
No. 2	1/4" (6.35 mm.)	0.25
No. 3	3/8" (9.53 mm.)	0.56
No. 4	1/2" (12.70 mm.)	1.00
No. 5	5/8" (15.90 mm.)	1.56
No. 6	3/4" (19.05 mm.)	2.24
No. 7	7/8" (22.23 mm.)	3.04
No. 8	1" (25.40 mm.)	3.97
No. 9	1-1/8" (28.58mm.)	5.06

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (Kg.) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra.

Dichos pagos cubrirán todos los costos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte, doblaje y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y en estas especificaciones y recibidas a satisfacción del interventor. El CONTRATISTA dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobre acarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere.

El CONTRATISTA debe incluir en el valor unitario del presente ítem el costo correspondiente al pago de mejoras y cultivos requeridos para la construcción de los accesos de personal, equipos y materiales hasta el sitio de ejecución de la actividad.

### **4.2.2 MALLA ELECTROSOLDADA**

Se utilizará como refuerzo para variación de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o pavimentos en reemplazo de las varillas de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 181

acero usualmente indicadas (1/4" y 3/8") de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría. Estas deberán cumplir las normas NTC 1925 y NTC 2310.

### **MEDIDAS Y PAGO**

Su pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de malla instalado según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones del interventor. El valor unitario deberá cubrir todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de esa actividad.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 5-6 Aceros**

4.3	ACEROS	
4.3.1	ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI	KG

### **4.4.2 JUNTAS PARA CONCRETOS**

Las juntas de construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Cuando se requiera una junta de construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la Interventoría. El acero de refuerzo será continuo a través de las juntas si así lo especifican los diseños y planos del proyecto o la Interventoría.

### **JUNTAS DE CONSTRUCCION**

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados pero sin producir aflojamiento de éstos. Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso. Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

### **CINTA PVC PARA SELLO DE JUNTAS**

La Cinta PVC se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 182

antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

Existen 3 tipos de Cinta PVC, que se pueden usar en todo tipo de obras hidráulicas (piscinas, tanques, vertederos, canales, etc.) en obras subterráneas (sótanos, parqueaderos, etc.), sustituyendo con ventajas prácticas, técnicas y económicas a las láminas metálicas.

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. Tal como se indica en los planos.

De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto. Para juntas de construcción y juntas de dilatación con pequeños movimientos, use Cinta PVC tipo V-10 y/o V-15.

Para juntas de dilatación con movimientos moderados, use Cinta PVC tipo 0-22.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc.), para su utilización en diversidad de estructuras.

### Uniones

Cuando sea necesario unir la Cinta PVC, corte los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las Cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La Cinta PVC debe cumplir las normas: ASTM D 2240, DIN 53504/505 y DIN 16938; además de:

- Resistencia a la tensión: 125 kg/cm<sup>2</sup>
- Extensión de rotura: 300%
- Resistencia al corte: 60 kg/cm<sup>2</sup>
- Dureza Shore: 70
- Temperatura de servicio: -35oC a 60oC
- Contenido de VOC: < 100 g/l

Para la correcta instalación de la Cinta Sika PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la Cinta. La Cinta PVC no debe perforarse.

### **MEDIDA Y PAGO**

La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de cinta que

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 183</b>

se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.

El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 184

## **6 PAVIMENTOS, ANDENES, SARDINELES Y OBRAS EXTERIORES**

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la construcción o reparación de los pavimentos, asfálticos o de concreto, sardineles y andenes, en aquellas calles pavimentadas en que sea necesario efectuar excavaciones para la construcción de tuberías y estructuras de acueducto, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos o los ordenados por el CONTRATISTA y aprobados por la INTERVENTORÍA DE OBRA.

Para la construcción o reparación de pavimentos de tipo flexible se hace la distinción entre vías residenciales o de tránsito liviano y vías arterias.

Las primeras se refieren a aquellas vías donde los vehículos que predominantemente circulan por ellas son de tipo familiar y eventualmente estarán sometidas a cargas de vehículos de servicio público o pesado. Su reparación se hará de acuerdo con la presente especificación.

Se entiende como vías arterias aquellas vías que permanentemente están sometidas a las cargas impuestas por el tránsito de buses urbanos y/o vehículos de carga y las vías de orden nacional, para las cuales deberá efectuarse la reparación de acuerdo con las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

### **6.1 RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES**

Esta especificación se refiere a la construcción de vías peatonales, rampas y andenes en concreto hidráulico Clase II, que, según definición previa de EL CONTRATANTE y/o de la Interventoría, podrá ser producido en obra o premezclado en planta y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

La estructura de los andenes, rampas y demás vías peatonales, estará conformada por los siguientes elementos:

Estructuras e instalaciones subterráneas que han sido previamente construidas, ensayadas y aprobadas por la Interventoría del CONTRATANTE o por las Interventoría de las demás Empresas de Servicios Públicos que participan en el proyecto.

Una subrasante que será tratada y perfilada de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría, y que será debida aprobada por ésta.

Una losa de concreto hidráulico clase II de 0.10 m. de espesor, construida de acuerdo con lo definido en el capítulo de obras construidas en concreto hidráulico de estas Especificaciones Técnicas. Cuando se trate de rampas de acceso que eventualmente puedan tener algún uso vehicular, a criterio y definición de la Interventoría, el espesor podrá incrementarse a 0.15 m. y podrá adicionarse un refuerzo en malla electro-soldada.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 185

El acabado superficial de los andenes, rampas y demás vías peatonales será definido por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría, pero en términos generales se procurará un acabado que siendo estético, también sea seguro, antideslizante y funcional.

Las losas de concreto hidráulico para andenes, rampas y demás vías peatonales, se deberán construir con las modulaciones y juntas que definan los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Las juntas se cortarán mecánicamente de forma adecuada y tan pronto como el concreto hidráulico adquiera la resistencia suficiente para atender las solicitudes generadas por la operación del equipo de corte y para resistir el corte mismo sin desbordes. Estos cortes se deberán realizar cumpliendo con lo definido en el numeral del capítulo de obras construidas en concreto de estas Especificaciones Técnicas.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida de los andenes, rampas y demás vías peatonales construidas en concreto hidráulico clase II, será el **metro cuadrado** (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, de andenes de concreto del tipo y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, cuya construcción haya cumplido con lo especificado y haya sido aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra (si fue autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, texturizado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales, que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para el transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para andenes y rampas, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra del transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales que haya sido instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 186

Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Cuando el concreto hidráulico para andenes, rampas y demás vías peatonales sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

El acero de refuerzo y/o la malla electro-soldada que hayan sido instalados de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que hayan sido debidamente aprobados por ésta, serán medidos y pagados por separado, según lo previsto en el Capítulo de acero de refuerzo de estas Especificaciones Técnicas. El corte (si fue autorizado) y eventual sellado de las juntas, que se haya realizado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta, será medido y pagado por separado, según lo previsto en los capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 6-1 Andenes**

<b>6</b>	<b>RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES</b>	
<b>6.1</b>	<b>RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES</b>	
6.1.1	ANDENES EN CONCRETO	M3

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 187

## 7 VARIOS

### 7.1 EQUIPOS DE BOMBEO ELÉCTRICO (BOMBA AGUA Q= 5LPS; H=10M)

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de equipos de bombeo eléctrico que serán utilizados para surtir la red de agua potable para consumo y para servicios, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del CONTRATISTA

#### TIPO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo, serán proporcionados por el CONTRATISTA, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo. Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

#### PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el formulario de propuestas. El CONTRATISTA está obligado a entregar a la INTERVENTORÍA el material descriptivo del equipo instalado, redactado en castellano consignando lo siguiente: Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo. Curvas características certificadas de la electrobomba a suministrar: Caudal vs. Presión, eficiencia, potencia y NPSH. Características como marca, modelo, potencia, velocidad, ciclaje, dimensiones, altura dinámica total, velocidad de giro, aislamiento. El CONTRATISTA debe presentar la garantía por parte del proveedor, por el lapso de tres años, para los motores de las bombas. Los motores hasta 20 HP serán realizados para arranque directo y por lo tanto con una sola terna de cables que salen del motor. Y los motores de más de 20 HP serán realizados para arranque estrella-triángulo, es decir del motor saldrán dos ternas de cables, aún cuando su instalación sea para arranque directo.

La INTERVENTORIA, debe verificar que la variación máxima en el comportamiento operativo de la bomba, no debe ser mayor al 5 % de las condiciones solicitadas.

El CONTRATISTA, debe verificar que la caída de tensión en el cable de alimentación del equipo no será mayor del 3 %. La electrobomba debe suministrarse con camiseta de refrigeración, en previsión a su instalación frente a filtros y asegurar la refrigeración del motor. Debe ser ubicado en posición superior a los filtros del pozo. La INTERVENTORIA

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 188

conjuntamente con el CONTRATISTA, deben verificar la composición del equipo, que como referencia se cita los siguientes componentes: Cuerpo de impulsores, motor eléctrico, cables eléctricos, columna de descarga, curva de descarga.

### **MEDIDA Y PAGO**

Los equipos de bombeo eléctrico serán medidos por pieza debidamente instalada, verificada y aprobada en forma escrita por la INTERVENTORIA y/o el CONTRATANTE. El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y la INTERVENTORIA DE OBRA.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 7-1 Bomba Agua Potable**

7	VARIOS	
7.12	BOMBA AGUA Q= 5LPS; H=10M	UN

## **7.2 ESCALONES EN HIERRO PARA PASOS**

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de una escalera tipo gato que se encuentra fija en la pared y está formada por varillas en forma de U, soldadas a dos ángulos anclados a la pared con una separación entre escalones de 0.25m y que es utilizada para mantenimiento de las estructuras del sistema de acueducto y alcantarillado tales como tanques de almacenamiento, pozos de succión, pozos de inspección, en plantas de tratamiento, y construidas en varilla de diámetro 3/4", de ancho y longitud variable y pintadas con pintura anticorrosiva, de acuerdo a los planos de diseño en donde se requieren dichas estructuras.

La escalera deberá ir anclada a las pantallas de concreto reforzado, cumpliendo con las Especificaciones consignadas en el ítem correspondiente al acero de refuerzo. El sistema de anclaje se presenta en los planos de diseño y debe ser aprobado por la INTERVENTORÍA DE OBRA. Los miembros que componen la escalera metálica deberán ser únicamente en elementos de acero de sección "U".

### **MEDIDA Y PAGO**

Se pagará por **unidad (un)** al precio estipulado en el ítem del contrato e incluirá mano de obra, materiales, transporte, herramientas, pintura anticorrosiva y acabado, todo lo descrito, además costos directos e indirectos y estando debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la INTERVENTORÍA DE OBRA.

### **ÍTEM DE PAGO**

**Tabla 7-2 Escalones en Hierro**

7	VARIOS	
7.14	ESCALONES EN HIERRO D=3/4 CON PINTURA ANTICORROSIVA	UN

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 189

### 7.3 DUCTOS DE VENTILACIÓN DE 3" HD

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de ductos de ventilación de las estructuras complementarias a la red de acueducto, en tubería HD de diámetro 75 mm, de acuerdo a los planos de diseño en donde se requieran.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Se pagará por **unidad (un)** al precio estipulado en el ítem del contrato e incluirá mano de obra, materiales, transporte, herramientas, todo lo descrito, además costos directos e indirectos y estando debidamente instalados y recibidos a satisfacción por la INTERVENTORÍA DE OBRA.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Tabla 7-3 Ducto de Ventilación

7	VARIOS	
7.315	DUCTOS DE VENTILACIÓN DE 3" HD	UN

### 7.4 CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA

Esta especificación se refiere al cerramiento en malla metálica eslabonada de 2" x 2" Calibre 13, los elementos de soporte para la malla consistirán en postes de concreto para cerramiento con resistencia mínima de 3.000 psi, los cuales serán anclados en dados en concreto de 3.000 psi.

Para la fijación de la malla se empleara alambre galvanizado calibre 12, el cual ira alrededor del poste en concreto sujetando la malla, como sugerencia de seguridad en la parte superior se colocaran 3 cuerdas de alambre de púas de dos hilos retorcidos.

La cimentación se construirá en concreto ciclópeo con sección transversal de 0.20x0.20 m. Para el muro de sobrecimiento se emplearán bloques de cemento de dimensiones mínimas 0.15 x 0.15 x 0.40 m, el muro se debe construir siguiendo la pendiente que presente el terreno, sobre el muro se anclará la malla. La malla debe quedar suficientemente templada en ambas direcciones y los postes en forma vertical lo cual será verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA DE OBRA.

Los materiales necesarios para dicha malla por metro lineal son:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 190

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Malla Eslabonada galvanizada H=1.5 m Calibre 10	ml	1
Concreto 2500 PSI	m3	0.04
Bloque de anclaje para en concreto ciclopeo	m3	0.045
Alambre de puas tipo Motto o similar	ml	3
Angulo de 1"	m	3
Acero de Refuerzo	Kg	8
Soldadura	kg	0.1
Tubo cerramiento galvanizado de 2" de 3 m	un	0.75
Platina de 2 1/2"x3/400 MM	ml	0.3
Ladrillo a la vista 12x24x06	un	10
Base en recebo compactado	m3	0.03
Mortero de pega 1:4 e=0.08	m3	0.1
Pasador metálico	un	1
Visagra	un	4
Tubo mueble 1"x1"	ml	4
Platina de soporte de 3/16"x2 1/2" MM	un	4

### MEDIDA Y PAGO

Se pagará por **metro lineal (mL)** al precio estipulado en el ítem del contrato e incluirá mano de obra, materiales, transporte, herramientas, pintura anticorrosiva y acabado, todo lo descrito, además costos directos e indirectos y estando debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la Interventoría.

### ÍTEM DE PAGO

Tabla 7-4 Malla Eslabonada

7	VARIOS	
7.13	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE H= 2.00 M EN MÓDULOS DE 3 M	ML

## 7.5 SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

### DESCRIPCIÓN

Esta especificación contempla la construcción de subdrenes con la utilización de geotextil y material granular, en los sitios indicados en los planos del proyecto. La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial reteniendo el suelo adyacente que rodea la zanja evitando su migración hacia el interior de la misma para proteger el material drenante del filtro. Las características del geotextil para filtración serán función de la granulometría del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 191

Respecto del geotextil por utilizar en la zanja drenante, en esta especificación se establecen los criterios y procedimientos para garantizar su calidad y supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante la instalación, de conformidad con los planos del proyecto. Cuando en el diseño hidráulico, se contemple utilizar tubos drenantes perforados para optimizar la capacidad de transporte y/o evacuación del flujo de agua de infiltración, ello será objeto de una especificación particular, en la cual el diseñador establecerá las dimensiones de la tubería a colocar en el interior de las zanjas drenantes, el tipo y calidad de su material constitutivo, presentando los respectivos planos y justificaciones. La tubería debe ser perforada en fábrica.

## MATERIALES

### Geotextil

Se deberán usar geotextiles elaborados con fibras sintéticas. Como la función principal del geotextil en aplicaciones de drenaje subsuperficial es el de filtración, se deberán utilizar geotextiles preferiblemente elaborados con fibras sintéticas del tipo No tejidos punzonados con agujas ó Tejidos, pero siempre y cuando éstos últimos sean lo suficientemente permeables para garantizar el proceso de filtración con las características hidráulicas que se exigen en la presente especificación según tabla 6-5.

No es aceptado para este tipo de aplicación los geotextiles tejidos fabricados con cintas de forma plana.

El geotextil escogido en el diseño deberá tener capacidad para dejar pasar el agua, reteniendo el suelo del sitio. El geotextil a utilizar deberá poseer las siguientes propiedades mecánicas, hidráulicas y de filtración:

**Tabla 7-5 requerimientos mínimos de las propiedades hidráulicas y de filtración del tipo del geotextil**

Propiedad	Norma de Ensayo	Valor mínimo promedio por rollo ( VMPR )		
		Porcentaje de suelo pasa Tamiz 200 ( 0,075 mm ) (3)		
		15	15- 50	>50
Permitividad (4)	INV-E-905-07	0.5 s <sup>-1</sup>	0.2 s <sup>-1</sup>	0.1 s <sup>-1</sup>
Tamaño de abertura Aparente (5)	INV-E-907-07	0.43 mm ( Tamiz No 40 )	0.25 mm ( Tamiz No 60 )	0.22 mm ( Tamiz No 70)
Estabilidad Ultravioleta	INV-E-910-07	50% después de 500 horas de exposición		

NOTA 1: El porcentaje de suelo que pasa el tamiz 200 corresponde a la fracción de la granulometría (INV-E-123-07) del suelo aguas arriba del geotextil.

NOTA 2: La permeabilidad para los geotextiles se obtiene mediante valores de

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 192

permitividad ( $Permeabilidad = Permitividad \times Espesor$ ). Los espesores reportados por los proveedores son espesores nominales, medidos conforme con la norma INV-906-07 (ASTM5199 -91).

NOTA 3: Los valores del Tamaño de abertura aparente (T.A.A) representan el valor máximo promedio por rollo. Para suelos cohesivos con un índice de plasticidad mayor a siete (7), el valor máximo promedio por rollo de Tamaño de abertura aparente deberá ser de treinta centésimas de milímetro (0,30 mm).

### Propiedades Mecánicas

Las propiedades de resistencia de los geotextiles especificados en esta sección, dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y procedimientos de instalación.

En la tabla 6-6 se indican los requisitos mecánicos que deberá cumplir el geotextil.

**Tabla 7-6 requerimientos mínimos de las propiedades mecánicas del geotextil  
(Medidas en el sentido más débil del geotextil)**

Propiedad	Norma de Ensayo	VMPR (Nota 1)	VMPR (Nota 1)
		Geotextiles Tejidos	Geotextiles No tejidos
Elongación	INV-E-901-07	< 50%	≥50%
Resistencia a la tensión Grab (N) valor mínimo	INV-E-901-07	1100	700
Resistencia a la costura ( N) valor mínimo	INV-E-901-07	990	630
Resistencia a la penetración pistón de 50 mm de diámetro	INV-E-913-07	2200	1375
Resistencia al rasgado trapezoidal ( N ) valor mínimo (Nota 2 )	INV-E-903-07	400	250

NOTA 1. VMPR es el “Valor mínimo promedio por rollo”. El promedio de los resultados de los ensayos practicados a cualquier rollo del lote que se esté analizando, deberá ser mayor o igual al valor presentado en la Tabla 340.1

NOTA 2. El VMPR para la resistencia al rasgado trapezoidal de los geotextiles tejidos monofilamento deberá ser de 250 N.

### Propiedades hidráulicas y de filtración

Los geotextiles empleados para subdrenaje deberán cumplir con las propiedades hidráulicas y de filtración que se especifican en la tabla 6-5.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 193

### Material Granular filtrante

El relleno granular a colocar en la zanja del filtro es el medio drenante que cumple la función de transportar el agua que pasa a través del sistema de subdrenaje.

Se permite utilizar como relleno granular para la zanja drenante, material que puede provenir de la trituración de piedra ó roca, ó ser cantos rodados, ó una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de agentes del intemperismo.

El relleno granular podrá proceder de explotaciones de fuentes de cantera ó aluviales y no se permitirá material de demolición de ninguna obra.

Además, el material granular para sistemas de subdrenaje, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

#### Granulometría

El material a utilizar deberá estar limpio. Las partículas podrán ser angulares o redondeadas o una combinación de ellas.

Cuando se utilicen estos filtros para el control de aguas de infiltración en sitios, donde adicionalmente existen problemas geológicos geotécnicos, se podrá utilizar, previa aceptación de la Interventoría, material granular, que reúna los requisitos exigidos en la presente especificación, con tamaño máximo hasta de cien milímetros (4" ).

El material de recubrimiento corresponde a la subbase granular y deberán ajustar a algunas de las franjas granulométricas de la Tabla 7-7.

Tabla 7-7 Franjas granulométricas del material de subbase

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	SBG 1	SBG -2
50 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" No4	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

Fuente: Artículo320, INVIAS

#### Calidad de las partículas minerales

El material granular deberá estar libre de partículas finas y de material orgánico. En la tabla 6-7 se indican los requisitos que deberá cumplir el material granular para filtros:

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 194

**Tabla 7-8 Requisitos de Material granular para filtros**

Ensayo	Norma de Ensayo	Valor
Desgaste en Máquina de los Ángeles (%)	INV-E-219-07	≤40
Pérdida en el ensayo de solidez (%) Sulfato de Sodio Sulfato de Magnesio	INV-E-220-07	≤12 ≤18
Índice de desleimiento – durabilidad (%)	INV-E-236-07	≤2
Contenido de materia orgánica (%)	INV-E-121-07	Cero

## ASPECTOS PARA DISEÑO DE SUBDRENES

Para el presente proyecto, la construcción de los subdrenajes de la vía terciaria se realizará mediante material lavado de cantera.

### Determinación de la Ubicación de las Líneas de Subdrenes

Las líneas de subdrenes deben correr de tal manera que intercepten el agua lo más perpendicular posible.

### Estimación del Caudal de Diseño

Debe estimarse el caudal más crítico para una longitud de diseño, el cual es la sumatoria de los caudales de aporte, que provienen del agua subterránea y del agua infiltrada superficialmente.

### Determinación del Tipo de Geotextil a Usar

Debe definirse el tipo de geotextil a usar para tener un buen sistema de filtración y de esta manera asegurar una mayor vida útil del sistema de drenaje, atendiendo los requisitos exigidos en la presente especificación.

### Dimensionamiento de la Sección Transversal de Subdrenes

Debe dimensionarse la sección transversal del subdrén de tal manera que sea capaz de conducir la suma de los caudales de aporte, con una velocidad de evacuación adecuada.

### Sistema de Evacuación

El Diseño debe contemplar un sistema de transporte y conducción de fluidos adecuado y dimensionado a los caudales de filtración de aporte, a través de la zanja drenante, cuya sección quedará con un ancho y profundidad suficiente. Sí el diseño determina la utilización de tubería, el diseñador elaborará la especificación particular correspondiente.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<p>VERSIÓN 1 MARZO 2016</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</p>	<p>Hoja No. 195</p>

## EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil y para explotar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y compactar el material drenante a colocar en la zanja del subdrén. También para colocar y compactar el material que sellará el filtro.

El equipo que se utilice para la construcción de subdrenes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, siendo responsabilidad del Constructor su selección, operación y mantenimiento en óptimas condiciones. El equipo debe permitir un ancho mínimo de excavación con la profundidad requerida en el proyecto, en donde se puedan realizar adecuadamente todas las actividades para la construcción del subdrén.

## EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

### Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada programación entre las actividades de apertura de la excavación y de construcción del subdrén, de manera que aquella quede expuesta el menor tiempo posible para evitar que el material in-situ alrededor de la excavación pierda sus condiciones iniciales y a la vez se disminuyan los riesgos contraídos con terceros durante la ejecución de la obra.

El Contratista deberá atender este requerimiento presentando el programa de construcción para aprobación de la Interventoría, el cual deberá incluir los materiales que va a utilizar, con sus respectivos soportes de calidad. Así mismo presentar el replanteo de los filtros a construir, materializando en planos con los alineamientos, perfiles y secciones del trayecto donde se construirán los subdrenes, adicionando los esquemas y secciones de sus entregas, detallando la localización de las obras destinadas para tal efecto, todo lo cual exigirá, una permanente verificación topográfica, incluyendo la pendiente longitudinal del tramo que no puede ser inferior al 0,5%.

Durante la construcción de los subdrenajes debe preverse el control permanente del agua.

Será responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

### Preparación del terreno

La construcción del subdrén sólo será autorizada por el Interventor cuando la excavación del tramo intervenido haya sido terminada, de acuerdo con las dimensiones, las pendientes, las cotas y las rasantes indicadas en los planos del proyecto. La excavación se deberá ejecutar de acuerdo con lo indicado en la sección 350 "Excavaciones Varias" de estas especificaciones.

Como mínimo se deberá contar con una pendiente del 0,5% para que el subdrén pueda conducir apropiadamente, el agua proveniente de la infiltración a los sitios de descarga.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 196

En todos los momentos la excavación debe ser hecha de tal manera que se prevengan grandes vacíos en los lados y el fondo de la trinchera. La superficie excavada debe ser suave y libre de escombros.

Sí los filtros proyectados se llegaren a construir en suelos que, por su constitución no garanticen la impermeabilidad del fondo de la zanja y, adicionalmente puedan ser objeto de afectación por los flujos de infiltración, como en suelos erosionables, deleznable de baja compacidad u otros que , se encuentren expuestos a este fenómeno, el diseñador deberá contemplar esta situación estableciendo las soluciones pertinentes en los planos del proyecto y/o una especificación particular, en donde queden claramente consignadas las mismas, de tal modo que se garantice esta impermeabilidad del fondo de la zanja.

De presentarse este hecho, previa verificación en el sitio de los trabajos, se deberán seguir las indicaciones establecidas en los documentos técnicos del proyecto; dependiendo de la influencia de afectación del fenómeno, como criterios generales, se puede implementar la colocación de una capa de protección con concreto de 2000 PSI ó material arcilloso compactado, en un espesor que permita sellar el fondo de la excavación y, a su vez, garantice nivelar la zanja con la pendiente establecida en el diseño y que no será inferior al 0,5%.

No se depositará el material procedente de la excavación en zonas de cursos de aguas. Así mismo, no se depositará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

### **Condiciones normales de instalación del geotextil**

El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente la parte inferior y las paredes laterales de la excavación, evitando que se produzcan arrugas ó dobleces y asegurando el contacto con el suelo.

Se deberá dejar por encima la cantidad de geotextil suficiente para que, una vez se acomode el material drenante, se cubra en su totalidad con un traslapo mínimo de treinta centímetros (0.30 m) o mediante la realización de una costura industrial. Los tramos sucesivos de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0.45 m) como mínimo y se deberá traslapar o coser el geotextil aguas arriba sobre el geotextil aguas abajo.

El geotextil no debe quedar expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

### **Elaboración de costuras**

Para obtener una adecuada calidad en las costuras realizadas en campo, para la construcción de subdrenajes donde se utilicen geotextiles, se deberán atender los siguientes aspectos, señalando que siempre que éstas sean requeridas se efectúen con los materiales apropiados y utilizando la máquina adecuada para obtener el tipo de coseduras exigidas en la presente especificación con la cobertura de densidad necesaria para

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 197

garantizar su durabilidad, bajo las recomendaciones y asesorías dadas por el proveedor ó fabricante del geotextil:

- El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida, polietileno, poliéster o polipropileno. No se permitirán hilos elaborados totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que tengan diez por ciento (10%) o más, en peso, de fibras naturales. Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres.
- El tipo de puntada podrá ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).
- La densidad de la puntada deberá ser, como mínimo, de ciento cincuenta a doscientas (150 -200) puntadas por metro lineal.
- La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, se deberán tener los cuidados necesarios para que al pasar el hilo, el rozamiento no “funda” las fibras del geotextil.
- Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que se va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costura, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.
- La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo a la norma INV E-901-07, deberá ser, como mínimo, el 90% de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la norma de ensayo INV E-901-07.

### **Colocación del material granular filtrante**

Una vez se verifique la ejecución de las excavaciones de acuerdo con las secciones perfiles y alineamientos del proyecto, junto con la instalación del geotextil, y se presenten para aprobación de la Interventoría los ensayos de calidad del material filtrante exigidos, éste se colocará dentro de la zanja.

Si se va a instalar una tubería colectora perforada en la trinchera, se debe colocar una capa de apoyo utilizando el mismo material drenante, por debajo de la tubería, de al menos diez centímetros (10 cm.) y el agregado restante colocarlo hasta la profundidad de construcción mínima requerida. En todo caso, cuando el proyecto contemple la utilización de tubería, el diseñador presentará una especificación particular con los respectivos planos, según se explicó en el numeral 340.1 de esta sección.

Para la colocación del material drenante se deberá utilizar un procedimiento que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. La compactación del material drenante se deberá realizar utilizando procedimientos apropiados, buscando el acomodamiento de las partículas.

Para las condiciones normales de instalación, la altura máxima de caída del material no deberá exceder un metro (1,0 m).

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
<p>VERSIÓN 1 MARZO 2016</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</p>	<p>Hoja No. 198</p>

El relleno se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos, según lo establezca el diseño.

### **Cobertura del filtro**

Completado el relleno del filtro con material drenante, éste se cubrirá totalmente con el geotextil haciendo los traslajos o las costuras. El geotextil se cubrirá inmediatamente con un material que cumpla las características del material de subbase granular especificado en la sección 400 de estas especificaciones, colocando y compactando capas sucesivas de espesor no mayor a veinte centímetros (20 cm), hasta la altura requerida en los planos. La densidad seca del material de cobertura, una vez compactado, deberá ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma INV E-142-07.

Para el material de subbase granular que se utilice en la cobertura del filtro SBG-C. Respecto de su granulometría se utilizará la del tipo SB-Gr-1 (tamaño máximo 2”).

### **Control del Tránsito**

El Constructor deberá instalar, a su costa, todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, los cuales deberán garantizar la permanente seguridad del tránsito de vehículos y equipos de construcción.

### **Limitaciones en la ejecución**

Por ningún motivo se permitirá adelantar los trabajos objeto de la presente sección cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5oC) o haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el IDU, 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 adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

### **Manejo ambiental**

Todas las labores de construcción de subdrenes con geotextil y material granular, se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los documentos o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 199

## Reparaciones

Todos los defectos que se presenten en excavación de la zanja; en la extensión, en los traslajos, en las costuras, en los cortes o en los dobleces del geotextil; en la colocación y compactación tanto del material filtrante como de cobertura; así como los que se deriven de un incorrecto control del tránsito recién terminados los trabajos, deberán ser corregidos por el Constructor, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin costo alguno para el Instituto de Desarrollo Urbano.

## CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos, antes de autorizar la construcción del filtro.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados durante el período de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y colocación de los agregados, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de cobertura del subdrén.
- Supervisar la correcta disposición de los materiales sobrantes en los sitios definidos para éste fin.
- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades
- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo, junto con una declaración del fabricante.
- Efectuar ensayos de control sobre el geotextil en un laboratorio independiente del fabricante, y al material granular filtrante. Los ensayos de control relacionados con el geotextil, se deberán hacer de conformidad con lo establecido en las normas
- INV E-908-07 (método de muestreo de geosintéticos) e INV E-909-07 (práctica para establecer la conformidad de especificaciones de geosintéticos).
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

### Muestreo en la obra

Esta actividad de carácter obligatorio, deberá desarrollarse para todo despacho de geotextiles que lleguen a la obra, para ser usados de acuerdo a los requerimientos establecidos por el diseño o donde el Interventor hubiera aprobado su utilización y forma parte del proceso de aseguramiento del control de calidad de la construcción, desarrollado independientemente del programa de control de calidad de la producción o manufactura. Para esto, deberá seguir lo establecido por las normas INV E-908-07 e

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 200

INV E-909-07 que se refieren a la metodología de muestreo para ensayos y a la práctica para dar la conformidad de las especificaciones de los geosintéticos. cada lote de rollos que llegue a la obra, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del geotextil. “Declaración del fabricante del geotextil con respecto a su producto”, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 6-5 y 6-6.

El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de geotextil que no se encuentren respaldados por la declaración y/o certificación del fabricante. Dicha declaración no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

- Para el muestreo en obra se trabajarán rollos estándar con un área entre 400 m<sup>2</sup> y 600 m<sup>2</sup>.
- En el caso de rollos con áreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes en relación con 500 m<sup>2</sup>.
- Para el muestreo del control de calidad en obra de los geotextiles, por cada envío o despacho de materiales, se deberá escoger al azar un número de rollos equivalentes a la raíz cúbica de los rollos suministrados por cada envío o despacho, al que se le dará conformidad o aceptación por parte de la obra y a los que se les utilizará para el uso que trata esta especificación, teniendo en cuenta que si el número de rollos es mayor o igual a 1000, el número de muestras seleccionadas debe ser igual a 11.
- De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo. Posteriormente, se deberá tomar una muestra como mínimo de un metro lineal (1 ml.) por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia y se deberá empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, debidamente identificada (número de lote, referencia del producto, etc.).
- El número de especímenes se determinará de conformidad con las normas de ensayo INV E-908-07 e INV E-909-07. Tales especímenes, debidamente identificados (número de lote, referencia del producto, etc.), se deberán empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, para que les sean realizadas las pruebas especificadas en las en las Tablas 6-5 y 6-6 de la presente sección.
- En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en la Tablas 6-5 y 6-6 de esta Sección.

## CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

### Calidad del Geotextil

Cada despacho de geotextil deberá ser sometido a un proceso de conformidad de las especificaciones de acuerdo con lo establecido en el numeral 340.6.2 de esta sección y de la normas INV E-909-07 e INV E-908-07, para dar conformidad del geotextil a usar, según los valores establecidos por esta especificación, independientemente que venga acompañado de una certificación o declaración del laboratorio del fabricante que garantiza que el producto satisface las exigencias indicadas en los documentos del proyecto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 201

Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados. Las especificaciones de los geotextiles deben presentarse en valores mínimos promedio por rollo (VMPR).

### **Declaración del fabricante del geotextil con respecto a su producto**

El Constructor suministrará al Interventor una declaración donde se establezca el nombre del fabricante, el nombre del producto, composición química relevante de los filamentos ó cintas constitutivos del geotextil, así como toda la información que sea necesaria y pertinente, para efectos de describir totalmente al geotextil.

El fabricante es responsable de establecer y mantener un programa de control de calidad. Este deberá estar disponible cuando se requiera, mediante un documento que describa el programa de control de calidad de la producción.

La declaración del fabricante hace constar que el geotextil suministrado ofrece valores mínimos promedio por rollo "VMPR", de acuerdo a los establecidos en su hoja de especificaciones de producto, obtenidos bajo el programa de control de calidad del fabricante. La declaración deberá ser extendida por una persona que tenga el reconocimiento legal, de tal forma que comprometa al fabricante.

Un error en el etiquetado o en la presentación de los materiales, será razón suficiente para rechazar estos geotextiles.

### **Calidad del material granular filtrante**

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinará el desgaste en la máquina de Los ángeles (INV E-219-07) y las pérdidas en el ensayo de solidez (INV E-220-07). Así mismo verificar su granulometría (INV-E-213-07).. Si el material no cumple con la totalidad de los requisitos será rechazado.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica y tamaños superiores o inferiores al máximo y al mínimo especificados.

## **MEDIDA**

### **Geotextil**

La unidad de medida del geotextil será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado a ladécima de metro cuadrado, de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación y debidamente aceptado por el Interventor. No se medirán los traslajos. Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cuadrado ( $\geq 0.05$  m<sup>2</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cuadrado ( $< 0.05$  m<sup>2</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 202

### **Material granular filtrante**

La unidad de medida del material granular filtrante será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material filtrante indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal del volumen de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cúbico ( $\geq 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ( $< 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

### **Material de cobertura**

La unidad de medida del material de cobertura será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material de cobertura indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal del volumen de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cúbico ( $\geq 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ( $< 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

### **MEDIDA Y PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario del ítem “340.9.1 Material granular filtrante” deberá incluir los costos del suministro, equipos y mano de obra para la adecuada colocación y compactación del material en la zanja del subdrén; la obtención de permisos de explotación del material; la extracción y eventual trituración y/o lavado; la clasificación del material; cargues; transportes; descargues; almacenamiento; la adecuada disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén; la señalización y el control del tránsito durante la etapa de construcción y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra correspondiente a ésta especificación. Además, deberá incluir la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

El precio unitario del ítem “340.9.2 Geotextil” deberá incluir el suministro del geotextil en obra, su almacenamiento, transportes, colocación, costuras; tralapos y desperdicios, así como todos los costos derivados de los ensayos de laboratorio para la comprobación de su calidad. Además, deberá incluir la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor. El precio unitario del ítem “340.9.3 Material de cobertura” deberá incluir todos los conceptos

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 203

de costo enunciados para el ítem “340.9.1 Material granular filtrante”, excepto la disposición de los materiales sobrantes de todo el proceso de fabricación del subdrén y la señalización y control del tránsito durante la etapa de construcción, conceptos ya incluidos en el ítem 340.9.1

Se excluyen del precio unitario de los ítems anteriores las actividades de excavación de las zanjas, que se pagarán de acuerdo con la sección 350 “Excavaciones Varias de estas especificaciones.

### ÍTEMS DE PAGO

Tabla 7-9 Geotextil y Material Filtrante

7	VARIOS	
7.18	INSTALACIÓN GEOTEXTIL	M2
XX	MATERIAL GRANULAR FILTRANTE	M3

## 7.6 SEDIMENTADORES EN GAVIONES DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO CON GEOTEXTIL NO TEJIDO

### DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de sedimentadores en gaviones de alambre de acero entrelazado o en concreto ciclópeo.

En todos los casos, la construcción comprende el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de materiales y equipos, así como la colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas de concreto y mortero, colocación de gaviones, acabado y curado de las obras y, en general, todas las operaciones requeridas para su terminación, de acuerdo con los planos, este Artículo y las instrucciones del Interventor.

### MATERIALES

#### Gaviones

Las canastas, las piedras de llenado para los gaviones y todos los materiales constitutivos de los mismos deberán cumplir los requisitos indicados en el numeral 681.2 del Artículo 681 del INVIAS.

Las canastas metálicas deberán estar formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales, de las características indicadas a continuación.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 204

### Características del alambre

- Galvanizado en caliente con zinc de noventa y nueve por ciento (99 %) de pureza.
- El diámetro mínimo del alambre para la malla deberá ser de tres milímetros (3.0 mm).
- El diámetro mínimo del alambre para las aristas y bordes deberá ser de tres milímetros con ocho décimas (3.8 mm).
- La resistencia a la tracción deberá estar entre treinta y ocho y cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (38 a 50 Kg./mm<sup>2</sup>), cuando se verifique de acuerdo a lo establecido en el método de ensayo INV E-501.
- El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m<sup>2</sup>) de acuerdo a la norma de ensayo INV E-505.
- Debido a la agresividad del medio se requiere un recubrimiento adicional al alambre, el tipo de protección que se utilice, pudiendo ser asfalto, o un recubrimiento de P.V.C.

### Características de la malla para gavión

En la norma INV E-506 “Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colchogaviones” se indica la nomenclatura de los elementos que integran el gavión, así como su configuración y detalles de fabricación.

Además, la malla deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- La abertura de malla deberá ser tipo ocho (8) por diez (10) centímetros. Instituto Nacional de Vías Artículo 681-07 2
- El alambre de los amarres deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).
- El alambre de los templetes deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm).
- La canasta metálica deberá llevar diafragmas conformando celdas. Las medidas nominales de los gaviones y su número de celdas se muestran en la
- Tabla 7-10

**Tabla 7-10 Medidas nominales y número de celdas de los gaviones**

Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Numero de celdas	Volumen (m <sup>3</sup> )
2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
2.0	1.0	0.5	2.0	1.0
3.0	1.0	0.5	3.0	1.5
4.0	1.0	0.5	4.0	2.0

Fuente: ARTICULO 681 INVIAS

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 205

Todos los bordes y aristas deberán ser rematados envolviendo los alambres de la malla alrededor del alambre de borde por lo menos dos veces y media, con excepción de la unión de los paneles laterales y diafragmas con la base, que podrán ser doblados con una sola abertura de malla, de conformidad con la norma INV E-506 “Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colcho gaviones”.

## Material de relleno

### Llantas

Las dimensiones de las llantas deben ser en lo posible de la misma medida. Los tamaños mas grandes deben ubicarse en la conformación de la base.

Se requiere también amarres plásticos con mínimo las siguientes características:

Características físicas del material	Nylon resistente al ambiente
Color	Negro
Resistencia a la tracción ISO 525 15°C	12000
Índice de oxígeno	28
Inflamabilidad UL-94	V-2
Resistencia la radiación	1.00E+05
Absorción de agua (24hrs)	1.20%
Resistencia a la luz ultra violeta(años)	Entre 7 y 9
Max temperatura de uso continui	85°C
Min temperatura de uso continuo	-60°C

### Piedras

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan oxido de hierro con excesiva alcalinidad, con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta. La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos, de mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m3).

**Granulometría** El tamaño de las fragmentos de roca deberá estar entre diez (10) y treinta (30) centímetros. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor a diez centímetros (10 cm).

**Resistencia a la abrasión** El desgaste del material al ser sometido a ensayo en la máquina de Los ángeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 206

**Absorción** Su capacidad de absorción será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las rocas y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

**Resistencia mecánica** Los fragmentos de roca para el llenado de los gaviones deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a doscientos cincuenta (250) veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura

### Geotextil de separación

Sobre la superficie compactada se deberá instalar un geotextil de separación, el cual deberá cumplir con lo especificado en el Artículo 231, numeral 231.2.1. del INVIAS

Adicionalmente deberá tener las siguientes propiedades:

Propiedades mecánicas	Norma	Geotextil
Método Grab Resistencia a la tensión Elongación	ASTM D4632	750 (162)>50
Método CBR Resistencia al punzonamiento	ASTM D6241	1.9 (427)
Resistencia al Rasgado trapezoidal	ASTM D4533	260(59)
Tamaño de la abertura aparente	ASTM D4751	0.150(100)
Permeabilidad	ASTM D4491	$29 \times 10^{-2}$
Permitividad	ASTM D4491	1.7
Tasa de flujo	ASTM D4491	4800
Retención de Asfalto	ASTM D6140	N/A
Espesor	ASTM D5199	1.7
Resistencia UV @500hr	ASTM D4355	>70
Punto de fusión	ASTM D276	N/A

## EQUIPO

### Gaviones

Se requieren, principalmente, equipos para transporte del material de relleno y para la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se construirán los gaviones, así como herramientas manuales para las operaciones de tensionamiento, amarre y cierre de las canastas metálicas.

### Geotextil de separación

Se requieren máquinas de coser con agujas D5 200 punta diamante.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 207

## EJECUCION DE LOS TRABAJOS

**Conformación de la superficie de apoyo** Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto o las indicaciones del Interventor.

**Colocación de las canastas** Las canastas deberán ser amarradas y llenadas en el sitio exacto de la obra, sin permitir ningún tipo de transporte de las mismas una vez haya sido efectuado el relleno. Los paneles que conforman las canastas metálicas deberán amarrarse a través de las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales. Antes del relleno, cada canasta deberá amarrarse a las adyacentes, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales. Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se deberá tensar la malla de las canastas metálicas, antes del relleno, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión y facilitar su llenado, se podrá utilizar una formaleta de madera en las caras que no estén en contacto con otros gaviones.

**Relleno y atirantado** El relleno deberá ser efectuado de modo tal que se obtenga el mínimo porcentaje de vacíos. Para el efecto, el material de relleno se colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla, de tal forma que se obtenga una buena trabazón y con superficies de contacto entre gaviones, parejas y libres de bordes entrantes o salientes. Se realizará primero la alineación y amarre de llantas usando los amarres plásticos, y con estacas se ancla la primera hilera.

Las llantas y los espacios vacíos entre las mismas dentro del gavión se deberán llenar en exceso, es decir, no se deberá dejar espacios en la parte superior de la canasta. Instituto Nacional de Vías Artículo 681-07 4

Cada hilera de llantas deberá ser intercalada con la hilera inferior y amarrada a dichas llantas.

Durante el relleno, se deben colocar tirantes internos transversales para volver solidarias los paneles opuestos de las canastas y evitar su deformación debido a la presión ejercida por el relleno.

**Costura y cierre del gavion** Terminadas las operaciones de relleno, se deberá instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deberán ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble. De ésta forma se obtienen uniones resistentes que aseguren una estructura monolítica y apta para soportar fuertes solicitaciones y deformaciones. El alambre deberá ser de un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) y poseer las mismas características del alambre de acuerdo al numeral 681.2.1 de esta especificación.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 208

**Colocación del geotextil de separación detrás de las canastas.** El geotextil se deberá asegurar a las canastas por medios mecánicos suficientemente resistentes y convenientemente separados, de manera que el geotextil no se desplace durante la colocación y compactación de los rellenos laterales. Los traslajos deberán ser como mínimo de 30cm o se deberán usar costuras. En el caso de traslajos, la tela superior deberá traslaparse sobre la tela inferior; en el caso de las costuras, deberán cumplir lo indicado en el Artículo 231, numeral 231.4.3.2, con los requisitos adicionales que señale el fabricante.

**Costura del geotextil.** Se debe hacer a 5 cm del borde a lo largo de todo el geotextil instalado. Se recomienda realizar una, dos o tres líneas de costura, con el fin de garantizar la transmisión efectiva de esfuerzos. Puede realizarse cualquiera de las siguientes modalidades:

- Costura Simple
- Costura en Jota
- Costura en mariposa:

Las costuras deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida , polipropileno, poliéster, o polietileno. No se permitirán hilos elaborados totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que tengan diez por ciento (10%) o más, en masa de fibras naturales. Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres;

El tipo de puntada podrá ser simple (tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (tipo 401);

La densidad de puntada deberá ser, como mínimo de ciento cincuenta a doscientas puntadas (150 – 200) por cada metro lineal es decir entre 15 a 20 en 10 centímetros.

La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a manos, se deberán tener los cuidados necesarios para que al pasar el hilo, el rozamiento no “funda” las fibras del geotextil;

Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costuras, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.

La resistencia de la unión de acuerdo a la norma ASTM D 4632 deberá ser COMO MINIMO 90 % de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la misma norma del ensayo

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 209

**Limitaciones en la ejecución** No se permitirá la construcción de gaviones en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2oC). Los trabajos de construcción de gaviones se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para 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 adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

**Manejo ambiental** Todas las determinaciones referentes a los trabajos de gaviones deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

Entre otras, se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Todo material excedente de la excavación o sobrante deberá ser removido de las proximidades de la obra, evitando que coadyuve en su taponamiento.
- Los materiales excedentes deberán ser trasladados a los sitios de depósito autorizados y, por ningún motivo, se permitirá que puedan ser arrastrados hacia cursos de agua.
- Los desagües de las estructuras construidas no deberán provocar erosiones de las vertientes o arrastre de sólidos hacia cursos de agua.

## CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

### Gaviones

**Controles** Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales: - Comprobar el estado y el funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor. - Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad estipulados en la presente especificación, exigiendo al fabricante del alambre, al fabricante de la canasta Instituto Nacional de Vías Artículo 681-07 5 metálica y al proveedor del enrocado una certificación de calidad del material suministrado y los respectivos reportes de ensayos de laboratorio. Tal certificación no implica, en ningún caso, la aceptación por parte del Interventor de los materiales suministrados. - Verificar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten al diseño. - Medir las cantidades de obra ejecutadas.

**Condiciones específicas** para el recibo y tolerancias El Interventor verificará que las canastas metálicas y el material de relleno satisfagan las exigencias de los planos y de esta especificación y que la estructura construida esté en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones indicados en los documentos del proyecto y las eventuales modificaciones aprobadas por él.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 210

**Tolerancias en las canastas metálicas** Las dimensiones en la abertura de la malla de triple torsión hexagonal no deberá exceder en más o menos tres milímetros ( $\pm 0.3$  cm) en el sentido horizontal y más o menos un centímetro con cuatro décimas ( $\pm 1.4$  cm) en el sentido vertical, tomando las medidas en ángulo recto en sentido vertical y horizontal como se indica en la norma INV E-506. El ancho, la altura y la longitud de una canasta para gavión al fabricarse, no deberá diferir, antes de su llenado, en mas o menos cinco por ciento ( $\pm 5$  %) en la menor dimensión y en más o menos tres por ciento ( $\pm 3$  %) en la mayor dimensión. La tolerancia en los diámetros de los alambres será de más o menos ocho centésimas de milímetro (0.08 mm). En caso de deficiencias en los materiales o en la ejecución de la obra, el Constructor deberá acometer, a su costa, las correcciones necesarias de acuerdo con las instrucciones de Interventor, a plena satisfacción de éste.

## MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico ( $m^3$ ), aproximado al décimo de metro cúbico, de gavión instalado y recibido a satisfacción del Interventor. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimos de metro cúbico ( $\geq 0.05 m^3$ ), la aproximación al décimo de metro cúbico se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimos de metro cúbico ( $m^3$ )

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por conceptos de equipos, herramientas y mano de obra; suministro e instalación de las canastas, explotación de las fuentes de materiales para relleno; la construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes, la obtención de los permisos y derechos de explotación; la adecuación de las fuentes al terminar la explotación para recuperar sus características hidrológicas superficiales, el cargue, transporte y descargue de los fragmentos de roca; el llenado, amarre y anclaje de los gaviones; y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor. El precio unitario incluirá, también, los costos por concepto del suministro e instalación de abrazaderas, alambre, separadores, silleas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el gavión en su sitio, así como la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos. Si los documentos del proyecto contemplan que la preparación de la superficie de apoyo de los gaviones consiste en una adecuación simple del terreno, a juicio del Interventor, su costo deberá quedar incluido dentro del precio unitario del gavión. En caso contrario, se deberá pagar de acuerdo con el Artículo 600, "Excavaciones varias", de estas especificaciones. El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Se medirán por aparte para efectos de pago las excavaciones y los rellenos requeridos para la preparación de la fundación, los rellenos laterales y los geotextiles.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 211

En ambos casos, el precio unitario deberá incluir los costos de construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, la adecuación de las fuentes al término de la explotación para recuperar sus características hidrológicas superficiales y la obtención de todos los permisos y derechos de explotación.

El precio unitario en los dos casos deberá incluir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

Se pagarán por aparte las excavaciones y rellenos requeridos para la preparación de la fundación, los rellenos laterales y los geotextiles, de acuerdo con las siguientes secciones:

- Excavaciones: Artículo 600, "Excavaciones varias"
- Rellenos: Artículo 610, "Rellenos para estructuras"
- Geotextiles: Artículo 231, "Separación de suelos de subrasante y capas granulares con geotextil"

### ÍTEMS DE PAGO

**Tabla 7-11 Geotextil y Material Filtrante**

7	VARIOS	
	Disipadores de energía y sedimentadores en gaviones de alambre de acero entrelazado clase 3: recubrimiento de zinc (galvanizado) y PVC	M3
	Disipadores de energía y sedimentadores en gaviones de alambre de acero entrelazado clase 4: recubrimiento de aleación Zn-5A1-MM y PVC	M3

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 212

## **8 ASPECTOS AMBIENTALES**

Como indicación general se dará unas pautas para el contratista tenga en cuenta en el proceso de ejecución de los diferentes trabajos a desarrollar en la construcción de la obra.

- Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de las estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.
- Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.
- Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para esto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen las diferentes actividades con seguridad total y dotarlos de los implementos de protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la perfecta realización de los trabajos.
- El Contratista debe remover y reemplazar los materiales que haya disgregado o removido innecesariamente, sustituyéndolos por otro material adecuado.
- Se deberán realizar excavaciones menores tales como cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y que se requieren para el desarrollo de la obra.
- Los taludes deberán ser estables o estabilizados, protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se deberán cumplir con los requisitos necesarios.
- No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios (acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía, gas y otras). Si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.
- Se deberá llevar un control de los desplazamientos de los vehículos por las vías previamente establecidas para evitar mayores traumatismos en el tráfico de la isla, para lo cual deberá cumplirse lo establecido en el Manual de Señalización vial 2015 del INVIAS, específicamente lo indicado en el Capítulo 4 “Señalización y Medidas de Seguridad para Obras en la Vía. Norma que establece las medidas técnicas que se deben incorporar en los Planes de Manejo de Tráfico.
- No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías.
- Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transporten material. La cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.
- La ubicación del botadero o escombrera donde se dispone el material, deberá tener el visto bueno de la entidad ambiental respectiva y se seguirán estrictamente las recomendaciones técnicas para su correcto funcionamiento.
- Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 213

- La autoridad ambiental competente exigirá el cumplimiento de las normas sobre preservación, control y manejo del medio ambiente y de seguridad industrial a los contratistas de las obras.
- Cuando las excavaciones se realicen con maquinaria, ésta deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento y deberá ser operada por personal idóneo dotado del equipo necesario para tal labor.
- Si se realizan obras en áreas de pendientes, se deberán tomar las medidas indicadas para evitar la erosión de los suelos y que los sedimentos lleguen hasta los drenajes y/o cuerpos de agua.
- Cuando se presenten fugas de agua, éstas se deberán corregir lo más rápido posible para que no ocasionen erosiones, conduciéndolas a un drenaje adecuado para su evacuación, sin causar inundaciones y erosión.
- Se deberá mantener la estabilidad de todos los taludes temporales y se deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.
- Todo desalojo de agua y desagüe cuando fuere necesario, se hará guardando las anteriores medidas de protección ambiental y respetando las especificaciones técnicas correspondientes.
- Las edificaciones, cercas, muros, tuberías de acueducto, desagües, otros servicios y demás estructuras deberán ser sostenidas, protegidas adecuadamente y en caso de daño serán reconstruidos, dejándolos funcionando correctamente.
- Cuando se tenga que realizar desmonte y/o limpieza de los predios, se deberán tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:
  - La destrucción que se haga, será la mínima necesaria técnicamente para la ejecución de los servicios.
  - Serán preservados los árboles y especies de importancia (por su valor, tamaño, en extinción, etc.). Si estas especies, en especial los árboles, tienen que forzosamente ser trasplantados o removidos, se deberá consultar oportunamente a la Unidad Ambiental del CONTRATANTE y obtener la aceptación previa de la Interventoría ambiental.
  - Las talas de árboles serán manuales, con motosierras, realizadas de manera que caigan en lugares abiertos, o en sentido longitudinal al eje de vías.
  - La limpieza deberá llevarse a cabo en las áreas donde se realizarán las excavaciones, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualesquiera otras áreas de trabajo tales como áreas de almacenamiento, campamento, etc.
  - La limpieza del lugar donde se realizarán las obras, consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 214</b>

- Todo el material de excavación se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos los sitios de ésta.
- El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.
- Cuando sea necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos y se deberá disponer en un lugar adecuado, que no interfiera con el desarrollo de las actividades normales de la obra.
- El material necesario para realizar el relleno donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente sin que se generen partículas finas o polvo y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área del campamento.
- Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.
- Todas las superficies de la vía serán barridas y aseadas inmediatamente después de haber realizado las actividades de la obra, empleando medidas adecuadas para el control del polvo, como rociar agua previamente, sin molestar los vecinos.
- El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y el riesgo de incendios, o llevarlos directamente a su disposición final (relleno o escombrera).
- La capa orgánica del suelo se manejará separadamente del material estéril, acopiándola en lugar seco, protegidos del arrastre de sedimentos, ya que se utilizarán en la restauración.
- Si se escoge disponer el material en rellenos, el manejo primario de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Si su utilización no es inmediata, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas cercanas en los más posible a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.
- Los estériles sobrantes se deberán manejar de una manera integral, buscando su utilización en otras obras del área o disponerlos en botaderos previamente seleccionados (lo más cerca de la obra), acondicionados y convenientemente manejados para minimizar el riesgo de erosión o el arrastre de sólidos hacia cuerpos de agua y otras áreas.
- Los materiales productos de la excavación, donde se desarrollarán las obras, se utilizarán previa aprobación de la Interventoría, para rellenar zanjas y similares, realizar otras obras, como materia prima, rellenos y para las vías de acceso cuando sea necesario, siempre y cuando cumplan con lo estipulado en las especificaciones técnicas. El material sobrante de las excavaciones y/o de las labores de limpieza y descapote, no debe permanecer al lado de las obras o excavaciones.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 215</b>

- La excavación de las obras, la colocación del relleno y la reconformación del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.
- Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.
- Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.
- La limpieza del lugar donde se realizarán las obras, consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.
- El material necesario para realizar el relleno donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente, sin que se generen partículas y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área del campamento.
- Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.
- El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y/o llevarlos directamente a su disposición final.
- El manejo primario del material de relleno deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Ahora, si no es así, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcado, en zonas cercanas en los más posible a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.
- Además el Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas
- Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante la colocación de rellenos, incluyendo daños a superficies u obras terminadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.
- La colocación del relleno y la reconformación del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

	<p align="center"><b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b></p>	
<p align="center"><b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b></p>	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b></p>	<p align="center"><b>Hoja No. 216</b></p>

- El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.
- Si el cemento a emplearse en las obras es transportado en mixers, se deberá tener en consideración no formar interrupciones del tráfico por causa de éstas y tener un lugar adecuado para el parqueo de las mismas.
- La construcción o reconstrucción de estructuras de concreto como muros, alcantarillas, vigas, columnas, losas, pontones, etc. deberán realizarse guardando las normas ambientales expuestas en los Manuales ambientales.
- Todas las labores se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa los vehículos y peatones, el lugar deberá estar aislado y técnicamente preparado.
- El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, aprobada por la autoridad competente y maneja adecuadamente, sin generar erosión y su almacenaje correcto.
- Todas las actividades se realizarán en función de no generar erosión y sedimentación.
- Se deberá poner todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización, para lo cual deberá cumplirse lo establecido en el Manual de Señalización vial 2015 del INVIAS, específicamente lo indicado en el Capítulo 4 “Señalización y Medidas de Seguridad para Obras en la Vía. Norma que establece las medidas técnicas que se deben incorporar en los Planes de Manejo de Tráfico.
- Las calles y vías en donde estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerrarlas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.
- En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.
- Se deberán usar los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
- Sobre los trabajadores se deberán tener en cuenta:
  - Para ingresar a trabajar en las compañías constructoras y subcontratistas, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de laboratorio, con el fin de prevenir epidemias y establecer las condiciones físicas generales del aspirante.
  - Se realizarán campañas educativas a los trabajadores por medio de conferencias, videos y de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.
  - Se realizarán periódicamente brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 217

- Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando problemas de contaminación sobre las aguas, suelos y atmósfera, en cuanto a la maquinaria y equipo se refiere:
  - Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.
  - Estos equipos deben operarse de tal manera que causen el mínimo deterioro posible a los recursos como suelos, agua y aire.
  - Los cambios de aceite de la maquinaria, equipos y vehículos, así como los engrases se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.
  - El lavado de los vehículos, maquinarias y equipos no se deberán llevarse a cabo en los drenajes naturales ni sobre la vía. Esta actividad se deberá realizar en los sitios habilitados para tal fin.
  - Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:
    - Registro fotográfico.
    - Censo de vivienda y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
    - Identificación de otras obras en la zona
- Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.
- Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.
- Se deberá realizar un programa de inducción, formación y capacitación sobre las actividades a desarrollar en el puesto de trabajo, los riesgos inherentes a este y su forma de prevención.
- Se realizará la difusión de material educativo e informativo sobre los riesgos ocupacionales, su prevención y control.
- Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde esté ubicada la obra.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 218</b>

- Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla o box-culverts más cercanas y los residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombros).
- Las obras en todo momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.
- Se deberá suministrar, colocar y mantener el entibado que pueda necesitarse para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir el área trabajada o que perjudique o demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras contiguas.
- Cuando es necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos.
- La madera y los materiales que se usarán en las actividades de entibados, se deberán disponer en lugares adecuados, que no interfieran con el desarrollo de las actividades normales de la obra.
- En el retiro de los materiales de los entibados, especialmente la madera, se deberán disponer en el botadero y/o escombrera, nunca se deberá dejar ésta en el lugar de las obras, como tampoco se utilizará como combustible para terceros.
- Como principal premisa, las obras del proyecto, obra o actividad deberán siempre armonizar con el medio ambiente y entorno donde se realizarán. Igualmente, se deberá dejar en entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.
- Las diferentes construcciones a desarrollarse se realizarán sobre planos, los cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.
- Lectura detallada del Estudio de impacto ambiental del proyecto, obra o actividad; así como de las normas, especificaciones, lineamientos y guías ambientales para realizar los trabajos de redes menores en trabajos de acueducto y alcantarillado.
- Se deberá revisar minuciosamente las actividades a realizar durante el Plan de manejo ambiental que minimizan los posibles impactos ambientales negativos, verificando las medidas de aplicar, obras de protección y estabilización requeridas (taludes, drenajes, cortes, rellenos, etc.).
- Se deberá revisar con mucha atención el Plan de manejo social del proyecto, obra o actividad, haciendo énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente. Igualmente durante esta etapa se deberá visitar las autoridades locales para que estén informadas del proceso de construcción de la obra, para que de esta forma tomen las medidas necesarias y apliquen los correctivos requeridos.
- Revisar el contenido del Plan de manejo forestal, enfatizando en las medidas de mitigación del proyecto, obra o actividad.
- Durante el estudio de suelos se deberá evitar el mayor daño posible al suelo y subsuelo durante la toma de las muestras y la recolección de los datos. Se deberá dejar el lugar

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 219</b>

muestreado en su condición original, principalmente en lo referente a rellenar de nuevo todos los huecos realizados y el manejo de las aguas superficiales.

- Antes de comenzar las labores, se deberá coordinar con las autoridades respectivas de tránsito de la ciudad los desvíos, aislamientos y obstrucciones del tránsito vehicular y peatonal cuando sea necesario.
- Se deberá planificar los trabajos pensando en seguir y atender todas las normas de tránsito, seguridad y señalización necesarias para desarrollar adecuadamente las labores.
- Para que no sea tan largo el tiempo que dura el desvío, se pensará en trabajar durante la noche o en horas no pico, cuando las actividades se realizarán en vías con bastante paso vehicular o vías principales.
- Los trabajos en áreas principales o con mucho tránsito y cuando se requieran, deberán aislarse a través de la instalación de tabiques de madera, cintas reflectivas con su respectivo soporte para aislar totalmente el área de trabajo.
- Si se requiere y es necesario, se deberá planear en disponer una persona exclusivamente a controlar y vigilar el tráfico vehicular y de peatones en las áreas de trabajo que se requieran, así como también deberá cumplirse lo establecido en el Manual de Señalización vial 2015 del INVIAS, específicamente lo indicado en el Capítulo 4 “Señalización y Medidas de Seguridad para Obras en la Vía. Norma que establece las medidas técnicas que se deben incorporar en los Planes de Manejo de Tráfico.
- Si se considera establecer un campamento temporal, se deberá realizar las normas ambientales establecidas para el caso en el Manual de guías ambientales, con el objetivo de realizar y guardar todas las normas, lineamientos y aspectos ambientales establecidos para tal fin.
- Los materiales inertes generados por las excavaciones se volverán a colocar en su sitio, si sobra, serán utilizados en otros lugares de la obra (relleno), y por último se dispondrán finalmente en un botadero o escombrera.
- Los residuos sólidos como pavimento, acera y demás se pensarán en reciclarlos, si no se dispondrán finalmente en un botadero y/o escombrera respetando todas las reglas ambientales al respecto.
- Para el campamento temporal que se construya, se deberá respetar y guardar todas las reglas ambientales para el caso, especificadas en las guías ambientales, principalmente en lo referente a:
  - Manejo, transporte y vertimiento final de las aguas lluvias.
  - Manejo, transporte, tratamiento y vertimiento final de las aguas residuales y/o industriales.
  - Manejo, transporte y disposición final y/o parcial de los residuos sólidos.
  - Seguridad, aislamiento, servicios públicos e Iluminación adecuadas del campamento.
  - Almacenamiento adecuado de material.

	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA	
VERSIÓN 1 MARZO 2016	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015	Hoja No. 220

- Lugares adecuados y aseados para los trabajadores.
  - Realización del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos adecuados, con el fin de generar el menor vertimiento de contaminantes a la atmósfera.
  - Manejo correcto de combustibles y lubricantes se hará de tal forma que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo y drenajes.
- Instalación de una valla o cartel de identificación, desde el mismo comienzo del proyecto, obra o actividad. Serán vallas en tratamiento antioxidante, fijadas a una estructura metálica que resiste la acción de los vientos. Las pinturas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.
    - El responsable de la ejecución de la obra y/o subcontratistas construirán, instalarán y mantendrán puentes o pasos temporales para peatones y vehículos sobre las zanjas o cualquier otro tipo de excavación, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.
    - Se deberá conservar permanentemente mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales que no sean absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.
  - Se deberá cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. Se mantendrán los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura.
    - Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:
      - Registro fotográfico.
      - Censo de vivienda y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
      - Identificación de otras obras en la zona
  - Se deberá garantizar que el manejo de las características estéticas sea el más adecuado, principalmente las especies vegetales.
  - Los trabajos en este sentido, principalmente involucran las siguientes labores:
    - Construcción de empedrados con suministro total de materiales. Esto incluye el suministro en obra de la tierra vegetal y su colocación y conformación; el suministro y colocación de cespedones; el suministro y aplicación de fertilizantes; el riego y la conservación del empedrado.
    - Construcción de arborización con suministro total de materiales. Esto incluirá el suministro en obra de la tierra vegetal y su colocación y conformación, el suministro y siembra o colocación de árboles, el suministro y aplicación de fertilizantes, abonos, riego y la conservación de los árboles.

	<b>PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA. PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA</b>	
<b>VERSIÓN 1 MARZO 2016</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO OBRAS COMPLEMENTARIAS ACUEDUCTO PROVIDENCIA CONTRATO No. 0010-2015</b>	<b>Hoja No. 221</b>

- Tanto la revegetalización como la empradización se deberán realizar después de la terminación de las obras civiles, o durante éstas, siempre y cuando las especies trabajadas no sufran y mueran.
- Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde esté ubicada la obra.
- Las basuras que se originan en el campamento deberán depositarse en canecas y sitios adecuados para ello sin producir dispersiones que llegarán a las alcantarillas y sumideros taponándolos.
- El constructor deberá acatar las normas generales de aseo urbano. La obra deberá permanecer limpia de cualquier material de desecho, de basuras y en las mejores condiciones sanitarias. Los materiales de desecho no reciclables, se llevarán a los botaderos o escombreras, en lo posible al finalizar la jornada diaria de trabajo. Está prohibida la quema de desechos o desperdicios.
- Al finalizar la obra, se deberá retirar todas las vallas, señales y avisos que se colocarán provisionalmente durante las diferentes actividades de la obra.

Las obras en todo momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.